

펜타곤의 연료 사용, 기후변화, 그리고 전쟁 비용

네타 C. 크로포드 (보스턴 대학)

2019년 6월 12일

왓슨 국제 공공 연구소 (브라운 대학)

개요

안보 추구 영역에서 미국은 세계 어느 나라보다 군대에 더 많은 돈을 쓰고 있으며, 주요 경쟁국인 러시아와 중국의 국방비를 합친 것보다 훨씬 더 많은 돈을 쓰고 있다. 회계연도 2019년에는 7000억 달러 이상의 국방예산이 승인되었다. 회계연도 2020년에 재차 7000억 달러 이상으로 요청된 국방예산은 전체 연방정부 연간 재량 지출의 절반 이상에 달한다. 200만 명이 넘는 무장 병력과 11척의 핵 항공모함, 그리고 최신식의 군용기, 미국은 세계 어느 곳이나 이와 같은 전력을 투입할 수 있을 뿐 아니라 “우주 사령부”를 통해 우주공간에도 전력을 투입할 수 있다. 게다가 미국은 2001년 말부터 계속 전쟁 중이며, 미군과 미 국무부는 현재 80개 이상의 나라에서 대테러 작전을 벌이고 있다.

이 모든 군사력과 군대의 사용은 엄청난 양의 에너지를 필요로 하는데, 그 대부분은 화석연료 형태다. 2011년 데이비드 페트라우스(David Petraus) 장군은 이렇게 말했다. “에너지는 전투 능력의 생명줄(lifeblood)이다.” 비록 국방부가 최근 몇 년 동안 소위 에너지 안보-에너지 복원 및 에너지 보존-를 점점 더 강조해왔지만, 펜타곤은 여전히 화석연료 에너지의 주요한 소비자다. 실제로 미 국방부는 세계에서 가장 큰 석유 소비자이자, 단일 기관으로서는 가장 많은 온실가스를 배출한다.

본 논문은 특히 9/11 테러 이후 미국의 군사 연료 사용과, 그 연료 사용이 온실가스 배출량에 미치는 영향을 검토한다. 미국의 아프가니스탄 침공으로 시작된 2001년부터 2017년까지의 전쟁 기간 동안 미군의 온실가스 배출에 관한 가장 정확한 추정치는, 미군이 약 12억 1천 2백만 미터톤(metric ton)의 온실가스(CO₂ equivalent, 혹은 CO₂e)를 배출해 왔다는 것이다. 실제 2017년 미 국방부의 온실가스 배출량은 스웨덴이나 덴마크와 같은 선진국의 온실가스 전체 배출량보다 많았다.

2001년부터 2017년까지 모든 군사작전에 의한 미 국방부의 온실가스 배출량은 약 7억 660만 CO₂e 미터톤으로 추산된다. 이러한 군사작전 중 주요 전쟁 지역인 아프가니스탄과 파키스탄, 이라크와 시리아에서의 ‘해외 비상 작전’(OCO, Overseas Contingency Operation, 오바마 정부에서 ‘테러와의 전쟁’ 대신 ‘해외 비상 작전’으로 용어를 변경)을 포함해, 전쟁과 관련된 총 배출량은 4억 CO₂e 미터톤 이상으로 추산된다,

미군은 적의 공격 위협을 대비한다. 테러리즘과 러시아, 이란, 중국 혹은 북한의 도발 위협은 모두 실제적이긴 하지만, 테러리스트와 이들 국가가 미국을 공격할 것인지는 확실치 않다. 군비 통제와 외교는 긴장을 완화하고 위협을 줄일 수 있다. 또한 경제 제재는 미국과 동맹국의 안보 이익을 위협할 수 있는 국가와 비국가 행위자들의 역량을 감소시킬 수 있다.

지구온난화는 향후 수십 년 내에 미국이 직면할 그 어떤 위협보다도 확실하고 즉각적인 위협이다. 사실 지구온난화는 이미 시작되었다. 가뭄, 화재, 홍수, 급격한 온도 변화는 그로 인한 이주와 죽음을 초래할 것이다. 엄청나게 강력한 폭풍과 기근, 그리고 생수에 대한 접근성 감소를 포함한 기후변화의 영향은 세계 각 지역을 불안정하게 만들 것이다. 정치적 긴장을 고조시키고 대규모 이주와 난민 위기를 부채질할 것이다. 이에 대한 대응으로, 군은 국가안보에 대해 기후변화가 끼칠 영향을 국가안보 문제의 긴 목록에 추가했다.

