

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.2.171>

JCCT 2023-3-21

기후변화와 군 대응전략에 관한 연구

An Analysis on Climate Change and Military Response Strategies

박찬영*, 김창준**

Park Chan-Young*, Kim Chang-Jun**

요약 인간에 의한 기후변화로 전 지구적 이상 기상현상이 발생해 재난이 증가하고 있다. 주요 선진국(군)은 극한기상 출몰에 따른 재난을 대비 중이다. 다만, 현재 방재계획·설비가 통계 데이터를 바탕으로 한 빈도·강도법을 기준으로 시행되었는데, 잦아지는 극한기상에 따른 재난을 확률 근거 기반 대비로는 부족하다. 미군과 영국군은 가장 빨리 기후변화 및 재난양상 변화 위협 관련 연구 및 정책적 접근을 해왔고, 기후변화 완화 및 적응 모두 고려하고 있다. 우리 군은 재난에 대한 인식을 ‘풍수해’ 정도로 여기며, 기후변화 양상에 따른 극한기상과 재난에 대한 논의가 부족한 편이다. 본 연구에서는 선진국(미국과 영국)의 재난관리시스템 구축과정을 살펴보고 기후위기와 극한기상¹이 출몰하는 상황에서 각 국(군)의 대응 정책을 문헌분석 기법을 활용해 분석하였다. 우리 군은 빈틈없는 안보를 유지하기 위해 지속가능성과 회복탄력성에 초점을 둔 대응정책을 수립해야하며, 다음 세 가지 정책적 접근이 필요하다. 첫째, 기후변화로 변화될 환경에 대비한 미래 한반도 작전 환경 분석이 필요하다. 둘째, 지속가능성을 위해 기후변화 ‘적응정책’에 대한 논의가 필요하다. 셋째, 기후변화로 인해 발생 가능한 미래재난에 대한 대비가 필요하다.

주요어 : 기후변화, 극한기상, 군 재난관리, 기후변화 적응정책, 작전환경

Abstract Due to man-made climate change, global abnormal weather phenomena have occurred, increasing disasters. Major developed countries(military) are preparing for disasters caused by extreme weather appearances. However, currently, disaster prevention plans and facilities have been implemented based on the frequency and intensity method based on statistical data, it is not enough to prepare for disasters caused by frequent extreme weather based on probability basis. The U.S. and British forces have been the fastest to take research and policy approaches related to climate change and the threat of disaster change, and are considering both climate change mitigation and adaptation. The South Korean military regards the perception of disasters to be storm and flood damage, and there is a lack of discussion on extreme weather and disasters due to climate change. In this study, the process of establishing disaster management systems in developed countries(the United States and the United Kingdom) was examined, and the response policies of each country(military) were analyzed using literature analysis techniques. In order to maintain tight security, our military should establish a response policy focusing on sustainability and resilience, and the following three policy approaches are needed. First, it is necessary to analyze the future operational environment of the Korean Peninsula in preparation for the environment that will change due to climate change. Second, it is necessary to discuss climate change 'adaptation policy' for sustainability. Third, it is necessary to prepare for future disasters that may occur due to climate change.

Key words :Climate change, Extreme weather, Military disaster management, Climate change Adaptation policy, Operational environment

*정회원, 육군3사관학교 화학환경과학과 강사 (주저자)

**정회원, 방위사업청 과학화체계사업팀 (교신저자)

접수일: 2023년 1월 30일, 수정완료일: 2023년 3월 1일

게재확정일: 2023년 3월 9일

Received: January 30, 2023 / Revised: March 1, 2023

Accepted: March 9, 2023

**Corresponding Author: changjun0616@naver.com

Scientific System Program Team. Defence Acquisition Program Admin. Korea

I. 서론

1. 문제제기

과학기술의 발전과 함께 인류는 역사상 가장 풍요로운 생활을 누리고 있음에도 불구하고 대규모 인명, 금전적 피해와 사회적 혼란을 야기하는 초대형급 재난 참사가 지속되고 있다. 인도 수마트라섬 대지진(2004), 미국 허리케인 카트리나 참사(2005), 아이티 대지진(2010), 일본 동북부 지진해일(2011) 및 등 각종 대규모 재난이 범지구적으로 발생했고, 대규모 피해로 국가 위기로까지 이어진다. 초대형 재난이 발생하는 원인은 생태계, 사회구조, 기술적, 국제적 환경 등의 급속한 변화로 인한 구조적 환경이 조성되는 것인데, 이를 가속화하는 것이 인간에 의한 기후변화이다. 우리나라도 자연재난에 의한 대규모 피해가 많아지는 추세로 최근 10년간 연평균 약 3,480억 원의 피해액 및 4,990억 원의 복구비가 사용되었다. IPCC 6th report(이하 'AR6')는 SSP 시나리오<표1>를 활용하여 기후변화에 대한 인류의 취약성 측면 반응을 통해 높은 신뢰성을 보장하는데 산업화 이전 시기보다 지구 온도가 1.5℃ 상승할 시기를 5th report(AR5) 보다 20년 앞당겨 예측했다.(2030~40년).

