



Center for Future Warfare Studies,
Institute of International Studies at Seoul National University |
국제문제연구소 미래전 연구센터 워킹페이퍼 No. 62 (발간일: 2020.12.11.)

기온상승 위협에 따른 폭염에 대한 군의 대응방향

김종환 국방부

〈차 례〉

- I. 서론
- II. 이론적 배경
- III. 연구방법
- IV. 조사결과
- V. 결론

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

기상정보는 작전수행과 전략 및 전술계획에 필수적이다. 극한 기후조건하의 작전이나 특수작전에 대비하기 위해서 상세하고 신뢰성 높은 기상정보가 필수적이다.(야전교범30-12 지형 및 기상정보, 2001) 기상은 지휘관이 통제하지 못하는 유일한 요소로서, 모든 전투에서 고려되는 매우 중요한 요소이다. 유능한 지휘관은 지형에 대하여 안목을 갖고 기상이 부대와 작전에 미치는 영향의 이해를 통하여 동일한 환경에서 아군에게 유리하고 적에게는 불리하도록 활용할 수 있어야



한다.(강호국, 김상태, 남궁찬 등, 1999, 『지형과 기상』, 3)

간부 및 지휘관들은 지혜를 갖추어 기상을 적극 활용해야한다. 기상재해와 극한의 기후변화로 인한 작전의 어려움이 전장에서 극복하기 어려운 요소이기 때문이다. 그래서 기상에 대하여 자만심을 갖거나 무관심한 태도는 작전을 실패하거나 큰 재앙을 일으키는 요소임을 과거 전쟁사는 확실하게 증명하고 있다.(송동근, 2003)

기상 조건은 훈련이나 작전수행에 성패를 좌우하는 결정적인 요소 중 하나이다. 기후변화로 빈번해질 태풍, 가뭄, 홍수 등과 같은 재해재난 상황과 폭염, 폭설, 폭우 등과 같은 극심한 날씨는 군인들의 사기와 건강, 무기 및 장비 성능, 병력의 이동과 배치 등에 악영향을 준다. 이에 따라 군의 정상적인 임무수행에 큰 지장을 줄 수 있다. 특히 현대전에는 전장의 범위가 넓고 깊게 분산되어 있고 무기체계가 고도화 및 더욱 정밀화됨으로써 기상에 대해 체계적 정보를 획득하고자 하는 요구는 증대되고 있다.

우리 군은 공군과 해군은 독자적으로 기상정보를 생산하며 활용하지만 육군은 조직 및 인력이 매우 부족한 실정이다.

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change) 4차 보고서에 따르면, 향후 20년 동안 약 0.2°C/10년 상승률로 온난화가 진행될 것으로 전망하였고, 기상청은 21세기 후반기(2071~2100년) 서울의 여름철 평균기온은 29.8°C, 평균 일 최고기온은 40°C에 다다를 것으로 전망하였다.

기온상승이 유발하는 폭염은 온열질환 뿐만 아니라 사망 등 대규모 인명피해를 입힐 수 있는 기상재해이므로 군에서 이에 대비한 효과적인 전투력 운영방안에 대한 연구가 필요하다. 특히 기온상승에 따라 폭염일수가 증가하는 상황에서 군과 폭염에 대한 다각적인 평가 및 대응방향을 연구할 필요성이 제기되었다.

2. 연구의 범위와 방법

본 연구는 기후변화로 인하여 폭염과 전투력의 상관관계를 확인하고, 군과 폭염에 대한 인식 및 대응방향을 도출하고자 하였다.

본 연구는 육군에서 1년 이상 복무한 간부를 대상으로 설문을 통해 연구를 하였으며, 총 5장으로 구성하였다. 제 1장은 서론이며, 제2장은 기후변화의 용어와 동향을 살펴보고 이에 따른 연구 필요성을 언급하였다. 제 3장에서는 연구방법을 기술하였다. 제 4장에서는 제 3장에서 식별된 사항에 대한 기후변화와 전투력의 상관관계를 분석하고 대응방안을 제시하였으며, 제 5장은 결론으로 구성하였다.



II. 이론적 배경

1. 기후변화와 폭염의 개념

날씨는 매일 경험하고 있는 기온, 바람, 비 등의 대기상태를 말한다. 기후는 수십 년간 한 지역 날씨를 평균화 한 것이다. 기후는 위도, 바다로부터의 거리, 식물, 산의 존재 또는 다른 지리적 요소에 의존하기 때문에 장소에 따라 다양하다.

기후변화의 사전적인 의미는 일정한 지역에서 장기간 걸쳐 진행되는 기후의 변화를 말한다. 기후변화협약(UNFCCC)에서는 전 지구의 대기 조성을 변화시키는 인간의 활동이 직접적 또는 간접적으로 원인으로 일어나고, 충분한 기간 동안 관측된 자연적 기후 변동성에 추가하여 일어나는 기후의 변화로 정의하고 있다. 정부협약체(IPCC)에서는 기후특성이 평균이나 변동성의 변화를 통해 확인 가능하고 수십 년 혹은 그 이상 지속되는 기후상태 변화를 말하며, 자연적 변동성 또는 인간 활동에 따른 결과로 시간 경과에 따른 모든 기후의 변화를 기후변화로 정의한다.

폭염(暴炎)은 매우 심한 더위를 나타내는 한자이다. 우리나라 기상청은 일일 최고기온이 33℃ 이상인 날이 2일 이상 지속되는 것으로 정의한다. 일일 최고 기온이 33℃ 이상인 상태가 2일 이상일 경우엔 폭염주의보, 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 때에는 폭염경보로 구분해서 관리하고 있다. 미국의 기상청은 기온이 32.3℃를 초과하는 날이 3일 이상 지속될 경우 열파(Heat Wave)라고 정의하고 있다.(김효진, 2019)

〈표2〉 폭염특보 단계별 발령기준

단 계	기 준
폭염 주의보	일 최고기온 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때
폭염 경보	일 최고기온 35℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때
혹 열	일 최고기온 38℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때
극 열	일 최고기온 40℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 ※ 역대 최고기록: 41℃ (2018.8.1, 홍천)

2. 기후변화 동향

기후변화에 관한 정부협약체(IPCC)는 제 5차 평가 종합보고서(2014)를 통해 21세기 기후변화의 가속화 전망을 제시하고 있다. 현재와 같이 지구의 평균 기온상승률이 유지된다면 21세기



말 평균기온은 3.7℃가 상승할 것이며, 한반도의 평균기온은 최대 6℃까지 상승할 것으로 전망하고 있다. 또한 2080~2100년 즈음에는 해수면이 63cm 상승하여 전 세계 주거가능 면적의 5%가 침수될 것이다. 평균 지표온도가 상승함에 따라 다수의 지역에서 폭염의 발생 빈도와 지속기간이 증가할 가능성이 매우 높고 극한적인 강수현상의 발생 빈도와 강도 또한 증가하여 계절간 강수량과 기온의 차이가 더 커질 것으로 전망하고 있다.

우리나라 기상청의 2019 연 기후특성 보고서에 의하면 2019년은 전 지구 평균기온이 평년(1981~2010년)을 기준으로 0.6℃가 높았고, 2016년에 이어 역대 두 번째로 지구의 기온이 높았다. 최근 5년(2015~2019년)은 지구가 역대 가장 더운 5년 이었다.