다양한 방식으로 기후변화를 부정하는 현재 미국 행정부 일각과는 달리, 미군과 미 정보기관은 지구온난화가 안보에 미칠 부정적인 결과를 피할 수 없는 것으로 여기고, 대처하고 있다. 미 국방부는 수십 년 동안 이 문제를 연구해왔고 기후변화에 대처하기 위해 계획, 작전 및 시설을 조정하기 시작했다.

미군은 온실가스 배출량을 줄임으로써, 기후변화와 관련한 위험-그리고 기후변화와 관련된 안보 위험-을 감소시킬 기회를 갖고 있다. 해수면이 상승하고 대량 멸종이 일어날 것-이러한 변화는 이미 시작되었다-이 분명함에도 불구하고, 기후변화의 가장 끔찍한 결과, 관련된 위험 그리고 국가 안보에 끼칠 부정적 결과는 아직까지 시스템 내에 반영되지 않았다. 온실가스 감축을 위해 행동할 시간이 남아 있고, 행동을 취하는 것은 매우 시급하다. 만약 미군이 온실가스 배출량을 크게 감축한다면, 기후변화가 초래할 심각한 안보 위협-미군이 두려워하고 또 예상하는-의 발생 가능성은 낮아질 것이다.

이 논문의 1부에서는 미군의 연료 사용 규모와 패턴-페르시아만 석유에 대한 미국의 접근을 보호하기 위해 사용되는 석유를 포함한-을 설명한다. 2부에서는 미군의 온실가스 배출량과 그 중에서도 9/11 이후 미국과 연관된 주요 전쟁으로 발생한 배출량을 추산한다. 미군은 온실가스 배출량 감축을 시작했지만, 훨씬 더 가파른 감축을 위한 여지가 남아 있다. 더 자세한 내용에 관심이 있는 독자들을 위해, 부록 1은 기술적인 부분에 대해 자세히 설명하고, 미국이 2001년부터 2017년까지 수행한 전투가 발생시킨 온실가스 배출량에 대해 가장 정확한 추정치와 그 자료들의 출처를 요약한다.

3부에서는 미군이 군대의 석유 의존도 및 기후변화가 국가 안보에 갖는 함의를 어떤 방식으로 받아들이고 있는지에 대해 요약한다. 펜타곤은 기후변화가 대규모 이주와 분쟁, 전쟁을 초래하게 될 시점에 국가 안보뿐 아니라 군사시설과 군사작전에까지 위협이 될 것으로 보고 있다. 하지만 펜타곤은 군 자체의 연료 사용이 기후변화의 가장 주요한 원인이라는 것을 인정하지 않는다. 미군은 페르시아만 석유에 대한 접근을 보호하기 위해 엄청난 양의 화석연료를 소비한다. 미국의 석유 의존도는 현재 점점 낮아지는 추세에 있기 때문에, 페르시아만의 석유를 보호하는 임무는 더 이상 필수적이지 않으며, 미군은 페르시아만에서의 주둔 규모를 감축할 수 있을 것이다. 다른 방법으로도 펜타곤은 미군의 온실가스 배출량을 줄일 수 있다. 이러한

대안들은 부록 2에서 더 많이 논의되고 있다. 부록 2는 국방부의 화석연료 소비를 줄이기 위해 의회가 고려할 수 있는 구체적인 방안을 제안한다.

미군의 연료 사용 정책에 대한 어떤 변화도 일어나지 않는다면, 미군의 연료 소비는 엄청난 양의 온실가스를 계속 발생시킬 것이다. 이러한 온실가스는 미국의 다른 배출과 결합해 군이 예측하며 수많은 기후 과학자들도 충분히 일어날 수 있다고 말하는 악몽 같은 시나리오를, 실제 일어나도록 만들 것이다.

화석연료의 군사적 사용량 감축은 네 가지 면에서 유익하다. 첫째, 미국의 온실가스 배출량이 감소될 것이다. 이는 결과적으로 기후변화와 그와 관련된 국가안보에 대한 위협을 경감시킬 것이다. 둘째, 화석연료 소비의 감축은 파병 부대의 석유 의존도-미군은 석유 의존도로 인해 적군의 공격에 취약해진다는 점을 인식하고 있다-를 낮추는 것을 포함한 정치적, 안보상의 이익을 보장한다. 만약 미군이 석유에 대한 의존도를 현저히 낮춘다면, 미군이 석유에 대한 접근을 지키기 위해-특히 페르시아만에 많은 활동을 집중한다- 사용하는 석유 자원이나 정치적 자원을 줄일 수 있다. 셋째, 미국은 산유국에 대한 의존도를 줄임으로써 페르시아만에 주둔하는 미군의 규모 및 사우디아라비아와 그 지역의 다른 동맹과의 관계를 다시 고려할 수 있다. 마지막으로, 석유에 대한 안전한 접근을 제공하기 위한 작전과 이를 위해 사용되는 연료 비용을 줄임으로써, 미국은 군사비를 절감하고 이를 경제적으로 더 가치 있는 활동으로 전환할 수 있다.

