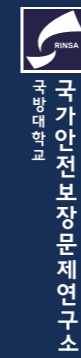


발간등록번호
11-9800003-100016-10

한반도 핵 사용시 영향요인 평가

한반도 핵 사용시 영향요인 평가
화생방방재연구소



국가안전보장문제연구소



2025년도 국방대학교 정책현안보고서

가

연구책임자 : 박재완

공동연구원 : 류동관, 이정대

연구보조원 : 신중용



국방대학교
국가안전보장문제연구소



2025년도 국방대학교 정책현안보고서

가

연구책임자 : 박재완

공동연구원 : 류동관, 이정대

연구보조원 : 신중용



국방대학교
국가안전보장문제연구소

발 간 사

국제질서의 변화 속에서도 강대국 간 핵경쟁 격화와 핵균형의 변화, 제한핵전쟁 가능성 등이 두드러집니다. 이는 55년이 넘게 지구적인 핵확산을 저지해온 NPT 체제와 핵금기의 규범이 위기를 맞았음을 의미합니다. 우크라이나 전쟁에서 러시아는 공공연하게 핵무기의 배치와 사용을 위협해왔고, 북한은 핵무력정책법을 제정하면서 핵무기의 작전적 사용을 언급하는 등 핵무기는 사용할 수 있는 무기라는 인식이 커지고 있습니다.

북한의 핵미사일 위협 고도화는 한반도뿐만 아니라 동아시아 전체를 더욱 불안정하게 만들고 있습니다. 따라서 북한이 핵무기를 사용하지 않도록 억제하는 것이 최우선의 목적이지만, 만약 한반도에서 핵무기가 사용될 경우 어떠한 영향요인이 있을지에 대한 평가와 분석도 필요합니다. 그동안 북한 비핵화라는 정책목표를 달성하기 위해 노력해왔지만, 실제로 북한이 핵무기를 사용하는 상황과 그로 인한 파급효과에 대한 면밀한 분석은 미흡하였습니다.

본 연구는 북한이 핵무기를 사용하는 경우, 포괄적인 영향요인에 대한 체계적인 분석을 목적으로 하고 있습니다. 북한이 핵선제공격 가능성을 위협하는 가운데, 북한이 핵무기를 사용하는 정치군사적 상황을 설정하고, 국제법적, 사회적, 환경적 영향요인을 포괄적으로 분석합니다. 한국의 인구분포, 도시화, 국민방호능력, 회복탄력성, 국가인프라 등을 구체적으로 고려한 것도 특징입니다. 또한 북한의 핵무기 사용시 긴급억제 및 군사대응뿐만 아니라, 한국이 범정부적으로 대응해야 할 조치들을 다각적으로 검토하고 있습니다.

이를 통해 현실적인 북핵 위협분석, 과학적이고 합리적인 방법을 통한 피해예측의 정교화, 다학제 연구를 통한 세부 영향요인의 평가, 범정부의 총력전 개념 대비 및 대응 등을 정책제언으로 제시하였습니다. 본 연구가 한국의 핵대응전략 마련을 위한 기초자료와 아이디어를 제공함으로써, 전문가, 국민, 정책 당국이 함께 현실에 기반한 최적의 전략과 방안을 도출하는 데 활용되기를 기대합니다.

2025년 12월 31일

국방대학교 국가안전보장문제연구소장 교수 **박영준**

목 차

목 차

요약

요약 1

I. 서론

1

제1절 연구배경 및 목적

2

1. 연구배경

2

2. 연구목적

10

제2절 연구범위 및 방법

11

1. 연구범위

11

2. 연구방법

11

II. 북한의 핵 위협 분석

13

제1절 북한의 핵정책 및 핵전략 분석

14

1. 북한의 핵정책

14

2. 북한의 핵전략

17

제2절 북한의 핵개발 현황 및 투발수단 위협 평가

22

1. 북한의 핵개발 현황과 수준

22

2. 북한의 핵 투발수단 및 능력

34

3. 북한의 핵 능력 분석 및 위협 평가

43

III. 북한의 핵 사용 시나리오

51

제1절 북한의 핵태세 및 핵독트린

52

제2절 북한의 핵지휘통제체계

59

1. 핵지휘통제체계 개관

59

2. 북한의 핵지휘통제체계 평가와 전망

63

제3절 북한의 전술핵 운용부대 훈련양상 평가

72

1. 북한의 전술핵 운용부대 훈련

72

2. 1차 핵반격가상종합전술훈련(핵방아쇠, 2023.3.18.-3.19.)

77

3. 2차 핵반격가상종합전술훈련(화산경보, 2024.4.22.)

85

제4절 북한의 핵무기 공격 시나리오	89
1. 북한의 핵무기 운용	89
2. 확산 사다리(escalation ladder)	90
3. 핵공격 시나리오	93
IV. 핵무기 피해사례 및 예측	103
제1절 핵무기 피해사례	104
1. 인원피해 분석	105
2. 시설피해 분석	111
제2절 핵무기 피해예측(시뮬레이션)	117
1. 핵무기폭발 환경 설정	117
2. 핵무기폭발시 시뮬레이션 결과	120
V. 한반도 핵 사용시 포괄적 영향분석	133
제1절 환경적 영향요인 분석	134
1. 대기 및 기후영향	134
2. 토양 및 지표면 오염	135
3. 수계(水系) 및 수자원 오염	137
4. 도시 기반시설 파괴	139
5. 주변국(중국·일본) 환경적 영향 평가	141
제2절 정치·군사적 영향요인 분석	144
1. 개관	144
2. 정치·외교적 영향요인	148
3. 군사적 영향요인	163
제3절 국제적, 국제법적 영향요인 분석	168
1. 북한 핵 관련 주요 진행사항 개관	168
2. 북한 핵 사용시 외교·안보에 대한 영향	171
3. 북한 핵 사용시 국제적, 국제법적 영향	173

VI. 한국의 범정부적 대응방안	179
제1절 정치·외교적 대응	180
1. 한미동맹과 국제 공조 강화	180
2. 미국의 확장억제 전략의 신뢰성 제고	182
3. 한미 핵 위기관리 체제 구축	183
4. 한국의 핵 잠재력 확보	184
5. 지도자의 의지와 국민적 결의	185
제2절 정부 부처별 대응 방향	187
1. 국가안보실, 국가안전보장회의(NSC) 사무처	187
2. 국방부	188
3. 외교부	191
4. 행안부	192
5. 국가정보원	194
6. 환경부	195
7. 보건복지부 및 질병관리청 등의 보건 당국	197
8. 원자력안전위원회	199
9. 과학기술정보통신부	200
10. 산업통상자원부 및 국토교통부	201
11. 교육부	201
12. 식품의약품안전처	201
13. 기획재정부, 금융위원회, 한국은행 등	202
제3절 핵 방호 및 피해 최소화 방안	203
1. 핵폭발 위험과 방호 개념	203
2. 개인 및 기관·지자체 방호	210
VII. 결론	213
제1절 연구결과 요약	214
1. 연구내용 및 구성	214
2. 장별 주요내용	214

제2절 정책제언	216
1. 실질적이고 현실적인 북한의 핵능력 및 위협 파악	216
2. 과학적이고 합리적인 방법을 통한 피해예측의 정교화	216
3. 다학제 연구를 통한 포괄적·세부적 영향요인 평가	217
4. 인식의 전환을 통한 범정부, 총력전 개념 대비 및 대응	218
참고문헌	219

표 목 차

〈표 2-1〉 제8차 당대회 사업총화보고에서 언급한 핵 개발 현황	30
〈표 2-2〉 북한 내부의 미사일 공식 제식명칭 구분	37
〈표 2-3〉 북한의 핵 능력 종합	44
〈표 2-4〉 핵탄두 기술개발 관련 용어	45
〈표 3-1〉 중앙집중형 지휘통제와 위임형 지휘통제 비교	59
〈표 3-2〉 후발 핵보유국의 핵 지휘통제에 영향을 미치는 요인	62
〈표 3-3〉 북한군의 전술핵 운용부대 훈련 사례(2022.9.25.-10.9)	73
〈표 3-4〉 폴 데이비스의 한반도 확산 사다리(escalation ladder)	91
〈표 3-5〉 북한의 핵공격 상황과 방식 분석	93
〈표 3-6〉 북한의 핵능력과 연계한 핵무기 공격 시나리오	94
〈표 4-1〉 히로시마 및 나가사키 핵무기 폭발 피해 상황 비교	104
〈표 4-2〉 히로시마 핵폭발로 인한 사망자 주요보고(군인제외)	106
〈표 4-3〉 나가사키 원폭 사망자 주요 보고서	107
〈표 4-4〉 히로시마 핵무기 폭발시 거리별 사상자 현황	109
〈표 4-5〉 지상원점에서부터 거리와 사망률	110
〈표 4-6〉 히로시마 핵폭발시 시설별 피해 요약	112
〈표 4-7〉 나가사키 핵폭발시 시설별 피해 요약	115
〈표 4-8〉 10kt 공중폭발 시 폭발고도별 피해 분석	120
〈표 5-1〉 핵폭발 시 방사능 낙진의 인접국 환경적 영향표	142

그림 목 차

〈그림 1-1〉 북한의 6차례 핵실험 현황	2
〈그림 1-2〉 러-우 전쟁에서의 거둬되는 러시아의 핵 위협	3
〈그림 1-3〉 미국의 이란 핵시설 타격(2025.6.22.)	6
〈그림 1-4〉 북한군의 핵개발 관련 주요현황	7
〈그림 1-5〉 연구방법	12
〈그림 2-1〉 북한의 핵개발 수준	22
〈그림 2-2〉 북한의 주요 핵시설 현황(추정)	25
〈그림 2-3〉 북한 고농축우라늄(HEU) 생산시설 최초 공개	27
〈그림 2-4〉 RAND연구소와 아산정책연구원 연구보고서	33
〈그림 2-5〉 북한이 보유중인 탄도미사일 종류	35
〈그림 2-6〉 화산-31 전술핵탄두와 같이 공개한 투발수단 8종	36
〈그림 2-7〉 북한의 고체연료 극초음속 IRBM	38
〈그림 2-8〉 북한판 이스칸데르(KN-23)	39
〈그림 2-9〉 북한판 에이태킴스(KN-24)	40
〈그림 2-10〉 600밀리 초대형방사포(KN-25) 증정식	41
〈그림 2-11〉 북한 전술핵공격잠수함 〈김군옥영웅함〉 진수	42
〈그림 3-1〉 핵보유국의 핵교리 진화의 공통경로	53
〈그림 3-2〉 미국 핵탄두의 작동장치 구성 체계	60
〈그림 3-3〉 미국 대통령의 핵가방(nuclear football)	61
〈그림 3-4〉 북한 당 중앙군사위원회 확대회의 사진	64
〈그림 3-5〉 핵탄두와 투발수단의 핵지휘통제와 관리체계	66
〈그림 3-6〉 개념적 자동지휘구조	68

〈그림 3-7〉 북한의 핵지휘통제 지휘이양모델	70
〈그림 3-8〉 북한의 핵지휘통제 사전지휘이양모델	70
〈그림 3-9〉 평안북도 태천군 일대 저수지 발사 SLBM(2022.9.25.)	75
〈그림 3-10〉 유엔군사령부와 주일 유엔사 후방기지(7곳)	75
〈그림 3-11〉 핵반격가상종합전술훈련에서 김주애를 대동한 모습	78
〈그림 3-12〉 북한의 핵방아쇠	81
〈그림 3-13〉 북한의 핵가방(추정)	82
〈그림 3-14〉 북한의 화산-31 전술핵탄두	83
〈그림 3-15〉 북한이 과거에 공개한 핵탄두	84
〈그림 3-16〉 북한의 핵반격가상종합전술훈련(2024.4.22.)	85
〈그림 3-17〉 600미리 초대형방사포(KN-25) 열병식 모습	88
〈그림 4-1〉 2023년 북한 핵미사일 시험발사 현황	118
〈그림 4-2〉 핵무기 효과 피해지역 설정 개념	122
〈그림 4-3〉 10kt 저공폭발(100m)에 대한 주요효과 타임라인	123
〈그림 4-4〉 10kt 폭발 시 중대피해구역(SDZ)	125
〈그림 4-5〉 10kt 폭발 시 보통피해구역(MDZ)	128
〈그림 4-6〉 10kt 폭발 시 경미피해구역(LDZ)	130
〈그림 4-7〉 낙진 피해지역(방사선 구역) 분석	132
〈그림 5-1〉 북한의 핵 사용시 영향요인 분석의 틀	148
〈그림 5-2〉 6.12 미북정상회담 및 9.19 평양공동선언	170
〈그림 6-1〉 핵무기(20kt) 폭발 시 방사능 낙진의 피해 범위	207
〈그림 6-2〉 핵폭발 예방 및 대비에 따른 피해 감소율 개념도	210



2025년도 국방대학교 정책현안연구용역 최종보고서
한반도 핵 사용시 영향요인 평가



요약

요 약

I. 서 론

제1절 연구배경 및 목적

1. 연구배경

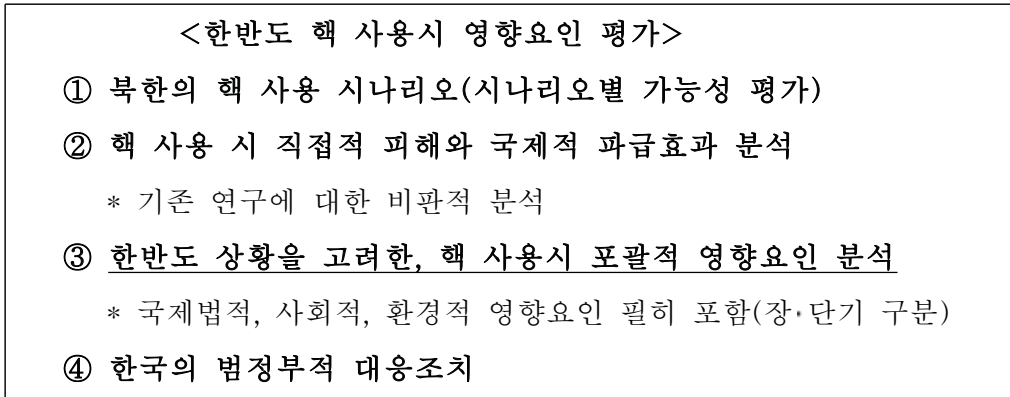
- 점증하는 미국과 중국, 러시아의 강대국간 핵 경쟁 격화, 핵질서 변화
- 제한핵전쟁 가능성 증대로 핵확산금지조약(Non Proliferation Treaty, NPT) 체제와 핵금기(nuclear taboo) 등이 위기에 처해짐.
- 러시아와 우크라이나 전쟁에서 러시아의 푸틴은 지속적인 핵 위협으로 핵 그림자(nuclear shadow) 효과를 위해 공공연하게 핵무기의 배치와 훈련으로 핵 사용을 위협해 왔음.
- 북한은 6차례의 핵실험, 국가핵무력 완성 선포(2017.11.29.), 하노이 회담 결렬(2019.2.29.) 이후 새로운 길을 선택하며 핵무력정책법 공포(2022.9.8.), 지속적인 탄도미사일 시험발사, 전술핵무기 실전전력화 핵 교리의 현시를 통한 전술핵부대 훈련(2022.9.25.-10.9), 전술핵탄두 화산-31 공개, 핵방아쇠 및 화산경보 훈련 등으로 위협을 증대해 왔음.

<그림 1-4> 북한의 핵개발 관련 주요 현황, p.7.



“한반도 핵무기 사용시 어떠한 영향요인이 있을지 평가와 분석 필요”

2. 연구목적

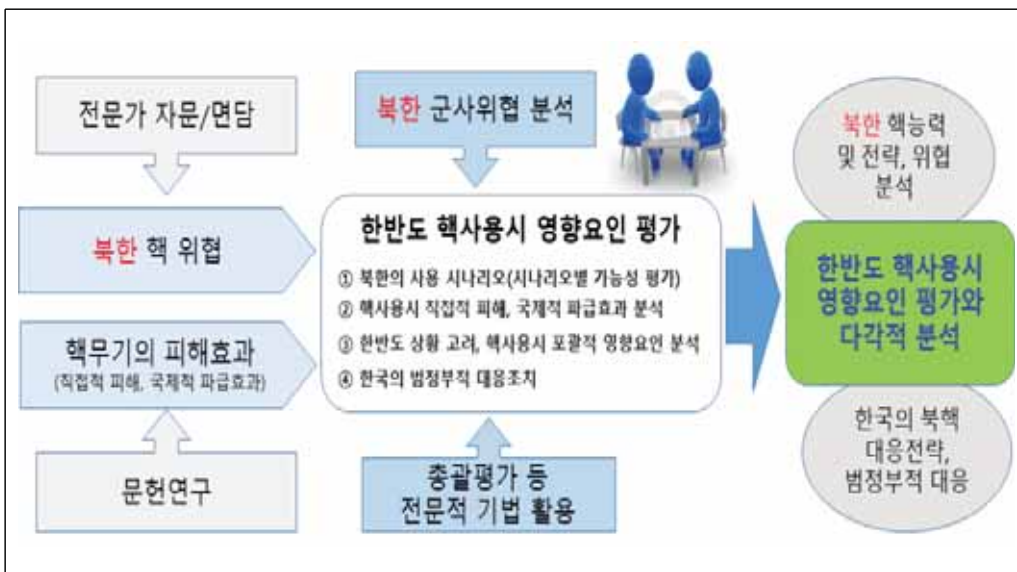


제2절 연구범위 및 방법

1. 연구범위

- 연구목적에 포함된 4가지를 중점적으로 연구

2. 연구방법



II. 북한의 핵 위협 분석

제1절 북한의 핵정책 및 핵전략 분석

1. 북한의 핵정책

- 2022.9.8. 핵무력정책법, 2023.9.27. 핵무력정책법 헌법화 명시 등 적극적, 선제적, 공세적 핵 사용 교리 채택
 - * 2013.4. 기존 핵보유국법의 핵선제불사용(NFU) 정책 폐기
- 비대칭 확산 전략 추구 예상

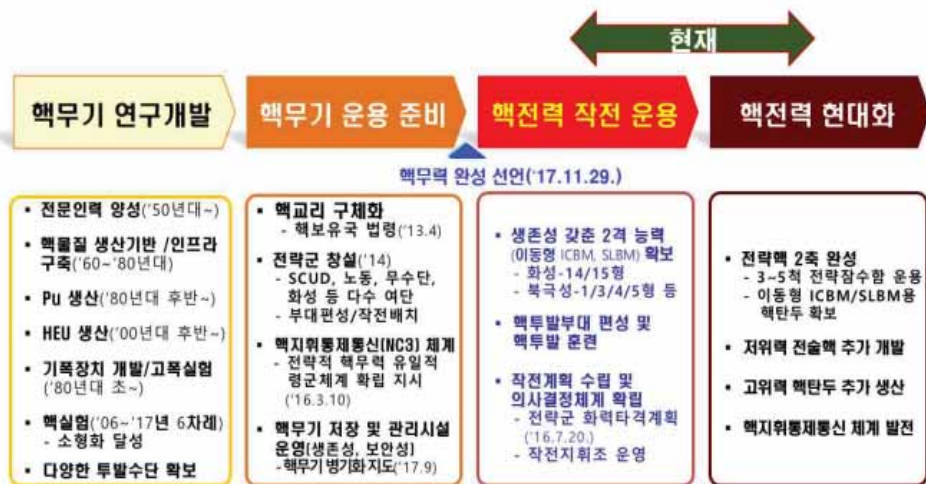
2. 북한의 핵전략

- NFU 폐기로 적극적, 선제적, 핵 사용 교리로 핵전략 변화
- 기존 제1사명의 억제용에서 제2사명 실전전력용으로 확장
- 핵전략도 실존전략에서 최소억제전략, 비대칭 확산전략으로 변화

제2절 북한의 핵개발 현황 및 투발수단 위협 평가

1. 북한의 핵개발 현황

<그림 2-1> 북한의 핵개발 수준, p.22.



<그림 2-4> RAND연구소와 아산정책연구원 연구보고서, p.33.

RAND, 아산정책연구원(2021.4.13)

- 브루스 W 배넷, 최강, 최명연
- 2027년 최대 **242발** 가능 (151-242)
- 2020년 : 최소 30-45, 최대 67-116
 - 연간 : 12-18발
- WGPU : 31-64kg (1발 3-6kg/15kt)
- HEU : 360-645kg (1발 10-40kg/15kt)
 - 영변 : 연간 40kg HEU 생산
- 100발이 핵전략 변곡점, 해외판매 등
- 핵무기 용도
 - 위협 및 강압에서 제한적 핵무기 사용
 - 전쟁초기 대규모 사용(40-60발)
 - 확장억제 와해 (일본, 광, 미 본토 위협)
 - 핵무기 수출, 핵테러 위협 등

2. 북한의 핵 투발수단 및 능력

- 북한은 탄도미사일, 전략핵잠수함 등 다양한 투발수단, 플랫폼 보유

<그림 2-6> 화산-31 전술핵탄두와 같이 공개한 투발수단 8종, p.36

북한 전술핵탄두 '화산-31'

북한 전술핵탄두 '화산-31' 탑재 가능 무기(북한 주장)

이스칸데르 (KN-23), 에이태킴스 (KN-24), 빙사포 (KN-25), 화산-1형 (순항미사일), 화산-2형 (순항미사일), 해일 (핵무기수중 공격함), 미니 (핵무기수중 SLBM), 근거리 전술유도탄

3. 북한의 핵 능력 분석 및 위협 평가

- 북한은 지속적으로 핵 능력을 고도화, 향상시키고 있음.

<표 2-3> 북한의 핵 능력 종합, p.44.

핵탄두	<ul style="list-style-type: none"> • 100발 이상 *20kt 1발에 Pu는 4~6kg, HEU는 13~20kg 핵물질 소요 • 소형화·경량화(500kg), 다중화(핵분열·중폭핵분열탄·수소폭탄), 표준화, 규격화 달성
핵물질	<ul style="list-style-type: none"> • Pu : 75kg 이상, HEU : 상당량(2022년 국방백서) • 리튬-6, H₂, H₃ : 상당량
핵시설	<ul style="list-style-type: none"> • 3,000개소 이상 • 미확인 고농축우라늄 시설 등 산재 추정
투발 수단	<ul style="list-style-type: none"> • 1,000발 이상 • 다양한 단·중·장거리, ICBM, SLBM 보유 • 이동식 발사대(TEL) 200대 + 250대 이상 보유
핵관련 과학자	<ul style="list-style-type: none"> • 10,000여 명 - 핵심고급인력 200명, 전문인력 3,000명, 기술인력 6,000명 • 중급 이상의 핵기술 보유, 노하우 축적

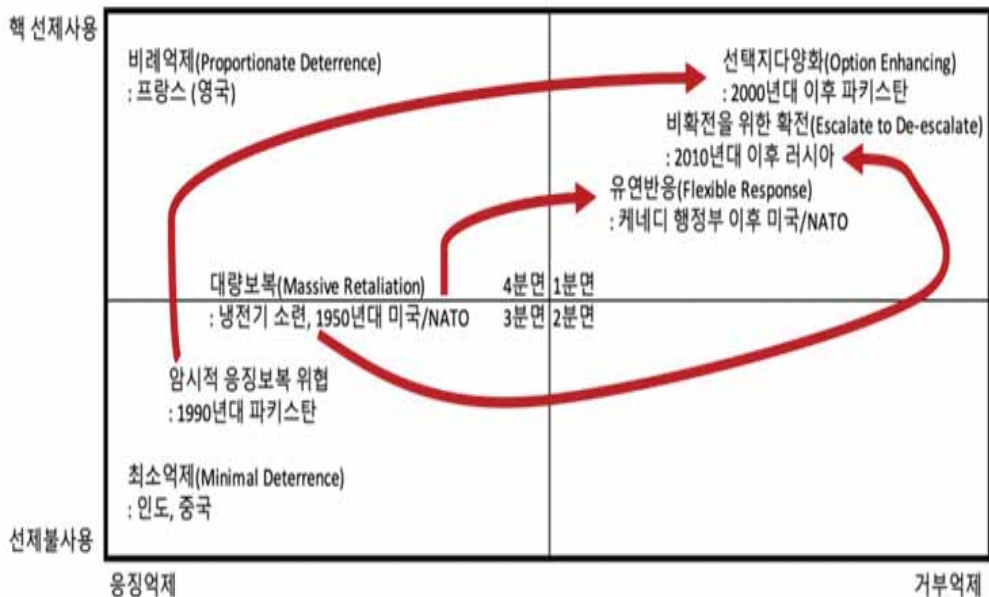
- 북한의 위협요소 및 평가는 의도와 능력, 기도 분석을 통해 위협을 평가 할 수 있음.
- 북한의 핵능력은 2017년 11월 29일 국가핵무력 완성을 선포하였으며, 핵무력정책법 법령화, 화산-31 전술핵탄두 공개, 핵무력정책법의 헌법화, 전술핵공격잠수함인 김군옥영웅함 진수, 다양한 투발수단의 시험발사 등 지속적으로 핵능력을 고도화함.
- 북한의 핵탄두 수량뿐만 아니라 전술핵탄두의 소형화·경량화·다중화·표준화·규격화를 통해 그 위협이 날로 높아지고 있음.
- 다양한 투발수단, 핵지휘통제체계 고도화로 지도부의 결심을 통해 즉각 운용할 수 있기 때문에 핵무기의 운용 가능성 높아지고 있음.

Ⅲ. 북한의 핵 사용 시나리오

제1절 북한의 핵태세 및 핵독트린

- 핵태세는 핵전략과 밀접한 관계가 있고, 핵전략은 핵무기의 운용, 배치, 구성과 관련된 핵관련 군사전략임.
- 북한은 핵보유국의 핵교리 진화의 공통경로에 따라 2000년대 이후 파키스탄과 2010년대 이후 러시아의 경로를 따르는 것으로 추정
- 핵무력정책법 등을 통해 핵선제사용(First Use), 거부억제(deterrence by denial), 아래 그림의 1분면으로 판단
- 여러 정황으로 볼 때 북한은 러시아의 핵교리와 핵태세 답습 경향
- 비핀 나랑(Vipin Narang)은 북한이 핵개발 초기에는 중국의 지원을 촉발시키는 ‘촉매적 핵태세’ 유형을 보이다가 핵무력을 완성하면서 선제 타격을 공언하는 ‘비대칭확진태세’의 유형으로 변화하였다고 주장

<그림 3-1> 핵보유국의 핵교리 진화의 공통경로, p.53.



제2절 북한의 핵지휘통제체계

1. 핵지휘통제체계 개관

- 핵지휘통제체계는 중합집중형 지휘통제(Assertive Command System, 또는 독단형)과 위임형 지휘통제(Delegative Command System)으로 구분

<표 3-1> 중앙집중형 지휘통제와 위임형 지휘통제 비교, p.59.

구 분	중앙집중형(독단형) 지휘통제 (Assertive Command System)	위임형 지휘통제 (Delegative Command System)
특 징	· 현장 지휘관에게 최소한의 자율성 부여	· 현장 지휘관에게 비교적 높은 자율성 부여
명령기재	· 민간의 군 통제 적용범위는 광범위	· 민간의 군 통제는 최소 유지
핵무기 보관 및 관리	· 핵무기 미조립 상태, 조립 시 투발수단과 분리 보관 · 핵무기 사용 능력과 핵무기 소유 분리	· 핵무기 조작자가 핵무기 유치권을 갖고 높은 수준의 발사 준비 태세 완비
방어책	· 위기 시 지휘명령체계 파괴되면 사용중지 작동 가능(never)	· 지도부 참수공격 신속대응(always)
실패 유형	· 안전장치 구비(fail safe)	· (통제 실패 시) 치명적임.

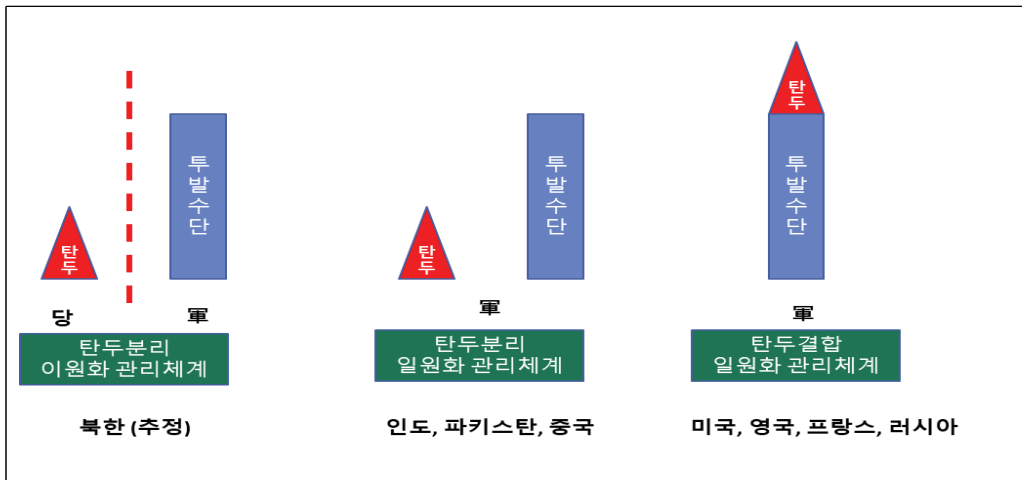
<표 3-2> 후발 핵보유국의 핵 지휘통제에 영향을 미치는 요인, p.62.

설 명	측정기준	예상 결과
외부위협 환경	핵무기 위협	핵무기와 지휘통제체계가 핵공격에 취약하면 위임통제형 선호
	재래식 무기 위협	재래식 무기에 우세하면 위임통제형 선호
전략적 근거	핵무기 사용 교리	선제공격교리를 채택하면 위임통제형 선호
국내정치	민·군 관계	군부가 강하면 위임통제형 선호
	국내 불안정	중앙통제형 선호

2. 북한의 핵지휘통제체계 평가와 전망

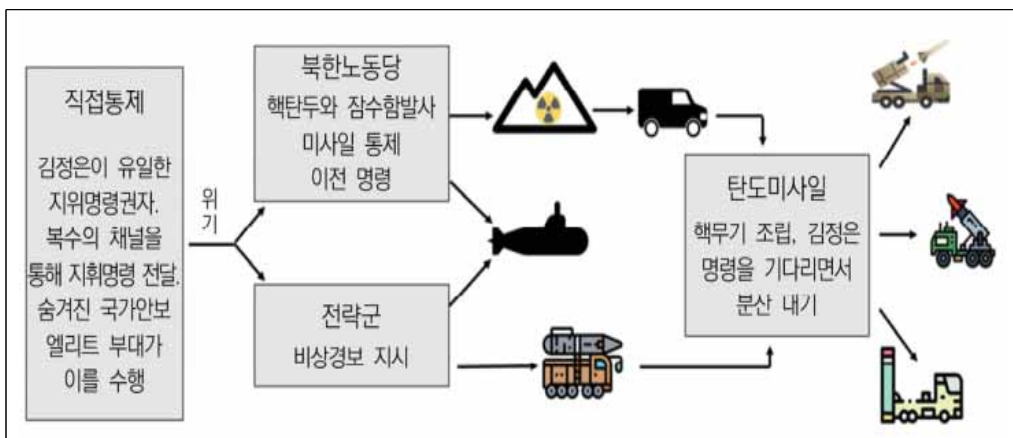
- 북한은 김정은에 의한 중앙집중형(독단형) 핵지휘통제체계를 적용할 것으로 판단되나, 전술핵무기의 경우 신속한 운용을 위해 일부 권한 위임에 대한 추정도 가능

<그림 3-5> 핵탄두와 투발수단의 핵지휘통제와 관리체계(추정), p.66.

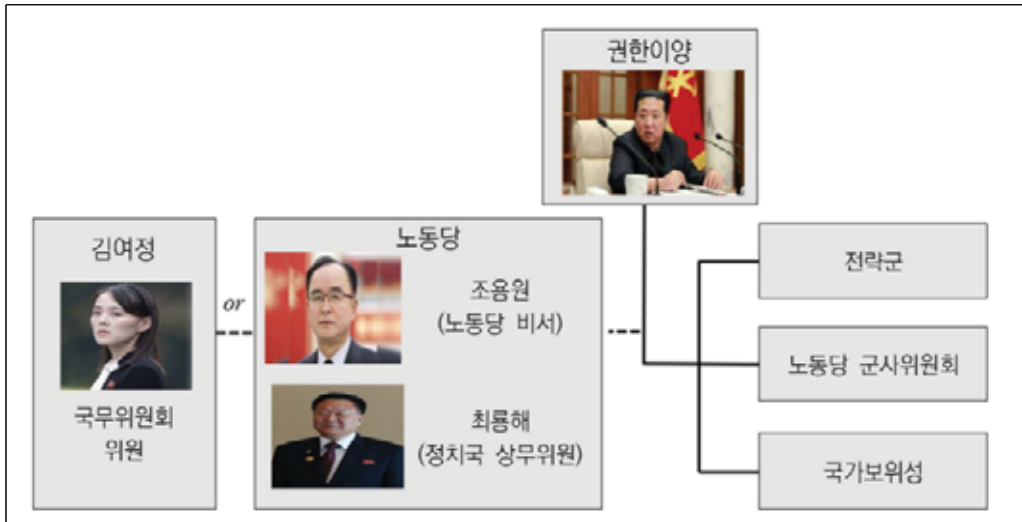


- 북한군의 핵지휘통제체계 개념적 지휘구조

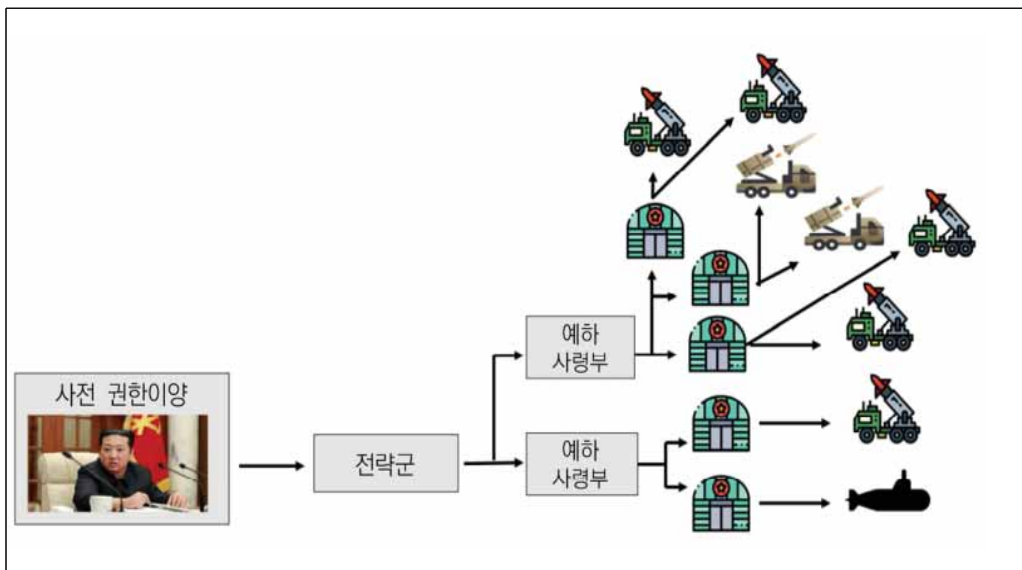
<그림 3-6> 개념적 자동지휘구조, p.68.



<그림 3-7> 북한의 핵지휘통제 지휘이양모델, p.70.



<그림 3-8> 북한의 핵지휘통제 사전지휘이양모델, p.70.



제3절 북한의 전술핵 운용부대 훈련양상 평가

1. 북한의 전술핵 운용부대 훈련(2022.9.5.-10.9)

<표 3-3> 북한군의 전술핵 운용부대 훈련 사례(2022.9.25.-10.9), p.73.

구분	2022.9.25/28/29, 10.1	2022.10.4	2022.10.6/8/9
발사장소	평북 태천(저수지) 평양 순안, 평남 순천	자강도 무평리	황북 곡산 → 황주 평양 삼석, 강원 문천
공격 무기 (추정)	미니SLBM 1발 KN-24 2발, 2발, 2발	IRBM(화성-12 개량) 1발 (일본상공 통과)	KN-23 1발, KN-25 3발, 항공기 12대, 150대
공격목적 (북한 발표)	전술핵탄두 운용체계 검증.숙달, 남한 비행장 무력화 전술탄도미사일 정확성/위력확증	4,500km 계선 태평양상 설정 목표수역 타격 (괌, 주일 미군기지)	남한 주요 군사지휘시설 타격, 공대지 사격훈련 항공 공격 종합훈련 남한 주요 항구 타격
시나리오 (추정)	①선제기습 전술핵 타격 : 남한 국가/군 지휘부, 비행장	②미국의 개입 역제 : 동북아 주둔 미군 대상	③제2사명(단기결전 시행) : 제공권 장악, 한반도 점령

2. 1차 핵반격가상종합전술훈련(핵방아쇠, 2023.3.18.-3.19.)

- 조선중앙통신은 핵반격가상종합전술훈련을 전하면서 “이 훈련의 중점은 ①핵타격 지휘체계 관리연습, ②핵반격태세로 이행하는 실기훈련, ③모의 핵전투부를 탑재한 전술탄도미사일발사훈련으로 진행되었다고 밝힘.
- 조선중앙통신은 세부훈련 중점으로 △ 전술핵에 대한 지휘 및 관리 통제 운용체계 검토, △ 긴급 정황 속에서 핵공격명령하달과 접수절차의 정확성과 핵무기 취급질서, △ 핵공격방안에 대한 가동절차 검열, △ 핵공격 이행을 위한 행동질서와 전투조법 숙달 훈련 반복 진행 등 전술핵무기의 실제 운용이라고 세부적으로 밝히기도 했음.
- 2023년 3월 18일 훈련, 북한의 전술핵무기 핵지휘통제체계 내용이었음.

3. 2차 핵반격가상종합전술훈련(화산경보, 2024.4.22.)

- 북한은 2024년 4월 23일 노동신문을 통해 공개한 자료에는 김정은의 지도 아래 국가핵무기종합관리체계인 <핵방아쇠> 체계 안에서 운용한 핵반격훈련이었다고 밝힘.
- 특히 김정은이 핵무기 사용 명령을 내리는 ‘핵단추’와 실제 핵무기를 운용하는 부대 등과 연계한 <핵방아쇠>에 더해 국가 최대 핵위기 사태경보체계인 <화산경보>를 처음 공개하기도 함.
- <핵방아쇠>는 최고지도부의 발사명령부터 실제 발사까지의 단계를 운용관리하는 체계라면 <화산경보>는 적의 핵공격을 사전에 탐지하고, 위험 평가와 경보발령의 위기경보체계라고 할 수 있음.
- <화산경보>는 적의 핵공격을 조기에 탐지하고 그 위험 수준을 평가하는 핵공격 조기경보체계인 ‘경보즉시발사(LOW, Launch On Warning)’ 체계의 일종임.

제4절 북한의 핵무기 공격 시나리오

1. 북한의 핵무기 운용

- 북한이 핵무기를 운용하는 목적은 핵강압으로 미국의 증원 억제(deterrence, 제1사명)와 핵무기를 실전전력(war-fighting capabilities, 제2사명)으로 활용하는 것임.
- 특히 북한군이 핵무기를 실전전력으로 사용하는 목적에는 핵무기의 심대한 피해 유발로 아군의 전쟁지속능력을 말살하여 북한군에 유리한 상황을 조성하기 위한 것임.

2. 확산 사다리(escalation ladder)

- 허먼 칸(Herman Kahn)이 1964년 처음 제안하고 폴 데이비스(Paul Davis)가 2016년 한반도 상황에 맞게끔 개선하여 5층, 29계단의 한반도 확산 사다리(escalation ladder) 모델을 제안함.

3. 핵공격 시나리오

- 핵 공격 시나리오는 핵공격 상황과 방식, 북한의 핵능력과 연계한 핵무기 공격, 확전 사다리(escalation ladder) 등 다양한 변수를 통해 전략·전술적 핵무기 공격 시나리오 상정이 가능
- 북한의 핵 공격 시나리오는 많은 변수와 북한의 판단에 따른 것으로 신중하게 접근해야 할 것이며, 기본적인 공격 패턴에 대한 프레임만 제공해 줄 수 있을 뿐 모든 핵 공격상황을 포함하기는 제한됨.

<표 3-5> 북한의 핵공격 상황과 방식 분석, p.93.

상 황	목 적	사용방식		
평시	압박	수사적 핵위협	시위적 사용	전술·전략적 사용
국지분쟁	강압			
전면전	사용			
급변상황	운용			

<표 3-6> 북한의 핵능력과 연계한 핵무기 공격 시나리오, p.94.

요 인		상 황	
의도적 핵 사용	의도된 확전	재래식 전면전	미국과 한국 대한 핵 사용
		재래식 대리전	미국과 중국의 상호견제와 촉매적 사용
		국지도발	단계적 또는 기습적 핵 사용
	의도치 않은 확전	재래식 전면전	북하 정권의 불안정, 전쟁의 장기화
		재래식 대리전	미국과 중국 간의 우발적 충돌
		국지도발	우발적 사건으로 인한 미국의 피해
오인에 의한 핵 사용	전쟁 이전 핵폭발	인가되지 않은 핵폭발, 우발적 핵폭발 사고	
		제3국에 의한 핵테러	
	허위 정보	시험발사, 사이버테러, 상호 오인 등 핵공격처럼 보이는 사건	
		인적 오류, 기술적 결함, 시스템 장애 등 체계 오류	

IV. 핵무기 피해사례 및 예측

제1절 핵무기 피해사례

1. 히로시마와 나가사키에서의 피해사례 분석

<표 4-1> 히로시마 및 나가사키 핵무기 폭발 피해 상황 비교, p.104.

구 분	히로시마	나가사키
핵무기 폭발일시	1945. 8. 6., 08:15	1945. 8. 9. 11:9
무기위력	16kt	21kt
피해(사망자)	약 14만명	약 7만 3000명
지 형	평탄지형	계곡지형 (불규칙한 도시 배치)
피해면적	4.4평방마일(11.4km ²)	1.8평방마일(4.7km ²)
건물피해	9만 채 중 62,000채 파괴(69%)	52,000채 중 14,146채 파괴(27.2%)
핵무기효과 중 주요피해 효과	열복사선에 의한 대형 화재 + 방사선	폭풍효과 + 방사선

2. 시설피해 분석 : 건물 및 도시 구조물 피해 등 7개 분야

<표 4-6, 7> 히로시마 및 나가사키에서 핵폭발시 시설별 피해 요약, pp.112.~115

구 분	히로시마	나가사키
건물 및 도시 구조물 피해	<ul style="list-style-type: none"> 지상원점(폭심지) 914m이내 건물 완전 파괴 전체건물 69% 완파, 66%는 심각한 손상, 나머지는 부분적 손상 목조건물 및 주택: 대부분 불에 타거나 폭발력으로 붕괴 	<ul style="list-style-type: none"> 주택 : 전체 52,000채 중 27.2% 완전 파괴 (14,146채), 10.5% 반파 또는 소실 (5,441채) 콘크리트 건물도 내부 붕괴·화재 발생, 목조 건물은 대부분 전소
전력 및 통신	<ul style="list-style-type: none"> 전력 송배전망 : 대부분 파괴. 스위치 절연체, 구리선 모두 사용 불가 전력 설비(변압기 등) : 구조는 견뎠으나 주변 설비는 파괴되어 사용제한 	<ul style="list-style-type: none"> 전력 공급 : 중심지 파괴, 외곽은 즉시 복구 가능했음 통신 : 전기 신호 시스템 큰 손상, 철도 통신 포함 복구 지연

<p>수도 및 하수도</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 수도 : 파이프 연결부 70,000개 손상 • 6개 하수도 펌프장 파괴, 8개는 경미한 손상 • 지하 배관은 주로 온전했지만 지상과 연결부에서 손상 다수 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 수도: 14인치 주수도 8곳 파열 • 급수관 수천 곳 파손, 긴급한 복구 제한 • 폭발 일주일 후 복구 시도했으나 누출 심해 포기
<p>의료시설</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 의사 200여 명 중 90% 이상 사망 또는 부상 • 응급처치 물자 부족: 드레싱, 약물, 의약품, 요오드 외 기타 거의 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 병원 및 의대 시설 80% 이상 파괴(지상원점 914.4m 내 위치) • 의대생 850명 중 600명 사망, 교수 20명 중 12명 사망
<p>소방시설</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 소방 장비 16대 중 3대는 외부 지원, 장비·인력 대부분 손실 • 조직적 구조 활동은 핵폭발 후 30시간 지난 후 개시 	<ul style="list-style-type: none"> • 화재 폭풍 없음, 풍향 변화로 대형 화재 억제 • 소방 관련 인력·시설 피해 내용은 구체적 언급 없음
<p>교통 및 운송</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 총 81개의 다리 중 일부 다리 붕괴, 다수 손상 • 전차, 트럭, 철도 장비: 막대한 피해 • 화물·여객 철도역 시설 : 사무실, 창고 등 화재 피해 	<ul style="list-style-type: none"> • 철도 : 역과 교량 파괴, 선로 뒤틀림, 레일 이동 • 도로 : 폭발 직후 수작업으로 도로 복구 • 차량 부족, 도보·들것 중심의 환자 이송

제2절 핵무기 피해예측(시뮬레이션)

1. 10kt 공중폭발 시 폭발고도별 피해 분석(100m~800m)

- 10kt 핵무기의 공중폭발 시, 폭발고도가 800m일 때 총 사상자 수는 100m 대비 약 3배 증가하였으나, 사망자 수는 오히려 감소
- 이는 높은 고도에서 화구가 지면과 떨어져 건물붕괴 및 화재로 인한 직접적인 피해가 줄었기 때문
- 800m 고도에서는 고압력과 열복사선, 초기 방사선 피해 범위는 축소되었지만, 창문 파손 등 경미 피해 범위는 확대
- 폭발고도가 400m까지 상승할수록 고압력 피해는 증가하다가, 이후 감소하는 양상을 보임.
- 열복사선 피해는 150m에서 최대, 고도 상승 시 감소했고, 초기 방사선은 낮은 고도에서 강하게 나타남. 낙진 피해는 방사선량과 기상조건에 따라 36.6km까지 확산

2. 10kt 저공폭발(100m) 폭발에 대한 주요효과 분석

- <그림 4-2> 핵무기 효과 피해지역 설정 개념, p.122.

	중대피해구역 (SDZ)	<ul style="list-style-type: none"> • 대부분 건물 붕괴 (10psi 이상) • 화재발생 / 3도 이상 화상 • 잔류방사선으로 외부활동 위험
	보통피해구역 (MDZ)	<ul style="list-style-type: none"> • 콘크리트 건물 파괴(손상) (5Psi 이상) • 2차 화재 발생 가능 / 2도 이상 화상 • 잔류방사선으로 외부 활동 제한
	경미피해구역 (LDZ)	<ul style="list-style-type: none"> • 건물 유리창 파손(1psi), 손상 미미 • 비산물 등에 의한 사상자 발생 • 낙진에 의한 방사선 영향

- 중대피해구역(SDZ) 및 보통피해구역(MDZ) 피해지역 피해지역 분석



- 경미피해구역(LDZ) 및 중간(MDZ) 피해지역 피해지역 분석



V. 한반도 핵 사용시 포괄적 영향분석

제1절 환경적 영향요인 분석

- 대기 및 기후 영향

핵폭발 후 고온의 화구(fireball) 생성 → 원자운(atom cloud) 형성 → 방사성 낙진(fallout) 발생 및 확산. 시뮬레이션에 따르면 원자운은 최대 5.79km 고도 상승, 풍향 따라 최대 36.6km까지 확산. 방사성물질은 수백 종, 기체 및 고체 입자가 대기 중에서 넓게 퍼져 낙진 형태로 장기 체류됨.

지역생태계 및 기후 변화에 영향은 방사성 물질이 생태계에 축적되고, 이상기후·농업생산성 저하 등 중장기적 위협 발생. 다수 핵폭발 또는 보복전이 발생하면 지구적 기후변화(지구 평균기온 하락, 강수량 감소 등) 초래 가능

- 토양 및 지표면 오염

핵폭발 지점에서 고온·충격파·방사선으로 지표면 유기물질 소실, 토양 물리적 성질 변화되고 중성자 방출로 인한 감응방사선(induced radiation) 발생 → 핵종(Sr-90, Cs-137, Pu-239 등)이 토양에 장기간 잔류 방사성물질의 먹이사슬 이동(식물 체내 흡수→인간/동물 전이)으로 장기적인 생태계·식품안전 위협됨. 낙진은 약 8000톤 규모가 방출, 초기 24시간 내 고선량 발생, 장기 미세입자는 광범위 지역 오염 유발. 장기적인 영향으로 수십년에서 수만년 방사능 오염 지속, 농지 이용 제한 및 생태계 복원 필요

- 수계 및 수자원 오염

핵폭발로 인한 기반시설 파괴(상·하수도 파열 등)와 낙진, 우천 시 방사성 물질 수계 직접 유입되어 대표 핵종(Cs-137, Sr-90 등)은 높은 수용성, 지하수·하천을 통해 장거리 이동 및 장기 수질오염 유발

기존 정수처리로는 한계→고도 기술 필요

하천 침전물에 장기 축적, 수질 오염 및 내부 피폭 위험

신속한 강우예측/모니터링, 고도 정수시스템, 상수원 보호 등 구조적 대응 필요

• 도시 기반시설 파괴

충격파, 열복사, 방사선, EMP(전자기펄스) 등으로 전면적 인프라 파괴 및 장기 도시 기능 마비되고 도로, 전력, 통신, 수도망 등 핵심 인프라 붕괴/마비/화재

* 피해 지역 구분

- 중대피해구역(반경 1.8km): 중심부 완전 파괴, 구조 불가
- 보통피해구역(반경 2.2km): 주요 구조물 부분 붕괴·기능상실
- 경미피해구역: 외장 파손 및 EMP로 인한 정보망, 병원, 교통, 금융 마비

* 방사능 낙진: 장기적으로 도시 기반시설 사용 불가, 제염·재건에 막대한 비용·시간 소요, 원상복구 사실상 어려움

• 주변국(중국·일본) 환경적 영향 평가

* 서울 용산 지표면에서의 10kt 핵폭발은 도시 분진과 토양이 화구에 유입되어 방사성 낙진이 형성될 가능성 높음. 초기 폭풍 및 열복사선의 영향은 인접국에 직접적 영향을 미치지 않으며, 환경적 효과는 낙진 확산에 의해 좌우됨.

* 한국의 계절별 기류 특성상 겨울에는 북서풍, 여름에는 남동풍 또는 남서풍이 우세하여 낙진의 이동과 침적 양상이 결정됨.

* 낙진은 한강을 통해 서해로 유입되어 초기 국지적 축적 후 넓은지역으로 확산되어 낙진 효과는 향후 무시될 것으로 예상됨.

* 일본은 서에서 동으로의 기류 조건에서 낙진이 서부지역 일부에 도달할 수 있으나, 강수와 중첩되지 않으면 영향은 제한적임. 반면 중국은 서쪽 확산 가능성이 매우 낮으며, 특정 계절의 동풍 조건에서만 미량 검출 가능성이 있음. 종합적으로 중국보다 일본에 환경적 영향이 상대적으로 크며, 따라서 한국은 일본과의 협력적 환경 모니터링 체계를 구축이 필요함.

• 결론/시사점

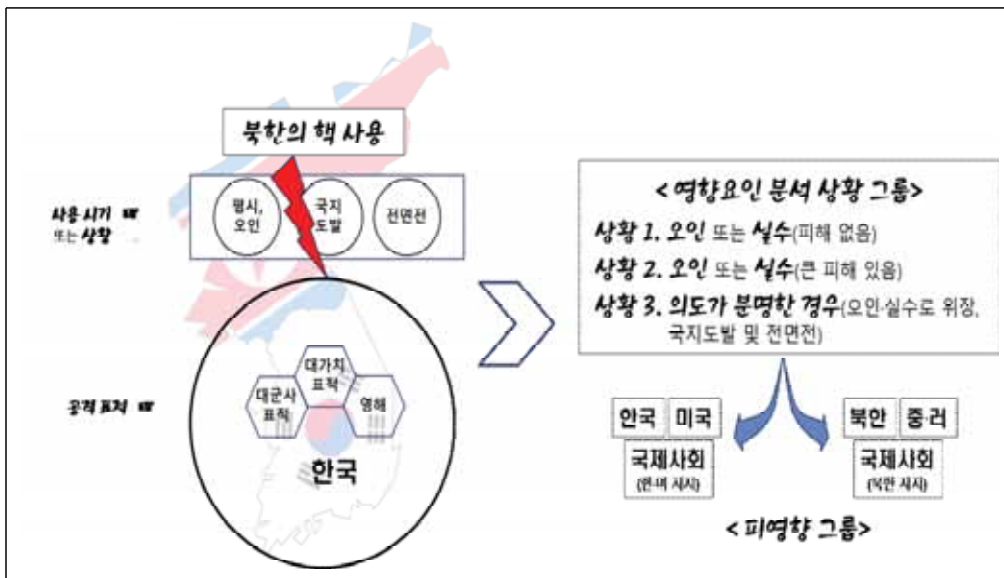
단일 핵폭발도 한반도 환경 전체에 장기간·광범위한 재앙을 초래할 수 있으며, 복합적 대응전략 마련과 인프라 회복 역량 강화가 중요함.

- <표 5-1> 핵폭발 시 인접국 환경적 영향표, p.142.

구 분	중국 영향	일본 영향
주요 피해요인	영향 없음	영향 없음
대류 특성	동풍 발생 시 한시적 미량 영향 가능	서에서 동 지배적 기류로 낙진 이동
수계 영향	서해 회석 효과로 영향 미미	경로 영향 없음
일본 방향 영향	-	낙진이 동해를 거쳐 도달 가능, 강수와 중첩시 국지적 저준위 침적 발생
중국 방향 영향	낙진 서쪽 확산 가능성 매우 낮고 영향은 제한적	
종합판단	특이한 동풍 시 외에는 영향 제한적	중국에 대비하여 환경적 영향 가능성은 있지만 제한적으로 예상됨

제2절 정치·군사적 영향요인 분석

- <그림 5-2> 북한의 핵 사용 시 영향요인 분석의 틀, p.148.



제3절 국제적, 국제법적 영향요인 분석

- 국제적·국제법적 영향요인

북한의 핵무기 사용은 단순한 지역 문제를 넘어 전 세계 안보, 외교, 경제, 인도주의, 환경 등 다방면에서 파장을 일으킬 수 있는 중대한 사안임. 핵 사용은 국제법과 유엔 헌장을 위반하며 국제 질서에 심대한 위기를 초래할 수 있음. 특히 미국, 중국, 러시아, 일본 간의 전략적 불신이 심화되고 새로운 냉전 구조를 유발할 수 있음.

- 외교·안보적 영향

외교적으로 북한은 국제사회에서 극도의 고립과 제재에 직면할 것이며, 동북아 정세는 블록화와 무력 경쟁이 심화됨.

안보 측면에서는 미국의 확장 억제력에 대한 신뢰 하락과 한국, 일본의 독자적 핵무장 가능성이 제기됨. 핵 확산 위험도 커지며, 테러 조직에 의한 핵 물질 탈취 우려도 증가함.

- 경제적 영향

북한의 핵 사용은 글로벌 금융시장에 패닉을 유발하고, 공급망 붕괴와 글로벌 인플레이션, 지역 실업률 상승, 재건 비용 폭등을 초래할 수 있음.

- 인도주의 및 환경 영향

대규모 방사선 피해와 난민 발생, 핵겨울 가능성 등 심각한 인도주의 재앙이 예상되어 국제사회의 전방위적 대응과 사전 대비가 요구됨.

- 국제법적 시사점

북한의 핵 사용은 유엔 헌장의 무력 사용 금지를 포함한 국제법을 위반됨. 1996년 국제사법재판소(ICJ)의 권고적 의견은 핵 사용이 국제 인도법상 일반적으로 불법임을 시사함. 유엔 안전보장이사회 결의안은 북한의 핵 활동을 명시적으로 금지하고 있지만, 그 효과는 제한적임. 특히 NPT 체제의 균열과 다른 국가의 핵무장 시도라는 위험한 전례를 만들 수 있음.

VI. 한국의 범정부적 대응방안

제1절 정치·외교적 대응

1. 한미동맹과 국제 공조 강화, p.180

- 위기 상황에 대비하여 현재의 동맹관계가 확고한 상태로 지속될 수 있도록 트럼프 2기 행정부의 국방력 증강, 주한미군의 유연한 운용, 방위비 분담 비율의 상향 등의 요구를 조율, 균형 있는 정책 추진이 필요
- 그러나 ‘전시 작전통제권 회수’의 문제는 한국의 안보 상황과 국제관계에서의 현실적 대안을 고려할 때 신중한 접근이 요구됨.
- 아울러 일본, 호주와 NATO, 동유럽 국가들, 그리고 중·러와의 관계 개선도 고려해야 함.

2. 미국의 확장억제 전략의 신뢰성 제고, p.182

- 2023년 워싱턴선언, 핵협의그룹(NCG) 논의 등의 성과에도 불구하고 트럼프 2기 행정부의 ‘선택적 관여’, ‘거래적 동맹관계’, ‘미국 우선주의’를 강조한 정책 방향은 기존 동맹관계를 흔들리게 하고 있음.
- 이는 북한의 핵 사용에 대한 미국의 확장억제 전략의 적시 실행 여부에 의구심을 갖게 함. 따라서 신뢰성 제고를 위한 조치 필요.

3. 한미 핵 위기관리 체계 구축, p.183

- 북한의 기습적인 핵 공격은 극히 짧은 시간 내의 의사 결정 및 실행을 필요로 함.
- 따라서 한·미는 다양한 북한의 핵 공격 시나리오를 개발하고, 실제 상황이 발생할 경우 특별한 절차 진행 없이 거의 실시간 적용할 수 있는 한·미의 위기관리체계를 갖추어야 함

4. 한국의 핵 잠재력 확보, p.184

- 국제정치의 변동에 의한 최악의 상황 대비 방안으로 핵무장보다는 국제 비확산체제 내에서 핵 잠재력을 확보하는 것이 현실적임.

5. 지도자의 의지와 국민적 결의, p.185

- 핵무기가 국가의 존립과 국민의 생존을 가르는 절체절명의 상황에서 지도자의 확고한 의지와 이를 뒷받침할 수 있는 국민의 통합된 힘은 국가의 운명을 결정할 수 있는 변수가 될 것임.
- 따라서 지도자의 확고한 의지 공표와 국민의 핵폭발 실상의 체감적 교육, 충분한 준비가 생존을 보장할 수 있다는 자신감 고양 필요

제2절 정부 부처별 대응 방향

1. 국가안보실, 국가안전보장회의(NSC) 사무처, p.187

- 컨트롤타워로서 국가 위기관리 총괄, 미국과의 공조를 통해 신속한 대응 가능 체계를 구축,
- 북핵 사용 억제, 억제 실패 시 응징보복, 궁극적으로는 북한의 비핵화를 목표로 한다는 국가안보전략의 공포 및 지속 유지 필요

2. 국방부, p.188

- 한국 합참 통제 전력과 연합사 통제 전력의 통합된 대응이 무엇보다 중요. 특히, CNI의 실행에 대한 구체적인 방안 창출은 시급한 과제임.
- 다중 미사일 방어망, KMPR의 실효성 향상을 위한 실시간 정보공유 등 3축체계의 실효성을 보장할 수 있는 능력을 확충 필요
- 핵전 전투준비태세 구비, 북한의 핵 능력 제거 위한 전문인력 양성 및 유지 필요

3. 외교부, p.191

- 유엔, NATO, IAEA 등의 국제기구와 적극적인 공조, 한국의 투명하고 설득력 있는 입장 표명으로 국제사회의 호응 유도 중요

4. 행안부, p.192

- 국가비상대비계획의 작성 및 실행, 각 부처를 조정·통제할 수 있는 비상대비업무의 재정립, 이를 주관하는 담당조직의 확대 개편이 요구됨.

- 북핵 공격 전 실효성 있는 대피, 상황 발생 시 긴급 복구 계획 보완 등 북핵 공격 대비 국민 방호 정책 재검토 필요
- 형식적인 민방위 조직의 편성, 해 조직의 운영 및 훈련 등에 관해 내실화 조치 필요

5. 기타 부처, pp.194~202. ※ 본문 참조

제3절 핵 방호 및 피해 최소화 방안

1. 핵폭발 위험과 방호 개념, p.203

- 핵폭발 시 발생하는 위험 요소와 방호의 개념을 연결 및 그룹화 필요

구분	위험 요소	방호 개념
핵폭발 초기	즉발 위험 (폭풍, 열복사선, 방사선, EMP 등)	즉각 대피(shelter)
10여 분 경과 시	후속 위험 (낙진, 감응방사능지역, 방사능비, 방사능 해류 등)	여건 가용 시 대피 지속 불가 시에는 소개(evacuation)

- 정부 및 지자체 지정 민방위 대피시설의 재검토 필요.
* 2022. 말 기준 17,500여 개소 중 핵 방호 가능 시설은 거의 없음.
- 민방위 경보의 오발령 방지, 경보 사각지대 제거 노력 집중 필요
- 방호 요소별 체계적이고 실효성 있는 계획 준비
* 방호 요소: 경보접수/전파 - 대피 및 소개 - 초기대응(인명구조·긴급복구) - 복구

2. 개인 및 기관·지자체 방호, p.210

- 개인: 비상 대피 시 휴대용 방호물자(생존배낭)와 행동 절차 사전 준비 필요
- 기관 및 지자체: 방호 요소별 실행 가능 여부 확인, 주기적인 훈련 시행 필요



2025년도 국방대학교 정책현안연구용역 최종보고서
한반도 핵 사용시 영향요인 평가

I

—

서론

I. 서론

제1절 연구배경 및 목적

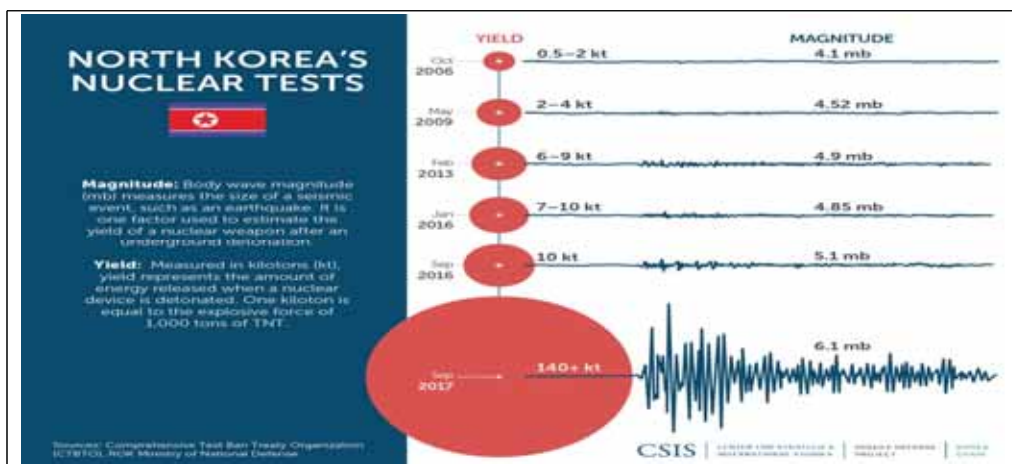
1. 연구배경

지속적으로 고도화되고 있는 북한의 핵과 미사일 위협은 한반도 안보와 동북아 정세, 세계의 핵비확산 정책에 지대한 영향을 미치고 있다. 세계 안보정세도 매우 불안정한 상황이다.

한반도 안보정세에 가장 큰 영향을 미치고 있는 것은 날로 고도화되어가고 있는 북한의 핵·미사일 위협이다. 2011년 12월 17일 김정일 사망으로 권력을 승계한 김정은은 핵무력을 바탕으로 권력을 공고히 하고 있다. 김정은은 지난 시간 동안 가장 큰 치적으로 핵무력 완성을 과시하고 있다.

북한은 아래 그림과 같이 6차례의 핵실험을 하였으며, 김정은은 권력을 세습 후에도 4차례의 핵실험을 감행하였다. 뿐만 아니라 다양하고 무수한 핵투발수단에 대한 시험발사와 전력화를 강력하게 추진하고 있다. 핵무력에 기반한 통치와 외교는 내치와 외교의 수단으로 적극 활용하고 있고, 모든 전략과 정책노선의 출발점이자 최종목표로 삼고 있다.

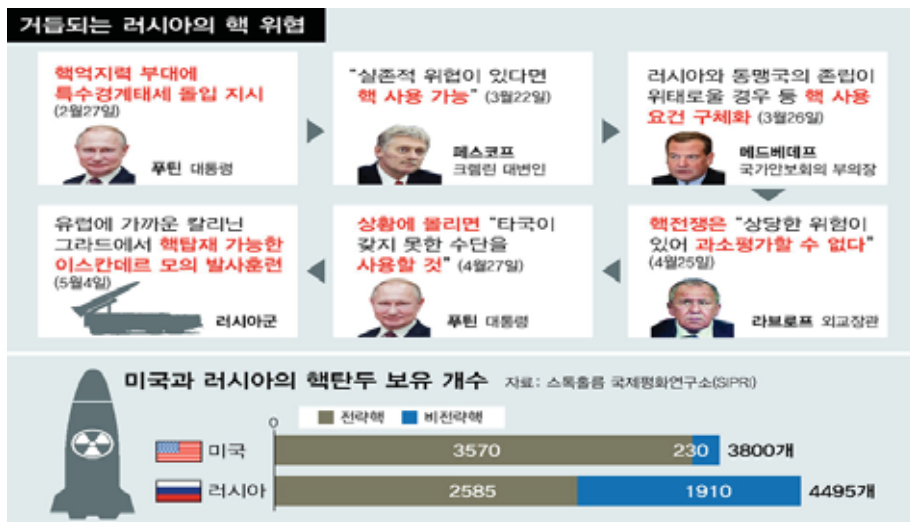
<그림 1-1> 북한의 6차례 핵실험 현황



2022년 2월 24일 개전되어 장기간 지속되고 있는 러시아와 우크라이나 전쟁과 이에 따른 푸틴의 전술핵무기 사용 위협으로 핵전쟁의 참상이 현실화할 우려가 지속되고 있다. 이른바 핵 사용 문턱(nuclear threshold)도 지속해서 낮아지고 있다.

러시아와 우크라이나 전쟁이 국제사회에 큰 영향을 미치고 있다. 새로운 전쟁의 실험장이 되고 있는 러-우 전쟁에서 러시아는 핵을 직접 사용하지 않고도 보유와 위협만으로 효과를 발휘하는 핵 그림자(nuclear shadow) 효과를 활용하고 있다는 점이 주목되기도 했다. 러시아는 스웨덴과 핀란드나 나토(NATO)에 가입하면 발트해에 핵무기를 배치할 수 있다고 경고하기도 했다. 핵무기 사용 위협으로 핵 그림자 효과를 활용해 미국과 서방 진영의 우크라이나 참전을 억제해 왔다. 2022년 2월 24일 러시아의 우크라이나 침공 직후인 2월 27일 푸틴은 핵억지력 부대에 특수경계 태세 돌입을 지시하기도 했으며, 3월 22일에는 페스코프 크렘린 대변인은 실존적 위협이 있다면 핵 사용이 가능하다고 밝히기도 했다. 연이어 메드베데프 러시아 국가안보회의 부의장은 러시아와 동맹국의 존립이 위태로울 경우 등 핵 사용 요건을 구체화해야 한다고 하기도 했다.

<그림 1-2> 러-우 전쟁에서의 거듭되는 러시아의 핵 위협



러시아는 2022년 4월 20일 미국 등 서방세계에 보란 듯이 히로시마 원폭의 2,000배 위력을 가진 차세대 대륙간탄도미사일(ICBM)인 RS-28 ‘사르마트’(Sarmat)의 시험발사에 성공하기도 했다.

러시아의 우크라이나 침공은 전형적인 하이브리드 전쟁 양상을 보이고 있다. 하이브리드 전쟁(hybrid warfare)은 복합 전쟁, 비(非)대칭 전쟁으로도 불리며, 무기 외에도 사이버전자전, 디도스(DDoS, Distributed Denial of Service, 분산 서비스 거부) 공격 등 해킹, 전자전, 가짜 깃발작전(false flag operation), 가짜뉴스, 경제침투, 정치공작, 심리전, 선전선동 등을 의미한다.¹⁾

러시아와 우크라이나는 자신들에게 유리한 정보를 과잉 생산하여 선전하는 백색선전과 가짜뉴스와의 분간이 힘든 흑색선전을 통해 정보전, 심리전을 수행하고 있다. 그 심리전에 핵 및 대량살상무기 사용에 대한 공포를 활용하고 있다. 러시아 입장에서는 강압적인 측면에서 활용하고 있고, 우크라이나는 러시아의 반인륜적 무기 사용에 대한 공동 대응의 필요성을 역설하는 도구로 활용하고 있다.

러시아와 우크라이나의 전쟁에서 우려스러운 점이 많다. 특히 미국과 나토 등이 러시아의 침공에 대한 우크라이나 전쟁에 개입하면 자칫 제3차 세계대전으로 비화할 수 있다는 점이며, 제3차 세계대전은 핵전쟁을 수반한다는 점이었다.

러시아는 세계 제1위의 핵보유국이며 화학무기 등 대량살상무기를 다량 보유하고 있는 나라이기 때문에 자칫 핵전쟁과 대량살상무기 사용으로도 비화할 수 있다는 점이다. 러시아는 전술핵무기 2,000발을 포함하여 6,000여 발의 핵탄두를 보유하고 있는 세계 1위의 핵강국이다. 러시아의 핵전략은 2000년 이후 기존의 수세적 핵 방어전략에서 공세적 전략으로 전환하였다. 이른바 ‘비확전을 위한 확전(E2D, Escalate to De-escalate) 전략’을 구사하고 있으며, 핵전력 현대화에 박차를 가하고 있다.²⁾ 2005년 이스칸데러-M

1) 박재완, 우크라이나에서의 하이브리드 전쟁과 핵, WMD, 『월간 KIMA』 51호, 2022.5, pp.59-65.

2) 박재완, 러시아의 핵 사용 시나리오와 북한의 도발, 『항공 안보전략논단』, 21호, 2022년 11월호, pp.1-3.

전술핵 탄도미사일을 실전배치했으며, 최첨단 핵잠수함 벨고로드(Belgorod)를 보유하고 있다. 벨고로드는 최후의 날(둠스데이) 무기 또는 지구 종말(Apocalypse)의 무기로 불리는 핵어뢰 포세이돈(Poseidon)을 최대 8발까지 장착할 수 있다. 포세이돈의 위력은 2메가톤(2Mt, TNT 200만 톤 위력)으로 히로시마 원자폭탄의 1000배 수준이다. 연구기관마다 다른 평가를 내놓기는 하지만 어떤 연구기관은 포세이돈의 위력을 100메가톤(100Mt, TNT 1,000만 톤 위력)으로 평가하기도 한다.

러시아는 푸틴 대통령과 루카셴코 벨라루스 대통령 참관하에 2022년 2월 19일 ‘전략적 핵훈련’을 실시하기도 했다. 이 전략적 핵훈련에는 공중우주군, 남부군관구, 전략미사일군, 북해함대, 흑해함대 등이 참가하였다. 러시아 남부 아스트라한 지역의 훈련장에서 ‘이스칸데르’ 미사일이, 북해함대와 흑해함대의 함선과 잠수함에서 순항미사일이 발사되었다. 그리고 북구 플레스츠크 우주기지에서 대륙간탄도미사일(ICBM)인 ‘야르스’(사거리 12,000km, MIRV), 바렌츠해에서는 잠수함발사탄도미사일(SLBM)인 ‘시네바’(사거리 11,000km)와 ‘블라바’(사거리 9,300km)를 각각 발사하였다. 2022년 4월 20일에는 차세대 ICBM ‘사르마트’(Sarmat)의 첫 시험 발사를 감행하기도 했다. 사르마트는 SS-18 ‘사탄’(Satan)의 차세대 모델로 사거리는 18,000km에 이르며, 러시아가 지난 2009년부터 개발에 착수한 3단 액체연료 기반 ICBM이다. 사르마트는 최대 15개의 다탄두(MIRV)와 여러 개의 신형 극초음속비행체(HGV)를 탑재할 수 있으며, 위력은 히로시마 원폭의 2,000배에 이르는 3메가톤(Mt)급이다.

러시아는 핵무기를 다양한 용도로 활용하고 있다. 스웨덴과 핀란드가 나토에 가입할 경우 발트해에 핵을 배치할 수 있다고 경고하며 강압의 용도로도 활용하기도 했으며, 드미트리 메드베데프 러시아 국가안보회의 부의장은 2022년 4월 14일 자신의 텔레그램 계정을 통해 유럽연합(EU) 회원국이지만 군사적 비동맹주의 정책에 따라 중립적 태도를 견지하며 그동안 나토에 가입하지 않은 스웨덴과 핀란드가 나토에 가입한다면 발트해에 핵을 배치하는 등 러시아의 방어수단을 강화할 것이라고 밝히기도 했다.

러시아와 우크라이나 전쟁 주변에는 ‘핵 그림자(nuclear shadow)’와 핵전쟁의 공포가 도사리고 있다. 전쟁 교착과 전술적 실패를 만회하기 위해 푸틴은 핵무기 사용 유혹에 직면할 수 있으며, 미국이 만약 이 상황을 묵과할 수 없는 상황이 되면 제3차 세계대전은 물론 핵전쟁을 완전히 배제하지 못할 것이다.

러-우 전쟁뿐만 아니라 이스라엘과 하마스 전쟁, 이스라엘과 이란 등 중동국가들의 분쟁, 중국과 대만의 양안 갈등, 그리고 미국과 중국의 패권경쟁도 한반도를 둘러싸고 침예하게 대립하고 있고, 향후 상황에 대해 합리적인 판단을 할 수 없을 정도로 불안정하다. 특히 이스라엘의 이란 공습(2025.6.13.) 이후 이란의 보복, 이스라엘의 재보복이라는 악순환 속에 미국의 이란 핵시설 3곳을 정밀타격(2025.6.22.)하기도 했다.

미국은 B-2 스텔스 전략폭격기를 이용하여 ‘미드나잇 해머’ 작전을 수행하였다. 이 작전에 B-2 전략폭격기 7대, 지하 60m까지 관통할 수 있는 GBU-57 벙커 버스터 14발을 사상 최초로 사용하기도 하였다. 이 작전에 미국은 F-22, F-35 등 4·5세대 전투기, 공중급유기 등 125대를 동원하였다. 미국은 이 작전으로 이란의 핵시설인 포르도, 나탄즈, 이스파한을 공격하였다. 아래 그림은 미국의 이란 핵시설 타격 현황이다.

<그림 1-3> 미국의 이란 핵시설 타격(2025.6.22.)