또한 유럽은 2019년이 가장 더운 해를 기록하였으며, 유럽 대부분 지역들은 6~7월에 사상 최고 기온을 기록할 정도로 폭염이 기승을 부렸다. 일본도 5월과 7월에 이례적으로 폭염이 나타났기도 하였다. 2019년 북극 해빙 면적은 평년보다 적었으며, 7월과 10월은 위성관측을 시작한 이래로 역대 최소 면적을 기록하였다.

우리나라는 2019년 전국의 평균기온은 13.5℃로 평년보다 1.0℃가 높아 1973년 이후 최고 2위를 기록하였다. 또한 더위가 가을까지 이어지고, 12월은 기온이 높아 눈보다 비가 많이 내리면서 눈이 내리지 않은 지역이 많았다. 이처럼 산업화 이후 온난화는 전 지구적으로 진행되고 있으며, 20세기 후반의 많은 기후변화들은 지난 수십년간 전례가 없는 현상이 일어나고 있다.(IPCC, 2013)

기온상승은 폭염을 유발한다. 폭염은 온열질환 뿐만 아니라 사망 등 대규모 피해를 입힐 수 있는 기상재해이다. 우리나라는 2018년 유례없는 폭염으로 큰 인명피해가 발생했고, 지구온난화로 폭염의 빈도 및 강도가 증가할 것으로 예상된다. 온열질환 감시체계 운영 결과 기록적인 폭염 영향으로 2018년 온열질환자는 총 4,526명, 그 중 48명이 사망하였다. 온열질환으로 인한 사망자는 2011~2017년 평균 10명으로 2018년에는 이에 대비하여 4배 이상 증가하였다.

〈표3〉 온열질환 응급실감시체계 운영결과

구 분	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년
운영기간	7.1~9.3	6.1~9.6	6.2~9.7	6.1~9.6	5.24~9.6	5.23~9.21	5.29~9.8	5.20~9.10
폭염일수	7.5일	15일	18.5일	7.4일	10.1일	22.4일	14.4일	31.5일
온열질환자	443명	984명	1,195명	561명	1,056명	2,125명	1,574명	4,526명
사망자	6명	15명	14명	1명	11명	17명	11명	48명

출처 : 질병관리본부(2019)



우리나라 뿐만 아니라 전 지구적으로 폭염일수가 늘어남에 따라 인명 및 재산 피해도 증가하고 있다. 이는 대규모 피해를 일으키는 물론이고 인류의 생존까지 위협하고 있다. 또한 기후변화는 국가간의 갈등 특히 영토의 분쟁을 야기할 수 있다. 기후변화로 인하여 발생 가능한 안보적 위협을 분석하고 대응할 수 있는 전략을 수립할 필요성이 있다.

3. 연구의 필요성

미국이 각 군에 기상연구소를 운영하고 있지만 우리 군은 기상정보 규모와 능력이 매우 부족한 실정이다.(심경욱, 박상현, 노인규, 2012) 우리 군의 기상정보 활동은 공군기상단을 중심으로 실시하고 있다. 공군기상단은 국방부 및 각 군에 작전적, 전략적 정보를 제공하고 있다.(심경욱, 박상현, 노인규, 2012) 해군은 해군정보단의 기상과가 공군에서 제공받은 정보를 활용하여 독자적인 기상정보를 생산한다. 반면 육군에서는 정보병과가 담당하지만 독자적 기상정보를 생산하기에는 조직 및 인력이 부족하다. 기상관련 업무를 하는 인원은 작전사급에서 1명씩 보직되어 있다. 지상작전사령부는 지형기상부사관(원사), 2작전 사령부에서는 기상지형정보장교(소령)이 임무를 수행하며, 군단은 정보참모처에 기상정보분석관(상사)이, 사단은 기상정보/전투근무지원 분석관(중사)이 각각 1명씩 기상관련 업무를 시행한다.

육군은 기상 정보를 독자적 생산하기보다는 이미 생산된 기상정보를 제공 및 활용하는 수준이다. 평시는 큰 문제가 발생하지 않을 수도 있으나 위기 상황이 닥칠 경우 현재의 육군 체계로는 고유한 기상 업무를 수행하기 불가능하다.(심경욱, 박상현, 노인규, 2012)

육군은 혹서기 및 혹한기 교육훈련 통제를 온도지수를 고려 융통성있게 교육을 실시하도록 하였으며, 지역별 기상청 온도지수(예측지수)를 활용하여 부대운명을 선제적으로 조정 가능하도록 하였다. 온도지수는 독립중대를 포함하여 대대급 이상 부대에서 1일 4회 이상 온도지수를 파악하여 매뉴얼대로 부대운명을 시행하고 필요시 지휘관이 탄력적으로 부대운명을 실시할 수 있도록 하였다.(육규330, 부대훈련규정) 그러나 지속적으로 급격한 기후변화로 인해 기상조건이 더욱 나빠진다면 군사력 유지와 운용에 악영향을 미칠 것이다. 특히 폭염일수가 늘어가는 상황에서 폭염과 전투력의 상관관계를 확인해보고, 군과 폭염에 대한 다각적인 인식과 평가 및 대응방향을 연구할 필요성이 제기되었다.



〈표4〉 육군의 온도지수에 따른 부대활동 적용

온도지수	행동기준
26.5도 초과시	신병훈련시 각별히 유의
29.5도 도달시	탈수관련 위험증가, 행군 및 과중한 훈련 지양
29.5도 초과시	대대장급 이상 지휘관 판단하 옥외훈련 조정
31도 도달시	대대장급 이상 지휘관 판단하 옥외훈련 제한 및 중지
31 ~ 32도	1일 6시간 이내의 제한된 활동만 실시
32.0도 초과시	경계작전 등 필수적인 활동만 실시 (아침, 저녁시간 최대 활용)

※ 온도지수 = 0.1×건구온도 + 0.7×습구온도 + 0.2×흑구온도

III. 연구방법

폭염과 전투력의 상관관계의 연구를 위해 설문조사를 실시하였다. 이를 통해 폭염인식과 폭염체감 및 대응실태, 정책 개선을 위한 의견 등 군인들의 폭염에 대한 다각적인 인식과 태도를 조사함으로써 실효성 있는 우선순위를 제안하고자 하였다. 육군에서 1년 이상 복무한 간부들을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문은 개인별 자기 기입식으로 응답하도록 하고, 조사기간은 조사의 신뢰성을 높이기 위하여 2020년 6월 23일부터 25일까지(3일간) 집중적으로 실시하였다.

설문내용은 크게 3부분으로 구성하였다. 대상자의 일반 속성으로 계급, 임무수행을 조사하였고, 폭염의 인식 4문항, 폭염 체감 및 영향 5문항, 폭염관련 대응 5문항 등 총 16문항으로 폭염 관련 육군 간부들의 의식 전반적 내용을 파악하고자 하였다. 폭염의 인식은 기상과 전투력의 상관관계, 폭염에 대한 인식수준, 기상관련 획득경로로 구성하였다. 폭염 체감 및 대응은 폭염으로 인한 증상, 폭염의 심각성, 혹서기의 시작과 끝나는 시기에 대한 인식, 폭염에 대한 대응수준으로 구성하였다. 폭염관련 대응은 폭염관련 정책의 주체, 폭염대응 우선순위, 폭염대응을 위한 중요 분야 및 방법을 설문하였다.