표 1. SSP 시나리오[1]

Table 1. Scenario of SSP

| 구분 | 내 용 |
|----------|---|
| SSP1-2.6 | · 사회 불균형의 감소와 친환경 기술의 빠른 발달로 기후변화 완화, 적응 능력이 좋은 저배출 시나리오 |
| SSP2-4.5 | · 기후변화 완화 및 사회경제 발전도가 중간단계를 가짐 (SS1과 SSP3의 중간 시나리오) |
| SSP3-7.0 | · 사회경제 발전 불균형과 제도적 제한으로 기후변화에 취약한 상태 |
| SSP5-8.5 | · 기후정책 부재, 화석연료 기반 성장과 높은 인적 투자로 적응 능력은 좋지만 완화능력이 낮은 고배출 시나리오 |

이를 활용한 「전 지구 기후전망 보고서」에 따르면 현재 대비 21세기 말에는 지구 평균온도는 1.9~5.2℃ 상승, 평균 온실가스 배출량 5~10% 증가, 남·북극해빙이 17~71% 까지 감소할 것으로 전망하고 있다.(그림 1 참고)[2]

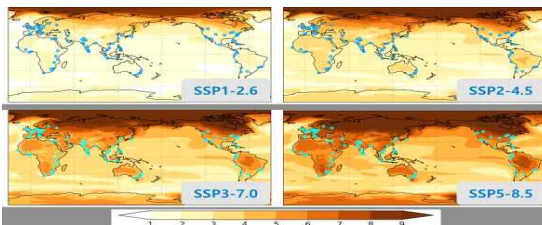


그림 1. 21세기 말과 현재 대비 주요 도시의 평균기온 변화(청색 점)[2]
Figure 1. Average temperature change at the end of the 21st century in major cities compared to the present (blue dots)

이러한 현상에 대비하기 위한 국가재난관리체계에서 군의 역할이 중요하다. 군이 보유한 장비 특수성(중장비 위주), 병력 동원 신속성, 재난관리 전문성 때문이다. 미국은 허리케인 카트리나(2004) 이후 기후변화 위기를 감안하여 재난관리체계를 전면 개편하면서 국가필수지원기능(ESFs)으로 군의 역할을 명시하였다. 영국은 전통적으로 재난 구호 임무를 군이 수행하며, 해외 대규모 재난 발생 시 적극적인 구호병력을 파견해왔다. 우리나라는 재난을 ‘풍수해’ 정도로 여기는 인식이 저변에 있어 기후변화 양상에 따른 예상 재난수준 및 대응방안 논의가 부족하며 국가재난관리체계 상 군 역할 역시 과거와 유사하다. 향후 발생할 수 있는 재난상황에 대한 예측은 과거 통계에 의한 분석만으로는 제한됨에 따라 한국군은 기후변화와 한반도 재난 발생 양상을 모델링하여 적절한 방재계획을 수립해야 한다. 또한, 미래 작전환경 분석을 통해 변화된 환경에서 원활한 작전수행이 가능하도록 해야 한다.

본 연구에서는 선진국(미국과 영국) 군대의 재난관리시스템 구축과정을 살펴보고 기후위기 대응 정책을 문헌분석 기법을 활용해 분석하였다. 이를 통해 기후변화로 인해 초래될 작전환경 변화와 미래 재난에 효과적으로 대응하기 위한 우리 군 전략에 대해 고찰하고자 한다.

II. 기후변화와 재난관리 이해

1. 재난관리 정의 및 개념

“재난”이란 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로서 우리나라는 자연재난, 사회재난, 해외재난으로 분류한다[3]. 재난관리(disaster management)란 재난을 인식하고 재난에 대한 대응방식을 결정하고 하고 재난으로 인한 피해를 완화 및 통제하기 위한 수단을 강구하는 의도적인 활동이다.[4]. 우리나라는 1990년대 서해 횡리호 침몰, 삼풍백화점 붕괴 등 대규모 인명사고 발생 후 국가 차원 ‘재난관리’ 필요성을 절감하고 논의를 시작했다. 재난관리 4단계 모델(예방-대비-대응-복구)은 1970년대 미국이 개발했으나, 현재 미국은 이를 발전시켜 ‘리스크평가, 예방·완화, 대비, 대응, 복구 5단계’ 재난관리체계를 유지하고 있다. 허리케인 카트리나 이후 재난이 동시에 발생하는 복합 재난 발생에 대한 논의로 재난관리 개념을 원점에서 다시 구축했기 때문이다. 우리나라는 「재난 및 안전관리 기본법」에서

재난의 예방·대비·대응·복구 4단계를 통하여 재난을 관리한다고 명문화했다.[5] 재난관리방식은 재난원인을 유형별로 관리하는지(분산), 구분하지 않고 통합적으로 관리하는지(통합)로 구분할 수 있다. 분산관리는 전통적 방식으로 재난 원인을 구분해 지진, 화재 등 유형별 초동 대응방식에 차이가 있고, 매뉴얼과 대응기관이 다르다. 재난 유형별로 맞춤형 관리를 할 수 있는 장점이 있으나, 컨트롤타워 및 재난 발생 후 부처간 업무 협조 관리가 중요하다. 통합관리는 완화, 대비, 대응, 복구 활동을 종합 관리한다는 의미로, 모든 재난의 초기대응은 필요자원, 대응방법, 동원인력 등이 유사하여 중앙 컨트롤 타워가 직접 총괄하는 방식이다.[6] UN-ISDR과 대다수 재난관리 선진국은 통합관리방식을 취하며, 이를 'All Hazard Approach(AHA)'라 한다. 미국은 2001년 9.11 테러 이후 기관별 분산된 재난관리 체계를 정부, 기업, 자원봉사 단체 등 전 분야 조직이 동시에 재난관리에 임하는 통합형으로 전환하였다. 우리나라는 행정안전부 산하 중앙재난안전대책본부를 중심으로 중앙 컨트롤타워 역할을 수행하나, 수십여 가지 재난 유형에 따른 매뉴얼을 작성하여 통합·분산의 중간적 관리체계를 유지하고 있다.