특히 점점 고도화되고 있는 북한의 핵·미사일 위협은 대한민국의 안보에

가장 큰 위협이다. 국제사회의 북한 비핵화 노력은 30년 넘게 결실을 맺지 못했다. 유엔안보리 대북제재위원회 산하 전문가 패널 활동도 중국과 러시아의 거부로 2024년 4월 30일부로 종료되었다.

미국과 중국, 러시아 패권 경쟁과 한미일 대 북중러의 진영화도 더욱 견고해지고 있다. 북한의 완전한 비핵화를 위한 국제사회의 노력과 협상에도 불구하고 북한의 비핵화는 요원해지고 있다. 오히려 북한의 비핵화는 요원하고 북한의 핵·미사일 능력이 더욱 고도화되어가고 있다. 다양한 근·단·중거리 투발수단을 활용하여 한반도에 전술핵무기를 실전전력(war-fighting capabilities)으로 활용하려 하고 있고, 한반도에는 북한의 짙은 핵 그림자(nuclear shadow)가 드리우고 있다.

북한의 핵무력 추구는 1950년대까지 거슬러 올라가야 한다. 그 동안의 경과를 생략하더라도 북한의 비핵화를 위한 2019년 2월 하노이에서의 미북 정상회담 결렬 이후 ‘새로운 길’을 선택한 북한이 추구하고 있는 것만 살펴 보더라도 맹렬하게 핵·미사일 능력을 고도화하고 있다. 아래 그림은 북한의 핵개발 관련 주요현황이다.

<그림 1-4> 북한의 핵개발 관련 주요현황



북한의 핵정책 및 전략의 큰 밑그림은 2021년 1월 5일부터 12일까지 진행

된 북한 조선노동당 제8차 당대회를 통해 엿볼 수 있다. 북한의 당대회 사업총화와 국방력 발전 5개년 계획에 포함된 핵심 5대과업을 통해서도 모든 국방력의 핵심은 핵무력 고도화임을 알 수 있다.³⁾

북한은 이후 핵 능력 고도화에 따른 북한의 전략·전술핵무기 사용 위협을 고도화 시키면서 적극적이고 공세적이며 선제적인 핵 사용 독트린을 천명한 ‘핵무력정책법’을 2022년 9월 8일 공포하기도 했다. 북한은 핵무력정책법을 통해 핵무력을 국가방위의 기본 역량으로서 전쟁 억제 수단뿐만 아니라 전시 실제 운용 가능한 실전 전력화를 표명하였다. 이후 북한군 전술핵 운용부대 훈련을 2022년 9월 25일부터 10월 9일까지 진행하였다.⁴⁾ 2023년 3월 18일부터 19일까지 김정은 주관으로 전술핵부대장으로 추정되는 인물을 대동하고 <1차 핵반격가상종합전술훈련>을 진행하였으며, 이후 1주일만인 2023년 3월 28일에는 조선중앙통신과 노동신문을 통해 핵무기 병기화 현장 지도를 보도하며 다양한 투발수단에 탑재가 가능한 전술핵탄두 ‘화산-31’을 공개하며 국제사회에 충격을 안겨주기도 했다.

2023년 8월 개최된 당 중앙군사위원회 주요 발표의제에서도 전선부대 작전계획 변화 징후가 포착되기도 하였다.⁵⁾ 2023년 12월 26일부터 30일까지 진행된 북한 조선노동당 중앙위원회 제8기 제9차 전원회의를 통해서 핵무력을 앞세워 남한 영토를 점령할 것을 공언하기도 하였다. 그리고 2024년 1월 최고인민회의를 통해 대한민국을 교전 중인 적대적 두 국가관계로 설정하며 더 이상 한국을 통일, 화해, 협력의 대상이 아니라 점령·평정·수복하여 북한 영토 내로 편입할 대상이라고 말폭탄을 쏟아내기도 했다.

3) 북한이 8차 당대회(2021.1.5.-1.12)를 통해 밝힌 국방력 발전 5개년 계획의 핵심 5대 과업은 ①극초음속무기 개발, ②초대형 핵탄두 개발, ③15,000km ICBM 명중률 제고, ④ 수중/지상 고체연료 ICBM 개발, ⑤핵잠수함, 수중 발사 핵전략무기이다. 이 모든 것들이 핵무력과 연계되며 전술핵무기 개발과 전술무기화가 핵심이라고 할 수 있다.

4) 2022년 9월 25일부터 10월 9일까지 진행된 북한군의 전술핵 운용부대 훈련에 대해서는 2장과 3장에서 상세하게 분석하여 제시할 것이다.

5) 전선부대 작전계획 변화 징후에는 ①전선부대의 확대 변화된 작전영역 및 작전계획 승인, ②새로운 전략임무에 따르는 군사 실무적 문제를 논의한 점을 공개하였으며, 이를 통해 전선사와 집단군의 임무에 전술핵무기 타격이 반영되었을 것으로 추정이 가능하다.

2024년에도 북한은 핵무력을 앞세워 공세수위를 높이고 있다. 2024년 4월 22일 김정은 지도하에 <2차 핵반격가상종합전술훈련>을 진행하였다. 2023년 3월에 이어 두 번째로 진행된 핵반격가상종합전술훈련에서는 전년도와 단거리전술탄도미사일(KN-23)에 이어 2024년도에는 600미리 초대형방사포(KN-25)를 훈련에 적용하였으며, ‘핵방아쇠’라는 국가핵무기종합관리체계와 ‘화산경보’체계를 훈련 다음날인 2024년 4월 23일 조선중앙통신을 통해 보도하기도 했다.

북한 김정은은 다수의 인명 피해와 침수 피해를 당한 압록강 수해현장을 지도한 이후인 2024년 8월 4일 사거리 100~180km의 근거리 탄도미사일(CRBM)인 화성-11라형의 신형 전술탄도미사일발사대(TEL) 250대의 인계 인수 기념식에 참석하기도 했다. 북한은 국경 제1선부대에 다량의 TEL과 CRBM을 배치하여 마치 포병처럼 운용하면서 동시다발적인 공격을 통해 한국군 방어에 과부하를 줄 수 있고, CRBM에 전술핵탄두를 장착해 운용할 수 있다.

그리고 북한은 2024년 9월 13일 노동신문을 통해 그동안 베일에 가려져 있던 고농축우라늄(HEU) 생산시설을 공개하기도 했다.⁶⁾ 북한이 개량한 원심분리기를 활용하여 다량의 HEU 생산, 비축하고 핵탄두 생산에 활용할 것이라고 추측해 왔지만 이렇게 공개적으로 보도한 것도 이례적이다. 그 저의가 의문스럽기도 하지만, 확실한 것은 북한의 핵물질 생산능력이 획기적으로 개선, 확장되어가고 있다는 것은 의심의 여지가 없다.

러시아의 핵 그림자 효과처럼 북한도 이것을 모방하여 실전전력으로 사용하는 것과 별개로 핵 사용 위협만으로 미국 등 국제사회의 개입을 저지할 수 있다. 이처럼 날로 고도화, 현실화되어가고 있는 북한의 핵·미사일 능력과 위협에 대해 한반도에서 핵무기가 사용될 경우 어떠한 영향요인이 있을지 평가와 분석이 필요하다.

6) 김자아, “北, 우라늄 농축시설 첫 공개...김정은 보기만 해도 힘난다.” 『조선일보』, 2024년 9월 13일자.

2. 연구목적

북한의 핵능력이 지속적으로 고도화되고 있는 상황에서 핵무기가 억제(deterrence)용에서 더 나아가 전장에서 실전전력(war-fighting capabilities) 용으로 활용될 가능성도 배제할 수 없다는 점에 주목할 필요가 있다. 북한은 미국 본토를 위협할 수 있는 대륙간탄도미사일(ICBM)과 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 등에 탑재하여 운용할 것으로 예상되는 전략핵무기를 대미 억제용으로, 다양한 투발수단에 탑재되어 운용될 것으로 예상되는 전술핵무기를 대남용 실전전력으로 활용하려는 투 트랙(two track) 전략으로 구사하고 있는 것으로 보인다.⁷⁾ 정치외교적인 노력으로 대미 억제용의 전략핵무기에 대응해야 하겠지만, 대남용 실전전력으로 활용하려는 전술핵무기에 대해서는 다각적인 군사적 대응방안이 강구되어야 한다. 특히 억제와 요격에 실패했을 경우에 대한 대비책이 필요한 실정이다.

이에 본 연구의 목적은 한반도 핵 사용시 영향요인을 평가하는 것이다. 더 세부적으로는 우선 북한이 핵선제공격 가능성을 위협하는 가운데, 북한이 핵무기를 사용하는 정치군사적 상황(가장 가능성 높은 시나리오)을 상정하는 것이다. 둘째, 한반도 핵 사용시 직접적 피해와 국제적 파급효과를 포함하여 “국제법적, 사회적, 환경적” 영향요인을 포괄적으로 분석하되, 한국의 인구분포, 도시화, 국민방호능력, 회복탄력성, 국가인프라 등을 구체적으로 고려하는 것이다. 셋째, 북한의 핵무기 사용시 긴급억제 및 군사적 대응뿐만 아니라 한국이 범정부적으로 대응해야 할 조치들을 다각적으로 검토하는 것이다. 북한의 한반도 핵 사용시 영향요인 분석에 중점을 두겠지만, 북한의 전반적인 핵위협과 정책, 전략을 개관하기 위해서 전술핵무기에만 국한하지 않고, 전략핵무기 운용과 북한의 핵정책, 핵전략도 개관할 것이다. 다음은 세부 연구주제를 요약한 것이다.

7) 통상적으로 위력과 표적에 따라 구분하는 전략핵무기와 전술핵무기 구분에는 다소 차이가 있다. 미국은 전략핵무기, 비전략핵무기 또는 저위력 핵무기로 구분하기도 한다.

<한반도 핵 사용시 영향요인 평가>

- ① 북한의 핵 사용 시나리오(시나리오별 가능성 평가)
- ② 핵 사용 시 직접적 피해와 국제적 파급효과 분석
 - * 기존 연구에 대한 비판적 분석
- ③ 한반도 상황을 고려한, 핵 사용시 포괄적 영향요인 분석
 - * 국제법적, 사회적, 환경적 영향요인 필히 포함(장·단기 구분)
- ④ 한국의 범정부적 대응조치

제2절 연구범위 및 방법

1. 연구범위

연구범위는 연구목적에 포함된 북한의 핵 사용 시나리오, 핵 사용 시 직접적 피해와 국제적 파급효과 분석, 한반도 상황을 고려하여 핵 사용시 포괄적인 영향요인 분석, 한국의 범정부적 대응방안이다.

북한의 핵 사용 시나리오를 분석함에 있어 시나리오별 가능성을 평가하고, 가장 가능성이 높은 시나리오를 가정하여 논리를 전개할 것이다.

핵 사용시 직접적 피해와 국제적 파급효과를 분석함에 있어 기존 연구에 대한 비판적인 분석을 포함하여 포괄적으로 분석할 것이다.

한반도 상황을 고려하여 핵 사용시 포괄적 영향요인 분석은 국제법적, 사회적, 환경적 영향요인을 장기와 단기로 구분하여 분석할 것이다.

한국의 범정부적 대응조치는 현실적이고 실질적인 대응방안을 모색할 것이며, 유사시 핵무기가 사용될 경우 핵 방호 및 피해 최소화 방안을 세부적으로 제시할 것이다.

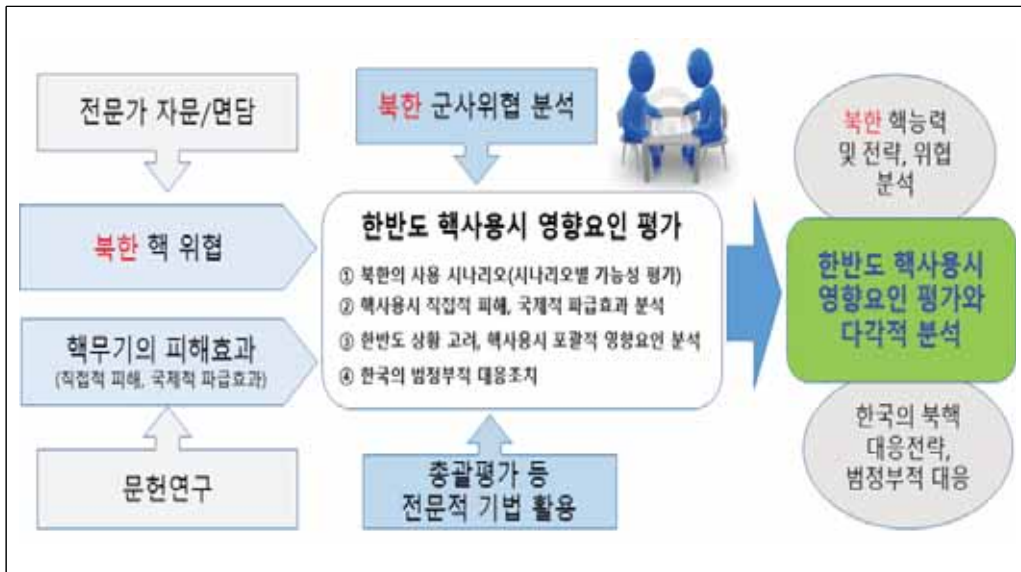
2. 연구방법

기본적인 연구방법은 문헌연구, 전문연구기관 방문 및 토의, 전문가 자문을 통해 한반도 핵 사용시 영향요인을 분석할 것이다. 검증하는 북한의 핵

능력 및 위협에 대한 입체적이고 다각적인 분석과 공신력 있는 기관의 최신 분석자료를 활용한 문헌연구 방법을 적용할 것이다.

그리고 총괄평가(Net-Assessment), 시나리오 기법 등 전문적인 기법을 활용할 것이다. 다음 그림은 연구방법에 대한 개괄적인 내용을 도식화하였다.

<그림 1-5> 연구방법



II

—

북한의 핵 위협 분석

II. 북한의 핵 위협 분석

제1절 북한의 핵정책 및 핵전략 분석

1. 북한의 핵정책

북한의 핵·미사일 능력 고도화는 대내·외 정세와 거의 무관하게 북한의 핵전략과 정책, 제8차 당대회에서 천명한 ‘국방과학발전·무기체계개발 5개년 계획’의 일환으로 진행되고 있다. 그리고 핵전략과 정책도 북한의 핵능력의 진척에 따라 더욱 공세적으로 변경되고 있다고 판단된다.

북한은 2010년 노동당 규약을 개정하면서 북한의 대남전략 목표를 민족해방 민주주의 남조선혁명전략 실현이라고 적화통일을 적시하고 있고, 2012년 개정헌법 전문과 2013년 4월 1일 공포한 핵보유국법을 통해 핵보유국 지위를 공고히 한다고 하였다. 핵개발 수준과 핵전략이 밀접하기 때문에 이러한 북한의 노동당 규약이나 핵보유국법 등은 많은 의미를 내포하는 것으로 판단되었었다.

김정은은 2013년 3월 31일 당 중앙위원회 전원회의에서 ‘경제건설 및 핵무력건설 병진노선’을 새로운 국가노선으로 선언하였다. 김정은은 이 국가노선을 “핵무력을 중추로 하여 나라의 방위력을 철벽으로 다지면서 경제건설에 박차를 가하여 사회주의 강국을 건설하기 위한 가장 정당하고 혁명적인 노선”이라고 규정하였다.⁸⁾ 김정은은 북한 주민들에게 핵무장을 하게 되면 재래식 전력에 투입되는 국방비를 절감하게 되어 그 여력을 국가경제와 인민생활을 향상시킬 수 있다는 논리로 설득해오고 있다.

북한은 2013년 4월 1일에 공포한 ‘핵보유국법’에서 핵무기의 사용지침을 최초로 공개하기도 하였다. 상기 법 2조에는 “핵무장력은 침략과 공격을 억제·격퇴하고, 침략의 본거지에 대한 섬멸적인 보복타격을 가하는데 복무”한다고 핵무기의 용도를 외부 세력의 공격에 대한 억제용·격퇴용·보복용임으

8) 전봉근, 『비핵화의 정치』, 서울: 명인문화사, 2020, p.278.

로 규정하고 있다. 또한 상기 법 4조에는 “공화국의 핵무기는 조선인민군 최고사령관의 최종명령에 의해서만 사용할 수 있다.”고 핵무기 사용권한에 대해서 군부 위임이 아닌 최고지도자 김정은에게만 핵지휘통제권이 있음을 분명히 하였다.

2013년 3월 27일 조선 인민군 최고사령부 명의의 ‘1호 전투근무태세’를 통해 “우리의 군사적 행동은 우리의 자주권 수호를 위한 강력한 핵선제타격을 포함한다.”라고 발표하였다. 이어서 2016년 3월 7일 국방위원회 성명에서 “우리의 군사적 대응조치도 보다 선제적이고 공격적인 핵타격전이 될 것이다.”라고 하면서 핵전략 중 가장 공세적인 핵선제타격 주장을 북한 군 당국이 공언한 바 있다.

2021년 1월 5일부터 12일까지 일주일 간 실시된 노동당 8차 대회에서 김정은은 “핵기술을 더욱 고도화하면서 핵무기의 전술무기화, 소형화·경량화를 보다 발전시켜 현대전에서 작전 임무의 목적과 타격 대상에 따라 각이한 수단으로 적용할 수 있는 전술핵무기들을 개발하고 초대형 핵탄두 생산도 지속적으로 추진함으로써 핵위협이 수반되는 조선 반도지역에서의 군사적 위협에 주도성을 유지하며 철저히 억제하고 통제관리 할 수 있게 하여야 한다.”고 강조하였다.⁹⁾ 이는 전술핵 강화방침을 강조하면서 향후 전술핵무기들을 한반도와 인근 지역에서 실제 사용가능한 핵옵션으로 채택하고 있다고 판단할 수 있다. 이 전술핵 강화 방침과 2019년부터 지속되는 북한의 단거리미사일 및 방사포 발사는 한국과 한반도 인근 지역을 핵공격 표적으로 선택하고 유사시 핵무기를 실전전력으로 활용하고자 하는 더욱 공세적인 핵전략을 드러내는 것으로 볼 수 있다.¹⁰⁾

특히 북한 김정은은 2022년 4월 25일 조선인민혁명군 창건 90주년 열병식 연설에서 “우리 핵무력의 기본사명은 전쟁을 억제함에 있지만 이 땅에서 우리가 결코 바라지 않는 상황이 조성되는 경우에까지 우리의 핵이 전쟁 방지라는 하나의 사명에만 속박되어 있을 수는 없다.”고 하면서 “어떤

9) 『노동신문』, 2021년 1월 9일.

10) 차두현, “북한의 단거리 미사일/방사포 위협과 대응의 시급성”, 『issue BRIEF』, 2021-32, p.1.

세력이든 우리 국가의 근본 이익을 침탈하려 든다면 우리 핵 무력은 의외의 자기의 둘째가는 사명을 결단코 결행하지 않을 수 없을 것”이라고 강조하였다.¹¹⁾ 이는 핵무기를 ‘전쟁방지용’으로만 제한하지 않고 ‘국가 이익’을 침해받을 시 언제든지 사용하겠다는 의지를 밝히면서 핵무기의 선제공격 문턱(threshold)을 낮추었다고 평가할 수 있다.

북한은 압도적인 한·미 연합의 재래식 전력과의 격차를 만회하기 위해서라도 핵·미사일의 비대칭 전력을 급속도로 신장시킬 필요가 있을 것이다. 군사전략적으로는 핵·미사일 능력과 배합능력, 주체무기라고 하는 전술핵무기(저위력, 중성자탄, EMP탄 등), 장사정포, 무인기 등을 집중적으로 전력 증강을 꾀하고 있다. 이것은 북한의 新 군사전략이라고 할 수 있는 돌파와 포위, 섬멸을 중심으로 경보병부대, 기계화부대 증강 및 재편으로 新 배합진을 추구하여 한국군의 주력을 초기에 섬멸하고 수도권 확보 후 협상의 제한적인 목표 전환이 가능케 하려는 의도로 보인다.¹²⁾

특히 북한의 핵·미사일 능력 고도화는 핵 억제전략의 유형 및 요건에서 제시한 바와 같이 핵능력에 따른 억제전략은 핵·미사일 능력의 비약적인 증강에 따라 최소억제전략에서 제한억제전략으로의 진화로 판단할 수 있다. 이러한 제한억제전략으로의 진화는 최근 공세적인 핵 선제공격 독트린 발표와도 연관이 있어 보인다. 명확하게 얼마만큼의 핵무기와 미사일의 보유가 있어야 한다는 기준은 없지만, 대략 100발 내외의 핵탄두와 1,000발 이상의 탄도미사일, 200대 이상의 이동식발사대(TEL: Transporter Erector Launchers)를 보유하고 있다는 판단으로 충분하게 개연성이 있어 보인다.¹³⁾ 다양한 분석기관과 연구자들은 북한의 ICBM 4대 필수조건인 엔진출

11) “전문가들, 김정은 ‘핵무력’언급 ”선제공격 등 핵 사용 문턱 낮춰”, 『VOA』, 2022년 4월 27일.

12) 박창희, “북한의 핵 위협에 대응한 한국의 군사전략,” 『국가전략』 제23권 4호(세종연구소, 2017), pp.5-29.

13) 북한의 핵탄두와 다양한 투발수단 등 핵·미사일 능력에 대한 다양한 분석이 제시되고 있으나 핵탄두의 경우도 국제사회는 40~60발, 일부 연구자는 100발, 많게는 150발 이상으로 그 편차가 심한 것이 사실이다. 뿐만 아니라 북한의 다양한 투발수단에 대해서도 개발단계의 투발수단과 전력화 배치에 대해서도 추정에 의한 것일 뿐만 아니라 정치적 목적 등으로 과대 또는 과소평가하는 경향이 있어 세부적인 수치는 제시하지 않았다.

력, 단분리, 유도조종, 대기권 재진입 기술에 대해 유도조종과 재진입기술 보유에 대해서는 회의적인 판단을 하고 있다. 하지만 ICBM은 미국의 개입에 대한 억제 차원이라는 점에서 한반도에 미치는 영향으로 판단한다면 북한의 핵·미사일 능력은 이미 한국에 핵공격을 가할 수 있는 모든 실전 전력(war-fighting capabilities)을 갖추었다고 할 수 있다. 뿐만 아니라 선제 핵공격까지 공언하고 있는 상황이라는 것이다.

비편 나랑의 지역 핵강국의 핵전략, 소위 핵태세 최적화 이론적인 측면에서도 북한은 중국이나 인도 등이 취하고 있다고 판단되는 확증보복태세에서 선제적 핵무기 사용의 비대칭 확진태세로의 진화도 전혀 불가능이라고 배제할 수 없을 것으로 판단된다. 최근 북한의 선제적이고 공세적인 핵독트린 표명에 따라 북한의 선제적인 핵 사용을 배제할 수 없다는 점에서 비대칭 확진과 러시아가 취하고 있는 비확진을 위한 확진(E2D, Escalate to De-escalate) 전략을 구사해서 북한의 목적을 달성하기 위한 확진을 통한 비확진도 배제할 수 없다는 것이다.

2. 북한의 핵전략

북한의 핵·미사일 능력이 고도화에 따라 핵교리와 핵태세 등 핵전략 변화와 북핵에 대한 본질의 이해도 필요하다. 그리고 이러한 변화에 따라 궁극적으로 핵전략의 변화도 예상된다.¹⁴⁾ 북한의 핵개발 전략은 2가지 경로로 판단된다. 대미 억제력 제고 차원에서 대륙간탄도미사일(ICBM), 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 등 전략핵무기를 개발하는 동시에 남한에 대한 강압과 실전용으로 전술핵무기를 개발하고 있다는 점이다. 특히 북한의 전술핵무기 개발에 따른 현실화된 위협에 주목해야 할 것이다.¹⁵⁾ 실제 전장에서 사용가능한 북한의 전술핵무기 개발에 따른 실질적 방호 및 사후관리 대책

14) 함형필, “북한의 핵전략 변화 고찰: 전술핵 개발의 전략적 함의,” 『국방정책연구』 37권 3호, 2021, pp.7-43.

15) 박재완·심윤섭, “북한의 전술핵무기 개발과 함의,” 『한국과 국제사회』 5권 6호, 2021.12.

이 시급한 실정이다.¹⁶⁾ 북한의 핵능력 증강에 따라 공세적인 핵전략을 구사할 것이고, 북한의 핵무기 표적은 결국 한국이 될 수 밖에 없는 핵 인질(nuclear hostage) 상황에 놓이게 될 것이고, 북한의 선의에 의존할 수 밖에 없는 상황에 직면할 것이다.

2010년 개정된 북한 노동당 규약에는 “조선노동당의 당면목적은 공화국 북반부에서 사회주의 강성대국을 건설하며, 전국적 범위에서 민족해방 인민민주주의 혁명과업 실현”이라고 하면서 소위 ‘적화통일’을 명시하고 있다.¹⁷⁾ 그리고 북한은 2012년 개정된 헌법 전문, 2013년 자위적 핵보유국법, 2016년 7차 당대회, 2018년 노동당 전원회의 결정서 등을 이미 많은 기회를 통해 사실상의 핵보유국 선포를 하기도 했다. 그리고 전술핵무기 개발에 역점을 두기로 한 것은 변화된 상황을 반영하여 2021년 조선노동당 제8차 당대회의 사업총화보고를 발표하였다. 그리고 ‘다양한 전술핵무기 개발’을 주요 과업으로 ‘국방과학발전·무기체계개발 5개년 계획’에 포함하여 내·외적으로 사실상의 핵보유국 지위를 공고히 하면서 기정사실화하고 있다.

5개년 계획 4년차인 2024년에도 다양한 미사일발사시험과 더불어 북한의 공세적 전술핵무기 운용 공언은 더욱 노골화되어가고 있다. 김여정은 2022년 4월 담화를 통해 ‘핵전투무력’ 사용 가능성을 언급하였고, 신형전술유도 무기 시험을 통해 “전술핵 운용의 효과성과 다각화” 등 핵 강압 수위를 높였다. 급기야 북한의 김정은은 2022년 4월 25일 열병식에서 북한의 공세적 핵 독트린(nuclear doctrine)을 발표했다. 열병식 연설에서 “핵무력의 기본 사명은 전쟁을 억제함에 있지만, 이 땅에서 우리가 결코 바라지 않는 상황이 조성되는 경우에까지 우리의 핵이 전쟁방지라는 하나의 사명에만 속박되어 있을 수 없다”고 하였다. 그리고 국익 침탈 때는 핵을 사용하겠다는 열병식 연설 5일만에 열병식을 지휘한 수뇌부 격려 자리에서 “적대세력들에 의해 지속·가증되는 핵위협을 포괄하는 모든 위험한 시도와 위협적 행

16) 박재완·정일성, “북핵 위협 대비 현실적 대응방안 모색: 핵억제 및 핵방호를 중심으로,” 『한국과 국제사회』 6권 2호, 2022.

17) 북한은 2021년 1월 8차 당대회를 통해 노동당 규약을 개정하면서 기존 ‘민족해방 인민민주주의 혁명과업 실현’을 ‘사회의 자주적이며 민주주의적 발전 실현’으로 수정하기도 했다.

동들에 대해 필요하다면 선제적으로 철저히 제압·분쇄하겠다”고 북한의 조선중앙통신이 전했다.¹⁸⁾ 이것은 핵선제불사용(No First Use)의 최소억제전략을 넘어 전쟁승리를 위해 선제적 핵 사용도 가능하다는 제한억제전략으로의 전환을 공언한 것이다. 김정은이 직접 ‘선제적 핵 사용’을 공개한 것은 이번이 처음이다.

또한 김정은은 “어떤 세력이든 우리 국가의 근본 이익을 침탈하려 든다면 우리의 핵무력은 의외의 자기의 둘째가는 사명을 결단코 결행하지 않을 수 없을 것”이라고 했다. 이것은 억제(deterrence)의 첫째 사명과 더불어 실제 전장에서 핵무기를 실전전력(war-fighting capabilities)으로 사용하겠다는 의미이다. 그리고 “핵무력을 최대의 급속한 속도로 더욱 강화, 발전시키기 위한 조치들을 계속 취해 나갈 것”이라고 했다. 이것은 추가 핵실험과 고체 추진 ICBM과 SLBM 시험발사, 군사위성 발사 등 다양한 추가 도발이 예상된다. 북한은 이미 ICBM 시험발사의 레드라인을 넘은 상태이며, 언제라도 핵실험 등 추가도발을 감행할 태세이다.

북한 핵전략 변화의 최종결정판은 <핵무력정책에 대하여>이다. 북한은 2022년 9월 7일부터 8일까지 한국의 정기국회에 해당하는 최고인민회의 제14기 제7차 회의를 개최했다. 이때 ‘조선민주주의인민공화국의 핵무력정책에 대하여’라는 최고인민회의 법령을 채택했다. 이후 2023년 9월 27일 제9차 최고인민회의를 통해 헌법에 핵무력 정책을 명시하고 핵무기를 더욱 고도화해 갈 것을 천명했다.

핵무력정책법 법령화 당시 박정천 당 중앙군사위원회 부위원장은 보고를 통해 “국가방위력의 중추인 핵무력이 자기의 중대한 사명을 책임적으로 수행하도록 하는 것은 조성된 정세와 공화국 핵무력 발전의 합법칙적 요구”며 “미 제국주의의 끊임없는 핵 위협 속에 살아온 우리가 그에 상응하게 핵무력을 키우고 부단히 강화하는 것은 최선의 방략이자 책무”라고 강조하기도 했다.

18) 신진우, “김정은, 선제적 핵공격 첫 언급... 핵위협 수위 한단계 높였다,” 『동아일보』 2020년 5월 2일자.

이어 “국가 핵무력정책에 관한 법령이 공화국의 핵보유국 지위를 더욱 공고히하며 핵무력 정책의 투명성과 일관성, 규범성을 보장하는 강력한 법적 담보가 될 것”이라며 법령 채택의 취지를 설명했다. 특히 “국가방위력의 중추인 핵무력이 자기의 중대한 사명을 책임적으로 수행하도록 하는 것은 조성된 정세와 공화국 핵무력 발전의 합법칙적 요구”라며 “미 제국주의의 끊임없는 핵 위협 속에 살아온 우리가 그에 상응하게 핵무력을 키우고 부단히 강화하는 것은 최선의 방략이자 책무”라고 강조하며, 앞으로도 지속적으로 핵개발에 더 속도를 낼 것임을 시사하기도 했다.

이어진 김정은의 시정연설에서 이번 법령 채택을 통해 “핵보유국으로서의 우리 국가의 지위는 불가역적이 됐다”라며 “우리가 먼저 핵포기, 비핵화를 하는 일은 없으며 그를 위한 그 어떤 협상도, 그 공정(과정)에서 서로 맞바꿀 흥정물도 없다”라고 선언했다. 김정은은 또 “미국이 노리는 목적은 궁극적으로는 핵을 내려놓고 자위권 행사력까지 포기하게 만들어 우리 정권을 붕괴시키자는 것”이라며 “어떤 극난한 환경에 처한다 해도 미국이 조성한 한반도의 정치군사적 형세에서 ‘핵 적수국’인 미국을 견제하기 위해서라도 핵을 포기할 수 없다”라고 말했다. 또한 김정은은 시정연설에서 “핵무기는 그 특성으로 하여 관리와 운용 등에 대한 기준과 원칙이 법적으로 정확히 규제돼 있어야 한다”라며 “그렇지 않으면 통제불능한 상태에서 다른 목적에 남용되거나 불순한 이익실현에 도용돼 임의의 순간에 인류를 무서운 핵참화에 빠뜨릴 수 있다”라고 언급했다.

이는 북한이 핵을 포함한 선제공격을 당하거나 이에 상응하는 징후가 있을 때에만 응징보복의 수단으로 사용하는 것과 비핵보유국을 위협하기 위한 수단이 아니라는 허위 명분을 위한 것으로 판단된다.

또 북한의 핵무력정책법을 통해 ‘핵무기 사용 및 위협’이 아니라 방어를 위한 것이라고 하지만 법령의 세부적인 내용과 많은 내용 상충된다. 북한의 핵무기 사용 조건을 보면 임의적, 자의적으로 핵무기를 사용할 수 있도록 명시했기 때문이다. 특히 북한은 핵무력정책법 10조에 북한은 책임있는 핵보유국으로서 다른 나라에 이전하지 않는다는 내용을 명시하기도 했다. 하

지만 9조에서 언급하는 내용에서는 국제적인 상황과 외부의 핵위협에 맞서 항시적으로 상황을 평가하고 그에 상응한 핵무력을 고도화할 것이라는 것도 명시했다. 이것은 미국을 포함한 핵보유국들이 먼저 ‘핵포기’를 하지 않는 이상 북한도 핵무기 개발을 지속할 것임을 천명한 것으로 판단된다. 그리고 핵무력이 가지는 고유의 사명을 철두철미하게 수행할 수 있도록 상황에 따라 핵전략을 정기적으로 갱신한다는 내용도 포함했다. 이것은 핵무기의 질적, 양적 확대뿐만 아니라 핵무기 투발수단의 핵심인 탄도미사일 능력을 지속적으로 발전시킬 것이라는 의지도 밝혔다.

전원회의 참석자들은 “핵무력 정책을 국법으로 고착시키는 데 대해 전적으로 지지찬동했다”, “강력한 핵무력에 사회주의건설도 있고 인민들의 행복한 삶도, 아이들의 밝은 미래도 있다는 것이 우리의 확고부동한 입장”이라며 핵무력정책법을 국법으로 인정하고 지지 찬동했다. 그리고 북한은 조선중앙통신, 조선신보, 로동신문 등을 통해 “이번 법령의 채택은 책임적인 핵보유국, 존엄 높은 자주강국으로서의 우리 국가의 지위를 불가역적으로 만들 것”이라며 “조선반도(한반도)와 지역, 세계의 평화번영에 이바지하는 믿음직한 법적무기를 마련한 정치적 사변”이라고 자평했다. 그러면서 “이번 법령의 채택은 책임적인 핵보유국, 존엄 높은 자주강국으로서의 우리 국가의 지위를 불가역적으로 만들 것”이라며 “조선반도(한반도)와 지역, 세계의 평화번영에 이바지하는 믿음직한 법적무기를 마련한 정치적 사변”이라고 자평했다.

만약 북한이 핵을 포기하고자 한다면 북한의 정책결정 최고지도자인 김정은의 육성으로 북핵 폐기를 피력해야 한다. 하지만 오히려 북한의 핵무기를 체제수호의 보검으로 그 가치를 부여하고 있고 핵선제공격 등 도발의 수위를 높이는 측면에서 북한의 자발적 비핵화는 더욱 요원해졌다. 이제는 북한이 비핵화 협상에 나서기 보다 핵군축 협상(nuclear arms control negotiation)으로의 프레임 전환 시도를 경계해야 할 상황이다.¹⁹⁾

19) 황일도, “최근 북한의 핵 협상 프레임 전환 움직임,” 『IFANS 주요국제문제분석』 2021-30, 2021.

제2절 북한의 핵개발 현황 및 투발수단 위협 평가

1. 북한의 핵개발 현황과 수준

가. 북한의 핵개발 현황

북한의 핵·미사일 능력 고도화는 비핵화 협상이 진행 중인 시기에도 멈추지 않고 추진되었다. 그리고 더 이상 북한의 비핵화 의지는 신뢰할 수 없는 상황이 되었다. 핵심은 북핵 위협이 이제 부인할 수 없는 현실이 되었다는 점이다. 북한은 1단계 핵무기 연구개발과 2단계 핵무기 운용 준비를 이미 마쳤고, 2017년 11월 29일 국가 핵무력 완성을 선포한 바 있다. 이제는 그 다음 단계인 3단계 핵전력의 작전 운용과 4단계 핵전력의 현대화를 질주하고 있다.²⁰⁾

<그림 2-1> 북한의 핵개발 수준²¹⁾



* 출처: 함형필, 2021, pp.25-26.

20) 함형필, “북한의 핵전략 변화 고찰: 전술핵 개발의 전략적 함의,” 『국방정책연구』 37권 3호, 2021, pp.25-26.

21) 함형필, 위의 논문, p.25.

결론을 먼저 언급하면 <그림 2-1>과 같이 2017년 11월 29일 화성-15형 시험발사 이후 대륙간탄도미사일(ICBM)에 탑재할 수 있는 전략핵무기에 대한 핵무기 연구개발과 핵무기 운용준비를 모두 마치고 현재는 핵전력 작전 운용과 핵전력 현대화를 추구하고 있는 수준이라고 평가할 수 있다. 물론 전술핵무기의 경우는 투발수단에 탑재가 가능한 수준인지의 평가는 다양할 수 있다. 하지만 정황상 전술핵무기도 이미 핵전력 작전 운용단계에 도달했다고 할 수 있을 것이다.

먼저 1단계 핵무기 연구개발은 1950년대 전문인력 양성으로부터 핵물질 생산기반과 인프라 구축(1960년-1980년대) 이후 1980년대 후반부터의 무기급 플루토늄(WGPu, Weapon Grade Pu) 생산, 2000년대 이후 고농축우라늄(HEU, Highly Enriched U), 중수소, 삼중수소 등의 핵물질을 생산하고 기폭장치 개발과 고폭실험, 핵실험을 통한 소형화 달성, 다양한 투발수단을 확보하는 수준이다.

핵무기 연구개발은 1단계를 종료하고 2단계로만 진행되는 것이 아니라 병행해서 추진한다고 할 수 있다. 2단계와 3단계, 4단계의 핵전력 현대화 단계에서도 핵무기 연구개발은 계속될 것이다. 핵실험과 병행해서 고농축우라늄과 무기급 플루토늄뿐만 아니라 중수소와 삼중수소, 중수소화리튬 등의 핵물질을 지속적으로 확보하여 핵분열탄에서 증폭핵분열탄, 수소폭탄으로 진화하고, 핵탄두의 소형화·경량화·다중화·표준화·규격화로 더욱 고도화할 것으로 판단된다.

2단계 핵무기 운용준비는 핵보유국법(2013.4) 제정, 전략군 창설(2014년), 전략적 핵무력의 유일적 령군체계 확립 등 핵지휘통제 체계 완성과 2017년 9월의 핵무기에 대한 생존성과 보안성 등에 대한 핵무기 병기화 지도로 핵무기 저장 및 관리시설 운영에 관한 것이다.

급기야 2017년 11월 29일 화성-15형의 ICBM급 시험발사 완성이로 국가 핵무력 완성을 선포했다. 이것은 3단계 핵전력 작전 운용단계로 연구개발과 운용준비를 마치고 실전전력을 배치한 단계로 판단할 수 있다. 핵전력 작전 운용 단계에서는 생존성을 갖춘 ICBM, SLBM 등 2격 능력 확보와 핵투발

부대 편성 및 핵투발 훈련, 작전계획 수립 및 의사결정체계 확립 등이다. 이러한 핵전력 작전운동 분야는 군사기밀로 판단하기에는 제한되는 부분이 있으나 다양한 투발수단의 과시 등으로 판단할 수 있다.

그리고 미국 등 핵강국들이 취하고 있는 4단계는 핵전력 현대화 단계이다. 핵전력 현대화 단계는 투발수단의 다양화와 정밀화, 핵탄두에 장입된 핵물질의 교체 등 유지 및 발전단계로 북한은 이미 현대화 단계의 징후도 보여주고 있다. 이처럼 북한은 1950년대 김일성 시대부터 김정은 시대에 이르기까지 끊임없이 핵개발을 추진해 왔으며, 2017년 11월 29일 대륙간탄도미사일급 화성-15형 시험발사 성공으로 대내외에 국가 핵무력 완성을 선포했고, 2022년 9월 8일 핵무력정책법 공표로 공세적인 핵 선제타격을 공언했다. 이제는 사실상의 핵보유국 지위와 핵무장국을 기정사실화하면서 더욱 공세적인 전략을 펼치고 있다.

나. 북한의 핵개발 수준

북한의 핵 개발 수준은 북한의 핵전략·전술 변화에 지대한 영향을 미친다. 그리고 2024년 현재도 7차 핵실험을 준비 중인 것을 보고 아직도 핵 개발이 진행되고 있다고 판단하면 곤란하다. 핵실험은 핵 개발 완료 이후에도 핵전력의 현대화를 위해서 필요하기 때문이다.

국제원자력기구(IAEA)는 2021년 8월 27일에 ‘북한안전조치적용’ 보고서를 발표하였다. 이 보고서에 따르면 북한은 2021년 7월 초부터 5MWe원자로의 냉각수를 방류하였고, 2021년 2월부터 7월까지 방사화학실험실의 가동으로 볼 수 있는 증기가 관측되었고 평양 인근 ‘강선’ 지역의 우라늄농축시설로 추정되는 건물 주변에 활발한 활동이 있었다는 것이다. IAEA는 남북 및 북미 대화가 단절된 상황 속에서도 북한 핵무기 프로그램이 지속적으로 가동 중이라는 점을 지적하고 있다.²²⁾ 북한은 영변은 물론 제2의 우라늄농축

22) 전봉근, “IAEA 북핵보고서 평가와 대응방안”, 『IFANS FOCUS』, IF 2021-15K, 외교안보연구원, 2021, pp.1-3.

시설까지 확대하여 핵능력을 확장하며 고도화하고 있다고 평가할 수 있다.

아래 그림은 북한의 고농축우라늄(HEU) 생산시설로 추정되는 강선 등을 포함한 북한의 주요 핵시설 현황에 대한 추정 내용이다.

<그림 2-2> 북한 주요 핵시설 현황(추정)



*출처 : 부경타임즈, 핵시설로 본 북한 핵능력은? 2024/10/06

북한 관영매체인 노동신문은 2024년 9월 13일 이례적으로 고농축우라늄 시설을 이례적으로 공개하기도 했다. 김정은이 직접 핵물질 생산기지를 현지 지도하며 생산시설에 대한 사진을 공개하기도 했다. 이러한 핵시설로 북한의 핵능력을 개략적으로 추정이 가능하다. 특히 핵물질 생산시설은 고도화되어가는 북한의 핵능력을 간접적으로 보여준다고 할 수 있다.

한국 국방부는 북한이 영변의 5MWe 원자로를 가동한 후 폐연료봉을 재처리하여 플루토늄 70여 kg, 우라늄농축 프로그램을 통하여 고농축우라늄을 상당량 확보하고 있는 것으로 추정하고 있다. 또한 총 6차례의 핵실험을 통해 핵무기 소형화 능력도 상당한 수준에 이른 것으로 평가하고 있다.²³⁾ 북한 스스로 핵보유국임을 선언하면서 “핵탄두의 표준화·규격화·소형화·경량화·다종화 달성을 했다.”고 주장하고 있다.²⁴⁾ 북한의 핵무기 보유량에 대해 미국 RAND연구소 및 한국 아산정책연구원은 “북한은 2020년에 핵탄두를 최소 67개, 최대 116개 보유하고 있으며 2027년까지 최소 151개, 최대 242개를 보유하게 될 것이다.”라고 추정하고 있다. 또한 원자로 폐연료봉 재처리에서 연간 1~2개의 핵무기와 약 22,000대의 원심분리기(영변에 4,000대, 강선에 8,000대, 분강에 10,000대)에서 연간 352kg 정도의 고농축우라늄이 생산되어 북한의 핵무기 보유 수량은 연간 최소 12개에서 최대 18개씩 증가할 수 있다고 전망하고 있다.²⁵⁾ 북한의 핵무기 보유 수량에 대해서는 불확실성이 존재하는 것이 사실이나 플루토늄과 농축우라늄 등의 핵물질을 두 가지 경로로 획득하면서 매년 10여 개 이상의 핵무기를 생산할 능력을 보유하고 있다는 점은 매우 위협적이다.

23) 대한민국 국방부, 『2022 국방백서』, 서울: 국방부, 2023, p.29.

24) 북한이 주장하는 ‘표준화’는 핵탄두를 여러 종류의 미사일에 탑재할 수 있도록 하는 것이고, ‘규격화’는 핵탄두와 그 부품을 대량생산이 가능하도록 하는 것이다. ‘소형화’는 핵탄두의 폭발력을 15kt 이하로 제작하는 것이고 ‘경량화’는 핵탄두를 미사일에 탑재 가능하도록 가볍게 만드는 것이며 ‘다종화’는 군사적 목적에 따라 다양하게 핵무기를 개발하는 것으로 핵반응 방식에 따라 원자탄, 수소탄, 중성자탄, 사거리 및 파괴력에 따라 전략·전술·전역 핵무기 등이 있다. 『노동신문』, “북한 핵무기연구소 성명 발표,” 2013년 5월 21일.

25) 브루스 W. 베넷 외, 『북핵 위협, 어떻게 대응할 것인가』, 서울: 아산정책연구원, 美 RAND연구소·아산정책연구원, 2021, pp.34-37.

미국 전문가들도 2023년 말에 북한 영변 핵시설 내 실험용 경수로에서 온수 배출 등 시험 가동 정황을 포착하고, 플루토늄 생산량을 대폭 늘릴 수 있다는 분석을 내놓기도 했다.²⁶⁾

<그림 2-3> 북한 고농축우라늄(HEU) 생산시설 최초 공개(2024.9.13.)



* 출처 : 『조선일보』, 2024년 9월 13일자.

북한 노동신문은 2024년 9월 13일 김정은 국무위원장이 핵무기연구소와 무기급 핵물질 생산기지를 방문한 내용을 공개하기도 했다.²⁷⁾ 방문한 시설이 영변인지, 강선인지 또는 제3의 장소인지는 식별되지 않았지만 현대화된 시설에 다수의 원심분리기 등 고농축우라늄 생산시설을 최초로 공개하였다.

북한이 공개한 이유는 명실상부한 핵보유국의 위상을 과시하고 핵보유국으로서의 기정사실화 전략을 꾀하는 것으로 판단된다. 그리고 미국 등 국제사회에 더 이상 북한의 비핵화는 불가능하고, 지속적인 핵능력을 더욱 고도화할 것이라는 것을 암시하는 것으로 판단된다.

26) 신규진 등, “美 전문가들, 北 영변 경수로 가동맨 플루토늄 생산 4-5배 증가,” 『동아일보』, 2023년 12월 26일자.

27) 김자아, “北, 우라늄 농축시설 첫 공개...김정은 보기만 해도 힘난다,” 『조선일보』, 2024년 9월 13일자.

북한 김정은 집권 이후 미사일 개발 면에서 질적, 양적으로 괄목할만한 발전을 이룬 시기이다. 북한은 2017년 5월, 7월, 11월에 걸쳐 ICBM 개발을 위한 중간단계인 50톤급 백두산엔진(대출력액체로켓엔진)을 활용한 이동형 1단 미사일인 ‘화성-12형’ 미사일을 발사하였다. 북한은 2017년 7월 4일과 28일에 50톤급 백두산엔진과 2단 로켓으로 이루어진 ‘화성-14형’ 미사일을 발사하였다. 이어 2017년 11월 29일 80톤급 백두산엔진으로 2단 로켓이며 이동발사가 가능하고 최대 사거리가 12,000~15,000km로 추정되는 ‘화성-15형’ 미사일을 발사하고 핵무력을 완성하였다고 선언하였다.²⁸⁾

2019년 하노이 북미정상회담 결렬 이후 북한은 2020년까지 17차례의 단거리 발사체를 발사하였는데 발사 중 9회가 방사포 계열이다. 이어 2021년에는 8차례의 미사일을 발사하였다. 1월 22일, 3월 21일, 9월 11일에는 순항미사일을 발사하였고, 3월 25일, 9월 15일에는 단거리탄도미사일을 발사하였다. 9월 28일에는 극초음속미사일인 ‘화성-8형’을 발사하였고, 10월 19일에는 미니 잠수함발사탄도미사일(SLBM: Submarine Launched Ballistic Missile)으로 추정되는 탄도미사일을 발사하였다.²⁹⁾ 2022년 8월까지 북한은 시험발사, 검수사격, 검열사격 등의 다양한 목적을 위해 탄도미사일, 순항미사일, 극초음속순항미사일, 전술유도탄, 방사포 등을 21차례 집중적으로 발사하고 있다. 특히 2022년 3월 24일에 북한은 ICBM급인 ‘화성-17형’을 시험 발사하여 미국 본토까지 위협하고 있다.

2021년 조선노동당 제8차 대회 당중앙위 총화보고에서 김정은은 초대형핵탄두, 다탄두각개목표재돌입미사일(MIRV: Multi independently targetable Re-entry Vehicle), 잠수함발사탄도미사일(SLBM), 극초음속활공비행체(HGV: Hypersonic Glide Vehicle), 핵잠수함, 군사정찰위성, 중·장거리순항미사일 등 연구·개발 중인 전략무기도 이례적으로 언급하였다.³⁰⁾

28) 김영호 외, 『한미동맹의 현황과 도전: 지난 4년의 교훈과 바이든 시대의 협력방향』, 서울: 아산정책연구원, 2021, p.56.

29) 『연합뉴스』, “올해 북한 미사일 발사 일지,” 2021년 10월 19일자.

30) 홍민 외, “북한 조선노동당 제8차 대회 분석”, 『KINU Insight』, No. 1, 통일연구원, 2021, pp.26-35.

북한의 미사일 개발 전략은 김정은 집권 이후 획기적으로 변화 및 발전하고 있다. 김일성·김정일 집권 시대에는 스커드(SCUD) 계열 탄도미사일을 액체연료 기반으로 사거리를 연장하는 미사일 개발전략이었다. 그러나 김정은 시대에는 이동형발사대, 고체추진체, 다탄두로 상징되는 ICBM 개발로 진화하고 있다고 평가할 수 있다.³¹⁾ 특히 주목할 점은 북한판 이스칸데르(KN-23, 신형전술유도탄), 북한판 에이태킴스(ATACMS: Army Tactical Missile System)인 신형전술유도무기(KN-24, 화성-11 개량형)는 요격 회피 능력을 향상시켰으며 단거리 미사일과 방사포의 혼종이라 할 수 있는 초대형방사포(KN-25), 신형대구경방사포(KN-09 변형)도 개발하였다는 점이다.³²⁾ 이러한 단거리미사일, 대구경방사포 등에 모두 핵무기를 탑재 가능하도록 핵투발능력을 확대하고 있는 것으로 보인다. 북한은 2019년 이후 단거리 핵 투발전력을 획기적으로 발전시켜 오면서 한국과 인근 주변 지역에 대한 핵타격능력을 극대화하고 있다고 평가할 수 있다.

2021년 이후 2024년 현재까지 북한은 제8차 당대회의 사업총화보고에서 언급한 핵능력 고도화 계획을 지속적으로 추진하고 있다. 화산-31 핵탄두뿐만 아니라 ICBM, SLBM을 포함하여 한반도를 겨냥한 다양한 투발수단, 군사정찰위성 등을 포함하여 핵미사일 능력을 고도화하고 있다. 북한은 제8차 당대회의 사업총화보고를 통해 아래 <표 2-1>과 같이 북한의 핵 개발 현황과 기술핵 개발 사실을 상세히 소개하였다.

제8차 당대회 사업총화보고에서 언급된 북한의 핵·미사일 개발현황을 상세히 보면 이미 개발이 완료된 무기체계와 개발 진행 또는 예정 무기체계를 소개하고 있다. 통상 북한 최고 존엄이라고 하는 김정은의 육성 발표에 허의를 포함하는 것은 극히 이례적인 상황이라 눈여겨 볼 필요가 있다.

31) 황일도, “북한의 ICBM 발사 재개: 핵역제관점에서 본 목적과 전망”, 『IFANS FOCUS』, IF 2022-10K, 2022, p.3.

32) 박재완, “북한의 기술핵무기 개발과 함의”, 『한국과 국제사회』, 제5권 6호, 한국정치사회연구소, 2021, pp.389-390.

<표 2-1> 제8차 당대회 사업총화보고에서 언급한 핵 개발 현황

I. 개발 완료된 무기체계	II. 개발 진행 또는 예정 무기체계
① 소형·경량화, 규격화, 전술무기화 원자탄 ② 초대형 수소탄 ③ 전술핵무기: 신형전술미사일, 중장거리 순항미사일 ④ 화성계열 중거리 탄도미사일: 화성-12형 ⑤ 대륙간탄도미사일: 화성-15형 ⑥ 전지구권타격미사일: 신형ICBM(액체) ⑦ 북극성 계열 수중 및 지상발사 탄도미사일	① 다양한 전술핵무기 개발 및 초대형 핵탄두 추가 생산 ② 다탄두개별유도기술(MIRV) 연구 ③ 15,000km 범위 내 명중률 제고 및 고체추진 ICBM 개발 ④ 신형탄도미사일 탑재 극초음속 활공비행 전투부 시험제작 준비 ⑤ 중형잠수함 무장 현대화 기준 설정 / 시범개조 ⑥ 핵잠수함(SSBN) 설계연구 후 최종 심사단계 / SLBM 개발 ⑦ 군사정찰위성 설계 완성 / 무인정찰기 개발 추진

* 출처: 함형필, 2021, p.17.

눈여겨 볼 점은 이미 개발이 완료된 무기체계에 소형화·경량화·다종화·표준화·규격화와 전술무기화된 원자탄, 초대형 수소탄, 전술핵무기 등 모든 전략·전술핵무기 개발을 완료한 무기체계로 언급하고 있다는 점이다. 개발 진행 또는 예정 무기체계로는 다양한 전술핵무기 개발과 함께 초대형 핵탄두의 추가 생산과 다양한 투발체계를 언급하고 있다. 특히 ‘추가 생산’이라는 것은 이미 개발이 완료되어 실전운용이 가능토록 추가 생산한다는 의미로 읽힐 수 있기 때문에 북한의 핵개발 수준은 당장 핵무기를 운용함에 있어 큰 제한사항이 없다는 것이다.

전략핵무기에 비해 전술핵무기의 위협은 핵 사용 문턱이 낮아진다는 것에 있다. 이러한 정황은 러시아를 통해서도 확인할 수 있다. 2022년 2월 24일 발발한 러시아와 우크라이나 전쟁에서 러시아의 핵 사용 위협으로 핵 사용 문턱(nuclear threshold)이 낮아졌다는 평가를 받고 있다. 핵 사용 문턱은

핵을 사용하기 위한 최소한의 도덕적, 정치적, 심리적 한계선, 즉 마지노선을 의미한다. 핵무기는 모든 것을 파괴할 수 있는 절대무기로 간주되었기 때문에 핵무기는 억제를 위한 용도이지 실제 전장에서 사용하기 위한 실전무기로 간주되지 않았다. 말 그대로 이제까지는 핵 금기(nuclear taboo)가 작동했었다.

하지만 최근 여러 정황으로 인해 핵 문턱이 낮아지고 있다. 이러한 정황은 여러 곳에서 나타나고 있다. 대표적인 것이 우크라이나 전쟁 과정에서 러시아가 여러 차례 핵 위협을 가함에 따라 상상할 수 없던 일로 여겨지던 핵무기 사용이 다시 가능성의 영역으로 들어올 것이라는 점이다.³³⁾

그리고 푸틴의 공공연한 핵 사용 위협과 더불어 주목할 점은 미국의 2022년 핵태세검토보고서(2022 NPR)이다. 러시아의 우크라이나 침공에도 일부 영향을 받은 것이지만, 미국은 2022 NPR의 공개본을 통해 핵무기 선제사용 금지(NFU, No First Use) 정책이나 단일목적(sole purpose) 핵 사용 정책을 명시하지 않고 기존의 모호성을 유지했다. 이런 미국의 정책은 적국의 핵무기 사용뿐만 아니라 핵무기가 사용되지 않는 극한 상황(extreme circumstance)에서도 미국과 미국의 동맹국 및 파트너의 중요한 이익을 방어할 것이라고 명시하면서 핵 사용의 모호성이 그대로 유지되었다.³⁴⁾ 이것은 미국의 신형 저위력 핵무기(low yield nuclear weapons) 개발과도 깊은 연관성을 가지면서 핵 사용 문턱을 낮추는 영향을 보이고 있다.³⁵⁾

더욱 우려스러운 것은 북한의 핵능력 고도화와 이에 따른 공세적인 핵전략 변화이다. 실패로 끝난 북한의 비핵화 협상기간 30년 동안에도 북한은

33) 김정섭, “우크라이나 사태로 본 핵전쟁의 문턱-저위력 핵무기와 제한핵전쟁 논쟁,” 『세종정책브리프』 No. 2022-07, 2022.4.22., pp.3-6.

34) U.S. DoD, Fact Sheet: 2022 Nuclear Posture Review and Missile Defense Review, March 28, 2022.

35) 미국의 저위력 핵무기는 전술핵무기와 달리 전술적 용도 등으로 구분하는 것이 아닌 위력으로 구분하는 것이다. 대표적인 저위력 핵무기는 잠수함발사탄도미사일(SLBM)인 Trident-II에 탑재되는 위력 5-7kt의 W76-2와 다양한 전투기와 폭격기에 탑재되고 위력이 0.3/1.5/10kt 등 위력 조절이 가능한(dial yield) 중력 폭탄(gravity bomb) B61-12가 있다. 박재완, “확장억제 신뢰성 제고를 위한 미국의 저위력 핵무기 개발 및 함의,” 『한국과 국제사회』 제5권 5호, 2021.10.31., pp.184-185.

지속적으로 핵능력을 발전시켜왔다.

북한은 2017년 11월 29일 화성-15형 시험발사 성공 후 ‘국가 핵무력 완성’을 선포하였다. 그리고 미국과의 비핵화 협상을 진행하는 동안에도 쉽없이 핵능력을 고도화하고 핵무기 투발수단인 탄도미사일 개발에도 박차를 가하고 있다. 이러한 것들이 앞서 언급한 2021년 8차 당대회의 사업총화보고와 국방발전전담회, 각종 열병식을 통해 미국 본토를 위협할 수 있는 대륙간탄도미사일(ICBM)뿐만 아니라 기존 SLBM을 개량한 미니 SLBM, 북한판 이스칸데르인 KN-23 신형 전술지대지 미사일, KN-23 개량형인 근거리탄도미사일(CRBM), 북한판 에태킴스인 KN-24 단거리 지대지 미사일, 600미리 초대형방사포 KN-25, 극초음속미사일 등 다양한 전술핵무기 투발수단을 시험발사하고 있다. 급기야 군사정찰위성과 화성-17형, 화성-18형의 다탄두핵탄재가 가능한 ICBM까지 선보이고 있다.

북한은 핵능력 고도화와 더불어 핵전략 변화도 꾀하고 있다. 공세적이고 선제 핵공격 전략을 포함한 북한의 핵전략 변화는 한국에게 심대한 위협이 되고 있다. 북한은 이미 1단계 핵무기 연구개발과 2단계 핵무기 운용 준비를 이미 마쳤고, 3단계 핵전력의 작전 운용과 4단계 핵전력 현대화를 질주하고 있는 것으로 판단된다.³⁶⁾ 더욱 우려스러운 점은 북한의 한국을 대상으로 한 전술핵무기 개발이다.

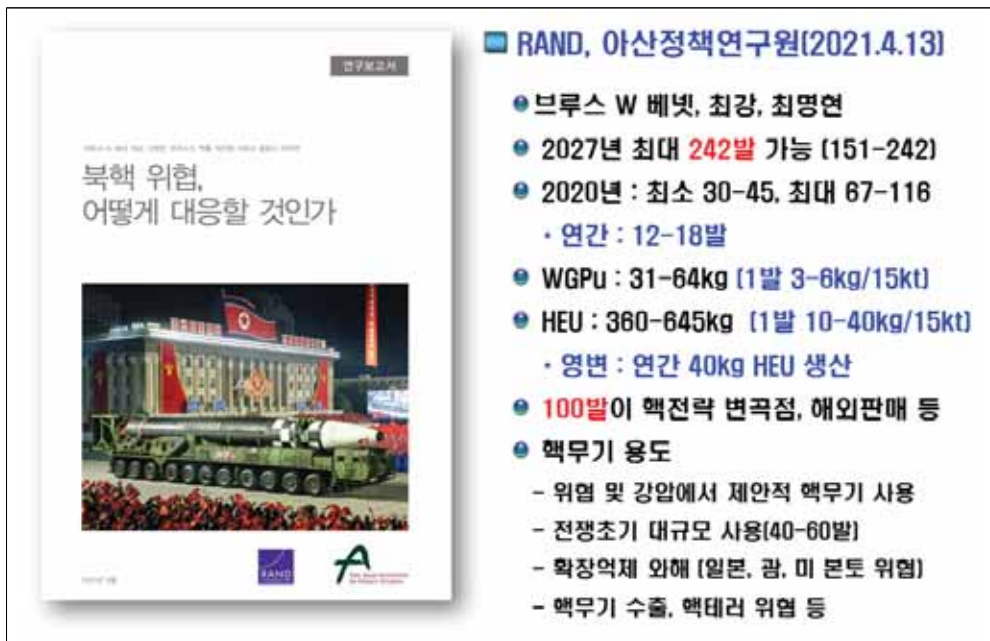
북한은 2022년 4월 김여정 담화를 통해 한국에 대한 핵공격을 공식적으로 처음 언급하며 핵 선제사용을 표명했다. 그리고 조선인민혁명군 창건 90주년 열병식에서 김정은의 육성으로 핵 선제사용 독트린을 최초로 공개하기도 했다. 이후 2022년 6월 21일부터 3일간 진행된 당 중앙군사위원회 제8기 제3차 확대회의에서 동해안 지역 전술핵 운용계획을 암시하는 사진을 조선중앙통신을 통해 공개하기도 했다. 중앙군사위원회 확대회의 2일차에 진행된 회의에서 전방부대 작전계획을 변경하고 대남 군사행동에 전술핵을 포함하여 전방군단 포병사령관까지 전술핵 사용 위임 가능성을 암시하기도

36) 함형필, “북한의 핵전략 변화 고찰: 전술핵 개발의 전략적 함의,” 『국방정책연구』 제37권 제3호, 2021, pp. 25-26.

했다. 이처럼 북한의 핵전략은 공세적인 핵 선제타격 교리와 전술핵 사용 가능까지 암시하는 등 북한의 전술핵 사용에 대한 핵전략 및 핵교리가 변곡점을 맞은 것과 같이 최근에 대폭 변화된 것을 확인할 수 있다.³⁷⁾

북한은 1950년대부터 쉼없이 핵개발을 추진해 왔으며, 2017년 11월 29일 화성-15형 시험발사를 통해 국가 핵무력 완성을 선포했다. 이제는 사실상의 핵보유국 또는 핵무장국의 지위를 기정사실화하고 있다. 미국의 싱크탱크인 랜드(RAND)연구소와 아산정책연구원의 연구보고서에 2020년 기준 최대 116발의 핵탄두를 보유하고 있으며, 매년 12~18발이 증가되어 2027년에는 최대 242발의 핵탄두를 보유하게 될 것이라고 <그림 2-4>와 같이 전망하기도 하였다.³⁸⁾

<그림 2-4> RAND연구소와 아산정책연구원 연구보고서



37) 박재완, “북한의 핵·미사일 능력 고도화에 따른 핵전략 변화 연구,” 『한국동북아논총』 제27권 제2호, 2022, pp. 91-110.

38) 핵탄두 예상 보유 수량은 다양한 의견이 있다. 브루스 W. 베넷 등, “북핵 위협, 어떻게 대응할 것인가,” 『랜드-아산정책연구원 연구보고서』(서울: 아산정책연구원, 2021). p.36.

2. 북한의 핵 투발수단 및 능력

가. 북한의 핵 투발수단

북한의 핵 위협은 핵탄두 등의 핵 프로그램뿐만 아니라 다양한 투발수단에 대한 위협과 밀접한 관련이 있다. 통상 핵무기의 주요 투발수단은 핵 3축체계(Nuclear Triad)라고 해서 지상발사 대륙간탄도미사일(ICBM), 바다속의 잠수함발사탄도미사일(SLBM), 공중의 전략폭격기(Strategic Bomber)를 의미한다.³⁹⁾

제공권이 제한되는 북한의 입장에서는 전략폭격기(Strategic Bomber)보다 ICBM, SLBM과 근거리(CRBM), 단거리(SRBM), 중거리(IRBM) 탄도미사일 등을 주요 투발수단으로 하고 있다.

북한은 육군 산하의 미사일지도국을 2012년 4월 12일 육·해·공군에 포함되지 않는 전략군으로 개편하고, 전략군 예하에 스커드, 노동, 무수단 등 13개 미사일여단을 편성하고 있다.⁴⁰⁾

북한은 신형 대륙간탄도미사일(ICBM)과 작전 운용에 유리하고 정확성과 변칙 기동, 초음속 등으로 요격회피 능력이 더욱 향상된 다양한 고체연료 추진기반의 다양한 탄도미사일을 지속적으로 개발하고 있다.

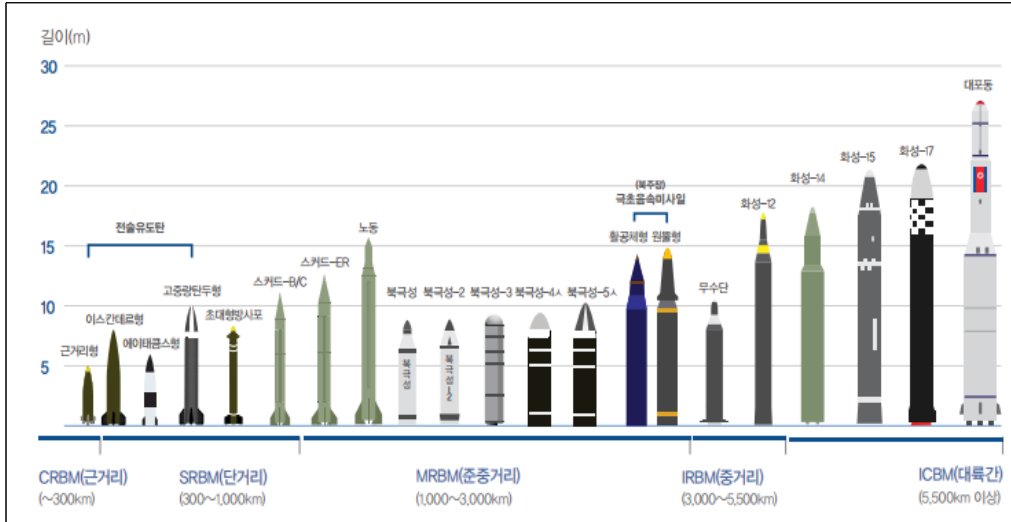
이러한 탄도미사일은 사거리에 의해 CRBM(근거리, ~300km), SRBM(단거리, 300~1,000km), MRBM(준중거리, 1,000~3,000km), IRBM(중거리, 3,000~5,500km), ICBM(대륙간, 5,500km 이상)으로 분류하고 있다.⁴¹⁾ 이렇게 단순하게 사거리에 의한 분류뿐만 아니라 고체 또는 액체 연료 기반, 투발체계(Silo, TEL, 잠수함 등), 궤적(trajjectory), 속도(극초음속) 등으로 다양하게 분류할 수 있다. 다음 <그림 2-5>는 『2022 국방백서』에 포함하고 있는 북한이 보유 중인 탄도미사일의 종류이다.

39) 기존 핵 3축체계는 ICBM, SLBM, Strategic Bomber였으나, 새로운 핵 3축체계는 핵전력, 재래식전력, 인프라 등으로 분류하기도 한다.

40) 대한민국 국방부, 『2022 국방백서』, 2023.2, p.29.

41) 대한민국 국방부, 『2022 국방백서』, 2023.2, pp.30-32..

<그림 2-5> 북한이 보유중인 탄도미사일 종류



* 출처 : 『2022 국방백서』, 2023.2, p.31.

북한은 2012년부터 신형 액체연료뿐만 아니라 2019년부터는 고체연료 추진기반의 탄도미사일을 개발, 시험발사를 지속하고 있다. 북한이 신뢰도가 검증되었다고 자평한 북한판 이스칸데르 전술유도탄(KN-23), 북한판 에이태킴스형(KN-24), 600밀리 초대형방사포(KN-25),⁴²⁾ 고중량탄두형,⁴³⁾ 근거리형 등 다양한 탄도미사일을 개발하고 있다.

또한 발사 방식과 발사 플랫폼의 다양화를 꾀하고 있다. 고정형의 사일로(silo)뿐만 아니라 차륜형과 더불어 궤도형의 이동식발사대(TEL), 철도기동형, 잠수함발사형, 호수발사형⁴⁴⁾ 등 다양한 방식과 플랫폼을 활용하고 있다.

북한이 2023년 3월 27일 핵무기병기화사업 지도 내용을 조선중앙TV에

42) 방사포는 탄도미사일로 분류하는데 문제가 있지만, 한미 당국은 고체연료 기반, 유도조종기능이 있는 600밀리 초대형방사포도 탄도미사일로 분류하고 있다. KN-25로 분류된 600밀리초대형방사포는 단거리탄도미사일로 2019년부터 수차례 시험발사 후 2022년 12월 당 중앙위원회 제8기 제6차 전원회의(2022.12.26.-31) 이후 증명식을 가지기도 했다.

43) 북한은 2024년 7월 1일 4.5톤에 달하는 초대형 고중량의 탄두를 장착한 화성포-11다-4.5를 시험발사하기도 하였다.

44) 2022년 9월 25일 평안북도 태천군 일대 저수지에서 미니 SLBM을 시험발사하였다.

방송하면서 화산-31형 전술핵탄두 공개배경에 나온 다양한 투발수단이다. 북한은 전술핵탄두 화산-31형을 KN-23, KN-24, KN-25, 미니 SLBM, 화살, 해일 등 8종의 투발수단에 탑재가 가능하다고 공개했다. 주로 남한을 타격대상으로 하는 전술핵탄두 화산-31만 보더라도 육·해·공군, 전략군의 다양한 근거리, 단거리 탄도미사일만으로도 충분히 타격이 가능하다.

<그림 2-6> 화산-31 전술핵탄두와 같이 공개한 투발수단 8종



* 출처: 『조선중앙TV』, 2023년 3월 28일 등

북한의 입장에서는 이렇게 다양한 투발수단을 전력체계로 유지하는 것은 상당한 부담으로 작용할 수 있으나, 한편으로 한국형 3축체계, 특히 Kill Chain과 KAMD를 무력화 할 수 있고, 한미 정찰자산의 감시능력의 분산을 꾀할 수 있다는 장점이 있다.

북한의 핵 투발수단인 미사일의 명칭은 북한 내부의 명칭과 한미가 호칭하는 명칭 등으로 혼란이 많다. 군사정보인데다 북한 특유의 폐쇄성과 별명이나 임시 가칭으로 부르는 경우가 많다. 다음 표는 북한 내부의 미사일 공식 제식명칭을 정리한 것이다.

<표 2-2> 북한 내부의 미사일 공식 제식명칭 구분

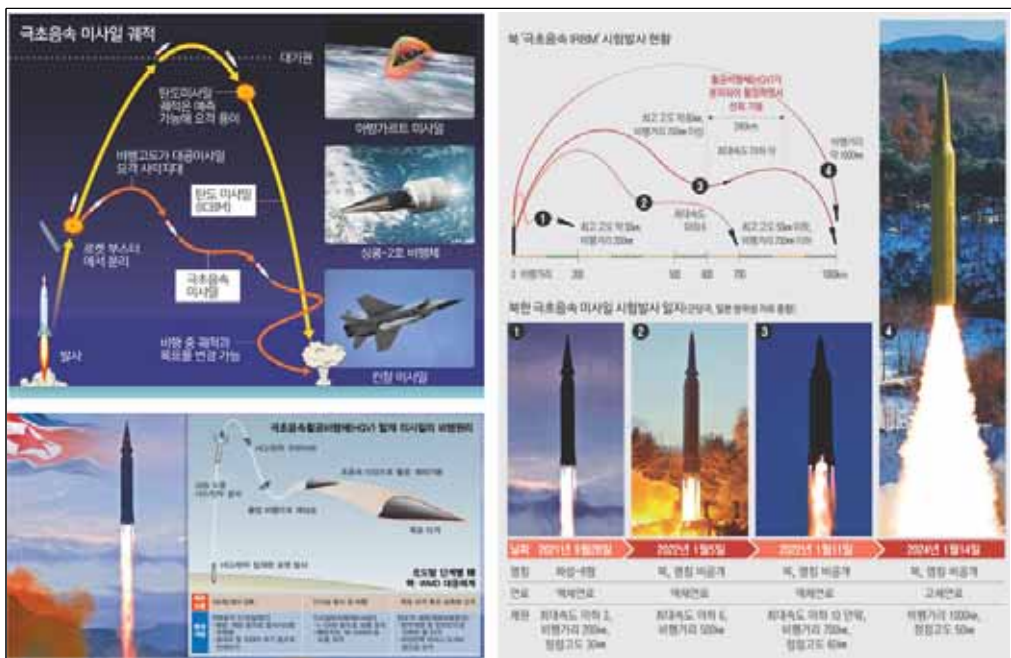
구분	북한 명칭	예(KN 코드 등)
지대지 미사일	화성	화성포-11가형(KN-23, 북한판 이스칸데르) 화성포-11나형(KN-24, 북한판 ATACMS) 화성포-11다형(KN-23 개량형) 600미리초대형방사포(KN-25) 화성포-11라형(북한판 KTSSM) 화성포-11사(미니 SLBM) 화성-13형, 14형, 15형, 17형, 18형(ICBM)
SLBM 미사일	북극성	북극성-1형, 북극성-2형(KN-15), 북극성-3형(KN-26), 북극성-4형, 북극성-5형
순항 미사일	금성, 화살, 바다수리	금성-3형(단거리 함대함 순항 미사일) 화살-1형(KN-27 개량형, 북한판 토마호크) 불화살-3-31형(화살 계열 순항미사일, SLCM) 바다수리-6형(신형 지대함 미사일)
지대공 미사일	화승총, 번개, 별찌	화승총(북한의 휴대용 대공미사일) 번개-1형(반항공미사일, 러시아판 사드) 별찌-1-2형(신형장거리 지대공 미사일, 신형KN-06)
수중 드론	해일	해일-1형, 해일-2형(핵무인수중공격정) 해일-5-23(수중핵어뢰, 수중핵드론)
대전차 미사일	수성포, 불새	수성포(북한의 반땅크 로켓) 불새-1형

* 출처 : 연구자 종합

북한은 전통적으로 우주발사체와 미사일 등을 모두 포괄하는 로켓에는 행성의 이름을 붙여왔다. 그러나 2023년 이후 순항 미사일에는 화살, 수중 드론에는 해일, 지대함 순항미사일에는 바다수리와 같은 다양한 명칭을 부여하고 있다. 무기의 개념과 유사한 무생물, 자연현상, 자연물에 빗대는 것

으로 판단된다. 그리고 화성-11나형, 화성-12호 등 ‘형’과 ‘호’를 붙이는 경우가 있는데, 통상 개발 중인 미사일은 ‘형’, 개발을 완료한 미사일은 ‘호’로 붙여 왔는데, 이것도 김정은 집권 이후 일관성이 없어졌다. 다음 그림은 2024년 1월 14일 시험발사한 북한의 고체연료 극초음속 IRBM에 대한 그림이다.