〈표5〉 설문지 구성

구분	구체적 내용	문항수
합계		16문항
폭염의 인식	· 기상과 전투력의 상관관계 · 폭염에 대한 인식수준 · 기상관련 획득경로	4문항
폭염 체감 및 영향	· 혹서기 시작과 끝나는 시기에 대한 인식 · 폭염의 심각성 · 폭염으로 인한 증상 · 폭염에 대한 대응수준	5문항
폭염관련 대응	· 폭염관련 정책의 주체 · 폭염대응 우선순위 · 폭염대응을 위한 중요분야 및 방법	5문항
인적사항	· 계급, 임무수행	2문항

본 연구의 설문조사 대상자는 군에서 4계절을 경험해 본 최소 1년 이상 근무한 육군 간부를 대상으로 실시하였다. 계급 및 직책별 분포는 〈표6〉과 같다. 응답자의 계급별 분포는 소령 4명(7%), 대위 33명(57.9%), 중위 3명(5.3%), 소위 1명(1.8%), 상사 3명(5.3%), 중사 7명(12.3%), 하사 6명(10.5%)을 이루고 있으며, 지휘관(자) 23명(40.4%), 참모 23명(40.4%), 기타 11명(19.3%)의 분포를 나타냈다.

〈표6〉 조사대상자

구분		명	%
합계		57	100%
계급	소령	4	7%
	대위	33	57.9%
	중위	3	5.3%
	소위	1	1.8%
	상사	3	5.3%
	중사	7	12.3%
	하사	6	10.5%
직책	지휘관(자)	27	47.4%
	참모	30	52.6%

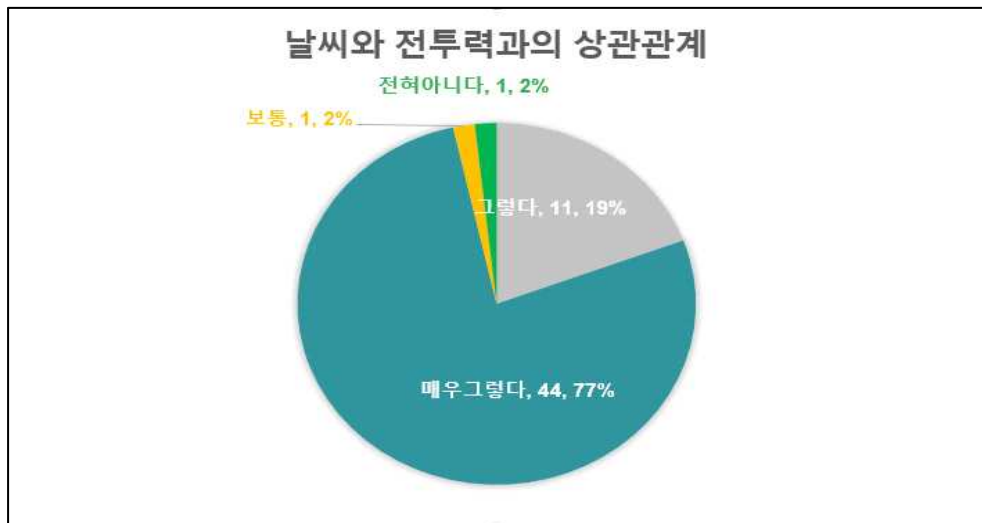


IV. 조사결과

1. 폭염의 인식

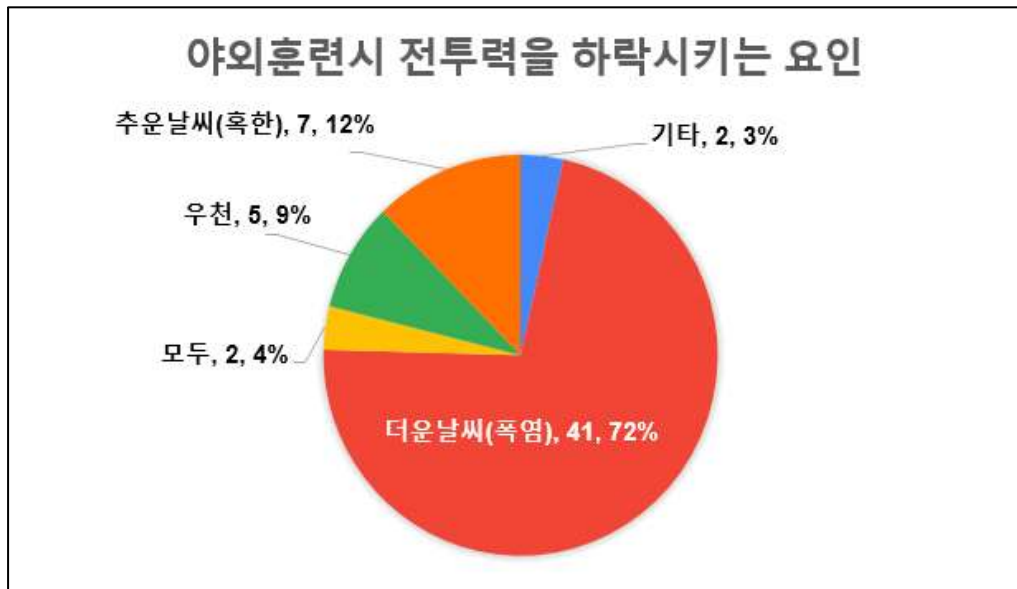
군인들의 폭염에 대한 인식을 파악하고자 기상과 전투력의 상관관계와 폭염에 대한 인식수준이 어느정도인지, 기상관련 획득경로는 어디인지 조사하였다. 기상과 전투력과의 상관관계가 깊다고 생각하는지 여부는 전체 57명 중 '매우그렇다' 44명(77%), '그렇다' 11명(19%), '보통' 1명(2%), '전혀아니다' 1명(2%)으로 군인 10명 중 9명 이상이 기상과 전투력과는 상관관계가 깊다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

〈그림 1〉 날씨와 전투력과의 상관관계



야외훈련시 전투력을 하락시키는데 가장 큰 기상요인은 더운날씨(폭염)이 41명(72%)으로 가장 많았으며, 추운날씨(혹한)가 7명(12%), 우천이 5명(9%)으로 조사되었다.

〈그림 2〉 야외훈련시 전투력을 하락시키는 요인



야외훈련시 전투력을 하락시키는 요인을 계급 및 직책별 분석결과 전 계급 및 직책에서 더운 날씨(폭염)가 전투력을 하락시키는 요인이라고 생각하는 것을 볼 수 있었으며, 각각 개인적으로 느끼는 수준이 다르다는 것을 볼 수 있었다.