2. 기후변화로 인한 재난양상의 변화와 이슈연계

2000년대 이후 기후변화 영향이 현실화되자 이에 따른 재난양상도 많이 달라졌다. <그림 2>는 전세계 기준 1980-1999년과 2000-2019년 자연재난 유형별 발생 건수를 비교 분석한 것이다.

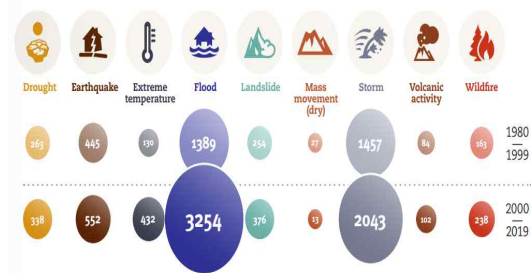


그림 2. 재난 유형별 발생건수: 1980-1999년과 2000-2019년 비교 [Figure 2. Number of incidents by disaster type: comparison between 1980-1999 and 2000-2019]

증가하는 재난 유형은 홍수와 폭풍우, 가뭄, 산불 등이다. 기후변화로 인한 특정 지역 가뭄일수, 강수량 및 강수일수 증가, 폭풍우 강도 상승 등과 맥을 같이 하고, 최근 이러한 현상들이 더욱 가속화되는 양상을 보인다. <그

림 3>에서 확인할 수 있는 것처럼 2001-2020년과 비교하여, 2021년에 홍수, 폭풍우, 산불 등 재난 발생 빈도가 대폭 증가한 것을 볼 수 있다.

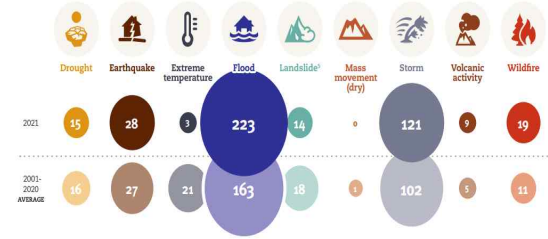


그림 3. 2001-2020년도와 2021년 재난 유형별 연평균 발생빈도 비교 [Figure 3. Comparison of annual average frequency of occurrence by type of disaster between 2001-2020 and 2021]

이 세 가지 재난 유형은 극한기상 출현으로 주로 발생하기에 기후변화 영향이 반영됐다고 볼 수 있다. AR6는 <그림 4>에서 보듯이 최신 온실가스 배출 시나리오(SSP)를 활용해 해수면 고도, 강수량, 폭염일수 등 재난 발생과 연관되는 인자 수치를 전 지구·대륙별·국가별로 모델링해 미래 지구평균기온을 예측하였다.

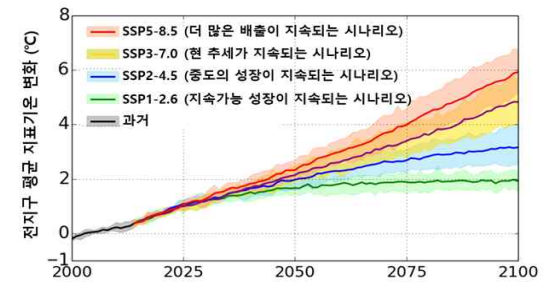


그림 4. 2001-2020년도와 2021년 연평균 재난 유형별 피해액 비교 [Figure 4. Comparison of annual average damage by type of disaster between 2001-2020 and 2021 (Unit: 1 billion USD)]

Figure 4. Comparison of annual average damage by type of disaster between 2001-2020 and 2021 (Unit: 1 billion USD)

시나리오에 따르면, 전지구 기준 육지 지역 온난일/온난야는 10년당 약 5.9~15.3일/7.6~17.0일 상승 경향을 보이며, 한랭일/한랭야는 10년당 약 2.5~3.9일/2.4~4.0일 정도 감소할 전망이다. 일 최고 및 최저기온은 연중 최대/최소값 모두 상승하며, 최소값의 상승폭이 최대값보다 클 것으로 예측된다. 극한강수지수는 모두 증가할 것으로 전망되는데 SSP1-2.6 시나리오 경우 21세기 말 5일 최대 강수량은 약 +11% 증가(84.6mm → 93.9mm), SSP5-8.5 시나리오는 약 30% 정도 증가(84.6mm → 109.6mm)할 것으로 전망하였다.[9] 이와 같이 지구 기후

변화에 따른 극한기상 출현과 재난양상 변화로 재난리스크가 커짐에 따라 재난에 대한 인류의 취약성 역시 상승하였다. 현재 방재시설은 통계 기반 설계방식을 적용하여 해당 위험(hazard)의 빈도 및 강도를 고려해 설비되었다. 일례로, 홍수 등 내수재해를 방지하기 위한 도시지역 우수유출저감시설은 해당 지역의 평균강수량 통계를 바탕으로 50년, 100년 빈도 계획강수량을 설정하여 설비한다. 따라서 초과 강수의 경우 필연적으로 내수재해가 발생할 수 밖에 없다. 기후변화 이전 설치된 대부분의 방재시설물 설비 기준이 유사하기에 기후변화로 발생하는 위험요소(hazard)에 의해 재난 발생 가능성이 크다. 선진국은 재난 위험에 대비하기 위해 재난 발생으로 인한 피해는 줄이고, 재난 발생 확률을 최소화하는 정책을 구상해왔다. 최근 주목받는 개념이 'Urban resilience'이다. 심각한 복합 위협으로부터 공중 안전, 보건, 경제 및 보안에 최소한의 피해만을 허용하도록 준비, 대응 및 복구하는 개념으로 '지속가능한 개발'과도 일맥상통한다.