<그림 2-7> 북한의 고체연료 극초음속 IRBM



* 출처 : 유새슬, 경향신문, 2024.1.15.

북한의 다양한 미사일 관련 기술이 날로 진보함에 따라 전술핵무기를 투발할 수 있는 탄도미사일에 대한 대응이 날로 어려워지고 있다. 특히 고체연료를 활용하여 발사 준비시간이 기존 30분에서 5분으로 단축되어 길체인이 제대로 작동할 수 있을지에 대한 의문이 들기도 한다. 그리고 변칙기동, 극초음속 기동, 섞어쓰기, 다양한 플랫폼 사용 등으로 북한의 전술핵무기를 운용할 수 있는 탄도미사일 대응에 상당한 어려움이 예상된다.

사일방어체계(THAAD, 40~150km)에 의한 요격이 어렵다. 뿐만 아니라 정점 고도 통과 뒤 사전 설정된 프로그램에 따라 복잡한 궤적의 변칙 및 회피동과 하강을 통해 패트리엇이나 천궁 개량형 등으로 요격이 어렵다.

북한은 다양한 시험발사를 통해 북한판 에이태킴스라고 불리는 단거리 탄도미사일(KN-24, 화성-11나형, 전술유도탄)을 보여왔다. 그리고 북한은 2022년 1월 18일 조선중앙통신을 통해 전술유도탄 검수 자격시험이 진행되었다고 밝히며, 시험발사의 목적이 검수사격이라고 밝혔다. 검수사격은 이미 전력화 되어 실전배치된 무기체계에 대한 정확성을 검증하기 위한 목적으로 시행된다. KN-24의 경우도 KN-23과 같이 정점 고도가 사드의 최저요격고도(50km)보다 낮아 대응이 쉽지 않다. 특히 2개의 발사관을 탑재한 무한궤도형 또는 차량형 이동식 발사대(TEL)에서 발사되는 만큼 재빠른 은폐가 가능하다.

<그림 2-9> 북한판 에이태킴스(KN-24)



* 출처 : BBC NEWS 코리아, 2022년 1월 18일자; 뉴스핌, 2024년 3월 18일자.

다음 그림은 2022년 12월 31일 당 중앙위원회 제8기 제6차 전원회의 이후 시행한 북한의 600밀리 초대형방사포(KN-25) 증정식에 대한 내용이다. KN-25는 남한 전역을 사정권에 두며, 전술핵탄두 탑재가 가능하다. KN-25는 핵심적인 공격형무기로 북한은 2024년 4월 22일 핵반격가상종합전술훈련을 진행하면서 핵방아쇠 체계에 KN-25를 포함하여 훈련을 진행하였다.

<그림 2-10> 600미리 초대형방사포(KN-25) 증정식(2022.12.31.)



* 출처 : 경향신문, 2023년 1월 1일자.

북한은 지속적인 다량의 탄도미사일 시험발사를 하는 동안 시험사격, 검수사격이라는 명칭을 사용하며 이미 개발이 완료되어 전력화 배치된 미사일에 대한 성능시험 차원에서 시험발사를 하고 있는 것으로 판단된다.

그리고 신형 ICBM, 극초음속미사일, 신형 순항미사일, 화성-12형과 15형 뿐만 아니라 다탄두탑재가 가능한 화성-18형까지 선보이고 있다. 이러한 단거리미사일 등 새로운 전략무기 개발과 기전력화된 미사일의 성능 개선을 병행하며 8차 당대회에서 발표한 국방발전 5개년 계획에 따라 미사일 능력을 첨단화하는 로드맵을 계속해서 추진하고 있다.

북한의 미사일 개발은 스커드의 역설계를 통해 사거리 연장과 명중률 향상, 엔진개량을 통한 노동미사일 개발, 우주발사체를 가장한 사거리 연장과 다단기술, 대기권 재진입기술, 유도조종기술 등을 통해 ICBM 기술을 발전시켜 왔다. ICBM 미사일의 핵심 4대기술은 엔진출력, 단분리, 유도조종, 대

기권 재진입 기술인데 현재 유도조종과 대기권 재진입기술에 대한 완성여부는 미지수이다. 하지만 이러한 북한의 ICBM 기술은 미국에 대한 확장억제전략의 신뢰성에 영향을 줄 수 있지만 북한의 핵과 미사일에 대응하기 위한 한국의 입장에서는 오히려 다양한 투발수단이 더 큰 위협이라고 할 수 있을 것이다.

그리고 북한의 SLBM 개발 관련해서는 3발 이상의 SLBM을 발사할 수 있는 신형 잠수함 개발의 성공여부는 확인할 수 없으나 북한은 미니 SLBM으로 다른 방안도 강구하고 있는 것으로 판단된다. 최종 게임 체인저라고 할 수 있는 신형 잠수함과 SLBM 투발능력이 확보된다면 매우 큰 위협으로 작용할 것이다. 아래 그림은 북한이 2023년 9월 6일 진수한 전술핵 공격잠수함 <841호 김군옥영웅함> 내용이다.

<그림 2-11> 북한 전술핵공격잠수함 <김군옥영웅함> 진수



* 출처 : 조선중앙통신 등 언론발표내용 정리

북한의 전술핵공격잠수함에 탑재 가능한 탄도미사일은 소형 SLBM, 북극성-3형, 북극성-1형 등의 SLBM을 장착할 수 있다. 최종 병기라고 평가받는 북한의 SLBM 위협은 또다른 딜레마로 작용할 수 있다.

전반적으로 북한은 핵무기를 투발할 수 있는 미사일 개발을 지속하고 있으며 그 수준은 이미 한국과 일본, 괌 등 미국의 일부, 더 나아가 미국 본토까지 타격할 수 있는 수준으로 평가할 수 있다. 북한의 미사일 개발은 미국을 억제하기 위한 ICBM, SLBM뿐만 아니라 한국과 일본 등에 실제 사용가능한 다양한 투발수단의 연구개발에 박차를 가하고 있다고 할 수 있다. 이러한 미사일이 핵무기의 투발수단으로 활용된다는데 문제가 있다. 열차기동과 이동식발사대, 고체연료 기반 미사일 기술과 변칙기동, 극초음속, 다탄두화, 다양한 구경의 각종 미사일 기술이 융·복합되어 그 위협의 시너지 효과를 더욱 극대화하고 있다는 것이 문제이다.

한·미·일이 지속적으로 추적하고 있는 ICBM의 대기권 재진입과 유도조종 등 일부의 기술적인 한계가 있을지 모르나 극초음속 미사일, 북한판 이스칸데르, 초대형방사포, 고체연료기반의 미니 SLBM 등 각종 전술유도무기 등은 한국의 입장에서는 이미 모든 위협에 노출되었다고 할 수 있을 것이다.

3. 북한의 핵 능력 분석 및 위협 평가

가. 북한의 핵 능력 분석

북한의 비대칭전력 위협평가에 있어서 가장 큰 위협이 되는 것은 북한의 핵 및 화생무기 등 대량살상무기가 될 것이다. 북한의 핵실험은 북한이 핵무기의 실질적인 보유를 염두에 둔 것으로, 핵무기는 가공할 위력으로 한·미 연합의 재래식 전력의 경쟁에서 우위를 확보할 수 있다. 그리고 한국의 핵보유가 제한된다는 점에서 지속적인 불균형 발생으로 남북 간에 전형적인 비대칭성을 보일 것이다. 사실상 북한의 핵능력은 심대한 군사적 위협이 될 뿐 아니라 다양한 협상에서도 북한은 유리한 입장을 점할 수 있고, 위기

나 전시에는 핵 사용과 더불어 핵강압, 핵강제 등에서도 활용할 것으로 예상된다.

북한은 비대칭 공격능력을 보강하고 향상시키기 위해 지속적으로 핵능력을 증강시켜 왔다. 북한은 영변 핵시설에서는 5MWe 원자로의 폐연료봉 재처리와 우라늄 농축시설 가동 등을 통해 핵물질을 확보해왔고, 2006년부터 2017년까지 6차례 핵실험을 통해 핵능력을 높여왔다.

북한의 핵 능력은 고도의 보안유지로 구체적인 능력분석이 제한되고 분석하는 기관마다 상이한 결과를 보이고 있지만, 핵탄두, 핵물질, 핵시설, 투발수단, 핵과학자 등은 다음 <표 2-3> 북한의 핵 능력과 같이 요약된다. 기관마다 다양한 북한의 핵 능력을 추정하고 있지만, 북한은 충분한 핵물질과 다양한 투발수단을 보유하고 있으며, 100발 이상의 핵탄두를 보유하고 있는 것으로 판단된다. 뿐만 아니라 핵탄두의 소형화와 경량화, 다종화, 표준화, 규격화를 통해 지속적으로 핵능력을 고도화하고 있다.

<표 2-3> 북한의 핵 능력 종합⁴⁶⁾

핵탄두	<ul style="list-style-type: none"> • 100발 이상 *20kt 1발에 Pu는 4~6kg, HEU는 13~20kg 핵물질 소요 • 소형화·경량화(500kg), 다종화(핵분열·증폭핵분열탄·수소폭탄), 표준화, 규격화 달성
핵물질	<ul style="list-style-type: none"> • Pu : 75kg 이상, HEU : 상당량(2022년 국방백서) • 리튬-6, H₂, H₃ : 상당량
핵시설	<ul style="list-style-type: none"> • 3,000개소 이상 • 미확인 고농축우라늄 시설 등 산재 추정
투발수단	<ul style="list-style-type: none"> • 1,000발 이상 • 다양한 단·중·장거리, ICBM, SLBM 보유 • 이동식 발사대(TEL) 200대 + 250대 이상 보유⁴⁵⁾
핵관련과학자	<ul style="list-style-type: none"> • 10,000여 명 - 핵심고급인력 200명, 전문인력 3,000명, 기술인력 6,000명 • 중급 이상의 핵기술 보유, 노하우 축적

45) 북한은 2024년 8월 4일 근거리 신형탄도미사일 이동식발사대 증정식을 거행하면서 CRBM용 신형 이동식발사대 250대를 추가로 공개했다.

46) 분석 데이터는 박재완, “북한의 완전한 비핵화를 위한 폐기 및 검증대상 분석,” 『2018년 합동화생방기술정보』, 2018, p.60.을 참고하여 2022년 현황으로 수정하였다.

<표 2-4> 핵탄두 기술개발 관련 용어⁴⁷⁾

소형화	<ul style="list-style-type: none"> • 핵탄의 폭발력이 10~15kt 이하인 무기를 만든다는 의미 • 핵탄의 직경을 작게 해서 투발수단 탑재에 용이하도록 하는 의미도 있음.
경량화	<ul style="list-style-type: none"> • 핵탄의 총체적 질량을 가볍게 만든다는 의미. 원자탄의 외피는 중성자를 반사시키는 합금으로 제작되기 때문에 외피의 무게를 줄이고 핵무기의 경량화를 실현한다는 의미
다종화	<ul style="list-style-type: none"> • 핵분열탄, 증폭핵분열탄, 수소폭탄, 중성자탄 등의 핵무기 종류를 다양화 하는 것을 의미하며, EMP 발생을 목적으로 하는 경우도 있음.
표준화	<ul style="list-style-type: none"> • 핵탄두 기술의 진전을 통해 설계기술 정형화로 단종별 핵탄두 대량생산을 위한 것임.
규격화	<ul style="list-style-type: none"> • 표준화와 유사하게 핵탄두의 대량생산과 투발수단에 장착하기 위한 것임.

북한은 2013년 5월 21일과 2016년 10월 23일 노동신문을 통해 ‘핵무기의 소형화, 경량화, 다종화, 정밀화’라는 제목의 기사를 통해 소형화와 경량화, 다종화 등에 대한 정의를 설명하기도 했다.

나. 북한의 핵 위협 평가

북한의 핵능력 고도화와 북한의 비핵화는 1차 북핵위기가 발생한 1993년 이후 30여 년 넘게 한반도 안보의 핵심 이슈였다. 북한의 비핵화는 별다른 성과없이 북한의 핵위협은 시간에 비례해서 증대되어 왔다. 특히 2017년 11월 29일 ‘국가 핵무력 완성’ 선언과 그 이후 핵무력정책법, 화산-31 전술핵탄두 공개 등으로 한국은 실질적으로 북한의 핵위협에 노출되어 이를 반드시 억제하고 유사시 그 사용을 거부해야 한다.

북한은 2021년 1월에 실시한 8차 당대회를 통해 핵무력 강화와 전술핵무

47) 북한은 노동당 기관지 노동신문을 통해 2013년에는 15kt, 2016년에는 10kt을 소형화 기준으로 밝힘. 노동신문, “핵무기의 소형화, 경량화, 다종화, 정밀화,” 2013/05/21.; 노동신문, “핵무기의 소형화, 경량화, 다종화, 정밀화,” 2016/10/23.

기 개발을 공개적으로 선언한 이후 미사일과 방사포 등 다양한 투발수단을 지속적으로 발사하고 있다. 대륙간탄도미사일(ICBM)을 활용한 전략핵무기 개발뿐만 아니라 단·중거리탄도미사일 등을 활용한 전술핵무기 개발에도 박차를 가하고 있다. 한국의 실질적인 핵 위협은 ICBM도 전략적으로 무시할 수는 없지만, 전술핵무기는 더욱 더 실질적인 위협이다. 주지하듯이 전술핵무기는 저위력의 핵폭발력을 활용하여 전술적인 표적인 부대와 시설, 지역을 정밀하게 핵무기로 타격할 수 있다. 물론 북한의 전술핵무기라고 해서 전술적인 표적에만 국한되지 않는다. 전략핵무기와 전술핵무기에 대한 명확한 구분이 존재하지 않으나 북한이 사용하는 용어로 구분하면 미국의 증원 억제력을 위한 무기는 전략핵무기, 남한을 대상으로 하는 핵무기를 전술핵무기로 지칭하고 있다. 전술핵무기는 극단적인 상황에서 미국을 자극할 수 있고 대규모 살상과 피해를 수반하는 전략핵무기에 비해 정치·군사적 부담을 줄여 핵 사용 문턱을 낮출 수도 있다. 즉, 전술핵무기는金正은의 핵 사용 부담을 줄이면서 다양한 상황에서 핵을 활용한 정치·군사적 효용은 극대화할 수 있는 수단인 것이다.

북한의 전술핵무기 개발 선언 이후 단거리 투발수단 위주의 시험발사는 투발수단과 투발 플랫폼의 다양화를 통해 실전전력화와 더불어 핵전략의 변화를 시도하고 있음을 시사한다고 할 수 있다. 이는 남한에 대한 직접적인 핵무기 사용을 상정하고 있어 현실적이고 실질적 대비가 필요하다. 이를 위해서는 북한이 미국을 대상으로하는 전략핵무기뿐만 아니라 대한민국에 더욱 위협이 되는 전술핵무기 개발 동인과 더불어 전술핵무기 개발 이후의 전술핵무기 운용 양상 전망에 대한 면밀한 고찰이 선행되어야 한다.

한 국가의 군사전략목표는 일반적으로 그 상위 목표인 국가전략목표를 군사적 수단으로 지원하기 위해 설정한다. 북한의 군사전략목표는 조선노동당 규약에서 설정한 전 한반도의 적화통일을 의미하는 사회주의 국가건설과 미국을 포함한 적대국가의 정치·군사적 개입 억제를 위한 것임을 추론할 수 있다.金正은은 2021년 1월의 8차 노동당대회에서 발표한 사업총화보고에서 북한군에게 “공화국의 철저한 국익 수호를 사명으로하여 공화국 국권

과 자주적 발전이익을 수호할 것”을 지시했다. 이는 북한의 국익보호를 위한 북한군의 핵심적인 역할을 주문한 것으로 판단된다. 북한의 군사전략목표는 ① 전 한반도의 적화통일 달성, ② 미국의 핵과 한·미의 재래식 위협 억제, ③ 북한의 국익보호로 요약할 수 있다.

북한이 공개한 핵보유의 논리와 관련 법령을 볼 때 군사전략목표가 투영된 ① 억제, ② 국익보호를 위한 강제, ③ 적화통일을 위한 공격의 세 가지 목표를 설정하고 있는 것으로 판단된다.⁴⁸⁾ 이에 따라 북한은 지난 30여 년간 의도적인 핵 위기 조성과 점진적인 핵 개발을 동시에 진행하면서 억제와 강제를 효과적으로 달성해 왔다. 6차례의 핵실험과 투발수단 시험발사를 집약적으로 진행하면서 점진적으로 핵능력을 현시하여 이를 억제의 수단으로 활용하고 동시에 한·미를 협상에 임하도록 강제해 왔다. 결과적으로 1990년대 고난의 행군시기와 두 차례의 최고지도자 사망의 정치적 위기 속에서도 북한은 한·미에 의한 정치·군사적 개입을 핵을 통해 억제하고, 자신들에게 유리한 협상을 강제해 왔던 것으로 판단된다.

특히 군사적 측면에서 북한은 미국의 개입을 억제하기 위해 대륙간탄도미사일(ICBM)과 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 등의 전략핵무기를 미국에 직접 타격할 수 있는 능력을 확보하고, 이를 현시함으로써 미국의 핵 위협과 한·미의 재래식 군사위협을 억제하는 데에 많은 노력을 기울여 온 것으로 판단된다. 이는 미국과의 핵무기 보유수량에서 절대적인 열세에도 불구하고 단 한발이라도 미국의 대도시 등에 투발할 수 있다면 미국 정치지도자의 한국 증원과 핵무기를 포함한 재래식 군사력 사용을 고민하게 할 수 있다는 실존적 억제에서 최소억제, 비대칭확전의 핵전략으로 발전시켜 왔다고 판단된다. 북한이 이제까지 개발에 박차를 가해온 ICBM과 SLBM 개발은 미국의 개입을 저지하려는 북한의 핵전략을 투영한 결과로 해석할 수 있다.

북한의 억제·강제에 기반한 핵전략은 2018년 트럼프 행정부가 발표한 ‘저

48) 북한은 2013년 “자위적 핵보유국의 지위를 더욱 공고히 할 데 대한 법”을 통해 핵무장의 목적을 ‘억제와 격퇴’로 명기했다. 그리고 김정은은 2021년 9월 시정연설을 통해 핵무력 강화의 명분을 “국권과 자주적 발전이익을 수호하기 위한 사업”으로 제시한 바 있다.

위력 핵무기의 아시아 지역 재배치' 계획을 계기로 또다른 핵전략의 변화를 요구받게 된다. 트럼프 행정부가 발표한 2018년 핵태세검토보고서(NPR)에는 핵 사용의 정치적, 도덕적, 심리전 한계선이라고 할 수 있는 핵 사용 문턱이 낮은 저위력 핵무기를 아시아지역에 재배치하고, 이를 통해 북한이 의도하는 확산사다리(Escalation Ladder)의 틈을 메움으로써 위협을 저지할 것임을 공식화했다. 이는 북한을 포함한 중국과 러시아 등 아시아 지역의 적대국이 핵 사용의 부담이 적은 저위력의 전술핵무기를 활용하여 정치·군사적 우위와 억제, 강제, 강압하려는 것을 방지하겠다는 의도로 이를 위협선체적으로 저위력의 전술핵무기를 아시아 지역에 재배치하겠다는 것이다.

이는 실전전력으로 활용할 수 있는 저위력의 전술핵무기를 가지지 못한 북한에게 핵전략에 대한 딜레마에 놓이게 했을 것으로 판단된다. 북한이 국가핵무력 완성을 통해 작동시켜온 억제와 강제, 강압의 논리는 북한이 유사시 전략핵무기를 미국 본토를 타격할 수 있다는 가능성을 제시한 응징적 억제에 기반하고 있다.

핵무기를 사용한 억제는 상대국의 현상변경과 중지를 요구하며 자신이 가진 군사력을 제한적으로 투사하거나 현시하는 것이 핵심이다. 이때에는 상대국에 비해 우월한 군사적 능력이나 특별한 비대칭적 능력이 요구된다. 그러나 미국의 아시아 지역 저위력 전술핵무기 재배치 계획은 오히려 한·미가 우위를 선점할 수 있다. 그리고 전략핵무기로 더 이상 미국 본토로의 직접적인 핵투발 능력을 현시하여 강제의 수단으로 활용하기 어렵다.

한편, 북한이 그동안 구사해 온 전략핵무기를 활용한 핵전략으로는 북한이 남한을 직접적으로 공격하여 적화통일을 달성할 수 없도록 하였다. 미국의 한국에 대한 핵에 의한 확장억제력 제공을 고려할 때, 적화통일을 목표로 전략핵무기의 활용은 극히 제한되며, 오히려 미국의 핵보복을 야기하여 정권의 생존에 위협이 되기 때문이다. 따라서 북한은 미국의 아시아 지역 저위력 핵무기 재배치 계획으로 인해 새로운 핵전략을 고민하게 했으며, 다양한 위력의 핵탄두를 갖춰 강제와 적화통일을 구현하기 위한 전술핵무기 개발을 결심하게 된 것으로 판단된다.

북한의 핵무기 자체는 대한민국의 존립 자체에 대한 심대한 위협이다. 물론 핵무기 사용의 위협은 그 피해와 효과가 절대적인 무기로 인해 대량살상무기 사용의 빈도 측면에서는 쉽게 사용하지 못할 것이라는 분석도 지배적이기는 하지만, 만약 운용하게 된다면 그 효과는 그 어떤 비대칭 무기보다 그 피해가 심대할 것이다.

북한의 위협요소 및 평가는 적의 의도와 능력, 기도 분석을 통해 위협을 평가 할 수 있다. 특히 북한의 핵능력은 2017년 11월 29일 국가핵무력 완성을 선포하였으며, 핵무력정책법 법령화, 화산-31 전술핵탄두 공개, 핵무력정책법의 헌법화, 전술핵공격잠수함인 김군옥영용함 진수, 다양한 투발수단의 시험발사 등 지속적으로 핵능력을 고도화하고 있다.

북한의 핵능력에서는 북한의 핵탄두 수량뿐만 아니라 전술핵탄두의 소형화·경량화·다종화·표준화·규격화를 통해 그 위협이 날로 높아지고 있다. 뿐만 아니라 다양한 투발수단을 통해 그 운용 가능성을 높이고 있다고 판단된다. 그리고 핵무기를 운용하기 위한 지휘통제 시스템도 단순화, 일원화로 지도부의 결심을 통해 즉각 운용할 수 있기 때문에 핵무기의 운용 가능성도 전혀 무시할 수 있는 수준이 아니라는 점을 간과해서는 곤란하다.



2025년도 국방대학교 정책현안연구용역 최종보고서
한반도 핵 사용시 영향요인 평가

III



북한의 핵 사용 시나리오

Ⅲ. 북한의 핵 사용 시나리오

제1절 북한의 핵태세 및 핵독트린

핵태세는 핵전략과 밀접한 관계가 있고, 핵전략은 핵무기의 운용, 배치, 구성과 관련된 핵관련 군사전략이다. 핵전략도 군사전략의 구성 3요소와 같이 목표, 방법, 수단으로 구성된다. 그리고 핵전략을 더 구체적으로 핵교리(doctrine), 핵태세(posture), 핵전력(power)으로 구분할 수도 있다. 우선 핵태세를 설명하기 위해 우선 선언적인 핵운용 교리인 핵교리(doctrine)부터 핵능력 배치 등에 대한 핵태세, 핵능력 등 전반적인 핵전력으로 구분할 수 있다.

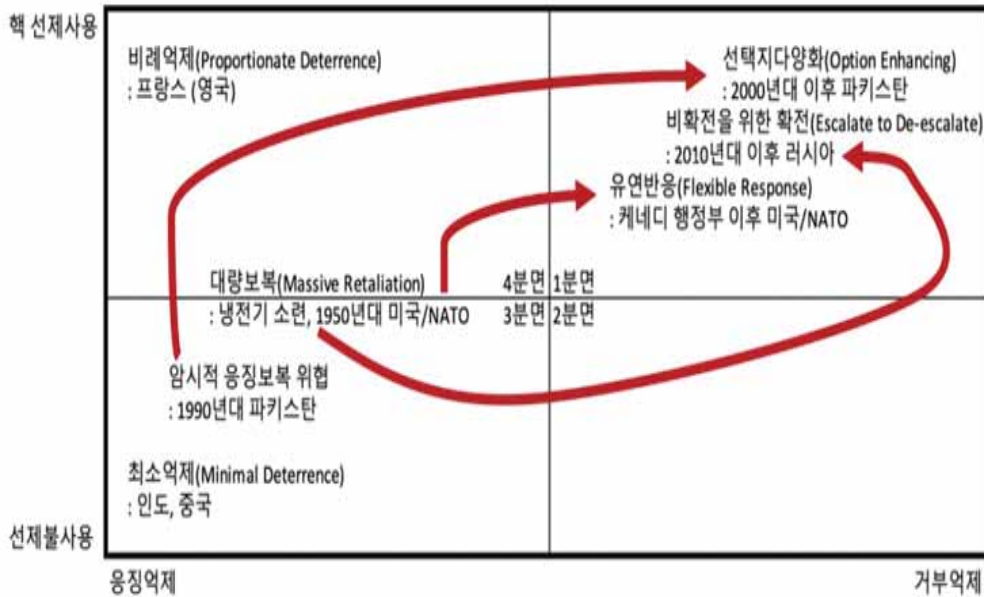
북한의 핵전략은 앞서 설명한 바와 같이 기본적으로 러시아의 핵전략을 많이 수용하고 있으며, 여러 가지 상황 등이 유사한 파키스탄 핵전략과 비슷한 유형의 핵전략으로 발전되는 것으로 판단된다. 명확한 핵전략을 판단하는 것은 제한되지만 북한은 핵무력정책법 공표이후 공세적이고 적극적, 선제적인 핵전략을 구사하는 것으로 판단된다. 기존 실존억제에서 최소억제 전략으로, 나아가 비대칭확전전략 등으로 변화하고 왔는 것으로 판단된다.⁴⁹⁾ 참고로 이스라엘의 핵교리는 모호성, 불확실성 정책으로 핵보유 사실 조차 긍정도 부정도 아닌 NCND 정책(Neither Confirm Nor Deny Policy)을 고수하고 있다.

핵교리는 핵지휘통제체계 등을 포함하여 핵무기의 선제사용(First Use), 선제불사용(NFU, No First Use)과 거부적 억제(deterrence by denial), 응징적 억제(deterrence by punishment)로 구분할 수 있다. 핵무장 국가의 핵교리를 핵 선제사용, 선제불사용, 응징적 억제와 거부적 억제를 4분면으로 간략하게 분류하기도 한다.⁵⁰⁾

49) 최용환, “북한의 핵전략 분석 및 대응과제; 파키스탄, 러시아 사례와 비교,” 『INSS 전략보고』 No.269, 2024.6.12.

50) 황일도, “핵교리 진화의 공통경로와 최근 북한의 핵 확산 개념,” 『국가전략』 제27 3호, 2021, p.9.

<그림 3-1> 핵보유국의 핵교리 진화의 공통경로



* 출처: 황일도, 2021, p.9.

핵교리에서 가장 중요한 부분을 차지하는 것은 선언적 정책으로 핵무기의 선제사용 여부에 영향을 많이 받는다. 핵선제사용(First Use) 교리와 정책을 채택하는 국가는 재래식 교전에도 먼저 상대국에 대해 핵을 사용할 수 있다고 선언하거나 모호성을 남겨둠으로써 재래식 교전의 발생 가능성 최소화화 및 확전 방지 주안을 두는 경향이 있다. 중국과 같이 선제불사용(NFU) 교리와 정책을 공개적으로 선언하는 국가는 상대적으로 빈약한 핵능력으로 자국 핵무기의 용도는 적극적으로 핵무기를 운용하지 않으며, 상대의 핵무기 사용을 억제하기 위한 것이라 소극적 핵운용 교리와 정책목표를 통해 재래식 교전이 또다른 핵 교전으로 확대되는 것을 차단하는데 주안을 둔다.

핵태세 변화도 핵운용 교리와도 밀접한 관계가 있다. 핵운용 교리(nuclear doctrine)는 <그림 3-1>과 같이 보복 개념의 응징적 억제와 선제타격을 포함한 요격 등 거부적 억제와 핵 선제사용과 핵 선제불사용의 4분면으로 구분할 수 있다. 핵교리 진화의 공통경로로서 북한은 이러한 경로에서 어떻게

변화하는지도 분석하는 것도 의미가 있을 것이다. 결론부터 먼저 언급하면, 북한은 핵 선제공격과 거부적 억제를 포함한 2000년 이후 파키스탄과 2010년 이후 러시아의 경로로 발전하고 있는 것으로 평가된다. 2022년 이후 북한이 일련의 행보로 보여준 북한의 핵태세는 더욱 공세적으로 핵태세가 변화하고 있고, 그 중심에 북한의 전술핵무기가 있다고 판단된다.

위에 언급한 2000년 이후의 파키스탄과 2010년 이후의 러시아 경로는 북한의 핵전략 판단에 중요한 고려사항이 될 것이다. 특히 러시아는 구소련부터 북한에게 핵관련 기술을 전수하고, 최근 북한과 러시아의 밀착 등을 고려해 볼 때 러시아의 핵전략을 알아볼 필요가 있다.

간략하게 러시아의 핵전략에 대해 알아보면, 러시아는 핵개발 후 냉전기와 냉전 종식 이후 등 러시아의 상황에 따라 핵전략이 많이 변화해 왔다. 우선 1949년 8월부터 1960년대 중반까지의 스탈린 시기에는 미국에 비해 핵전력이 열세에 있었다. 이 당시는 1차 핵 사용 정책을 기반으로 비대칭 확장 전략을 구사했었다.

이후 1960년대 후반부터 냉전이 종식된 1991년까지는 미국과의 핵균형으로 확증보복 핵전략을 추구했으며, 핵억제에 주안을 두었다. 그다음 냉전이 종식된 1991년부터 2010년까지는 재래식 전력의 약화로 기존 비대칭 확장 전략으로 회귀하였다.

푸틴이 집권하고 있는 동안 2010년 이후부터 현재까지는 대대적인 군 현대화 작업으로 재래식 전략이 강화되어 확증보복 전략과 비확전을 위한 확장(E2D) 전략을 구사하고 있다. 특히 이 시기 러시아는 적극적이고, 선제적인 핵 사용 독트린을 천명하고 전술핵무기를 적극적으로 활용하고 있다.

물론 지금까지 직접 전술핵무기를 사용하지는 않았지만, 전술핵무기 공격 위협만으로도 충분한 효과를 보고 있다고 할 수 있다.

러시아는 전술핵무기 위협으로 우크라이나 전장에 미국이나 NATO가 개입하지 못하도록 하고 있으며, 심지어 장거리 미사일로 러시아 본토를 공격하도록 NATO가 미사일을 제공하고, 사거리 제한을 허용한다면 핵참화로 제3차 세계대전이 벌어질 수 있다고 핵공갈, 핵위협을 하고 있다.⁵¹⁾

51) 김혜진, “푸틴 측근, 미사일, 3분 2초면 프랑스 간다...세계 핵전쟁 경고,” 『매일경제』, 2024년 9월 20일자.

특히 2024년 푸틴의 러시아 핵정책은 비확전을 위한 확전전략, 공세적 선제사용 전략을 보여주고 있다고 판단된다. 러시아는 2000년 이후 종전의 수세적 핵 방어 훈련에서 공세적 훈련으로 전환하였으며, 핵전력 현대화에 박차를 가하였다. 대표적인 것이 2005년 이스칸데르-M 전술핵탄도미사일을 실전배치하기도 했다.

러시아는 2020년 6월 2일 <러시아 핵억제 기본원칙>을 통해 공세적이고 적극적, 선제적인 핵 doktrin을 천명하기도 했다.⁵²⁾ 이 핵 doktrin을 바탕으로 우크라이나 침공 전 핵억지력 부대에 특별전투태세 돌입 지시를 하기도 하였다.⁵³⁾ 그리고 크렘린 대변인은 우크라이나 전쟁 직후 “실존적 위협이 있다면 핵 사용을 검토”하겠다고 위협하기도 했으며, 국가안보회의 부의장인 메드베데프는 “러시아와 동맹국의 존립이 위태로울 경우 등 핵 사용 요건을 구체화 할 필요가 있다”고 언급하기도 했다. 이처럼 러시아는 적극적인 전술핵무기 사용 위협으로 러시아의 핵 사용 문턱이 낮아지고 있다는 평가를 하고 있다.

핵교리에서 중요한 부분을 차지하는 것이 거부적 억제와 응징적 억제의 구분이다. 거부적 억제는 특정 전략목표 달성을 거부하는 능력을 보유함으로써 적에게 침략으로 얻을 수 있는 이익보다 희생과 위험부담이 더 크다는 것을 인식시켜 침략을 포기하도록 하는 억제개념이다. 그리고 응징적 억제는 보복 위협을 통해 예상하는 이익보다 희생과 비용이 더욱 클 것이라는 점을 인식시켜 상대방이 선불리 도발적 행동을 하지 못하도록 하는 억제개념이다.⁵⁴⁾

다른 핵교리의 분류방식은 핵전력의 수단과 규모, 목표에 따라 핵 억제전략의 유형 및 요건으로 구분할 수 있다.⁵⁵⁾ 그리고 핵태세에 따라 핵전략을

52) 정식 명칭은 ‘러시아의 핵 억제 영역에서의 러시아 국가정책 기본원칙에 대하여’이다. 러시아의 핵억제 기본원칙은 북한의 핵무력정책법과 매우 유사하다.

53) 핵억지력 부대는 전략미사일군, 북해함대, 태평양함대, 전략폭격기 비행단 등이다.

54) 대한민국 국방부, 『2020 국방백서』, 2020, p. 61.

55) 박재완, “북한의 핵전략과 SLBM 위협분석을 통한 한국의 대응전략,” 『한국군사』 창간호, 2017, pp.44-46.

구분하기도 하는데 그 대표적인 것이 비핀 나랑(Vipin Narang)의 핵태세 최적화 이론(Nuclear Posture Optimization Theory)에 의한 지역핵강국의 핵전략 또는 핵 사용 교리 구분이다. 이 구분은 핵보유국이 주변국의 개입을 유도하려는 성격이 강한 촉매적 억제와 확증보복형, 비대칭 확전형 등의 구분이다.⁵⁶⁾

비핀 나랑(Vipin Narang)은 북한이 핵개발 초기에는 중국의 지원을 촉발시키는 ‘촉매적 핵태세’ 유형을 보이다가 핵무력을 완성하면서 선제타격을 공언하는 ‘비대칭확전태세’의 유형으로 변화하였다고 주장하고 있다.⁵⁷⁾ 반면에 조성렬은 북한이 SLBM, ICBM 등을 중점적으로 개발 및 시험발사하면서 미국에 대한 보복능력을 증대시키며 ‘확증보복태세’를 유지하고 있다고 주장하였다.⁵⁸⁾ 함형필은 북한의 핵태세는 여러 핵태세의 특징이 혼재되어 있는 ‘혼합형 핵태세’로 봤다. 즉, 북한은 보복에 중점을 둔 ‘확증보복태세’와 선제공격에 중점을 둔 ‘비대칭확전태세’가 적절히 결합 또는 혼합된 형태로 진화되고 있으며 전략적 선택에 따라 핵운용 양상이 다르게 나타날 수 있다고 전망하고 있다.⁵⁹⁾

약소국의 핵이론 관점에서 북한의 핵전략을 분석하기도 한다. 로버트 브래드(Robert Brad)는 약소국인 북한은 국지도발과 전면전에서 승리하기 위해 핵무기를 운용할 것이라고 예상하였다.⁶⁰⁾ 키어 리버(Keir A. Lieber) 및 데릴 프레스(Daryl G. Press)는 북한과 같은 약소국은 강대국 미국과의 전쟁에서 체제 전복, 전쟁 패배와 같은 최악의 상황을 모면하고자 핵무기를

56) Vipin Narang, *Nuclear Strategy in The Modern Era: Regional Powers and International Conflict*, Princeton University Press, 2014, p. 22.

57) Vipin Narang, *Nuclear Strategy in the Modern Era: Regional Powers and International Conflict*, Princeton: Princeton University Press, 2014, pp.1-11.

58) 조성렬, “북한의 핵미사일 위협과 우리의 대응전략”, 『군사논단』, 제100권, 한국군사학회, 2019, pp.70-74.

59) 함형필, “북한의 핵전략 변화 고찰: 전술핵 개발의 전략적 함의”, 『국방정책연구』, 가을 (37-3) 통권 133호 한국국방연구원, 2021, pp.27-31.

60) Robert Brad, *The Case for U.S. Nuclear Weapons in The 21st Century*, Stanford: Stanford University Press, 2016, pp.60-69.

사용할 수 있다고 보았다.⁶¹⁾ 이러한 약소국의 핵전략 이론 관점에서 북한은 국지도발 상황에서부터 핵무기를 사용하는 확전전략을 채택할 것으로 보이며 정권 붕괴와 같은 상황을 회피하기 위해 적극적이고 공세적인 핵전략을 구사할 것으로 전망된다.

신동훈은 북한 핵전략은 미국의 동맹인 한국과 일본을 핵 불모로 삼는 ‘삼각억지(triangular deterrence)’전략과 ICBM 개발을 통해 미국에 대한 ‘실존적 억지(existential deterrence)’를 넘어 ‘최소 억지(minimum deterrence)’로 보았다.⁶²⁾ 황일도는 북한이 2019년 이후 집중하고 있는 단거리미사일과 전술핵 개발을 통해 핵무기를 한반도에서 실전전력으로 활용하고자 하는 의도를 갖고 재래식 무기에 의한 교전과 전술핵 교전 사이의 문턱을 낮추면서 전술핵 사용 이후에 미국의 전략핵 보복을 피하는 ‘거부억제-핵선제사용’ 교리로 발전하고 있다고 주장하고 있다.⁶³⁾

북한의 핵·미사일 능력, 최고지도자 김정은과 주요 정권 기관의 발언, 법령체계, 전문가들의 주장을 종합해 보면 북한의 핵전략은 첫째, 선제적이고 공세적인 핵전략을 채택하고 있다고 볼 수 있다. 위기 시, 국지도발 시, 전면전 시 언제 어디에서라도 핵 사용을 할 능력과 의지를 갖추고 있다는 것이다.

둘째, 2019년 이후 단거리 미사일 시험 발사를 집중적으로 하면서 전술핵을 한반도에 실전전력으로 활용하고자 의도하고 있다는 것이다. 이는 한·미 동맹을 분리하고 미 증원전력 전개 이전에 전장의 주도권을 조기에 장악하고자 의도하는 것이라고 볼 수 있다.

셋째, 북한의 핵전략은 최초 억제용, 방어용에서 보복용, 선제타격용, 전술

61) Keir A. Lieber and Darly G. Press, “Preventing Escalation During Conventional Wars”, United States, Naval Postgraduate School, Project on Advanced Systems and Concepts for Countering WMD(PASCC), Report No, 2015-XXX, February 2015, pp.17-18.

62) 신동훈, “핵억지 이론을 통해 살펴 본 북한의 핵전략”, 『한국군사학논집』, 제74집 제1권, 화랑대연구소, 2018, pp.152-158.

63) 황일도, “핵교리 진화의 공통 경로와 최근 북한의 핵확전 개념”, 『국가전략』, 제27권 3호, 세종연구소, 2021, pp.12-16.

용 등으로 변화되어 가고 있다고 판단된다. 북한은 미국을 겨냥한 ICBM, SLBM 등의 전략적 핵 투발체계와 한국군을 겨냥한 전술적 핵선제타격 체계를 완성하여 핵보유국 위치를 인정받고 전쟁 발발 시 한반도 적화통일을 목표로 하고 있다고 평가할 수 있다.

제2절 북한의 핵지휘통제체계

1. 핵지휘통제체계 개관

핵지휘통제체계에 대한 일반적인 내용을 개관하고자 한다. 핵지휘통제체계는 중앙집중형 지휘통제(Assertive Command System, 또는 독단형)과 위임형 지휘통제(Delegative Command System)으로 구분할 수 있다.⁶⁴⁾

<표 3-1> 중앙집중형 지휘통제와 위임형 지휘통제 비교

구분	중앙집중형(독단형) 지휘통제 (Assertive Command System)	위임형 지휘통제 (Delegative Command System)
특징	· 현장 지휘관에게 최소한의 자율성 부여	· 현장 지휘관에게 비교적 높은 자율성 부여
명령기재	· 민간의 군 통제 적용범위는 광범위	· 민간의 군 통제는 최소 유지
핵무기 보관 및 관리	· 핵무기 미조립 상태, 조립 시 투발수단과 분리 보관 · 핵무기 사용 능력과 핵무기 소유 분리	· 핵무기 조작자가 핵무기 유치권을 갖고 높은 수준의 발사 준비 태세 완비
방어책	· 위기 시 지휘명령체계 파괴되면 사용중지 작동 가능(never)	· 지도부 참수공격 신속대응(always)
실패 유형	· 안전장치 구비(fail safe)	· (통제 실패 시) 치명적임.

* 출처 : 이병철, 2023, p.34.

중앙집중형(독단형) 지휘통제의 경우 핵지휘통제체계가 중요한 1인에게 집중된다. 따라서 비인가 핵무기 사용 가능성이나 사고를 낮추는 효과는 있

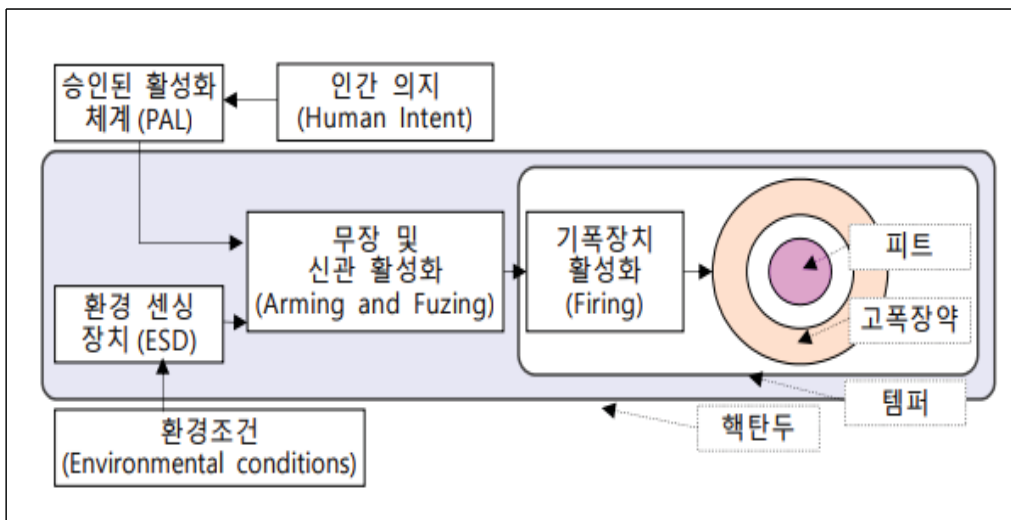
64) 일부는중앙집중형과 위임형의 중간단계, 절충형으로 조건형(Conditional Command System)을 추가하기도 한다. 그리고 중앙집중형을 독단형이라고 명명하는 경우도 있다. 김보미, “인도-파키스탄의 핵지휘통제체계 결정요인 분석,” 『국가안보전략연구원 INSS 전략보고』 No.274, 2024.6.21., p.4.

으나 즉각적인 활용이나 적의 핵 공격, 지휘부 공격 시 대응할 시간이 지체될 수 있다. 위임형 지휘통제체계의 경우 일선 지휘관에게 비교적 자율적인 핵 사용통제권이 위임되면 핵 사용이 필요한 경우 즉각적으로 대응할 수 있지만 비인가 핵무기 사용이나 사고 가능성이 상대적으로 높다.

중앙집중형과 위임형 핵 지휘통제체계의 구분이 모두 상황보다는 시간에 의존한 가정한 모델이라는 한계가 있다. 결국은 핵무기 발사는 현장 지휘관이 실행하기 때문에 위임 여부보다 언제 위임하느냐의 문제로 귀결된다.

그리고 핵지휘통제체계에서 가장 중요한 기술적 통제방법은 하달된 명령이 이상없이 항상(always) 이상없이 실행되도록 하는 긍정적 통제(positive control)와 명령없이 임의로 사용되는 경우, 가령 도난이나 사고, 승인되지 않은 사용명령은 절대(never) 사용되지 않는 부정적 통제(negative control)로 구분할 수 있다. 이러한 기술적 통제를 위해 다음 그림과 같은 승인된 활성화 체계(PAL, Permissive Action Link)를 활용하기도 한다.

<그림 3-2> 미국 핵탄두의 작동장치 구성 체계⁶⁵⁾



*출처 : 이상규, 2022, p.4

65) 이상규, “북한 전술핵무기의 지휘통제체계 및 군수관리체계 전망, 『KIDA 동북아안보정책세분석』 22-37호, 2022.7.29., p.4.

그리고 전반적인 핵지휘통제체계의 전형을 보여주는 것이 미국의 핵가방이다. <그림 3-3>은 미국 대통령의 핵가방(nuclear football)이다. 미국 대통령 핵가방에는 대표적인 4가지 내용물이 있다. 그림 하단 우측의 ①은 ‘비상방송시스템’(Emergency Broadcast System) 10쪽 분량 운용 지침서이고, ②는 일명 ‘블랙북’으로 핵 공격 옵션들이 프린트된 75쪽 분량 책자이다. ③은 대통령의 안전 대피시설의 병커 리스트와 긴급상황에 대비한 행동 지침서이고, ④는 ‘비스킷’(Buscuit)이라고 하는 핵 공격 명령 인증코드가 담긴 보안카드로 미국 대통령의 핵 운용을 위한 내용물을 포함하고 있다.

<그림 3-3> 미국 대통령의 핵가방(nuclear football)



* 출처: 각종 자료를 참고하여 연구자가 종합

핵지휘통제체계는 핵무기의 관리(management), 배치(deployment), 발사(potential release) 등을 실행하는 운용 수단이다.⁶⁶⁾ 그리고 최고지도자가 내린 핵무기 사용 결정을 실제 집행하는 군사조직으로 전달하는 일련의 소프트웨어적 요소로 구성된 과정을 말한다.⁶⁷⁾ 북한의 핵지휘통제체계는 북한이 말하는 핵무기종합관리체계인 ‘핵 방아쇠’와 일맥상통한다고 할 수 있다.

공식적인 핵보유국의 핵지휘통제체계는 잘 정착되어 있는 반면, 후발 핵보유국의 핵지휘통제체계는 제대로 체계를 갖추지 못한 경우가 있으며, 지속적으로 변화 발전하는 추세에 있다. 후발 핵보유국의 핵지휘통제체계를 결정짓는 요소는 외부위협 환경과 전략적 근거, 국내 정치적 요소에 영향을 받는다. 외부위협 환경에는 핵무기 위협, 재래식 무기 위협으로 구분할 수 있고, 전략적 근거는 핵무기 사용 교리가 측정기준이 된다. 국내정치적 인 요소는 민군관계, 국내 불안정 요소이며, 후발 핵보유국의 핵 지휘통제에 미치는 요인은 다음 표와 같다.

<표 3-2> 후발 핵보유국의 핵 지휘통제에 영향을 미치는 요인

설 명	측정기준	예상 결과
외부위협 환경	핵무기 위협	핵무기와 지휘통제체계가 핵공격에 취약하면 위임통제형 선호
	재래식 무기 위협	재래식 무기에 우세하면 위임통제형 선호
전략적 근거	핵무기 사용 교리	선제공격교리를 채택하면 위임통제형 선호
국내정치	민·군 관계	군부가 강하면 위임통제형 선호
	국내 불안정	중앙통제형 선호

* 출처 : 이병철, 2023, p.32.

66) Vipin Narang, Nuclear Strategy in The Modern Era: Regional Powers and International Conflict, Princeton University Press, 2014, p.4.

67) 김보미, “북한의 핵전략 지휘통제체계의 핵안정성,” 『국가전략』, 제22권 3호, 2016.8.30.

2. 북한의 핵지휘통제체계 평가와 전망

북한도 후발 핵보유국의 핵지휘통제체계의 변화와 발전과 비슷한 경로로 추정할 수 있다. 우선 기본적으로 핵능력을 기본으로 외부위협 및 환경, 핵무기 사용 교리에 따른 전략적 근거, 국내 정치적 상황에 근거할 것으로 판단된다.

북한은 2019년 하노이 회담 결렬이후 ‘새로운 길’을 모색하며 맹렬하게 핵능력을 고도화시키고 있다. 그리고 핵능력 고도화의 핵심에는 전술핵무기와 그 전술핵무기를 투발할 수 있는 근거리와 단거리탄도미사일 시험발사라고 할 수 있다.

북한의 핵지휘통제체계에 대해서는 기존의 핵 보유국법에 일부 기술되어 있었다. 그리고 이후 2022년 9월 8일 공표한 핵무력정책법에 핵 지휘통제와 관련된 내용이 비교적 상세히 포함되어 있다. ‘핵무력정책법’ 3항의 핵무력에 대한 지휘통제에 명시된 바와 같이 핵무력은 국무위원장의 유일적 지휘에 복종하고 핵무기와 관련한 모든 결정권을 가진다고 명시하였다.⁶⁸⁾ 핵무기의 사용 및 지휘통제에 대한 최종권한은 최고사령관만이 갖는 ‘중앙집권적 사용·통제체계’를 구축한 것으로 평가된다.⁶⁹⁾

사실 대부분의 핵보유국들도 이와 유사한 핵지휘통제체계를 구축하고 있다. 현재 미국·러시아·프랑스는 대통령이, 영국·인도·파키스탄은 총리가 핵무기의 최종 사용승인 권한을 가지고 있다고 알려져 있다.⁷⁰⁾ 물론 대통령이 나 총리가 최종 사용승인 권한을 가지고 있다고 하여도 의사결정 과정에는 보좌진에 의한 참모활동이 이루어진다. 그리고 중국의 핵지휘통제에 대해서는 자세히 알려진 바는 없으나 중앙군사위원회에서 결정하는 것으로 추정하고 있으며, 위원회의 의장도 주석이 맡고 있으므로 중국 역시 중앙군사위

68) 조선중앙통신, “조선민주주의인민공화국 핵무력정책에 대하여,” 2022년 9월 9일자.

69) Defense Intelligence Agency, *North Korea Military Power: A Growing Regional And Global Threat*. Defense Intelligence Agency, 2021, p.18.

70) 이상규, “북한 전술핵무기의 지휘통제체계 및 군수관리체계 전망,” 『KIDA 동북아안보정책세분석』, 2022년 7월 29일, pp.2-3.

원회의 보좌를 받아 주석이 최종결정하는 형태를 가질 것으로 분석된다.

따라서, 모든 핵보유국은 국가의 최고지도자가 핵무기의 사용 여부를 최종적으로 결정하는 형태를 갖춘 것으로 판단되며, 의사결정 과정 중에 군인과 민간위원들로 구성된 참모진의 보좌를 받는 것으로 보인다. 다만, 핵보유국의 민군관계의 특징이 참모진을 구성하는 데 있어서 군인들로만 구성되는지 민간위원들이 함께 구성되는지를 결정하는 요인으로 작용한다.

<그림 3-4> 북한 당 중앙군사위원회 확대회의 사진



* 출처: 조선중앙통신, 2024년 6월 22일자.

이러한 정황은 위의 확대회의 사진과 같이 2022년 6월에 실시된 당중앙 군사위원회를 통해 식별되기도 하였다. 북한은 이례적으로 3일간 군사위원회를 개최하며 전방부대 중요 군사행동계획을 추가하고, 전술핵무기 운용

등에 대한 중대문제를 결정했다고 조선중앙통신에서 보도하기도 했다.⁷¹⁾

특히 <그림 3-4>의 중앙군사위원회 사진을 보면 동해안 작전지도 노출을 통해 전술핵무기 등을 동해안에 운용하기 위한 토의를 진행했음을 추정할 수 있다. 확대회의 공개사진을 보면 리태섭 북한 인민군 총참모장이 동해안 사진 앞에서 브리핑을 하고 있고, 김정은 좌우에는 핵운용 총책임자 격인 박정천 부위원장(국무위원, 당 중앙위원회 비서, 정치국 상무위원)과 리병천 부위원장(중앙군사위 부위원장, 비서국 비서, 상무위원)이 있다. 이번 확대회의를 통해 기존 박정천 부위원장에 추가해 리병천 부위원장을 핵전력의 전력화와 군수관리분야 책임을 맡김으로서 운용과 개발 및 관리의 이원화 책임을 나눈 것으로 판단된다. 이러한 모습은 이후 2022년 9월 8일 공표한 핵무력정책법의 3조 2항에 기술하고 있는 ‘국가핵무력지휘기구’의 구성원으로 추정할 수 있다.

북한은 2022년 4월 17일 신형전술유도무기 시험발사에 대한 기사를 보도하며 다음과 같이 전술핵무기 운용에 대한 내용을 언급하기도 했다. “당 중앙의 관심하에 전선장거리 포병부대들의 화력 타격력을 비약적으로 향상시키고, 전술핵무기 운용의 효과성과 화력임무 다각화를 강화하는 데 커다란 의의를 가진다”라고 보도하기도 했다.⁷²⁾ 이후에도 이러한 모습은 국가핵무기종합관리체계라고 하는 ‘핵방아쇠’ 훈련을 통해서도 전술핵무기의 투발수단과 핵지휘통제체계를 변화, 발전시켜 나가고 있음을 확인할 수 있다.

통상 핵무기의 전력화 단계는 ①핵무기 연구개발, ②핵무기 운용준비, ③핵전력 작전운용, ④핵전력 현대화 순으로 진행되는데, 북한의 핵능력 고도화 단계에서 북한은 현재 핵전력 작전운용 및 핵전력 현대화 등의 핵개발 수준에 있다고 평가된다.⁷³⁾ 즉, 북한은 핵지휘통제(NC2)와 핵지휘통제통신

71) 이상규, “북한 전술핵무기의 지휘통제체계 및 군수관리체계 전망,” 『KIDA 동북아안보정책분석』 2-22-37호, 2022.7.29., p.1.; 『조선중앙통신』 “조선노동당 중앙군사위원회 제8기 3차 확대회의에 관한 보고,” 2022년 6월 22일자.

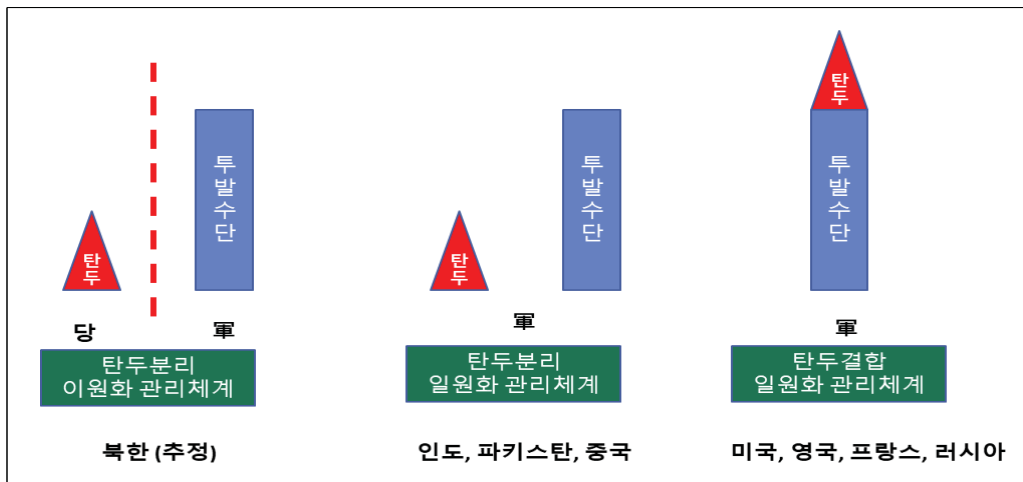
72) 『조선중앙통신』, “북한 김정은 국무위원장 참관하에 신형전술유도무기 시험발사를 성공적으로 진행했다,” 2022년 4월 17일자.

73) 함형필, “북한의 핵전략 변화 고찰: 전술핵 개발의 전략적 함의,” 『국방정책연구』 제37권 3호, 2021, pp.7-43.

체계(NC3) 등은 구축하고 발전시켜 나가고 있는 것으로 판단할 수 있고, 작전운동 단계에서 실전배치 등을 추진하는 과정에 있는 것으로 평가할 수 있다.⁷⁴⁾

북한이 남한용으로 전술핵무기에 대한 핵능력과 태세 등을 고도화하고 있고, 다양한 투발수단으로 전력화, 작전배치하고 있는 것으로 추정된다. 전술핵무기는 실전전력으로 사용하기 위해서는 전술핵탄두의 분산 보관과 실전배치 등에 대해 민감할 수 밖에 없다. 즉각 사용하기 위해서는 현장에 배치되어 있어야 하고, 안전하게 통제하기 위해서는 중앙에 보관, 통제해야 하기 때문이다. 이것을 탄두와 투발수단의 일원화 관리와 이원화 관리체제로 구분할 수 있다.

<그림 3-5> 핵탄두와 투발수단의 핵지휘통제와 관리체계(추정)



*출처 : 연구자 판단 및 작성

탄두결합 일원화 관리체계는 미국, 영국, 프랑스, 러시아 등과 같이 핵탄두가 투발수단에 결합, 장착되어 자연스럽게 분산되어 배치된 체계이고, 탄두분리 일원화 관리체계를 따르는 중국, 인도, 파키스탄은 핵탄두를 몇 군

74) 이러한 모습은 2023년 핵방아쇠 훈련에서는 KN-23을 포함하여 훈련하였고, 2024년 4월 핵방아쇠 훈련에 600미리 초대형방사포를 핵방아쇠 체계에 포함하여 훈련하기도 했다.

데의 특정지역에 분산시켜 보관하고 있을 것으로 판단된다. 즉, 모든 핵무기 보유국은 핵탄두를 어느 한 장소에 모두 모아두고 보관하지 않고 분산하여 보관하고 있다. 북한도 마찬가지로 핵탄두를 분산하여 보관할 것으로 예상되며, 특히 전술핵무기는 전방에 추진하여 분산배치했을 가능성을 배제할 수 없다.

현재 북한은 핵방아쇠 훈련 등을 통해 전술핵무기를 작전·전술적으로 운용하려는 정황이 포착되고 있다. 실제 전술핵무기를 투발하는 단계에서는 이원화 관리체계에는 신속성, 즉각 발사 등 적시성 문제에는 제한사항이 많은 것이 사실이다. 하지만 평시와 위기시, 심지어 전시에도 북한은 중앙집권형의 핵지휘통제체계를 적용하여 탄두, 투발수단의 이원화 관리체계를 채택하는 상황을 배제할 수 없다. 특히 각급부대에 배치된 정치군관 등을 통해 강력하게 군을 통제하고 있지만, 그럼에도 불구하고 군에게 위임할 수 있을만큼 군을 신뢰하는지는 미지수이기 때문이다.

그리고 단지 북한이 탄두와 투발수단을 분리 이원화 관리체계를 적용할 것이라고 추정하지만, 탄두분리 일원화 관리체계를 따를지 탄두결합 일원화 관리체계를 따를지, 혹은 두 관리체계를 병행하여 핵전력을 관리할지는 지속적으로 확인해야 할 사항으로 판단된다.

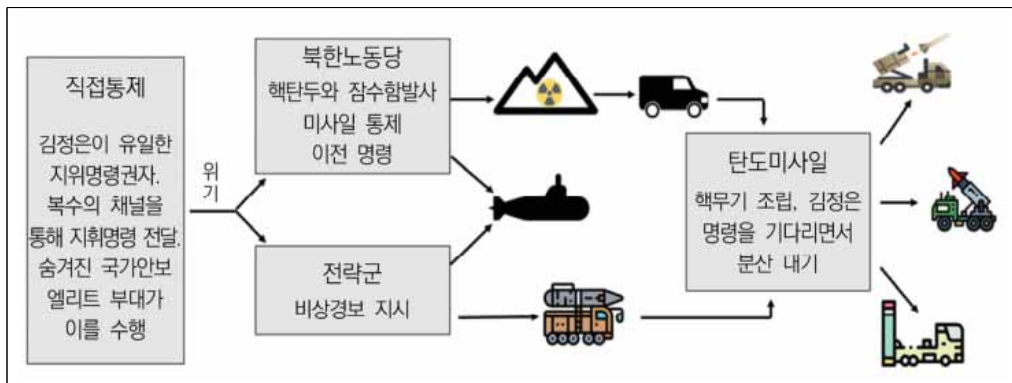
북한의 핵지휘통제체계에서 중요한 사항은 중앙집중형(독단형)인지, 위임형인지, 아니면 두 가지가 혼합된 조건형(또는 하이브리드형)인지가 중요하다. 결론부터 얘기하면 북한 김정은의 핵지휘통제체계는 ‘중앙집중형에 가까운 사용·통제체계’로 구축하고 있을 것으로 보이며, 적극적이고 선제적인 조기 핵무기 사용 교리(early-use doctrine)를 채택하고 있어 전시와 핵무기를 사용해야 하는 경우, 조기에 핵 사용 권한을 현장 지휘관에게 위임할 것으로 판단된다. 여기서도 ‘언제’의 문제가 중요한 변수가 될 것으로 판단된다. 뿐만 아니라 조기에 핵 사용 권한을 위임해야 하는 경우 통신두절 등에 대한 문제가 발생할 수 있다.

이러한 핵지휘통제체계를 뒷받침하기 위해서는 다양한 기술적 장치들이 장착되어 운용되어야 한다. 따라서 전술핵무기에 대해서도 사용·통제권한을

김정은이 유일하게 보유하고 있을 것이며, 김정은의 사용승인 이전에 예하 부대에서 임의로 전술핵무기를 사용하는 것은 불가능할 것으로 판단된다.

다음 그림은 미국의 DTRA에서 판단한 개념적 자동지휘구조(notional automatic command structure)와 지휘이양모델(Possible Devolution Model), 사전 지휘이양모델(Pre-delegation Model), 하이브리드 지휘통제모델(Possible Hybrid Nuclear Command Control Model)이다.⁷⁵⁾

<그림 3-6> 개념적 자동지휘구조



* 출처 : 이병철, 2023, p.46.

개념적 자동지휘구조(notional automatic command structure)는 김정은이 유일한 지휘명령권자로 김정은이 직접통제하는 지휘구조이다. 복수의 채널을 통해 지휘명령을 전달하고, 숨겨진 엘리트 부대가 이를 수행할 것으로 판단된다. 핵무력정책법 3조의 1항에 조선민주주의인민공화국 핵무력은 김정은의 유일적 지휘에 복종한다고 되어 있다. 2항에는 모든 핵무기 사용 결정 권한을 김정은이 가지며, 김정은이 임명하는 성원으로 구성된 국가핵무력지휘기구(국핵지휘기구)는 핵무기와 관련된 결정과 집행에 이르는 전 과정에서 김정은을 보좌한다고 되어 있다.

북한군의 전술핵무기 핵지휘통제체계는 대내외 상황 등과 연계되어 가변

75) DTRA, *North Korean Nuclear Command and Control: Alternative and Implication*, Washington DC, DTRA, 2022.

적 요소가 많고, 계속해서 변화·발전하고 있는 것으로 추정되기 때문에 정확한 판단이 극히 제한된다.⁷⁶⁾

그럼에도 불구하고 북한의 핵무력정책법에서 제시된 내용과 김정은 유일 지배체제(독재체제) 특성 등을 고려하였을 경우 김정은 국무위원장의 유일적 지휘권을 행사한다고 판단된다. 특히 북한 정권은 다른 어느 나라와도 비교가 되지 않을 정도로 폐쇄적이며 비민주적이고, 강압적, 폭력적인 특성으로 고려하였을 경우 극도의 중앙집중형의 핵지휘통제체계를 적용할 것이라고 추측할 수 있다.

하지만 핵무력정책법에도 명시되어 있듯이 국무위원장의 유일적 지휘에 복종하고, 국무위원장이 모든 핵지휘통제 결정권을 가진다고 기술하고 있다. 반면에 국무위원장과 국가핵무력지휘기구가 위협에 처할 경우 자동적으로 반격을 가한다는 상충되는 내용이 포함되어 있는 것으로 판단된다. 그리고 전선사와 집단군(군단)에서 전술핵무기를 즉각적으로 적시에 운용하기 위해서는 일정부분 위임될 가능성도 내포하고 있다. 그래서 2022년도 미국의 국방위협감소국(DTRA)에서 발간한 북한의 핵지휘통제체계에서도 김정은을 중심으로 2-3인의 핵심인물에게 지휘이양하는 모델과 전략군 예하로 사전지휘이양모델을 제시하기도 하였다.⁷⁷⁾ 아래 그림은 DTRA에서 판단한 지휘이양모델과 사전지휘이양모델이다.

북한의 지휘이양모델을 보면 김여정이나 조용원, 최룡해 등 최측근 2~3인을 지정하고 있다. 이 소수의 최측근이 국가핵무력지휘기구의 구성으로 추측할 수 있다.⁷⁸⁾ 그리고 이 인원들에게 북한의 핵지휘통제 지휘이양모델

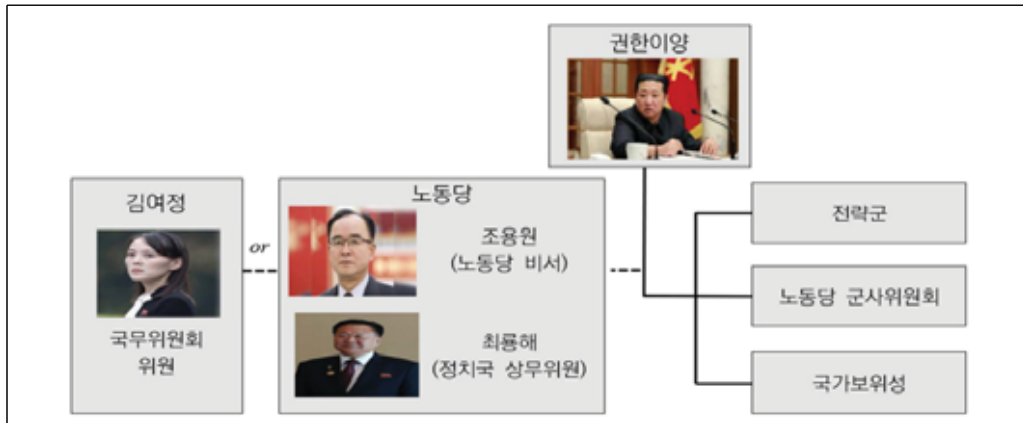
76) 미국의 경우도 핵개발 이후 50년이 지난 시점에 대통령령 60이 작성되고, 단일통합작전계획(SIOP)이 수립되어 핵지휘통제체계가 정착되었다고 평가된다. 이병철, “북한의 핵전략 변화가 한국에 주는 함의,” 『경남대 극동문제연구소 북한연구시리즈』 63호, 2023.2.9., p.44.

77) Defense Threat Reduction Agency(DTRA), *North Korean Nuclear Command and Control: Alternative and Implication*,(Washington DC: DTRA), August 2022, pp. 7-8.

78) 북한과 비슷한 상황과 여건의 핵지휘통제체계를 구성하고 있을 것으로 판단되는 파키스탄의 경우도 철저하게 소수의 2-3인 규정을 적용하고 있다. 김태형·김보미, “북한은 파키스탄의 길을 가고 있는가: 북한과 파키스탄의 전술핵무기 역할과 핵지휘통제 비교,” 『국방연구』 제36권 2호, 2023.7, p.29.

에서 지휘통제권을 받는 인원으로 추측할 수 있다. 그리고 참수작전 등으로 김정은의 유고시를 대비한 계획으로도 추정할 수 있을 것이다.

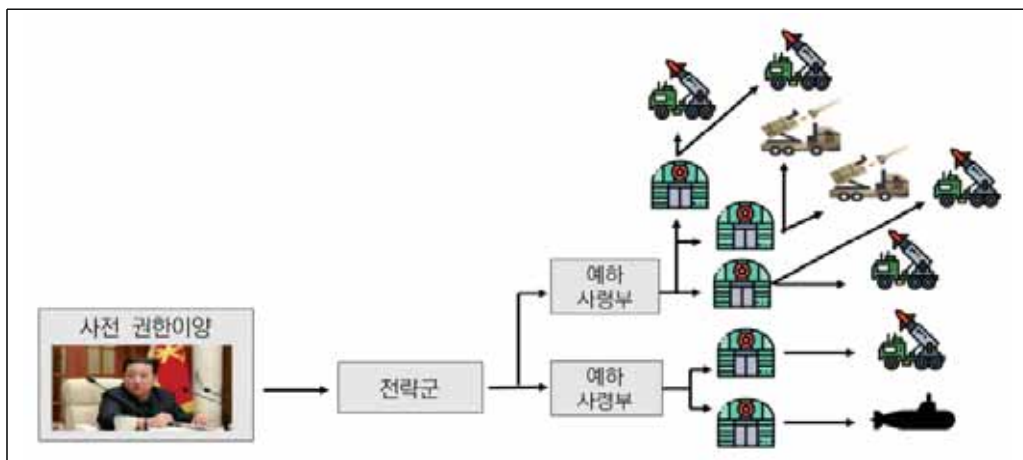
<그림 3-7> 북한의 핵지휘통제 지휘이양모델



*출처 : DTRA, 2022, p.7; 이병철, 2022, p.47.

위의 지휘이양모델에서 유심히 볼 것은 지휘통제권을 받을 것으로 추정되는 인물들은 여전히 점선으로 되어 있다는 점이다. 이러한 것은 극히 이례적인 상황에서만 적용한다는 의미를 내포하는 것으로 보인다.

<그림 3-8> 북한의 핵지휘통제 사전지휘이양모델



* 출처 : DTRA, 2022, p.8, 이병철, 2022, p.47.

북한군의 전술핵무기 핵지휘통제체계에서 중요한 것은 사전이양모델에 대한 내용이다. 아직도 이 부분은 많은 논쟁이 있는 부분이기는 하지만, 결국 전선사나 집단군에서 전술핵무기를 운용한다면 어느 시점에는 전술핵무기 발사권한을 부여해야 한다. 핵탄두와 투발수단을 분리해서 보관하다가 투발수단에 장착하고, 그것을 투발해야 하는 상황이 생길 수 있다는 것이다.

그리고 전술핵무기는 일반 집단군에서 직접 운용할 것인지, 전략군 예하 미사일 사령부 등에 권한은 이양할 것인지의 문제도 남는다. 사거리나 지휘체계의 일원화, 적시성, 전술핵탄두 관리 문제 등을 고려한다면 전략군의 지휘통제를 받는 예하 미사일 사령부(기존 무수단, 스커드 여단 등) 등으로 권한을 이양할 것으로 판단된다. 이 부분에서도 전술핵탄두의 장착, 전술핵탄두의 투발 등은 김정은의 지휘통제와 명령으로 운용될 것으로 예상된다.⁷⁹⁾

핵지휘통제체계에서 중요한 것은 명령하달을 할 수 있는 통신체계뿐만 아니라 미국이나 다른 선진국과 같은 기술적 통제장치가 필요하다. 북한도 중앙집권적 핵지휘통제체계를 적용하기 위해 미국 등 핵보유국들이 운용하는 PAL 코드 등을 사용할 것으로 예상된다. 이 기술은 핵보유국에서 사용하는 것으로 북한은 핵능력을 고도화하면서 유도조종 등의 기술과 지휘통제를 위한 통신기술을 발전시켰을 것으로 예상되어 이와 유사한 통신장비, 하라인을 구축했을 것으로 판단된다.

특히 북한은 과거 2017년 7월 4일 화성-14형 시험발사에서 “재돌입시 전투부에 작용하는 수 천℃ 고온과 가혹한 과부하 및 진동조건에서...핵탄두 폭발 조정장치는 정상 동작하였으며 전투부는 그 어떤 구조적 파괴도 없이 비행했다”라고 주장하였다.⁸⁰⁾ 이에 북한이 언급한 ‘핵탄두 폭발 조정장치’가 미국의 AF&F, ESD 장치 등과 유사한 기능을 담당할 것으로 판단하며, 이는 무장 활성화뿐만 아니라 고온 등의 환경조건을 차단하는 기능도 보유하

79) 전술핵탄두와 투발수단의 이원화 관리와 전술핵탄두를 일정한 장소에 분산 보관하는 것은 북한군에서 특이하게 식별되는 정치군관 등을 활용하거나 전략군에게 관리 등의 책임을 부여할 수도 있을 것으로 추정된다.

80) 『조선중앙통신』, “김정은 위원장 대륙간탄도로켓<화성-15형> 시험발사 지도.” 2017년 7월 5일자.

고 있는 것으로 예상된다. 따라서 북한은 이미 중앙집권적 지휘통제를 보장하는 핵심장치를 2017년 이전에 개발하였다고 판단하는 것도 무리가 아닐 것이다.

제3절 북한의 전술핵 운용부대 훈련양상 평가

1. 북한의 전술핵 운용부대 훈련(2022.9.5.-10.9)

북한은 2019년 2월, 하노이 미북정상회담 결렬 이후 더욱 노골적으로 대남 핵위협을 가하고 있다. 특히 북한은 2022년 9월 8일 핵무력정책법 공포 이후 말로 그치지 않고 실제 행동으로 나서기도 했다.

북한은 핵무력정책법으로 핵운용 교리를 정립한 이후 김정은이 직접 보름간 현장을 지휘하면서 일련의 전술핵 운용부대를 처음 공개하기도 했다. 전술핵 운용부대의 공개를 통해 일련의 시나리오를 보여주기도 했다. 그것이 2022년 9월 25일부터 10월까지 진행된 북한군 전술핵 운용부대 훈련 사례이다.⁸¹⁾

김정은은 핵무력정책법으로 핵운용 교리, 즉 핵 독트린을 완성한 직후 직접 전술핵 운용부대를 지휘하며 “최강의 핵태세를 유지하며 핵전투 능력을 백방으로 강화하였다”고 밝히기도 했다.⁸²⁾

새롭게 정립된 핵운용 교리에 따라 최고사령관의 현장 지휘하에 전술핵 운용부대를 실전과 같이 15일간의 실전훈련을 진행하여 핵전략과 핵지휘통제체계의 변화, 실전 전력화를 보여주기도 했다.

81) 최승우, “하노이 미-북 회담 이후 북한의 핵전략 변화와 한미동맹의 대응 방안,” 『안보전략연구』, 제11호, 2024.4, pp.111-160.

82) 2022년 10월 10일, 노동신문은 김정은이 북한군의 전술핵운용부대와 장거리포병부대, 공군비행대의 훈련을 직접 지휘했다고 보도했다. 특히 ‘전술핵운용부대’의 명칭을 관영매체를 통해 처음으로 공개하기도 했다. 그리고 ‘현장지도’가 아닌 ‘현장지휘’라는 용어를 사용하며 중앙집권적인 핵지휘통제체계를 암시하기도 했다. “부구 전술핵 협박, 허찌른 저수지 발사도,” 『중앙일보』, 2022년 10월 11일자.