〈표7〉 야외훈련시 전투력을 하락시키는 요인

[단위 : 명(%)]

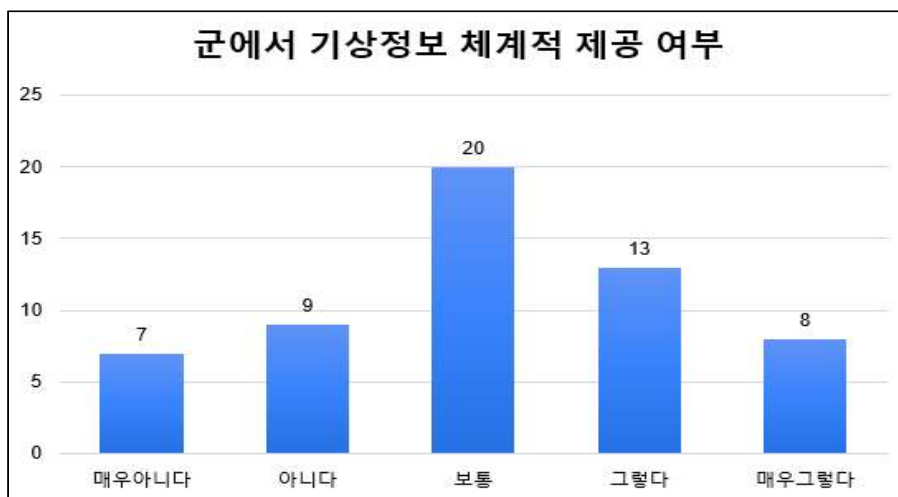
구분	계	기타	더운날씨(폭염)	모두	우천	추운날씨(혹한)	
합계	57(100)	2(3.5)	41(71.9)	2(3.5)	5(8.8)	7(12.3)	
계급	소령	4(7)	1(1.8)	1(1.8)	1(1.8)		
	대위	33(57.9)	1(1.8)	25(43.9)	1(1.8)	5(8.8)	
	중위	3(5.3)		2(3.5)		1(1.8)	
	소위	1(1.8)				1(1.8)	
	상사	3(5.3)		3(5.3)			
	중사	7(12.3)		6(10.5)		1(1.8)	
	하사	6(10.5)		4(7)		1(1.8)	1(1.8)
직책	지휘관(자)	27(47.4)		20(35.1)	1(1.8)	1(1.8)	5(8.8)
	참모	30(52.6)	2(3.5)	21(36.8)	1(1.8)	4(7)	2(3.5)

육군 간부들의 기상관련 정보 획득 경로는 날씨앱이 32명(56.1%)으로 가장 많았으며, 인터넷은 21명(36.8%)이 응답하였다. 10명 중 9명 이상이 날씨앱과 인터넷으로 기상관련 정보를 획득

하는 것으로 조사되었다. 반면에 군내의 인트라넷으로는 1명(1.8%)만 응답하여 군 계통으로 기상을 확인하는 시스템보다는 접근성이 용이하고 간편한 날씨앱과 인터넷으로 실시간 확인하는 것으로 알 수 있었다.

군에서 기상정보가 얼마나 체계적으로 제공하는지 여부는 5점 만점 중 3점이 20명 (35.1%)으로 보통수준이 가장 많았으며, 4점이 13명(23.8%), 2점이 9명(15.8%), 5점이 8명(14%), 1점이 7명(12.3%)로 응답하였다. 개인마다 군의 기상정보 체감수준이 각각 다르다는 것을 확인할 수 있었다.

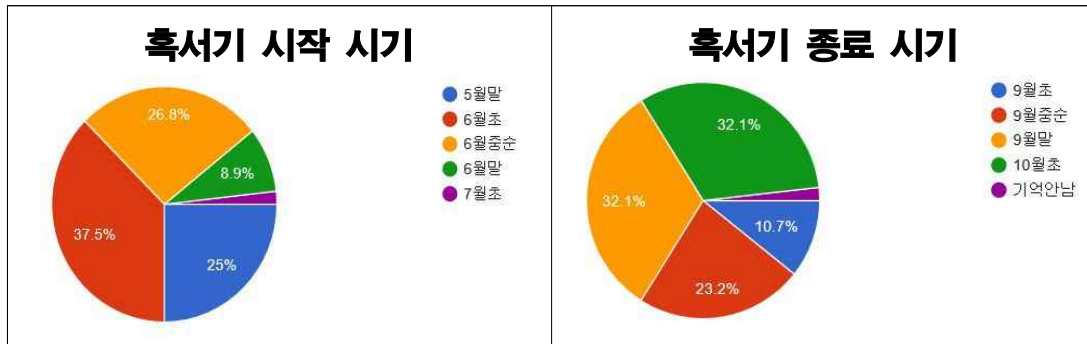
〈그림 3〉 군에서 기상관련 정보 제공수준



2. 폭염의 체감 및 영향

체감상 폭서기의 적정한 시작 시기가 언제인지를 물었을 때 6월 초가 21명(37.5%)로 가장 많았으며, 6월 중순이 15명(26.8%), 5월 말이 14명(25%), 6월 말이 5명(8.9%) 순으로 나타났다. 폭서기의 종료 시기는 9월말이 18명(32.1%), 10월초 18명(32.1%), 9월 중순이 13명(23.2%), 9월 초가 6명(10.7%)으로 나타났다. 육군규정상 폭서기 교육훈련 통제기간은 7월 1일부터 8월 31일까지이다. 다수의 인원들이 체감하는 폭서기 시작시기가 한달가까이 빠르고, 종료하는 시기가 한달가까이 늦는 것으로 조사되었다. 규정에 폭서기 기간 이외에도 기상에 따라 사·여단 장급 이상 지휘관 판단하에 융통성 있게 부대운명을 할 수 있다고 명시되어 있지만 체감하는 정도와 규정과의 큰 차이가 나타나는 것으로 확인 되었다.

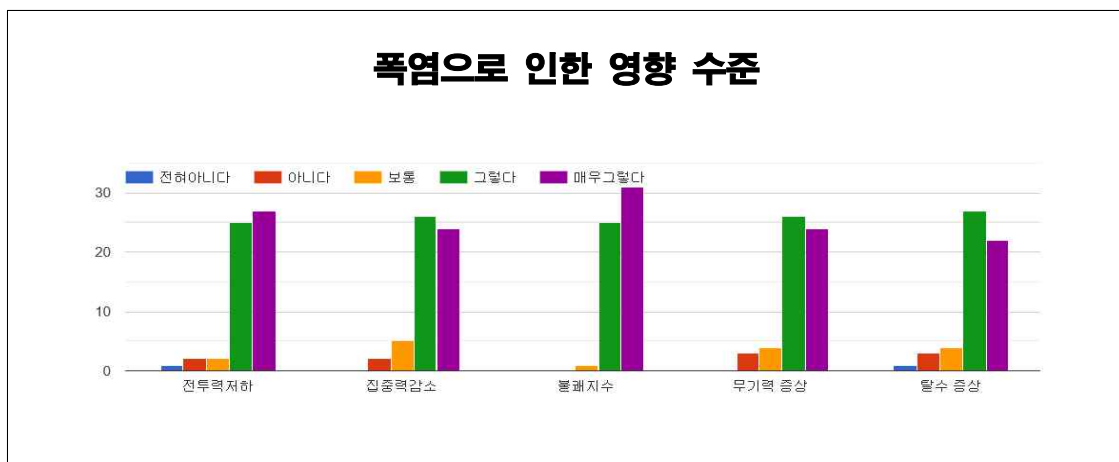
〈그림 4〉 체감상 적절한 휴서기 시기



육군 간부들이 체감하는 폭염의 심각성을 파악하기 위한 조사 결과는 매우 심각하다는 5점 만점으로 평균 4.6점으로 대부분이 심각하게 대해 느끼는 것으로 나타났다. 5점이 34명(60.7%)으로 가장 많이 나타났다. 보통 이하는 1명(1.8%)으로 대부분 인원이 폭염의 심각성에 대해 느끼고 있었고, 그 중 10명 중 6명은 매우 심각하게 느끼는 것으로 나타났다.