그림 5. 이슈연계(Risk Cascading) 예시
Figure 5. The example of Risk Cascading

기후위기에 따른 재난양상 변화는 경제·안보적 측면에서 상당한 위협이다. 대규모 재난사태 발생 시 경제적 불안, 대규모 난민 발생, 식량 및 식수부족 사태 등이 지역 안정성에 영향을 미쳐 위기가 확산되는 현상이 발생하기 때문이다. <그림 5>는 과거에는 안보 위협으로 확산되기 드물었으나, 현재 기후변화 양상에서는 쉽게 안보위

협으로 확산될 가능성을 보여준다. 이는 우리 사회의 복잡성이 증가하였고, 국가 간 정치·경제·사회 등 전 분야에 걸친 연계성이 높아졌기 때문이다. 따라서 국지적 재난 발생 시 세계적 영향으로 번질 수 있는 '도미노 현상'이 충분히 발생할 수 있다.

III. 각 군 재난관리체계와 기후변화 대응 정책

1. 국군 재난관리체계

군 재난관리는 군 내 재난관리, 군 외 대민지원, 해외 긴급구호 세 가지 활동으로 나뉜다. 군 외 대민지원은 과거 별도 법적 근거 없이 정부, 지자체 요청과 국방부 지시에 의거 단위부대에서 시행해왔으며, 2005년 「재난대책 업무처리규정」이 제정됨에 따라 기틀이 형성되었다. 다만, 재난관리 조항을 포괄적으로 규정하여 재난관리를 위한 법적 근거로는 다소 미흡해, 이를 보완하기 위해 「국방 재난관리 훈령」(2011)이 제정되었다. 목적은 「재난안전법」과 「자연재해대책법」에 따른 군내 재난예방·대비·대응·복구 및 재난피해복구 대민지원과 「해외 긴급구호에 관한 법률」의 해외재난 긴급구호지원에 필요한 군 역할 등에 관한 필요한 사항을 규정하기 위함이다.[10]

국방 재난관리 조직의 경우 국방부 군수관리관실 예하 '재난관리지원과'에서 전 군의 재난정책, 관리체계를 총괄/지원하며, 각 군 본부 재난관리과에서 재난정책 및 관리업무를 수행한다. 국방부(재난관리지원과)는 국방 분야 재난정책을 수립하고 매뉴얼을 작성하는 등 재난관리를 총괄하고, 병력운용과 장비·물자 투입을 통제하는 행정업무를 수행한다. 예하 합동참모본부는 작전지휘기구로 지휘통제실 및 재난대책본부를 통해 접수된 군의 재난피해, 부대 대피, 민간에 대한 구조 지원 등 관련 사항을 고려·결정 후 국방부 재난상황실로 통보한다.[11]

군사 및 방재정책 일환으로 기후변화에 대한 군의 논의와 대비는 어떠한가? 군 기후변화 관련 업무담당은 '국방분야 탄소중립 TF장'을 맡고 있는 국방부 전력자원관리실(장) 예하 군사시설기획관이며, 재난·안전과 위험저감, 완화 정책을 총괄한다. 육군은 '공병' 병과에서 실무업무를 담당하며, 육군본부 공병실 환경과에서 탄소중립 정책 및 탄소배출량 저감 등 기후변화 '완화' 정책 실무를 담당하고 있다. 정부 탄소중립 정책에 발맞추어 육군도 완화정책을 위한 연구용역 등을 진행했으나, 적응

정책에 대한 논의 역시 필요하다. 기후변화 경계 시점(지구평균기온 1.5°C 상승)이 20년이 채 남지 않았고 시스템 보강과 방재설비 강화에 소요되는 시간과 예산이 적지 않음을 고려한다면 지금부터 논의가 시작되어야 한다. 또한, 군 외부 발생한 재난에 대해 장비와 병력 등 역량을 어느 정도 투사할 것인가에 대한 논의가 필요하다. 일례로 2022년 봄에 발생한 동해안 대형 산불로 인해 군 헬기가 대거 동원되어 산불진압을 지원했는데, 군사대비태세 유지와 산불진압 임무가 상충되었다. 대비태세 유지를 위해 일정 대수 이상의 헬기가 상시 출동 준비태세를 갖춰야 한다는 것과, 대형산불로 국가자산 총력 동원을 실시하는 상황이 상충관계에 놓여진 것이다. 문제는 동해안 산불이 2019년부터 꾸준히 발생하고 있으며 기후변화로 인해 특정 시기와 지역에 고온 건조한 대기가 장기간 유지된다는 것인데, 기후변화 특성은 산불재난에만 특정되는 것이 아니기에 재난 양상 변화에 따른 대민지원 수요는 점차 증가할 수 밖에 없다. 따라서 군사대비태세 유지를 위해 재난 수준별 동원할 병력과 장비의 정량적 기준을 수립할 필요가 있다.