<표 3-3> 북한군의 전술핵 운용부대 훈련 사례(2022.9.25.-10.9)

구 분	2022.9.25/28/29, 10.1	2022.10.4	2022.10.6/8/9
발사장소	평북 태천(저수지) 평양 순안, 평남 순천	자강도 무평리	황북 곡산 → 황주 평양 삼석, 강원 문천
공격 무기 (추정)	미니SLBM 1발 KN-24 2발, 2발, 2발	IRBM(화성-12 개량) 1발 (일본상공 통과)	KN-23 1발, KN-25 3발 항공기 12대, 150대
공격목적 (북한 발표)	전술핵탄두 운용체계 검증.숙달, 남한 비행장 무력화 전술탄도미사일 정확성/위력확증	4,500km 계선 태평양상 설정 목표수역 타격 (괌, 주일 미군기지)	남한 주요 군사지휘시설 타격, 공대지 사격훈련 항공 공격 종합훈련 남한 주요 항구 타격
시나리오 (추정)	①선제기습 전술핵 타격 : 남한 국가/군 지휘부, 비행장	②미국의 개입 억제 : 동북아 주둔 미군 대상	③제2사명(단기결전 시행) : 제공권 장악, 한반도 점령

*출처 : 조선중앙통신, 2022년 10월 10일자 보도자료 종합

북한은 이를 통해 실전과 같은 훈련으로 “임의의 전술핵 운용부대들에게 전쟁을 억제하는 임무와 더불어 전쟁이 발발한다면 전쟁의 주도권을 쥘취하기 위한 막중한 군사적 임무를 부과할 수 있다”고 강조하기도 했다. 특히 “핵 전투 무력이 전쟁 억제력의 중대한 사명을 지닌 데 맞게 임의 시각, 불의의 정황 하에서도 신속하고 정확한 작전 반응 능력화 핵 대응태세를 고도로 견지하고 있다”라고 평가했다. 이는 핵무력정책법에서의 핵운용 시기와 핵지휘통제체계의 명령하달이 되면 언제나 ‘항상(always)’ 운용될 수 있는 것을 보여주기도 했다.

북한은 보도를 통해 보름 사이 시행한 훈련 목적과 내용, 일정을 상세히 보도, 공개하기도 했다. 북한의 공개 내용을 보면 정교하게 구성된 시나리오

오에 의해 훈련을 진행하였다. 우선 저수지에서 발사된 미니 SLBM과 KN-24 등을 운용하여 ①선제기습의 전술핵 타격으로 남한의 국가와 군 지휘부, 비행장을 타격하는 것을 기본으로 하였다.

선제기습의 전술핵 타격은 평안북도 태천 일대의 저수지에서 미니 SLBM의 탄도미사일을 발사하여 한·미·일은 발사 사실을 인지하지 못하였다. 한·미·일은 이동식발사대(TEL)에서 발사된 단거리 탄도미사일로 추정하였으나 북한의 발표로 저수지에서 발사된 것을 사후에 인지하였을 정도로 선제적이고 기습적이었다. 물론 동계에 저수지에서 발사할 수 있는지, 저수지에서의 발사 준비는 사전 탐지 등을 통해 노출될 수 있다는 평가도 있지만, 5,000개가 넘는 북한의 저수지를 모두 감시하는 것도 제한적이고, 감시 자산의 집중을 더욱 어렵게 할 수 있으며, 북한이 노리는 것은 결국 ‘기습’에 있다는 것이다.

북한은 남한의 국가와 군 지휘부, 비행장을 목표로 했다고 밝혔다. 물론 조선중앙통신의 공개 자료에는 비행장이라고 적시했다. 이는 한미의 압도적 대응 중 특히 한국의 압도적 대응 능력을 우선 궤멸하고자하는 의도를 읽을 수 있다.

이를 통해 유추할 수 있는 것은 북한의 전술핵무기를 운용하여 국가 및 군 지휘부, 공항과 항만이 될 것이다. 이는 용산, 계룡대, 지상·해상·공중 작전사령부, 미사일 사령부, 전시 지휘부가 전개할 2-3개소, 전투비행단 10여 곳, 항만 등이 될 것이다. 그리고 전략적 목표에 국한된 것이 아니라 전시에는 전방부대도 전술핵무기의 타격목표가 될 수 있다는 점이다.

②미국의 한반도 개입을 저지, 억제하는 시나리오이다. 북한은 선제타격을 통해 남한의 국가 및 군사지도부가 와해된 상황에서 미국의 한반도 개입을 저지, 억제하기 위해 중거리탄도미사일(IRBM)로 괌과 주일미군 기지 등을 포함한 동북아 주둔 미군을 타격목표로 할 것이다.

북한은 2022년 10월 4일 4,500km 이내에 주둔하는 미군을 겨냥한 중거리 탄도미사일(IRBM) 1발을 일본상공을 통과해 발사하기도 했다.

<그림 3-9> 평안북도 태천군 일대 저수지 발사 SLBM(2022.9.25.)



<그림 3-10> 유엔군사령부와 주일 유엔사 후방기지(7곳)



이제까지 북한은 미국의 한반도 개입 저지와 억제를 위해 ICBM이나 SLBM을 개발하기 위해 진력해 왔으나 이번 훈련에서는 미국 본토가 아니라 주한미군과 괌, 주일 미군기지 등을 목표로 미국의 개입을 저지, 억제하는 새로운 방법을 적용한 것으로 평가된다. 통상 북한은 미국의 개입 저지, 억제를 위해 미국 워싱턴이나 LA를 타격하겠다고 엄포하고 위협을 가하면 워싱턴이 서울을 위해 희생하는 것을 고민할 것이라는 것이 이제까지의 통상적인 대미 억제력의 기본이었다.

2022년 9월 8일 공표한 핵무력정책법으로 새롭게 완성된 북한의 핵 운용 교리에는 주한미군과 주일미군, 괌에 주둔하는 미군 주둔지에 중거리탄도미사일로 핵 공격을 가하겠다는 위협을 적용한 것으로 보인다. 미국이 자국 군대와 10만명 이상의 군인가족들의 희생을 감수하지 않을 것이라는 판단을 한 것으로 보인다. 이것이 여의치 않더라도 대한민국의 주요 항만에 대한 전술핵 공격은 미군 증원전력의 RSOI(수용, 대기, 전방 이동 통합; Reception, Staging, Onward movement and Integration)를 방해하여 원활한 한미의 전시 연합증원을 차단하려고 하였다.

③제2사명, 즉 단기결전을 통한 한반도 점령 시나리오이다. 즉 핵무기의 전쟁억제라는 제1사명에 속박되지 않고, 실전전력(warfighting capabilities)으로 활용하여 단기결전을 통해 한반도를 평정, 점령, 수복하고 북한의 영토 내로 편입하고자 하는 제2사명을 결행하는 것이다. 훈련의 마지막에는 단거리탄도미사일과 다수의 항공기를 투입하여 ③제2사명인 단기결전 시행을 통해 제공권 장악으로 한반도를 점령하겠다는 것을 숨기지 않았다.

제2사명 달성을 위해 남한의 국가와 전쟁지도부가 와해되고, 공중전력의 우세권을 상실한 상황에서 미국의 개입을 차단한 후 신속히 기동하여 특정 지역을 점령하는 단기속전속결 전략으로 한반도 점령하는 시나리오이다.

북한이 2022년 10월 6일부터 9일까지 진행된 훈련 말미에 KN-23 1발과 KN-25 3발, 낡은 전투기와 전폭기 162대를 출동시킨 것은 정상적인 상황이라면 지상관제에 크게 의존하는 북한 공군의 특성과 대북제재 상황에서 막대한 항공유 조달을 어떻게 했는지, 한미의 압도적인 제공권에 속수무책

이라는 제한사항에도 불구하고 ①선제기습 전술핵 타격으로 국가와 군의 지휘체계가 무력화되었고, 비행장이 파괴되었으며, ②미국의 개입 저지와 억제력을 통해 ③제2사명의 달성이라는 허황된 시나리오를 구성했다고 평가된다. 하지만 이러한 허황된 시나리오라도 북한은 전술핵무기와 중거리탄도 미사일 등을 최대한 활용한 ‘핵능력기반의 전략적 포위’라는 대전략을 구사한 것으로 평가된다.

특히 마지막 ③제2사명 달성을 위한 단계의 전술핵무기 투발은 전방부대 지휘부 등에 핵타격을 가한 뒤 이들을 포위소멸, 격멸하고 특정 지역을 확보하기 위한 전형적인 전술핵무기 사용 교리를 적용한 것으로 판단된다. 전투기와 전폭기의 대규모 출격은 바로 이런 전방 전술제대의 신속한 기동과 화력 지원이라는 전형적인 북한의 공격전술을 보여준다고 할 수 있다.

김정은의 ‘현장 지휘’ 아래 진행된 일련의 전술핵 운용부대 훈련은 핵전력과 재래식 전력을 활용한 배합전, 속전속결 등의 전형적인 북한군 공격전술을 보여준다고 할 수 있을 것이다. 이러한 모습은 고도의 심리전과도 연계될 것이다.

전체 훈련의 흐름을 다시 정리하면 기존의 핵무기의 제1사명인 미군 증원 전력 저지와 전쟁의 억제(deterrence)에 국한하지 않고, 핵무기의 제2사명인 실전전력(war-fighting capabilities)으로 핵무기를 적극 활용하여 ①선제기습 전술핵 타격, ②미국의 개입저지 및 억제, ③제2사명, 즉 단기결전을 통한 한반도 점령 시나리오이다.

2. 1차 핵반격가상종합전술훈련(핵방아쇠, 2023.3.18.-3.19.)

2022년 9월 8일 핵무력정책법 공포 직후 시행된 북한군의 전술핵 운용부대의 훈련 이후 미비점을 식별하고 이를 보완하면서 꾸준히 핵무력을 고도화 시켜왔다. 현장 지휘를 통해 김정은 핵공격태세 완비를 위해 진력해 왔다. 그 일환으로 2023년 3월 18일부터 19일까지 이틀 동안 진행된 ‘핵반격가상종합전술훈련’을 진행했다고 북한 조선중앙통신이 보도했다.

조선중앙통신은 핵반격가상종합전술훈련을 전하면서 “이 훈련의 중점은 ①핵타격 지휘체계 관리연습, ②핵반격태세로 이행하는 실기훈련, ③모의 핵전투부를 탑재한 전술탄도미사일발사훈련으로 나뉘어 진행되었다”고 전했다.

김정은은 “핵을 보유하고 있는 국가라는 사실만으로 전쟁을 실제적으로 억제할 수 없다. 실지 적에게 공격을 가할 수 있는 수단으로, 언제든지 적이 두려워하게 신속 정확히 가동할 수 있는 핵공격태세를 완비할 때에라야 전쟁억제의 중대한 전략적 사명을 다할 수 있게 된다”고 강조했다.⁸³⁾

<그림 3-11> 핵반격가상종합전술훈련에서 김주애를 대동한 모습



*출처 : 『통일뉴스』, 2023년 3월 20일자.

조선중앙통신은 이틀에 걸쳐 핵타격 지휘체계 관리연습과 실기훈련으로 진행하면서 훈련의 중점을 상세히 전했다. 훈련 중점은 △전술핵에 대한 지

83) 이승현, “북, 핵반격가상 종합전술훈련...모의 핵탄두 장착,” 『통일뉴스』, 2023년 3월 20일자.

휘 및 관리 통제 운용체계 검토, △ 긴급 정황 속에서 핵공격명령하달과 접수절차의 정확성과 핵무기 취급질서, △ 핵공격방안에 대한 가동절차 검토, △ 핵공격 이행을 위한 행동질서와 전투조법 숙달 훈련 반복 진행 등 전술 핵무기의 실제 운용을 위한 훈련이 진행되었다고 구체적으로 전했다.⁸⁴⁾

2023년 3월 18일에 진행된 훈련에서 북한의 전술핵무기 핵지휘통제체계에 대한 내용을 엿볼 수 있다. 이날 훈련에서는 전술핵무력에 대한 지휘 및 관리 통제운용체계의 믿음성을 다각적으로 재검열하였다. 그리고 여러 가지 가상의 긴급 정황 속에서 핵공격명령 하달과 접수절차의 정확성과 핵무기 취급질서, 각이한 핵공격방안에 따르는 가동절차를 엄격한 안전정성 견지에서 검열하면서 핵공격으로 신속히 넘어가기 위한 행동질서와 전투조법을 숙달하기 위한 훈련이 여러차례 진행되었다고 밝혔다.⁸⁵⁾ 이러한 모습은 2022년 9월 8일 핵무력정책법을 실제 행동으로 옮기기 위한 절차적인 연습으로 분석된다.

2023년 3월 19일 11시 05분경에는 “전술핵 공격을 모의한 탄도미사일 발사훈련이 진행되었다.”고 밝혔다. 이 훈련을 방송하면서 “평안북도 철산군 동창리에서 발사되어 800km 사거리에 설정된 동해상 목표 상공 800m에서 정확히 공중폭발했으며, 핵탄두에 조립되는 핵폭발 조종장치들과 기폭장치들의 ‘동작신뢰성’이 다시 한번 검증되었다”고 밝혔다.

북한은 이 훈련에서 “발사훈련에 앞서 최종 핵공격명령인증 절차와 발사 승인체계 등 기술적 및 제도적 장치들의 가동 정상성과 안전성을 검열하고 그에 따르는 행동조법들을 반복적으로 숙련시켰다”고 조선중앙통신을 통해 밝혔다. 이러한 훈련내용들은 북한의 핵지휘통제체계의 신뢰성 향상을 위한 훈련의 일환으로 평가된다.

그리고 이어 북한은 “적 주요 대상에 대한 핵타격을 모의한 발사훈련이 진행되었으며, 핵탄두를 가상의 시험용 탄두가 장착되었음”을 강조했다.

84) 전투조법은 전투시 부대나 각종 무기와 전투기술기재들이 자기의 위력과 성능을 제대로 발휘되도록 배치하고 지휘하여 움직이는 법을 의미한다.

85) 『조선중앙통신』, 2023년 3월 20일자; 이승현, “북, 핵반격가상 종합전술훈련...모의 핵탄두 장착,” 『통일뉴스』, 2023년 3월 20일자.

이날 실 사격훈련에서는 김정은을 비롯한 강순남 국방상, 전술핵운용부대를 총지휘하는 연합부대장, 산하 동·서부 전선 각 미사일 구분대장들이 참관했으며, 당 중앙위원회와 미사일총국, 핵무기연구소 관계자들이 참관했다. 이러한 참석 및 참관 대상으로만 봤을 때도 북한이 얼마나 전술핵무기 핵지휘통제체계를 정교화하고 실전전력화하고 있는지 짐작할 수 있다.

김정은은 훈련에서 “이번 종합전술훈련을 통해 중요화력습격임무를 수행하는 부대, 구분대들의 실전능력이 크게 향상되고 모든 구분대들이 커다란 자신심에 충만하게 되었다”고 하면서, “우리의 핵전투무력이 전쟁억제와 전쟁주도권 쟁취의 중대한 사명을 임의의 시각, 불의의 정황 속에서도 신속·정확히 수행할 수 있게 준비시키는데서 중요한 계기로 되었다.”면서 훈련에 만족감을 표시했다.

김정은의 발언 등으로 미루어 짐작해도 북한의 전술핵무기는 단순히 협상, 억제용이 아니라 실전전력으로 활용하기 위한 국가적인 국방력으로서 전술핵무기의 위상을 나타내 주고 있다고 할 수 있다.

북한의 핵반격가상종합전술훈련을 진행하면서 KN-23 등 전술핵운용부대들을 참가시키고 핵타격 지휘체계 관리연습(핵지휘통제체계)과 핵반격태세에로 이행하는 실기훈련, 모의핵전투부를 탑재한 전술탄도미사일 발사훈련을 통해 상공 800m에서 공중폭발 시키는 투발훈련을 진행했다는 점에 주목해야 한다.

특히 북한은 <핵방아쇠>라는 용어를 처음 사용하며, 김정은의 결심 시 신속한 핵 공격을 가능케 하는 핵지휘통제체계를 강조했다. 흔히 핵방아쇠 또는 국가핵무기종합관리체계라는 용어를 사용하였으며, 이것은 핵단추라고도 불린다.

<그림 3-12> 북한의 핵방아쇠



* 출처 : 『조선일보』, 2024년 4월 24일자.

북한의 핵반격가상종합전술훈련은 최종 핵공격명령인증 절차와 발사승인 체계 등 기술적, 제도적 장치들의 집합체인 <핵방아쇠>의 가동 정상성과 안전성 검열이라는 특징이 있다. 북한은 핵방아쇠와 관련하여 2023년 3월

12일 노동당 중앙위원회 제8기 제5차 확대회의에서 박수일 인민군총참모장이 회의장에 들어서면서 북한 김정은의 ‘핵가방’으로 추정되는 검은 가방을 언론에 노출시키기도 했다. 북한 박수일 총참모장이 든 가방은 미국의 트럼프 대통령을 보좌하는 인원의 핵가방(Nuclear Football)을 연상케 하였다.

<그림 3-13> 북한의 핵가방(추정)



*출처 : 북한 『조선중앙TV』, 2023년 3월 12일

북한은 핵반격가상종합전술훈련에서는 모의 핵탄두를 통한 핵지휘통제 체계, 핵타격 지휘체계 관리연습을 진행한 이후 실물의 핵탄두를 노출시키기도 했다.

북한의 김정은 2023년 3월 27일 핵무기연구소의 핵무기병기화 지도를 통해 실전용 전술핵탄두로 평가되는 <화산-31>의 실물을 공개하기도 했다. 아래 그림은 조선중앙통신과 노동신문 등을 통해 북한의 전술핵탄두 화산-31을 공개한 사진이다.

<그림 3-14> 북한의 화산-31 전술핵탄두



* 출처: 『조선중앙TV』, 2023년 3월 28일 등

북한의 전술핵탄두 <화산-31>의 공개는 가히 충격적인 사건이다.⁸⁶⁾ 북한의 전술핵탄두 화산-31의 경우 그동안 베일에 가려져 있던 북한의 전술핵탄두의 실체를 공개한 것이기 때문이다. 그동안 의견이 분분했던 구조와 소형화, 경량화와 더불어 2016년 3월과 2017년 9월에 공개한 핵탄두보다 더 진보한 것이기도 하기 때문이다. 특히 화산-31의 핵탄두는 카트리지 형태로 다양한 투발수단에 탑재가 가능하며, 북한의 공개한 사진에서도 8종의 투발수단에 탑재가 가능한 것으로 공개했다.

통상 핵탄두의 실물을 거의 공개하지 않는 경향이 있는데, 북한은 2016년 3월에 공개한 미러볼 형태의 원형 핵탄두와 2017년 9월 장구형 핵탄두를 언론에 공개하기도 했다.

<그림 3-15> 북한이 과거에 공개한 핵탄두



*출처 : 이상규, “북한의 전술핵 개발 가능성과 핵전략 및 핵지휘통제 측면에서의 함의,” 『국방과 기술』, 2021.4, p.67.

86) 북한이 공개한 전술핵탄두 <화산-31>의 정확한 제원은 밝혀지지 않았다. 하지만 많은 언론을 통해 공개된 화산-31의 제원들을 종합해서 유추한 결과는 다음과 같다. 우선 크기는 직경 40~50cm, 길이는 90cm 정도로 소형화되어 600mm 초대형방사포(KN-25)에도 탑재가 가능하다. 무게는 150~250kg 정도로 추정되며, 위력은 4~7kt(미국의 ISIS는 10kt으로 추정) 정도로 추정된다. 화산-31의 31이라는 숫자는 미국의 전술핵탄두 W31을 모방한 것으로 추정된다. W31 핵탄두는 나이키 허큘리스 미사일과 어네스트존에도 탑재되었던 전술핵탄두이다.

3. 2차 핵반격가상종합전술훈련(화산경보, 2024.4.22.)

북한은 2024년 4월 22일 김정은 지도 하에 초대형방사포(KN-25)를 활용한 핵반격가상종합전술훈련을 진행하였다. 2023년 3월 18일에서 19일에 진행된 훈련에 이어 두 번째 진행된 훈련이다.

핵반격가상종합전술훈련은 <핵방아쇠> 또는 국가핵무기종합관리체계에 대한 훈련으로 전술핵무기의 실제 운용을 위한 훈련이다. 2023년 3월에 이어 2024년에 시행된 핵반격가상종합전술훈련에서는 600밀리 초대형방사포(KN-25)를 발사하는 훈련으로 진행되었다.

<그림 3-16> 북한의 핵반격가상종합전술훈련(2024.4.22.)



* 출처 : 『조선중앙TV』, 『연합뉴스』, 2024년 4월 23일자.

북한은 2024년 4월 22일 오후 3시 초대형방사포 4발을 평양 일대에서 300~350km(약 308km) 비행하여 동해상 섬에 사전에 설정된 목표물을 직접 타격하는 방식으로 진행되었다. 2023년 3월 진행한 훈련과 유사했으나 타격수단이 신형전술유도무기(KN-23)가 아니라 600밀리 초대형방사포

(KN-25)를 <핵방아쇠>체계에 적용한 첫 운용 훈련이었다.

<핵방아쇠>는 핵무기 관리를 포함해 김정은이 ‘핵단추’를 누르고 실제 핵무기가 투발되는 과정 전반에 대해 핵무기 운용에 대한 ‘핵지휘통제체계’를 포함하는 국가핵무기종합관리체계이다.

북한이 2024년 4월 23일 노동신문을 통해 공개한 자료에는 김정은의 지도 아래 국가핵무기종합관리체계인 <핵방아쇠> 체계 안에서 운용한 핵반격훈련이었다고 밝혔다. 특히 김정은이 핵무기 사용 명령을 내리는 ‘핵단추’와 실제 핵무기를 운용하는 부대 등과 연계한 <핵방아쇠>에 더해 국가 최대 핵위기 사태 경보체계인 <화산경보>를 처음 공개하기도 했다.⁸⁷⁾

핵방아쇠는 최고지도부의 발사명령부터 실제 발사까지의 단계를 운용관리하는 체계라면 <화산경보>는 적의 핵공격을 사전에 탐지하고, 위험 평가와 경보발령의 위기경보체계라고 할 수 있다. <화산경보>는 적의 핵공격을 조기에 탐지하고 그 위험 수준을 평가하는 핵공격 조기경보체계인 ‘경보즉시발사(LOW, Launch On Warning)’ 체계의 일종이라고 할 수 있다.

LOW는 미소 냉전시절 상대방의 대륙간탄도미사일(ICBM) 발사를 감지한 즉시 대응 발사하겠다는 핵무기 전략이다. LOW체계는 정밀한 조기경보 레이더를 운용해야 하기 때문에 미국과 러시아 정도가 갖추고 있다. 미국의 LOW체계는 ①적의 핵공격 탐지 단계, ②실제 위험 평가 단계, ③대응 핵무기 결정 단계, ④핵무기 발사 명령 단계 등으로 구성되어 있다.⁸⁸⁾ 이번에 북한이 적용한 <화산경보>도 미국과 유사하게 ①화산경보체계 가상발령, ②핵무기가 배치된 부대의 핵반격 태세 돌입, ③핵반격 위한 지휘체계 가동, ④대응무기 결정, ⑤핵반격 임무부대 임무 돌입, ⑥핵탄두 탑재 미사일(초대형방사포, KN-25) 사격 등으로 진행되었다.

LOW는 상호확증파괴(MAD) 전략의 핵심으로 매우 위험한 체계로 북한이 LOW와 유사한 <화산경보> 체계를 운용한다는 것은 자신들이 어떤 위

87) 신대원, “北, 핵방아쇠 이어 핵위기 경보체계인 ‘화산경보’ 첫 공개,” 『해럴드경제』, 2024년 4월 23일자.

88) 홍민, “북한의 초대형방사포 핵반격가상종합기술훈련 분석,” 『KINU Online Series』, CO 24-33, 2024.4.23., pp.4-5.

험에 처하면 가차없이 상호확증파괴로 응징보복하겠다는 아주 적극적이고 공세적인 핵전략의 일환이다. 물론 먼저 선제공격한다는 것은 아니지만, 북한의 핵무력정책법에 언급한 핵무력 사용시기에서의 ‘임박한’ 상황에서도 전술핵무기를 운용한다는 의미일 수 있다.

물론 북한이 핵무기운용체계를 공개하고 대미 핵반격 능력을 과시하려고 하지만, 실제 운용 능력은 미지수이다. 물론 미국에 대한 핵반격은 제한될지 모르지만, 그 핵반격을 남한을 대상으로 할 경우는 상황이 달라질 수 있다. 용어로는 핵반격이지만, 과연 반격일지 아니면 임의의 상황에서 북한의 필요에 의해 선제 핵공격을 할지는 미지수이다.

특히 북한의 조기경보레이더 능력이 미국의 LOW를 적용할 수 있는 수준인지도 미지수이다. 그리고 LOW체계는 상호 대칭적인 핵능력을 가진 상황에서 작동할 수 있는데, 과연 미국과 북한의 핵능력이 대칭적인지, LOW체계에 대한 의미를 가지는지는 미지수다. 오히려 조기경보레이더를 보유하고 있어도 날아오는 미사일에 핵탄두가 탑재된 미사일인지의 여부를 판단하는 것은 극히 제한된다. 북한과 같이 미사일 탐지 능력이 떨어질수록 핵 탑재 미사일 여부에 대한 오인과 오판의 가능성이 높아지고, 이러한 오판과 오인으로 핵전쟁의 도화선이 될 수도 있다는 점이다.

북한이 핵방아쇠, 화산경보 등 구체적인 체계를 공개한 이유는 핵무기 관리와 핵무기 사용 명령, 핵무기 투발수단 발사 실행 과정을 통합 운영하는 체계를 기타 핵보유국과 같이 정상적으로 가동한다는 것을 과시하기 위한 측면도 있어 보인다.

북한이 이번 훈련에서 발사한 600밀리 초대형방사포(KN-25)는 사거리 약 400km의 SRBM(단거리탄도미사일)이다.⁸⁹⁾ 이러한 사거리는 비행장과 육·해·공군본부가 자리한 계룡대까지 도달이 가능한 거리이다. 북한은 다양한 훈련은 통해 비행장당 1문, 4발을 할당하고 있는 전술핵공격수단이라고 주

89) 방사포이기는 하지만, 600밀리 초대형방사포는 일반 포와 같이 장약이나 폭약으로 비행하는 것이 아니라 탄도미사일과 같이 고체연료를 통해 탄도미사일과 같이 비행하고 유도기능을 통해 목표물을 찾아가는 방식 등의 특성을 가졌으므로 우리 군은 탄도미사일, 단거리탄도미사일(SRBM)을 분류한다. 국방부, 『2022 국방백서』, 2023, p.26.

장하고 있다.

아래 그림의 좌측은 2020년 10월 10일 조선노동당 창당 75주년 기념 열병식에서도 등장한 600밀리 초대형방사포(KN-25)와 KN-25 TEL의 모습이다. 우측은 2023년 2월 8일 열병식에서 미사일총국 병사가 탑승한 채로 열병식을 진행하고 있는 모습이다. 2022년 12월 31일 초대형방사포 증정식과 같은 붉은색 탄두부를 보이고 있으며, 이 무기체계가 2차 핵반격가상종합전술훈련, 핵방아쇠 체계에 포함된 무기체계이다.

<그림 3-17> 600밀리 초대형방사포(KN-25) 열병식 모습



북한은 핵방아쇠 훈련을 통해 KN-23과 KN-25(600밀리 초대형방사포)를 핵방아쇠체계에 포함하여 전술핵운용부대 훈련을 실시하였다. 이후 추가적인 전술핵 투발수단과의 연계성도 지속적으로 추적할 필요가 있는 것으로 판단된다.

제4절 북한의 핵무기 공격 시나리오

1. 북한의 핵무기 운용

북한이 핵무기를 운용하는 목적은 핵강압으로 미국의 증원 억제(deterrence, 제1사명)와 핵무기를 실전전력(war-fighting capabilities, 제2사명)으로 활용하는 것이다. 특히 북한군이 핵무기를 실전전력으로 사용하는 목적에는 핵무기의 심대한 피해 유발로 아군의 전쟁지속능력을 말살하여 북한군에 유리한 상황을 조성하기 위한 것이 있을 것이다.

2022년 9월 8일 한국의 정기국회에 해당하는 북한 최고인민회의 제14기 제7차회의에서 북한이 선포한 <핵무력정책에 대하여(이하 핵무력정책법)>라는 북한의 최고인민회의 법령에서는 11개항 중에서 첫 번째 항인 1항의 핵무력 사명에는 북한의 핵무력을 국가방위의 기본역량으로 표현하고 있다. 핵무력의 사명에서 핵심내용으로 1)항은 억제가 목적이지만 2)항의 내용은 공세적인 핵 운용을 위해 억제가 실패할 경우 실전전력으로 운용한다는 내용이다.

북한은 이후 2023년 9월 제9차 최고인민회의를 통해 헌법 본문에 핵무력 정책을 명시하고, 핵무력을 지속적으로 고도화한다고 했다. 북한은 핵무력을 더 이상 비핵화 협상이나 흥정의 대상이 아니고, 국가방위의 기본역량이며, 모든 정책에 우선한다는 것을 방증하는 것이라고 할 수 있다.

북한은 최고인민회의 이후 노동신문을 통해 최룡해 최고인민회의 상임위원장의 발언을 인용하며 북한의 핵무력의 지위와 핵무력 건설에 관한 국가 활동 원칙을 공화국의 기본법이며 사회주의강국건설의 위대한 정치현장인 사회주의 헌법에 규제하기 위해 헌법 수정보충안을 심의채택했다고 밝히기도 했다.⁹⁰⁾

북한의 핵무기는 실질적으로 사용하는 전술핵무기도 있으나 다분히 정치적인 의도가 있을 수 있다. 특히 핵무기는 ‘핵 억제력’으로 대변하듯이 북한

90) “북한, 핵무력정책 헌법화...김정은 반미연대 강화,” 『동아일보』, 2023년 9월 28일자.

의 핵무기는 위협 및 협상용도 등으로 활용될 수 있으며, 전장에서의 사용도 완전히 배제하기는 힘들다. 북한은 개전초기 핵위협을 가하면서 효과적인 대응을 하지 못하게 할 수 있으며, 개전초기부터 적극적으로 전술핵무기 사용을 배제할 수 없다. 미군 등 연합군의 증원 억제, 유리한 상황에서 종전협상 유도 등에 활용할 수 있다. 그러나 전세가 불리할 경우 한·미 연합군이 공세이전을 하지 못하도록 하거나 북으로 진격하는 것을 저지하기 위해 전략적·작전적·전술적 수준에서도 사용가능할 것이다.

그리고 북한은 2017년 9월에 감행한 6차 핵실험 직후 핵 EMP 능력을 과시하기도 했는데, 개전초기 핵무기의 고공폭발로 EMP를 발생시켜 한·미 연합전력의 지휘통제통신시설을 무력화하려고 기도할 것이다.

2. 확산 사다리(escalation ladder)

북한의 도발에 대해서는 다양한 시나리오가 가능할 것이다. 그것에 대해서는 허먼 칸(Herman Kahn)이 1964년 처음 제안하고 폴 데이비스(Paul Davis)가 2016년 한반도 상황에 맞게끔 개선하여 5층, 29계단의 한반도 확산 사다리(escalation ladder)가 유용해 보인다. 모든 계단이 순차적인 것이 아니라 비정상적으로 위기가 고조될 경우 이전 단계를 생략하거나 뛰어넘어 전개될 수 있다. 물론 칸의 확산 사다리 7층, 44계단도 1964년 냉전시대 강대국 간 핵경쟁을 상정하였고, 우주와 사이버 공간, 화생무기, 정밀타격 무기, 사이버전자전, EMP 수단 등을 고려하지 못한 점이 있다. 2016년 폴 데이비스가 제시한 5층, 29계단에도 몇 가지 단점은 있어 보인다. 데이비스 한반도 확산 사다리도 한·미의 입장이 전제된 북한에 대한 한국의 확산 사다리라는 점이다. 북한의 입장이 전제된 한·미에 대한 확산 사다리는 또 달라질 것이다.⁹¹⁾

우선 확산 사다리를 통한 북한의 핵무기 공격 시나리오를 구성할 수 있

91) 김윤태·이선희·김정은, “북한 핵 위협 가시화에 따른 억제전략의 구상과 구현 방안,” 『국방정책연구』 제32권 4호, 2016, pp.125-127.

다. 핵무기의 실제 사용 가능성과 관련해서 80년 가까이 지켜온 핵 금기(nuclear taboo), 핵 사용 문턱(nuclear threshold)과 수행방식(war-fighting)을 둘러싼 논쟁이 있다. 북한의 핵무기가 억제(deterrence) 수단인지, 실제 전장에 투입할 수 있는 실전전력(war-fighting capabilities) 수단인지에 대한 논쟁이다.

핵무기의 억제적 성격을 강조하는 진영에서는 응징적 억제의 보복위협(확증 파괴)에 기초한 전략적 안정성을 중시하는 반면, 실전전력의 성격에 중점을 두는 진영에서는 억제가 실패했을 경우를 대비한 핵전쟁 수행에 관심을 두고 있다.⁹²⁾

냉전 당시 제기된 확전 사다리(escalation ladder) 개념을 적용하여 전쟁의 분쟁 강도로 핵 사용 문턱을 설명할 수 있다. 냉전시대 핵전략 전문가인 허먼 칸(Herman Kahn)은 ‘생각할 수 없는 것을 생각하라’(think about unthinkable)고 촉구하면서 7층, 44개의 확전 사다리를 제시하며 핵무장 국가 간의 갈등이 어떻게 확대되고 중국에는 마지막 발작적 전쟁(spasm war)으로 변질 수 있는지를 보여주었다. 폴 데이비스(Paul Davis)는 칸의 확전 사다리를 기반으로 한반도에서의 상황을 투영하여 5층, 29계단의 확전 사다리를 제시하기도 하였다.⁹³⁾

<표 3-4> 폴 데이비스의 한반도 확전 사다리(escalation ladder)⁹⁴⁾

층	계단	설 명
5층 파멸적 핵전쟁 (對민간 목표)	29	발작적 핵전쟁
	28	지속적인 對도시, 對가치 전쟁

92) 김정섭, “우크라이나 사태로 본 핵전쟁의 문턱; 저위력 핵무기와 제한핵전쟁 논쟁,” 『세종정책브리프』 No. 2022-07, 2022, p.1.

93) Paul Davis, “Modeling, Gaming and Analysis on Deterrence and Stability,” RAND, 2016.

94) 김윤태·이선희·김정은, “북한 핵 위협 가시화에 따른 억제전략의 구상과 구현방향,” 『국방정책연구』 제32권 4호, 2016, pp.126-127.

4층 전면적 핵전쟁 (對군 목표)	27	대규모 對핵능력전
	26	지속적인 對핵능력전
	25	지속적인 對자산전
	24	전면전 공식 선언
3층 비정상적 위기 (핵의 실제 사용)	23	상호 보복
	22	대피령(한국 주재 외국인의 95%, 한국 국민 일부)
	21	본보기용 시민 공격
	20	본보기용 자산 공격
	19	전술적 국지 핵도발 - 對군사
	18	핵 사용 제한전쟁 선언
	17	본보기용 국지도발
2층 강력한 위기 (핵 사용 상상 시작)	16	핵시설에 대한 정당한 공격
	15	핵무기 과시
	14	한국 주재 외국인의 50% 대피령
	13	봉쇄
	12	핵전쟁 최후통첩
	11	우발적인 핵 사용
	10	제한목적의 재래식 전쟁 선언
	9	동시다발적 국지분쟁
	8	재래식 국지분쟁
	7	유의미한 동원
	6	최고조의 준비상태
1층 전통적 위기 (핵 사용 상상 불가)	5	도발적 외교 단절
	4	위법적 폭력행위 행사
	3	법적 테두리 내에서의 괴롭힘-보복
	2	무력시위
	1	입장의 강화, 배수진

*출처 : 김윤태 등, 2016, pp.126-127.

3. 핵공격 시나리오

핵 공격 시나리오는 핵공격 상황과 방식, 북한의 핵능력과 연계한 핵무기 공격, 확전 사다리(escalation ladder) 등 다양한 변수를 통해 전략·전술적 핵무기 공격 시나리오 상정이 가능하다.

북한의 핵 공격 시나리오는 많은 변수와 북한의 판단에 따른 것으로 신중하게 접근해야 할 것이며, 기본적인 공격 패턴에 대한 프레임만 제공해 줄 수 있을 뿐 모든 핵 공격상황을 포함하기는 제한된다.

핵무기를 공격하는 상황은 단순한 전술적 상황조치가 아니라 고도의 정치적인 판단과 정세를 고려해야 할 것이다. 그래서 <표 3-4>, <표 3-5>와 같이 단순하게 상황과 목적에 따라 사용방식, 의도적 사용과 오인에 의한 핵 사용 등을 간략하게 일반화할 수는 있다. 하지만 이러한 내용도 북한의 변화하는 전략·전술 변화를 모두 반영하는 것은 제한된다. 특히 2022년 북한의 공세적인 핵태세와 핵 사용 교리 천명 등을 통해 북한의 핵무기 공격 시나리오는 더욱 위험해지고 있는 상황이다.

<표 3-5>는 북한의 핵공격 상황과 방식에 대한 분석방향이며, <표 3-6>은 개략적인 북한의 핵전략, 전략·전술핵 능력과 연계한 핵무기 공격 시나리오이다.

<표 3-5> 북한의 핵공격 상황과 방식 분석⁹⁵⁾

상 황	목 적	사용방식		
평시	압박	수사적 핵위협		
국지분쟁	강압		시위적 사용	
전면전	사용			전술·전략적 사용
급변상황	운용			

* 출처: 손한별·김병태, 2020, p.58.

95) 손한별·김병태, “북한 핵위협 관련 현실적 대비 방향,” 『2020년 국회 정책과제』, 2020, p.58.

<표 3-5>와 같이 평시, 국지분쟁, 전면전, 급변상황에 따라 핵무기 공격 목적은 압박, 강압, 핵무기 실제 운용의 목적을 위해 수사적 위협과 시위적 사용, 전술·전략적인 사용으로 구분할 수 있다. 그래서 억제 및 예방부터 대비, 대응, 복구 등 모든 영역에 대한 준비와 대비를 해야 하는 것이다. 특히 예방과 억제를 통해 핵무기가 사용되지 않도록 위기관리를 잘해야 하는 것이 가장 급선무이며, 3축 체계처럼 요격도 중요하지만 극한 상황을 대비하기 위한 방편으로라도 방호와 피해 최소화 방안을 강구해야 하는 이유이기도 하다.

<표 3-6>은 북한의 핵능력과 연계한 핵무기 공격 시나리오이다. 확전 사다리와도 연계되는데 과거 미·소의 많은 핵공격 시나리오에서 오인에 의한 핵 사용 상황과 시나리오를 상정하기도 했다. 오인은 말 그대로 의도하지 않은 상황에서 핵무기가 사용되는 것으로 지휘통제와 관리의 문제와도 연계되고, 명확한 정보를 수집하는 것도 중요한 이유이다.

<표 3-6> 북한의 핵능력과 연계한 핵무기 공격 시나리오⁹⁶⁾

요 인		상 황	
의도적 핵 사용	의도된 확전	재래식 전면전	미국과 한국 대한 핵 사용
		재래식 대리전	미국과 중국의 상호견제와 촉매적 사용
		국지도발	단계적 또는 기습적 핵 사용
	의도치 않은 확전	재래식 전면전	북하 정권의 불안정, 전쟁의 장기화
		재래식 대리전	미국과 중국 간의 우발적 충돌
		국지도발	우발적 사건으로 인한 미국의 피해
오인에 의한 핵 사용	전쟁 이전 핵폭발	인가되지 않은 핵폭발, 우발적 핵폭발 사고	
		제3국에 의한 핵테러	
	허위 정보	시험발사, 사이버테러, 상호 오인 등 핵공격처럼 보이는 사건	
		인적 오류, 기술적 결함, 시스템 장애 등 체계 오류	

* 출처: 손한별·김병태, 2020, p.58.

96) 손한별·김병태, “북한 핵위협 관련 현실적 대비 방향,” 『2020년 국회 정책과제』, 2020, p.58.

북한의 입장이 전제된 한·미에 대한 확전 사다리는 또 달라질 것이다.⁹⁷⁾ 특히 북한이 생각하는 대가치 표적과 한국이 판단하는 대가치 표적에 대한 그 가치의 판단 기준은 달라질 수 있다는 점이다.

북한은 핵전략 목표인 억제와 강제, 적화통일을 구현하기 위해 전략적 상황에 따라 전략핵무기와 전술핵무기의 활용방식을 취사선택할 것으로 예상된다. 특히 전략핵무기는 미국의 개입을 억제하는 수단으로 활용하고 전술핵무기는 억제뿐만 아니라 강제, 적화통일의 구현을 위한 다양한 용도로 활용할 수 있다. 특히 한반도 전구에서 활용 가능성이 높은 전술핵무기의 활용시기와 활용방법, 활용수단을 종합적으로 고려한 북한의 핵 공격 시나리오를 알아볼 필요가 있다.⁹⁸⁾

그리고 핵 공격 시나리오를 알아보기 전에 우선 전술·전략핵무기에 대한 이해가 우선되어야 한다. 특히 한반도에 실질적인 위협이 되는 전술핵무기 정의에 대해 고찰이 필요하다. 일반적으로 핵무기는 사용 목적, 위력 등으로 전략핵무기(strategic nuclear weapons)와 전술핵무기(tactical nuclear weapons)로 구분한다. 미국의 경우 전술핵무기란 용어보다 비전략핵무기(nonstrategic nuclear weapons), 비전략핵무기와는 별도로 위력에 따라 저위력 핵무기(low-yield nuclear weapons)로 구분하기도 한다.⁹⁹⁾

이러한 용어와 정의에 있어서 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 일단 전략핵무기와 비전략핵무기 또는 전술핵무기를 단순히 사용 목적이나 투발수단, 위력으로 구분하는 것은 그 경계가 모호하여 더 이상 큰 의미가 없다. 뿐만 아니라 미국이나 국제사회가 북한의 전술핵무기를 호칭함에 있어 대륙간탄도미사일(ICBM)이나 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 등에 탑재되지 않는 핵무기를 전술핵무기라고 호칭할 수 있으나 한국의 경우는 다르다. 미국이나 북한의 입장에서 볼 때 전술적 목적일 수 있으나 한국의 입장에서는 핵무

97) 김운태·이선희·김정은, “북한 핵 위협 가시화에 따른 억제전략의 구상과 구현 방안,” 『국방정책연구』 제32권 4호(한국국방연구원, 2016), pp.125-127.

98) 여창엽, “북한의 전술핵무기 활용양상 전망,” 『월간KIMA』 2022년 7월호, 2022, pp.61-67.

99) 박재완·심윤섭, “북한의 전술핵무기 개발과 함의,” 『한국과 국제사회』 제5권 6호, 2021, p.385.

기 자체가 전략적인 무기이기 때문이다.

이와 유사한 용어로 저위력 핵무기(low-yield nuclear weapons)가 있으나 대략 10kt 미만을 지칭한다고 되어 있지만 이것도 명확하게 합의된 분명한 기준은 없다. 저위력으로도 전략적, 전술적 작전 범위의 전개가 가능한 다양성과 유연성을 갖춘 핵전력으로 정의가 가능하기 때문이다.¹⁰⁰⁾ 저위력 핵무기라는 용어를 사용하는 이유도 기준에 분류하던 임무의 성격, 작전의 범위, 위력의 크기 등으로 구분하던 전략핵과 전술핵의 구분이 갈수록 모호해지고 있기 때문이다.¹⁰¹⁾

전술핵무기나 저위력 핵무기, 또는 비전략핵무기 등 여러 가지 용어로 혼란스럽게 활용되는 제한사항이 있다. 하지만 북한의 직접적인 용어 사용, 기준에 통상적인 활용을 고려하여 전술핵무기, 주로 미국이 사용하는 저위력 핵무기 용어는 그대로 사용하였다.

우선 전술핵무기 활용시기이다. 활용시기의 경우 허먼 칸(Herman Kahn)이 제시한 국가간 위기와 확전의 양상 44단계를 북한의 군사행동 양상과 한반도 여건을 고려하여 개략적으로 구분하면 군사적 충돌이전의 평시, 국지도발 및 제한전 상황하에서의 위기 시, 전면전 시로 분류할 수 있다.¹⁰²⁾

둘째, 전술핵무기의 활용방안이다. 북한이 그동안 실행해 왔던 전술핵무기 위협의 활용양상과 북한의 핵전략 목표를 고려할 때 전술핵무기 능력 현시, 전술핵 사용 위협, 실제 전술핵 사용으로 분류할 수 있다.

셋째, 전술핵무기의 활용수단이다. 활용수단의 경우, 지속적인 북한의 근·단·중거리 탄도미사일 시험발사와 공개적으로 밝힌 시험발사의 의미, 김정은의 지시를 통해 추론해 볼 수 있다. 김정은은 8차 당대회 사업총화보고에서 “핵무기의 소형화·경량화, 전술무기화를 더욱 발전시켜 목적과 타격 대

100) 조비연, “미국의 저위력 핵무기와 한반도에서의 확장억제전략 연구,” 『국방정책 전문연구시리즈』 2021-01, 2021, p. 23.

101) Amy F. Woof, “Nonstrategic Nuclear Weapons,” *Congressional Research Service*, March 7, 2022, pp. 6-11.

102) Herman Kahn, *On Escalation : Metaphors and Scenario* (Baltimore, MD: Penguin, 1965)

상에 따라 다양한 수단으로 적용할 수 있는 전술핵무기를 개발하겠다”라고 밝히기도 했다. 여기서 전술핵무기를 사용하는 궁극적인 목적과 전술핵무기의 타격 대상에 따른 다양한 수단은 전술핵무기의 투발수단을 통상적인 핵 보유국이 추구하는 단일 무기체계로 제한하지 않고 섞어쓰기 등을 위해 다양한 투발수단을 활용할 것임을 암시하는 것으로 판단된다.

이러한 김정은의 지침은 북한의 각종 시험발사에서도 나타나는데, 북한은 미국을 목표로 하는 ICBM 등 장거리 투발수단뿐만 아니라 전술핵무기 투발수단으로 판단되는 전술유도탄, 극초음속미사일, 철도 기동형 미사일, 장거리 순항미사일, 호수발사 미니 SLBM, 초대형방사포 등을 이동식발사대(TEL)뿐만 아니라 매우 다양한 발사 플랫폼을 활용한 근·단·중거리 투발수단을 지속적인 시험발사로 다양한 투발수단 확보에 주력하고 있다. 특히 시험발사 이후 조선중앙통신, 노동신문 등을 통해 “오차없이 타격”, “정밀타격”, “불시에 타격” 등을 강조하며 시험발사의 의미를 부여해 왔다. 이는 다양한 근·단·중거리 투발수단을 통한 정밀한 타격능력 확보가 북한의 지향점을 유추할 수 있다. 따라서 북한은 육상뿐만 아니라 해상, 수중에서 발사할 수 있는 다양한 근·단·중거리 정밀 투발수단에 전술핵탄두를 탑재하여 운용할 것으로 판단된다.

가. 평시

상황과 여건에 따른 전술핵무기를 활용하는 시나리오를 다음과 같이 예상할 수 있다. 우선 군사적인 충돌 이전의 평시 북한의 핵전략 목표는 정권의 생존을 위한 억제와 필요시 국익증대와 보호를 위한 강압과 강제가 될 것이다. 한반도에서의 긴장수위가 높아져 한·미의 압도적인 재래식 군사력 사용을 억제할 필요가 있거나, 북한의 내부상황으로 인해 한·미를 협상테이블로 이끌어 또다른 이익을 도모할 필요가 있을 경우 북한은 강제와 강압을 위해 전략핵무기뿐만 아니라 전술핵무기를 활용할 수 있다.

군사적인 충돌이 일어나기 이전, 위기조성 이전의 평시단계에서 북한은

한·미의 군사력 사용을 유발하지 않는 범위에서 전술핵무기를 활용할 것이다. 그러므로 이 단계에서는 북한의 직접적인 전술핵무기 사용은 자제할 것이다. 평시 또는 위기시에 전술핵무기를 활용하는 방법은 전술핵무기 능력을 우회적으로 현시하는 방법을 활용할 것으로 예상된다. 전술핵무기 능력은 폭발력을 입증할 탄두부의 능력과 전술핵탄두를 투발할 수 있는 투발수단으로 구성된다. 따라서 북한은 탄두부의 저위력 폭발력을 입증하기 위한 추가적인 핵실험과 전술핵무기의 투발능력을 증명하기 위한 다양한 투발수단의 시험발사를 선택할 것이다.

특히 이 중에서 전술핵탄두부의 저위력 폭발력을 입증하기 위한 핵실험은 전술핵무기의 기술적인 완결성 확인과 북한 체제 내부 결속을 다지기 위한 선전, 정치적 효과 극대화를 위한 방안으로 활용할 것이다. 북한이 지향하는 목적과 타격대상에 따른 다양한 수단을 고려할 경우 단순한 핵탄두의 소형화뿐만 아니라 다양한 위력의 폭발력과 투발수단에 대한 탑재 능력, 유도조종 등을 추가로 입증해야 한다. 이러한 이유로 기술적 입증을 위해서는 전술핵탄두를 활용한 추가적인 핵실험이 필요해 보인다. 물론 기술적 입증과 더불어 전술핵탄두의 파괴력과 능력을 과시하여 대내·외 정치적인 효과를 극대화하기 위한 좋은 수단과 전략적 목표이기 때문에 핵실험의 시기는 전략적 환경과 파급효과 등을 고려하여 감행할 것으로 예상된다.

나. 위기 시

국지도발, 저장도 도발, 제한전 등 위기 시에 북한은 한·미의 압도적인 군사력 사용을 억제하고, 유리한 협상타결 조건과 여건을 조성하기 위해 한·미가 수용하도록 강제하려고 할 것으로 판단된다. 따라서 위기시에는 실질적인 전술핵무기 능력을 보여주는 것과 함께 전술핵무기를 실제 사용한다고 위협하는 수단으로 활용할 것으로 예상된다.

만약 전술핵탄두의 기술 입증 핵실험을 시행하기 이전이라도 실전에서 활용 가능성을 현시하기 위해서 주변 안보환경의 충족이나 위기가 조성되었

을 경우 전술핵탄두의 핵실험을 통한 전술핵무기의 실존여부와 기술적 능력을 보여줄 것으로 판단된다. 그리고 핵실험이 충분히 시행된 이후의 시점에 위기가 조성된다면 북한은 실제 전술핵무기 사용을 수사적으로 위협하여 확전의 공포를 자극하려 할 것이다.¹⁰³⁾

한편 위기 시 다양한 투발수단을 활용하여 전술핵무기의 능력 현시와 사용위협 또한 북한이 활용할 수 있는 카드 중 하나이다. 만약 위기 상황이라도래한다면 평소보다 더욱 강한 핵능력의 현시와 위협으로 억제와 강제를 달성해야 한다. 따라서 평소 북한이 시행하는 투발수단의 시험발사보다 더욱 강도 높은 수위의 위협을 조성할 것으로 판단된다. 예를 들어 전술핵탄두 투발능력을 과시하면서 핵위협과 확전의 공포를 극대화하는 차원에서 NLL 이남의 한국 측 EEZ 내에 투발하거나 ICBM의 정상각도 시험발사나 한국의 고가치 군사표적의 모형표적에 대한 정밀 타격 시험발사를 공개할 수도 있다.

다. 전면전 시

마지막으로 전면전의 경우 북한이 대남 적화통일을 목표로 전면전 실행했을 경우이다. 북한은 ICBM, SLBM 등 전략핵무기로 미국의 대규모 군사개입을 억제하는 가운데 한·미의 우월한 재래식 전력의 열세를 만회하려 할 것이다. 그리고 한·미의 전쟁수행능력과 의지를 박탈하여 단기간에 목표를 달성하려고 할 것이다. 전면전 시에는 북한의 작전적, 전술적 목표에 따라 전술핵무기를 적극적으로 운용하는 상황을 배제할 수 없다. 북한은 개전초기부터 전방부대의 괴멸을 목표로 전술핵무기를 적극적으로 활용할 수도 있다. 북한의 선제적이고 적극적, 공세적인 전술핵무기 사용의 시점은 개전초부터 사용하거나, 위협수단으로 활용하다가 전황이 불리할 경우로 나누어 예상할 수 있다.

103) 북한은 다양한 성명과 연설 등을 통해 선제 핵 공격 독트린을 공개적으로 천명하는 등 이미 수사적으로 위협하여 확전의 공포를 자극하고 있다.

우선, 개전 초부터 북한이 선제적으로 전술핵무기를 사용하는 경우는 미국의 확장억제력에 대한 신뢰성이 결여되거나, 핵보복을 감수하고서라도 개전초기부터 속전속결을 판단한 경우일 것이다. 물론 북한의 최고 우선순위가 정권의 절대적 생존임을 고려할 경우 선제적인 핵 사용에는 많은 딜레마가 작용할 수도 있을 것이다. 그러므로 북한은 전술핵무기를 사용하기 이전에 우선 한·미 간의 핵억제태세에 균열을 유발시키거나 미국의 확장억제력 제공의 실효성이 결여되도록 여건을 조성한 이후에는 개전 초 전술핵무기를 선제적이고, 적극적·공세적으로 사용할 것으로 예상된다.

개전 초 전술핵무기를 선제적으로 사용할 경우, 북한은 한국의 주요 군사 시설에 이를 사용할 것으로 판단된다. 이때 재래식 근·단·중거리 탄도미사일 등을 동시에 다량으로 발사하여 한·미 연합군에게 어떤 탄도미사일에 전술핵탄두가 탑재되었는지 판단할 수 없는 혼란과 모호성을 부여할 것으로 예상된다. 이를 통해 한·미의 미사일방어를 거부하고 핵심표적을 파괴하여 한·미의 전쟁수행능력을 저하시킬 것이다.

개전 초 전술핵무기를 선제적으로 사용할 경우의 또 다른 경우는 한국군의 주요 시설 등 핵심표적을 타격하기 이전에 중국의 반발이나 낙진의 피해 등 다양한 변수를 고려하여 비교적 인구밀도가 낮고, 원자력발전소가 산재해 있는 동해안 지역에 우선 전술핵무기를 투발한 다음, 추가 핵공격을 위협하면서 수도서울을 포기하고 항복하라는 강압과 협박을 하는 시나리오도 예상할 수 있다.

또 다른 경우는 북한이 개전 초 전술핵무기를 공격을 자제하고, 전황에 따라 전술핵무기의 선제적 사용여부를 고민하는 경우이다. 이때는 한·미 간의 확장억제의 신뢰성이 높고, 개전 초 북한이 핵보복의 두려움에 인해 전술핵무기를 사용할 수 없는 상황이 될 것으로 판단된다. 이 경우에는 전술핵무기 사용을 제외한 재래식 군사력만 활용하여 한·미 연합군의 주요표적을 공격하고 북한의 전쟁수행방식과 계획대로 전쟁을 수행할 것이다. 이때에도 실제 사용은 하지 않지만 핵공갈과 위협으로 핵 확전에 대한 공포를 조성하려 할 것이다. 이러한 핵공갈과 위협만으로도 충분한 효과를 달성할

수 있음을 러시아와 우크라이나 전쟁에서 러시아의 핵공격 위협으로 보여준 바 있다.

그러나 전황이 불리하여 한·미 연합군이 DMZ 이북으로 북상하여 공격하거나 작전적으로 심대한 피해를 입거나 정권의 생존에 직접적인 위협을 받을 경우에도 전술핵무기를 운용할 수 있다. 이 경우 주로 한·미 연합군의 주요 기동전력이 표적이 될 것이다.

결론적으로 북한은 전면전을 결심한 시점에 한·미의 핵억제태세가 굳건하고 공고하다면 전술핵무기의 직접적 사용을 자제할 가능성이 있다. 하지만 북한이 전면전을 결심한 상황이라면 전술핵무기를 개전초기부터 수세에 몰리는 경우 등 다양한 경우에 전술핵무기를 선제적으로 사용하거나, 사용할 것으로 위협하면서 전술핵무기의 효과를 극대화할 개연성이 충분히 높을 것으로 판단된다.

요약하자면 기존 전략핵무기에 의한 억제와 강제뿐만 아니라 전술핵무기의 핵 사용 문턱(nuclear threshold)이 낮고 다양한 효용성으로 인해 전술핵무기를 선제적이고, 적극적으로 활용할 것이라는 것을 배제할 수 없다. 따라서 한·미는 북한의 전술핵무기 사용에 대해 평시부터 위기시, 전면시를 막론하고 이를 억제, 거부해야 한다. 특히 전략핵무기와 달리 저위력의 전술핵무기가 갖는 융통성을 활용하여 다양한 시나리오로 활용될 수 있다. 북한은 평시와 위기시, 전면전시를 망라한 다양한 상황에서 전략핵무기뿐만 아니라 전술핵무기를 활용하여 전략적 우위를 점하려 할 것이다.



2025년도 국방대학교 정책현안연구용역 최종보고서
한반도 핵 사용시 영향요인 평가

IV



핵무기 피해사례 및 예측

IV. 핵무기 피해사례 및 예측

제1절 핵무기 피해사례

제2차 세계대전 말기인 1945년, 미국은 일본에 대해 두 차례에 걸쳐 핵무기를 투하하였다. 첫 번째 투하는 1945년 8월 6일 히로시마에, 두 번째는 같은 해 8월 9일 나가사키에 각각 이루어졌다. 이로 인해 두 도시는 막대한 인명 및 재산 피해를 입었으며, 핵무기 사용의 참혹함이 전 세계에 드러나는 계기가 되었다. 히로시마의 경우 약 14만 명이 사망하였으며, 부상자 역시 이와 유사한 규모에 달한 것으로 추정된다. 나가사키에서는 약 7만 3천 명이 사망한 것으로 보고되었으며 양 도시의 핵무기 폭발로 인한 피해 규모에 대한 비교는 <표 4-1>에 제시하였다.

<표 4-1> 히로시마 및 나가사키 핵무기 폭발 피해 상황 비교¹⁰⁴⁾

구 분	히로시마	나가사키
핵무기 폭발일시	1945. 8. 6., 08:15	1945. 8. 9. 11:9
무기위력	16kt	21kt
피해(사망자)	약 14만명	약 7만 3000명
지 형	평탄지형	계곡지형 (불규칙한 도시 배치)
기 상	맑음	구름
피해면적	4.4평방마일 (11.4km ²)	1.8평방마일 (4.7km ²)
건물피해	9만 채 중 62,000채 파괴(69%)	52,000채 중 14,146채 파괴(27.2%)
핵무기효과 중 주요피해 효과	열복사선에 의한 대형 화재 + 방사선	폭풍효과 + 방사선

104) United States Strategic Bombing Survey, "The Effects of The Atomic Bombs on Hiroshima And Nagasaki," 1946.6.30., pp.3-6.; Masso Tomonaga et al, "Research of on impacts of Nuclear Weapon in Various Aspects," Ministry of Foreign Affairs of Japan, 2014, pp.14-17.의 재구성.

사상자의 대부분은 화재 및 폭발에 의한 것이었으나, 방사선 피폭에 의한 증상도 발생했다. 방사선 노출로 인한 질병은 폭발 후 약 일주일 후에 나타났으며, 초기 사망 원인은 주로 화상(50%), 비산물(30%), 기타 부상(20%)이었다. 이후 방사선에 의한 사망이 증가했다.¹⁰⁵⁾

시설 피해의 경우, 히로시마에서는 약 62,000채의 건물 중 69%가 파괴되었고, 나가사키에서는 52,000채 중 27.2%가 파괴되었다. 철근 콘크리트 건물은 일부 남아 있었으나, 화재와 폭풍으로 인해 대부분이 손상되었다. 나가사키의 경우 우라카미 계곡 내 건물의 파괴율이 특히 높았으며, 목조 건물의 파괴율은 75~80%에 이르렀다.¹⁰⁶⁾

1. 인원피해 분석

히로시마는 전쟁 전 인구가 34만 명 이상이었고, 일본에서 7번째로 큰 도시이자 중요한 군사 거점이었다. 중심지 10.36km² 내에 주거, 상업, 군사 시설이 집중되어 있었으며, 인구 밀도는 2.59km²당 약 35,000명이었다. 나가사키는 좁은 해안을 따라 형성된 도시로, 산지와 하천이 파괴 면적을 줄이는 효과를 발휘했다. 우라카미 강과 나카시마 강 유역에는 주요 거주지와 상업 지구가 혼재되어 있었으며, 인구 밀도는 2.59km²당 약 65,000명이었다.¹⁰⁷⁾

히로시마의 경우 핵폭발로 인한 피해자 수는 320,081명(지점에서 5km 이상 떨어진 사람 포함)으로 집계되었으며 사망자는 약 14만명에 달했으며 히로시마의 경우 민간인 사망자와 실종자는 122,338명, 부상자 78,130명이어서 사망률은 62%이다. 1945년 12월 31일 까지 사망자 수는 군인을 포함해 약 14만명이다. 히로시마 핵폭발 후 군인을 제외한 일반시민들의 사망자 수는 <표 4-2>와 같다.¹⁰⁸⁾

105) United States Strategic Bombing Survey, "The Effects of The Atomic Bombs on Hiroshima And Nagasaki," June 30. 1946, p.7.

106) United States Strategic Bombing Survey, 위의 책자, p.9.

107) United States Strategic Bombing Survey, 위의 책자,, p.10.

108) Masso Tomonaga et al, "Research of on impacts of Nuclear Weapon in Various Aspects," 2014, p.16.

<표 4-2> 히로시마 핵폭발로 인한 사망자 주요보고(군인 제외)

보고 날짜 및 출처		합계	사망사	실종자
1945.8.20.	히로시마현 지사 보고	42,550	32,959	9,591
1945.8.25.	히로시마현 보건과 보고	63,614	46,185	17,429
1945.11.30.	히로시마현 경찰청 보고	92,133	78,150	13,983
1946.3.8.	히로시마시 행정보고	64,610	47,185	17,425
1946.8.10.	히로시마시 조사과 피해 조사	122,338	118,661	3,677
1951년	미일 공동연구팀 보고서	64,602	64,602	-
1961년	일본원자폭탄방지협의회 특별위원회 추정	151,900 ~ 165,900	119,000 ~ 133,000	-

<표 4-2> 도표를 보면 피해 조사일시와 기관에 따라 피해규모에 있어 상당한 차이가 있음을 볼 수 있다. 이렇게 피해 현황에 있어 차이가 발생하는 이유는 그만큼 핵폭발시 발생하는 다양한 피해 유발 요인 열복사선과 폭풍 및 방사선 등으로 인하여 그 피해가 오랜 기간에 걸쳐 광범위하게 발생하면서 폭발 당시로만 국한되지 않는다는 것을 알 수 있다.

8월 9일 나가사키 핵폭발 이후 발생한 사망자 현황에 대한 조사 결과도 히로시마 원자폭발 이후 발생한 현상과 비슷한 상황이 발생하고 있음을 보여 준다 당시 나가사키 인구는 24만여 명으로 추산되었으며, 초기 조사에서는 사망 37,507명 으로 집계되었으나 그해 말 70,000여 명의 사망자가 발생한 것으로 다시 집계되었고 핵폭발 이후부터 5개월 이내 사망한 인원은 73,884여 명으로 집계되었다.¹⁰⁹⁾

109) 박계호, 『북핵대비 민방위 및 국가비상대비업무』, 서울: 북코리아, 2024.1.10, p.91.

<표 4-3> 나가사키 원폭 사망자 주요 보고서¹¹⁰⁾

보고 날짜 및 출처		합계	사망사	실종자
1945.8.31.	나가사키현 보고서	21,672	19,748	1,924
1945.10.23.	나가사키현 외무업무 부서	25,677	23,753	1,924
1945.11.30	영국 조사 대표단의 보고서	39,500	39,500	-
1949	나가사키시 원폭 데이터 보존위원회 조사	73,884	73,884	-
1951	미일 공동연구팀 보고서	29,570 ~ 39,214	29,570 ~ 39,214	-
1956	미일 공동연구팀 보고서	39,000	39,000	-

히로시마에 투하된 핵무기 위력(16kt)보다 나가사키에 투하된 원폭(21kt)의 위력이 더 강하였음에도 불구하고 히로시마에서 희생자가 더 많이 발생한 이유는 지형적 요인에 의한 바가 크다. 히로시마는 도시 중심부의 평탄한 지형의 상공에서 폭발하면서 핵폭발 효과가 컸고, 인구도 더 많았던 반면에 나가사키는 지형의 기복과 도시 중심부를 벗어나 계곡의 상공에서 폭발하면서 그 효과가 감소하였다.¹¹¹⁾

히로시마와 나가사키 사례는 단 한 발의 핵무기 사용만으로도 대규모 인명피해가 발생할 수 있음을 분명히 보여주었다. 그러나 앞서 제시한 두 도표가 시사하는 바는, 핵폭발 시 발생하는 인명피해를 정확히 조사하고 집계하는 것이 결코 용이하지 않다는 점이다. 이는 피해 발생의 원인뿐만 아니라 그 피해가 나타나는 시기 또한 명확히 특정하기 어렵기 때문이다.

핵폭발 직후 고온의 열복사선과 폭풍으로 인해 건물이 붕괴되면서 압사하거나, 방사선에 피폭되어 현장에서 즉사하는 사례 외에도, 심각한 부상을 입고도 적절한 치료를 받지 못하거나 치료 시기를 놓쳐 수일 또는 수주 내에 사망하는 경우가 존재한다. 또한 장기 치료에도 불구하고 결국 사망에

110) Masso Tomonaga et al, "Research of on impacts of Nuclear Weapon in Various Aspects," 2014, p.17.

111) 박계호, 『북핵대비 민방위 및 국가비상대비업무』, 서울: 북코리아, 2024.1.10, p.92.

이르는 사례, 면역력 저하 및 영양 결핍 등 2차적인 요인으로 사망하는 경우, 고온으로 인한 증발 현상으로 인해 시신조차 남지 않아 최종적으로 피해자 수를 확인할 수 없는 사례도 발생할 수 있다.

더불어 핵폭발로 인한 부상은 단일 원인에 의한 것이 아니라 열복사선에 의한 화상, 폭풍에 의한 부상, 방사선 피폭 등 복합적이고 다중적인 형태로 나타난다. 예를 들어, 화상과 방사선 피폭이 동반되거나, 폭풍으로 인한 외상에 방사선 피폭이 추가되는 등 다양한 조합의 부상이 발생할 수 있다. 특히 방사선에 의한 피해는 단기적 영향에 그치지 않고, 수개월에서 수년에 걸쳐 장기적으로 지속된다는 점에서 피해의 추적과 분석을 더욱 어렵게 만든다.

핵무기가 대량살상무기인 만큼 히로시마와 나가사키 사례에서 확인되듯 단 한 발의 폭발만으로도 막대한 인명피해를 초래할 수 있다. 일반적으로 핵무기가 폭발할 경우, 대부분의 인명이 즉시 사망하는 것으로 알려져 있으나, 이는 실제 피해 양상과는 차이가 있다. <표 4-4>는 히로시마 원자폭탄 투하로 인한 피해 발생 양상을 보여주는 자료로, 지상원점으로부터 반경 500m 이내에서는 다수의 사망자가 발생하였지만, 경상자 및 생존자도 존재했으며, 지상원점에서의 거리가 증가할수록 사망자 및 부상자의 수는 현저히 감소하는 경향을 보였다.

이러한 사실은 평시 대피소 구축과 더불어 공습경보 또는 핵경보 발령 시 신속한 대피가 이루어진다면 생존 가능성을 크게 높일 수 있음을 시사한다. 특히 방폭문 등 방호설비가 갖추어진 대피소에 신속히 진입할 수 있다면, 핵무기 폭발지점과 근접한 지역에 위치하더라도 생존 가능성을 높일 수 있음을 보여준다는 차원에서 매우 중요한 의미를 갖는다. 핵 공격에 대비하여 방폭문과 환풍구 및 방벽의 두께 등 규격을 갖춘 대피소를 설치하고 내부에는 생존에 필요한 식수와 식품 및 침구류, 의약품 등을 준비하며, 핵 공격이 예상될 시는 적시에 준비된 대피소로 대피할 수 있다면 그 피해를 대폭 줄일 수 있다는 것을 보여주기 때문이다.¹¹²⁾

112) 박휘락, 『핵전쟁에서도 살아야 한다; 생존상식 10단계』, 21세기 군사연구소, 2015, p.92.

실제 사례로, 히로시마에서 지상원점으로부터 불과 100m 거리에 위치한 콘크리트 건물 내 연료배급통제조합에서 근무하던 노무라에이조는, 폭발 직전에 지하로 내려갔던 덕분에 생존하였다. 반면, 폭심지에서 약 260m 떨어진 은행 외부 계단에 있던 한 남성은 전신이 불에 타 소멸되었고, 그의 흔적만이 계단 위에 마치 사진처럼 새겨져 남았다. 그러나 같은 은행의 지하 콘크리트 구조물 안에 있던 타카무라 아키토 등 두 명은 핵폭발 당시 그곳에서 업무 준비 중이었으며, 모두 생존하였다.¹¹³⁾

<표 4-4> 히로시마 핵무기 폭발시 거리별 사상자 현황¹¹⁴⁾

지상원점에서부터의 거리(KM)	인원수						구성(%)		
	합계	사망	중상	경상	미상	부상을 입지않음	사망	부상	부상을 입지않음
합 계	320,081	30,524	48,606	3,677	118,613	118,661	38.2	24.7	37.1
≤0.5	21,662	478	338	593	924	19,329	92.0	3.8	4.3
0.5-1.0	53,036	3,046	1,919	1,366	4,434	42,271	82.3	9.4	8.4
1.0-1.5	65,271	7,732	9,522	1,188	9,140	37,689	59.6	26.4	14.0
1.5-2.0	44,490	7,627	11,516	227	11,698	13,422	30.7	43.0	26.3
2.0-2.5	52,686	7,830	14,149	98	26,096	4,513	8.8	41.7	49.5
2.5-3.0	30,796	2,923	6,795	32	19,907	1,139	3.8	31.6	64.6
3.0-3.5	12,777	474	1,934	2	10,250	117	0.9	18.8	80.2
3.5-4.0	15,679	295	1,768	3	13,513	100	0.7	13.2	86.2
4.0-4.5	4,705	64	373	0	4,260	8	0.2	9.3	90.5
4.5-5.0	6,817	36	156	1	6,593	31	0.5	2.8	96.7
5.0<	12,162	19	136	167	11,798	42	1.7	1.3	97.0

나가사키의 경우에도, 원점으로부터 300~700m 범위 내에 위치한 병원 건물 중 목조 건물은 폭발과 동시에 붕괴·소실되었고 다수의 사망자가 발

113) 스키븐위커, 『카운트다운히로시마』, 서울: 황금가지, 2005.8.15, p.336.

114) Masso Tomonaga et al, “Research of on impacts of Nuclear Weapon in Various Aspects,” 2014, p.16.

생하였다. 그러나 동일 지점 내 콘크리트 구조물 안에 있던 나가이 다카시는 생존하였다.¹¹⁵⁾ 아울러 지하 터널 등 적절히 설계된 대피공간에 위치하고 있었던 수백 명의 인원이 핵무기 폭발 지상원점 인근에서도 생존한 사례도 확인되었다. 이와 같은 사례들은 핵무기 폭발시 적절히 설계된 대피소는 핵폭발에 의한 피해로부터 효과적으로 생명을 보호할 수 있음을 입증하였다. 따라서 공습경보 및 핵경보의 적시 발령과 이에 따른 신속한 대피는 대규모 인명피해를 감소하는 데 결정적인 역할을 할 수 있다.¹¹⁶⁾

<표 4-5>은 지상원점으로부터 멀수록 사망률이 현저히 낮아지는 수치를 보여주는 것으로서, 핵공격 경고를 받을 시 또는 민방공 경보 발령 시 예상되는 피폭지역으로부터 원거리로 멀어질수록 안전하다.

<표 4-5> 지상원점에서부터 거리와 사망률(미-일공동연구팀 보고자료)¹¹⁷⁾

지상원점으로부터 거리(km)	Hiroshima (%)	Nagasaki (%)
0.5 이하	96.5	88.5
0.5~1.0	83.0	
1.0~1.5	51.6	51.5
1.5~2.0	21.9	28.4
2.0~2.5	4.9	6.4
2.5~3.0	2.7	2.1
3.0~4.0	2.5	1.2
4.0~5.0	1.1	0.7

115) 나가이 다카시, 『나가사키에 무슨 일이 있었나』, 도서출판 섬, 2011.6.10, p.336.

116) United States Strategic Bombing Survey, “The Effects of The Atomic Bombs on Hiroshima And Nagasaki,” June 30, 1946, p.38.

117) Masso Tomonaga et al, “Research of on impacts of Nuclear Weapon in Various Aspects,” 2014, p.17.

2. 시설피해 분석

가. 히로시마 원폭 투하에 따른 시설 피해 분석

1945년 8월 6일, 히로시마에 투하된 원자폭탄은 단일 폭발로 도시 전반의 주요 기반시설과 건축 구조물에 막대한 피해를 초래하였다. 특히 폭심지를 중심으로 반경 수십km 내의 도시 시설은 거의 완전한 파괴 상태에 이르렀으며, 이는 이후 도시의 기능 마비와 대응 역량 부족으로 이어졌다.

먼저 건축물의 피해 양상을 살펴보면, 지상원점으로부터 반경 914m 이내에 위치한 건물들은 대부분 완전히 파괴되었으며, 철근콘크리트 구조물의 경우도 예외가 아니었다. 폭심지에서 약 1,493m 떨어진 위치에 있던 두 개의 대형 병원은 외형상 구조는 유지되었으나 내부 피해가 심각하여 일정 기간 병원 기능을 수행할 수 없었다. 일부 철근콘크리트 건물의 내벽은 폭심지로부터 1,158m 떨어진 거리에서도 붕괴되는 등 피해 범위는 예상보다 광범위하였다. 이는 당시 일본 내 건축물의 설계 및 자재 품질이 균일하지 못했으며, 내진 설계 기준이 적용되었음에도 불구하고 철근 접합부 및 콘크리트 품질에 결함이 있었기 때문으로 분석된다.