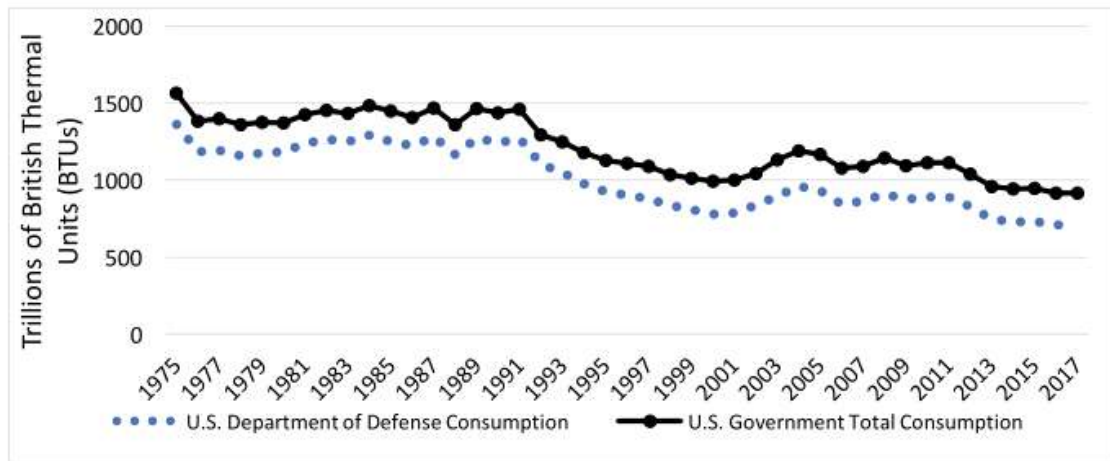
I. 미군의 에너지 소비 및 연료

전쟁과 전쟁준비는 화석연료를 집중적으로 사용한다. 미군의 에너지 소비는 미국 정부 전체의 에너지 소비를 견인한다. 미 국방부는 미국에서 단일 소비자로서는 가장 큰 에너지 소비자이자, 사실상 세계에서 가장 큰 단일 석유 소비자다.

도표 1은 미 연방정부의 에너지 사용량을 보여준다. 1975년부터 1990년까지 미 국방부의 에너지 사용이 차지하는 비율은 변동이 없다. 1991년의 걸프전쟁 당시, 주로 사우디아라비아와 같은 미국의 동맹 파트너들이 전쟁에 사용될 연료를 엄청나게 많이 제공했다. 1991년 걸프전 및 냉전의 종식과 함께, 9/11 테러 전까지 미군의 에너지 소비는 쑥 감소해왔다. 2001년 아프가니스탄 전쟁 발발의 결과로 국방부의 에너지 소비는 증가했고, 2005년에는 10년 중 가장 높은 수준을 기록했다. 2001년 이래 미 국방부의 에너지 소비량은 계속해서 미국 정부 총 에너지 소비량의 77%에서 80% 정도를 차지했다.

도표 1. 1975년부터 2017년까지 국방부와 미 연방정부의 총 에너지 소비량(출처 BTUs)

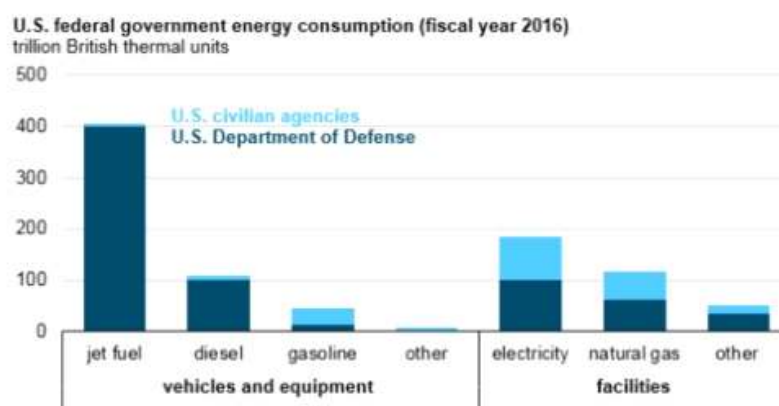
*BTUs 주소 : <https://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/dataunits.php>