2. 미국·영국군 재난관리체계

1) 미군 재난관리체계

미국은 대규모 재난 상황을 겪으며 국가안보 관점에서 재난관리 필요성을 절감하고 국가 역량을 총동원하는 체계로 발전시켜왔다. 미군 재난관리체계는 연방재난청 국가재난관리계획 하위분야로 방재정책 및 계획이 일맥상통하다. 1992년 허리케인 앤드루(플로리다 주 홈스테드 공군기지 피해), 2004년 허리케인 이반(펜서콜라 해군 항공기지 피해), 허리케인 카트리나 사태 이후 전방위적 통합 재난관리체계를 구축하였다. 또한, 극한기상 출몰로 기후변화에 대한 위기감이 고조되면서 육군대학에서도 관련 연구가 이루어졌으며, 기후변화 위기를 반영한 미군 작전전략 및 방재정책 수정 또한 본격적으로 시작되었다. 2009년 국방부와 국무부는 기후변화로 인한 재난 사태가 국가안보에 심각한 영향을 줄 수 있다는 연구결과를 발표하였다. 한 국가 내에서 발생하는 지역적 문제에서 벗어나 국제적 문제로 확산될 (난민, 물 부족, 자원 부족 등으로 인한 국제 분쟁) 가능성이 높아진다는 것이다. 2018년 미국은 ‘허리케인 플로렌스 및 마이클’ 사태로 터널 공군 기지(플로리다), 해병대 캠프 러전(노스캐롤라

이나)을 장기간 폐쇄해야 했다. 2019년 미국 핵전력을 총괄하는 전략사령부가 있는 네브래스카주 오렛 공군 기지는 홍수사태로 활주로가 물에 잠기는 등 군사력 운용에 있어 치명적인 상황을 직면하였다. 미 공군은 본토 11곳 공군기지가 기후변화 위협에 직면할 것이란 연구결과를 발표하였다. 그 중 한 곳이 ICBM(대륙간탄도미사일) 및 로켓시험 시설을 갖춘 캘리포니아주 반덴버그 기지이다. 유럽 역시 폭염과 가뭄으로 대형 산불이 지속 발생하고 있는데, 이러한 기후변화는 해외 미군기지가 많은 미군 입장에서 상당한 부담으로 작용하고 있다. 이에 바이든 대통령은 취임 직후 기후변화 전략에 관한 행정명령(EO 14008)에 서명했고, 로이드 오스틴 국방장관은 군사 시설 레이선과 위게임에 기후변화로 인한 위험성 평가를 포함시켰으며, 2019년에는 79개 취약 군 시설에 대한 기후 영향을 평가했다.[12] 바이든 대통령은 기후변화는 국가안보에 명백한 위협이며, 이에 대비하기 위해 국가중앙기관은 모든 업무 간 기후변화를 최우선적으로 고려하고 전략수립 간 필수 고려사항으로 반영할 것을 지시하였다.[13] 이에, 미 국방부는 군사활동과 훈련 등에 있어 기후변화 리스크 분석, 전략개발을 반영하고 국가안보전략 수립에 최우선적으로 고려할 것을 천명하였다. 국방부 및 각 군은 대통령 행정명령(EO 14008, 2021년 7월)을 근거로 기후변화에 관한 정책서 및 전략서(2022) 등을 발간하였다. 육군장관은 전략서 서문에 “기후변화는 미국의 안보를 위협하고 우리가 알고 있는 지리·전략적 환경을 바꾸고 있으며, 전투원들을 극한의 추위와 폭염 환경에서 활동하게 한다. 산불과 싸우고, 허리케인 복구를 지원하는 군인들에게 기후변화는 먼 미래가 아니라 현실이며, 기후변화를 다룰 때가 바로 지금이다.”라고 밝혔다.[14] 육군 전략서는 설비, 조달 및 군수분야, 교육훈련 3개 분야로 구분하여 기후변화 적응 및 완화 전략을 설명하였다. 설비 분야는 모든 육군 시설에 마이크로그리드 설치를 포함하여 2032년까지 시설 분야 온실가스 배출량 절반을 줄이는 것이 핵심으로 기후변화 ‘완화(Mitigation)’ 정책 위주로 방향이 설정되어 있으며, 탄소배출 저감 및 비전설 분야 전기차 전환을 통해 달성하고자 한다. 조달 및 군수 분야에서는 육군 공용차량 전기차 전환에 따른 충전기술 개발, 에너지 사용 절감, 탄소배출량 고려한 보급망 운영 등이 핵심으로 나와있다. 또한 민간 및 군수 분야와 연계하여 보급망에 대한 탄소배출량 산정과 기후

변화에 적응(대응) 하기 위한 취약성 분석이 포함된다. 교육훈련 분야에서는 육군 구성원에게 기후위기에 대한 주기적 교육을 포함하여 기후변화 전문인력 양성, 기후 변화 양상을 반영한 교육훈련 프로그램 개발 등이 담겨 있다. 주무 부대는 육군 공병단으로, 기존 전문성을 바탕으로 기후변화 관련 교육(지속가능, 회복성, 에너지 관련)을 제공한다.