히로시마 도심의 건물 총 90,000채 중 69%에 해당하는 62,000채가 완전히 파괴되었고, 추가로 6.6%가 심각한 손상을 입었다. 특히 목조 주택과 소규모 건물은 폭풍과 열복사선에 취약하여 대부분 소실되었다. 철근콘크리트로 지어진 건물은 소수에 불과했으며, 그중에서도 5채만이 큰 수리 없이 사용 가능한 상태로 남아 있었다. 이는 도시 중심부의 행정, 상업, 군사시설이 한꺼번에 소멸하였다.¹¹⁸⁾

산업시설의 경우, 도시에 위치한 소규모 작업장은 대부분 파괴되었으나, 도시 외곽에 분포된 대형 공장들은 상대적으로 피해가 적었으며, 히로시마 산업 생산의 3/4을 차지했던 이들 외곽 공장은 전력, 인력, 자재의 피해가

118) United States Strategic Bombing Survey, "The Effects of The Atomic Bombs on Hiroshima And Nagasaki," June 30. 1946, p.6.

상대적으로 경미하여 도시 산업기능의 잠재적 회복 가능성을 시사하였다.¹¹⁹⁾

기반시설 또한 광범위하게 파괴되었다. 전력 송·배전 시스템은 스위치, 절연체, 케이블 등의 주요 장비가 손상되면서 기능을 상실하였으며, 일부 지역에서는 제한적 공급이 이루어졌으나 정상적인 전력공급은 이루어지지 못했다. 전화망은 전체의 80%가 손상되어 8월 15일까지도 복구되지 못하였다. 수도시설의 경우, 약 70,000개의 파이프 연결부가 파열되었고, 도심 수압은 0에 가까운 수준으로 하락하였다. 하수도 펌프장 14개 중 6개가 작동 불능에 빠졌고, 나머지도 경미한 손상을 입었다. 교통 및 운송 시스템인 전차, 철도, 트럭 등 운송수단은 화재와 폭발에 의해 대부분 파괴되었고, 여객역 시설은 전소되었다. 다수의 철도 종사자도 사망하였으나, 폭격 2주 후에는 80%의 인력이 복귀하여 최소한의 기능을 복구하였다. 다리 81개 중 상당수가 손상되었으며, 일부는 완전히 붕괴되어 도시 간 연결이 일시적으로 단절되었다.¹²⁰⁾

<표 4-6>은 히로시마 핵폭발시 시설 피해현황을 건물 및 도시 구조물 피해 등 분야별 시설 피해 현황을 정리하였다.

<표 4-6> 히로시마 핵폭발시 시설별 피해 요약¹²¹⁾

구 분	피해현황
건물 및 도시 구조물 피해	<ul style="list-style-type: none"> • 지상원점(폭심지) 914m 이내 건물 : 완전 파괴, 사망률 거의 100% • 철근콘크리트 병원 2곳 (1,493m) : 구조는 유지되었으나 내부 피해로 운영 불가능 • 철근콘크리트 건물 : 설계·자재 품질 불량, 구조적 손상 다수 • 50채의 철근콘크리트 건물 중 5채만 수리 없이 사용 가능, 대부분 파괴 • 전체건물 69% 완파, 6.6%는 심각한 손상, 나머지는 부분적 손상 (유리 파손, 기와 탈락 등)

119) United States Strategic Bombing Survey, "The Effects of The Atomic Bombs on Hiroshima And Nagasaki," June 30. 1946, p.8.

120) United States Strategic Bombing Survey, 위의 책자, p.8.

121) United States Strategic Bombing Survey, 위의 책자, pp.5~9.

	<ul style="list-style-type: none"> • 목조건물 및 주택: 대부분 불에 타거나 폭발력으로 붕괴 • 소규모 산업 작업장: 수천 곳이 파괴되어 산업기능 마비
산업시설	<ul style="list-style-type: none"> • 도심 산업시설 사실상 전부 파손 • 도시 외곽 대형공장 : 대부분 피해 적고 복구 가능 • 미쓰비시 중공업 일부 공장은 전력 부족으로 복구 지연
전력 및 통신	<ul style="list-style-type: none"> • 전력 송배전망 : 대부분 파괴. 스위치, 절연체, 구리선 모두 사용 불가 • 전화망 80% 손상 • 일부지역 전력은 사용 가능했으나 제한적 • 전력 설비(변압기 등) : 구조는 견뎠으나 주변 설비는 파괴되어 사용제한
수도 및 하수도	<ul style="list-style-type: none"> • 수도 : 파이프 연결부 70,000개 손상 • 6개 하수도 펌프장 파괴, 8개는 경미한 손상 • 지하 배관은 주로 온전했지만 지상과 연결부에서 손상 다수 발생
의료시설	<ul style="list-style-type: none"> • 의사 200여 명 중 90% 이상 사망 또는 부상 • 간호사 1,780명 중 1,654명 사망 또는 부상 • 민간병원 45개 중 단 3곳만 사용 가능 • 군 병원 2곳 모두 사용 불가 • 응급처치 물자 부족: 드레싱, 약물, 의약품, 요오드 외 기타 거의 없음
소방시설	<ul style="list-style-type: none"> • 소방 장비 16대 중 3대는 외부 지원, 장비·인력 대부분 손실 • 조직적 구조 활동은 핵폭발 후 30시간 지난 후 개시
교통 및 운송	<ul style="list-style-type: none"> • 총 81개의 다리 중 일부 다리 붕괴, 다수 손상 • 전차, 트럭, 철도 장비 : 막대한 피해 • 화물·여객 철도역 시설 : 사무실, 창고 등 화재 피해 • 철도 직원 200명 사망, 하지만 생존인원 8월 20일 기준 80% 가 업무 복구

나. 나가사키 원폭 투하에 따른 시설 피해 분석

1945년 8월 9일 나가사키에 투하된 원자폭탄은 도시의 지정학적 지형 특성과 불규칙한 도시 구조로 인해 히로시마에 비해 상대적으로 좁은 지역에 피해가 집중되었다. 그러나 우라카미 계곡을 중심으로 한 폭심지 인근 지역은 광범위한 인명과 시설 피해를 입었다.

우선, 건물 및 도시 구조물의 피해는 도시 전역에 걸쳐 심각하게 발생하

였다. 전체 주택 52,000채 중 약 27.2%에 해당하는 14,146채가 완전히 파괴되었고, 10.5%는 반파 또는 부분 소실되었다. 비주거 건물 558동 중 약 60%가 구조적으로 파괴되거나 심각한 손상을 입었으며, 손상이 없던 건물은 12%에 불과하였다. 목조 건물은 대부분 화재로 소실되었고, 철근콘크리트 건물도 내부 천장이 붕괴되는 등 피해를 입었다.¹²²⁾

산업시설의 피해는 도시 산업 기반을 마비시킬 정도로 광범위하였다. 특히 도시 산업 생산의 90% 이상을 차지하던 미쓰비시 계열의 4개 공장 중 미쓰비시 조선소를 제외한 나머지 3개 시설(무기공장, 제철소, 전기공장)은 폭심지 인근에 위치하여 대부분 심각한 피해를 입었다. 무기공장의 경우 공장 구조물 대부분이 붕괴되거나 화재로 전소되었고, 전체 기계 설비의 60%가 파손되었다. 제철소는 구조물이 휘거나 붕괴되었으며, 기계의 대부분이 즉시 재사용 불가능한 상태였으나 약 70%는 수리 가능했다. 전기공장은 상대적으로 가장 피해가 적어 10%의 구조적 손상만 입고 2개월 내 부분 가동이 가능할 것으로 분석되었다.

전력 및 통신 분야에서도 피해가 발생하였으나, 일부 지역은 신속한 복구가 가능하였다. 폭심지 인근의 송전·배전망은 완전히 파괴되었지만, 도시 외곽 지역에는 즉시 전력 공급이 가능하였다. 반면, 전차 운영은 완전히 중단되었고, 전차회사 직원 115명 중 생존자는 단 3명에 불과하여 복구가 장기화되었다. 철도 신호 체계도 큰 손상을 입어 철도 교통 역시 심각한 차질을 빚었다.

수도 및 하수도 체계는 지하관 손상과 관통 도로 파괴로 인해 기능이 마비되었다. 주요 수도관 14 개소 중 8곳이 파열이 확인되었으며, 수천 개에 달하는 주거용 급수관도 손상되었다. 폭발 이후 수도 관계자들이 복구를 시도했으나 누출이 심해 공급을 포기할 수밖에 없었다. 하수도 피해는 별도로 명시되지 않았으나 유사한 범위로 추정된다.

의료시설의 경우, 원폭 피해가 가장 집중된 시설 중 하나로, 병원과 의과

122) United States Strategic Bombing Survey, "The Effects of The Atomic Bombs on Hiroshima And Nagasaki," June 30. 1946, pp.5~9.

대학 대부분이 폭심지에서 914m 이내에 위치하여 약 80%가 완전히 파괴되었다. 의과대학 재학생 850명 중 600명이 사망했고, 교수진도 20명 중 12명이 희생되었다. 공격 직후 생존한 의사 수는 120명으로, 전체 명단의 절반 수준에 그쳤다.

소방시설은 구체적으로 언급되지 않았으나, 도시 전반에 걸친 대형 화재 발생은 제한적이었다. 히로시마와는 달리 풍향 변화로 인해 화재 폭풍은 발생하지 않았으며, 일부 콘크리트 구조물도 화재에 의해 손상되었지만 전면적인 연소는 없었다.

교통 및 운송 부문에서도 철도역과 교량이 파괴되어 철도 운행이 불가능한 상태였으며, 선로는 폭발 충격으로 인해 휘어지고 이동하였다. 도로망 역시 심각한 피해를 입어, 복구 인력이 부족한 가운데 수작업으로 청소 및 정비 작업이 진행되었다. 차량이 전무한 상황에서 부상자 이송은 대부분 들것을 통해 이루어졌으며, 주요 간선도로의 통행 가능 상태를 확보하는 데에 약 일주일의 소요되었다.

종합적으로 나가사키는 히로시마보다 인명피해와 도시 전역의 화재로 인한 피해 면적은 상대적으로 작았으나, 의료시설 및 산업시설과 같은 주요 기반시설에 집중적인 타격을 받았으며, 지형과 도시 구조에 의해 일부 피해가 국지적으로 완화되었음을 확인할 수 있다. 이는 향후 원자폭탄 피해의 대응체계를 수립함에 있어 지형적 특성과 도시 설계의 중요성을 시사한다.

<표 4-7> 나가사키 핵폭발시 시설별 피해 요약¹²³⁾

구 분	피해현황
건물 및 도시 구조물 피해	<ul style="list-style-type: none"> • 주택 : 전체 52,000채 중 27.2% 완전 파괴 (14,146채), 10.5% 반파 또는 소실 (5,441채) • 비주거 건물: 558동 중 60% 이상 파괴, 12%만 무손상 • 도시 전체 피해 면적은 히로시마보다 작음 (지형적 요인) • 콘크리트 건물도 내부 붕괴·화재 발생, 목조 건물은 대부분 전소

123) United States Strategic Bombing Survey, "The Effects of The Atomic Bombs on Hiroshima And Nagasaki," June 30, 1946, pp.9~15.

<p>산업시설</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 미쓰비시 무기공장 : 구조물 붕괴 및 화재, 설비 60% 파괴 • 미쓰비시 제철소 : 강철 프레임 휘고 설비 대부분 불능, 70% 수리 가능 • 미쓰비시 전기공장 : 10% 손상, 2개월 내 부분 복구 가능 • 미쓰비시 조선소 : 피해 경미, 3~4개월 내 80% 생산 회복 가능 • 도시 산업 생산의 90% 이상 피해, 공장 내 기계는 건물 구조에 따라 손상률 차이 큼
<p>전력 및 통신</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 전력 공급 : 중심지 파괴, 외곽은 즉시 복구 가능했음 • 전차 : 차량 대부분 파손, 115명 직원 중 생존자 3명, 전면 운행 불가 • 통신 : 전기 신호 시스템 큰 손상, 철도 통신 포함 복구 지연
<p>수도 및 하수도</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 수도: 14인치 본관 8곳, 다리 위 본관 4곳 파열 • 급수관 수천 곳 파손, 시급한 복구 제한 • 폭발 일주일 후 복구 시도했으나 누출 심해 포기
<p>의료시설</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 병원 및 의대 시설 80% 이상 파괴(지상원점 914.4m 내 위치) • 의대생 850명 중 600명 사망, 교수 20명 중 12명 사망 • 나가사키시 전체 의사 수 공격 전 대비 절반 수준(120명 생존) • 건물 구조와 위치에 따라 사망률 75~80%
<p>소방시설</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 화재 폭풍 없음, 풍향 변화로 대형 화재 억제 • 일부 콘크리트 건물도 화재에 전소됨 • 소방 관련 인력·시설 피해 내용은 구체적 언급 없음
<p>교통 및 운송</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 철도 : 역과 교량 파괴, 선로 뒤틀림, 레일 이동 • 철도는 재개에 수일~수주 소요, 신호시스템 피해 큼 • 노면전차 : 전차 운행 중단, 복구 인력 대부분 사망 • 도로 : 폭발 직후 수작업으로 오무라-나가사키 도로 복구 • 차량 부족, 도보·들것 중심의 환자 이송

제2절 핵무기 피해예측(시뮬레이션)

1. 핵무기폭발 환경 설정

김정은은 제8차 조선노동당 대회(2021년 1월)에서 제시한 ‘무기체계 개발 5개년 계획’ 이후 전술핵 능력 강화를 핵심 전략으로 강조해왔다. 그는 기존의 ‘전쟁 억제’ 수준을 넘어서 ‘전쟁 승리’를 위한 핵무기 활용 의지를 표명하며, 2022년을 전술핵 도발의 원년으로 규정하였다. 특히 2023년도 전략을 논의하는 과정에서는 핵탄두 수량을 기하급수적으로 확대하라는 지시를 하였으며, 유사시 전술핵의 선제사용 가능성을 공식화함으로써, 핵 위협의 수위를 최고조로 끌어올렸다. 이러한 의도를 제도적으로 뒷받침하기 위해 북한은 ‘핵무력정책법’을 제정하였다. 해당 법령에는 전술핵의 선제타격 교리뿐 아니라 김정은 유고 시 핵 지휘통제를 위임하는 체계까지 포함되어 있어, 북한의 핵 운용 체계가 정교화되고 있음을 시사한다.

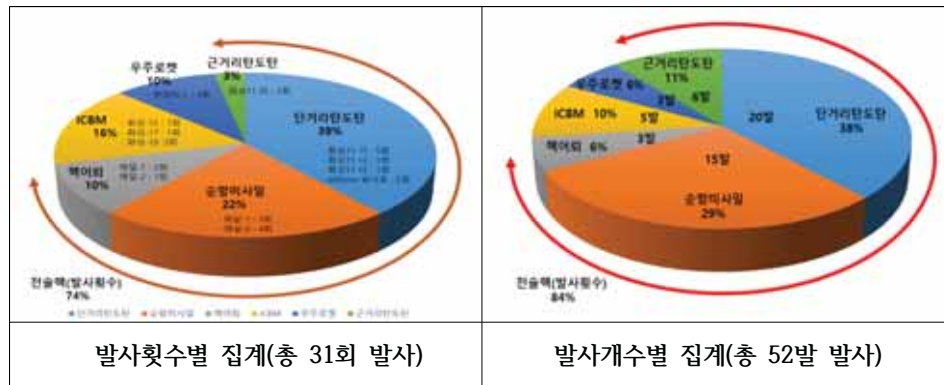
무기체계 측면에서 북한은 2022년까지 <화성-11 가·나·다·라>¹²⁴⁾ 등 다양한 전술핵 투발수단을 개발 및 실전배치 하였으나, 정작 이에 탑재할 전술핵탄두는 공개하지 못하였다. 그러나 2023년 3월, <화산-31>이라는 이름의 전술핵탄두를 최초로 공개하며, 근거리 및 단거리 탄도미사일, 순항미사일, 핵어뢰 등 총 8종의 투발수단과의 결합 운용 계획을 밝혔다.

2023년 한 해 동안 북한은 총 31회에 걸쳐 52발의 ‘핵미사일’을 시험 발사한 것으로 분석된다. 이 중 전술핵탄두 탑재가 가능한 미사일은 23회에 걸쳐 총 44발이 발사되어, 전체 발사 횟수의 약 74%, 발사 수량의 약 84%를 기록하면서 전술핵이 현재 북한 ‘핵전력’의 핵심임을 과시했다.¹²⁵⁾

124) <화성-11> 계열은 고체연료 방식의 차기 단거리전술핵무기들로, KN-23(북한판 이스칸데르)이 <화성-11가>, KN-24(북한판 ‘에이테킴스’)가<화성-11나>, KN-23의 개량형이<화성-11다>, 그리고 KN-23의 크기를 축소한 4연장 발사형의 근거리탄도미사일(Close Range Ballistic Missile, CRBM)이 <화성-라>에 해당한다.

125) 양욱, “2023년 북한 핵개발 현황 및 평가”, 『아산정책연구원』, 2023.12.28., p.3.

<그림 4-1> 2023년 북한 핵미사일 시험발사 현황



* 출처: 아산정책연구원 북핵·WMD 데이터베이스(2023. 12. 26.)

한편, 미국의 과학국제안보연구소(ISIS)는 북한이 공개한 <화산-31>을 단순 핵분열탄으로 평가하면서, 직경은 약 40~45cm, 폭발력은 약 10킬로톤(kt)으로 공중폭발이 가능한 수준이라고 분석하였다. 또한 해당 기관은 북한이 보유한 핵무기 수량을 35기에서 65기 사이로 추정하였으며, 평균값은 약 45기로 산정하였다.¹²⁶⁾

2023년 3월 20일, 북한 관영매체는 전날 평안북도 철산군 동창리 일원에서 실시된 미사일 발사 장면을 공개하면서, “전술핵 공격 임무 수행 절차와 공정을 숙련하기 위한 종합 전술훈련이 3월 18일과 19일에 걸쳐 진행되었다”고 보도하였다. 특히 해당 미사일 탄두는 동해상 목표 지점 상공 약 800m에서 정확히 공중폭발하였으며, 이를 통해 핵탄두의 폭발 조정장치 및 동작 신뢰성을 검증하였다고 주장하였다.¹²⁷⁾

이후에도 북한은 유사한 방식의 미사일 시험 발사와 공중폭발 실험을 지속하고 있다. 2023년 8월 31일 보도에 따르면, 전날 발사된 KN-24 탄도미사일은 목표 섬 상공 설정 고도 400m에서 공중폭발하였고, 이는 정밀타격

126) David Albright, “North Korean Nuclear Weapons Arsenal(New Estimates of its Size and Configuration),” 『ISIS Report』, 2023.4.10. p.6.

127) 손효주, “북, 남전역 타격 전술핵 800m 상공서 폭발시험... 살상능력 극대화 위협,” 『동아일보』, 2023년 3월 21일자

능력과 함께 전술핵 탑재 운용을 염두에 둔 시험으로 분석된다. 또한 같은 해 9월 2일에는 장거리전략순항미사일을 서해상으로 발사한 후, 해당 미사일이 목표 섬 상공 고도 150m에서 공중폭발하였다는 점을 북한 매체가 강조하였다. 이처럼 2023년 들어 북한은 미사일 시험 발사 이후 공식 보도에서 ‘공중폭발’이라는 용어를 반복적으로 사용하며, 다양한 고도 설정을 통해 핵탄두 운용 능력을 시험하고 있음을 부각시키고 있다. 이는 북한이 전술핵 운용 능력 강화를 위한 실전적 시험을 수행하는 과정에서, 남한의 주요 군사·도시 시설에 대한 타격 효과를 극대화할 수 있는 최적의 공중폭발 고도를 탐색하고 있음을 시사한다. 특히 공중폭발 고도가 150m에서 800m에 이르는 점은, 목표에 따른 폭발고도 조절을 통해 핵 살상 반경과 열복사선 및 폭발효과의 효율성을 최대화하려는 전략적 의도를 반영하는 것으로 해석할 수 있다.¹²⁸⁾

미국 과학국제안보연구소(ISIS)는 북한이 공개한 전술핵탄두 <화산-31>의 폭발력을 약 10kt으로 평가하였고 또한 2013년 북한 핵실험 결과를 반영하여 핵무기 위력을 10kt로 선정하였다. 본 연구에서는 해당 핵탄두를 서울특별시 용산 일대에 가정하여 NUKEMAP 시뮬레이션을¹²⁹⁾ 수행하였으며, 공중폭발 고도를 100m, 150m, 400m 및 800m로 설정하여 각 고도별 예상 피해 범위와 강도 모델링 결과를 비교하면 <표 4-8>과 같다. 연구 대상 지역인 서울특별시는 높은 인구밀집도와 함께 용산 국방부 청사, 주요 통신·교통 인프라, 국가 핵심 기관 등이 집중된 전략 요충지로서, 핵 공격 시 대규모 인명 피해 및 국가 기능 마비 가능성이 매우 크다. 시뮬레이션에 적용된 기상 조건은 2021년부터 2024년 6월까지 관측된 서울시의 평균 풍속 2.3m/s, 풍향 북동풍(112.5°)으로 설정하였다.

128) 이근평, “용산 상공 400m서 핵폭발?... 김정은 ‘최대 살상고도’ 찾고 있다,” 『중앙일보』, 2023년 9월 7일자

129) NUKEMAP은 스티븐수 공과대학 Alex Wellerstein이 2012년 2월에 만들었으며 모델링한 데이터는 Samuel Glasstone 및 Philip J. Dolan, The Effects of Nuclear Weapons, 1977의 수치를 반영함 결과임

2. 핵무기폭발시 시뮬레이션 결과

가. 10kt 핵무기 공중폭발시 폭발고도별 피해 효과 분석

Nuke Map을 활용한 10kt 핵무기가 공중폭발시 폭발고도별 피해 효과는 <표 4-8>과 같으며 핵무기 폭발고도에 따른 인명 피해 분석 결과, 총 사상자 수는 폭발고도가 800m일 때 100m 대비 약 3배 이상 증가하였다.

<표 4-8> 10kt 공중폭발 시 폭발고도별 피해 분석

구 분		폭발고도(HOB)			
		100m ¹³⁰⁾	150m	400m	800m
인원 피해	계(명)	113,660	129,150	210,810	344,750
	추정사망자(명)	31,020	34,630	48,830	26,340
	예상부상자(명)	82,640	94,520	161,980	287,000
화구(fireball) 반경		0.183km	0.168km		
폭풍 효과 (반경)	20psi(콘트리트 건물붕괴)	0.49km	0.5km	0.6km	측정제한
	10psi(콘트리트 건물붕괴)	0.72km	0.74km	0.92km	0.19km
	5psi(콘트리트 건물손상)	1.1km	1.14km	1.36km	0.98km
	1psi(창문깨짐)	2.8km	3km	3.6km	4.5km
열 복사선 (반경)	8.44cal /cm ² (3도화상 / 100%)	1.7km	1.7km	1.62km	1.5km
	8.44cal /cm ² (3도화상 / 50%)	1.8km	1.8km	1.7km	1.6km
	4.76cal /cm ² (2도화상 / 50%)	2.2km	2.2km	2.1km	2km
	2.37cal /cm ² (1도화상 / 50%)	3.06km	3.1km	3.03km	2.9km
초기 방사선 (반경)	1000cGy (수일내 100%사망)	1.12km	1.11km	1.05km	0.78km
	500cGy (하달내 50%사망)	1.25km	1.24km	1.18km	0.96km
	100cGy (방사능 전조증상)	1.57km	1.56km	1.52km	1.35km
	50cGy (증상없음, 림프구감소)	1.72km	1.71km	1.67km	1.52km
낙진 (거리)	1000cGy/hr	0.67km	미발생		
	100cGy/hr	6.49km			
	10cGy/hr	21.6km			
	1cGy/hr	36.6km			

130) 10kt 기준으로 130m 이하에서만 낙진이 발생하기 때문에 100m 모델링한 결과임

그러나 사망자 수는 고도가 상승함에 따라 일정 구간까지 증가하다가, 800m 고도에서는 오히려 감소하는 경향을 보였다. 이는 고도 높이가 높을 수록 폭발 시 형성되는 화구(fireball)가 지면과의 거리를 두면서 건물 붕괴 및 대규모 화재로 인한 직접적인 사망자가 상대적으로 줄어들었기 때문으로 판단된다.

실제로 800m 고도에서는 20psi 이상의 고압력, 3도 이상의 화상, 500cGy 이상의 초기 방사선 피해 지역이 축소되었으며, 이에 따라 즉각적인 사망자는 감소한 반면, 창문 파손 등의 폭풍효과로 인한 경상 피해 범위는 오히려 넓어진 것으로 나타났다.

폭풍효과에 대한 분석결과, 폭발고도가 400m까지 상승할수록 20psi 이상의 고압력으로 인한 콘크리트 건물의 붕괴 범위는 증가하였다. 그러나 800m 고도에서는 고압지역이 축소되면서 건물 붕괴와 같은 중대피해구역은 감소하였다. 반면, 고도가 높아질수록 1psi 수준의 저압력에 의한 창문 파손 등 경미한 피해가 발생하는 지역은 더욱 광범위하게 확산되는 경향을 보였다.

열복사선의 영향은 폭발고도에 따라 뚜렷한 차이를 보였다. 특히 150m 고도에서 1도에서 3도에 이르는 화상을 입을 수 있는 지역이 가장 넓게 형성되었으며, 폭발고도가 800m로 증가할수록 이러한 열복사선 피해 범위는 점차 감소하는 것으로 확인되었다. 이는 열복사선이 대기 중 확산되며 에너지 손실이 발생하는 특성과 관련이 있는 것으로 보인다.

초기 방사선 피해는 상대적으로 낮은 폭발고도인 100m에서 150m 구간에서 가장 넓은 지역으로 확산되었으나, 고도가 증가할수록 피해 범위는 점차 축소되는 경향을 보였다. 이는 방사선이 공기를 이온화 하면서 인체에 대한 피해는 거리는 확산 되었지만 초기방사선 중 감마선이 공기를 이온화하면서 발생한 EMP 효과는 증가 될 것으로 예상되며 또한 핵폭탄이 지상과 더 가까운 곳에서 폭발한다면 EMP의 효과는 국지적으로 일어날 것이다.¹³¹⁾

낙진(fallout)의 경우, 방사선량에 따라 확산 범위에 큰 차이를 보였다. 분석 결과에 따르면, 시간당 1,000cGy의 고강도 낙진은 최대 0.69km까지, 시간당

131) 애니 제이콥스, "NUCLEAR WAR A SCENARIO 24분," 『문학동네』, 2025. 2.11., p.214

1cGy의 저장도 낙진은 최대 36.6km까지 확산되는 것으로 나타났다. 또한 강풍 등의 요인에 따라 그 영향권이 광범위하게 확대될 수 있음을 시사한다.

나. 10kt 저공폭발(100m) 폭발에 대한 주요효과 분석

핵무기 폭발 시 발생하는 잔류핵방사선, 즉 낙진(fallout)의 영향을 포함한 효과 분석을 위해, 본 연구에서는 10kt 규모의 핵무기가 지상 100m 상공에서 폭발하는 상황을 가정하여 시뮬레이션을 수행하였다.

<그림 4-2> 핵무기 효과 피해지역 설정 개념¹³²⁾

	중대피해구역¹³³⁾ (Severe Damage Zone)	<ul style="list-style-type: none"> • 대부분 건물 붕괴 (10psi 이상) • 화재발생 / 3도 이상 화상 • 잔류방사선으로 외부활동 위험 • 구조물 안에 있는 극소수만 생존
	보통피해구역 (Moderate Damage Zone)	<ul style="list-style-type: none"> • 콘크리트 건물 파괴(손상) (5Psi 이상) • 2차 화재 발생 가능 / 2도 이상 화상 • 잔류방사선으로 외부 활동 제한 • 지하, 건물내 대피시 다수 생존
	경미피해구역 (Light Damage Zone)	<ul style="list-style-type: none"> • 건물 유리창 파손 (1psi) • 건물의 구조적 손상 미미 • 비산물 등에 의한 사상자 발생 • 낙진에 의한 방사선 영향
	위험한 방사선구역 (Dangerous Radiation Zone)	<ul style="list-style-type: none"> • 초기방사선 및 잔류방사선 영향 • 급성방사선 증상 • 낙진에 의해 방사선율 10cGy/hr(100mSv/hr) 이상
	방사선구역 (Hot Zone)	<ul style="list-style-type: none"> • 초기방사선 영향은 거의 없음 • 잔류방사선(낙진)에 의해 방사선율 0.01cGy/hr(100μSv/hr) 이상

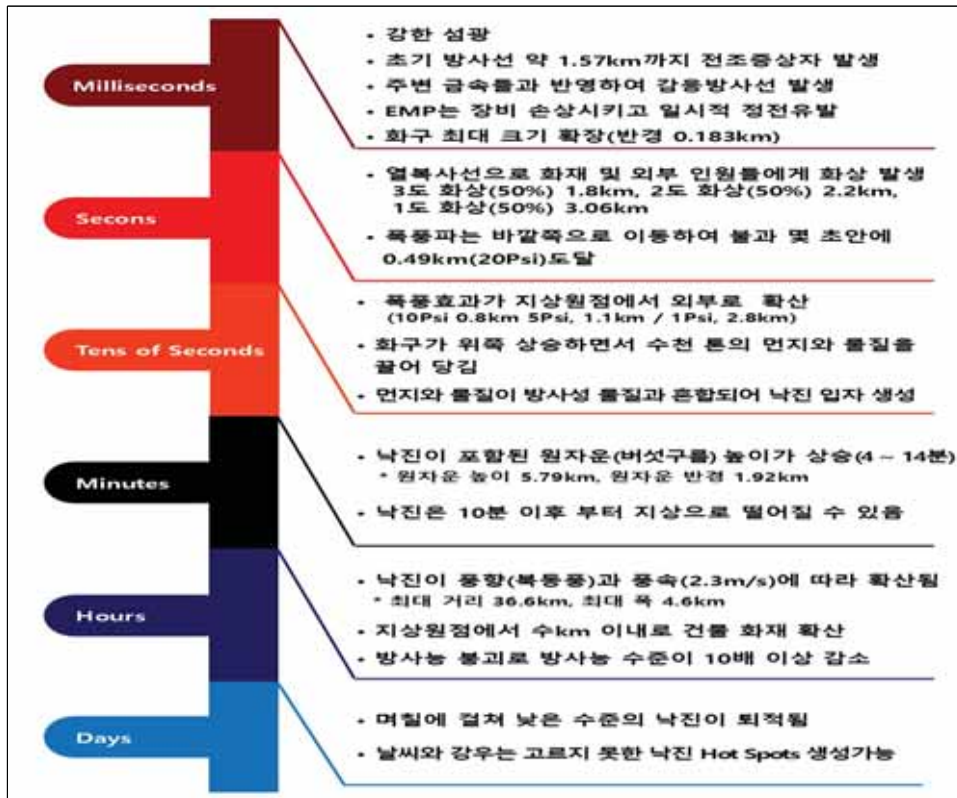
132) 이정대 외, “핵폭발 고도별 피해효과 분석을 통한 방호계획 발전 방안 연구”, 『한국해군과학기술학회』, 제7권 제4호, 2024. 12. 31., pp.5~6

133) 총무 3800 00000 행정안전 OO계획[총괄편], 2024.10.을 적용하여 SDZ을 중대피해구역, MDZ을 보통피해구역, LDZ을 경미피해구역으로 표기하였으며, 또한 육군기능교범 3-76.11 핵 및 화재방 보호(육군본부, 2024)에서는 위험지역의 한글로 번역을 SDZ을 고위험지역, MDZ을 중위험지역, LDZ을 저위험지역으로 표기 하고 있다.

피해 예상 범위는 미국 FEMA의 『Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th』에서 제시한 SDZ(Severe Damage Zone), MDZ(Moderate Damage Zone), LDZ(Light Damage Zone), DRZ(Dangerous Radiation Zone), HZ(Hazardous Zone)의 5개 구역을 기준으로 구분하여 분석하였으며, <그림 4-2>와 같은 설정 개념을 바탕으로 Nuke Map 시뮬레이션 결과를 피해지역으로 구분하였다.¹³⁴⁾

Nuke Map을 활용한 피해 시뮬레이션 분석 결과는 <그림 4-3>에 제시된 바와 같이 시간 흐름에 따라 주요 효과를 설명할 수 있다.

<그림 4-3> 10kt 저공폭발(100m)에 대한 주요효과 타임라인¹³⁵⁾



134) FEMA, “Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th,” 2022, pp. 42-54.

135) FEMA, “Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th,” 2022, p.14 와 Nukemap 시뮬레이션 결과를 반영하여 제작성

먼저, 폭발 직후 백만 분의 1초 이내에 발생하는 강력한 섬광은 실명 또는 일시적 시각장애를 유발할 수 있다. 이어서 초기방사선은 폭발 후 1분 이내에 방출되며, 반경 1.6km 내에서 최대 100cGy 수준의 방사선 피폭이 발생할 수 있어 급성방사선증후군(ARS)의 전조 증상¹³⁶⁾으로 구토, 구역질, 전신 권태, 림프구 감소 등이 나타날 수 있다.

또한, 중성자는 지면에 존재하는 금속 성분과 반응하여 2차 감응방사선을 발생시키며, 감마선은 강력한 전자기펄스(EMP)를 유발하여 전자장비의 손상이나 국지적으로 정전을 초래할 수 있다. 폭발로 인해 생성된 화구(fireball)는 수천만 도의 고온가스로 구성된 빛나는 구체로, 폭발 후 1/1000초 이내에 반경 약 183m까지 팽창하며, 강력한 열복사선을 방출하여 광범위한 화재 및 심각한 화상을 유발한다.

폭발로 발생한 충격파는 수 초 이내에 반경 약 487m에 도달하며, 지면 근처에서는 수십 초 이내에 폭풍과 형태로 확산된다. 이 충격파는 음속보다 빠르게 이동하며, 섬광을 목격한 이후 수 초 내에 도달하여 강한 압력으로 인한 구조물 붕괴 및 인명피해를 야기한다.

한편, 화구 형성 이후 상승하는 대류 흐름은 방사성 물질과 혼합된 원자운(atom cloud)을 형성하게 되며, 이는 약 4~14분 사이에 최대 5.79km 상공까지 상승한다. 이후 낙진(fallout)은 약 10분 경과 후부터 지상으로 떨어지며, 북동풍이 불 경우 수 시간 내 36.6km까지 확산될 수 있다. 이때 특정 지역에 방사성 입자가 고농도로 집중되는 ‘핫스팟(hot spot)’이 형성될 수 있으며, 이는 장기적인 건강 피해와 환경오염을 유발할 수 있다. 방사선량은 초기 1시간 동안 급격히 감소하며 이후 점차 안정화되는 경향을 보인다.

본 시뮬레이션의 결과에 따르면, 예상 사상자는 약 113,660명으로 추정되었으며, 이는 NukeMap에서 제공하는 2011년 인구통계 자료를 기반으로 분석한 수치이다. 다만, 본 분석은 도심지역의 구체적인 구조나 피난시설, 방호인수(Protective Factor)¹³⁷⁾, 공습경보에 따른 대피 행위 등을 반영하지 않은 이론적

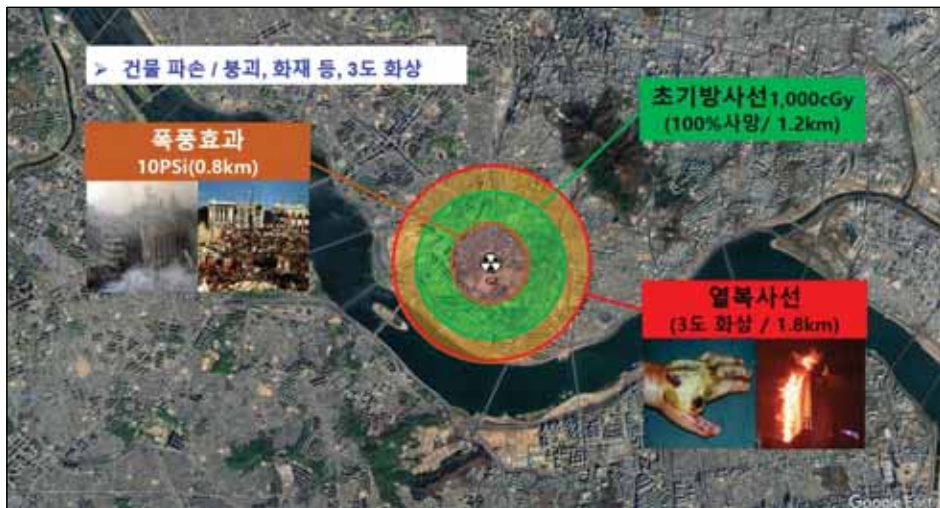
136) 전조증상 : X선 또는 γ선을 일시에 전신에 받았을때 100cGy(1Gy) 피폭시 구토, 구역질, 전신 권태, 림프구 감소 등 외부로 나타는 증상(한국원자력의학원, 방사선비상진료개론서, 2018)

시나리오로, 실제 상황에서는 이보다 낮거나 상이한 피해양상을 보일 수 있다.

1) 중대피해구역(Severe Damage Zone) 분석

중대피해구역은 건물이 무너져 존재하지 않거나 구조적으로 붕괴된 구역으로, 잔해로 인해 해당지역에 대한 접근 및 이동이 극도로 제한된다. 폭발 당시 야외에 있던 사람들은 생존할 가능성이 없으며, 다층 철근 콘크리트 건물이나 지하공간에 있었던 소수의 사람들만 생존할 수 있다. 그러나 이들 또한 건물 붕괴와 초기방사선 피폭으로 인해 심각한 위험에 처하게 된다. 중대피해구역 내 인프라 시설(상하수도, 통신, 전력, 도로 등) 역시 큰 손상을 입어 외부 다른지역에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.¹³⁸⁾ 중대피해구역에서의 폭풍효과, 초기방사선, 열복사선의 영향은 <그림 4-4>에 제시하였다.¹³⁹⁾

<그림 4-4> 10kt 폭발 시 중대피해구역(SDZ)¹⁴⁰⁾



폭풍효과로 인해 반경 0.8km 이내에서는 10psi 이상의 압력이 발생하여 다층 철근 콘크리트 구조물(빌딩, 아파트 등)이 붕괴되며, 인프라 시설이 파괴되

137) 방사능 오염 시 건물 외부 선율을 건물 내부 선율로 나눈 값, 그 값이 클수록 우수한 대피소임.

138) Maso Tomonaga et al, "Research of on impacts of Nuclear Weapon in Various Aspects," 2014, p.50.

139) FEMA, "Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th," 2022., pp. 49~50

140) Nukemap 시뮬레이션 결과인 <표 4-10>을 저자 재구성

어 도로 통행이 불가능해진다. 또한 콘크리트 구조물의 붕괴 및 파손으로 발생한 파편에 의해 추가적인 비산물로 인한 피해가 발생할 수 있다.¹⁴¹⁾

초기방사선은 폭발 원점 반경 약 1.2km 내의 실외 인원에게 1,000cGy 이상의 치사량에 해당하는 방사선 피폭을 초래할 수 있다. 실내에 있는 인원 역시 일정 수준의 방사선에 노출될 가능성이 있으나, 외부와 차단된 철근 콘크리트 건물의 지하 주차장이나 지하철과 같은 지하공간은 초기 방사선으로부터 효과적인 방호를 제공한다.

핵무기 폭발 시 직경 약 183m의 화구가 형성되며, 강력한 열복사선이 방출된다. 이로 인해 폭심지 인근에서는 즉각적인 화재가 발생할 수 있으며, 실외에 위치한 인원은 반경 1.8km까지 3도 화상을 입을 위험에 노출된다. 특히 도시가스과 같은 가연성 물질은 열복사선에 의해 발화되어 대규모 화재로 확산될 수 있으나, 폭풍효과가 화재의 확산을 일정 부분 억제하는 역할을 하기도 한다.¹⁴²⁾

또한, EMP(전자기펄스)는 통신 및 전자 장비를 손상시키거나 작동을 방해하여 전력시설에 심각한 피해를 유발하며, 이로 인해 광범위한 정전 사태가 발생할 수 있다. 다만, AM/FM 라디오는 외부 지역의 전파를 수신할 수 있어 제한적 정보 획득이 가능하다.

민방공 경보(경계경보 및 핵경보)를 인지하지 못해 대피소로 이동하지 못한 인원은 열복사선 및 폭풍으로 인해 심각한 손상을 입게 된다. 고온과 충격파는 피부와 근육을 손상시키고, 일부는 심각한 출혈, 쇼크, 심정지로 사망할 수 있다. 또한 전력망 손상으로 인한 전선 낙하 및 감전, 추가 화재 발생은 피해를 가중시킨다.¹⁴³⁾

개인의 피해를 최소화 할 수 있는 조치는 화재, 건물붕괴, 의료응급상황 또는 기타 임박한 위협이 없는 한 실내에 머무르는 것이 권장되며, 방사능 수준

141) 비산물(Blast debris) : 핵폭발 시 충격파나 압력으로 인해 주위로 흩어지는 건물 파편, 유리 조각 등 고체 물질을 의미하며, 이들은 높은 속도로 이동해 인명에 치명적인 피해를 줄 수 있는 위험 요소이다.

142) FEMA, "Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th," 2022., p. 15.

143) 애니 제이콥스, "NUCLEAR WAR A SCENARIO 24분," 『문학동네』, 2025. 2.11., p.214

이 12~24시간 이내에 감소할 때까지 기다려야 한다. 이후, 가능한 경우 보호된 탈출 경로(예: 지하철 지하통로, 건물 간 연결통로, 외부노출을 최소화한 이동 경로)를 사용하여 중대피해구역에서 안전하게 이탈해야 한다.¹⁴⁴⁾

시뮬레이션 분석 결과, 중대피해구역은 폭심지로부터 반경 약 1.8km까지로 확인되었다. 이 구역 내에서 생존가능한 인원은 철근 콘크리트 구조물의 지하 시설에 위치한 극소수에 불과하다. 따라서 구조 활동은 방사선 잔류량, 건물 추가 붕괴 위험, 화재 확산 여부 등을 충분히 평가한 후에 진행되어야 하며, 구조 인원은 방호 장비를 착용한 상태에서 신속하고 제한적으로 접근하여 생존자를 구출해야 한다.

2) 보통피해구역(Moderate Damage Zone) 분석

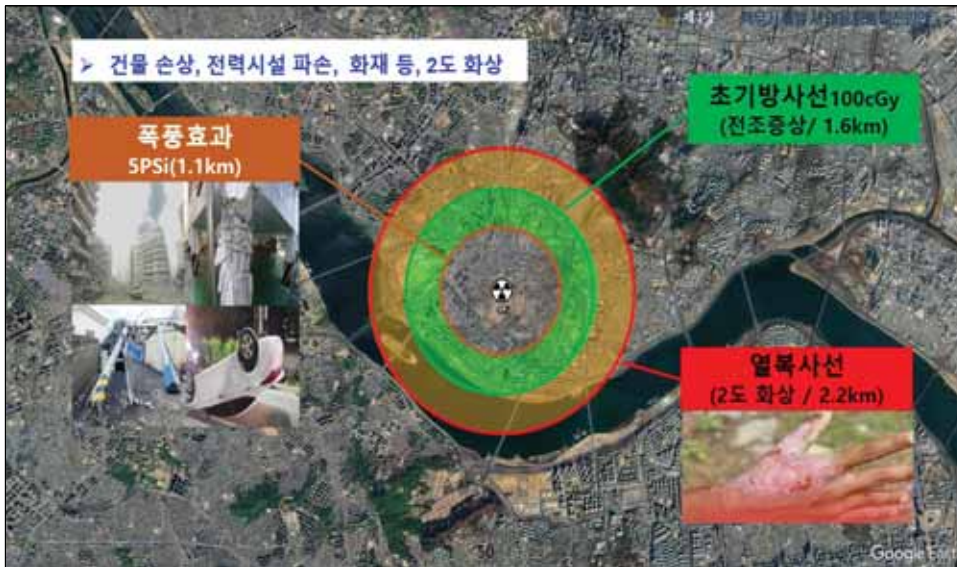
보통피해구역(MDZ)은 대부분의 구조물에 상당한 손상이 있으며, 강화된 구조물(내진 설계가 된 철근 콘크리트 구조물)에는 경미한 손상이 있는 지역이다. 이 구역에 있는 사람들은 폭발에 따른 과압, 콘크리트 벽, 벽돌 건물, 경량 철골 건물의 붕괴 등으로 인한 비산물 잔해, 일부 화재 및 화상으로 인해 부상을 입거나 사망할 수 있다. 보통피해구역에서는 사망자가 발생하지만, 부상자들이 생존하여 긴급한 응급의료를 가장 많이 필요로 하는 곳이다.¹⁴⁵⁾

다른 지역의 생존자들에 비해 보통피해구역에서는 높은 방사선 수준과 전력 시설(전력장치, 전신주 등) 파손으로 인해 전기를 사용할 수 없는 상황이 발생하며, 파손된 도시가스관, 불안정한 구조물, 날카로운 금속 물체, 깨진유리, 무너진 건물에서 나오는 분진, 파열된 연료 탱크 등 많은 위험요소가 예상된다. 또한 화재로 인한 연기와 건물붕괴로 인한 먼지로 인해 가시성이 제한될 수 있으며, 외부에 노출된 상수도 시설과 건물 내 수도관이 손상되어 화재진압 및 소방작업이 제한될 수 있다. 보통피해구역의 폭풍효과, 초기방사선, 열복사선 효과는 <그림 4-5>와 같다.

144) 이정대. “핵폭발 상황에서 국민 피해최소화를 위한 대응체계 강화 방안 연구,” 숭실대학교 박사학위 논문, 2024, p.98

145) FEMA, “Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th,” 2022., pp.51-52.

<그림 4-5> 10kt 폭발 시 보통피해구역(MDZ)¹⁴⁶⁾



폭풍효과는 반경 1.1km 내에서 5psi 이상의 압력으로 콘크리트 건물이 구조적으로 파괴될 것이며, 전력시설(전력장치, 전신주 등) 파손, 전복된 자동차, 무너진 건물 및 화재가 발생할 수 있다. 철근 콘크리트 건물은 그대로 유지될 가능성이 있으나, 다른 상업용 및 다세대 주거용 건물은 무너지거나 구조적으로 불안정할 수 있다. 또한 콘크리트 구조물 유리창 파손으로 발생한 파편에 의해 추가적인 비산물로 인한 피해가 발생할 수 있다. 보통피해구역에 있는 고가도로들은 파괴되어¹⁴⁷⁾, 도로에는 건물 잔해와 전복된 차량이 쌓여 차량 통행이 어렵거나 불가능한 상황이 될 것이다. 지상원점에 가까울수록 잔해가 도로를 완전히 막고 있어, 잔해를 치우기 위해서는 중장비가 필요하다.

초기방사선은 폭발당 시 반경 1.6km 내에 위치한 실외인원에게 100cGy의 방사선에 피폭될 수 있으며, 100cGy에 피폭되면 방사능 전조증상(구토, 불안, 체온 증가)이 나타날 수 있다. 10kt 핵무기가 100m 상공에서 폭발하여 낙진이 생성되며, 북동풍(112.5°)의 영향을 받아 지상 원점에서 중대피해구역으로 이동하여 지상으로 떨어질 것이다.

146) Nuke map 시뮬레이션 결과인 <표 4-10>을 저자 재구성

147) Masao et al. "Research on Impacts of Nuclear Weapon in Various Aspects," 2014, p.52

열복사선은 실외에 있는 인원은 반경 2.2km까지 2도 화상을 입을 수 있으며, 보통피해구역에서는 외부로 노출된 도시가스 선로, 주유소등 가연성 물질이 열복사선으로 인해 발화하여 화재가 확산될 수 있다.

EMP(전자기펄스)는 일부 전자장비를 손상 시킬 수 있으나 대부분의 배터리로 작동되는 장비는 전원을 꺾다가 다시 켜면 작동 하며, 벽면 콘세트에 연결된 보호되지 않은 장비는 과전압으로 손상될 수 있다. AM/FM 라디오는 외부 지역에서 송신하는 신호를 수신할 수 있으며 또한 중대피해구역은 전력시설 파손으로 전원공급은 되지 않을 가능성이 높다.¹⁴⁸⁾

개인별 조치는 화재나 건물 붕괴의 위협이 없는 한 몸을 대피소로 피하여야 한다. 방사능 위협을 판단하기 위해 라디오 등 공공기관 방송을 청취 해야 한다. 건물붕괴, 화재 또는 의료비상과 같이 생명을 위협하는 상황 발생하면 다른 곳으로 대피 하여야 한다.¹⁴⁹⁾

시뮬레이션 결과를 종합하면 보통피해구역은 반경 2.2km 까지 될 것이며 화재 와 건물 붕괴는 즉각적인 위협이 된다. 대응조직은 대피 통로를 유지하고 안전한 지역에서 대피하여 방호되어야 한다. 보통피해구역에서는 초기 인명구조 작업의 초점이 되어야 하며 대응활동은 대피와 부상자의 의료분류에 중점을 두어야 한다.

3) 경미피해구역(Light Damage Zone) 분석

경미피해구역(LDZ)은 유리창이 부서지면서 근처에 있는 사람들에게 상해를 입힐 수 있는 영역으로, 대부분의 구조물은 외부에서 손상을 입으나 구조적 손상을 겪는 경우는 드물다. 경미피해구역에서의 폭풍 효과, 초기방사선, 열복사선 효과는 <그림 4-6>과 같다.¹⁵⁰⁾

폭풍 효과는 1psi 이상의 압력으로 인해 반경 2.9km까지 충격파가 건물, 지형, 대기에서 반사되며 이로 인해 해당 지역에서 다양한 손상이 발생할 수 있

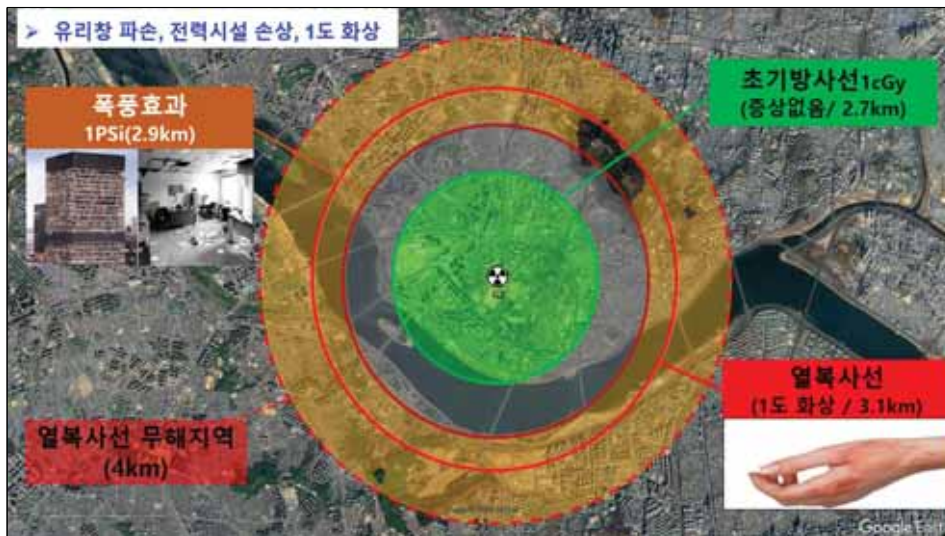
148) FEMA, "Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th," 2022., p. 53.

149) FEMA, "Nuclear Detonation Response Guidance Planning for the First 72 Hours," March. 2022., p.65.

150) FEMA, "Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th," 2022., p. 53-54.

다. 콘크리트 건물의 경우 구조적인 손상은 없지만 유리창이 파손되거나 콘크리트 벽 및 프레임에 경미한 균열이 발생할 수 있다. 또한 유리창의 파손으로 발생한 비산물이 인명에 피해가 발생할 수 있으며, 일부 구조물에 손상이 가해지고 부상자가 발생할 수 있다. 다만, 대부분의 부상은 생명을 위협하지 않으며 자가 치유나 외래 치료로 충분히 대응할 수 있을 것으로 예상된다.¹⁵¹⁾

<그림 4-6> 10kt 폭발 시 경미피해구역(LDZ)¹⁵²⁾



초기방사선은 폭발 당시 반경 2.7km 내에 위치한 실외 인원에게 1cGy의 방사선 피폭을 초래할 수 있다. 1cGy의 피폭량은 일반인이 1년 동안 방사선 노출 허용량인 1mGy의 10배에 해당하며, 인체 외부에는 특별한 증상이 나타나지 않지만 림프구 감소와 같은 영향이 발생할 수 있다. 낙진이 생성되며, 북동풍(112.5°)의 영향으로 경미한피해지역(LDZ)에 방사능 오염이 나타날 수 있으며, 낙진이 도착하는 데에는 10분 이상에서 몇 시간이 걸릴 수 있다.¹⁵³⁾

열복사선의 경우, 실외에 있는 인원은 반경 3.1km까지 1도 화상을 입을 수 있으며, 일부 지역에서는 가스와 같은 인화성이 강한 물질로 인해 화재가 발

151) Masao et al. “Research on Impacts of Nuclear Weapon in Various Aspects,” 2014, p. 53,

152) Nuk emap 시뮬레이션 결과인 <표 4-10>을 저자 재구성

153) FEMA, “Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th,” 2022., p. 54-55.

생할 수 있다. EMP(전자기펄스)는 보통피해구역과 유사한 피해를 초래하며, 전력망의 불안정성으로 인해 일부지역에서는 전력이 끊길 가능성이 있다.¹⁵⁴⁾

개인별 조치는 도심지역 내 위치한 민방위 대피시설, 지하시설, 철근 콘크리트 건물 대피소를 찾아야 하며, 폭발 후 낙진이 도착하기 전까지 최소 10분 정도 여유가 있을 것이다. 대체 지침이 제공되지 않거나 화재, 건물붕괴, 응급의료 상황 또는 기타 임박한 위협한 상황이 처한 경우가 아니면 12~24시간 동안 대피하고 있어야 한다. 시뮬레이션 결과에 따르면, 피해지역은 반경 3.1km에 이를 것으로 예상되며, 대부분의 낙진은 풍향을 고려할 때 일부 지역에서 방사능 오염을 형성할 것이다. 오염지역을 제외한 지역에서는 심각한 부상을 입은 생존자를 치료하고 경미한 부상환자를 처리하기 위해 현장응급의료소 및 임시 분류소가 배치되어야 한다. 또한, 경미피해구역과 열복사선 무해지역 사이에는 구조대와 현장응급의료소를 통제할 수 있는 현장지휘소와 정밀제독소가 위치해야 한다.¹⁵⁵⁾

4) 낙진 피해지역(방사선 구역) 분석

낙진 피해지역은 방사선세기에 따라 두 가지 구역으로 구분된다. 방사선 세기가 10cGy/hr(100mSv/hr) 이상인 지역은 ‘위험한 방사선구역(DRZ, Dangerous Radiation Zone)’으로, 0.01cGy/hr(100μSv/hr) 이상인 지역은 ‘방사선 구역(HZ, Hot Zone)’으로 구분된다. 이들 구역의 분포는 <그림 4-7>로 제시 하였다.

위험한 방사선구역(DRZ)은 방사선 수준이 10R/hr 이상으로, 급성방사선장애(Acute Radiation Injury)가 발생할 가능성이 있는 지역을 의미한다. DRZ는 풍속에 따라 약 2시간 36분 후 최대 21.6km까지 확산될 수 있으며, 이후 방사능 붕괴와 방사성 물질의 확산으로 인해 약 1~2시간 후부터 방사선 수준이 점차 감소한다. 이러한 과정에 따라 DRZ의 범위는 하루 이내에 수 km로 축소된다. 중대피해구역(SDZ) 내에는 낙진 피해지역(DRZ)이 포함되어 있으며, DRZ는 풍향과 풍속에 따라 보통피해구역(MDZ) 및 경미피해구역(LDZ) 내에

154) FEMA, 위의 책자, p.55.

155) FEMA, “Nuclear Detonation Response Guidance Planning for the First 72 Hours,” March, 2022., p.66.

도 확산될 수 있다. DRZ는 방사선 오염구역으로, 이 구역에서 작업 시 방사선 피폭을 최소화해야 하며, 대응요원은 지속적으로 방사선 노출을 확인해야 한다. 구역 내에 있는 사람들은 즉시 대피소를 찾아 DRZ 경계선인 최대 폭 2.61km를 넘어서 대피해야 한다. 방사선 구역(HotZone, HZ)은 잔류방사선 세기가 0.01R/h(100 μ Sv/hr)이상 에서 10R/h(100mSv/hr) 미만인 지역을 의미한다. 이 방사선 수준에서는 생명이나 건강에 즉각적인 위험은 없으며, 급성방사선장애도 발생할 가능성도 없지만, 방사선 노출을 최소화하기 위한 노력이 필요하다¹⁵⁶⁾. 장기적인 건강 영향을 방지하기 위해 적절한 보호조치, 예를 들어 대피소 마련 및 대피, 음식 섭취 제한 등이 필요하다. HZ는 풍속을 고려할 때 약 4시간 30분 후 폭 4.61km, 거리 36.6km까지 확산된다. 방사성 물질의 붕괴로 인해 이 구역은 24시간 이내에 축소되기 시작한다. HZ 내에서의 대응 시에는 적절한 방사선 측정장비를 사용하고, 방사선 노출한계를 적용한 대응이 요구된다.

<그림 4-7> 낙진 피해지역(방사선 구역) 분석¹⁵⁷⁾



156) FEMA, “Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation 3th,” 2022., p. 56-57.

157) Nuke map 시뮬레이션 결과인 <표 4-10>을 저자 재구성

V

—

한반도 핵 사용시 포괄적 영향분석

V. 한반도 핵 사용시 포괄적 영향분석

제1절 환경적 영향요인 분석

북한의 핵 폭발시 한반도 안보에 중대한 도전 요소로 적용하고 있으며, 이러한 위협에 대한 대비는 군사적 측면뿐만 아니라 환경적 측면에서도 종합적인 분석과 대응이 요구된다. 본 절에서는 4장 2절 10kt 규모의 핵무기가 서울 도심지 공중 100m에서 폭발하는 상황을 가정하여 시뮬레이션한 결과를 기초로하여 폭발 후 발생하는 환경적 영향요인을 분석하였다.

1. 대기 및 기후영향

핵폭발 직후 발생하는 고온의 화구(fireball)는 수천만 도에 달하는 온도를 기록하며, 이로 인해 주변 대기와의 급격한 온도차가 유발된다. 이러한 열에너지는 강력한 상승기류를 형성하고, 이는 곧 원자운(atom cloud)의 발생으로 이어진다. 원자운은 방사성 낙진(fallout)의 형성과 확산에 직접적인 전구 역할을 하며, 본 시뮬레이션 결과에 따르면 해당 원자운은 최대 5.79km 고도까지 상승하고, 북동풍의 영향을 받아 36.6km 거리까지 확산될 수 있는 것으로 분석되었다.

핵폭발로 인해 생성되는 방사성 물질은 수백 종에 달하며, 이들은 기체 또는 고체 입자의 형태로 존재한다. 고온으로 팽창된 대기 매질에 편승하여 고고도로 상승한 후, 이러한 물질들은 대기 중에서 광범위하게 퍼지며 낙진의 형태로 지표면에 점진적으로 낙하하게 된다. 대부분의 방사성 물질은 고체 입자 형태로 구성되며, 이들은 중력과 대기역학 조건에 따라 낙하 속도 및 범위가 결정된다. 예컨대, 중국 북서부 및 중앙아시아에서 기원한 황사 입자와 유사한 고체 미세입자는 실제 낙진 구성의 대표적인 예가 될 수 있다. 반면, 북한 만탑산 지하핵실험 당시 대기 유출이 우려되었던 제논(Xe), 크립톤(Kr) 등의 핵분열 기체는 기체 형태의 방사성 물질로서, 대기 중에서 장시간 체류 가능성이 높다.¹⁵⁸⁾

158) 류동관, “북한의 핵 사용 유형과 방사성 물질의 거동에 기초한 국민 방호 대비 방향,” 『한국과 국제사회』, 2023., p.734.

낙진을 구성하는 이러한 기체 상태의 물질이나 질량이 작은 고체 입자들은 단순한 국지적 오염을 넘어, 대기 중 에어로졸 형태로 광범위하게 분포하며 장기간 체류할 수 있다. 이는 지표면, 토양 등 생태계 전반에 방사능을 축적시키고, 지역 기후계에 일시적인 이상 현상을 유발할 가능성을 내포하고 있다.

이러한 환경적 영향은 지역적 차원을 넘어서 전 지구적 기후 시스템에도 영향을 줄 수 있다. Robock 등(2007)의 연구에 따르면, 히로시마급(15kt) 전술핵무기 100발이 사용될 경우, 핵폭발에 의해 발생한 검은 탄소(soot) 입자가 성층권까지 상승하여 수년간 태양 복사를 차단하게 되고, 이로 인해 지구 평균 기온은 약 1.25℃ 하강하며, 강수량 역시 전 지구적으로 감소하게 된다. 이는 단기적인 이상기후뿐만 아니라, 농업 생산성 저하를 포함한 중장기적 식량 안보 위기로도 이어질 수 있음을 시사한다.¹⁵⁹⁾

한편, 단일 핵무기의 사용이 즉각적으로 지구 기후에 미치는 영향은 제한적일 수 있으나, 핵무기 사용이 상대 국가의 보복적 핵 반격을 유발할 경우, 사태는 급격히 확산될 수 있다. 특히, 북한이 한국을 대상으로 핵무기를 사용하게 될 경우, 대한민국이 미국의 핵우산 전략 하에 보호되고 있다는 점을 고려할 때, 미국에 의한 보복성 핵공격 가능성이 존재하며, 이에 따라 다수의 핵무기 사용으로 이어질 수 있다. 이러한 상황은 반복적이고 장기적인 핵폭발 후 환경을 조성하며, 국지적인 생태계 파괴를 넘어 기후의 지속적인 변화를 유발할 수 있다.

2. 토양 및 지표면 오염

핵무기 폭발 시 발생하는 열, 충격파, 방사선은 지표면과 토양에 심각한 환경적 영향을 미친다. 특히 중대피해구역(Severe Damage Zone, SDZ) 및 보통피해구역(Moderate Damage Zone, MDZ)에 해당하는 반경 수 킬로미터 이내의 지역에서는 고온의 열복사 및 화염으로 인해 외부에 노출되어

159) Robock, Alan, et al. "Climatic consequences of regional nuclear conflicts." 『Atmospheric Chemistry and Physics』, vol. 7, 2007, pp.2005~2006.

있는 지표면의 유기물질이 완전히 소실되며, 이로 인해 토양의 물리적 성질이 변형된다. 이와 더불어 핵폭발 시 방출되는 중성자(neutrons)는 토양 내 금속 성분 및 기타 원소들과 핵반응을 일으켜, 지상원점(Ground Zero)을 중심으로 약 2km 반경 내에 감응방사선(Induced Radiation)¹⁶⁰⁾ 해당 지역은 고선량의 전리방사선을 지속적으로 방출하는 구역으로 장기간에 걸친 환경 및 인체 노출 우려가 존재한다.¹⁶¹⁾

핵폭발 이후에는 방사성 물질이 대기 중에 퍼져 주변의 먼지, 흙, 파편 등과 결합하며 방사성 낙진(Radioactive Fallout)을 형성한다. 특히 세슘-137(Cs-137), 스트론튬-90(Sr-90), 플루토늄-239(Pu-239)와 같은 장반감기(long half-life) 핵종은 토양에 장기적으로 축적되며, 환경에 대한 지속적인 오염원을 제공한다. 이들 핵종은 농작물의 뿌리를 통해 식물체 내로 흡수되어 먹이사슬을 통해 인간 및 동물로 전이되며, 식품 안전성과 직결되는 심각한 생태학적 위험 요소로 작용한다. 예를 들어 Cs-137은 토양에서 쉽게 용출되어 식물에 흡수되며, 토양 내 반감기 약 30년에 이르는 장기적 오염을 유발한다.¹⁶²⁾

낙진 생성은 단순히 핵분열 생성물만이 아닌 주변 환경 입자들과의 상호작용에 의해 증폭된다. 10킬로톤(kt) 규모의 핵폭발에서는 약 0.56kg의 핵분열 생성물이 방출되며, 이들이 지상의 분진, 파편과 결합함으로써 약 8,000톤 규모의 낙진을 형성할 수 있다. 초기 낙진은 핵폭발 후 24시간 이내에 고선량 방사선과 함께 지상에 떨어져 즉각적인 피해를 유발하며, 지연 낙진은 이후 수일에서 수주에 걸쳐 미세입자 형태로 광범위한 지역에 걸쳐 분포하며 장기적인 환경오염을 초래한다.¹⁶³⁾

160) 핵폭발시 중성자가 어떤 원소(망간, 나트륨, 알루미늄 등)에 결합하게 되면 이 원소는 불안정한 원소로 되어 방사선(α , β)을 방출하게 되며, 이를 감응방사선이라 함. 핵무기가 저공 또는 고공 폭발시에 형성되는 감응방사선은 군사적으로 중요시되며, 표면 또는 표면하 폭발시에 형성되는 감응방사선은 무시됨.

161) 김석봉 등 5명, “방호공학 제2권,” 청문각, 2015. p.130

162) 류동관, “북한의 핵 사용 유형과 방사성 물질의 거동에 기초한 국민 방호 대비 방향,” 『한국과 국제사회』, 2023., p.734.

163) 박승우 외 4명, “원자력발전소 사고와 핵무기폭발 특성을 비교한 의료소요 연구,” 『한

방사성 낙진의 지표면 축적은 그 물질의 물리적 반감기에 따라 지속기간이 달라진다. 예컨대, 요오드-131(I-131)은 반감기 8일로 짧아 수일 내 방사능이 소멸되지만, Sr-90(28.7년), Cs-137(30년), Pu-239(24,300년) 등은 수십 년에서 수만 년에 걸쳐 점진적으로 붕괴하며, 그 기간 동안 지속적인 α 선 및 γ 선 방출을 통해 지표 환경에 만성적 피폭을 유발한다.¹⁶⁴⁾

이러한 장기적 방사선 노출은 토양 미생물 생태계, 작물 생산성, 수질 순환 등 생태계 기능 전반에 광범위한 악영향을 미칠 수 있으며, 심각한 경우 수십 년에 걸친 농지 이용 제한 및 생태계 복원 문제로 이어질 수 있다. 따라서, 핵폭발로 인한 토양 및 지표면 오염은 단기적인 재해 수준을 넘어 장기적 환경 재앙으로 간주되어야 하며, 이에 대한 정량적 분석과 지속적인 사후 모니터링이 요구된다.

3. 수계(水系) 및 수자원 오염

핵무기 폭발 시 발생하는 열 및 충격파는 수도관의 파열, 정수시설의 파괴, 하수도의 역류 등 주요 도시 기반시설의 붕괴를 초래하며, 이는 방사성 물질이 수계로 직접 유입되는 경로를 제공한다. 특히 중대피해구역(Severe Damage Zone, SDZ) 및 보통피해구역(Moderate Damage Zone, MDZ)에 위치한 상하수도 시설 및 정수장 등은 물리적 손상과 함께 방사성 낙진과 혼합된 오염수를 하천, 지하수, 저수지 등으로 확산시켜 광역적 수질 위기를 초래할 수 있다. 원자운에서 지표면으로 도달한 낙진은 각종 시설물 표면에 침적되며, 경우에 따라 노출된 식자재, 식수원, 정수장 등에도 직접적으로 영향을 미친다.¹⁶⁵⁾ 낙진의 수계 유입은 대부분 강우와 밀접한 관련이 있으며, 미국 원자력 위원회(U.S. Atomic Energy Commission)의 보고서

국군사』, 2023. 6., p.200.

U.S. Atomic Energy Commission, "Evaluation of Water Contamination from Fallout," 1963.

164) 류동관, "북한의 핵 사용 유형과 방사성 물질의 거동에 기초한 국민 방호 대비 방향," 『한국과 국제사회』, 2023., p.735.

165) 류동관, 위의 책자, 2023., p.9.

(Evaluation of Water Contamination from Fallout, 1963)에 따르면, 핵폭발 직후 발생하는 강우는 대기 중 부유된 방사성 입자를 신속하게 지표로 이동시키는 "rainout" 또는 "black rain" 현상을 유발한다. 이로 인해 방사성 핵종이 하천 및 호수에 직접 유입되며, 이는 음용수원 오염의 주된 경로로 작용할 수 있다.

낙진에 포함된 대표적 핵종인 세슘-137(Cs-137)과 스트론튬-90(Sr-90)은 각각 높은 수용성과 입자 흡착 특성을 보이며, 장기적인 수질 오염을 야기할 수 있는 위험성을 가진다. Cs-137은 점토 및 유기물에 강하게 흡착되어 주로 토양에 고정되지만, Sr-90은 칼슘과 유사한 이온 특성으로 인해 수중에서 쉽게 용해되어 지하수 및 지표수를 통해 장거리 이동이 가능하다. 요오드-131(I-131)은 반감기 8일로 짧은 핵종이지만, 초기 낙진과 함께 식수에 유입될 경우 갑상선 내부 피폭을 유발할 수 있는 잠재적 고위험 물질로 분류된다. 일반적인 정수처리 공정(응집, 침전, 여과)을 통해 일부 방사성 물질의 제거는 가능하나, Sr-90의 경우 제거 효율이 낮아 고도 정수처리 기술의 적용이 요구된다. 해당 보고서에서는 활성탄, 이온교환수지, 음이온응집제 등을 활용한 실험을 통해 방사성 물질 제거의 가능성을 제시하고 있으며, 이러한 고도 기술의 병행 적용이 수질 안전 확보에 효과적일 수 있음을 시사한다.¹⁶⁶⁾

나아가 방사성 핵종은 하천 바닥의 침전물로 장기간 축적될 수 있으며, 계절적 유속 변화나 홍수와 같은 물리적 교란을 통해 재유출될 가능성이 존재한다. 특히 Cs-137(반감기 약 30년)과 Sr-90(반감기 약 28.7년)은 수십년간 지속적으로 방사선을 방출하며, 만성적인 수질 오염 및 인체 내부 피폭의 원인이 될 수 있다.

결과적으로, 핵폭발 이후 수자원의 오염은 단기적 충격을 넘어 중장기적인 위협으로 작용하며, 이를 관리하기 위한 다중적 대응 전략이 필요하다. 신속한 강우 예측 및 수문 모니터링, 고도 정수처리 시스템의 도입, 상수원

166) U.S. Atomic Energy Commission, "Evaluation of Water Contamination from Fallout," 1963.

보호구역 설정, 낙진 초기 대응 매뉴얼 구축 등 구조적이고 지속 가능한 수자원 방사능 관리 체계가 마련되어야 한다. 향후 방사성 물질에 의한 수계 오염을 최소화하기 위해서는 신속한 강우예측 및 모니터링, 고도 정수처리 시스템 구축, 상수원 보호구역 설정 등의 종합적 전략이 요구된다. 해당 연구는 낙진 발생 후 초기 24시간 이내 대응의 중요성과, 정기적인 수질 감시 체계 구축의 필요성을 강조하며, 수자원 관리에 있어 방사능 리스크를 구조적으로 고려해야 함을 시사한다.

4. 도시 기반시설 파괴

핵폭발은 도시의 주요 기반시설에 대한 전면적 파괴를 유발하며, 그 영향은 단기적 충격에 그치지 않고 장기적 도시 기능 마비로 확산된다. 충격파 및 열복사선은 도로망, 전력망, 통신체계, 상·하수도 설비 등 주요 인프라의 물리적 붕괴를 초래하며, 방사능 낙진은 이들 시설의 장기적인 사용을 불가능하게 만든다. 특히 EMP는 정보통신망의 마비를 유발함으로써, 재난 초기 단계에서의 방재체계 및 지휘통제 체계의 기능 정지를 야기할 수 있다.

최초 핵폭발 시 생성되는 화구는 반경 약 183m에 걸쳐 고온의 기체층을 형성하며, 이로 인해 도로 포장재, 철강 구조물, 플라스틱 계열의 도시 기반시설이 용융되거나 증발하게 된다. 그 결과 도심 내 주요 교통망과 건축 자재는 완전히 소실되며, 화구 인접 지역의 교차로, 지하차도, 지하철 입구 등은 기능을 상실하고, 연쇄적인 화재 발생이 불가피하다.

피해범위를 구역별로 구분할 경우, 먼저 중대피해구역(Severe Damage Zone, SDZ)은 반경 약 1.8km 이내로, 도시 중심부 대부분이 전면 파괴되는 영역이다. 해당 지역은 10psi 이상의 과압에 의해 철근콘크리트 구조물조차 붕괴되며, 도로, 전력, 통신, 수도 등 핵심 인프라가 완전히 마비된다. 파편, 전복된 차량, 잔해물에 의해 도로망은 단절되며, 소방 및 구조 활동은 극도로 지체된다. 특히 도시가스관 및 지하 연료 저장소와 같은 가연성 물질 기반시설이 열복사선에 노출될 경우 광범위한 화재가 발생할 가능성이 크며, 이는 폭풍효과로 인해 확산은 억제되나 초기 진압은 거의 불가능하다.

보통피해구역(Moderate Damage Zone, MDZ)은 반경 약 2.2km까지 확장되며, 이 지역에서는 다층 상업용 건물과 중층 구조물이 부분적으로 붕괴하거나 구조적으로 불안정한 상태에 놓인다. 고가도로 및 교량의 붕괴로 교통 체계가 마비되고, 통신기지국, 변전소, 전신주 등 전력 관련 시설도 심각한 손상을 입는다. 이로 인해 전력 공급이 중단되고, 도시 운영의 핵심 기반인 통신망이 마비된다. 상하수도 시스템 또한 압력과 및 지반 진동으로 인해 파열되며, 이는 화재 진압의 어려움과 위생 환경의 붕괴로 이어진다. 특히 수도관 파열로 인한 도로 침하 및 지하공간 침수는 구조 활동의 물리적 장애로 작용한다.

경미피해구역(Light Damage Zone, LDZ)에서는 직접적인 구조물 붕괴는 드물지만, 건물 외벽, 창호, 지상 설비 등의 부분 손상이 발생한다. 특히 유리창의 파손으로 인한 이차 피해가 우려되며, 이로 인해 시민들의 부상이 발생할 가능성이 있다. EMP의 영향은 병원, 교통, 금융, 행정 시스템에 내장된 전자기기의 오작동이나 정지를 유발하며, 도시 기능의 일시적 마비를 초래한다. 건물 내부의 스마트 제어 시스템, 센서, 엘리베이터 등의 작동 중단은 대피 및 구조 작업에 있어 중대한 시간 지연 요인이 된다.

또한, 방사능 낙진(fallout)은 폭발 후 약 10분 이내부터 지상에 도달하기 시작하며, 풍향과 풍속에 따라 수십 km까지 확산된다. 4장 시뮬레이션에 따르면 북동풍 기준으로 DRZ(Dangerous Radiation Zone)는 21.6km, HZ(Hazardous Zone)는 36.6km까지 영향을 미칠 수 있다. 이들 지역의 도시 기반시설은 외형상 손상이 없더라도 방사능 오염으로 인해 장기간 접근이 제한되며, 사실상 활용이 제한된 상태가 된다. 특히 토양, 지하수, 상수도망 등의 방사성 오염은 도시 전체의 재건과 기능 회복을 심각하게 지연시키는 요인이며, 해당 시설물에 대한 제염과 재설치는 막대한 비용과 시간이 요구된다.