폭염으로 인한 영향은 5개 부분으로 질문하였으며, 5점 만점을 기준으로 평균이 모두 4.16 ~ 4.53점으로 전반적으로 높은 수준으로 조사되었다. 특히 '불쾌지수'가 4.53점으로 가장 폭염으로 발생하는 증상 중에서 높게 나타났다. '전투력 저하'가 4.32점, '집중력 감소'가 4.26점, '무기력 증상'이 4.25점, '탈수증상'이 4.16점 등 다양한 부문에 심각한 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

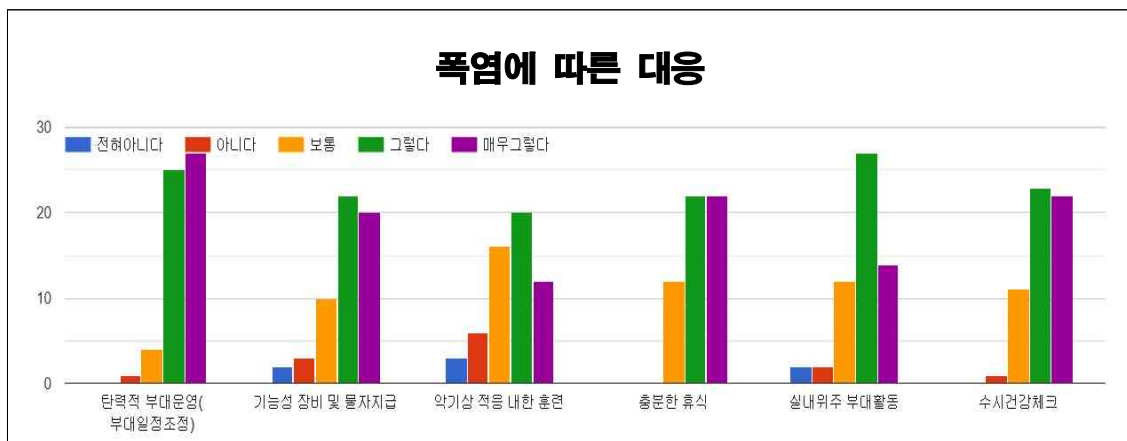
〈그림 5〉 폭염으로 발생하는 증상



3. 폭염관련 대응

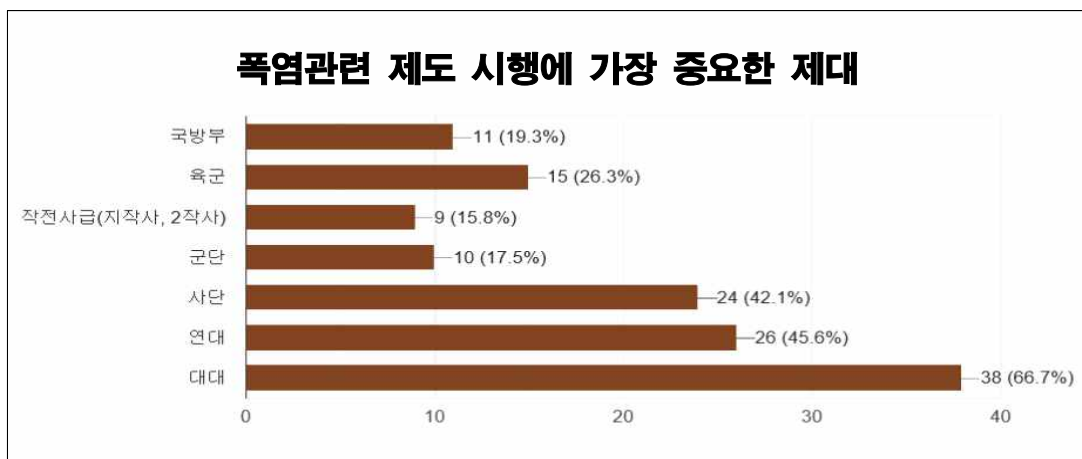
폭염에 따른 대응으로는 6개 부문으로 질문하였으며, 5점 만점을 기준으로 평균이 3.56 ~ 4.37점으로 나타났다. ‘탄력적 부대운영’이 4.37점, ‘수시 건강체크’가 4.16점, ‘충분한 휴식’이 4.11점, ‘가능성 장비 및 물자지급’이 3.96점, ‘실내위주 부대활동’이 3.86점, ‘악기상 적응 내한 훈련’ 3.56점으로 조사되었다. 탄력적 부대운영이 가장 필요하다고 응답하였으며, 악기상 적응 내한 훈련이 가장 낮은 응답을 보였다.

〈그림 6〉 폭염에 따른 대응



폭염관련 정책 및 제도 시행에 가장 중요하다고 생각하는 제대를 복수응답으로 조사한 결과는 〈그림7〉과 같았다. 1순위로 ‘대대’가 38명이 가장 중요하다는 의견을 보였으며, 2순위로 ‘연대’, 3순위는 ‘사단’ 순으로 응답하였다.

〈그림 7〉 폭염관련 제도 시행에 가장 중요한 제대(복수응답)



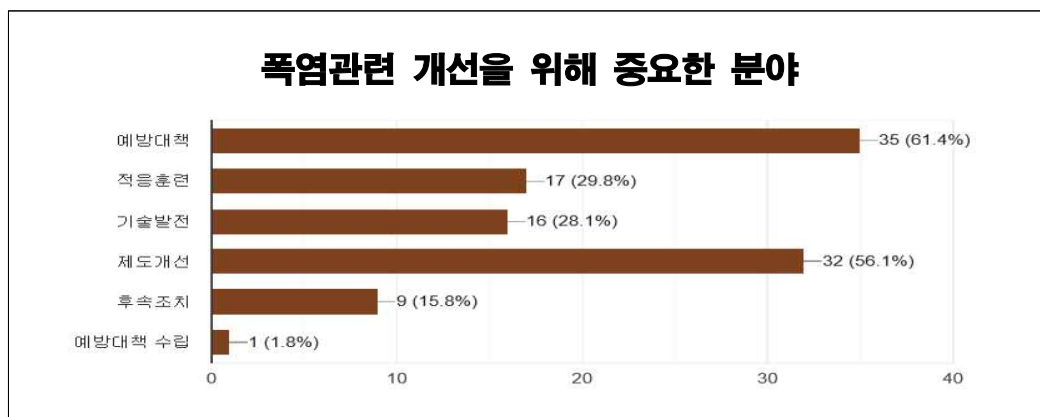


〈표8〉 폭염관련 제도 시행에 가장 중요한 제대(복수응답)