2) 영국군 재난관리체계

영국군은 우리나라와 유사하게 군 내 재난관리를 수행하며, 대규모 재난 발생 시 적극적인 재난구호활동(대민 지원)을 실시한다. 또한, 해외 재난 발생 시 외교적 여건이 지원되는 범위 내에서 군대를 파병하여 해외재난구호 활동을 수행한다. 영국군은 재난 예방, 대비 업무보다 재난 후 복구 업무를 주로 수행하며, 미국 및 캐리비안해 허리케인 재난사태, 아프리카 에볼라 바이러스 창궐 사태 등에 동원되어 역량을 펼쳐왔다. 영국은 선진국 중 최초 NET-ZERO 선포 국가이며, 국방부(UK MOD)는 기후변화 전략을 수립하고 기후변화 완화와 적응에 관련한 노력을 2013년부터 추진하였다. 국방부는 2050년까지의 기후변화 위기에 대응하기 위한 전략을 3가지 분야로 구분하여 수립했다. 미래 작전환경에서 탄력적이고 효과적인 군사력 운용을 위한 ‘적응 및 탄력성’ 분야, 군사력 운용으로 배출되는 온실가스 감축으로 기후변화 정도의 완화를 위한 ‘지속가능성 및 탄소중립’ 분야, 전 세계 안보에 영향을 미칠 기후변화를 대비해 자국 이익을 지키고 글로벌 리더십을 지속 확보하기 위한 ‘글로벌 리더십’이다. ‘완화’와 ‘적응’ 전략 모두 수행하여 기후변화로 인한 군사력 운용의 불확실성을 최소화하는 것이 목적이다.[16] 또한, <표 2>와 같이 2050년까지 전략 이행을 위한 초기, 중기, 후기 단계별 중점을 구체적으로 수립하고, 이에 맞추어 세부추진과업을 설정하였다.

표 2. 영국군의 세부추진과업 단계[15]
Table 2. British Army's Detailed Task Stage

| 구분 | 내용 |
|-----|---|
| 1단계 | · 기반구축단계(2021-2025) · 사용 중 전투장비 및 군수조달 공급망에서 배출되는 탄소저감 방법 파악 · 탄소 목표치 배분, 지속가능성에 대한 기술 기반 확보 · 2, 3단계 시행 토대가 되는 종합적인 기준과 DB구축 · 지속가능성 목표를 연간 국방 계획을 통해 달성 |
| 2단계 | · 미래기술개발 및 적응 단계(2026-2035) · 기존 및 신흥 기술을 활용한 탄소 배출량 저감 · 기후변화 위협에 대한 전세계 대응 강화 기회 확대 |

| | |
|-----|---|
| | · 자산, 공급망 및 미래 장비 능력 및 회복탄력성 강화 · 신흥기술 개발 자금 투입 |
| 3단계 | · 미래 적응 단계(2036-2050) · 회복탄력성 구축하고 배출량을 줄이는 신기술 활용 · 유엔 지속가능 개발 목표의 모든 후속 조치 이행 |

영국군은 기후변화로 점차 증가하는 대형재난(해외재난 포함)에 대응하기 위한 민간 재난구호 방안 수립개념을 국방부 기후변화 전략에 포함하였다. 탄소배출량 저감을 목적으로 하는 기후변화 완화정책은 시설과 장비에서 배출되는 온실가스 저감과 신기술 개발 등에 국한되기에 정책 실현에도 불구하고 기후변화 정도는 현재보다 심각해질 가능성이 높다는 인식이 지배적이다. 이에 변화된 미래 환경을 감안한 조직운영(장비, 병력 운영)에 대한 전략수립에 해당하는 적응정책 역시 추진한다. 적응정책엔 조직 회복탄력성을 강화하고 지속가능한개발의 토대를 지원하는 기능연속성(Continuity of Operations, COOP) 전략이 포함되어있다.

IV. 소결론

한국군과 미군, 영국군 재난관리체계는 각 정부시스템과 사회문화적 여건에 따라 다르게 발전되어 왔다. 한국은 안정적 지리적 여건으로 풍수해에 집중대응 해왔고, 80년대부터 방재법령과 체계를 보강해왔다. 2000년대 이후 비약적으로 발전한 사회경제적 배경과 안전에 대한 국민적 관심도 증가로 자연재난과 사회재난에 대한 논의를 시작하게 되었고, ‘재난안전법’이 제정되었다. 한국군은 풍수해 및 다수 부대가 산지 등 격오지에 위치한 특성에 따라 여름철 산사태 등 토사재해를 주로 대비해왔다. 그 외 관, 민에 대한 재난복구 장비 및 병력 지원을 실시하며 국가재난관리체계 상 ‘복구’ 분야에서 역할을 수행해왔으며, 기후변화 심각성을 인지하여 탄소중립 등 완화정책에 대한 연구용역 등을 실시했다. 하지만, 미래 작전환경 분석 등 기후변화로 인한 환경변화에 대한 인식이 부족하고, 변화된 환경에서 군사력 운용, 재난 대비 등 적응정책에 대한 노력은 다소 아쉽다.

미국은 대형 허리케인, 지진 등 자연 및 사회재난으로 대규모 피해를 입어 효과적 방재체계에 구축에 대한 논의를 이어왔다. 근 20년 내 기후변화로 인해 초대형 허리케인 및 산불, 극한기상 출몰 등으로 인한 피해가 갈수록 커지자 피해 예방을 넘어 재난발생에 대한 근원적 문제

를 해결하는데 집중하고 있다. 또한, 전 세계에서 임무를 수행하는 미군 특성상 기후변화로 인한 작전환경 변화에 민감하게 반응하고 있다. 20여 년 전부터 군사력 운용에 기후변화가 미치는 영향을 평가했으며, 국방부는 최근 대형 재난사태에 따른 군사기지 피해가 닥치자 미 본토에 주둔하는 군사기지에 대한 기후변화 영향력 평가를 수행했고, 대통령 행정명령에 따른 국방분야 기후변화 정책서를 발간하였다.