결론적으로, 핵폭발은 폭풍, 열복사선, 초기 방사선뿐 아니라 방사성 낙진에 이르기까지 복합적이고 전방위적인 도시 기반시설 파괴를 초래한다. 피해의 심각성은 도시 구조물의 밀도, 인프라의 집중도, 방재체계의 유무에

따라 배가될 수 있으며, 단기적인 인명 구조를 넘어 장기적 도시 기능 복원 및 기반시설의 방사능 제염능력 확보가 필수적인 대응 과제로 제시된다. 이러한 복구는 단기간 내 완료가 불가능하며, 특히 중대피해구역 반경 1.8km 이내의 주요 기반시설은 원상 복구가 사실상 불가능할 가능성이 크다. 또한 방사능에 오염된 건축자재는 해체 및 폐기 과정에서 환경오염을 유발할 수 있으므로, 폐기물 관리 역시 중대한 사안으로 고려되어야 한다. 이에 따라, 지하 대피소 확보, EMP 방호 설비 구축, 기반시설 복원 매뉴얼의 사전 개발 등 다차원적이고 선제적인 대응 전략이 절실히 요구된다.

5. 주변국(중국·일본) 환경적 영향 평가

서울 용산 지표면에서 10kt 규모의 핵폭발이 발생할 경우, 도시 분진과 토양이 화구에 유입되어 방사능 낙진이 형성될 가능성이 크다.¹⁶⁷⁾

폭풍이나 열복사선과 같은 핵무기 초기 효과는 인접국인 중국과 일본에 직접적인 영향을 미치지 않을 것으로 예상되므로, 주변국에 미치는 환경적 영향은 주로 낙진 확산일 것이다. 기상청의 기후 통계에 따르면 한국은 겨울철 시베리아 기단의 영향으로 북서풍이 우세하며, 여름철에는 북태평양 고기압의 확장으로 남동풍 또는 남서풍이 지배적이다. 강수량 역시 여름철에 집중되는 특성을 보인다. 이러한 계절적 풍향과 강수 조건은 방사성물질(낙진)의 이동과 침적 양상을 결정하는 중요한 요인으로 작용한다.¹⁶⁸⁾

서울 도심에서 발생한 방사성물질(낙진)은 우수 및 소화수를 통해 한강으로 유입된 후 서해로 방류될 것으로 예상된다. 서해는 해양 혼합과 희석이 빠른 해역으로, 초기에는 하구 및 연안 퇴적물에 국지적 축적이 발생하나 이후 광역적 확산·희석되는 양상이 일반적이다.¹⁶⁹⁾

167) Samuel Glasstone and Philip J. Dolan, "The Effects of Nuclear Weapons", 『Washington D.C: U.S. Government Printing Office』, 1977., p71

168) https://www.weather.go.kr/w/climate/statistics/korea-char.do?utm_source=chatgpt.com
(검색일 : 2025. 9. 1.)

169) Hyo Jin Koo and Hyen Goo Cho, "Changes in detrital sediment supply to the central Yellow Sea since the last deglaciation", 『Ocean Science』, 2020., p.1247.

일본의 경우, <표 5-1>과 같이 평상시 서에서 동으로의 기류 조건에서 일부 방사성물질(낙진) 성분들은 동해를 거쳐 규슈 및 혼슈 서부 상공에 도달할 수 있다. 다만 방사성물질(낙진)의 농도는 거리 증가에 따라 급격히 희석되므로, 실질적 환경 영향은 강수와 증착될 때 국지적·저준위 침적 패치 형태로 나타날 가능성이 높다. 히로시마 사례와 후쿠시마 원전 사고의 경험에서도 확인되듯이, 동일한 방출량이라도 강수 지역에 따라 특정 지역에서 집중적인 침적이 발생할 수 있다.¹⁷⁰⁾

<표 5-1> 핵폭발 시 방사능 낙진의 인접국 환경적 영향표

구 분	중국 영향	일본 영향
주요 피해요인	영향 없음	영향 없음
대류 특성	동풍 발생 시 한시적 미량 영향 가능	서에서 동 지배적 기류로 낙진 이동
수계 영향	서해 희석 효과로 영향 미미	영향 없음
일본 방향 영향	-	낙진이 동해를 통해 도달 가능, 강수와 증착시 국지적 저준위 침적 발생
중국 방향 영향	낙진 서쪽 확산 가능성 매우 낮고 영향은 제한적	
종합판단	특이한 동풍 시 외에는 영향 제한적	중국에 대비하여 환경적 영향 가능성은 있지만 제한적으로 예상

* 출처: 연구진 작성.

반면 중국은 평상시 기류 조건에서 방사성물질(낙진)의 서쪽 확산 가능성이 매우 낮다. 다만 여름 말에서 초가을에 동풍이 빈발할 경우, 산둥 및 저장 연안에서 미량 검출 가능성이 존재한다. 그러나 이 경우에도 농도는 극

170) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, “Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station”, 『UNITED NATIONS』, 2020., p.17.

히 낮아 환경적·보건학적 영향은 제한적일 것으로 판단된다.

종합하면, 서울 용산 지표면에서의 10kt 핵폭발은 인접국 중 중국보다 일본에 상대적으로 환경적 영향을 미칠 가능성이 있다. 이는 동쪽으로 이동하는 지배적 기류와 대한해협을 거쳐 일본 방향으로 이어지는 지리·해양학적 조건에 기인한다. 반면 중국에 대한 영향은 특이한 기상 상황이 발생하지 않는 한 제한적이다.

따라서 정책적 차원에서는 국내 피해 최소화와 함께 일본과의 협력적 환경 모니터링 체계 구축이 필요하다. 아울러 필요하다면 중국과도 방사능 검출 및 정보공유 체계를 마련하는 것이 바람직하다.

제2절 정치·군사적 영향요인 분석

1. 개관

북한의 핵무기 사용에 대한 정치·군사적 영향 요인을 분석하기 위해서는 다음의 가정 및 연구 범위의 한정(限定)이 필요하다. 첫째, 북한은 한국 또는 한미연합군을 대상으로 하여 핵무기를 사용할 것이다. 북한의 핵무기 개발 속도와 러시아와의 밀착 관계에서 얻을 수 있는 전략 핵무기와 관련된 고급 기술을 고려할 때 미국과 일본에 대한 핵무기 공격도 가능하나 미국 또는 일본에 핵무기를 사용한다면 미국 및 일본과의 전면전 내지 국제전을 염두에 둔 것이라 할 수 있으므로 핵무기를 보유한 북한이라 할지라도 극단적인 처방일 수 있어 이 방안은 논외로 한다. 또 본 연구의 목적이 북한의 핵 사용에 대한 한국 정부의 대응에 중점을 두므로 여기에서는 한국이나 한미연합군을 대상으로 한 핵 사용으로 한정한다. 둘째, 한국은 한국 자체와 한미연합군의 정보 수집 능력, 일본과 미국과의 정보 공유를 통해 북한의 핵무기 사용 징후, 발사 임박 및 발사 등의 정보를 상당 부분 획득할 수 있다.¹⁷¹⁾ 따라서 북한이 핵 미사일을 발사한다면 발사 이전부터 한·미는 미사일 발사와 관련된 징후를 인지, 대응에 착수할 것이다. 그러나 평시나 국지도발 시에는 일상적인 미사일 시험 발사일 수 있어 전시와 달리 빠른 시간에 발사 사실을 인지했다 하더라도 이를 즉시 요격하지는 못할 수도 있다.

위의 가정 및 연구 범위의 한정을 바탕으로 북한의 핵무기 사용에 대한 시나리오를 작성한다면 다양한 안(案)이 제시될 수 있다. 그러나 이런 시나리오들은 북한의 핵 사용 시기 또는 상황과 공격의 대상이 되는 표적의 성질, 그리고 핵무기의 사용으로 영향을 받는 국가 등 세 개의 상황변수 그룹으로 나눌 수 있다.

171) 여기서 ‘상당 부분’이라 표현한 것은 상시 실시간의 완벽한 정보를 획득하기란 제한됨을 감안한 것이다. 현재의 기술로 북한의 미사일 시험발사를 한·미가 사전 탐지하지 못한 사례가 있음이 이를 입증한다. 대표적으로 한·미는 2024년 6월과 2025년 1월에 북한이 발사한 미사일을 사전에 탐지하지 못했으며, 사후 이 미사일이 극초음속미사일이었을 것으로 추정된 바 있다. 『Yonhap News Agency』, 2024. 7. 26.; 『Kyodo News』, 2025. 1. 6.

먼저 핵무기 사용 시기 또는 상황의 측면에서는 평시 오인(誤認)에 의한 핵 사용, 국지도발 시의 핵 사용, 전면전에서의 핵 사용으로 나눌 수 있다. 평시 오인에 의한 핵 사용은 단순한 조작자의 실수나 발사 시스템의 기계적 오작동 등의 원인으로 핵무기의 발사가 진행된 경우,¹⁷²⁾ 과거 미국과 소련의 오인 사례와 같이 상대국의 군사 훈련, 체계 점검을 핵미사일 발사로 오인하여 자국의 핵무기 발사 절차를 진행하는 것을 의미한다.¹⁷³⁾ 그렇지만 기계적 실수나 오인으로 인한 핵무기 발사라 하더라도 핵의 폭발은 심각한 피해를 줄 수 있다. 따라서 오인으로 인해 핵무기가 발사된 사례에 대한 대응은 피격된 국가에 심각한 피해가 발생했는가의 여부에 따라 파급되는 영향은 달라질 수 있다.

그러나 오인에 의한 핵무기 발사의 경우라 하더라도 비행하는 미사일의 표적이 되는 국가는 충분히 핵 보복을 검토할 수 있으며, 1995년 러시아의 핵 상황처럼 피격이 예상되는 국가는 즉각적인 보복 공격을 결심할 수도 있다. 일반적으로 이런 상황에서 핵미사일 발사국은 신속한 소통을 통해 공격 의사가 없으며, 단지 오인 또는 실수에 의한 발사임을 공개할 것이며, 이에 따라 상대국의 핵 보복 또는 전면전 감행과 같은 확전은 이루어지지 않을 것이다.

한편으론 오인 또는 실수에 의한 핵무기 발사를 가장한 뒤 이어서 재래식 국지도발 또는 전면적인 공격을 가하는 시나리오도 생각해 볼 수 있다. 오인과 실수를 가장한 핵무기 공격임이 밝혀질 때까지 상당한 시간이 지날

172) 대표적인 사례로는 1980년 미국의 트라이던트2 핵미사일 사일로에서 기술자가 실수로 떨어뜨린 소켓렌치가 핵미사일 연료에 불을 붙여 폭발을 일으키게 했고, 이 폭발로 핵탄두가 실제로 발사되었던 사건과 1980년 6월 컴퓨터 칩의 오작동으로 약 2천 발의 소련 미사일이 날아오고 있다는 핵 공격 정보가 미국에서 발령된 일, 1983년 9월 소련의 조기경보위성 기지에서 위성의 오작동으로 5발의 ICBM이 소련을 향해 날아오고 있다는 정보가 울린 사례 등이 있다. 『한겨레』, 2014. 4. 30.

173) 1962년 10월 쿠바 미사일 위기가 최고조에 도달한 상황에서 미국 전함의 폭뢰 투하 훈련 사실이 소련 잠수함 사령관에게 전달되지 않아 미국에 의한 핵 공격이 이루어지고 있다고 믿음으로써 핵무기 발사 명령이 발령되었으며, 1995년 1월 노르웨이 과학자들이 연구 목적의 로켓을 발사가 러시아 레이다 운용자들에게 전달되지 않아 러시아는 이 로켓을 미국의 트라이던트 미사일로 오인하였고, 당시 러시아 대통령인 엘친을 비롯한 군 지도부가 이에 대한 대응을 논의했었다. 『한겨레』, 2014. 4. 30.

수도 있지만 사실일 경우에는 핵 보복 또는 전면전의 확전은 실현될 가능성이 높다. 따라서 이렇게 핵미사일 발사국(國)이 자신의 의도를 가장하여 공격할 경우는 국지도발 또는 전면전과 그 성격이 대동소이하므로 순수한 오인에 의한 핵무기 사용의 범주에서 국지도발 또는 전면전의 범주로 전환해야 한다. 결국 순수한 오인에 의한 핵무기 발사 상황을 종합 정리하면 핵미사일 발사로 인한 심한 피해가 있는 경우와 없는 경우로 나눌 수 있다.

북한이 국지도발과 전면전을 도발할 경우 핵무기를 사용할 가능성이 있다. 2014년 러시아는 우크라이나의 크림반도를 병합할 때 서방의 개입을 억제하기 위해 핵무기 사용을 언급한 적이 있으며,¹⁷⁴⁾ 2022년 우크라이나 침공과 같은 전면전에서도 러시아는 전쟁 초기부터 핵무기 사용을 빈번하게 위협한 적이 있다. 북한이 한반도에서 국지도발을 일으킨다면 이것이 소규모의 도발일 것인지, 아니면 전면전의 여건 조성 차원인지를 분간하기란 어려울 것이다. 이와 더불어 북한이 만약 한·미의 의도와 의지를 억제 또는 강압하기 위한 무력시위의 일환으로 공해(公海) 상 또는 국제공역으로 핵무기를 발사한 경우도 전면전으로의 확전을 가능케 할 수 있다.¹⁷⁵⁾ 결과적으로 국지도발에서의 핵무기 사용은 전략적으로 전면전을 각오한 의도임이 명확하므로 북한의 핵 사용에 대한 영향 분석에서 국지도발과 전면전을 구분하는 것은 큰 의미가 없을 것이다. 따라서 본 연구에서는 앞에서 언급한 세 가지 상황, 즉 오인·실수로 가장한 핵무기 발사와 국지도발, 전면전을 통합하여 ‘의도가 분명한 발사’의 상황으로 설정하고자 한다.

북한의 핵 사용 대상, 즉 공격 표적에 대해서도 다양한 형태를 유추할 수

174) 2015년 3월 푸틴 러시아 대통령은 2015년 3월 인터뷰에서 2014년 당시 러시아의 핵무기 운용 태세를 준비 단계로 전환할 준비가 되어 있었다고 밝혔으며, 2014년 12월 외무장관 세르게이 라브로프도 인터뷰에서 크림반도에 핵무기를 배치할 권리가 있다고 밝힌 바 있다. “Russia was ready to put nuclear forces on alert over Crimea, Putin says,” 『CNN World』, Mar. 16, 2015.; “Russia says it has a right to put nuclear weapons in Crimea,” 『Los Angeles Times』, Dec. 15, 2014.

175) 한국 함참의 ‘국지도발’은 주로 재래식 무기를 활용한 도발을 의미한다. 핵무기를 사용한 무력 시위가 국지도발에 해당하는가에 대해서는 논란의 소지가 있을 수 있다. 그러나 본 연구가 국지도발의 유형을 대상으로 하지 않으므로 여기에서는 단순히 전면전이 아닌 상황임을 고려 국지도발의 범주에 포함함을 밝힌다.

있다. 만약 북한이 한국 또는 한미연합군을 대상으로 핵무기를 사용한다면 많은 학자들이 분류하듯 핵무기 공격 표적은 대군사 표적이 되거나 도시, 경제·산업시설 등의 대가치 표적일 수 있다. 또 오인에 의한 발사나 실수, 또는 인명과 재산의 피해를 의도적으로 회피한 공해 상, 국제공역으로의 발사도 가능할 것이다. 그러나 이런 표적의 성질이 북한의 핵무기 사용에 대한 한국과 미국, 국제사회의 대응에 큰 영향을 주지는 않을 것이다. 단지 북한이 공격 의도를 가졌는가, 아니면 단순한 오인에 의한 발사였는가에 차이를 둘 것이다. 다만 미국과 달리 한국의 입장에서는 북한의 오인에 의한 발사가 한국 또는 한·미연합군에 큰 피해를 줬는가, 그렇지 않은가에 따라 대응이 다를 수 있다. 즉, 큰 피해가 일어났을 경우 한국 정부는 국민 정서상 전면전으로의 확전을 검토할 수도 있다는 것이다.

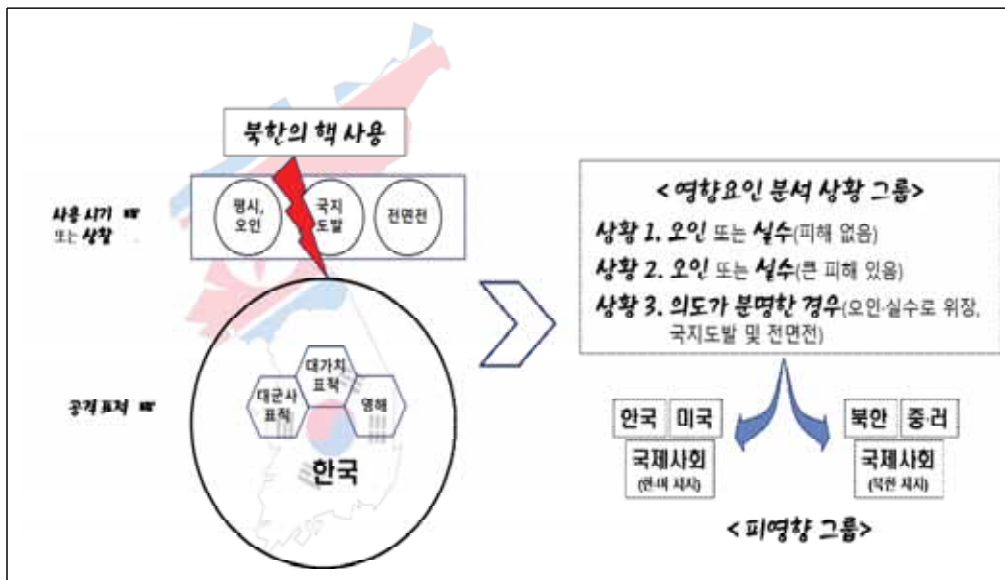
국가 행위자의 측면에서는 한국과 한·미동맹, 그리고 자유민주주의 세계와 북한 및 북한과 동맹관계에 있는 중국, 러시아, 그리고 북한을 지지하는 제3세계 국가로 구분할 수 있다. 한국과 한·미동맹을 구분한 것은 한국과 미국이 동맹관계에 있기는 하나, 만약 특정 사안에 대해 한·미가 문제에 대한 인식과 해결 방안이 다를 경우 한국 독자적 행보를 갈 수도 있다는 점을 고려한 것이다.¹⁷⁶⁾ 또한 한·미는 동맹국으로서 직접적으로 북한과의 전쟁에 이해관계를 갖고 있는 국가이므로 제 3자의 입장과는 차이가 있음을 감안하였다. 북한의 경우도 핵 사용 후 취할 수 있는 북한의 독자적 행보와 북한과 동맹국인 중국, 러시아 및 제 3세계 국가의 조처를 구분하였다.

이를 종합하면 북한의 핵무기 사용에 대한 영향 요인은 크게 북한의 의도와 피해 유무를 결합한 세 가지의 독립변수와 핵무기의 사용으로 영향을 받는 2개의 그룹을 종속변수로 구분할 수 있다. 다시 말해 북한의 공격 의

176) 대표적인 사례로 6.25 전쟁 말기에 이승만 대통령의 지시에 의한 “반공포로 석방”이 있다. 유엔군의 대표인 미국과 북한 및 중국의 휴전 협상이 한창이던 때 한국이 배제된 것에 대한 불만과 국민의 열망을 담은 ‘북진 통일’의 염원 실행, 반공포로의 송환을 거부한다는 이승만 대통령의 확고한 의지 등을 배경으로 미국과 사전 협의 없이 전국 8개 지역의 포로수용소에 수용되어 있던 반공포로들을 석방한 사건이다. 국가기록원, “반공포로 석방,” <https://www.archives.go.kr/next/newsearch/listSubjectDescription.do?id=006352&pageFlag=&sitePage=>(검색일: 2025. 7. 13.)

도가 없고 피해도 없는, 단순한 오인 또는 실수에 의한 핵무기 발사와 오인 또는 실수에 의한 발사로 의도는 없으나 심한 피해가 있는 경우, 그리고 의도적인 발사 등을 독립변수로 하면서, 이런 상황에 영향을 받는 한국과 미국, 그리고 한국과 미국을 지지하는 국제사회를 하나의 그룹으로, 북한과 중국 및 러시아, 그리고 북한을 지지하는 그룹을 각각의 종속변수로 한다는 것이다. 이를 도식하면 <그림 5-1>과 같은 틀로 정립할 수 있다.

<그림 5-1> 북한의 핵 사용시 영향요인 분석의 틀



* 출처: 저자 작성.

2. 정치·외교적 영향요인

가. 상황 1: 오인·실수에 의한 핵무기 발사의 경우(피해 없음)

북한에 의한 핵 사용이 오인·실수에 의해 이루어질 경우를 다루기 위해서는 북한의 핵지휘통제체계가 어떻게 이루어져 있는가를 살펴볼 필요가 있다. 이는 전술한 바와 같이 핵무기가 발사 직전의 상황까지 갔던 과거 사례를 살펴볼 때 대부분 조작자의 실수, 기계의 오작동 또는 상대국의 행위

를 오해하거나 관련 사실을 인지하지 못한 국가지도부 및 핵 운용부대 지휘관에 의해 이루어진 점을 고려한 것이다. 다만 조작자의 실수나 계기의 오작동은 어느 나라에서나 있을 수 있는 사안이므로 논외로 하고, 북한의 오인에 의한 핵무기 발사가 핵지휘통제체계 상에서 가능할 것인가를 고찰한다는 것이다. 즉, 핵무기의 오인에 의한 발사는 핵무기 공격 결정권의 일정 부분이 위임될수록 가능성이 높아지므로 북한의 핵지휘통제체계에 그런 권한이 얼마나 위임되었는가를 살펴보는 것이 필요하다.

국내 다수의 학자들이 북한의 핵지휘통제체계에 대한 연구를 진행하였는데, 김보미(2020)는 북한의 정치체제가 불안정한 독재체제로서 핵지휘통제체제가 집권자 1인에 집중되어 있는 ‘독단적 지휘통제체계’를 갖추고 있다고 분석하면서도 전시 한국 또는 한미연합군에 의한 북 지도부 ‘참수작전’이나 ‘제거작전’에 의해 위기가 발생할 경우를 대비하여 핵전력의 통제 권한을 일부 위임할 것이며, 그 권한은 당중앙군사위원회가 갖을 것으로 추정했다.¹⁷⁷⁾ 정성장(2020)은 2022년 9월 8일 북한의 최고인민회의 제14기 7차 회의에서 채택된 새 법령 『조선민주주의인민공화국 핵무력정책에 관하여』(이하 ‘핵무력정책법’)(제3조 3항)를 분석하면서 한·미의 참수작전으로 북한 수뇌부가 위협에 처할 경우 즉각적인 핵타격을 자동으로 단행하기 위해 핵무력의 최종 결정권의 일정 부분을 일선 지휘관에게 위임할 것이나 그 범위는 매우 제한적일 것으로 보았다.¹⁷⁸⁾ 전경주와 함형필은 핵무력정책법에 명시된 ‘핵무력지휘기구’를 해석하면서 이는 특정 조직이라기보다 국가지도부와 같이 김정은을 보좌하는 특정 소수 인원을 포괄하는 일반명사일 가능성에 더 무게를 두었고, 핵미사일의 운용에 있어서도 최근 사례를 예시하면서 김정은의 직접 지시를 받는 조직 중 전략군사령부보다는 미사일총국의 역할이 더 중대함을 피력하였다.¹⁷⁹⁾ 이렇듯 북한의 핵지휘통제체제는 김정

177) 김보미, 『북한의 핵전력 지휘통제체계』 서울: 굿플러스커뮤니케이션즈, 2020., pp. 65-69.

178) 정성장, “북한의 핵지휘통제체계와 핵무기 사용 조건의 변화 평가: 9.8 핵무력정책 법령을 중심으로,” 『세종논평』 No. 2022-06, 세종연구소, 2022., pp. 1-2.

179) 전경주, 함형필, “북한의 ‘국가핵무력지휘기구’에 관한 시론적 분석: 미사일총국과 전략군 관계를 중심으로,” 『안보전략 FOCUS』 제24호, 한국국방연구원, 2025., pp. 3-7.

은에게 전권이 부여되어 있으며, 전시의 위임도 일부에 국한할 것으로 추정하는 연구가 주를 이룬다.

그러나 2019년 북미 비핵화 협상이 결렬된 직후인 2019년 5월부터 북한은 단거리 미사일 시험발사에 집중해 왔으며, 2020년 5월에는 당중앙군사위원회 제7기 4차 확대회의에서 “핵전쟁 억제력을 더 한층 강화하고 전략무력을 고도의 격동상태에서 운영하기 위한 새로운 방침들이 제시되었다”고 선포했고, 2021년 1월 8차 당대회에서 김정은은 북한이 지난 5년간 “핵기술을 고도화하여 전술무기화했다”는 사실을 공개하면서 “국방과학발전 및 무기체계개발 5개년 계획(2021-2025) 기간 동안 핵무기의 소형·경량화와 전술무기화의 발전”을 주문하고 다량의 전술핵무기 개발을 지시했다.¹⁸⁰⁾ 2025년 현재까지 북한은 KN-23, KN-24, KN-25를 비롯하여 극초음속미사일, 순항미사일, SLBM, 미니SLBM, 핵어뢰 등 다종의 단거리 미사일을 시험발사했고 그 수량을 늘려가고 있으며, 전선부대에 배치했음을 과시하고 있다.

이런 북한의 핵 탄종의 다양화와 수량의 증가는 결국 핵지휘통제체계의 집중과 균형에 취약점을 가져올 것이다. 핵 탄종이 다양화했다는 것은 이 무기를 운용하는 부대 수의 확장과 함께 지휘통제체계의 다변화를 가져올 수 있고, 핵 탄종이 특정 군에 편중될 경우 소외되는 군종이 발행할 수도 있어 군종 간 대립구도가 형성되는 가능성도 배제할 수 없다.¹⁸¹⁾ 결과적으로 발생 가능성이 있는 이런 문제를 해결하기 위해서는 전·평시 공히 행사되는 ‘독단형 핵지휘통제체계’의 권한 일부를 미사일총국 또는 핵운용부대 지휘관에게 위임할 수밖에 없을 것이다. 특히, 지상과의 통신체계 유지가 생명임에도 역설적으로 가장 취약할 수 있는 잠수함부대의 핵무기(SLBM) 운용은 독단적 지휘통제체계가 정상적으로 작동되더라도 통신 두절, 계기의 오작동과 오인된 정보에 의해 지휘관에 의한 핵미사일 발사 명령의 발령 가능성을 갖고 있는 게 사실이다. 북한의 핵무력 증강은 결과적으로 김정은

180) 김보미, “북한의 전술핵무기 개발과 안보적 함의,” 『INSS 전략보고』 No. 182, 국가안보전략연구원, 2022., p. 1.

181) 김보미(2020), p. 86.

에 의한 독단적 지휘통제체계에 부담을 가져오면서 일선부대장에 의한 오인된 핵 사용의 가능성이 점차 높아진다고 할 수 있다.

그렇다면 북한에 의한 오인·실수에 의한 핵 사용이 발생했을 때 정치·외교적으로 어떤 영향을 미칠 것인가? 앞서 언급한 바와 같이 여기에서는 북한이 의도하지 않은 오인·실수에 의한 핵 사용 중 피해가 발생하지 않는 경우를 대상으로 한다. 물론 이 경우는 발사된 핵무기가 낙하하면서 폭발하지 않는 경우도 있을 수 있으나,¹⁸²⁾ 폭발하지 않는다면 평시의 단순한 미사일 시험발사와 구분할 수 없으므로 차별적인 대응을 기대하기는 극히 제한적일 것이다.

그렇다면 오인 발사된 핵무기가 별다른 피해가 없더라도 폭발을 일으킴으로써 핵무기임이 입증되었다면 대응의 주체들은 어떤 반응을 보일 것인가?¹⁸³⁾

핵무기가 폭발했다는 사실은 대응 주체들의 심각한 반응을 불러올 수 있다. 국제사회는 북한이 오인한 결과로 핵무기가 폭발했다는 사실에 대해 충격과 분노에 휩싸이면서 즉각적이고 철저한 진상 규명을 요구할 것이다. 아울러 이 사건의 확대를 막고 전쟁으로의 비화를 차단하기 위해 외교적 해결책을 모색할 것이다. 특히, 미국을 중심으로 한 유엔의 관여가 깊이 있게 논의될 것이다.

한편 국제사회는 북한의 핵 보유를 인정하지는 않을 것이다. 오히려 북한으로 하여금 NPT 체제로 복귀하고, IAEA에 의한 사찰을 조기에 받아들일 것을 강요할 것이다. 이는 국제사회의 금기를 깬 북한의 핵 개발 행위에 대해 국제사회가 그동안 보여온 노력의 가시화를 요구하는 것으로 오인·실수에 의한 불상사가 의도적인 도발로 이어지지 않도록 함과 동시에 차제에

182) “핵무기가 낙하”했다는 표현은 핵탄이 낙하하면서 폭발하는 경우와 그렇지 않은 경우를 모두 포함하였음을 나타낸다. 전술한 1980년 미국의 오작동에 의한 핵무기 발사의 경우와 같이 실제 발사된 핵탄두가 낙하하여 지면에 접촉하거나 지정된 시간에 도달하더라도 폭발하지 않을 수도 있다.

183) 여기에서도 공해(空海) 또는 국제공역에서의 핵폭발은 논외로 하고, 한국의 영토에 해당하는 영해(領海) 또는 영공(領空)에서의 폭발로 한정한다.

명확한 북한의 비핵화를 달성하려 할 것이다.

또한 국제사회는 이와는 별개로 북한의 오인 또는 실수에 의한 핵무기 투발이 재발하지 않는 확고한 조치를 요구할 것이다. 여기에는 핵지휘통제 체계의 안전장치, 강화된 통신망, 군사조직에 대한 민(民)의 감시 시스템 등의 강화¹⁸⁴⁾ 방안이 포함될 것이다. 만약 이러한 국제사회의 요구에 대한 북한의 조치가 신뢰할 수 없는 수준이라면 국제사회는 추가적인 제재를 추진할 수도 있다. 더불어 미국을 비롯한 서방세계의 국가들에 의한 개별적인 대북 제재가 추가로 가해질 수도 있다.

북한에 의한 핵무기의 오인 발사가 한국에 인명과 재산의 피해가 없는 결과로 나타날 경우 한국의 반응을 예측하기란 쉽지 않다. 작금의 한국 사회를 살펴보면 정치 전반에 이념의 대립이 심화되어 있으며, 이로 인해 국민적 분열이 가속화되어 왔다. 북한의 오인에 의한 발사된 핵무기가 한국의 영토에 낙하하여 폭발한 사실에 대해서도 한국의 정치·사회적 이런 성향은 발생된 사건에 대한 일치된 대응을 취하기에 적절치 않을 가능성이 있다.

예를 들어 한편에서는 강경 대응을 요구하면서 더 나아가 한국 자체의 핵무장을 원할 것이다. 특히, 북한이 발사한 미사일이 핵탄두를 장착한 것이었음이 명확하다면 핵 개발에 착수해야 한다는 여론은 더 높아질 수 있다.¹⁸⁵⁾ 다른 한편에서는 북한의 의도적 도발이 아닌, 실수에 의한 사건임을 강조하면서 북한에 대한 강경 대응에 반대할 것이다. 특히, ‘한반도에서의 평화’를 정책의 기조로 삼는 정권 및 정당에서 이런 의견을 제시할 것이며, 여론화하여 대응 조치로 가지화할 가능성이 높다. 즉, 사태의 악화 또는 전쟁보다는 현실의 안정을 더 중요시하는 주장이 확대될 수 있다. 이를 종합

184) 김보미(2020), p. 72.

185) 2025년 동아시아연구원(EAI)의 여론조사 결과 한국의 핵무장을 찬성한 응답자의 비율이 75.1%였고, 2024년 최종현학술원 조사에서는 72.8%를 보였으며, 통일연구원의 조사에서도 최근 4년간 60~70%가 꾸준히 찬성하고 있음을 알 수 있다. 김양규, 오인환, “[EAI이슈브리핑] 한국인의 한미일-북중러 불록화 인식과 핵무장지지 여론 분석: 2025 EAI 동아시아,” 『논평·이슈브리핑』, 동아시아연구원, 2025.; “‘독자 핵무장’ 찬성 여론, 지난해 이어 70%대… “북한 비핵화 불가능” 91%,” 『KBS뉴스』, 2024. 2. 5.; 박주환, “핵무장을 원하는 국민인식의 세 가지 특징,” 『온라인시리즈』 CO-23-04, 통일연구원, 2023., p. 2.

하면 한국에 피해가 없는, 북한의 오인·실수에 의한 핵무기 발사가 한국에 미치는 영향은 국내적으로 대단히 혼란스런 상황으로 이어질 가능성이 높다. 이런 현상은 당시 정권의 성향과 지지자들의 인식에 따라 큰 폭으로 변화할 수도 있다.

그럼에도 불구하고 공식적으로 한국은 독자적 행보보다는 미국과의 공조를 통해 이 사건에 대응하려 할 것이다. 한·미는 이 사건에 대해 단순한 오인·실수가 아니라 의도적인 도발의 가능성을 염두에 두면서 북한의 실제적인 의도를 파악하고자 노력할 것이다. 더불어 이 사건이 차후 한·미를 위협할 수 있는 가능성이 충분한 것으로 파악하고 군사적 행동에는 미온적이나 정치·외교적 측면에서는 강도 높은 대비책을 강구할 것이다. 미국은 지금까지 취해온 대북한 제재를 검토하면서 한국에 대한 확장억제 전략을 강화하고, 한·미·일의 공조체제를 더욱 견고히 할 것이다. 그러나 미국의 국가안보전략 핵심이 ‘對중국 견제’에 있고,¹⁸⁶⁾ ‘거래적 동맹관계’를 내세우며 ‘미국 우선주의’를 실현하는 행태로 보아 그 강도는 기존의 대북 억제와 확연한 차이를 보이지는 않을 수도 있다. 다만, 중동 지역의 안정이 달성되면 중동 문제에 관여하지 않겠다는 입장을 표명하면서도 2025년 6월 이스라엘-이란의 ‘12일 전쟁’에서 이란의 핵시설에 대한 미국의 공습은 북한이 비록 오인·실수에 의한 핵미사일 발사이나 이를 도발로 간주하고 이란에 행했던 공습에 버금가는 조치를 취할 수 있다. 이는 미국이 지금까지 추진해 온 북한 비핵화 정책을 송두리째 깨뜨리고 국제 비확산 체제를 일거에 뒤흔들 명백한 사건이기 때문이다. 따라서 북한에 대한 응징을 통해 국제사회에 핵확산에 대한 경각심을 불러일으키고, 북한을 강압하여 비핵화를 달성하기 위한 방법으로 시도할 수 있다.

행위 당사자인 북한은 핵무기가 오인·실수로 발사된 사실을 공개하지

186) 트럼프 2기의 국가안보전략이 확정되진 않았으나 다수의 전문가들은 ‘선택적 관여(selective engagement)’를 핵심어로 제시한다. 기본 목표는 미국의 주도권과 아시아, 유럽, 중동 지역에서 유리한 세력균형을 유지하면서 경제를 재건하고 미국의 중심의 일방주의적 정책을 구사할 것이다. 그중에서도 가장 핵심은 중국에 대한 강경한 견제 정책을 추진하는 것이다. 최우선, “트럼프 2기 행정부의 대전략과 중국 정책 전망,” 『IFANS FOCUS』 2024-20K, 외교안보연구소, 2024., pp. 1-2.

않고 묵인하거나 공개를 장시간 지연시킬 가능성이 높다.¹⁸⁷⁾ 오히려 공개하지 않으면서 내부적으로는 핵무기 개발의 완성을 입증하는 사례로 포장하고 이를 김정은 체제의 업적으로 호도할 수 있다. 그러나 오인·실수를 일으킨 장본인에 대해서는 지금까지 보여준 김정은의 정치 성향에 빗대어 보면 내부적으로 관련자 처벌 등의 극단적인 조치를 취할 가능성도 있다.¹⁸⁸⁾

북한의 오인·실수에 의한 핵무기 발사에 대해 중국과 러시아 및 제 3세계국은 특이한 반응을 보이지는 않을 것이다. 2017년 북한의 6차 핵실험과 화성포-15의 시험발사에 대한 유엔의 고강력 제재가 시행되었음에도 불구하고 중국과 러시아는 제재 이행에 소극적이거나 오히려 제재를 위반하면서 북한 정권의 생존을 보장하고 국가 이익에 도움이 되는 행보를 계속해 왔다.¹⁸⁹⁾ 또한 러시아는 2024년 북한과의 ‘포괄적 전략적 동반자 관계’ 조약을 체결한 다음 우크라이나 전쟁에 북한군을 끌어들였고, 그 대가로 금전적 보상과 함께 폭넓은 군사적·경제적 지원을 제공할 것으로 예상되고 있다. 따라서 북한이 평시 특별한 의도 없이 오인·실수에 의한 핵무기의 발사를 묵인하는 수준에서 반응하는 등 국제적·정치적 사안으로 무게 있게 다루지는 않을 것이다. 다만, 이 사건에 대해 미국을 중심으로 한 서방세계의 대응 조치가 과도하거나 추가적인 유엔의 제재를 추진할 경우 이에 대한 반대의 입장을 취하면서 북한을 옹호할 가능성이 높다.

나. 상황 2: 오인·실수에 의한 핵무기 발사의 경우(큰 피해 있음)

북한의 오인·실수로 인해 핵무기가 발사된 후 한국의 영토에 낙하하였

187) 이는 북한이 한국을 대상으로 한 도발 사례를 종합 분석해 볼 때 사건 발생과 동시에 또는 근접한 시일 내에 자국의 소행임을 밝힌 경우가 드물음을 감안한 것이다.

188) 2025년 5월 21일 북한 청진항에서 거행된 ‘최현급 신형 구축함’ 진수식에서 당해 선박이 좌초된 사건에 대해 북한은 구급, 증범죄 문책 등의 고강도 처벌을 단행한 적이 있다. “North Korea arrests four over failed warship launch as images show vessel shielded from prying eyes,” 『CNN』, May 26, 2025.

189) 비근한 예로 중국과 러시아는 2022년 3월 북한의 ‘화성포-17’ 미사일 시험발사 건에 대한 유엔의 추가 제재 결의안 채택에 거부권을 행사하여 결의 채택을 무산시켰다. 차두현, “최근 북한의 對중국 및 對러시아 관계: ‘북방 3각관계’의 부활?,” 『ISSUE brief』 2022-32, 아산정책연구원, 2022., p. 1.

고, 그 결과로 많은 인명, 재산 피해가 발생한 경우이다.¹⁹⁰⁾ 우선 이 사건을 분석해 볼 때 피해가 발생했다는 것은 북한에 의한 적시적인 해명과 사과가 있다고 하더라도 북한에 대한 한국 국민의 적대 감정을 불러올 것이고, 이로 인해 대부분의 위정자(爲政者)들 또한 강경한 조치가 필요함을 인식할 것이다. 특히, 핵무기 폭발의 위력을 실감하면서 북한에 의한 오인·실수가 아닌, 고의적인 공격, 즉 추가적인 도발이 있을 경우, 더 나아가 한 두 발이 아닌, 수발의 핵무기가 동시 다발적으로 공격될 가능성에 대해서도 충분히 의식하면서 패닉 상태에 빠질 것이다. 아울러 미국의 확장억제 전략의 실행을 요구하면서 한국의 독자적인 3축체계 가동도 요구할 수 있다. 더불어 한국의 독자적인 핵무장 여론도 비등할 것이다. 또한 미사일 방어의 실패, 북한의 비핵화 달성 정책의 무력화에 대한 한국 위정자들의 책임 추궁도 제기될 수 있다.¹⁹¹⁾

한국 정부는 즉각적으로 국가 비상사태를 선포하고, 전시예 준하는 군사 대응태세를 발령하면서 범정부적 조치를 논할 것이다. 아울러 미국과 확장억제 전략의 실행 등에 관해 협의할 것이며, 충족할만한 미국의 조치가 실행되지 않을 경우에 대비하여 대안으로 3축체계 즉, 대량응징보복(KMPR)의 시행을 검토할 것이다. 특히, 북한의 핵지휘통제체계를 무력화하기 위해 김정은에 대한 참수작전이 현실화될 가능성도 있다.

이와 함께 앞의 ‘북한의 오인·실수에 의한 핵무기 발사(피해 없음)’에서 언급한 바와 같이 국제사회와 함께 북한에 대한 고강도 조치를 협의해 나갈 것이다. 또한 중국과 러시아의 거부권 행사에 대비하여 서방세계와 한국

190) 피해의 정도는 핵무기의 위력과 공격 받은 대상의 규모에 따라 달라질 수 있다. 『조선일보』 2023년 3월 22일자 보도에 의하면 북한이 2023년 3월 19일 동해 상공 800m에서 핵탄두 폭발에 성공했다고 발표한 내용을 서울 상공에서 20kt 위력의 핵무기가 폭발하는 경우로 가정하여 시뮬레이션해 보면 약 11만 4600여 명이 사망하고 42만여 명이 부상한다는 결과를 얻을 수 있다. 그러나 이런 인명 피해보다도 한국 국민이 느끼는 불안과 공포는 상상을 초월할 것임을 고려해야 한다.

191) 하마스의 기습 공격으로 이스라엘인 다수가 인질로 잡히고, 많은 인명과 재산 피해가 있었다는 사실에 대해 전쟁이 종료된다면 이스라엘에서는 관련자들에 대해 ‘정보 실패,’ ‘군 대응 지연’ 등의 책임을 물을 것이라는 보도가 나오고 있다. 『BBC News Korea』, 2025. 1. 20.

을 지지하는 제 3세계 국가들과 접촉, 대북한 제재 또는 고립 강화에 대해 동참과 협조를 요청할 것이다. 더불어 한국의 직접적인 핵무장 또는 핵 잠재력을 갖추기 위한 노력으로 국제사회의 동의를 구하고 미국의 협조와 관련국들의 지원을 요청할 수도 있다.

피해 대상에 대한 신속한 복구 및 보상도 한국 정부에게는 상당한 정치적 부담을 안겨줄 수 있다. 국제사회가 표준 위력으로 정한 20kt의 핵무기가 서울 상공 800m에서 폭발한다면 50만 명 이상의 사상자가 발생하며, 막대한 재산 피해는 말할 것도 없고 지자체의 기능이 마비될 가능성도 클 것으로 예상된다.¹⁹²⁾ 특히, 핵무기의 효과는 장기간의 치료와 보상 및 관리를 요구하므로 이에 대한 정부의 부담은 명확해질 것이다. 이를 종합해 보면 한국은 북한의 오인·실수에 의한 핵 사용이라도 피해가 발생할 경우 이를 국가의 생존 차원에서 대응할 가능성이 높다고 할 수 있다.

미국이 한국의 요청 사항에 대해 전적인 동의와 실행을 할 것인가에 대해서는 긍정적 측면과 부정적 측면이 존재한다. 가장 첨예하게 고려될 것은 미국의 국가이익에 부합 여부일 것이다. 특히, 트럼프 2기 행정부 주요 직위자들의 공공연한 발언을 토대로 미국의 국가안보전략 기조를 추정해 볼 때 한국이 이스라엘과 같이 동북아 지역 내에서 주도권을 갖고 균형을 유지하기 위한 미국의 핵심 동맹국인가에 대해 강하게 긍정하기엔 어색함을 배제할 수 없다.¹⁹³⁾ 특히, 확장억제의 실행은 당시의 국제정세와 핵무기의 비확산 국제체제, 중국, 러시아의 입장 등을 종합적으로 고려하여 결정할 사안으로 쉽사리 실행할 수 있는 전략이 아니기 때문이다. 그럼에도 불구하고 오인·실수에 의한 핵무기 발사 및 폭발은 명확하게 북한이 핵을 보유하고

192) 『조선일보』, 2023. 3. 22.

193) 이에 대해서는 논란의 소지가 있을 수 있으나 본 연구가 북한의 핵 사용에 대한 한국의 대응책을 제시하는 데 중점이 있음을 고려, 최악의 상황을 반영한다는 측면에서 충분히 있을 수 있는 상황이라고 여겨진다. 미국의 정책, 전략에 대해서는 다음 논문 참조. 이찬송, “트럼프2기 행정부의 MAGA 지정학과 한국의 구획화 전략,” 『세종정책브리프』 2025-6, 세종연구소, 2025.; 최용환, “트럼프 2.0시대 강대국 정치의 특징과 한국의 과제,” 『INSS 전략보고』 No. 321., 국가안보전략연구원, 2025.; 최원기, “트럼프 2기 행정부의 동아시아 정책 전망,” 『IFANS주요국제문제분석』 2025-14., 외교안보연구원, 2025.

고 있음을 현시하는 일로 국제 비확산체제에 심각한 타격을 줄 것이므로 미국이 이에 대해 미온적으로 행동하진 않을 것이다. 이에 따라 미국은 국제사회와 한국, 그리고 중·러와도 긴밀한 협의 또는 협상을 거쳐 본 사건에 대한 대응 방안을 결정할 것으로 예상된다.

국제사회 또한 동일한 오인·실수라도 피해가 없는 경우와는 강도와 범위 면에서 차원이 다른 대응을 요구할 수 있다. 만약 북한에 대한 추가적인 제재와 국제적 고립이 중국과 러시아의 거부권 행사로 불발한다면 대량살상 무기 확산방지구상(PSI)¹⁹⁴과 같이 미국 주도의 강압 또는 제재가 별개로 추진될 수 있으며 여기에 한국과 미국을 지지하고 국제사회의 기존 레짐을 준수하는 많은 국가들이 참여할 것이다. 아울러 국제 비확산체제를 강화시키거나 새로운 국제 레짐의 발효를 추진할 수도 있다.

북한 또한 오인·실수에 의한 핵무기 발사라 하더라도 한국에 심각한 피해가 발생했다면 비상 상황임을 인식하고 이에 합당한 대응을 할 것이다. 한국과 미국의 움직임을 쉴 새 없이 파악하고 이에 맞대응이 가능한 상태를 유지할 것이다. 예를 들어 한국이 비상사태를 선포하고 전시에 준하는 군사 대응태세를 발령했다면 북한도 이에 맞게 준전시 상태를 선포할 것이다.¹⁹⁵ 만약 북한이 한미연합군과의 전면전으로의 확전을 의식했다면 이를 억제하기 위해 추가적인 핵무기 공격을 위협할 수도 있다. 이는 나랑이 설정한 핵태세 유형 중 ‘비대칭 확전’의 전형적인 형태로 압도적인 재래식 전

194) PSI는 2002년 12월 북한 선박 ‘서산호’가 스커드 미사일을 적재한 채 아라비아해 공해 상에서 적발되었으나 국제법상의 근거가 미약하여 억류하지 못한 것을 계기로 결성되었다. 미국의 제안으로 2003년 5월에 11개국의 발의로 출범하였으며, 2024년 기준 90개국 이상이 참여하고 있는 것으로 보고되었다. 외교부. 2007. “[편람] 확산방지구상(PSI) 관련 주요 이슈,” 외교부 홈페이지, https://www.mofa.go.kr/www/brd/m_3989/view.do?seq=307424&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=8(검색일: 2025. 7. 15.); “대량살상무기방지구상, PSI란 무엇인가,” 『제주인뉴스』 2009. 5. 27.

195) 북한이 한미의 연합연습 또는 훈련을 빗대어 ‘준전시사태’ 또는 ‘준전시에 해당하는 준비태세’를 발령한 사례는 여러 차례 식별된 바 있다. 대표적인 사례로는 1993년 팀스피리트 훈련, 매년 8월에 실시하는 연합연습 등이 있으며, 2022년 4월에도 북한의 국가보위성은 한미연합군의 연합지휘소훈련(CCPT)를 빌미로 준전시에 해당하는 준비태세를 발령했다고 보도된 바 있다. 『DailyNK』, 2022. 4. 21.

력의 한미연합군을 상대해야 하는 부담을 핵무기로 상쇄하겠다는 핵을 보유한 중소국가의 전략을 나타내는 것이다.¹⁹⁶⁾ 아울러 북한은 유사시에 대비하여 정권의 생존성과 체제 유지를 목적으로 북한 주민들의 전시 준비를 독려하면서 정치사상 교양을 최고조로 강화시킬 것이다. 이를 종합하면 심각한 피해가 발생하는 북한의 오인·실수에 의한 핵무기 발사에 대한 북한의 맞대응은 한국 또는 한·미의 대응에 다분히 의존성을 갖는다고 할 수 있다.

중국과 러시아는 기본적으로 북한의 조치를 두둔하는 입장을 취할 것이다. 앞서 언급한 바와 같이 중국과 러시아는 북한과 동맹관계를 형성했고 6.25 전쟁에 참여했으며, 현재에도 자국의 국가이익에 영향을 주는 지역 및 국가로 인식하므로 북한을 옹호하려 할 것이다.¹⁹⁷⁾ 예를 들어 미국이 주도하는 유엔 안보리의 대북한 추가 제재에 반대할 것이며, 미국이 주도하는 국제사회의 압박에도 참여하지 않을 것이다. 그러나 한미가 전면전 또는 이에 준하는 보복 및 확전에 돌입한다면 중국과 러시아의 급격한 입장 변화도 있을 수 있다. 즉, 북한 정권의 몰락과 북한 지역의 패퇴를 예방하기 위해 중국과 러시아가 공조하여 한·미의 조치에 맞대응할 것이다.¹⁹⁸⁾ 제3세계 국가 또한 북한의 조치를 지지하는 기본 입장을 견지할 것이나 한·미와 북한의 전면전을 부담스러워하면서 양측의 자제를 촉구할 수도 있다.

196) Vipin Narang, *Nuclear Strategy in the Modern Era: Regional Powers and International Conflict* (Princeton University Press), 2014., pp. 2-4. 이상택, “북한의 핵무기 사용가능성에 대한 전망과 군사적 대비방향,” 『한국동북아논총』 제27집 4호, 한국동북아연구학회, 2025., p. 158.에서 재인용.

197) 2025년 7월 12일 세르게이 라브로프 러시아 외무장관이 북한 원산을 방문하여 갖은 북·러 외무장관 회담에서 한반도 문제에 관해 “북한이 수용할 수 있는 틀 내에서만, 북한의 관심 사안에 대해서만 행동하겠다”고 말했으며, 사흘 뒤인 15일에는 중국을 방문하여 “중·러 관계는 전략적 가치가 풍부한 대국 관계”임을 확인했다. 이런 행보는 북·중·러가 서방과의 갈등에서 서로를 적극적으로 옹호할 수 있는 여건이 조성되고 있음을 대변해 준다. 『중앙일보』, 2025. 7. 16.; 『조선일보』, 2025. 7. 15.

198) 중국과 러시아가 내놓을 수 있는 맞대응 전략은 ‘핵 대 핵’과 전면전에의 참여를 들 수 있다. 그러나 파병을 통한 실병력의 참여는 제3차 세계대전을 떠올리게 하는 사안이어서 북한 정권과 북한 지역에 사활적 국가이익이 없는 한 실행은 제한적일 것이다.

다. 상황 3: 의도가 분명한 발사의 경우

(오인·실수로 위장, 국지도발 및 전면전)

북한의 핵무기 사용 의도가 명백한 경우는 북한이 오인·실수로 인한 발사로 공포했으나 특정 의도가 있는 것으로 확인된 경우,¹⁹⁹⁾ 국지도발 또는 전면전의 시작 또는 전쟁 중에 핵무기를 사용한 경우를 말한다. 이중 오인·실수로 위장한 핵무기 발사는 피해가 있는 경우로 한정한다. 즉, 의도적인 도발은 사전 치밀한 계산에 의해 실행되므로 피해가 없는 핵무기 발사는 의미가 없어 제외하고, 한국 또는 한미연합군에 전략적 차원의 피해를 입히면서 오인·실수에 의한 발사라고 주장하는 것을 의미한다. 북한의 이런 가장된 행위는 미국을 타격할 수 있는 능력을 갖춘 상태에서 시도될 가능성이 크다. 즉, 앞서 언급한 바와 같이 북한이 ‘비대칭 확전’의 핵전략을 갖고 있다면 미국을 대상으로 공격할 수 있는, 핵탄두를 장착한 ICBM의 개발을 완성했다고 보는 것이 적절하다.

이런 오인·실수에 의한 발사로 위장한 도발에 대해 한국은 평시 북한의 오인·실수에 의한 핵무기 발사의 결과로 핵폭발 피해가 발생한 경우의 조치 내용과 유사한 대응을 취할 것이다. 그러나 위장된 형태임이 확인되고, 추가적인 의도가 식별된다면 국지도발 또는 전면전과 동일한 취지에서의 조치를 시행할 것이다. 이 상황은 남북관계의 종말을 의미하는 것으로 2023년 말 김정은이 언급했던 ‘적대적 두 국가 관계’가 현실이 되었음을 의미한다.

먼저 한국 국내에서는 분열되었던 국론이 통합되면서 대북 강경 대응태세로 전환될 것이며, 미국의 확장억제 전략의 실행을 강력히 요구할 것이다. 아울러 차제에 미국의 전술핵 상시 배치 또는 한국의 핵무장을 주장하는 주장이 비등할 것이다. 또한 군과 정치권에 확고한 국가의 안전 보장과 북한의 추가 도발을 억제하거나 제거하는 강도 높은 조치를 요구할 것이다.

199) 위장된 오인·실수에 의한 발사라 할지라도 초기에 이런 행위가 위장되었음을 밝혀내기란 쉽지 않을 것이다. 따라서 초기에는 앞서 제시한 의도하지 않은 오인·실수에 의한 발사로 인식한 대응이 이루어질 것이다. 한편으로는 북한이 미사일 시험 발사 등의 일상적인 도발을 이어가다가 기습적으로 핵 공격을 감행할 수도 있다는 가능성도 제시되고 있다. “한미 연합연습 시나리오에 ‘핵 공격’ 넣는다...” “쏟다면 군사시설부터” [MBN 뉴스7], 『MBN News』, 2024. 10. 31.

이에 따라 한국 정부는 대국민 선언과 함께 정책적 대응에 착수할 것이며, 만약 미국의 조치가 미온적이라면 단독으로 KMPR을 시행할 수도 있을 것이다. 아울러 한국 정부는 외교적으로 중국과 러시아와 소통하여 현 사태에 대한 한국의 입장과 협조를 요청할 것이다.

미국은 평시라 하더라도 북한의 의도적인 도발에 대해 명확한 입장을 표하고 대응 조치를 실행에 옮길 것이다. 특히, 국제사회의 여론을 등에 업고 북한에 대한 응징적 조치를 취할 것이며, 이런 대응의 기저에는 북한과의 전면전도 불사한다는 것을 염두에 둘 것이다. 이는 북한의 의도적인 도발이 국제사회의 비확산체제를 무력화하고, 북한과의 기나긴 협상 과정에서 투입한 노력이 허사가 되는 결과를 낳기 때문이다. 극단적으로 미국은 2025년 6월 이란의 핵시설을 정밀타격하듯 북한의 핵시설의 파괴 또는 지도부를 대상으로 한 제거작전에 돌입할 수도 있다. 또한 국제사회와 공동의 대응을 위해 다수의 국가들에게 미국의 조치에 참여할 것을 요구하고, 미국 단독으로 실행할 경우 가져올 수 있는 정치적·비용적 부담을 나누려 할 것이다. 다만 이런 미국의 대응에 중국과 러시아가 보여줄 반응을 고려할 것이며, 북한 이외의 국가와의 갈등을 사전에 차단할 수 있는 방책도 병행하여 실행할 것이다. 특히, 한·미와 북한과의 갈등에 중국이 개입하거나 이 기회를 틈타 대만과의 분쟁을 일으킬 가능성에 민감한 반응을 보일 것이며, 극단적으로는 이런 국제 정세가 북한에 대한 한·미의 확장억제 전략에도 영향을 미칠 것이다.

북한의 의도적인 핵 사용은 국제 규범을 깨뜨리고 유엔을 비롯한 국제기구의 권위를 손상시킴과 아울러 그 기능을 마비시키는 결과를 가져올 것이다.²⁰⁰⁾ 또한 북한의 핵무기 사용이 단순한 일회성 의도라 할 수 없으므로 이어지는 도발 또는 전면전을 예상할 수 있으며, 정당한 상황과 목적을 벗어난 무력 사용을 금하는 국제법²⁰¹⁾을 어기면서 국제질서에 도전하는 형국

200) 국제규범으로는 2021년 1월 17일에 발효된 핵무기금지협약(The Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons), 1899년 헤이그협약(IV) 및 부속규칙 제23조(e), 제네바협약 추가의 정서1(1977) 제35조 2항 및 51조 등이 있다.

201) 국제인도법(International Humanitarian Law)과 헤이그 육전조약(1899년 및 1907년)을

을 야기할 것이다. 아울러 공산주의 사회 건설을 목표로 한국에 대한 강압 또는 침략으로 발전시킨다면 인권과 자유민주주의 체제에 심각한 도전을 안겨줄 수 있는 사안이 될 것이다. 최악의 경우에는 유엔이 추구하는 집단안보 체제의 붕괴와 동맹의 재편을 야기시킬 수도 있을 것이다.

국제사회는 이런 북한의 행위에 대해 강력한 비난과 외교적 고립을 시도할 것이다. 북한에 대해 긍정적 또는 우호적 관계를 맺었던 국가들 중에서도 일부는 북한과 거리를 두면서 사태를 관망할 것이다. 아울러 국제적 제재에 착수할 것이며, 북한의 추가적 도발 및 핵무기의 추가 확산을 방지하기 위한 강도 높은 조치를 강구할 것이다. 특히 미국을 비롯한 일본, 호주, 유럽연합은 북한에 대해 외교적 단절, 경제 및 금융 제재와 군사적 대응을 논할 수도 있다.

북한의 의도적인 핵 사용은 동북아 지역에서의 안보 불안을 가중시키면서 이 지역 국가들에게 핵무장 필요성을 절감케 할 수 있다.²⁰²⁾ 북한이 보유한 핵미사일의 사정거리가 미국의 본토를 타격할 수준임을 인식하고 미사일 방어와 함께 자체 핵무장 또는 강대국의 확장억제를 요구할 것이다. 이는 비단 동북아 국가들에 국한되는 문제는 아니며, 전 세계 국가의 주요 관심사로 부각될 것이다. 이들 국가는 비확산 체제가 무너짐에 대한 대응책으로 핵무장 또는 확장억제 등의 ‘강 대 강’ 정책을 채택하거나 핵국의 확장억제를 보장받기 위해 군사동맹, 공동안보 등의 외교적 조치도 검토할 것이다. 때에 따라서는 남미의 경우와 같이 당해 지역 국가들과 ‘비핵지대’를 형성하고 핵국에게 ‘소극적 안전보장’을 요구할 수도 있다.

북한은 핵을 사용한 의도적 도발에 앞서 중국과 러시아와 협의할 가능성이 높다. 북한 정권은 핵을 기반으로 한 한반도의 공산화를 추구하는데 궁

명시한 국제사법재판소(ICJ)의 1996년 의견(“Legality of the Threat of Use of Nuclear Weapons, Advisory Opinion of 8 July 1996), 유엔헌장(UN Charter 제2조 4항: 무력 사용 금지) 등을 들 수 있다.

202) 이와 관련하여 다음 논문을 참조. Aaron L. Friedberg, Robert Jervis et al., *North Korea and Asia's Evolving Nuclear Landscape Challenges to Regional Stability*, NBR special report #67, august 2017.; Jonghun Han, *The Impact of The North Korean Nuclear Crisis on Northeast Asia*, Naval Postgraduate School, Master's Thesis, 2017.

극적 목표를 두고 있어 이를 위한 의도적 도발을 시행하려 할 것이다. 그러나 이런 목적의 도발이 국지적이든, 전면전이든 핵의 사용은 미국의 개입을 유발할 것이므로 이를 억제 또는 차단하기 위해서는 중국, 러시아와의 긴밀한 관계 형성이 무엇보다 중요하다.

북한 내부적으로는 전시 사태를 선포하고 전쟁을 준비 또는 전쟁을 선동할 것이다. 특히, 위기 또는 전쟁의 원인을 한국과 미국으로 돌리고 주민들의 전투의식을 고양시킬 것이다. 아울러 적대세력에 의한 정권의 불안정, 생존의 위협이 발생하지 않도록 북한 지도부에 대한 충성심을 요구할 것이다.

아울러 북한의 핵 및 미사일 개발 관련 기술은 핵무기를 갖고자 하는 국가들과 테러리스트들에게 호기를 제공할 것이다.²⁰³⁾ 과거에도 북한은 중동의 국가들과 핵·화생방·미사일의 완제품 및 물자와 관련 기술을 수출하면서 자국의 취약한 부문에 대해 상대국의 발전된 무기 품목 또는 기술을 수입하는 교환거래(Barter Trade) 형식의 거래를 통해 대량살상무기(WMD)의 개발을 진행시켜 왔다.²⁰⁴⁾ 이는 북한의 핵무기 사용으로 그 기술이 입증되면서 핵 및 미사일 기술의 판매와 함께 당시 북한이 원하는 무기, 탄약, 부품, 자재, 기술 등 어떤 형태로든 교환거래로 이어질 가능성이 높다는 것을 보여주고 있다.

중국과 러시아는 북한과의 사전 협의가 진행되었고, 또 이를 묵인했다면 도발 초기에는 암묵적으로 북한의 입장을 두둔하면서 정치·경제적 지원을 제공할 가능성이 높다. 그러나 공식적인 입장에서도 북한을 지원할 것인가에 대해서는 긍정적인 해석이 적절치 않을 수 있다. 이는 북한에 의한 의도적인 핵 사용이 국제사회의 비확산 체제와 국제질서를 흐트러뜨리는 직접

203) Mark Fitzpatrick, "The Worrisome State: Assessing North Korea's Security Challenges," *CERI Strategy Papers* No. 14, 2012., p. 1.

204) 구체적인 사례로 1990년대~2000년대 북한은 시리아에 스커드 미사일과 발사체 등의 미사일 기술을 수출하면서 시리아로부터 원유 및 전략물자, 특수물자의 제공과 재정적 지원을 받은 것으로 알려져 있다. "북·시리아 70년 막후 커넥션 드러나나?" 『주간조선』, 2025. 3. 30.

적인 민감 이슈이기 때문이다. 한편으로 중국과 러시아는 북한이 도발이 미칠 영향에 대해 심사숙고하면서 자국의 이익을 철저히 계산할 것이다. 또한 한국과 미국, 국제사회의 대응을 면밀하게 파악하면서 자국의 대응 정책을 결정할 것이다.

3. 군사적 영향요인

북한의 핵 사용에 의한 군사적 영향요인은 한국 또는 한·미의 정치적 결정에 의한 수단으로 군사적 조치가 이루어짐을 고려하여 앞서 설정한 3개의 상황에 대해 2개의 부문에서 분석한다. 여기에서 2개 부문은 첫째, 직접적인 군사적 피해의 요인과 둘째, 핵 투발 이후 예상되는 군사적 대응 조치를 말한다.

가. 직접적인 군사적 피해

오인·실수이든 의도적인 사용이든 북한이 핵무기로 군사표적을 공격할 경우 직접적으로 받는 피해는 한미연합군 전력에 큰 타격을 줄 수 있다. 특히, 핵무기의 위력과 핵폭발 고도에 따라 피해 규모는 차이가 있을 수 있으나 공통적으로 핵무기의 폭발력은 강고한 방호력을 갖추지 않은 부대에 궤멸 수준의 피해를 안길 수 있어 평시 전면전으로의 확전 대응이나 전시 북한 지역으로의 반격에 치명적인 손실을 안겨줄 수 있다.²⁰⁵⁾ 물리적 피해 외에도 지휘통제통신 체계의 마비와 함께 나타날 수 있는 사이버 전장에서 의 불능화는 한·미의 핵 대응에 치명적인 부담을 안길 수도 있다. 더불어 한미연합군 장병들이 받을 수 있는 심리적 공황은 전투 의지에 상당한 손상을 안겨줄 것이다.

205) 1945년 미국에 의한 핵무기 공격으로 일본 히로시마와 나가사키 시에 주둔하고 있던 제2총군이 대규모 피해를 입음으로써 당시 일본이 계획했던 본토방어작전(‘결호작전’)에 큰 타격을 주었고, 소련의 참전과 함께 일본의 항복에 상당한 영향을 주었다. 기광서, “소련군의 대일전 참전과 러시아에서 본 광복의 의의 및 평가,” 『군사』 제96집, 군사편찬연구소, 2015., p. 93.

핵무기의 폭발은 한국의 동원체계에도 막대한 영향을 줄 것이다. 특히, 산업시설과 유통체계, 교통망을 표적으로 한 공격은 전투원과 장비·물자의 동원에 막대한 지장을 줄 수 있다. 러시아-우크라이나 전쟁에서 전쟁 당사국 모두 시간이 지날수록 동원 자원의 부족으로 인한 어려움을 절감하였으며, 동원 능력이 전쟁의 승패를 가름할 정도로 큰 변수로 작용함을 인지하게 되었다.²⁰⁶⁾

미군의 증원에 미치는 영향도 지대할 것이다. 북한군의 의도적인 핵무기 사용의 우선순위는 미군 증원 전력의 한반도 전개를 지연시키거나 차단하는 것을 상위권에 둘 수 있다.²⁰⁷⁾ 북한은 2016년 김정은이 참관한 가운데 ‘적 지역 항구’를 대상으로 ‘전략군 화력타격실험’을 실시했으며²⁰⁸⁾, 전시 미군의 한반도 전개를 거부하기 위해 WMD로 무장된 미사일로 주요 항만을 공격할 것이라는 예측도 있다.²⁰⁹⁾ 이런 공격은 한미연합군의 정상적인 작전을 어렵게 할 소지가 충분하다.

핵무기의 폭발 효과 중 강력한 감마(γ)선에 의한 전자기펄스(EMP: ElectroMagnetic Pulse)는 전기·전자부품으로 구성된 장비의 기능을 일시 또는 영구적으로 마비시킬 수 있다.²¹⁰⁾ 북한이 공격한 핵무기가 지면에서 폭발한다면 일정 지역은 방사능에 오염돼 진입이 불가할 것이며, 오랫동안 낙진의 영향을 받아 일상적인 활동이 제한될 수도 있다. 표적의 대상이 도

206) 다수의 군사전문가들은 2024년 10월부터 진행되어 온 북한군의 러시아 파병도 러시아의 동원 능력에 한계를 실감하고 이를 타개하기 위한 하나의 방책이었을 것으로 추정한다.

207) 이성훈, 『북한 핵능력 고도화에 따른 위협 양상과 한국의 대응방향』 (INSS연구보고서 2022-7), 서울: 한국학술정보(주), 2022., p. 22.; 김태현, “북한 김정은의 기회주의적 군사 전략,” 『국가전략』 제30권 4호, 세종연구소, 2024., p. 178.; 정성윤·이동선 외 3인, 『북한 핵 개발 고도화의 파급영향과 대응방향』 KINU 연구총서 16-01, 통일연구원, 2016., p. 73.

208) “北김정은, ‘한국 타깃’ 핵미사일 발사훈련 참관…韓공격계획 지도 보여,” 『동아일보』, 2016. 3. 11.

209) Victor D. Cha, “North Korea’s Weapons of Mass Destruction: Badges, Shields, or Swords?,” *Political Science Quarterly* vol. 117, no. 2, 2002., p. 224.; “북한 ‘초대형 전투부’…‘미군 증원 차단’ 목적,” 『VOA』, 2024. 2. 6.

210) 한미연합군의 첨단 장비는 대다수가 전자부품 및 회로, 통신망으로 구성되어 있는데, 이들 부품과 소자 등은 핵EMP에 취약하여 쉽게 손상을 입을 가능성이 크다. 그런데도 현재까지 핵EMP의 영향으로부터 이 장비들을 보호할 수 있는 대책은 미흡한 실정이다.

시, 산업시설일 경우 한국의 전쟁지속 능력을 현저하게 약화시킬 우려가 다분하다. 또한 군사작전에 긴요한 지형이나 거점이 방사능에 오염될 경우에는 한·미 연합 전력의 전투력 발휘가 상당 부분 제한될 것이다.²¹¹⁾

도시를 대상으로 한 핵무기 공격은 수많은 도시민의 대피와 소산, 상해를 입은 시민의 구조와 구호, 수용 등의 문제를 야기하고, 사후 피해를 복구해야 하는 과제를 남긴다. 이에 대한 주도적인 역할은 정부와 지자체가 담당하지만 군의 지원도 필수로 요구된다. 따라서 핵폭발 피해 복구를 위한 군의 민·관 지원은 군사작전 수행에 제한을 줄 수도 있다.

나. 핵 투발 이후 예상되는 군사적 대응 조치

북한의 핵 사용은 미국의 확장억제 전략의 실행과 군사적 대응의 가능성을 높일 것이다. 전술한 바와 같이 미국은 국제 비확산 체계의 무력화, 북한의 비핵화를 위한 미국의 노력의 허사 등에 민감한 반응을 보일 것이며, 결과적으로 북한에 대한 응징 보복을 단행할 것이다.²¹²⁾ 그러나 핵 보복의 실행 여부와 보복을 한다면 단순한 핵 보복으로 진행할지, 아니면 전면전으로의 확전을 통한 무력 보복과 통합할 것인지는 당시 미국의 국내 정세와 국제적 상황을 감안하여 결정할 것이다. 이는 2025년 들어선 트럼프 2기 행정부의 정책 기조로 판단해 볼 때 동맹관계를 ‘거래적 관계’로 설정하여 미국의 실익을 추구하고 있으며, 위기 시에는 동맹관계에 있는 국가라 하더라도 미국의 이익과 침해하게 관련되어야 미국이 행동으로 옮길 것이라는 인식이 지배하기 때문이다.

211) 방사능 오염을 회피 또는 방어하기 위해 전투원은 방독면을 포함한 보호장구류를 착용해야 하는데, 이 복장은 전투원의 감각과 활동을 둔화시킴으로써 전투효율을 악화시킨다. 또 방사능 오염지역에서 활동해야 하는 전투 장비의 방호장구는 무게를 현저히 증가시키고 잦은 재염을 필요로 함으로써 결정적인 순간에 제 기능을 다하지 못할 가능성도 상존한다.

212) 2024년 4월의 ‘위싱턴 선언’을 통해 한·미는 일체형 확장억제를 통해 북한의 모든 핵무기 공격에 즉각적·압도적·결정적으로 대응하겠다는 것을 공포하였다. 강석윤, “[전문가 칼럼] 한미동맹의 일체형 확장억제 구축과 연합방위체제에의 시사점,” 국회도서관 국가전략정보포털, 2024. 8. 1., <https://nsp.nanet.go.kr/plan/subject/detail.do?nationalPlanControlNo=PLAN0000047599&listChk=list>(검색일: 2025. 7. 18.).

북한의 핵 사용에 대한 한·미의 연합작전계획에는 2024년을 기준으로 북한의 핵을 억제하고, 억제 실패 시에는 보복한다는 작전계획 5022가 있으며, 여기에는 북한이 핵 사용 의도를 드러낼 경우 확장형 킬체인, 핵지휘통제체계 교란, 사이버전 등을 수단으로 하여 북한의 핵 사용을 방지하겠다는 계획이 포함되어 있다.²¹³⁾ 만약 미국이 북한을 전면전 형태로 확전 보복하겠다면 한·미만의 공격보다는 지금까지 미국이 국제사회의 위기에 대응했던 방법, 즉 여러 국가의 참여를 독려하여 다국적군을 형성할 수도 있다.²¹⁴⁾ 물론 이렇게 형성된 다국적군의 지휘권은 한미연합군사령부에 있을 것이며, 전쟁 참여국의 특성을 고려해 부대 편성과 임무를 구분할 것이다.

북한의 핵지휘통제체계를 무력화하기 위한 작전도 수행될 것이다. 일명 참수작전으로 알려진 북한 정권 지도부를 제거하기 위한 특수작전이 전개될 가능성이 높다. 이는 김정은 정권이 핵무기 개발 및 보유가 핵 보유국으로서의 국제적 지위를 얻고 국제사회에서의 일정 수준의 위상을 확보하면서 정권의 지속성을 보장하기 위한 보도(寶刀)라는 확고부동의 의지를 갖고 있다는 것을 인지하고 있으므로 북한 지도부의 제거 없이는 핵무기의 재사용이 언제든지 가능할 것이라는 판단이 앞설 수 있기 때문이다.

아울러 북한 정권과 북한 주민을 분리하기 위한 작전도 활발하게 전개할 것이다. 통상적인 군사정보지원작전(MISO)에 핵과 미사일 등의 WMD 관련 정보를 결합하여 주민들에게 김정은 정권의 실상과 함께 WMD의 가공할 위력과 피해를 바탕으로 이를 사용할 때는 국제법의 위반, 인도주의적 금기사항을 어긴 결과를 가져온다는 것을 인지케 할 것이다. 이를 위해 전단, 선무 방송과 대중매체를 활용하고, 소문을 유포하는 등의 물리적 방법과 인터넷, 휴대전화를 활용한 SNS, 블로그, 이메일, 커뮤니티 등 사이버 공간에서의 활동을 병행할 것이다.

북한의 핵 사용은 핵을 포함한 WMD 전반의 제거를 위한 광범위한 작전

213) “[단독] 한미 新작계 “北 핵공격 네트워크 파괴”, 『조선일보』, 2025. 4. 14.

214) 미국 주도의 다국적군 편성 사례에는 1950년 한반도에서의 6.25 전쟁, 1991년 걸프전, 1999년 코소보 공습, 2001년 아프가니스탄 전쟁, 2003년 이라크 전쟁, 2011년 리비아 군사 개입 등이 있다.

이 본격화될 가능성을 높인다. 다양한 영역에서의 한·미 WMD 제거작전이 시행될 것이나 가장 우선순위를 높게 두는 것은 WMD의 확산 차단 작전일 것이다. 해양, 공중뿐만 아니라 지상을 통한 WMD 프로그램의 유출을 막기 위한 고도의 전문화된 작전이 수행될 것이다. 또한 사이버 공간에서의 핵기술 거래에 대한 감시를 강화할 것이다. 아울러 해양·공중작전을 수행하여 북한의 핵시설을 무력화하고 고가치인물(HVI)에 대한 관리도 실행할 것이다. 만약 미국이 지상전을 전개한다면 한·미의 전문부대를 투입하여 사전 계획된 북한 WMD 제거작전을 수행할 것이다.