2007년 “에너지 독립 및 보호법” 제정 이후로, 미 정부는 점진적으로 에너지 사용 전반을 줄여 왔다. 오직 회계연도 2013년에만 미 국방부의 에너지 소비가 2000년 수준으로 회귀했다. 미국 에너지정보관리청은 이러한 전환을 발표하는 헤드라인으로 “국방부의 에너지 소비가 1975년 이래 가장 낮은 수준으로 감소했다”고 적었다. 그러나, 화석연료 사용이 의미 있는 정도로 감소했음에도 미 국방부의 화석연료 소비는 여전히 높은 수준이다. 실제로 매년 미군은 대부분의 국가보다 더 많은 연료를 소비한다.

다음의 표는 미 국방부의 가장 큰 에너지 소비 요소가 제트유, 디젤유, 그리고 전력생산용 연료임을 보여주며, 미국 정부의 에너지 소비 또한 보여준다.

도표 2. 미국 정부 및 미 국방부에서 소비되는 에너지의 종류



왜 미군은 이렇게 많은 에너지를 소비할까? 미군 전투부대는 엄청난 비율로 연료를 먹여치우는 장비들을 사용한다. 작전을 지원하는 수송부대와 그들의 장비 역시 연료 소비율이 극도로 높다. 심지어 군의 비무장 운송수단도 낮은 효율성으로 악명을 떨친다. 예를 들어, 미 육군 함

대에 남아 있는 약 6만 대의 험비(HUMVEE)들은 디젤연료 한 갤런 당 약 4-8마일 정도 밖에 가지 못한다.

군사시설 및 군사작전에서의 에너지 사용

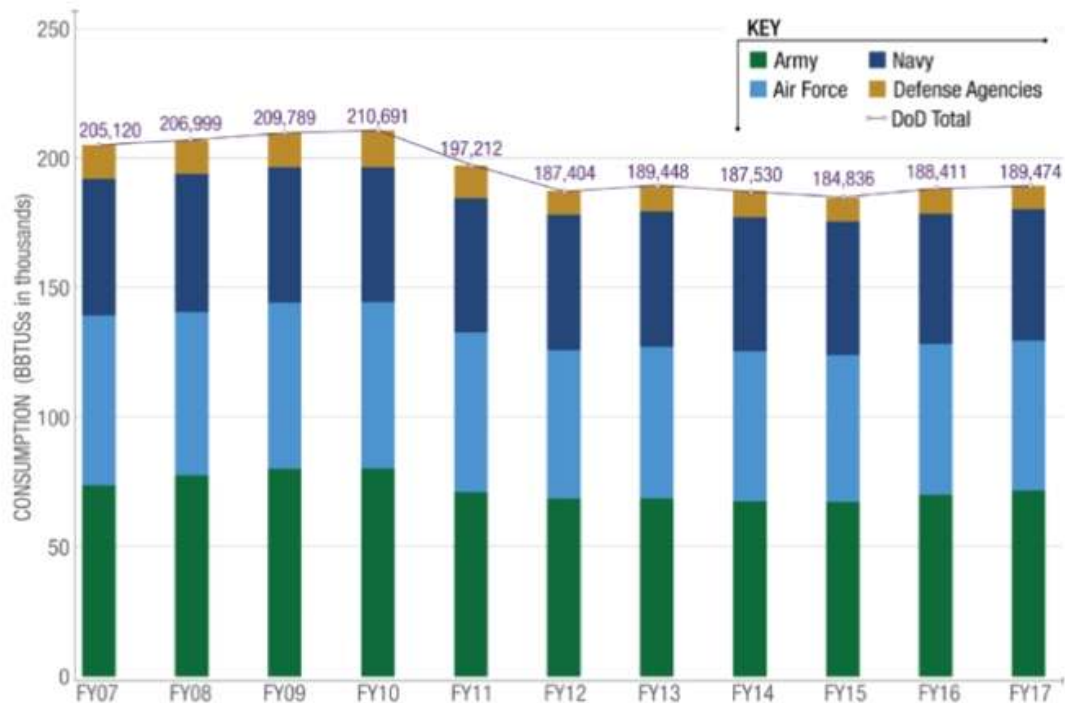
국방부는 두 가지 용도(작전용·시설용)의 에너지 소비를 추적·관리한다. 군사시설에서 사용되는 에너지 소비는 펜타곤 소비량의 약 30% 정도를 차지한다. 미국 국내와 해외에서의 군사시설도 본질적으로는 군사작전을 지원하는 것이지만, 국방부는 시설에서의 에너지 소비만을 따로 구분해 추적한다. 그러나 국방부도 언급하듯, “많은 경우 시설용 에너지는 상업용 전력 에너지의 안전하고 탄력적인 공급원을 통해 전투원의 수요를 지원한다. 이에 해당되는 것은, 에너지 발전 및 저장, 임무 하중(전시 및 평시 임무 수행을 위한 2,4종 보급품) 지원, 해외 투사 플랫폼(영토 밖에 군대를 배치하고 유지할 수 있는 플랫폼), 원격 조종 항공기 운항, 첩보 지원 및 가상 작전 지원 등이 있다.”