영국은 ‘안전, 보건관리’에 대한 역사가 깊고, 시민안전에 대한 높은 수준의 사회적 분위기가 자리잡고 있다. 재난관리도 ‘안전’ 영역에 포함되며, ‘AHP’에 기초한 재난관리체계를 유지하고 있다. 국가재난관리시스템에서 군 역할은 우리나라와 유사하다. 다만, 대양국가의 역사적 특성으로 영국령 지역 등 해외재난 발생시 구호를 위해 인도주의적 군사력 지원을 활발하게 수행한다. 기후변화 대응 측면에서는 미국과 발을 맞추고 있으며, 타국에서 군사력 운용을 주로 실시하는 특성상 기후변화에 대한 민감도가 높다. 10여 년 전부터 기후변화에 대한 국방분야 전략을 수립하고 세부적 완화 및 적응방안을 수립하였다. <표3>은 한·미·영국군의 기후변화 대응 관련 차이점을 정리한 것이다.

표 3. 한·미·영국군 기후변화 대응전략 비교
 Table 3. Comparison of Climate Change Response Strategies for the ROK, US, and British Armed Forces

| 구 분 | 미군 | 영국군 | 한국군 |
|----------------|----|-----|-----|
| 기후변화 전략서 | ○ | ○ | x |
| 미래작전환경분석 | ○ | ○ | x |
| 완화/적응정책 연구 | ○ | ○ | △ |
| 기후변화 영향 평가 | ○ | ○ | x |
| 재난양상 변화 평가 | ○ | ○ | x |
| 국가 재난 시 군사력 운용 | ○ | ○ | ○ |

재난관리 선진국은 국가 재난관리시스템 상 군사력 운용을 방재전략의 한 축으로 적극 운영 중이며, 특히 기후변화 양상에 따라 증가하는 재난사태에 대한 대응방안 수립에 노력 중이다. 미국과 영국 등이 최선두에서 대응책을 강구하고 있으며, 급격한 기후변화를 수용하여 그 시기를 최대한 늦추는 ‘완화’ 정책과, 변화하는 미래 환경에 대비한 ‘적응’정책 또한 적극적으로 발굴하는 투트랙 전략을 추진한다는 점에서 한국과 큰 차이점을 보인다.

V. 결 론

국방기능은 국가의 가장 필수적인 요소이다. 국방기능을 수행하는 군은 전, 평시 국가를 수호하고 국민의 생명과 재산을 반드시 지켜야 할 의무가 있다. 의무를 이행하기 위한 전제는 원활한 군사력 운용이다. 군사력이 저하되거나 시스템이 붕괴된다면, 의무를 이행할 방법이 요원해진다. 따라서 군은 피해를 최소화하고 원활한 군사력 운용을 위한 면밀한 작전환경 분석이 필수적이고, 환경적 변화를 고려했을 때 선제적 접근이 필요하다. 기후변화로 인한 전 세계적인 재난 빈도와 강도 변화, 과거 발생한 적 없는 극한기상 출현 등 환경변화가 급격하게 이루어지고 있다. 이에 방재시스템이 고도로 발달한 선진국을 필두로 기후변화에 대한 대비·대응책을 구축하려는 움직임이 활발하다. 특히, 미국과 영국 등 자국민 안전에 대한 인식이 높은 서방국을 중심으로 20여 년 전부터 기후변화 양상을 분석하고 발생 가능한 재난양상에 대비를 해왔다. 하지만, 예상을 벗어나는 기후변화로 인해 발생하는 재난은 구축된 방재체제로 피해를 최소화하기엔 역부족이었다.

우리나라는 과연 안전지대인가? 폭염 및 가뭄이 증가하는 추세이고, 여름철 강우도 점차 집중호우의 형태로 진화되는 양상이다. 우리나라는 기후변화에 완화정책에 초점을 맞추고 있다. 탄소배출권거래제 등 10여 년 전부터 기후변화 완화 관련 법령, 훈령 등을 제정하였으며, 2018년 파리기후협약에 가입해 장기적 관점에서 기후변화 완화를 위한 국제사회 노력에 동참하고 있다. 우리 군 또한 탄소중립 정부시책에 발맞추어 기후변화 완화정책에 대한 연구용역을 마쳤다. 다만, 미래 환경변화에 따른 ‘적응정책’에 대한 심도있는 고민과 논의는 다소 아쉽다. 미국, 영국 등 선진국은 완화정책과 더불어 적응정책 또한 투트랙으로 접근하고 있다. 우리 군도 지속가능성과 회복탄력성에 초점을 둔 재난환경과 미래 작전환경 변화에 대한 적응정책을 고려해야한다. 이에 우리는 다음 세 가지 정책적 제언을 제시한다.