한국은 미국과 공조하여 한미연합작전으로 대응할 것이다. 킬체인을 포함한 ‘한국형 3축체계’의 한국 단독 수행이 가능하므로 기습 공격이 아닌, 국지도발 과정 또는 전면전에서 이루어진 핵무기 발사라면 사전 탐지된 징후에 대해 선제타격(킬체인)을 선행할 것이고, 이 조치가 실패한다면 비행하는 미사일을 요격(KAMD)할 것이다. 그러나 사후에 실행되는 보복은 미국의 보복 실행을 주시하면서 결정할 것이다. 즉, 미국이 부정적이거나 미온적일 경우에는 한국 단독의 보복 실행(KMPR)도 검토할 것이다.

제3절 국제적, 국제법적 영향요인 분석

한반도를 둘러싼 핵무기 사용 위협은 전 세계 평화와 안보에 중대한 도전으로 부각되고 있으며 단순한 지역적 안보 문제를 넘어 국제법적, 외교적, 경제적, 그리고 인도적 과장을 초래할 수 있는 중대한 사안이다. 현재 북한의 지속적인 핵 개발과 한반도 긴장 고조 상황에서, 핵무기 사용이 가져올 수 있는 국제적 문제들을 체계적으로 분석하는 것은 매우 중요하다. 본 연구는 한반도 핵 사용이 국제사회에 미칠 포괄적 영향을 다각도로 검토하고, 이에 따른 국제법적 책임, 외교적 영향, 경제적 제재, 그리고 지역 안보에 대한 파급효과를 분석하였다.

그 중 북한의 핵무기 사용에 대한 국제적, 국제법적 영향 요인을 분석하기 위해서는 다음의 가정 및 연구 범위의 한정이 필요하다. 첫째 북한은 한국 또는 한미연합군을 대상으로 하여 핵무기를 사용할 것이다. 이는 주변국인 미국, 일본, 중국, 대만 등 복잡한 국제관계에서의 관계를 남한과 북한의 지역적인 부분으로 한정하여 분석하기 위함이며 향후 국제정치적인 분야는 좀 더 포괄적이고 깊이있는 연구가 필요할 것이다. 둘째, 현재까지 한국과 주변국들의 영향적인 측면에서 UN의 제재 등과 같이 진행중인 내용을 언급하여 역사적인 사항에 대한 분석도 병행한다.

위의 가정 및 연구범위의 한정을 바탕으로 북한의 핵 무기사용에 대한 국제적, 국제법적인 영향 요인에 대한 사항은 여러 분석 내용에 대한 하나의 안(案)으로 제시되고 연구자료로 제시될 수 있다. 그러나 이런 연구자료들은 실제 북한의 핵 사용 후 발생하는 여러 가지 사항에 대한 참고자료로 활용될 것이다.

1. 북한 핵 관련 주요 진행사항 개관

북한은 1950년도부터 1980년대까지 소련의 지원을 받아 핵 능력을 개발하기 시작했으며, 초기에는 민간 용도(예: 영변 핵 시설)를 목적으로 사용했다. 1985년도 국제사회의 압력에 따라 핵확산금지조약(NPT)에 가입했으나,

국제원자력기구(IAEA)의 전면적인 검사를 거부했다.

1993년 북한이 핵확산방지조약(NPT) 탈퇴를 선언하면서 본격화된 북핵 문제는 오랜기간 동안 진전과 후퇴를 거듭해 왔다. 1994년 미국과 북한의 제네바합의(Agreed Framework)가 타결되었다.²¹⁵⁾ 그 이후, 북한의 플루토늄 핵시설이 수년 간 동결되는 등 북핵 문제는 진전을 보이는 듯 하였으나, 2002년 북한의 농축 우라늄 핵개발 의혹 및 플루토늄 핵시설 동결 해제 조치 등으로 인해 제네바 합의는 8년 만에 폐기되고 북핵 위기는 다시 고조되었다.

북핵 문제를 대화를 통해 해결하려는 주변국들의 노력으로 2003년 남.북 및 미.중.일.러가 참가하는 6자회담이 출범하였고, 6자회담은 2005년 9.19 공동성명, 2007년 2.13 합의 및 10.3 합의 채택 등 일부 진전을 이루어냈다. 그러나 핵물질 및 핵시설 검증에 대한 이견으로 인해 6자회담은 2008년 12월을 마지막으로 열리지 못했다.

2005년의 9.19 공동성명, 2007년의 2.13 합의, 2007년의 10.3 합의 등을 이행해 나가는 과정 속에서도 북한은 핵·미사일 개발을 지속해 왔다. 2006년 첫 핵실험을 실시한 데 이어, 2009년에는 2차 핵실험을 감행하였다. 아울러, 2010년 3월 천안함 피격사건, 동년 11월 연평도 포격 도발사건 등 남북관계가 극단적으로 악화되던 시기, 북한은 11월 12일 영변의 우라늄 농축시설을 전격 공개함으로써 그간 북한을 둘러싼 모든 핵의혹은 사실로 드러나게 되었다.

2012년 북·미 대화에서 핵과 미사일 발사 중단 등을 포함한 2012년의 2.29 합의가 타결되고 협상 진전에 대한 국제사회의 기대가 높아진 것도 잠깐, 북한의 4월 13일 장거리 미사일 발사로 2.29 합의가 붕괴되었고, 북한은 같은 날 헌법 서문에 핵보유국임을 명시하였다. 뒤이어 북한은 2013년 2월 12일 3차 핵실험, 3월 9일 ‘핵보유국 지위 영구화 선언’, 3월 31일 ‘경제건설 및 핵무력건설 병진노선’ 채택, 4월 1일 ‘자위적 핵보유국 지위 공고화법’

215) 미합중국 대표단과 조선민주주의인민공화국 대표단은 1994. 9. 23부터 10. 21.까지 제네바에서 한반도 핵문제의 전반적 해결을 위한 협상을 가졌다..

제정, 그리고 2016년 5월 제7차 당대회 계기 ‘병진노선 당규약 명기’ 등 일련의 조치를 통해 국제사회의 강력한 반대에도 불구하고 핵보유 인정을 시도했다. 뿐만 아니라 북한은 국제사회의 거듭된 경고에도, 핵기술 고도화를 위해 4차(’16.1월), 5차(’16.9월), 6차(’17.9월) 핵실험 및 대륙간탄도미사일(ICBM)급 탄도미사일 발사를 감행하였다. 2018년 세 차례의 남북정상회담과 싱가포르 미북정상회담(6.12)의 결과로 도출된 2028년의 4.27 판문점선언과 6.12 북미정상회담 공동성명, 그리고 9.19 평양공동선언을 통해 북핵 문제에 관한 일부 합의를 이루었다.

<그림 5-2> 6.12 미북정상회담 및 9.19 평양공동선언



그러나 2019년 하노이에서 열린 제2차 북미정상회담(2.27~28)이 아무런 성과 없이 종료되었고, 이후 현재까지 북한은 국제사회의 비핵화 대화 제의에 응하지 않고 있다. 2021년 노동당 제8차 대회 시 ‘핵 무력 고도화 및 국방력 강화’ 추진을 선언하고 극초음속 미사일, 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 등 미사일 도발을 지속 감행하고 있다. 특히, 2022년 이후 ICBM 13발을 포함하여 100여발의 탄도미사일 발사를 감행하는 등 전례없는 도발을 지속하였다. 또한, 2020년 9월 공세적 핵고리를 담은 「핵무력 정책법」을 제정하고, 2023년 9월에는 ‘핵무력 정책’을 헌법에까지 포함하였다

김정은 북한 국무위원장은 2025년 9월 최고인민회의 연설에서 “비핵화 협상은 앞으로 영원히 없을 것이며, 절대로 핵무기를 포기하지 않겠다”는 입장을 공식적으로 밝혔다. 그는 미국이 ‘터무니없는 비핵화 집착’을 버린다면 트럼프 대통령과의 회담 여지는 남아있다고 언급했지만, 북한의 핵무장

정책은 헌법에 명시되어 있어 비핵화 협상 자체는 불가능하며, 제재 해제와 맞바꾸는 식의 거래도 더 이상 논의하지 않겠다고 강조했다. 특히 김정은은 핵 개발이 국가 생존을 위한 불가피한 선택이었다고 주장했으며, 미국과의 협상에서도 비핵화 의제를 배제해야만 대화가 가능하다고 못 박았다. 이러한 강경 발언은 북한이 핵을 가진 현실을 국제사회에 더욱 각인시키고, 향후 핵 보유국으로서의 지위를 확보하려는 전략적 행보로 평가되고 있다.²¹⁶⁾ 이러한 북한의 태도는 1945년 이후 유지되어 온 핵무기 불사용의 금기를 깨뜨릴 수 있는 잠재적 위기로, 군사적 충돌 발생 시 수십만의 사상자와 광범위한 인도주의적 재앙을 초래할 우려가 있다. 국제사회는 북한의 핵 사용 가능성에 대비하여 군사, 정치, 경제, 인도주의, 환경 등 다양한 측면을 고려한 외교적 전략과 대응 방안을 모색해야 왔다. 다음은 안보, 외교, 경제, 인도주의 및 환경적 영향에 대한 기본적인 분석 내용이다.

2. 북한 핵 사용시 외교·안보에 대한 영향

가. 외교적 영향

핵무기 사용은 국제법과 유엔 헌장 원칙을 직접 위반하는 행위로, 유엔 안전보장이사회(UNSC)를 비롯한 국제 통치 기관의 권위를 심각하게 훼손할 수 있다. 국제 질서는 힘 중심의 '정글의 법칙'으로 후퇴할 수 있다. 동북아 지정학적 경쟁의 심화가 발생할 것이다.

주요 강국(미국, 중국, 러시아, 일본) 간의 전략적 불신이 심화되어 새로운 냉전 동향이 발생할 수 있다. 외교 채널이 붕괴될 가능성이 높으며, 군사력 증강과 국제 관계의 경쟁적 블록화로 이어질 수 있다. 이는 핵무기 사용 후 외교적 고립과 강화된 제재가 위반 국가에게 전례 없는 외교적 고립과 엄격한 경제 제재를 직면하게 되어 국가 생존과 장기적 안정성에 심각한 영향을 미칠 것이다.

216) “김정은, APEC 앞두고 트럼프에 ‘비핵화 포기’ 대화 조건…” 미국의 정책 변화 유도.” 『뉴시스』, 2025년 9월 22일자.

나. 안보적 영향

북한의 핵 사용은 동북아 지역 및 국제 안보 질서의 붕괴를 초래하고 전세계 정치, 경제, 사회의 불안이다. 한국, 일본, 대만 등 지역 국가들은 독립적인 핵 능력을 추구할 수 있으며, 이는 핵 도미노 효과를 촉발하고 글로벌 핵 비확산 규범(NPT)과 기존 국제 협정을 심각하게 약화시킬 수 있다.

미국의 확장억제, 핵우산 정책에 대한 신뢰성이 심각하게 훼손될 수 있다. 미국이 핵무기를 효과적으로 사용하지 못하거나 주저할 경우, 동맹국들은 미국의 방어 약속을 의심하게 되어 독자적인 핵무장 고려를 촉발하고, 미국 주도 국제 안보 체제의 심각한 분열로 이어질 수 있다. 또한, 테러 및 핵 확산 위험 증가이다. 핵무기 배치 및 사용 이후의 혼란스러운 상황은 핵 물질이 테러 조직의 손에 들어갈 위험을 높여 글로벌 핵 테러 위협의 가능성을 높일 것이다.

다. 글로벌 금융시장 혼란

핵무기 사용은 글로벌 금융 시장에 심각한 패닉을 유발해 안전 자산으로의 자본 유출, 주식 시장 급락, 통화 변동성, 그리고 잠재적으로 글로벌 경제 침체를 초래할 것이다. 또한, 한국에서 제공하는 글로벌 공급망 교란이 발생되어 글로벌 제조업과 무역의 중심지 붕괴되어 글로벌 공급망을 심각하게 교란시켜 생산 중단, 물류 마비, 원자재 가격 급등으로 이어지며 글로벌 인플레이션율을 크게 상승시킬 것이다. 그리고 동북아시아로의 투자와 관광은 안전 우려로 인해 급감할 것이며, 이는 지역 경제 안정성에 심각한 타격을 입혀 산업 침체와 실업률 증가로 이어질 것이다. 핵무기 사용 이후의 복구 및 재건 노력은 천문학적 비용을 초래할 것이며, 이는 국제 금융 시스템을 부담시키고 글로벌 경제 불평등을 심화시킬 것이다.

라. 인도주의와 환경적 영향

핵무기 사용은 방사선 노출로 인한 대규모 인명 피해와 장기적인 건강 문제를 초래할 것이다. 이 상황은 대규모 난민 이동을 유발해 국제 인도주의

대응 능력을 초과할 것이다. 또한, 방사능 오염은 장기적인 환경 파괴를 초래하며, 핵겨울 시나리오를 유발할 수 있어 전 세계 기후, 농업, 식량 안보에 심각한 영향을 미칠 것이다.

위 분석 내용처럼 한반도에서의 핵무기 사용은 지역 분쟁을 넘어 전 세계적 재앙적 위험을 초래한다. 이러한 시나리오를 방지하기 위해 국제적 외교적 노력은 강력하고 선제적이어야 한다. 다자간 협력, 엄격한 외교적 관여, 강화된 국제 비확산 조치는 글로벌 안보와 안정성에 대한 존재적 위협을 완화하는 데 필수적이다.

3. 북한 핵 사용시 국제적, 국제법적 영향

가. 핵무기 사용에 대한 국제적 영향

북한이 핵무기를 실제로 사용할 경우, 한반도와 동북아시아뿐만 아니라 전 세계 안보, 외교, 경제 질서에 미치는 영향은 매우 중대하다. 이러한 사태는 단순한 군사적 위협을 넘어 기존 국제관계의 구조적 변동, 군비경쟁 가속화, 동맹체계의 재편, 그리고 핵확산금지체제(NPT)의 무력화 등 다방면에서 글로벌 질서에 치명적인 충격을 가져올 수 있다²¹⁷⁾

1) 한반도 및 동북아 안보 구조의 변화

북한의 핵 사용은 곧 한반도 내 군사적 충돌로 이어질 확률이 높다. 미군 및 한국군의 즉각적인 군사 대응, 추가적 확전 가능성까지 촉진될 수 있으며, 이는 동북아 전체를 군사적 위협에 빠뜨릴 것이다. 동북아 3각 협력(한·미·일)은 안보 위협을 맞아 결속력을 강화할 가능성이 크며, 이에 맞서 북·중·러 간 전략적 협력도 심화될 전망이다. 특히 일본·미국은 자국 영토 또는 핵심 전략기지 공격 위협이 실질적으로 높아져 자체 군사역량 강화와 미일동맹 중심의 억제력 재편이 급속히 진행될 것이다.

217) 최용환, “글로벌 핵질서의 변화와 한국의 안보정책 과제” 「INSS 전략보고」 DECEMBER 2023. No. 240

2) 동맹체계와 국제관계의 재편

북한의 핵 사용은 미국의 확장억제 신뢰를 약화시키고, 동맹국 내 독자적 핵무장 논의를 촉진한다. 일본, 대만 등 아시아 국가들이 핵개발 옵션을 본격적으로 고려할 가능성이 커지고, 동맹 내 역할 분담 및 군사적 책임 논란도 불거질 수 있다. 미중·미러 전략경쟁은 더욱 심화되어, 안정적인 안보 거버넌스가 기능을 상실할 위험이 커진다. 한국과 일본, 미국이 군사·외교적으로 한층 긴밀히 협력하는 한편, 중국과 러시아는 북한과의 관계 고도화, 동아시아 내 세력 균형 재편에 힘을 실을 것이다. 이런 ‘신냉전’ 구도의 심화는 동북아 지역 갈등 확대와 글로벌 갈등 구조의 변화에 직접적으로 영향을 미칠 수 있다.

3) 핵 비확산 체제(NPT)의 붕괴와 군비경쟁 심화

북한의 핵 사용은 핵확산금지조약(NPT) 및 유엔 안전보장이사회 결의, 포괄적핵실험금지조약(CTBT) 등 기존 핵비확산질서의 근간을 뒤흔든다. 핵무장 선례가 생겨 주변국 뿐만 아니라 전 세계적으로 ‘핵도미노 현상’(연쇄적 핵무장 시도)을 촉진하게 된다. 이는 국제 군비경쟁 심화, 군사력 증강, 신무기개발 붐으로 이어지고, 군비통제 및 핵군축 메커니즘은 점차 현실적 효용을 상실한다. 핵보유국 사이의 신뢰는 약화되고, 국제사회는 핵위협 대응에 있어 더욱 경직되고 방어적으로 변화한다. 특히 국제 군비통제 및 대체식 군비감축 논의는 북핵 위협에 의해 급격히 경직될 가능성이 크다.

4) 국제기구, 법적·인도적 대응의 과제

북핵 사용은 유엔을 포함한 국제기구의 위기대응능력 저하, 국제법의 실질적 구속력 약화, 그리고 인도적 재앙의 위험을 동반한다. 한반도 및 주변 지역 대규모 인명피해, 환경오염, 난민 발생, 경제·사회적 혼란 등 복합적인 재난이 발생하며, 인도주의 지원과 재난관리체계 구축이 시급해진다.

유엔 안보리는 즉각 군사·경제·외교적 제재와 집단 대응조치를 모색하지만, 강대국의 이해관계 대립으로 결속력이 약화되어 실질적 집행은 제한받을 가능성이 있다. 국제형사재판소(ICC) 회부, 국제사법재판소(ICJ) 제소 등 법적 절차가 병행될 수 있으나, 실제적 처벌 및 해결은 제한적일 수밖에 없다.

5) 글로벌 경제·사회적 파급과 장기적 함의

북한의 핵 사용에 따른 국제경제의 불안정, 금융시장 급락, 글로벌 공급망의 단절, 무역·투자 심리 악화가 동반된다. 특히 한국과 일본의 첨단 산업 및 반도체 생산 네트워크가 직접적인 위협에 직면하게 되며, 이는 글로벌 기술 공급망에 심각한 방해를 초래할 수 있다. 세계 경제포럼(WEF)의 분석에 따르면, 이러한 지역에서의 경제적 불안정은 글로벌 GDP의 최대 3~5%까지 영향을 미칠 수 있다. 사회적으로는 대규모 난민 유출, 보건·환경위기, 인종·국가 간 갈등 등이 심화된다.²¹⁸⁾

장기적으로는 탈냉전 이후 구축된 핵무기 통제체제, 군비감축 및 국제법 질서의 근본적 재조정 필요성이 대두된다. 강대국 중심의 국제질서 변동, 핵 무장국 출현에 따른 지역별 안보체제 재편, 군사 및 경제적 비용 부담 증대 등도 불가피하다.

북한 핵 사용은 군사적 위협을 넘어 글로벌 안보, 외교, 국제법, 경제·사회 전반에 초유의 충격파를 던지며, 한반도 지역문제를 넘어 국제질서의 근본적 변동을 촉발할 수 있다. 국제사회는 다자적 협력, 군비통제 복원, 인도주의 대응 강화, 평화체제 구축을 위한 실질적 전략을 철저히 모색할 것이다.

나. 핵무기 사용에 대한 국제법적 분야

국제법적 관점에서 핵무기 사용은 국제평화와 안전을 심각하게 위협하는 불법적 행위로 간주된다. 관련된 국제법은 국제인도법, 핵확산금지조약(NPT) 및 관련 안보리 결의, 유엔 헌장 제2조 4항 및 제51조, 국제형사법(ICL), 기타 환경파괴 금지원칙, 국격을 넘는 피해 금지원칙 등이 있다.

우선 1996년 국제사법재판소(ICJ)가 국제법에 위배된다고 판단했던 국제인도법(International Humanitarian Law, IHL)이 있다. 국제인도법은 무력 충돌 상황에서 민간인 보호와 무기 사용 제한을 규정하고 있는데, 가공할 핵무기의 위력은 군인뿐만 아니라 민간인의 대량 피해가 우려되기 때문에 우선 고려할 수 있다. 핵무기가 사용될 경우 국제인도법을 위반할 가능성이

218) 편주현 외, 2016.2, 북한의 핵 관련 리스크가 우리금융 시장에 미친 영향, 『KDI 북한경제 리뷰』, 2016년 2월호, pp.15-26.

높은 이유는 군사적 이익에 비해 민간인 피해가 지나치게 큰 비례성 원칙 위반, 민간인과 군인을 구분하지 않고 공격할 경우의 차별성 원칙 위반, 핵무기는 방사능 피해 등으로 장기적인 고통을 초래할 수 있는 불필요 고통 금지의 원칙을 위반할 수 있다.

다음으로 핵확산금지조약(NPT)과 관련 안보리 결의가 있다. 북한이 2003년 탈퇴했지만 탈퇴의 정당성을 국제사회로부터 인정받지 못하는 핵확산금지조약(NPT)과 관련 안보리 결의안을 적용하여 군사적 대응을 포함한 제재조치가 가능하다. 그리고 유엔 헌장 제2조 4항 및 제51조, 국제형사법(International Criminal Law, ICL), 기타 환경파괴 금지 원칙과 국경을 넘는 피해 금지 원칙 등의 국제규범을 적용할 수 있을 것이다.

UN 헌장 제2조 4항은 회원국들에게 무력 사용을 금지하고 있다.²¹⁹⁾ 이는 핵무기와 같은 대량살상무기의 사용에도 직접적으로 적용된다. 특히 국제관습법은 무차별적이고 비인도적인 무기 사용을 명시적으로 금지하고 있어, 핵무기 사용은 근본적으로 국제법 위반에 해당한다. 1996년 국제사법재판소(ICJ)의 핵무기 사용에 관한 권고적 의견²²⁰⁾은 이 문제의 법적 복잡성을 더욱 명확히 보여준다. 재판소는 핵무기 사용이 일반적으로 국제인도법과 양립할 수 없다고 판단하면서도, 국가의 생존이 걸린 극단적 자위 상황에서는 합법성을 완전히 배제할 수 없다는 미묘한 법적 입장을 취했다. 이는 핵무기 사용의 법적 평가가 상황적 맥락에 따라 달라질 수 있음을 시사한다.

핵확산금지조약(NPT)은 핵무기 확산 방지를 위한 가장 중요한 국제법적 레짐으로 기능한다.²²¹⁾ 조약은 핵보유국의 수를 제한하고, 비핵보유국의 핵무

219) 유엔 헌장 제2조 제4항은 "모든 회원국은 그 국제관계에 있어서 다른 국가의 영토보전이나 정치적 독립에 대하여 또는 국제연합의 목적과 양립하지 아니하는 어떠한 기타 방식으로든 무력의 위협이나 무력행사를 삼간다."고 규정하고 있다

220) 핵무기 위협 또는 사용의 적법성에 관한 국제사법재판소 권고적 의견은 핵무기 위협 또는 사용의 적법성에 대해 국제사법재판소가 낸 권고적 의견으로, 일반적인 경우 핵무기 위협 또는 사용은 국제법에 위배되나, 국가의 생존 자체가 위태로운 경우에는 결론지을 수 없다는 판례이다

221) 핵확산방지조약(Non-Proliferation Treaty, NPT) 혹은 핵확산금지조약은 비핵보유국이 핵무기를 보유하는 것과 보유국이 비보유국에 대하여 핵무기를 양여하는 것을 동시에 금지하는 조약이다. 핵무기가 무분별하게 제조, 사용되는 것을 막기 위해 1968년에 유엔 총

기 개발을 금지하며, 평화적 핵 이용에 대한 권리를 보장한다. 북한의 NPT 탈퇴와 핵 개발은 이러한 국제법적 체제에 대한 심각한 도전으로 인식된다.

북한의 핵 프로그램은 여러 종류의 위반사항으로 구성된다. UN 안전보장이사회 결의안 위반, NPT 탈퇴, 국제사회의 제재 무시 등은 북한이 국제법적 규범을 체계적으로 위반하고 있음을 보여준다. 이러한 상황은 단순한 법적 문제를 넘어 국제안보의 근본적인 위협으로 인식되고 있다. 결과적으로, 현존하는 국제법적 메커니즘은 핵무기 사용의 위험성을 제한하고 억제하려 노력하고 있으나, 북한과 같은 도전적인 국가의 존재로 인해 그 실효성에 심각한 의문이 제기되고 있다. 국제사회는 법적 규제의 강화와 함께 실질적인 외교적, 경제적 대응 방안을 지속적으로 모색해야 할 것이다.

UN 안전보장이사회는 북한의 핵 위협에 대응하는 국제사회의 가장 중요한 다자간 메커니즘으로 기능하고 있다. 2006년 첫 핵실험 이후 채택된 1718호, 1874호, 2087호, 2094호, 2270호 등의 결의안은 북한에 대한 점진적으로 강화된 제재 레짐을 구축해왔다. 이러한 결의안들은 북한의 핵 및 미사일 프로그램 개발을 직접적으로 제한하고, 경제적 압박을 가하는 핵심 메커니즘으로 작용해왔다.

개별 국가와 지역 동맹의 대응 전략은 복잡적이고 다층적인 양상을 보인다. 미국 주도의 대북 압박정책은 외교적 고립, 경제적 제재, 군사적 억지력 강화를 종합적으로 추진하고 있다. 한국과 일본은 미국의 확장 억제전략을 기반으로 하면서 동시에 독자적인 대북 대응 메커니즘을 발전시키고 있다.

특히 한국의 대북 전략은 "대화과 압박의 병행" 접근법을 채택하고 있으며, 이는 외교적 협상 채널 유지와 동시에 강력한 군사적 대비태세를 유지하는 전략이다. 일본의 경우 독자적인 대북 제재와 함께 미일 동맹을 통한 포괄적 대응 전략을 추구하고 있다.

국제형사재판소(ICC)의 개입 가능성은 북한의 국제법 위반에 대한 법적 책임을 묻는 중요한 잠재적 메커니즘이다. 현재 북한은 ICC 협약의 비당사

회에서 채택된 조약이다. 1970년 발효해 25년 후 존폐를 논의하기로 하였고 1995년에 무기한으로 연장되었다. 이 조약으로 핵보유국을 기존 5개국[미국, 러시아(조약 체결 이전 소련), 영국, 프랑스, 중국]으로 동결하였다

국이라는 근본적인 한계가 존재하지만, 국제인도법 위반에 대한 보편적 관할권 원칙에 따라 잠재적 기소 가능성이 존재한다. ICC 개입의 주요 쟁점 사항은 △ 국제인권법 및 국제형법상 잠재적 범죄 입증 문제, △ 관할권 확보를 위한 법적 복잡성, △ 정치적 고려사항과 현실적 제약 등이다.

이러한 국제적 대응 메커니즘은 북한의 핵 위협에 대응하기 위한 복합적이고 다차원적인 접근을 보여준다. 그러나 근본적인 해결을 위해서는 더욱 포괄적이고 지속적인 국제사회의 협력과 창의적인 외교적 접근이 요구된다.

북한에 대한 효과적인 제재 방안은 다차원적이고 포괄적인 접근을 요구한다. 경제적 제재의 핵심은 북한의 외화 획득 경로를 근본적으로 차단하는 것이다. 중국과 러시아를 포함한 주요 무역 파트너들에 대한 더욱 엄격한 제재 메커니즘 도입이 필요하다. 특히 다음과 같은 구체적인 전략이 고려되어야 한다. △북한의 주요 외화 수입원인 석탄, 철광석, 수산물 수출에 대한 국제사회의 전면적 금수 조치, △ 북한 해외 노동자들의 송금 차단 및 해외 노동 허가 금지, △ 북한 금융기관의 국제 금융시스템 완전 차단, △ 암호화폐와 사이버 범죄를 통한 자금 조달 경로 차단 등이다.

외교적 고립 전략은 북한의 국제사회 참여를 근본적으로 제한하는 방향으로 나아가야 한다. UN 및 지역 국제기구에서의 활동 제한, 외교관 감축, 국제회의의 참여 제한 등의 조치가 필요하다. 특히 다자간 외교 플랫폼에서 북한의 발언권과 참여 기회를 최소화하는 전략적 접근이 요구된다.

군사적 억제력은 북한의 도발 가능성을 사전에 차단하는 핵심 전략이다. 한미일 삼국 간 미사일 방어 시스템 통합, 고성능 레이더와 요격 시스템 배치, 정보 공유 메커니즘 강화 등이 포함되어야 한다. 특히 북한의 미사일 발사를 조기에 탐지하고 무력화할 수 있는 첨단 방어체계 구축이 시급하다.

이러한 제재 방안의 성공을 위해서는 국제사회의 일관되고 지속적인 공조가 필수적이다. 미국, 중국, 러시아, 일본, 한국 등 주요 국가들의 긴밀한 협력과 상호 조율된 접근이 제재의 실효성을 결정할 것이다. 단순한 압박을 넘어 북한의 근본적인 행동 변화를 유도할 수 있는 포괄적이고 전략적인 접근이 요구된다.

VI



한국의 범정부적 대응방안

VI. 한국의 범정부적 대응방안

본 장에서는 앞 장에서 분석한 북한의 핵 사용의 영향 요인에 대한 사전 대처 방안을 제시하고자 한다. 여기에는 핵폭발의 효과를 최소화하기 위한 사전 및 사후 대책과 북한에 대한 즉각적인 응징보복의 실행을 포함한 한·미의 포괄적인 대응 방안이 포함된다.

제1절 정치·외교적 대응

1. 한미동맹과 국제 공조 강화

6.25 전쟁을 계기로 1953년에 체결된, 한국 방어에 목적을 둔 ‘한미상호방위조약’은 한국과 미국을 군사적 신뢰 및 동반자 관계로 맺어지게 했고, 1960년대부터 시작된 북한의 무력 도발과 미군 전력의 재조정²²²⁾은 1978년 한미연합군사령부를 창설케 했다. 북한의 지속적인 도발과 핵무기 개발이 진행되는 과정에서도 한미동맹은 약간의 부침 과정을 겪었지만 탄탄한 기반을 형성해 왔다.²²³⁾ 그러나 북한이 핵무기 개발을 완료하고 자타가 공인하는 핵 보유국의 지위를 확보할 경우 한국의 안보는 ‘다모클레스의 검’처럼 위태로운 상황에 처하게 된다. 이런 상황에서 미국과의 동맹은 한국에 핵심 역할을 담당할 것이다. 따라서 현재의 동맹관계가 확고한 상태로 지속될 수 있도록 트럼프 2기 행정부가 요구하는 국방력 증강, 주한미군의 유연한 운용, 방위비 분담 비율의 상향 등에 대해 균형 있는 정책 추진이 필요하다.²²⁴⁾ 이와 동시에 회자되고 있는 ‘전시 작전통제권 회수’의 문제에 대해

222) 1969년의 ‘닉슨독트린’에 의거 한국에 주둔 중이던 미군 2개 사단 중 제7사단이 철수하고, 제2사단은 후방으로 배치되는 등 1970년대에 주한미군의 전력 조정이 있었다. 국가기록원, “주한미군 철수,” [https://www.archives.go.kr/next/newsearch/listSubjectDescription.do?id=\(검색일: 2025. 7. 18.\)](https://www.archives.go.kr/next/newsearch/listSubjectDescription.do?id=(검색일: 2025. 7. 18.))

223) 트럼프 2기 행정부의 국가안보전략 기조가 전술한 ‘선택적 관여’에 기반한 ‘거래적 동맹관계’임이 확정된다면 한국의 입장에서도 동맹의 결속력에 대한 의구심을 가질 수 있으나 감정적, 표면적 이익에 머무는 것보다 한국의 안보 상황을 직시(直視)하고 탄탄한 동맹관계 유지를 위해 장기적 안목으로 접근해야 한다.

224) 이에 관한 추가 정보는 다음 논문을 참조. 설인효, 배학영, “미 대선 이후 한미동맹 대

서는 한국의 안보 상황과 국제관계에서의 현실적 대안을 고려할 때 신중한 접근이 요구된다.²²⁵⁾

주변국과의 관계를 우호적 관계로 형성하는 노력도 필요하다. 일본, 호주와의 관계뿐만 아니라 최근 적극적인 관계로 개선을 요구하는 NATO와 동유럽 국가들과의 관계도 향후 북한의 위협에 대응하기 위해서는 필수적이다. 특히, 우크라이나 전쟁으로 붉어진 현실주의적 안보 인식을 토대로 자력방위 능력을 확장하고 있는 국가들과의 관계 개선에 호기가 된 이 시기를 충분히 활용해야 한다.

아울러 중국과 러시아와의 일정 수준의 교류도 필요하다. 북한과 혈맹의 관계라 하더라도 국제사회의 일원임을 고려하여 한국 정부의 정책을 이해시키고, 투명한 협조를 요청하는 것도 바람직하다. 특히, 중국과 러시아와의 적극적인 소통은 북한의 도발을 억제시키는 효과를 가져올 수 있으며, 그들 간의 동맹관계에 의한 지원이라도 그 규모를 축소할 가능성이 있음을 인지해야 한다.

국제사회와의 공조도 중요한 부분을 차지한다. 한국 정부가 지금까지 핵의 비확산 규범 준수와 상호 지원 노력을 충분히 홍보하고, 향후에도 회원국으로서의 임무와 역할에 충실할 것을 현시해야 한다. 이런 노력은 자유민주주의 국가뿐만 아니라 제 3세계 국가들의 인식 변화에도 영향을 미칠 것이다. 이는 제 3세계 국가들 중 일부가 북한과 외교 관계에 있거나 북한의 입장을 옹호하는 성향이 있더라도 한국의 적극적인 노력에 호응할 가능성이 있음을 고려한 것이다.

응 전략 연구: 트럼프 1기 분석을 통한 2기 전망 및 대응 방향을 중심으로, 『세계지역연구논총』 Vol. 42 No. 3, 한국세계지역학회, 2024.; 김도희, “트럼프 2.9 ②: 방위비 분담금과 퍼펙트 스톱,” 『이슈와논점』 제2311호, 국회입법조사처, 2024.; 조비연, “동맹 우선주의(Alliance-first)를 통한 실용과 자강,” 『세종포커스』, 세종연구소, 2025. 6. 26.

225) “[김명수 칼럼] 전작권전통제권 전환시 문제점?,” 『경기데일리』, 2025. 7. 11.; “전작권 논란 일단 불은 꺾지만…여전히 남은 ‘뇌관’,” 『노컷뉴스』, 2025. 7. 16.; ““자주보다 생존이 중요” … 전작권 환수하려다 한미동맹 와해·주한미군 철수 이어질라,” 『뉴데일리』, 2025. 6. 22.

2. 미국의 확장억제 전략의 신뢰성 제고

2023년의 워싱턴선언과 이에 따른 후속 조치로 한·미는 확장억제의 강화를 비롯하여 실질적인 공동대응체계를 구축하기 위해 다양한 정책과 제도를 도입했다. 예를 들어 미국의 한반도 핵운용 의사결정 과정에 한국의 참여와 역할을 공식적으로 논의하는 협의체인 ‘핵협의그룹(Nuclear Consultative Group: NCG)’의 결성, 미국 전략자산의 정기적 전개, 핵 및 전략무기 운용과 관련한 정보의 공유, 한·미 공동 작전계획 및 실행 등이 이에 해당한다.²²⁶⁾ 이런 조치는 2024년 들어 소기의 성과를 내기도 했다. 그러나 2025년 1월에 들어선 트럼프 2기 행정부는 동 선언의 후속 조치로 이미 시행되었거나 시행 예정인 일들²²⁷⁾에 대해 명확한 입장을 제시하지 않고 있다. 오히려 ‘선택적 관여’와 ‘거래적 동맹관계’를 중시하면서 ‘미국 우선주의’를 강조한 정책 방향은 기존 동맹 관계의 유효성을 흔들리게 한다.²²⁸⁾

이는 한국에게 있어 트럼프 정부에서 북한의 핵 사용에 대한 확장억제 전략의 실행 약속을 적시에 실행할 것인가에 의구심을 갖는 결과로 이어졌다. 더 나아가 국가 존립과 생존의 문제를 타국의 확장억제 전략에 의존하기 보다는 ‘전술핵 공유’ 또는 ‘자체 핵무장’으로 자력방위를 달성해야 한다는 의견이 힘을 얻고 있다. 따라서 한국 정부는 미국의 확장억제 전략의 흔들림 없는 실행이 보장될 수 있도록 신뢰성을 확보해야 하며, 미국의 확장억제가 불가할 경우에 대비한 우발계획으로 자체 핵무장을 위한 핵 잠재력의 확보도 시급히 추진해야 한다.

226) “워싱턴 선언(국문, 영문),” 주미국 대한민국 대사관 홈페이지, https://ca.mofa.go.kr/us-ko/brd/m_4487/view.do?seq=1347536(검색일: 2025. 7. 18.)

227) “‘한·미 핵협의그룹(NCG)’ 일정에 드리운 트럼프의 그림자?,” 『시사IN』, 2024. 1. 12.

228) “트럼프 미 행정부 북한과 협상 가능성...미한 확장억제 영향 주목,” 『VOA』, 2025. 1. 16.

3. 한미 핵 위기관리 체계 구축

북한의 핵 사용에 대한 충분한 사전 정보가 확보될 수 있다면 한·미 공조의 위기관리에 큰 문제가 발생하지 않을 것이다. 그러나 북한의 기습적인 핵 공격은 평소 재래식 무기를 사용한 위기와 다른 차원의 위기관리를 요구하면서 동시에 극히 짧은 시간 내의 의사 결정 및 실행을 필요로 한다. 한·미의 현존 미사일 방어체계는 탐지로부터 요격까지 평균적으로 5분 이내에 이루어질 수 있는 것으로 알려져 있다.²²⁹⁾ 그러나 이는 요격고도와 방어체계의 종류에 따라 다를 수 있으며, 한·미의 방어체계가 대부분 미사일의 비행단계 중 종말단계를 대상으로 하므로 성공률이 그렇게 높지 않을 수 있는 위험성을 지니고 있다. 특히, 한국의 주요 지역을 표적으로 한 북한의 단거리 또는 준중거리 미사일의 비행시간이 5~8분으로 대단히 짧은 시간 내 표적에 도달함을 고려 시 핵미사일 대응시간은 극히 촉박하다.

따라서 한·미는 다양한 북한의 핵 공격 시나리오를 개발하고, 실제 상황이 발생할 경우 특별한 절차 진행 없이 거의 실시간 적용할 수 있는 위기관리 매뉴얼을 갖추어야 한다.²³⁰⁾ 이는 적시의 응징보복을 위한 미국의 핵 운용 절차에 관한 매뉴얼을 말하는 것이지만, 1962년 쿠바미사일위기에서 경험한 핵전쟁의 위험을 막기 위해 미국과 소련이 체결한 “핫-라인 협정”(Hot-Line Agreement)²³¹⁾과 같이 북한과의 의사소통 채널을 구축하는 것도 포함해야 한다. 다시 말해 북한의 핵 사용 상황을 대상으로 하는 한·미의 위기관리 매뉴얼은 자체적인 대응 규칙을 정함과 동시에 사전 북한과의 긴급 소통 채널을 구축함으로써 오판과 확전의 위험성을 막는 내용도 포함해야 한다는 것이다.

229) 김홍섭, 김기태 외1인, “탄도미사일의 비행특성을 고려한 요격미사일 소요 알고리즘,” 『한국군사과학기술학회지』 제14권 6호, 한국군사과학기술학회, 2011., p. 1013.

230) 이성훈, 『북한 핵능력 고도화에 따른 위협 양상과 한국의 대응방향』 INSS 연구보고서 2022-17, 서울: 한국학술정보(주), 2022., p. 20.; 전성훈, “바이든 행정부의 NPR: 분석과 정책적 함의,” 『통일정책연구』 제32권 1호, 통일연구원, 2023., p. 55.

231) 전성훈(2023), p. 56.

4. 한국의 핵 잠재력 확보

북한의 핵 위협이 고도화됨에 따라 한국이 핵 잠재력을 확보해야 한다는 의견이 증가하고 있다. 그 이유는 여러 가지가 있겠지만 우선 북한의 핵 사용에 대응할 최적의 수단은 핵무기라는 불문율의 논리가 이를 대변한다. 그러나 국제 규범은 핵무장을 엄격히 규제함으로써 1967년 1월 1일 이후에 세계 각국이 핵무기를 개발하는 것은 거의 불가능하다. 이에 따라 다수의 국가가 명시적 핵 보유보다는 핵 잠재력을 확보하기 위해 노력하고 있다. 학계에서는 핵 잠재력이 확보된 상태에서도 ‘핵 억제’가 가능하다는 이론을 펼 학자도 있다.²³²⁾ 그만큼 핵 잠재력 확보의 위력을 국제사회가 공인하는 것이다. 둘째는 미국의 확장억제 전략 실행의 신뢰성 문제에 대한 대안으로 핵 잠재력을 확보해야 한다는 것이다. 앞서 언급한 것처럼 트럼프 2기 행정부의 정책 방향이 ‘동맹 경시, 국제사회에 선택적 관여’를 표방하면서 ‘미국 우선주의’[고립주의]를 택한다면 북한의 핵 사용 상황에서 한국을 위해 미국의 이익을 희생하면서 확장억제 전략을 실행할 수 있는가에 대한 긍정적인 답변을 기대하기 어렵기 때문이다. 따라서 이런 불안감을 극복할 수 있는 방안으로 한국이 핵 잠재력을 확보하고, 유사시 단시일 내에 핵무기 개발을 완성할 수 있는 여건을 만들어 놓자는 것이다. 셋째는 핵 잠재력 보유 사실만으로도 국제사회에서 일국의 외교적·전략적 자율성을 확보할 수 있다는 것이다.²³³⁾ 핵 잠재력은 국제사회의 외교 현장에서 공격적이고 강압적인 협상을 구사할 수 있는 여건을 제공하고, 전략적으로도 강대국에 의존하는 비율을 대폭 줄이고 독자적 행보를 가계 할 수 있다. 실제로 인도와 파

232) 이를 ‘휴식 억제’(recessed deterrence) 또는 ‘비무기화 억제’(non-weaponized deterrence) 라고 칭한다. Kampani, Gaurav, "From Existential to Minimum Deterrence: Explaining India's Decision to Test." *The Nonproliferation Review* 61, 1988., pp. 12-24. 박휘락, "전략무기 증강에 따른 북한 핵전략 분석," 『한국군사학논집』 제77집 1권, 화랑대연구소, 2021., p. 187.에서 재인용.

233) 정성장, "한국의 안보위기와 자체 핵 억제력 확보 필요성 및 전략," 한국정책학회. 한국원자력학회 공동 주최 '자체 핵무장 찬반 토론회' 발제문, 2025. 『SPN』, 2025. 3. 19.에서 재인용.

키스탄, 이스라엘은 나랑이 지적인 것처럼 핵 개발 과정의 초기 단계에서는 자국의 안보 상황에 미국과 같은 강대국의 개입을 유도하여 위기를 해결한다는 ‘축매형’ 핵전략을 구사했었다. 그러나 국제 또는 지역 안보 상황이 변하고 실익이 없어 미국이 무관심하게 되자 해당 국가들은 국제사회의 강도 높은 제재를 무릅쓰고 자체 핵무장의 길을 걷게 되었다.²³⁴⁾ 결과적으로 이들 국가는 핵 잠재력을 활용하여 단기간 내에 핵무기를 완성하였으며, 일정 수량을 확보하면서 ‘비대칭 확전형’ 또는 ‘신뢰적 최소 억제’의 전략을 채택하게 되었다. 넷째, 국민적 여론을 고려해야 한다. 2024년 여론조사 결과에 의하면 국민의 70% 이상이 한국의 자체 핵무장을 지지했다고 한다.²³⁵⁾ 이런 국민의 열망을 실현시키기 위한 정부의 노력이 필요하다. 다섯째, 러시아-우크라이나 전쟁을 계기로 핵무장 의사 표시를 나타낸 국가의 수가 늘어나는 등 국제 비확산체제가 약화될 조짐을 보이고 있다. 이는 그만큼 현실주의적 세계에서 자국의 존립을 핵무기에 의존하려는 성향이 강하다는 것을 의미한다. 그러나 현실적으로 핵무장보다는 국제 비확산체제 내에서 핵 잠재력을 확보하는 것이 적절하다. 따라서 한국의 위정자들도 국민의 여론을 반영하여 핵 잠재력을 확보하기 위한 행보를 시작해야 한다.

5. 지도자의 의지와 국민적 결의

한반도 지형은 현대의 다양한 핵무기를 자유자재로 운영할 수 있는 충분한 공간을 제공하지 않는다. 역설적으로 일반에서 통용되는 표준핵무기 1발로도 1개의 한국 도시를 파괴할 수 있다는 뜻이다. 이를 국가안보에 적용하면 단지 수 발의 핵무기가 국가의 존립과 국민의 생존을 가르는 엄청난 효과를 발휘할 수 있다는 것을 말한다. 그만큼 절체절명의 순간을 맞닥뜨리고 있는 안보 위기 상황에서 지도자의 확고한 의지와 이를 뒷받침할 수 있는 국민의 통합된 힘은 국가의 운명을 결정할 수 있는 변수가 될 것이다.

234) 이상택(2022.), p. 158.

235) “한국의 핵잠재력 확보의 문제점과 전망,” 『통일뉴스』, 2024. 8. 13.

그러나 역대 한국 정부는 좌우의 이념적 굴레에 갇혀 ‘다모클레스의 검’을 의식하지 않는 안일한 통치 방식을 주기적으로 반복해 왔다. 일순간 북한의 도발이 없었던 시기를 ‘평화 분위기’ 또는 ‘평화 상황’이라 했고, 핵전 실상을 알리고 경각심을 심어주는 교육을 ‘국민 불안 조장’이라는 명분을 내세워 대국민 교육을 금지해야 한다는 주장도 있었다. 특히 일부 언론매체는 북핵 문제의 원인을 한국의 내부 정치문제에서 찾는 경우도 발견되었다.²³⁶⁾ 이에 따라 일부 국민은 ‘안보 불감증’에 젖어 있으며, 또 다른 일부는 북한의 핵 위협을 표현하지 못하는 불안을 안고 사는 형국이 되었다.

따라서 정부는 북한 핵의 실체를 인지하고 국가의 존립과 생존에 치명적인 결과를 안겨줄 수 있는 점을 감안하여 지도자의 확고한 의지를 나타내어야 한다. 아울러 국민에게 핵무기의 가공할 파괴력을 체감적으로 교육하고, 이런 극단적인 상황에서도 충분히 준비한다면 그 피해를 최소화할 수 있다는 자신감을 갖게 해야 한다. 더욱이 북한의 국가전략 목표와 이를 달성하기 위한 수단으로 북한이 핵을 사용할 수 있다는 것을 명확히 인지시킴으로써 실제 핵 공격이 일어날 경우 발생할 수 있는 혼란을 방지하고, 자유민주주의를 지키기 위한 통일된 의식이 형성되도록 해야 한다. 다만 핵폭발의 피해를 지나치게 강조하여 공포를 조장하는 것은 지양해야 한다.

236) 이완수, 손영준, “북한 핵실험 이슈에 대한 언론의 의제 구성,” 『한국언론정보학보』 통권 56호, 한국언론정보학회, 2011, p. 175.

제2절 정부 부처별 대응 방향

북한의 핵 사용에 대한 정부 부처의 대비책에 대해서는 사전 억제의 측면과 사후관리(consequence management) 측면을 모두 포괄하여 제시하고자 한다. 기술의 순서는 국가안보의 주무부서인 청와대 국가안보실, 국방부, 외교부를 중심으로 하여 행안부, 보건복지부 및 질병관리청 등의 순으로 부처별 대응 방향을 기술한다.

1. 국가안보실, 국가안전보장회의(NSC) 사무처

국가안보실은 국가안보에 관한 대통령의 직무를 보좌하는 조직이다.²³⁷⁾ 이에 따라 국가안보실은 국가 안보에 관한 정책을 수립 또는 조정하고 위기를 관리하며, 국가안보에 관한 국내·외 정보를 수집·분석함과 더불어 관련 부처와의 업무 협력 및 외국 정부, 국제기구와 공조하는 것을 주임무로 한다. 국가안보실은 국가 위기가 발생할 경우 위기상황을 관리하고 초기 대응을 위해 국가안보실장 밑에 국가위기관리센터를 둔다. 즉, 국가안보실은 북한의 핵 사용과 같은 국가 존립과 생존의 문제에 부닥칠 경우 위기를 총괄하면서 관계 부처와 협력 또는 조정하고, 긴급 상황에 대해 신속한 의사결정 체계를 운영함과 아울러 컨트롤타워의 역할을 수행한다. 특히, 미국과의 긴밀한 협력을 바탕으로 확장억제 정책의 적시적인 실행과 한국과의 공동 대응을 지휘하는 역할을 담당한다.

국가안전보장회의(NSC)는 국가안전보장에 관련되는 대외정책, 군사정책 및 국내 정책의 수립에 관해 대통령의 자문에 응하는 기구로서 대통령을 의장으로 하고 국무총리, 외교·통일·국방부장관과 및 국가정보원장 등을 위원으로 구성한다.²³⁸⁾ 국가안보의 위기 상황이 도래하면 대통령은 국가안전보장회의를 소집하여 관련 정보를 듣고 대책을 논의하게 된다. 동 회의의 운영은 사무처 조직을 편성하여 담당하도록 했다.

237) 『국가안보실 직제』, 대통령령 제34126호, 2024. 1. 11., 일부 개정. 제2조(직무).

238) 『국가안전보장회의법』, 법률 제12224호, 2014. 1. 10., 일부 개정. 제2조(구성), 제3조(기능).

따라서 국가안보실과 국가안전보장회의 사무처는 북한의 핵 사용 상황에 대한 컨트롤타워로서 국가 위기관리를 총괄하고 미국과의 공조를 통해 신속한 대응이 가능한 체계를 구축해야 한다. 이러한 체계가 상시 가동되기 위해서는 평시 관계 부처와 정보를 공유하고 긴급 사안에 대한 의사결정 절차를 정립해야 하며, 미국과의 관계에서도 사전 충분한 조율을 거쳐 긴급 상황에서 조치할 일들에 대한 구체적인 합의를 이루어야 한다.

국가 정책적 측면에서도 북한의 핵 사용을 억제하고, 억제 실패 시 응징 보복한다는 것과 궁극적으로는 북한의 비핵화를 목표로 한다는 국가안보전략의 공포가 정권의 성향에 관계 없이 지속되어야 한다. 과거 정부가 국방백서에 ‘주적’ 표현을 명기하는 것을 문제시하여 삼입과 삭제를 반복한 전례와 같이 북한의 핵 개발, 획득, 사용, 확산에 대한 국가전략도 과도한 변경의 시기를 거처온 게 사실이다. 이런 행태는 결국 한국의 대외 신뢰도에 영향을 주었을 뿐만 아니라 북한의 핵 개발을 억제하는데 도움을 주지 못했다. 따라서 국가안보실은 국가 존립과 생존에 관한 문제를 인식하고 통일된 국가안보전략의 기초를 유지함으로써 북한의 핵 개발 및 사용을 차단 또는 억제하는 흐름이 이어지도록 해야 한다.

2. 국방부

미국의 확장억제 전략의 실행과 별개로 북한의 핵 사용 상황을 조치하기 위해서는 첫째, 한국 합참 통제 전력과 한미연합사령부 통제 전력의 통합된 대응이 무엇보다 중요하다. 특히, 한국 합참에 의한 ‘한국형 3축체계’의 실행이 자칫 한미연합군의 대응과 충돌 또는 중복될 가능성을 미연에 방지하기 위해 사전 긴밀한 조정이 필요하다. 더불어 2024년 NCG에서 거론되기 시작한 한미동맹의 재래식핵통합(CNI)의 실행 방안에 대한 구체적인 방법의 창출도 해결해야 할 과제이다.²³⁹⁾

239) 남원수, 윤대엽, “북한의 핵 위협수준 분석과 재래식·핵통합(CNI) 억제전략,” 『동북아 연구』 제40권 1호, 동북아연구소, 2025., pp. 138-139.

둘째, 3축체계의 실효성을 보장할 수 있는 능력을 확충해야 한다. 킬체인
의 실질 효과는 북한의 미사일 발사 징후를 얼마나 빨리 탐지해 낼 수 있
는가에 달려 있다. 이는 한국의 독자적 능력 확보도 중요하지만 일본, 미국
과의 정보 공유도 필수적이다. 또한 미사일 요격의 완전성을 갖추는 노력이
요구된다. 2023년 10월 하마스는 다량의 미사일로 기습 공격하여 이스라엘
의 ‘철통 미사일 방어’로 알려진 아이언돔을 무력화했다. KN-23, KN-24,
KN-25와 같은 단거리 미사일이 이미 실전 배치되어 있고, 이 중 KN-23은
우크라이나 전쟁에 투입된 이후 그 성능의 검증과 취약점 보완이 완료되었
을 것이다. 이 외에도 북한의 극초음속 미사일, 순항 미사일, 어뢰 등이 핵
탄두를 운반할 것으로 예상된다. 만약 북한이 2020년대 들어 시험발사에 집
중한 이들 단거리 미사일을 동시에 다량으로 한국을 향해 발사하더라도 이
를 충분히 방어해 낼 수 있는 중첩 방공망과 첨단 요격미사일 체계를 상시
갖추고 있어야 한다.

KMPR의 효과를 얻기 위한 실시간 정보의 획득도 중요하다. 북한은 이
미 약 1만 개 이상의 지하시설을 갖추고 수 개의 최고지도자 탈출 경로까
지 완성한 것으로 알려져 있다.²⁴⁰⁾ 김정은을 비롯한 북한의 ‘핵무력지휘기
구’(핵지휘통제체계)의 이동에 관한 정보가 이런 지하시설과 연관되어 있어
사실상 실시간 정보를 확보하기란 매우 어려울 것으로 예상된다. 따라서
KMPR의 원하는 효과를 얻기 위한 북한 지도부의 실시간 이동 정보 확보
가 보장되어야 한다.

셋째, 핵전에 임하는 전투준비태세의 확립의 강조되어야 한다. 북한의 전
술핵 위협이 본격적으로 인지되기 시작한 2022년 필자와 육군본부 고위급
직위자들과의 대화에서 다수의 인원들이 한국군은 핵무기의 공격에 속수무
책이며, 핵무기는 어마어마한 위력으로 모든 것을 파괴할 것이므로 굳이 대
응을 위한 대책을 세워야 하는가를 반문했다. 전투준비태세의 확립에 가장

240) “북한 지하시설 1만 개 이상 갖춰,” 『KBS NEWS』, 2003. 11. 15.; “[알아두시다] 북한
의 지하활동주요,” 『대한민국 정책브리핑』, 1993. 10. 14.; “북, 2006년에 이미 남한의 병
커버스터 무력화 기술개발,” 『월간조선』, 2014년 9월호.

우선적인 것은 강인한 정신전력의 내재화이다. 군의 고위급 직위자들의 자포자기식 인식은 이들에게서 전투의지가 사라진 상태라 인식해도 과언이 아닐 정도로, 정부와 군의 종합적인 대응 노력에 부정적인 결과를 초래할 것이 자명했다. 이는 단순한 정신교육으로는 해결될 수 없으며, 핵전 전장의 실상을 명확히 인식하게 하고 철저한 준비와 치밀한 핵전하 방어작전 계획, 끊임없는 훈련을 통해 숙달시키는 것만이 대안이 된다.

넷째, 북한의 핵 능력 제거를 위한 전문적인 능력이 요구된다. 북한의 핵 관련 프로그램으로 알려진 WMD 시설, 고가치인물(HVI), 핵 관련 장비·물자와 이들이 유통되는 통로(네트워크) 등은 신뢰성 있는 정보수집을 통해 세밀하게 종합 분석되고 정리되어 비밀로 생산되어야 한다. 아울러 이런 정보는 WMD 대응을 담당하는 모든 관계 기관 및 부대에 배포되어 당해 기관 및 부대의 작전계획에 반영되고 실질적인 연구와 훈련을 통해 임무 달성의 완성도를 높여야 한다. 그러나 통상 대량살상무기주요시설목록(WMSL)과 관련된 정보가 생산되더라도 완성도가 낮으며, 정보의 배부 또한 극히 일부 기관 및 부대에 한정되어 있어 ‘창끝부대’로 알려진 대대급 부대는 단지 작전 대상시설의 이름만으로 작전을 계획하고 훈련하는 실정이다.

또한 전쟁 전에 계획하는 통합화력계획에 북한의 WMD 프로그램을 정밀하게 타격할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. WMD 프로그램의 구성요소들은 화력에 의한 공격으로 부수적인 피해를 야기하면서 국제사회에 큰 이슈를 던질 수 있는 민감한 표적이 대부분이다. 이를 방지하기 위해서는 해당 시설에 대한 신뢰성 있는 정보를 바탕으로 전문가들에 의한 타격 후 결과 분석과 부수적 피해를 평가하는 절차가 정립되어야 한다.²⁴¹⁾

더불어 북한 지역으로 진격 시 시행이 계획되어 있는 WMD 제거작전 능력을 확충해야 한다. 미군과의 연합작전으로 시행이 예정되어 있지만 한국

241) 미국이 북한의 핵시설에 대해 선제타격할 수도 있으며, 이때 부수적 피해 고려한다는 내용의 다음 언론보도 참조. “북한, 미국 본토나 동맹국 직접 핵 위협 임박 징후 포착될 경우, 자위권 차원 선제타격 불가피 함 견해 제기, 레드라인 넘을 경우, 미국 대통령 헌법과 동맹조약 근거 군사행동 단독 결정 가능,” 『데일리머니뉴스』, 2025. 6. 16.

군 부대 자체의 능력을 신장시켜야 하고, 일선부대에 의한 제거작전이 아니라 국가의 정보력이 체계적으로 관여하는 시스템이 구축되어야 한다. 즉, 일선부대의 숙련된 전투원들에 의해 수집된 정보는 정보사, 국과연, 질병관리청, 화학물질안전원, 원자력통제기술원, 원자력연구원 등의 국가급 전문기관에 의해 정밀하게 분석되어야 한다. 그러나 군부대의 WMD 제거작전에 대한 관심에 비해 이들 기관의 역할 수행에 대한 관심과 참여는 미약한 실정이다.

3. 외교부

북한의 핵 사용을 미연에 방지 또는 억제하기 위한 외교부의 역할은 국제사회와의 공조와 협력이 핵심이다. 국제사회에 한국 정부의 핵 비확산을 위한 노력을 홍보하면서 한국과 관련한 문제가 발생하면 이를 신속하고 투명하게 대응함으로써 신뢰를 쌓아야 한다. 아울러 북한의 핵 사용에 의한 한국의 피해와 북한의 행위가 국제 규범과 국제법을 위반한 사실에 대해 발표하고 이에 대한 호응을 유도해야 한다.

또한 유엔을 비롯한 국제기구에서 한국의 입장이 반영되도록 노력함과 동시에 국제사회의 결정이 다수의 국가에서 실행, 참여 또는 준수되도록 협조를 요청해야 한다. 특히, 기존 유엔 안보리에서 결의한 대북제재 조치와 추가할 것으로 예상되는 조치, 그리고 NPT, 핵공급그룹(NSG: Nuclear Suppliers Group)²⁴²⁾ 등의 국제 규범 또는 국제기구에 의한 대북 압박 조치가 정상적으로 이행되도록 긴밀히 협조해야 한다.²⁴³⁾

242) 핵무기의 비확산을 위해 1974년 인도의 핵실험 이후 1978년에 공식적으로 발족한 다자간 수출통제 체제임. 원자력 관련 기술, 장비 및 물질이 핵무기로 전용되는 것을 방지하고 이중용도(dual-use) 품목의 수출을 엄격하게 통제하는데 주된 목적이 있으며, 48개국이 참여하고 있음. 외교부, “[편람] 핵 공급국 그룹(NSG) 관련 주요 이슈,” https://www.mofa.go.kr/www/brd/m_3989/view.do?seq=307419&srchFr=&srchTo=&srchWord=&s(검색일: 2025. 7. 21.)

243) 국제 규범 또는 국제기구가 북한의 핵 사용 이전에 붕괴 또는 마비된 경우에 대해서는 논외로 한다. 만약 그럴 경우가 발생한다면 국제 레짐에 의한 북핵 사용 대응은 기대하기 어려우며, 따라서 과거 미국이 북한의 핵 개발 및 확산을 억제하고자 대량살상무

미국과의 외교적 협력도 긴요하다. 확장억제 전략의 실행에 신뢰성을 갖는 것은 외교적 차원에서의 긴밀한 협조가 요구된다. 아울러 미국이 독자적으로 시행하고자 하는 방안이 있다면 외교적 협의를 통해 정확한 의도와 기대 효과를 파악하고 한국의 입장을 타진해야 하며, 결과적으로 한국에 유리한 여건이 조성되도록 유도해야 한다.

이와는 별개로 한국과 미국 단독 또는 한·미가 공동으로 계획하는 대응 조치에 외교적 지원이 뒤따라야 한다. 예를 들어 한·미가 전면전을 계획하고, 다국적군을 구성하여 전쟁을 수행하겠다면 많은 국가가 참여하도록 외교력을 집중해야 한다.

중국과 러시아와의 외교적 관계도 형성해야 한다. 앞서 언급한 것처럼 북한과 중·러는 동맹의 관계이긴 하나 북한의 핵 사용에 중·러의 국가이익이 북한의 도발 의도에 부합할지는 미지수이다. 즉, 중·러 또한 미국과의 관계, 국제사회에서의 영향 등을 고려하여 북한을 어느 정도로 지원할 것인가를 결정할 것이므로 이 틈새를 면밀히 파악하고 적시적절한 대응책을 구하여야 한다. 이를 위해서는 평시부터 중·러와의 관계가 형성, 지속 유지되어야 한다.

아울러 외교부는 북한의 핵 사용에 의해 중국과 일본이 입는 낙진 피해와 또 한반도 일대를 비행하는 항공기 및 바다를 향해하는 선박이 입을 수 있는 피해에 대해서도 적극적으로 조치해야 한다. 낙진이 일시에 모두 지상 또는 해상으로 하강하지는 않을 것이므로 외교부의 조치는 정확한 실측과 전문가 또는 전문기관의 낙진 동향 예측에 바탕을 두어야 한다.

4. 행안부

행안부의 가장 큰 과제는 국민보호 대책과 위기 대응체계를 확립하는 것이다. 국민보호는 북한의 핵 공격 경보를 적시에 전파하고 거의 모든 국민

기 확산 방지구상(PSI)을 창설한 것과 같이 우방국과의 별도 조직 또는 기구를 만들어 대응하는 것을 고려해 볼 수 있다. 그러나, 이 또한 오랜 시간과 집중적인 노력의 투자가 필요할 것이므로 북한의 핵 사용 이후 국제사회와의 대응에 관해서는 좀 더 깊이 있는 국제정치적·외교적 사려가 필요하다.

이 대피할 수 있는 공간을 확보하며, 효과적인 위기 대응을 통해 그 피해를 최소화하는 것에 중점이 있다. 국민 방호와 피해 최소화에 대한 구체적인 방안은 후술할 것이다.

위기 대응은 국가 재난 발생 시를 포함하여 국가 비상시 대응절차를 규정한 매뉴얼을 작성하고 상황이 발생하면 즉각적인 대응에 착수할 수 있는 체계를 요구한다. 행정안전부는 위기대응매뉴얼, 비상대비계획, 재난안전관리매뉴얼 등의 작성을 주도하고 지자체 및 관계기관의 연관된 매뉴얼 또는 계획, 전시국민행동요령 등을 작성, 지도, 감독한다.²⁴⁴⁾ 아울러 민방위훈련, 충무훈련, 을지연습 등 비상대비 훈련을 기획하고 실시하는 주무부처의 역할을 수행한다. 따라서 북한의 핵 사용에 대비하여 행안부는 이런 위기 및 전시 대응 절차를 규정한 매뉴얼, 계획 및 기타의 규범을 구체화하고 적극적인 대국민 홍보를 실행해야 한다.

정부 부처의 비상대비계획을 주관하고, 관계 부처 또는 기관의 비상대비계획의 실효성을 검토하며, 비상 발생 시 대응의 주도적인 역할(컨트롤타워)을 수행하는 조직을 신설하고 그 조직의 위기관리 능력을 갖추게 하는 정책 입안이 필요하다. 행정안전부에 편성되어 존재의 의미가 약화되고 규모가 대폭 축소된 비상대비정책국을 모체로 정부 부처를 조정·통제할 독립된 부처로 신설해야 한다. 신설 조직은 과거 국가비상기획위원회의 위상과 역할을 담당해야 하며, 북한의 핵 사용 상황에 대한 사전, 사후 대응을 주도해야 한다. 또 이 조직은 비상대비업무에 관한 정책을 수립하고 비상대비계획을 수립 및 시행하며 동 업무에 관한 국제협력을 담당하는 임무²⁴⁵⁾를 수행해야 한다.

민방위 조직의 확대 개편도 필요하다. 방공, 방재, 구조, 인명 및 물자의 보호, 교육훈련 등을 담당하는 이 조직은 국민의 생명과 재산을 보호하는

244) 행정안전부의 비상대비계획 작성 체계에 대해서는 다음을 참조. 행정안전부(비상대비정책국), “비상대비계획,” <https://www.mois.go.kr/frt/sub/a06/b12/emergencyplan/screen.do>(검색일: 2025. 7. 21.)

245) 국가기록원, “국가비상기획위원회,” <https://theme.archives.go.kr/next/organ/organBasicInfo.do?code=OG0026972>(검색일: 2025. 7. 19.).

역할을 담당하나 비상대비 업무와 재난 대응업무를 통합함에 따라 재난 대응에 치중하는 형태를 띠고 있다. 인원 편성도 민방위 대원의 자격 연령을 40세로 낮추고²⁴⁶⁾ 출생률이 낮아짐에 따라 대원 수가 지속적으로 감소하고 있으며, 대도시와 지방 등 지역별 편성 인원의 차이가 심하다. 교육훈련도 집합교육에서 사이버교육으로 전환하고 교육시간을 축소(1~4시간)하면서 형식적 교육으로 치우치는 경향을 보이고 있다. 또한 전기·전자, 정보통신, 사이버, 화생방 등의 특수기술을 보유한 인력의 확보와 교육훈련도 미흡하여 실질적 위기 대응 역량이 부족한 실정이다. 따라서 이런 단점을 해소하기 위한 법적, 정책적 개선이 요구된다.

5. 국가정보원

북한의 핵 문제와 관련하여 국가정보원(이하 “국정원”)은 기본적으로 정보의 수집, 종합, 생산 및 배포의 임무를 갖고 있고, 아울러 자국의 정보가 누설되는 것을 방지하는 역할을 수행한다. 북한의 핵 및 미사일 개발과 관련한 정보를 수집하면서 국내·외 정보기관과의 협업을 통해 대북 공작 및 정보획득의 인적 네트워크를 구축하고 북한의 해커조직이 방산 및 핵 분야의 기술을 탈취를 목적으로 하는 활동을 탐지 및 차단하는 역할도 수행한다.

북한의 핵 사용에 대응하기 위한 국정원의 역할은 해외 기관과의 협조를 통해 북한의 핵 개발, 획득, 사용에 관한 정보를 수집하고 미국, 일본 등의 정보기관과 공조하여 정보를 공유하는 체계를 더욱 활성화해야 한다. 북한 지도부의 동선과 핵 및 미사일 개발에 참여하고 있는 HIV의 활동에 대한 정보는 한·미의 북한 지도부 참수작전 또는 WMD 확산 차단 작전에 요긴하다. 이는 이스라엘의 대(對)이란 ‘12일 전쟁’의 시작과 함께 군 수뇌부와 핵 개발 과학자 다수를 제거한 사례에서 확인된 것처럼 이스라엘의 정보기관은 장기간의 정보를 축적했고, 미국의 CIA와 긴밀한 공조를 통해 정보를

246) 민방위대원의 연령은 2001년 50세에서 45세로, 2007년에는 다시 40세로 낮추어졌다. “민방위대 편성,” e-나라지표, https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1630(검색일: 2025. 7. 20.).

공유하면서 성공적인 작전에 기여했다.²⁴⁷⁾

국정원은 이뿐만 아니라 북한의 핵 및 미사일 개발·연구·생산과 관련된 전략물자, WMD 무기체계 및 이와 관련한 장비·부품·소재, 그리고 핵심 기술의 이동에 관한 정보도 획득해야 한다. 이는 북한이 전쟁에 사용하기 위해 추가적인 WMD의 개발 또는 생산에 필요한 외화를 획득하고 거래 대상국과의 관계를 형성하여 전쟁 지속에 필요한 지원을 구하기 위한 목적일 수도 있기 때문이다.

아울러 국정원은 북한의 도발에 대한 정보분석에 있어 1차적인 책임이 있는 기관이므로 국내의 정보기관을 통합 사건 발생 초기의 정보를 신속히 분석하여 관계기관들이 적시 적절한 대응조치를 시행할 수 있도록 유도해야 한다. 이를 위해서는 사건 현장에 투입되는 인원들을 국정원의 WMD 분석 전문가로 양성, 지속 유지해야 한다. 단순히 군(軍)의 화생방 병과 장교 또는 부사관에게 의존하기에는 인력의 수, 전문성의 깊이, 전쟁 도중의 가용성 등을 고려할 때 부담스러운 부분이 상존하기 때문이다.

6. 환경부

핵무기의 가공할 위력에 의해 발생하는 피해는 인공 및 자연 환경에 큰 영향을 준다. 환경부는 핵무기가 폭발할 때 발생하는 폭풍, 열복사선, 핵방사선의 초기 효과와 낙진 등의 후속 효과에 의한 대기, 토양, 수생 환경 피해 정도를 파악하고 당시의 피해 또는 오염 물질의 확산이 시간의 흐름에 따라 어떻게 변화할 것인가에 대한 예측과 실시간 감시가 필요하다. 이에 추가하여 1차 피해가 더 확대되거나 또 다른 유형의 2차 피해를 유발하지 않도록 사전 차단 조치를 취해야 한다. 예를 들어 민가에서 발생한 화재가 인근 야산으로 확산되어 대규모 산불로 번질 가능성이 있다. 또 하수로, 하천에 유입된 낙진이 강으로 유입되거나 연안 바다로 확산할 가능성도 크다.

247) ““이란 위협 상당히 무력화…美CIA에 감사” 모사드, 공개 메시지,” 『연합뉴스』, 2025. 6. 26.; “이란, 이스라엘 공격으로 숨진 고위 군 인사들 국장 진행,” 『BBC뉴스코리아』, 2025. 6. 29.

특히, 인간의 제염 활동에 의한 폐수가 일시에 다량으로 발생한 후 통제되지 않은 흐름을 따라 인근의 생활 공간과 농경지에 피해를 주거나 하수로 또는 우수로에 유입될 가능성도 있다. 따라서 1차 피해가 2차 피해를 일으키지 않도록 사전 철저한 조치를 취하거나 신속한 방재 대책이 요구된다.

핵폭발 초기 강하게 피폭된 물체 또는 물질의 방사성은 이후 오랜 시간 지속될 수 있다. 이에 따라 특정 지역은 장기간 인간의 활동을 제한할 것이며, 아울러 피폭된 물체 또는 물질로부터 방사되는 방사선은 그 세기가 안전한 상태로 감소될 때까지 생태계에 지속적인 피해를 줄 수 있다. 따라서 지역 단위의 피해를 통제하고, 정상 상태로의 신속한 복구가 가능한 조치가 요구된다.

그러나 이에 대한 완벽한 조치는 극히 제한된다. 1966년 1월 스페인 동남부 팔로마레스 상공에서 미국의 B-52 폭격기가 공중급유기와 충돌하여 추락한 사고가 발생했다. 이 사고로 폭격기에 탑재된 4발의 핵폭탄이 지상으로 떨어지면서 상호 충돌하였는데 이로 인해 핵탄두에 충전된 핵물질이 지상에 산포되었다. 그 결과로 약 30만 m²의 넓은 지역이 우라늄, 플루토늄 등의 핵물질에 의해 오염되었다. 이에 대한 후속조치로 미국은 30cm 이상 깊이의 흙을 드럼통에 담아 미국으로 옮겨 정화 작업을 실시했으나 이는 전체 오염 면적의 0.43%에 불과했으며 지금까지도 이 지역은 인간의 접근과 작물 재배가 제한되고 있다.²⁴⁸⁾ 이처럼 광범위한 지역의 방사능 오염은 인간의 생활과 생태계에 상당한 제약을 줄 수 있으며, 이를 처리하기까지의 시간과 노력은 막대한 부담을 가할 것이다. 핵폭발에 의한 방사능 지역 오염도 이와 유사할 것으로 예상된다. 따라서 이에 대한 사전 대책 수립이 요구된다.

핵폭발로 발생하는 방사성 폐기물의 처리 또한 부담이 될 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이 오염지역에서 수거된 토양의 처리뿐만 아니라 방사성 폐수, 파괴된 건물의 잔해, 화재 현장의 잔유물 등은 방사능 오염 여부가 세

248) 스페인 “미, 45년 전 핵추락 현장 정화하라,” 「한겨레」, 2019. 10. 19.

밀히 조사되어야 하고, 이후 정화처리되어야 한다. 특히, 강우에 의한 방사능 낙진의 확산, 낙진 제염 활동에 사용된 폐수의 경우 하수로 또는 우수로를 따라 하천과 바다를 오염시킬 가능성이 높아 지상 및 해양 생태계를 위협할 수 있다. 더구나 일본의 히로시마시, 나가사키시에서의 핵폭발 이후 비가 내렸다는 사실은 향후 한반도에도 핵무기가 사용된다면 핵폭발 이후 비가 내릴 가능성이 높다는 것을 예측할 수 있게 한다. 따라서 핵폭발 이후의 강우로 인한 방사성 폐수의 확산을 방지할 수 있는 조치가 요구된다.

환경부는 원자력안전위원회(이하 '원안위')와 협의하여 전시 환경방사선 감시체계가 전국적으로 통합될 수 있도록 노력해야 한다. 각종 자연 및 해양 생태계에서 얻은 방사능 데이터를 원안위와 공유하고, 또 원안위의 데이터를 확보하여 환경 보호에 적용해야 한다.

7. 보건복지부 및 질병관리청 등의 보건 당국

우선 핵무기 폭발 현장에 투입하여 구조 및 구호에 참여해야 하는 응급 의료지원단의 구성이 가능하도록 인력을 편성해야 한다. 방사능 보호복을 착용하고 핵폭발 현장에 투입되는 인력의 기술 수준은 일반적인 상황에서의 구조 및 구호 수준보다 한층 더 깊은 지식과 숙련도를 필요로 할 것이다. 따라서 평시부터 이런 기술 수준의 인력이 양성되어야 하고, 이들이 핵폭발 상황을 가정한 주기적인 훈련을 통해 임무 수행 능력을 유지되는 체계를 갖추어야 한다.

보건복지부와 질병관리청은 핵폭발로 발생하는 대규모 환자를 처치하기 위한 종합대책을 수립해야 한다. 핵폭발 순간에 발생하는 환자는 즉각 처치(immediate)를 요하는 환자뿐만 아니라 지연 처치(delayed), 기대 처치(expectant), 최소 처치(minimal) 환자가 존재한다. 이들의 적절한 분류는 생명을 구하는데 필수 과정이다. 그러나 대규모의 인원이 피해를 입을 경우 이를 분류하는 것은 많은 인력과 시간을 필요로 한다. 따라서 보건복지부

및 질병관리청과 지자체가 이런 능력을 확보하는데 큰 관심이 요구된다.