구분	계	국방부	육군	작전사	군단	사단	연대	대대
합계	133	11	15	9	10	24	26	38
계 급	소령	12	3	1	1	2	1	2
	대위	77	4	9	6	4	16	22
	중위	6	1	2	1			1
	소위	1						1
	상사	7					2	2
	중사	15	1	2	1	1	2	3
	하사	15	2	1		3	3	2
직 책	지휘관(자)	66	4	6	3	6	15	14
	참 모	67	7	9	6	4	9	12

폭염관련 개선을 위해 중요하다고 생각하는 분야에 대해 복수응답으로 조사한 결과는 〈그림 8〉와 같다. 응답자의 35명(61.4%)이 ‘예방대책’이 가장 중요하다는 의견을 보였으며, ‘제도개선(56.1%)’, ‘적응훈련(29.8%)’, ‘기술발전(28.1%)’, ‘후속조치(15.8%)’순으로 응답하였다.

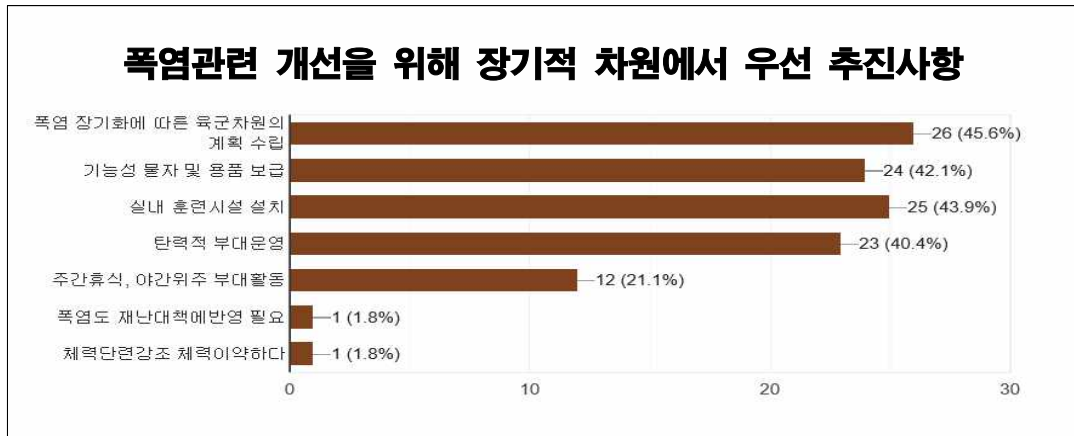
〈그림 8〉 폭염관련 개선을 위해 중요한 분야(복수응답)



폭염관련 개선을 위해 육군간부들이 희망하는 장·단기적 차원의 우선순위에 대해 확인을 해 보았으며, 장기적 차원으로는 〈그림9〉와 같은 결과를 얻을 수 있었다. 1순위로는 ‘폭염 장기화에

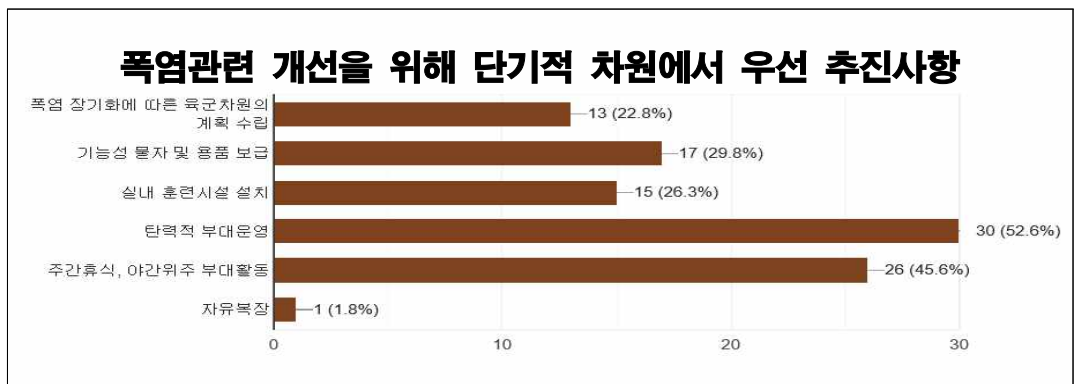
다른 육군차원의 계획수립' 26명(45.6%) 이었으며, 2순위는 '실내 훈련시설 설치' 25명(43.9%), 3순위는 '기능성 물자 및 용품 보급' 24명(42.1%), 4순위는 '탄력적 부대운영' 23명(40.4%)으로 확인할 수 있었다. 이어서 '주간휴식, 야간위주 부대활동', '폭염도 재난대책에 반영 필요', '체력 단련' 순으로 응답하였다. 1순위부터 4순위까지 40%이상 높은 응답률을 확인할 수 있었다.

〈그림 9〉 폭염관련 개선을 위해 장기적 차원에서 우선 추진사항



폭염관련 개선을 위한 단기적 차원 추진사항으로는 1순위로 '탄력적 부대운영'이 30명(52.6%)으로 2명 중 1명 이상 희망하는 것으로 상당히 많은 부분을 차지했다. 2순위 '주간휴식, 야간위주 부대활동' 26명(45.6%), 3순위 '기능성 물자 및 용품 보급' 17명(29.8%)으로 나타났으며, 이어 '실내 훈련시설 설치' 15명(26.3%), '육군차원의 계획수립' 13명(22.8%) 순으로 응답하였다. '탄력적 부대운영'이 단기적 차원의 폭염관련 추진사항으로 나타난 것은 정형화된 매뉴얼 보다는 부대별, 지역별 특성에 맞는 실시간 대응이 중요한 것으로 해석할 수 있었다.

〈그림 10〉 폭염관련 개선을 위해 단기적 차원에서 우선 추진사항





폭염이 장기화됨에 따라 육군에 어떠한 제도가 필요한지에 대한 자유의견으로 혹서기 기간, 교육훈련, 장비 및 물자 계획수립 등에 대한 의견이 있었다.