첫째, 기후변화로 변화될 환경에 대비한 미래 한반도 작전 환경 분석이 필요하다. 국방혁신4.0 육군추진계획에는 미래 발전된 군사력에 대한 청사진은 있으나, 급격하게 변화할 한반도 환경에 대한 분석은 다소 미흡하다. AR6는 2040년 내 지구평균기온이 최소 1.5°C 상승할 것

이라고 전망하였다. 이에 근거한 전지구 기후변화 보고서, 한반도 및 남한 상세 기후변화 보고서는 기온 및 강수량 변화와 식생변화에 이어 중위도 지역이 아열대성 기후로 바뀔 것이라는 전망을 내놓았다. 이에 따른 미래 작전 환경 분석이 병행되어야 한다. 우리나라는 산지가 다수이며, 내륙과 해안 지역에 따라 계절별 온도변화, 강수량 등 환경이 판이하다. 군 주둔지는 산악지역 등에 많이 분포해있어 국지적 기상현상이 잦고 기상이변까지 더해져 향후 위험(hazard) 발생을 예측하기 어렵다. 따라서 미군도 실시한 바 있는 주둔지 기후변화 리스크 평가를 대대급 이상 부대를 대상으로 실시하는 것이 타당하다. 다만, 병종별 부대 특성이 다르기에 중장비 위주 편성 부대와 인원 위주 편성 부대 등을 구분하여 리스크 평가 기준을 정립할 필요가 있다. 그리고 현재 작전환경(기후 등)에 대한 분석은 기후변화를 반영하지 않았기에, 기후변화가 미칠 영향을 분석하여 국방정책 수립간 반영할 필요가 있다.

둘째, 지속가능성을 위해 기후변화 ‘적응정책’에 대한 논의가 필요하다. 기후변화 속도는 우리가 예상했던 것과는 달리 매우 빠르게 진행되고 있고, 향후 그 속도가 점차 가파를 것으로 예상된다. 우리 군은 혹서기, 혹한기 훈련을 매년 하고 있으나, 여름 우기와 겨울 갈수가 점차 길어질 것이라는 분석에 따라 현재 사용 중인 장비와 물자가 환경변화에도 지속 사용가능한지 판단할 필요가 있으며, 전투원 기후 순화에 대한 고민 역시 필요하다. 전투복, 장구류가 미래 전투력 발휘에 최적인지, 현재 필요 식수량이 미래에도 적절한지 등 재검토가 필요하다. 일례로, 주둔지 식수조달 문제가 최근 이슈가 되었는데, 갈수기 확대에 따른 수질오염 대책도 논의를 해야한다.

셋째, 기후변화로 인해 발생 가능한 미래재난에 대한 대비가 필요하다. 최근 재난은 기후변화로 예상치 못하게 강도와 빈도가 증가하여 다수 국가의 방재시설이 무용지물이 되는 경향이 있다. 우리나라 또한 내수재해 방지를 위한 빗물저장시설 등 여러 설비를 도시에 설치하였지만, 올 여름 집중호우로 홍수피해가 발생하였다. 우리 군은 산지에 위치하는 부대가 많기 때문에 주둔지 안전성을 미래에도 확보할 수 있는지 예단하기 어렵다. 따라서 우리 군도 방재능력을 초과하는 초대형 재난에 대한 대비가 필요하고, 미래 환경에서 주둔지 안전에 대한 연구(리스크 평가)를 수행해야한다. 또한, 재난을 야기하

는 위험(태풍, 지진 등)을 통제 대상으로만 바라보는 시각에서 벗어나 인간이 막을 수 없는 재난 발생 시 군이 항시 가동해야하는 필수기능의 연속성을 위한 논의가 필요하다. 미국과 영국 등 선진국은 기능연속성 전략 적용에 대한 연구가 수십 년 전부터 이루어졌고, 우리 정부와 관공서도 2019년부터 적용을 위한 연구를 진행 하였다. 유사시 심각한 피해를 입은 상황에서 최대한 조기에 핵심기능을 일정 수준 이상 발휘하기 위한 절차 등을 규정하여 조직의 탄력성을 높이는 전략으로, 현 방재체계로 예방과 대응이 역부족인 경우 최악의 상황을 가정 한 시나리오를 사용하는데, 향후 우리 군도 이를 적극 고려해야한다.

References

- [1] Plantegenet, Thibaud, et al. "Systematic engineering design approach for improvement of oil-free twin-screw compressors." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 1267, No. 1, 2022.
- [2] National Institute of Meteorological Sciences, "Global Climate Change Outlook Report". 2021.<http://www.nims.go.kr/>
- [3] Article 3 of the fundamental law on Disaster and Safety Management. <https://www.law.go.kr/>
- [4] Shin, Y. S. "Comparative study on Institutional change of disaster management between Korea and the USA." Journal of Association for Korean Public Administration History 37, pp. 289-328, 2015.
- [5] Article 1 of the fundamental law on Disaster and Safety Management. <https://www.law.go.kr/>
- [6] Kim J. K., et al, "A study on the establishment of a public-private disaster cooperation system to improve regional disaster prevention power." Korean Association for Public Management Academic Conference, pp. 75-90, 2018.
- [7] Emergency Events Database(EM-DAT), "Disaster in Numbers". 2021
- [8] National Institute of Meteorological Sciences, "Global Climate Change Outlook Report".2021.http://www.nims.go.kr
- [9] National Institute of Meteorological Sciences, "South Korea Detailed Climate Change Outlook Report". 2021.
- [10]Article 1 of Defense Disaster Management Order <https://www.law.go.kr/>

- [11]Article 9 of Defense Disaster Management Order
<https://www.law.go.kr/>
- [12]Department of Defense, “Climate Adaptation Plan”,
2022.
- [13]Executive Order 14008: Tackling the Climate
Crisis at Home and Abroad(A Presidential
Document by the Executive Office of the President
on 02/01/2021) <https://www.federalregister.gov/>
- [14]Department of the Army, “United States Army
Climate Strategy”, 2022.
- [15]UK Ministry of Defence, “Ministry of Defence
Climate Change and Sustainability Strategic
Approach”, 2021.