핵폭발에 의한 인간의 피해는 외상, 화상, 방사능 피폭 등이 단순 또는 복합적인 형태로 나타난다.²⁴⁹⁾ 그러나 외상 및 화상과 달리 방사능에 의한 피해는 쉽게 드러나지 않을 수 있다. 즉, 방사선 피폭 환자는 단기간 내에 발병할 수도 있지만 장기간 잠복 상태에 있다가 뒤늦게 발병하기도 한다. 따라서 사건 발생 후 정부 및 지자체에서는 핵폭발 의해 발생한 피폭자 및 잠재 피폭자를 등록하고 이를 지속적으로 관리해야 하며, 발병 환자들에 대해 장기적으로 치료할 수 있는 대책과 능력을 갖추어야 한다. 아울러 핵무기 공격 지역 주민을 대상으로 한 방사선 건강 감시 및 상담에 대한 조치도 요구된다.

각종 환자 처치를 위한 응급 의약품의 확보도 인명 구조 및 구호 활동에 중요하다. 구조 및 구호 인력들이 복용해야 하는 사전 예방 약품²⁵⁰⁾, 방사선 피폭 환자 처치에 요구되는 약품의 사전 확보가 필요하다. 1995년 3월 도쿄 지하철에 있었던 음진리교의 사린가스 테러 사건 발생 직후 당시 도쿄 시내에는 독가스에 중독된 환자 처치용 아트로핀 주사액이 없어 응급처치에 상당한 어려움을 겪었다고 한다.²⁵¹⁾ 따라서 핵폭발로 발생할 수 있는 대규모의 환자 치료용 긴급 소요 약품의 사전 확보가 요구된다.

핵무기 피폭 지역 주민들의 소개(疏開)에 따른 전재민 수용 공간에 대한 공중보건 관리도 중요하다. 광범위한 지역의 주민들이 안전한 지역으로 이동하여 수용될 경우 발생하는 감염병의 사전 차단을 위한 방역 대책은 식

249) 1945년 일본 히로시마시를 대상으로 한 원자폭탄 폭발에서 약 6만 명이 화상(thermal injuries)을 입었고, 약 7만 8천 명이 폭발로 인한 외상(blast injuries), 약 3만 5천 명이 방사능 피폭(radiation injuries)을 입은 것으로 추정된다. 나가사키에서는 약 4만 1천 명이 화상, 4만 5천 명이 외상, 2만 2천 명이 방사능 피폭 피해를 입었다. OHKITA, T., "II. BIOLOGICAL EFFECTS," *Review of Thirty Years Study of Hiroshima and Nagasaki Atomic Bomb Survivors* (J-STAGE, 1975), pp. 49-60.

250) 예를 들어 갑상선 방호를 위한 요오드화칼륨(KI) 등이 있다.

251) 류동관, 『한국의 화학테러리즘 위협 및 대응전략연구: 도쿄지하철 "사린"(GB) 테러리즘과 연계하여』, 대전대학교 박사학위논문, 2015. 8., p. 128.; "도쿄 지하철 사린 사건," 「위키백과」, https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%8F%84%EC%BF%84.%EC%A7%80%ED%95%98%EC%B2%A0_%EC%82%AC%EB%A6%B0_%EC%82%AC%EA%B1%B4 (검색일: 2025. 9. 19.)

수, 음식물에 대한 관리뿐만 아니라 위생, 공중보건 분야와 취약계층에 대한 긴급 보호를 포함해야 한다. 이를 위한 사전 대책과 훈련이 필요하다.

방사능 피폭 환자의 장기적인 치료를 위해 원안위가 지정한 방사선비상 진료기관이 운영 및 관리되어야 한다. 이는 국가방사선 비상진료센터를 중심으로 통합되는 활동이나 이에 대한 지원 및 일부 영역에서의 직접적인 활동은 보건 당국에 의해 이루어져야 한다.

8. 원자력안전위원회

핵폭발 이후의 방사능 방재 대책에 관한 총괄 책임은 원안위에 있다. 따라서 원안위는 평시의 방사능 재난 상황을 지휘하고 관리하는 체계를 적용 및 확대하여 정부 부처와 유관기관의 능력을 통합하고 이를 체계화하는 등의 사전 대책이 강구되어야 한다. 이는 핵무기 피격에 따른 국가적 위기를 효율적으로 대응할 수 있는 기반의 구성에 필수적이며, 노력의 낭비를 억제할 수 있는 방안이다. 이를 위해서는 평시부터 적의 핵무기 공격에 대한 사태 수습 및 조정 권한을 원안위에게 부여하고, 평시의 방사능 방재대책 수립과 훈련에 관한 업무를 추진하듯 전시 핵무기 피격에 대응할 수 있는 훈련 체계의 정립과 관련 인력 및 조직의 관리 권한이 법적으로 보장되어야 한다. 따라서 이를 위한 법령과 정책의 발전이 필요하다. 이는 2019년부터 유행하였던 감염병 코로나19의 대응에 있어 질병관리청이 대응의 핵심기관으로서 역할을 수행한 것과 유사한 체계라 할 수 있다.

원안위는 원안위 통제 하에 운영되고 있는 원자력통제기술원, 원자력안전기술원, 원자력의학원 등의 조직과 네트워크를 정부 부처, 기타의 유관기관과 통합하는 노력을 기울여야 한다. 즉, 전국 각지에 흩어져 있는 유사 기능조직의 능력을 통합한다면 비상시에 대비하여 추가로 설치 또는 준비해야 할 소요를 상당 부분 해소할 수 있을 것이다.

원안위는 환경부 등의 정부 부처 및 유관기관과 협의하여 전시 환경방사선 감시체계를 통합하여야 한다. 평시부터 한국의 대기를 대상으로 방사선

측정 체계를 구축한 한국원자력안전기술원의 ‘국가환경방사선 자동감시망’(IERNet)²⁵²⁾, 중앙·지방 대기 방사능 측정 결과, 해수 감시망 등을 중심으로 정부 및 유관기관의 또 다른 감시망을 통합하여 전국적인 데이터 확보 체계를 구축해야 한다. 이렇게 수집된 데이터는 종합, 정리 과정을 거쳐 정제된 이후 정부 부처와 각 기관에 공유되어야 하며, 국민에게 공개되어 불안감을 제거하고 안전한 생활 환경이 보장되도록 기여해야 한다.

더불어 핵폭발 이후의 안전한 생활을 위한 방사선 기준을 제정 및 홍보해야 한다. 또한 핵폭발로 발생한 과도한 방사능 공포를 불식시키기 위한 노력도 병행해야 한다. 핵폭발로 인해 발생하는 방사능 피해는 인간의 기초 생활과 산업 현장, 작물의 재배, 식료품의 제조 공정과 작업 현장, 그리고 물질 자체에서도 위협할 수 있다. 따라서 이를 회피하거나 안전하게 처리할 수 있는 방법과 수단의 홍보가 절실하다.

9. 과학기술정보통신부

과학기술정보통신부는 핵폭발 시 발생하는 핵EMP의 피해를 최소화하기 위한 종합적인 대책을 강구해야 한다. 비교적 많은 비용과 장기간의 연구·개발의 노력이 요구되는 부문이나 핵EMP 방호는 국가의 전쟁지도체계와 군의 작전지휘체계에 생명인 지휘통신 기능의 정상적 발휘에 필수적이다. 아울러 지휘통신체계는 핵폭발 이후 사태를 수습하기 위해 현장에서 활동하는 대응요원들에게도 반드시 확보되어야 하는 자산에 해당한다. 따라서 이 부문에 대한 국가적, 통합적 대책이 수립되고 지속적인 투자로 핵EMP의 방호가 가능한 태세를 갖추어야 한다.

252) “국가환경방사선자동감시망(IERNet) 소개,” 한국원자력안전기술원, https://iernet.kins.re.kr/iernet/ie_01.asp (검색일: 2025. 9. 17.)

10. 산업통상자원부 및 국토교통부

산업통상자원부와 국토교통부는 핵폭발 사후관리에 중추적인 역할을 담당할 것이다. 우선 에너지·전기·가스·수도와 도로, 교량, 철도, 비행장 등의 수송시설 등의 사회기반시설을 신속히 복구하거나 대체 방안을 마련하는 등의 응급조치를 취해야 한다. 자원과 산업시설, 공급망의 피해를 파악하고 국가의 전쟁지속에 어떤 영향을 미칠 것인가에 대해 분석하여 그 결과를 공유함으로써 전쟁지도체계가 신속한 대응이 가능하도록 지원해야 한다.

국토교통부는 방사능 낙진 등에 의해 장기적으로 영향을 받을 수 있는 지역과 공간에 대한 평가 및 예측을 실시하여 이에 대한 대책을 강구하고 국제사회와 협력해야 한다. 외교부와 협조하여 비행기의 항로, 선박의 항행에 미치는 영향과 국제기구와의 협력 방안을 강구해야 한다.

11. 교육부

교육부는 북한의 핵 공격 시 발생하는 현상과 이를 방호하는 방법에 대해 사실에 바탕을 둔 교육을 실시하고 학생과 교직원이 참여하는 주기적인 훈련을 실시해야 한다. 경찰청 및 소방본부는 북한의 핵 공격으로 야기될 수 있는 대규모의 혼란 상황을 조기에 수습하도록 치안 유지와 화재 진압, 구조 및 구급 활동 대책을 수립하고 주기적인 훈련을 실시해야 한다. 특히, 핵폭발은 표적 지역의 정부 기능에 종사하는 인력의 대규모 피해도 예상할 수 있으므로 정규 인력의 손상에 대비하여 예비 인력 또는 동원 인력 등의 대안을 강구해야 한다.

12. 식품의약품안전처

식품의약품안전처(이하 '식약처')는 국민의 식생활과 건강에 관련된 식품 및 의약품의 방사능 오염 관리와 유통에 대해 특별한 대책을 강구해야 한다. 특히, 농·축·수산물의 검역과 산지 생산물의 검사 체계는 국민의 직접

적인 피해를 예방하는 데 있어 지대한 기능을 담당할 것이다. 예를 들어 검사가 완료된 품목에 대해 검사 완료 증명서를 발부하고, 국민에게 식품과 의약품의 안전 정보를 제공하는 등의 조치가 요구된다.

또 식품 및 의약품의 방사능 안전 기준을 설정하고 만약의 경우에 발생할 수 있는 사고에 대비하여 이에 대한 대응 절차를 정립하는 등의 매뉴얼 작성도 필요하다. 더불어 이런 조치가 환경부, 보건복지부, 원안위 등의 정부 부처와 통합될 수 있도록 정보의 적극적인 공유와 협업이 요구된다.

13. 기획재정부, 금융위원회, 한국은행 등

북한의 핵무기 사용으로 나타날 수 있는 주식 및 외환시장 등 금융시장 전반의 급변 사태에 대비해야 한다. 한국의 주식 지수가 단기적으로 폭락하고 원화가 평가 절하되며, 달러·엔화·금 등의 안전자산 이동이 급격하게 발생할 가능성이 크다는 점에 착안하여 이에 대한 대책을 강구해야 한다. 아울러 외국의 자본이 대규모로 이탈하고, 결과적으로 한국의 국가신용등급이 큰 폭으로 하락할 수 있음을 염두에 두어야 한다. 또한 핵EMP의 영향으로 국제은행간통신협회(SWIFT) 및 주요 결제망이 차단되거나 사용이 제한되어 사실상의 무역 결제와 외환 거래가 중단될 수 있음을 감안하고 이에 대한 복구를 서둘러야 한다. 특히, 한국이 글로벌 반도체와 물류망의 핵심인 만큼 공급망 붕괴로 발생할 수 있는 세계 주식시장, 특히 기술주 중심의 시장에 미치는 파급효과를 최소화하는 방안을 수립해야 한다.

이를 위해서는 국가경제 전반의 통화·재정정책 및 국제 협력 조정 주무부서로서 외화 유동성 공급과 국제기구 협력을 담당하는 기획재정부를 중심으로 한 비상금융대책위원회의 구성도 고려해야 한다. 여기에는 금융위원회, 한국은행, 금융감독원 등이 핵심 구성기관으로 참여해야 하며, 산업통상자원부 등의 관계 부처와 국가안전보장회의(NSC) 등의 통제기관들도 관련되어야 한다. 이 기구를 중심으로 국내 및 대외의 영향을 통합 관리하고 복구하는데 가용 역량을 집중하는 체계를 갖추어야 한다.

제3절 핵 방호 및 피해 최소화 방안

북한의 핵무기 사용에 대한 방호와 피해 최소화 방안을 논하기 위해서는 우선 핵폭발로 발생하는 위험 요소를 식별하고 이 위험 요소가 발현되는 양상을 파악해야 한다. 이어 기본적인 ‘핵 방호’의 개념을 설정하고 이 개념이 실행되기 위한 방안 수립 시 고려해야 할 사항을 도출해야 한다. 이와 같은 과정을 적용하여 본 연구에서는 핵 방호 및 피해 최소화 방안에 대해 크게 핵폭발 위험과 방호의 개념을 정립하고, 이어 개인과 각 기관 및 지자체의 대비책 마련 방안에 대해 기술하고자 한다.

1. 핵폭발 위험과 방호 개념

핵무기가 폭발할 때 과생되는 위험 요소에는 물리적 요소인 폭풍압, 열, 방사능, 핵EMP와 심리적 요소인 공포(恐怖)가 있다. 이중 방사능은 다시 핵폭발과 함께 방사되는 즉발방사선과 일정 지역에 지속적인 위험을 주는 지연방사선, 그리고 핵탄두가 폭발할 때 분열 또는 융합 없이 물질 그 자체로 흩어지는 핵물질과 초고준위의 방사선에 의해 방사성화된 방사성물질로 구성된다.

이런 위험들이 발현되는 시간을 분석해 보면 핵폭발 순간에 방사되는 즉발적인 것(즉발위험)과 시간을 두고 나타나는 후속적인 것(후속위험 또는 지연위험)으로 나눌 수 있다. 물론 심리적 공포는 핵폭발 이전부터 발생하는 현상이라고 할 수도 있어 즉발위험과 후속위험의 논의에서는 예외로 한다. 폭풍압, 열, 즉발방사선과 핵물질 및 방사성물질은 핵폭발과 거의 동시에 발생하는 즉발위험에 속하고, 핵폭발 원점 주변지역에 발생하는 감응방사능지역과 공중으로 상승한 후 바람을 타고 지표면에 떨어지는 낙진, 방사성물질이 섞여 내리는 ‘방사능 비,’ 방사성화된 해류는 후속위험(또는 지연오염)에 해당한다.

방호의 요소는 넓게 사전 조치와 사후관리를 포함한다.²⁵³⁾ 이를 사건 직

253) 일부 학자는 「재난안전관리기본법」에 명시된 예방-대비-대응-복구의 재난안전관리 단계를 구분하면서 예방-대비를 방호로, 대응-복구를 사후관리로 구분하기도 한다. (김

전으로부터 사건 발생 이후를 대상으로 단계별로 구분하면 경보·전파-대피·소개-사후관리로 나눌 수 있다. 이를 다시 세분하면 핵폭발 직전의 경보 발령과 국민에게 이를 전파하는 단계, 경보를 접수한 개인과 단체가 이를 행동으로 옮기는 대피 또는 소개(疏開)의 단계, 핵폭발 이후의 초기대응(인명구조·응급복구)과 복구 단계로 구분된다.²⁵⁴⁾

방호 요소의 실질적 적용 및 효과를 얻기 위해서는 다음 사항을 고려해야 한다. 먼저 경보 발령으로부터 초기대응까지의 관건은 적시성이다. 촛각을 다투는 상황에서 적시적인 조치가 이루어지지 않는다면 그 피해는 눈덩이처럼 불어날 것이 명약관화하다. 둘째는 가용성이다. 핵폭발 방호에 필요한 장비, 물자, 자원, 시설 및 설비가 충분히 갖추어져야 하고, 국민이 이를 완전하게 이용할 수 있는 접근성이 보장되어야 한다. 여기에는 방호가 일상분란하게 실행될 수 있는 규범, 행동 절차를 포함한다. 셋째는 실현 가능성이다. 물질적, 의식적 측면에서의 준비가 완벽하더라도 핵무기 폭발에 대해 현실적으로 이용 또는 적용하기 곤란하다면 방호의 효과성에서는 미흡하기 때문이다.

이런 고려사항을 토대로 국민 방호 실태를 분석해 보면 다음과 같다.

경보 및 전파는 민방공 경보에 포함된 ‘핵 경보’를 발령하는 것과 발령된 경보가 산지, 도서지역 또는 각 지역의 경보전달 취약지역에도 신속하게 전파되는가를 핵심으로 한다. 여기에는 북한의 핵 도발 징후를 조기에 파악하

학민, “4차 북핵 실험과 우리의 대비 및 대응 방향: 국가적, 군사적 차원의 방호 및 사후관리를 중심으로,” 「국방정책연구」 제32권 2호, 2016., p. 44.) 그러나 본 연구의 중점이 정부의 대비책 강구 방안에 있으므로 이를 통합하여 ‘핵 방호’의 범주에 포함한다.

254) 통상 사후관리는 어떤 사건 발생 이후 사태의 확산을 방지하고 이를 조기에 수습하여 피해를 최소화하고 정상 기능으로의 회복에 필요한 조치하는 것을 말한다. 그러나 본고에서는 사후관리의 적용을 재난 또는 테러 사태 발생 시 적용하는 초기대응과 복구로 구분한다. 또 초기대응을 사건 발생 후 72시간까지로 한정한다. FEMA, *Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation*, Washington, D.C.: FEMA, 2023., p. 58.; United Nations OCHA, *5 essentials for the first 72 hours of disaster response*, 2017. 2. 11., <https://medium.com/humanitarian-dispatches/5-essentials-for-the-first-72-hours-of-disaster-response-51746452bc88#2h78pkg2t>(검색일: 2025. 7. 22.). 아울러 용어 ‘응급복구’에 관해서는 다음 문헌을 참조. 「재난관리자원의 운영관리 기준」, 소방방재청 예규 제101호(2014. 3. 18., 제정); 전북특별자치도교육청, 『교육시설 재난 및 학생재난 피해분야 현장조치 행동매뉴얼』, 2025. 7.

는 능력이 갖추어졌다는 것과 북한의 미사일 발사가 경보 발령 시부터 최소 5분 이후에 이루어진다는 기술적인 것을 전제로 한다.

핵 경보는 앞서 언급한 바와 같이 군(軍)의 조기경보체계에 의해 북한의 핵 도발 징후를 사전에 파악하고, 이와 동시에 경보를 발령하는 경보이다. 이 경보는 중앙민방위경보통제소를 통해 각 시·도와 시·군·구 및 기관으로 전달되며, 각 지자체와 기관에서는 예하 기관과 부서에 동일한 경보를 전달할 것이다.²⁵⁵⁾ 그러나 이와 같이 경보 전달체계가 법령으로 규정되어 있고 실행에 문제가 없다고 하더라도 실제 상황에서는 오경보의 발생²⁵⁶⁾ 확률이 있고, 특히 법령에서 지정한 수단과 방법을 사용하더라도 취약지역에 거주하는 주민들에게까지 제시간에 전달될 수 있는가에 대해서는 의구심을 지을 수 없다. 실제로 2022년 11월 2일 북한이 동해상으로 탄도미사일을 발사하면서 경북 울릉군 일대에 민방공 경보가 발령되었는데, 이때 경보 전파의 우선순위는 주민을 대상으로 해야 함에도 공무원들부터 대피했고 주민들을 대상으로 하는 방송, 문자 안내 등은 경보싸이렌이 울리고 최소 20~45분이 경과된 이후에 이루어짐으로써 주민들을 혼란케 했다.²⁵⁷⁾ 이를 해소하기 위해 행정안전부는 빈틈이 발생하지 않도록 경보 전달체계를 점검하고 주기적인 훈련을 시행해야 한다.

핵 방호에서 대피(shelter)와 소개(evacuation)는 구분되어야 한다. 즉 대피는 위험한 상황 발생 시 즉각적으로 가장 가까운 장소로 피하는 ‘임시적, 단기적’ 조치이며, 핵폭발 위험 요소의 즉발위험을 회피하는 데 그 목적이 있다. 반면 소개는 위험 지역 자체를 벗어나 다른 ‘안전한 곳’으로 이동하는 ‘계획적, 장기적’ 조치로 후속위험으로부터 국민을 보호하는 게 핵심이다. 그러나 한국의 법령, 지침, 현장 실무 등에서는 이 모든 행위를 ‘대피’라는

255) 『민방위 경보 발령·전달 규정』 행정안전부예규 제326호, 2025. 5. 27., 일부 개정

256) 2023년 5월 31일 서울시는 민방공 경보를 잘못 발령하여 혼란을 빚었다. 이는 중앙민방위경보통제소에서 인천 용진군을 대상으로 발령한 경계경보를 서울시의 실무자가 서울시도 해당한다고 파악하여 조치한 결과였다. “Evacuation alert error scares Seoul,” 『The Korea Herald』, 2023. 5. 31.

257) “공습경보 발령 45분 넘어 ‘대피방송’한 울릉군…공무원만 대피, 주민들은 “실제상황인 줄 몰랐다,” 『경향신문』, 2022. 11. 2.

용어로 단순화함으로써 효과적인 대응에 지장을 주고 있다. 따라서 이를 명확히 구분 적용할 수 있도록 관련 법령과 지침을 개정하고, 교육 및 실무 현장에서도 구분 사용할 수 있도록 독려해야 한다.

핵무기의 즉발위험을 회피하는 데 중점이 있는 대피는 북한 미사일이 발사된 이후 폭발하기까지 5분이라는 시간적 요소를 적용한다. 즉, 5분 이내에 모든 국민이 안전한 장소로 몸을 피하는 것을 말한다. 그러나 한국의 국민 방호체계가 현실적으로 전 국민이 5분 이내 대피할 수 있도록 잘 구축되어 있는가에 대해서는 회의적이다.²⁵⁸⁾ 정부 및 지자체 지정 민방위 대피 시설은 2022년 말일 기준 17,500여 개소로 전 국민의 287%를 수용할 수 있다고 한다.²⁵⁹⁾ 그러나 이 시설들 중 핵 방호 기능을 갖고 있는 시설은 거의 없으며, 그런 시설이 있다 하더라도 방폭문 또는 방폭밸브의 설치 등 극히 일부 기능을 갖추고 있을 뿐이다. 아울러 지정된 장소가 지하철 역사, 아파트 지하공간, 관공서 지하실 등에 치중되어 있어 이들 시설과 이격된 거리에서 독립가옥, 연립주택 등에 거주하는 국민이 5분 이내에 대피하기란 곤란하다는 게 중론이다.²⁶⁰⁾ 따라서 이들 시설이 핵 방호가 가능하도록 시설의 설치 또는 지정을 재검토하고 5분 이내에 대피 조건이 충족될 수 있도록 개선해야 한다. 이를 위해서는 무조건적인 지하를 고집하기보다는 지하 시설을 원칙으로 하되 현대의 건축 환경, 도시의 구조 등을 고려한 현실적인 방법을 고안해야 한다. 예를 들어 건축법 등에서 규정하고 있는 것처럼 수직 층의 규모를 갖고 있는 초고층빌딩은 중간 층에 ‘피난안전구역’²⁶¹⁾을

258) 한국의 대피거리에 관한 연구는 다음을 참조. 홍힘찬, 나태준, “재난대피시설 설치의 형평성과 효율성에 대한 GIS 분석: 부산광역시 민방위대피시설을 중심으로,” 『지방정부 연구』 제24권 3호, 2020., pp. 134-137.; 미국에서는 화생방 상황에서 5분 이내에 대피소(shelter)에 도착하도록 명시하고 있다. FEMA, *Design Guidance for Shelters and Safe Rooms*, FEMA-543, 2006. p. 1-36; FEMA, *Design and Construction Guidance for Community Safe Rooms*, FEMA P-361, 2nd Ed., 2008., pp. 8-10.

259) 행정안전부 내부 자료.

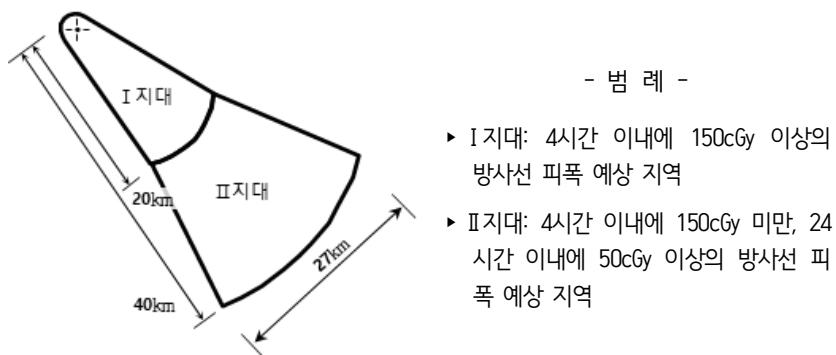
260) 최금호 외 4인, 『민방위 주민대피시설 기준 개선에 관한 연구』, 국민안전처 연구보고서, 2016.; 박남권 외 2인, “민방위 대피시설 계획 및 설계 방안에 관한 연구 2: 미국의 대피시설 계획 및 설계를 중심으로,” 『한국재난정보학회논문집』 vol. 10 No. 3, 한국재난정보학회, 2014.; 여옥현 외 3인, “민방위 대피시설 실태 분석을 통한 최속의 대피 모형 개발에 관한 연구,” 『한국재난정보학회논문집』 vol 8, no. 1, 한국재난정보학회, 2012.

261) 『건축법 시행령』 대통령령 제35449호, 2025. 4. 15., 일부개정, 제34조; 『건축물의 피난

설치해야 한다. 즉, 이 시설에 핵 방호 가능 설비를 병행하여 건축하는 것도 하나의 개선 방법인 것이다.

대피가 각 기관 및 조직과 지자체, 정부에 통용되는 일반적인 용어라면 소개는 특별한 경우에 적용하는 개념 또는 대피의 한 가지 유형으로 여겨지고 있다. 그러나 앞서 언급한 것처럼 대피는 단기간, 임시적 조치이며, 소개는 장기적, 계획적 대응으로 후속위험에 대비하는 조치이자 대책이다. 핵 폭발 상황에서 소개가 필요한 이유는 <그림 6-1>과 같이 낙진이 시간이 지날수록 아랫바람 방향으로 광범위한 지역에 확산되고, 일단 지상에 떨어진 후에도 화학 기체와 달리 낙진에 포함된 방사성물질의 완전 붕괴까지 끊임없이 방사선을 방출하기 때문이다. 또 일부의 방사성물질이 인체 내부로 유입될 경우 그 물질이 안정화될 때까지 계속해서 인체에 방사선을 조사한다. 더구나 방사성 물질은 화학가스처럼 중화물질을 섞었을 때 중성의 성질로 변하지 않는다. 따라서 방사성물질의 제거는 땅에 매몰하거나 세척, 진공청소기로의 흡입, 털어내는 등의 물리적·자연적인 방법을 사용할 수밖에 없다.

<그림 6-1> 핵무기(20kt) 폭발 시 방사능 낙진의 피해 범위



* 출처: 류동관, “북한의 핵 사용 유형과 방사성 물질의 거동에 기초한 국민 방호 대비 방향,” 2023., p. 723.

· 방화구조 등의 기준에 관한 규칙』(약칭: 건축물방화구조규칙), 국토교통부령 제1483호, 2025. 4. 24., 일부개정, 제8조의 2.

이에 추가하여 낙진의 양과 낙하 시간, 즉 지표면에 도달하는 시간은 방호 대상이 위치한 거리에 반비례하여 입자 크기가 작을수록 오랜 시간동안 공중에서 부유하다가 먼 거리까지 이동하여 낙하한다. 결국 <그림 6-1>에 제시된 것처럼 핵폭발 지상원점으로부터 먼 거리에 있는 II지대에 도달하는 시간은 I 지대보다 훨씬 느리며, 그 속도는 고공 기상의 풍속에 의해 결정적인 영향을 받는다. 따라서 이런 낙진의 위험을 회피하기 위해서는 오염 예상 지역에서 이탈하여 안전한 장소로 이동하는 것이 최선의 방법이 된다.²⁶²⁾

현실에서 소개(evacuation)의 개념을 적용하여 핵폭발 대응을 계획하고 있는 주체를 식별하기란 극히 제한적이다. 이는 앞서 설명한 것처럼 소개는 후속위험에 대비하는 것으로 일시적 대피 이후 지속되는 위험에서 주민을 보호하기 위한 근본적인 대책이 될 수 있다. 그럼에도 소개 개념의 인식 부족, 소개를 위한 복합적인 계획의 소요, 규모가 큰 실행에 소요되는 인력, 비용, 자산의 부담 등이 복합적으로 작용한 결과일 것이다. 더욱이 평시 이에 대한 대책 없이 핵무기 폭발 이후의 필요에 의한 실행은 극히 제한적일 것이다. 따라서 평시부터 이런 상황을 가정한 소개 계획을 수립하고 상황을 가정하여 훈련을 시행해야 한다.

사후관리 단계에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은 인명의 구조 및 구호일 것이다. 국민 개인이 핵폭발 이전에 충분한 대책을 마련했다 하더라도 현실적으로 완벽한 방호를 달성하기는 어렵다. 이에 따라 대피 시기를 놓쳤거나 대피 장소가 방호에 불완전한 경우, 또 노약자와 병원의 입원 치료 중인 환자와 같이 거동이 불편하여 신속한 대피가 불가능한 인원은 심각한 피해를 입을 수밖에 없다. 따라서 이들의 생명을 구하는 것은 정부와 지자체의 최우선적인 과업임을 고려 시 상당한 대책을 필요로 한다. 그중에서도

262) 이동하지 않고 I 지대 또는 II지대에 머물 경우 방사선 허용치를 넘는 방사선에 피폭될 것이며, 낙진에 포함된 방사성물질의 인체 내부로의 유입 및 피부 접촉을 피하기 위해 상시 방독면 등의 개인보호장구를 착용한 상태로 생활해야 한다. 물론 이런 개인장구류가 방사선 피폭을 막아주진 않는다. 단지 물질의 신체 부착 또는 유입을 차단할 뿐이다.

핵폭발로 발생한 건축물의 파괴, 화재, 방사능 오염 등과 같은 복합적 위험 환경에서 이들을 구조 및 구호할 전문인력의 확보가 필수적이다.²⁶³⁾ 또 평소 확보된 이들이라도 핵무기로 피격된 지자체의 담당기관의 인력이 정상 상태로 보존되어 있을 확률은 극히 낮을 것이므로 비상시에 손실된 전문인력의 확보 대책도 중요한 부분을 차지한다.

사회기반시설에 대한 응급복구도 중요한 초기대응 요소이다. 도시 기능 회복에 우선적인 것은 전기와 수도, 교통망일 것이다. 이들 시설 또는 설비의 응급 복구를 위한 전문조직과 인력, 장비·물자의 소요를 사전에 준비하지 않을 경우 당해 시점에 복구한다는 것은 쉽지 않을 것이다. 또한 현장응급의료지원 소요도 상당할 것이다.

그러나 핵무기 공격을 당한 지자체 및 기관이 이 모든 소요를 소화해내 기관 극히 제한적일 것이다. 따라서 모든 지자체 및 기관은 근접 지역 또는 인근의 조직과 상호지원 협약을 맺고 비상시에 대비한 구체적인 지원사항과 절차를 합의하여 매뉴얼에 반영하고 훈련해야 한다.

북한의 핵무기 공격으로 발생하는 정부 및 지자체, 유관기관 담당자와 국민의 공포도 심각한 수준이다. 필자의 경험으로 추측할 때 대부분의 국민이 핵무기 피격 시 살아남을 가능성이 없다는 막연한 절망에 사로잡혀 있을 수 있다.²⁶⁴⁾ 따라서 이에 대한 공포의 제거 또한 북한의 핵 사용 대응에 필수 요소에 포함해야 한다. 이에 관한 선행연구로 김학민은 <그림 6-2>와 같이 핵폭발에 대비하여 다방면에서의 충분한 대비는 예상되는 피해를 크게 감소시킬 수 있다고 주장했다.²⁶⁵⁾ 특히, 법적·제도적 보완과 통신정보관

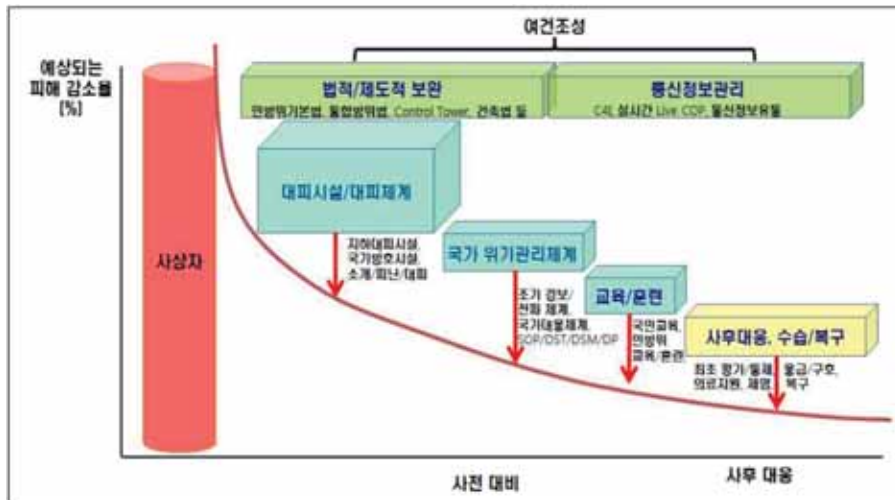
263) 미국 군(軍)에는 ‘CBIRF’(Chemical Biological Incident Response Force)라는 부대가 미 해병대에 편제되어 있다. 이들은 약 500여 명의 현역 해병대원 및 해군요원으로 편성되어 있으며, 화·생·방 및 핵, 고위력 폭발(CBRNE) 사고가 발생할 경우 군과 민간기관을 지원하여 탐지, 인명 구조, 계독 및 현장 응급의료 지원 등의 특수임무를 수행한다. Chemical Biological Incident Response Force 홈페이지 <https://www.cbirf.marines.mil/>(검색일: 2025. 7. 20.)

264) 2022년 10월 육군의 주요 직위자들과의 북한의 핵무기 공격에 대한 대응 정책 논의에서 다수의 인원이 “북한의 핵 공격은 전쟁을 종결시킬 수 있는 위력을 발휘할 것이고, 거의 대부분이 파괴될 수 있는 것인데 어떤 대응이 가능한가?”라는 체념의 발언에 동조했었다.

265) 김학민, “국가 핵 방호체계 조기 구축을 위한 제언,” 「국방정책연구」 제34권 1호, 2018., p. 58.

리의 여건이 조성된 가운데 대피시설의 충분한 확보가 결정적인 역할을 담당할 수 있을 것으로 보였다. 이를 참고하여 정부 부처 및 지자체, 유관기관이 통합된 노력을 집중하고, 지속적으로 유지 및 훈련한다면 북한의 핵무기 공격을 억제할 수 있는 ‘제4의 축’으로 자리매김할 수 있는 가능성이 충분하다고 할 수 있다.²⁶⁶⁾

<그림 6-2> 핵폭발 예방 및 대비에 따른 피해 감소율 개념도



*출처: 김학민, “국가 핵 방호체계 조기 구축을 위한 제언,” 「국방정책연구」 제34권 1호, 2018., p.58.

2. 개인 및 기관·지자체 방호

핵무기 폭발 상황에 대비하여 개인은 개인방호물자와 생존에 필수적인 품목, 대피시설로 이동하기 전에 취해야 할 행동 절차를 사전 준비해야 한다. 예를 들어 호흡기와 피부를 보호할 수 있는 방독면, 보호의를 비롯하여 라디오, 손전등 및 비상약품 등을 패키지화한 ‘생존배낭’을 준비하고 출입문 근처에 상시 비치하여야 한다. 또 가족의 연락처가 기재된 메모지를 평소부

266) ‘한국형 3축 체계’에 ‘핵 방호’를 추가한 ‘한국형 4축 체계’로 확장하자는 주장이 있다. 유용원, “구멍 뚫린 ‘3축 체계’ 대신 ‘4축 체계’ 구축을,” 「주간조선」, 2022. 11. 11.

터 휴대해야 하고, 함께 모이기가 곤란한 상황에 대비하여 특정 장소를 임시 집합장소로 지정해야 한다. 이는 평시의 갑작스런 재난 상황에서도 동일하게 적용할 수 있어야 한다.

그러나 개인이 이 모든 것을 갖추기란 쉽지 않다. 또 각 가정에 갖추었다 하더라도 핵폭발 상황이 어느 순간, 개인이 어디에 위치해 있을 때 발생할 것인가는 미정이므로 준비된 도구와 절차를 적용하기에 제한적일 수 있다. 따라서 정부는 이럴 경우 대체할 수 있는 수단과 방법, 물자의 품목에 대해 상세하게 안내해야 한다.

각 기관과 지자체는 앞서 언급한 바와 같이 각각의 방호 요소를 즉각적으로 실행할 수 있도록 준비해야 한다. 규모가 큰 조직일수록 소속 인원과 예하 기관 및 부서의 방호 소요가 복잡하고 많은 자산을 필요로 할 것이다. 특히, 사전 대책을 강구하고 초기대응이 가능한 체계를 구축하는 것은 인명의 손실과 재산의 피해를 최소화하는 데 필수적이다. 또 핵무기의 파괴력이 치명적이고 광범위함을 고려 시 인접 기관 및 지자체 간의 상호 원조는 사전 조치되어야 할 필수 요건에 해당한다. 아울러 비상시 정부의 지원이 즉각적이지 않을 가능성이 높다는 점에 착안하여 각 기관과 지자체는 자체의 초기 대응력을 확보하도록 치밀하게 준비해야 할 것이다.



2025년도 국방대학교 정책현안연구용역 최종보고서
한반도 핵 사용시 영향요인 평가

VII



결론

VII. 결 론

제1절 연구결과 요약

1. 연구내용 및 구성

본 연구는 한반도 핵 사용시 영향요인을 평가하는 것이다. 주요 연구내용은 시나리오별 가능성을 평가하는 북한의 핵 사용 시나리오, 기존 연구에 대한 비판적 분석을 통한 핵 사용시 직접적 피해와 국제적 파급효과, 국제법적, 사회적, 환경적 영향요인을 포함한 한반도 상황을 고려한 핵 사용시 포괄적 영향요인, 한국의 범정부적 대응조치이다.

이를 위해 연구 배경 및 목적 등의 서론(1장), 북한의 핵 위협 분석(2장), 북한의 핵 사용 시나리오(3장), 핵무기 피해사례 및 예측(4장), 한반도 핵 사용시 포괄적 영향분석(5장), 한국의 범정부적 대응방안(6장), 결론(7장)으로 구성하였다.

2. 장별 주요내용

각 장별 세부내용은 연구보고서 앞 부분에 요약으로 세부적으로 제시하였다. 핵심내용을 요약하면 다음과 같다.

우선 제1장의 서론에 대한 요약이다. 연구배경으로 지속적으로 증대되고 있는 북한의 핵 능력 및 위협에 대해 요약하면, 북한의 핵전략과 핵교리, 핵태세 등이 날로 고도화되고 있고, 핵능력이 비약적으로 발전하고 있다. 핵무력의 제1사명이라고 하는 전쟁에 국한하지 않고, 제2사명인 실전전력으로 사용이 가능하다는 점이다. 능력과 의지 측면에서도 북한은 미국을 대상으로 핵무기를 운용하는 것은 제한될지 모르지만, 한반도에서 남한을 대상으로 하는 핵무기 운용은 전술적으로 핵무기 운용 가능성을 배제할 수 없는 상황이다.

이에 대해 제2장에서는 북한의 핵정책과 핵전략, 핵개발 현황, 투발수단

위협평가를 토대로 제3장에서는 북한의 핵태세와 핵독트린, 북한의 핵지휘 통제체계, 북한의 전술핵운용부대 훈련양상 평가로부터 북한의 핵무기 공격 시나리오를 확전 사다리 모델 등을 통해 그 시나리오를 제시하였다.

제4장에서는 핵무기 피해사례 및 예측을 통해 일본의 히로시마와 나가사키 사례와 누크맵(NukeMap) 등의 시뮬레이션 결과로부터 핵무기 피해예측 결과를 제시하였다. 핵무기 피해예측은 무기위력, 폭발고도, 표적의 성질 등 다양한 변수에 의해 그 효과가 다양하게 나타난다. 피해효과는 기본적으로 폭풍과 열복사선, 초기방사선, 낙진에 의한 피해가 나타나지만, 추가적으로 전자기파(EMP) 효과에 의한 심대한 피해도 예상된다.

제5장은 본 연구의 핵심내용으로 한반도 핵 사용시 포괄적인 영향분석을 포함하였다. 환경적 영향요인 분석, 정치·군사적 영향요인분석, 국제적·국제법적 영향요인 등 포괄적으로 분석하였다.

환경적 영향요인은 대기 및 기후 영향, 토양 및 지표면 오염, 수계 및 수자원 오염, 도시 기반시설 파괴 등으로 분석하였다. 단일 핵폭발로도 한반도 주변 환경 전반에 걸쳐 장기간 광범위하게 영향을 미칠 수 있고, 중국 및 일본 등 주변국 영향도 포함하였다. 환경적 영향요인에 대한 복합적인 대응전략 마련과 인프라의 회복 역량 강화가 중요하였다.

제6장은 한국의 범정부적 대응방안으로 정치·외교적 대응과 정부부처별 대응, 핵 방호 및 피해 최소화 방안을 제시하였다. 핵무기의 가공할만한 파괴력으로 핵무기 사용되지 않도록 하는 선제적이고 예방적인 조치가 필요하다. 그래서 한미동맹과 국제 공조 강화, 미국의 확장억제 신뢰성 제고, 한·미 핵 위기관리 체계 구축, 억제를 위한 한국의 핵잠재력 확보 방안 등이 있다. 그리고 범정부적 대응을 위한 정부부처별 대응방향을 제시하였다. 평시부터 핵무기 사용 단계에 이르기까지 광범위하게 준비해야 하며, 이러한 내용들은 충무계획 등에 반영하여 발전시켜야 한다. 핵무기가 사용되는 상황에서도 핵 방호와 피해 최소화를 하기 위한 대응방안도 평시부터 준비해야 할 것이다.

제2절 정책제언

한반도 핵 사용시 영향요인 평가에 대한 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 핵심적인 내용에 대한 정책적인 발전방안을 제안한다.

1. 실질적이고 현실적인 북한의 핵능력 및 위협 파악

북한의 핵능력을 기반으로 핵교리와 핵태세, 핵 사용 의지 등 전반적인 위협분석이 선행되어야 한다. 북한이 조선중앙통신 등 매스컴을 통해 공개하는 정보와 첩보도 있지만, 한미연합의 협조된 노력으로 위성정보, 신호정보, 인간정보 등을 통해 실제적이고 실질적인 정보분석이 선행되어야 한다.

특히 북한의 핵정책 및 전략, 핵교리, 핵태세 등은 대내외 안보정세에 민감한 부분이기 때문에 정보기관의 주도적인 노력으로 그 실체를 명확히 분석할 필요가 있다. 북한의 각종 투발수단뿐만 아니라 핵물질 보유량과 핵탄두 예상 보유량은 차이가 있음에도 탁상공론식의 위협을 분석하는 우를 범해서는 안된다.

이를 통해 북한이 수행하고자 하는 실전전력으로서의 핵무기 운용에 대해 북한의 핵정책, 핵전략, 핵능력과 투발수단, 핵운용교리에 기반한 핵태세 전반에 걸친 입체적인 분석과 핵지휘통제체계 등에 대한 주도면밀한 분석이 있어야 한다. 그리고 이를 바탕으로 실질적이고 현실적인 핵 사용 시나리오를 바탕으로 작전계획 등 대비 및 대응 계획을 수립해야 할 것이다.

2. 과학적이고 합리적인 방법을 통한 피해예측의 정교화

핵무기 효과는 핵무기 투발수단, 폭발도고, 기상, 표적성질 등 다양한 변수가 있다. 그럼에도 불구하고, 단순한 피해예측이나 자극적이고 과도한 피해예측으로 대비 및 대응을 위한 기초자료로 활용이 제한되는 측면이 있다.

그래서 다양한 상황에 가정한 과학적이고 현실적인 피해예측과 시뮬레이션 결과를 바탕으로 적합하고, 현실적이며 효과적인 대응방안이 도출될 수

있는 여건이 조성되어야 한다. 특히 아직 피상적인 예측에 머물고 있는 전자기파(EMP) 피해효과에 대한 추가적인 연구와 대비방안 모색이 필요하다.

3. 다학제 연구를 통한 포괄적·세부적 영향요인 평가

본 연구를 통해 한반도 핵 사용시 환경적, 정치·군사적, 국제적·국제법적 영향 요인을 분석하였다. 다양한 주제에 대해 포괄적으로 영향요인을 분석하였지만, 제한된 시간과 여건으로 모든 영향요인을 실질적으로 분석하는 것이 제한되었다.

한반도 핵 사용시 편서풍에 의한 주변국에 대한 환경적 영향과 피폭지역에 대한 장기간 환경적 영향이 있을 수 있다. 그리고 정치·군사적, 국제적·국제법적 다양한 영향요인이 있을 수 있다. 이러한 다양한 영향요인에 대응하기 위해 다학제 연구를 통한 포괄적 영향요인뿐만 아니라 세부적인 영향요인에 대한 평가가 필요하다. 정치·군사 및 국제적인 영향요소를 인문사회 과학적인 요소로 분석을 할 수 있지만, 더 세밀하고 세부적인 평가를 위해서는 자연과학, 공학적인 요소가 포함된 다학제적인 영향요인 분석과 평가가 추가적으로 더 필요한 것으로 판단된다. 제한된 시간과 여건으로 수행하는 연구는 한계가 있기 때문에 민관군, 산학연 등 다양한 전문가 그룹이 참여한 장기간 프로젝트로 수행할 필요가 있다.

특히, 북한 핵 사용시 이를 억제, 제재할 수 있는 국제법에 관한 내용을 사전에 연구해서 적용할 수 있는 여건을 조성해야 한다. 해당되는 관련 법령은 1996년 국제사법재판소(ICJ)가 국제법에 위배된다고 판단했던 국제인도법(International Humanitarian Law, IHL)이 있고, 북한이 2003년 탈퇴했지만 탈퇴의 정당성을 국제사회로부터 인정받지 못하는 핵확산금지조약(NPT)과 관련 안보리 결의안을 적용하여 군사적 대응을 포함한 제재조치가 가능하다. 그리고 유엔 헌장 제2조 4항 및 제51조, 국제형사법(International Criminal Law, ICL), 기타 환경파괴 금지 원칙과 국경을 넘는 피해 금지 원칙 등의 국제규범을 적용할 수 있을 것이다.

4. 인식의 전환을 통한 범정부, 총력전 개념 대비 및 대응

실제 북한이 한반도에서 핵무기를 운용한다는 가정과 전제하에 범정부적 인 대비 및 대응이 필요하다. 우선 인식의 전환부터 필요하다. 궁극적인 예방을 위한 북한 비핵화를 위한 노력과 핵 사용 억제를 위한 노력도 멈추지 않아야 하지만, 실제적인 위협으로 다가온 북핵 위협에 대한 인식의 전환을 통해 실질적인 대비 및 대응을 준비해야 한다.

6장에 제시한 한국의 범정부적 대응방안으로 각 부처별로 제시한 내용을 바탕으로 더욱 세부적이고 실질적인 대응방안을 강구해야 한다. 특히 직접적인 군사 작전계획과 전시대비계획인 총무계획 등을 원점에서 재검토해야 하며, 현실태를 면밀히 분석하고 무엇을 준비하고 대비할 것인지, 핵무기가 사용되는 상황에서 어떻게 대응하여 방호하고 피해를 최소화할 것인지 고민해야 한다.

특히 한반도 핵 사용을 국방부 등 일부부처에 해당되는 내용으로 치부할 것이 아니라 각 정부부처가 모두 관여하는 범정부 차원, 민관군경소방, 산학연 등이 통합된 총력전 개념으로 통합적인 대비 및 대응을 위한 특단의 대책을 강구해야 할 것이다.

참고문헌

- 강석율, “한미동맹의 일체형 확장억제 구축과 연합방위체제에의 시사점,”
국회도서관 국가전략정보포털, 2024.8.1.
- 고재홍, “북한의 소형 SLBM 시험발사 관련 특징과 전망,” 『INSS 이슈브리프』 306호,
2021.10.29.
- 곽태환 외, 『한반도 평화체제의 모색』, 서울: 경남대학교 극동문제연구소, 1997.
- 권태영 외, 『북한 핵·미사일 위협과 대응』, 서울: 북코리아, 2014.
- 기광서, “소련군의 대일전 참전과 러시아에서 본 광복의 의의 및 평가,”
『군사』 제96집, 군사편찬연구소, 2015.
- 김남권, “미국 하와이주, 북한 핵공격 대비 비상계획 준비,” 『한국경제』, 2017년 5월
26일자.
- 김도희, “트럼프 2.9 ②: 방위비 분담금과 퍼펙트 스톱,” 『이슈와논점』
제2311호, 2024.
- 김동호 외, “북 미사일 고도화로 한미동맹+a 시급...유엔사 중요해졌다,” 『한반도
평화만들기』, 2024.1.8.
- 김명성, “김정은의 핵가방? 총참모장이 든 검은 가방의 정체는...,” 『조선일보』, 2023
년 3월 14일자.
- 김보미, “북한의 핵전력 지휘통제체계의 핵안정성,” 『국가전략』, 제22권 3호,
2016.8.30.
- 김보미, 『북한의 핵전력 지휘통제체계』 서울: 굿플러스커뮤니케이션즈, 2020.
- 김보미, “북한의 전술핵무기 개발과 안보적 함의,” 『INSS 전략보고』 No.
182, 국가안보전략연구원, 2022.
- 김보미, “북한 당중앙군사위원회 제8기 3차 확대회의 결과와 의미,” 『국가안보전략
연구원 이슈브리프』 제368호, 2022.6.28.
- 김보미, “인도-파키스탄의 핵지휘통제체계 결정요인 분석,” 『국가안보전략연구원
INSS 전략보고』 No.274, 2024.6.21.
- 김석봉 외 4명, 『방호공학』, 제2판, 서울: 청문각, 2015.

- 김성한, “미국의 한반도 확장억제 평가,” 『국제관계연구』, 제25권 제2호, 고려대학교 일민국제관계연구원, 2020.
- 김양규, 오인환, “[EAI이슈브리핑] 한국인의 한미일-북중러 블록화 인식과 핵무장지지 여론 분석: 2025 EAI 동아시아,” 『논평·이슈브리핑』, 동아시아연구원, 2025.
- 김영호 외, 『한미동맹의 현황과 도전: 지난 4년의 교훈과 바이든 시대의 협력방향』, 서울: 아산정책연구원, 2021.
- 김운태·이선희·김정은, “북한 핵 위협 가시화에 따른 억제전략의 구상과 구현방향,” 『국방정책연구』 제32권 4호, 2016.
- 김자아, “北, 우라늄 농축시설 첫 공개...김정은 보기만 해도 힘난다,” 『조선일보』, 2024년 9월 13일자.
- 김정섭, “한반도 확장억제의 재조명: 핵우산의 한계와 재래식 억제의 모색,” 『국가전략』, 2015년 제21권 2호, 세종연구소, 2015.
- 김정섭, “우크라이나 사태로 본 핵전쟁의 문턱; 저위력 핵무기와 제한 핵전쟁 논쟁,” 『세종정책브리프』 No. 2022-07, 2022.
- 김태현, “북한 김정은의 기회주의적 군사전략,” 『국가전략』 제30권 4호, 세종연구소, 2024.
- 김태형·김보미, “북한은 파키스탄의 길을 가고 있는가: 북한과 파키스탄의 전술핵 무기 역할과 핵지휘통제 비교,” 『국방연구』 제66권 2호, 2023.6.30.
- 김학민, “국가 핵 방호체계 조기 구축을 위한 제언,” 『국방정책연구』 제34권 1호, 2018.4.
- 김홍섭, 김기태 외1인, “탄도미사일의 비행특성을 고려한 요격미사일 소요 알고리즘,” 『한국군사과학기술학회지』 제14권 6호, 한국군사과학기술학회, 2011.
- 남완수, 윤대엽, “북한의 핵 위협수준 분석과 재래식·핵통합(CNI) 억제전략,” 『동북아연구』 제40권 1호, 동북아연구소, 2025.
- 노동신문, “북한 핵무기 성명 발표,” 2013년 5월 21일자.
- 나가이 다키시, 『나가사키에 무신 일이 있었다』, 서울: 서출판 섬, 2011.6.10.
- 대한민국 국방부, 『2020 국방백서』, 2020.

- 대한민국 국방부, “국방부 업무보고, 윤석열정부 국방정책방향과 세부 추진 과제 보고,” 2022.7.22., 국방부 보도자료.
- 류동관, “북한의 핵 사용 유형과 방사성 물질의 거동에 기초한 국민 방호 대비 방향,” 『한국과국제사회』 제7권 5호, 2023.
- 류동관, 『한국의 화학테러리즘 위협 및 대응전략연구: 도쿄지하철 “사린”(GB) 테러리즘과 연계하여』, 대전대학교 박사학위논문, 2015. 8.
- 목용제, “통일부, 북, 동부지역 지도 의도적 공개...군사위협 높아질 가능성,” 『RFA』, 2022년 6월 23일자.
- 문성준, “김정은 집권 이후 북한 핵전략의 진화와 확장,” 『조선대군사발전연구』 제16권 1호, 2022.
- 문성준, “북, 핵 화생방 위협에 따른 국가적 대응과제,” 『육사 핵·WMD연구센터 세미나 자료집』, 2017.
- 문성준, “북한 비핵화 방안의 발전적 모색: JCPOA 사례분석을 통한 DIME 구상 적용방안,” 『한국과 국제사회』 제5권 5호, 2021.
- 문성준·김법현, “북한 김정은 집권 이후 핵전략 확장에 따른 한미 맞춤형억제전략 신뢰성 제고방안 모색,” 『대한정치학회보』 제30집 3호, 2022.
- 박계호 외, 『핵과 국가비상대비업무』, 북코리아, 2020.
- 박남권 외 2인, “민방위 대피시설 계획 및 설계 방안에 관한 연구 2: 미국의 대피시설 계획 및 설계를 중심으로,” 『한국재난정보학회논문집』 vol. 10 No. 3, 한국재난정보학회, 2014.
- 박대로, “尹정부 부활 3축체계 미완성...무기 보장 필요,” 『NEWSIS』, 2022년 5월 22일자.
- 박승우·이정대, “원자력발전소 사고와 핵무기폭발 특성을 비교한 의료소요 연구,” 『한국군사』 13호, 2023. 6.
- 박영준·조비연, “핵보유국의 핵교리·핵태세 및 핵전력 변화 양상 연구,” 『외교부 정책연구 결과보고서』, 2021.12.
- 박응진, “북 실패한 ICBM 발사...EMP 공격 시험이었나,” 『news1』, 2022년 11월 8일자.

- 박재완, “민·관·군 통합 화생방 사후관리 수행방안 연구,” 『육군교육사 군사학술연구용역 결과보고서』, 2018.12.14.
- 박재완, “북한의 전술핵무기 개발과 함의,” 『한국과 국제사회』 제5권 6호, 2021.12.30.
- 박재완, “북한의 핵전략과 SLBM 위협분석을 통한 한국의 대응전략,” 『한국군사』 창간호, 2017.
- 박재완, “민관군 통합 화생방사후관리 수행방안 연구,” 『2018년 육군교육사 군사학술연구용역 보고서』, 2018.
- 박재완, “북한의 완전한 비핵화를 위한 폐기 및 검증대상 분석,” 『2018년 합동화생방기술정보』, 2018.
- 박재완, “북한의 EMP 위협과 한국의 대응방안,” 『한국군사』 제5호, 2019.
- 박재완, “역대 한국정부의 대북정책이 한반도 군비통제에 미친 영향과 향후 추진방향,” 『군사연구』 제149집, 2020.
- 박재완, “북한 대량살상무기 폐기를 위한 협력적 위협감소 프로그램 적용방안,” 『한국과 국제사회』 제5권 2호, 2021.
- 박재완, “확장억제 신뢰성 제고를 위한 미국의 저위력 핵무기 개발 및 함의,” 『한국과 국제사회』 제5권 5호, 2021.
- 박재완, “북한의 전술핵무기 위협 및 대응,” 『The Assembly』, 2021.11.30.
- 박재완, “북한의 핵·미사일 능력 고도화에 따른 핵전략 변화 연구,” 『한국동북아논총』 제27권 제2호, 2022.
- 박재완, “핵민방위의 방향과 과제,” 『2022년 북핵대응연구회 국회 세미나 자료집, 북한 핵정책 법제화』, 2022.9.30.
- 박재완 등, “북한 비대칭 군사위협에 대한 정부의 대응방안 연구,” 『2020년 행정안전부 정책연구용역보고서』, 통일안보전략연구소, 2020.12.
- 박재완·심윤섭, “북한의 전술핵무기 개발과 함의,” 『한국과 국제사회』 제5권 6호, 2021.
- 박재완·정일성, “북핵 위협 대비 현실적 대응방안 모색: 핵억제 및 핵방호를 중심으로,” 『한국과 국제사회』 제6권 2호, 2022.
- 박주화, “핵무장을 원하는 군민인식의 세 가지 특징,” 『온라인시리즈』

- CO-23-04, 통일연구원, 2023.
- 박창희, “북한의 핵 위협에 대응한 한국의 군사전략,” 『국가전략』 제23권 4호, 2017.
- 박휘락, “전략무기 증강에 따른 북한 핵전략 분석,” 『한국군사학논집』 제77집 1권, 화랑대연구소, 2021.
- 박휘락, “한국 핵억제전략의 보완: 핵민방위의 포함여부를 중심으로,” 『국가전략』, 제 20권 3호, 2018.
- 박휘락, 『핵전쟁에서도 살아야 한다: 생존상식 10단계』, 21세기 군사연구소, 2015
- 박재완, 『북핵억제와 방어』 (서울: 북코리아), 2018.
- 브루스 W. 베넷 외, 『북핵 위협, 어떻게 대응할 것인가』, 서울: 아산정책연구원, 美 RAND연구소·아산정책연구원, 2021,
- 설인호, “미국의 핵전략과 맞춤형 확장억제의 이해,” 『주간국방논단』, 제1488호, 2013.
- 설인호, 배학영, “미 대선 이후 한미동맹 대응 전략 연구: 트럼프 1기 분석을 통한 2기 전망 및 대응 방향을 중심으로,” 『세계지역연구논총』 Vol. 42 No. 3, 한국세계지역학회, 2024.
- 손한별·김병태, “북한 핵위협 관련 현실적 대비 방향,” 『2020년 국회 정책과제』, 2020.
- 손한별·김병태, “북한 핵위협 시나리오와 한국의 대응전략: 핵심지점 관리를 통한 전방위 억제,” 『군사논단』, 제105호, 2021.
- 송운수, “사이버억지 군사전략이 필요하다,” 『국방신문』, 2021년 3월 4일자.
- 신동훈, “핵억지 이론을 통해 살펴 본 북한의 핵전략,” 『한국군사학논집』, 제74집 제1권, 화랑대연구소, 2018.
- 신진우, “김정은, 선제적 핵공격 첫 언급... 핵위협 수위 한단계 높였다,” 『동아일보』 2020년 5월 2일자.
- 신진우 외, “김정은 참수작전 조짐만 보여도 핵공격 명시...위협수위 높여,” 『동아일보』 2022년 9월 13일자.
- 스키븐워커, 『카운트다운히로시마』, 서울: 황금가지, 2005.8.15.
- 애니 제이콥슨, 『NUCLEAAR WAR A SCENARIO 24분』, 문학동네, 2025. 2. 11.
- 양승진, “김정은, 적대세력 핵위협, 필요시 선제적 제압,” 『시사주간』, 2022.4.30.
- 여욱현 외 3인, “민방위 대피시설 실태 분석을 통한 최측의 대피모형 개발에

- 관한 연구,” 『한국재난정보학회논문집』 vol 8, no. 1, 한국재난정보학회, 2012.
- 여창엽, “북한의 전술핵무기 활용양상 전망,” 『월간KIMA』 2022년 7월호, 한국군사문제연구원, 2022.7.1.
- 연합뉴스, “올해 북한 미사일 발사 일지,” 2021년 10월 19일자.
- 유새슬, “북한, 극초음속 미사일 발사 성공...한미 요격체계 뚫리나,” 『경향신문』, 2024년 1월 15일자.
- 육군본부, 야전교범 운용-5-2 『화생방작전』, 대전: 국군인쇄창, 2014.
- 이상규, “북한의 전술핵무기 개발 가능성과 핵전략 및 핵지휘통제 측면에서의 함의,” 『국방과 기술』 제506호, 2021.4.
- 이상규, “북한 전술핵무기의 지휘통제체계 및 군수관리체계 전망,” 『KIDA 동북아안보정세분석』, 2022년 7월 29일.
- 이상택, “북한의 핵무기 사용가능성에 대한 전망과 군사적 대비방향,” 『한국동북아논총』 제27집 4호, 한국동북아연구학회, 2025.
- 이성훈, 『북한 핵능력 고도화에 따른 위협 양상과 한국의 대응방향』 (INSS연구보고서 2022-7), 서울: 한국학술정보(주), 2022.
- 이완수, 손영준, “북한 핵실험 이슈에 대한 언론의 의제 구성,” 『한국언론정보학보』 통권 56호, 한국언론정보학회, 2011.
- 이정대. “핵폭발 상황에서 국민 피해최소화를 위한 대응체계 강화 방안 연구,” 숭실대학교 박사학위 논문, 2024.
- 이정대 외, “핵폭발 고도별 피해효과 분석을 통한 방호계획 발전 방안 연구,” 『한국해군과학기술학회』, 제7권 제4호, 2024. 12. 31.
- 이찬송, “트럼프2기 행정부의 MAGA 지정학과 한국의 구획화 전략,” 『세종정책브리프』 2025-6, 세종연구소, 2025.
- 이호령, “북한 새로운 핵운용교리 채택 이후 무력시위 특징과 함의,” 『월간 KIMA』, 2022년 11월호, 한국군사문제연구원, 2022.11.1.
- 전경주, 함형필, “북한의 ‘국가핵무력지휘기구’에 관한 시론적 분석: 미사일총국과 전략군 관계를 중심으로,” 『안보전략 FOCUS』 제24호,

- 한국국방연구원, 2025.
- 전봉근, “NTI 핵안보지수 보고서와 북한의 핵안보 위협,” 『IFANS FOCUS』, IF 2020-13K, 2020.
- 전봉근, “IAEA 북핵 보고서 평가와 대응방안,” 『IFANS FOCUS』 2021-15K, 2021.9.7.
- 전봉근, “2022년 북핵 동향 평가와 북핵협상 재개 전략, 북핵 동결을 위한 잠정합의 추진방안,” 『IFANS 주요국제문제분석』 2-22-04, 2022.1.28.
- 전봉근, “북한 핵 교리의 특징 평가와 시사점,” 『IFANS 주요국제문제분석』, 2016-26, 2016.
- 전봉근, 『비핵화의 정치』, 서울: 명인문화사, 2020.
- 전성훈, “바이든 행정부의 NPR: 분석과 정책적 함의,” 『통일정책연구』 제32권 1호, 통일연구원, 2023.
- 정성윤·이동선 외 3인, 『북한 핵 개발 고도화의 파급영향과 대응방향』 KINU 연구총서 16-01, 서울: 통일연구원, 2016.
- 정성장, “북한의 전술핵무기 전방 실전배치 전망과 작전계획 수정의 함의,” 『세종논평』 No. 2022-03, 2022.7.1.
- 정성장, “북한의 핵지휘통제체계와 핵무기 사용 조건의 변화 평가: 9.8 핵무력정책 법령을 중심으로,” 『세종논평』 No. 2022-06, 세종연구소, 2022.
- 정성장, “한국의 안보위기와 자체 핵 억제력 확보 필요성 및 전략,” 한국정책학회·한국원자력학회 공동 주최 ‘자체 핵무장 찬반 토론회’ 발제문, 2025.
- 제20대 대통령직인수위원회, 『윤석열정부 110대 국정과제』, 2022.5.3.
- 조규표, “핵무기 효과 이해와 국민의 생존 보장 위한 방호대책 I·II,” 『국방과 기술』 제505/506호, 2021.3/4.
- 조동준, “북한의 핵능력 증가와 미국의 확장억제에 주는 함의와 대처방안,” 제5회 한국국가전략연구원-미국 브루킹스연구소 국제회의, 2017년 2월 8일.
- 조비연, “동맹우선주의(Alliance-first)를 통한 실용과 자강,” 『세종포커스』, 세종연구소, 2025. 6. 26.

- 조비연, “미국의 저위력 핵무기와 한반도에서의 확장억제전략 연구,” 『국방정책 전문연구시리즈』 2021-01, 2021.
- 조선중앙통신, “김정은 위원장 대륙간탄도로켓<화성-15형> 시험발사 지도.” 2017년 7월 5일자.
- 조선중앙통신, “북한 김정은 국무위원장 참관하에 신형전술유도무기 시험발사를 성공적으로 진행했다,” 2022년 4월 17일자.
- 조선중앙통신, “조선노동당 중앙군사위원회 제8기 3차 확대회의에 관한 보고,” 2022년 6월 22일자.
- 조선중앙통신, “조선민주주의인민공화국 핵무력정책에 대하여,” 2022년 9월 9일자.
- 조성렬, “북한의 핵미사일 위협과 우리의 대응전략”, 『군사논단』, 제100권, 한국군사학회, 2019.
- 차두현, “북한의 단거리 미사일/방사포 위협과 대응의 시급성,” 『아산정책연구원 issue BRIEF』 2021-32, 2021.12.10.
- 차두현, “최근 북한의 對중국 및 對러시아 관계: ‘북방 3각관계’의 부활?,” 『ISSUE brief』 2022-32, 아산정책연구원, 2022.
- 최금호 외 4인, 『민방위 주민대피시설 기준 개선에 관한 연구』, 국민안전처 연구보고서, 2016.
- 최용환, “트럼프 2.0시대 강대국 정치의 특징과 한국의 과제,” 『INSS 전략보고』 No. 321., 국가안보전략연구원, 2025.
- 최우선, “트럼프 2기 행정부의 대전략과 중국 정책 전망,” 『IFANS FOCUS』 2024-20K, 외교안보연구소, 2024.
- 최원기, “트럼프 2기 행정부의 동아시아 정책 전망,” 『IFANS 주요국제문제분석』 2025-14, 외교안보연구소, 2025.
- 최지영 외, “북한 최고인민회의 제14기 제9차 회의 분석,” 『통일연구원 Online Series』 CO 23-32, 2023.9.30.
- 편주현 외, “북한의 핵 관련 리스크가 우리금융 시장에 미친 영향,” 『KDI 북한경제리뷰』, 2016년 2월호, 2016.2.
- 한용섭, “미국의 맞춤형 억제전략과 북한의 핵위협 해소방안,” 『국방연구』, 제50권

- 제2호, 국가안전보장문제연구소, 2007.
- 함형필, “북한의 핵전략 변화 고찰: 진술핵 개발의 전략적 함의,” 『국방정책연구』 제37권 3호, 2021.
- 황일도, “최근 북한의 핵 협상 프레임 전환 움직임,” 『IFANS 주요국제문제분석』 2021-30, 2021.
- 황일도, “핵고리 진화의 공통경로와 최근 북한의 핵 확산 개념,” 『국가전략』 제27권 3호, 2021.
- 황일도, “북한의 ICBM 발사 재개: 핵억제관점에서 본 목적과 전망,” 『IFANS FOCUS』, 2022-10K, 2022.
- 황일도, “핵 확산 개념으로 본 북한 핵 실전전력화 행보의 특징,” 『IFANS 주요국제문제분석』, 2022-23, 2022.
- 황지환, “미국의 한반도 확장역지는 약화되어 왔는가? 확장역지의 진화와 신뢰성의 재평가,” 『국가전략』, 제27권 3호, 세종연구소, 2021.
- 홍민 외, “북한 조선노동당 제8차 대회 분석,” 『KINU Insight』, No. 1, 통일연구원, 2021.
- 홍힘찬, 나태준, “재난대피시설 설치의 형평성과 효율성에 대한 GIS 분석: 부산광역시 민방위대피시설을 중심으로,” 『지방정부연구』 제24권 3호, 한국지방정부학회, 2020.
- Aaron L. Friedberg, Robert Jervis et al., *North Korea and Asia's Evolving Nuclear Landscape Challenges to Regional Stability*, NBR special report #67, august 2017.
- Amy F. Woof, “Nonstrategic Nuclear Weapons,” *Congressional Research Service*, March 7, 2022.
- Blake Stilwell, “Russia's 'Dead Hand' Is a Soviet-Built Nuclear Doomsday Device,” *Military.com*, <https://www.military.com/>
- Defense Threat Reduction Agency(DTRA), *North Korean Nuclear Command and Control: Alternative and Implication*, Washington DC, DTRA, 2022.

- David Albright, “North Korean Nuclear Weapons Arsenal(New Estimates of its Size and Configuration)”, *ISIS Report*, 2023.4.10.
- Edward Savage et al, “The Early-Time(E1) HEMP and Its Impact on the U.S. Power Grid,” *Report Mata-R-300, Metatech Corporation for Oak Ridge National Laboratory*, Appendix E1 HEMP Myth, 2011.
- Foster et al, *Critical National Infrastructures*, 1962.
- Fred Kaplan, *The Bomb: Presidents, Generals, and the Secret History of Nuclear War*, New York: Simon and Schuster, 2020.
- FEMA, *Design and Construction Guidance for Community Safe Rooms*, FEMA P-361, 2nd Ed., Washington, D.C.: FEMA, 2008.
- FEMA, *Design Guidance for Shelters and Safe Rooms*, FEMA-543, Washington, D.C.: FEMA, 2006.
- FEMA, *Planning Guidance for Response to a Nuclear Detonation*, Washington, D.C.: FEMA, 2023.
- FEMA, *Nuclear Detonation Response Guidance Planning for the First 72 Hours, March 2022*
- Herman Kahn, *On Escalation : Metaphors and Scenario*(Boltimore, MD: Penguin), 1965.
- Hyo Jin Koo and Hyen Goo Cho, *Changes in detrital sediment supply to the central Yellow Sea since the last deglaciation*, *Ocean Science*, 2020.
- James M Acton, *Is It a Nuke? Pre-Launch Ambiguity and Inadvertent Escalation*, Washington DC: Carnegie Endowment for International Peace, 2020.
- John Hersey, *HIROSIMA*, New York; Vintage, 1989.
- Jonghun Han, *The Impact of The North Korean Nuclear Crisis on*

- Northeast Asia*, Naval Postgraduate School, Master's Thesis, 2017.
- Kampani, Gaurav, "From Existential to Minimum Deterrence: Explaining India's Decision to Test." *The Nonproliferation Review* 61, 1988.
- Kier A Lieber, and Daryl G Press, "Coercive Nuclear Campaigns in the 21st Century: Understanding Adversary Incentives and Options for Nuclear Escalation," Washington DC: DTIC Document, 2013.
- Keir A. Lieber and Daryl G. Press, "Preventing Escalation During Conventional Wars", United States, Naval Postgraduate School, Project on Advanced Systems and Concepts for Countering WMD(PASCC), Report No, 2015-XXX, February 2015.
- Lewis, Jeffrey, "Rethinking extended deterrence in Northeast Asia", Nautilus Institute workshop, 2010.
- Mark Fitzpatrick, "The Worrisome State: Assessing North Korea's Security Challenges," *CERI Strategy Papers* No. 14, 2012.
- Masso Tomonaga et al, "Research of on impacts of Nuclear Weapon in Various Aspects", Ministry of Foreign Affairs of Japan, 2014.
- Office of the Deputy Assistant Secretary of Defense for Nuclear Matters, *Nuclear Matters Handbook 2020*, Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition & Sustainment(acq.osd. mil), 2020.
- O'Neil, Andrew, "Extended nuclear deterrence in East Asia: redundant or resurgent?", *International Affairs*, Vol. 87, No. 6, 2011.
- Paul Davis, "Modeling, Gaming and Analysis on Deterrence and Stability," RAND, 2016.
- Peter K. Detwiler, "Failure to Protect U.S. Against Electromagnetic Pulse Threat Could Make 9/11 Look Trivial Someday," *Forbes*,

July 31, 2014.

Robert Brad, *The Case for U.S. Nuclear Weapons in The 21st Century*, Stanford: Stanford University Press, 2016.

Robock, Alan, et al. "Climatic consequences of regional nuclear conflicts." *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7, 2007.

Samuel Glasstone and Philip J. Dolan, *The Effects of Nuclear Weapons*(Washington D.C: U.S. Government Printing Office), 1977.

Snyder, H. Glenn, *Deterrence and Defense: Toward a Theory of National Security*, Princeton: Princeton University Press, 1961.

United Nations OCHA, *5 essentials for the first 72 hours of disaster response*, 2017. 2. 11.

United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: "*Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station*", UNITED NATIONS, 2020.

U.S. Atomic Energy Commission, "Evaluation of Water Contamination from Fallout," 1963.

U.S. DoD, "Fact Set: 2022 Nuclear Posture Review and Missile Defense Review," March 28, 2022.

U.S HQ Department of the Army, FM3-3-1, *Nuclear Contamination Avoidance*, 1994.

U.S Joint Chiefs of Staff, Joint Pub, *Joint Publication 3-72 Nuclear Operations*, 2019.

U.S Strategic Bombing Survey, "The Effects of The Atomic Bombs on Hiroshima And Nagasaki," June 30. 1946.

U.S White House, *Nuclear Posture Review*, 2018.

- Victor D. Cha, “North Korea’s Weapons of Mass Destruction: Badges, Shields, or Swords?,” *Political Science Quarterly* vol. 117, no. 2, 2002.
- Vipin Narang, *Nuclear Strategy in the Modern Era: Regional Powers and International Conflict*, New Jersey: Princeton University Press, 2014.
- Y. Ben-Horin, R. Darilek, M. Jas, M. Lawrence, and A. Platt, *Building Confidence and Security in Europe: The Potential Role of Confidence and Security-Building Measures*, Santa Monica: Rand, 1986.

한반도 핵 사용시 영향요인 평가

발행일 2025년 12월 31일
발행처 국방대학교 국가안전보장문제연구소
디자인 · 인쇄 국방출판지원단 M25111023

출판편집·디자인 : 김지수



* 이 책자는 저작권법에 의해 무단 전재 및 무단 복제를 금합니다.