〈표9〉 폭염이 장기화 됨에 따라 육군에 필요한 제도(자유의견)

구 분	내 용
혹서기 기간	<ul style="list-style-type: none"> · 혹서기, 혹한기 기간을 연마다 평가하여 기간 선정 · 날씨에 따른 탄력적 혹서기 기간 설정필요 · 혹서기 기간 선정을 명확한 기준에 의해 선정 필요
교육훈련	<ul style="list-style-type: none"> · 탄력적 운영으로 교육훈련을 주도해야 하는 연, 대대급 부대에 지휘부담을 가중시키지 않았으면 좋겠음 · 너무 안전 지향적으로만 통제가 이루어지고 있으며 적응훈련도 필요 · 실내에서도 날씨에 제한 받지않는 훈련시설 필요(3) · 실내훈련 시설이 없는 부대는 훈련 제약이 많음 · 부대훈련 및 운영을 탄력적 시행(4) · 실내에서 날씨에 상관없이 할 수있는 교육훈련 필요(2) · 실질적으로 악기상을 견딜 수 있는 체력단련 프로그램 필요 · 야간위주 훈련 실시
장비 및 물자	<ul style="list-style-type: none"> · 피복 기능성 강화 · 물자 및 장비가 악기상에 견딜수 있는 내성개선(2) · 전투복개선, 전투화개선(2)
계획수립	<ul style="list-style-type: none"> · 전문적으로 악기상 관련 사항을 분석 및 토의로 단기적 대책 뿐만 아니라 장기적 대책이 필요함. · 악기상 대비 재난대책 수립 · 악기상 대응 기술개발 필요 · 식단메뉴조정 · 과거 전투시의 전투방법 연구
기 타	<ul style="list-style-type: none"> · 온도에 따른 통제조치를 명확히 필요 · 악기상시 지휘관 판단하 부대운영으로 부대별 통제가 상이할 수 있으며, 통제 미흡시 사고 위험성 있음(2) · 하급제대가 실질적으로 느낄 수 있는 대책이 필요하며 불필요한 사열은 지양해야 함. · 초급간부 또는 용사의 입장에서 대책을 수립하는게 가장 필요함 · 상급부대부터 함께 탄력적 부대운용을 실시하여 실질적 시행 필요

V. 결 론

1. 요약 및 논의와 시사점

본 연구에서는 폭염에 대한 주체가 군인임을 고려하여 연구를 실시하였다. 육군 간부들을 대상으로 폭염에 대한 인식을 조사한 것으로서 폭염관련 정책 및 대응을 위한 기초자료 제공에 목



적이 있다. 날씨와 전투력과는 육군간부의 96%가 날씨와 전투력과 상관관계가 있다고 인식하였다. 특히 전투력을 하락시키는 요인은 육군 간부의 41.7%는 더운날씨(폭염)라고 답했다. 이를 바탕으로 폭염의 체감 및 영향, 폭염관련 대응에 대하여 설문지를 사용하여 연구를 진행하였다. 본 연구에서 나타난 결과는 다음과 같이 도출되었다.

첫째, 간부들이 느끼는 폭염은 혹서기 교육훈련 통제기간보다 더 길다고 느끼고 있었으며, 군 전투력에 심각한 영향을 미친다고 느끼고 있었다. 육군 간부들이 생각하는 혹서기 기간은 시작은 '6월초'부터 (37.5%)이고, 끝은 '9월말' 또는 '10월초'(32.1%)라는 응답이 가장 많은 것을 확인할 수 있었다. 육군규정상 혹서기 교육훈련 통제기간은 7월 1일부터 8월 31일까지 2개월이지만, 설문 분석결과 육군간부가 체감하는 혹서기는 1년 중 4개월정도로 인식하여 상당히 긴 시간을 더위를 느끼는 것으로 확인했다. 또한 폭염의 심각성은 5점만점에 평균 4.6점으로 대부분의 인원이 심각하게 느끼는 것으로 나타났다. 폭염으로 인한 영향으로는 '불쾌지수', '전투력 저하', '집중력 감소', '무기력증상', '탈수증상' 모두 4점 이상으로 폭염으로 인한 사항이 심각한 것으로 나타났다. 특히 불쾌지수가 4.5점을 초과한 점수로 폭염으로 인한 가장 큰 영향을 미친다는 것을 확인되었다.

둘째, 폭염에 대한 대응으로 예방대책 수립과 제도개선이 가장 중요하다고 인식하였다 특히 장기적으로는 육군차원의 계획수립이 필요하고, 단기적으로 탄력적 부대운영이 중요하다고 생각하고 있었다. 폭염관련 대응으로 가장 필요한 사항은 1순위 '탄력적 부대운영'과 2순위 '수시 건강체크', 3순위 '충분한 휴식'으로 응답하였다. 폭염관련 제도 시행에 가장 중요한 제대는 1순위 '대대'(66.7%), 2순위 '연대'(45.6%), 3순위 '사단'(42.1%)순으로 나타났다. 이러한 결과에서는 가장 작은 단위부대인 '대대'부터 순차적으로 '연대', '사단'순으로 중요성이 있다는 의견으로 해석할 수 있었다. 폭염관련 개선을 위해 중요한 분야로 '예방대책'(61.4%)이 가장 중요한 분야라고 의견을 보였으며, '제도개선'(56.1%), '적응훈련(29.8%)', '기술발전(28.1%)' 순으로 나타났다. 이는 사전에 예방대책이 가장 중요하고, 장기적이고 효율적인 제도개선을 통하여 피해를 방지해야 한다는 것으로 사료된다.

또한, 육군간부들이 폭염관련 개선을 위해 필요한 장·단기적 대책을 조사한 결과 장기대책으로는 1순위 '육군차원의 계획수립'(45.6%), 2순위 '실내 훈련시설 설치'(43.9%), 3순위 '기능성 물자 및 용품 지급'(42.1%)으로 조사되었으며 단기적으로 희망하는 폭염관련 대책은 1순위 '탄력적 부대운영'(52.6%), 2순위 '주간휴식, 야간위주 부대활동'(45.6%) 순으로 나타났다.

2. 한계와 향후 과제

세계적, 국가적, 기업간에도 폭염에 대한 영향, 폭염완화 방안, 폭염대응 방안 등 많은 연구가 이루어져 왔으나 주체가 군에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 육군간부를 대상



으로 폭염에 대한 인식조사를 한 연구로서 폭염관련 대응을 위한 필요성 제기를 위한 목적이 있다. 하지만 일부 육군 간부들을 대상으로 진행하였으며, 계급별로는 중령 이상 간부는 연구 대상으로 포함되지 않아서 일반화하는데 제한사항이 있다. 또한 연구의 조사시점이 여름철인 6월 말에 진행되었기 때문에 설문조사 당시의 기상을 가장 큰 요인으로 느낄 수 있다는 한계점이 있다. 이에 따른 향후 과제는 아래와 같다.

첫째, 군에서 기상관련 정확하고, 체계적인 정보 제공 시스템을 구축해야한다. 앞으로 장차전은 군사적으로 기상을 인위적으로 조절 및 변형하여 사용하려 할 것이다.(송동근, 2003) 미국은 공군 중심으로 세계의 기상기구 183개 회원국이 10,000여개의 지점에서 관측한 기상정보 수집을 통하여 데이터베이스를 구축하고 기상정보를 제공한다. 또한 기상정보에 대한 교육체계를 병력 양성 과정에서부터 시행하고 있으며, 미 공군 교육훈련사령부의 예하 합동기상교육센터를 편성하여 각 군을 대상으로 기상에 대한 교육과정을 운영하고 있다. 이를 통하여 직책 및 계급별 기상 전문인력을 양성하고 있다.(김종모, 박호순, 2014) 이처럼 우리 군도 전략적, 작전적으로 활용하고, 비전투 손실을 예방하기 위하여 정확하고 체계적인 기상예보와 경보 시스템이 필요하다.

둘째, 장기적으로 육군차원의 외부기관 또는 지자체와 연계하여 지역별 부대 특성에 맞는 폭염 대책이 필요하다. 중국은 폭염 등 극한 기후변화에 대한 위협요소를 해소하기 위해 2008년에 군대기후변화전문가 위원회를 설립하였다. 이 위원회는 중국군이 지역의 지자체와 연계하여 기후변화를 대응하기 위하여 설립되었다.(구어칭, 2015) 이를 통해 기후변화를 대처하기 위한 기술과 의사결정 지원을 제공하여 군의 훈련 및 재난구조 등에 지원한다. 또한 중국과학원 전문가와 중국군의 기상요원으로 구성된 기상전문가위원회를 설립하여 기후변화 및 기상정보에 대한 군의 대응에 대하여 지원을 하고 있으며, 군과 지방정보와의 협조를 통하여 기후변화에 대해 빠른 대처방안을 모색하고 있다.(구어칭, 2015) 이처럼 지자체나 정부기관 등과 연계하여 폭염 및 기후변화 체계에 대한 대책이 필요하다.

셋째, 단기적으로 탄력적 부대운동을 할 수 있도록 부대여건 보장이 필요하다. 폭염 뿐만 아니라 기상이변이 점점 심해짐에 따라 주간, 일일, 실시간으로 기상을 예측 및 확인하여 지휘관에 의하여 탄력적인 부대운영이 필요하다. 악기상시 과감하게 실내활동으로 전환 또는 휴식을 부여하여 비전투 손실에 대한 예방을 해야하며, 군 장병들의 기후 스트레스의 해소 방안도 마련할 필요가 있다. 이 연구를 통해서 군에서 폭염 연구에 대한 필요성을 인식하고 향후 폭염의 대책마련을 위한 토대가 확충되기를 기대한다.



〈참고문헌〉

- 강호국, 김상태, 남궁찬 등, 1999, 『지형과 기상』
- 고재경, 2017, 지방자치단체 기후변화 적응 거버넌스 변화 연구 : 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 단계와 이 후를 중심으로
- 구어칭, 2015, 중국의 기후변화 대응정책에 관한 연구
- 김성원, 2016, 기후변화와 안보의 상관관계에 관한 일고찰-기후변화에 대한 UN 안전보장이 사회 역할에 주목하며
- 김영호, 2009, 비전통적 안보위협과 군의 역할
- 김열수, 김경규, 2015, 미래 비전통적 안보위협과 지상군의 역할
- 김종모, 박호순, 2014, 한국군 기상정보의 현주소와 전구작전 지원을 위한 국방기상 발전방안
- 김효진, 2019, "기후변화, 그로인한 도시 폭염과 미세먼지에 대응한 안전사회 구축방안", 『LH건설 도시·건축의 폭염 및 미세먼지 대응방안』, 23~27
- 라미경, 2018, 비군사적 위협 증가에 따른 중국의 군사적 대응태세 변화
- 심경욱, 박상현, 노인규, 2012, 국가안보 차원에서 본 기후변화와 한국의 대응
- 송은희, 2016, 비전통 안보 위협요인 분석 및 대응방안
- 송동근, 2003, 기상이 군사작전에 미치는 영향에 관한 연구
- 이기훈, 2017, 연합·합동 작전 지원을 위한 군 기상정보 발전방향 연구
- 이유정, 2018, 기후변화에 따른 자치구별 폭염에 관한 의식 조사 : 대구광역시를 중심으로
- 조항문, 이윤혜 (2018). 서울시 폭염 대응력 향상 방안. 정책리포트(257), 1-29



폭염에 대한 인식조사 (설문지)

본 설문은 폭염이 전투력에 미치는 영향을 분석하고자 작성된 것입니다.

설문은 총 16문항으로 되어있으며, 소요시간은 10분 내외입니다.

설문을 읽고 여러분의 느낌과 생각을 가장 알맞게 표현해주는 항목에 솔직하게 답변해 주십시오.

귀하가 설문에 응답해주신 내용은 연구 목적으로만 활용되며 익명으로 처리됩니다.

1. 귀하의 계급은 무엇입니까?

2. 귀하는 어떤 임무를수행하고 있습니까?

3. 날씨와 전투력은 상관관계가 있다고 생각하십니까?

- 전혀아니다
- 아니다
- 보통
- 그렇다
- 매우그렇다

4. 귀하가 생각하기에 야외훈련시 전투력을 하락시키는데 가장 큰 기상요인은 무엇이라고 생각하십니까?

- 더운날씨(폭염)
- 추운날씨(혹한)
- 우천
- 눈
- 기타:

5. 기상관련 정보 획득은 어디서 실시하십니까?

- TV, 라디오
- 인터넷
- 신문, 잡지
- 날씨앱(알림서비스)
- 인트라넷(기상정보)

6. 군에서 기상관련 정보를 체계적으로 제공한다고 생각하십니까?(해당수준 체크)

1 2 3 4 5

전혀아니다

매우그렇다



7. 체감상 흑서기 시작 시기가 언제 적절하다고 생각하십니까?

- 5월말
- 6월초
- 6월중순
- 6월말
- 7월초
- 기타 :

8. 체감상 흑서기 종료 시기가 언제 적절하다고 생각하십니까?

- 9월초
- 9월중순
- 9월말
- 10월초
- 기타 :

9. 폭염이 얼마나 심각하다고 생각하십니까? (해당수준 체크)

	1	2	3	4	5	
전혀 심각하지 않음	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	매우 심각함

10. 폭염으로 인한 영향 수준에 대해 체크해 주시기 바랍니다.

	전혀아니다	아니다	보통	그렇다	매우그렇다
전투력저하	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
집중력감소	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
불쾌지수	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
무기력 증상	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
탈수 증상	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. 폭염에 따른 대응으로 필요수준에 대해 체크해주시기 바랍니다.

	전혀아니다	아니다	보통	그렇다	매우그렇다
탄력적 부대운영(부대일정조정)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
기능성 장비 및 물자지급	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
악기상 적응 내한 훈련	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
충분한 휴식	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
실내위주 부대활동	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
수시건강체크	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



12. 폭염관련 제도 시행에 가장 중요한 제대는 어디라고 생각하십니까?(중복가능)

- 국방부
- 육군
- 작전사급(지작사, 2작사)
- 군단
- 사단
- 연대
- 대대

13. 폭염관련 개선을 위해 중요한 분야는 무엇이라고 생각하십니까?(중복가능)

- 예방대책
- 적응훈련
- 기술발전
- 제도개선
- 후속조치

14. 폭염을 위한 장기적 차원에서 우선 추진사항은 어떤 것이라고 생각하십니까?(중복가능)

- 폭염 장기화에 따른 육군차원의 계획 수립
- 기능성 물자 및 용품 보급
- 실내 훈련시설 설치
- 탄력적 부대운영
- 주간휴식, 야간위주 부대활동
- 기타 :

15. 폭염을 위한 단기적 차원에서 우선 추진사항은 어떤 것이라고 생각하십니까?(중복가능)

- 폭염 장기화에 따른 육군차원의 계획 수립
- 기능성 물자 및 용품 보급
- 실내 훈련시설 설치
- 탄력적 부대운영
- 주간휴식, 야간위주 부대활동
- 기타 :

16. 폭염이 장기화 됨에 따라 육군에서는 어떠한 제도가 필요하겠습니까?