미국의 군사작전과 해외 투사력(영토 밖에 군대를 배치하고 유지할 수 있는 능력)을 지원하는 시설은 미국과 전 세계의 2,700만 에이커(약 1927억 제곱미터)나 되는 토지에 위치한 500여 개의 기지와 56만 개 이상의 건물을 포함한다. 회계연도 2017년에 국방부는 35억 달러를 냉난방 및 각 설비에 대한 전원 공급을 위해 소비하였으며, 이는 그 전년도에 37억 달러를 소비한 것에 비해 줄어든 수치이다. 물론 각각의 시설도 온실가스를 배출한다. 2013년 기준, 펜타곤 건물은 그 자체로 24,620.55 CO₂e 미터톤을 배출했다.

2018년 5월, 트럼프 행정부가 오바마 행정부의 에너지 효율 목표를 철회했음에도 불구하고, 국방부는 실용적인 이유로 에너지 소비를 줄이기 위해 노력하고 있다. 펜타곤 및 유관기관은 시설 에너지 소비를 감축하는 다수의 프로젝트를 진행 중이다. 그리고 지난 10년간 시설에서의 에너지 소비 추세가 전반적으로 하향세이기는 하다. 시설에서 에너지 소비를 줄이고자 하는 노력으로는 비전술 수송차량의 하이브리드 차량 혹은 다른 대체연료 차량으로의 점진적인 대체, 엔진 공회전 감축, 몇몇 기지에서 사용 중인 태양열 발전 설비 도입, 풍력이나 태양열 에너지에 대한 구매 계약 체결 등이 있다.

아래 도표 3에서 알 수 있듯이, 육군의 시설용 에너지 사용이 가장 많긴 하지만, 시설용 에너지 소비는 각 군 사이에서 상대적으로 비슷한 비율을 점하고 있다.

도표 3. 각 군별 국방부의 시설용 에너지 소비량



“작전용” 에너지를 고려할 경우, 화석연료 에너지 소비 개요는 다르게 보일 것이다. “군사훈련, 이동, 군사력 유지, 무기 플랫폼 가동을 위해 필요한 에너지”로 정의되는 작전용 에너지의 사용은 국방부 에너지 소비의 약 70%를 차지한다. 대부분의 작전용 에너지는 제트유(JP-8, JP-5)와 디젤유를 대량 연료(bulk fuel) 형태로 구매하면서 소비된다. 물론 작전용 에너지 사용은 미군이 특정 연도에 무엇을 하고 있는지-상시적 및 비정기적 임무-에 따라 변한다. 누구나 알 수 있듯이, 미국이 전쟁을 하고 있을 때에는 제트유와 디젤유의 소비가 증가한다. 그 소비의 비율은 군대가 수행하고 있는 군사작전의 형태-전쟁 전체 혹은 전쟁의 특정 국면이 육지전 혹은 공중전 등 어떤 방식으로 진행되는지에 따라-에 따라 달라질 것이다.

아래의 도표는 회계연도 2014년의 작전용 에너지 사용을 보여준다. 이 해에 국방부가 군사작전에 소비한 석유는 8,740만 배럴이었다. 각 군 전체의 제트유 소비는 한 해 작전용 에너지 사용에서 70% 이상의 비중을 차지한다. 모든 군이 항공기를 운용하지만, 각 군 중에서는 공군이 제트유를 가장 많이 사용한다. 2014년에 미국은 이라크에서 거의 철수했고, 아프가니스탄 파병 규모를 감축했다. 그리고 그 해 8월, 시리아에서의 공습과 함께 ISIS와의 전쟁을 시작했다.

도표4. 회계연도 2014년의 임무 및 분야별 작전용 에너지 사용

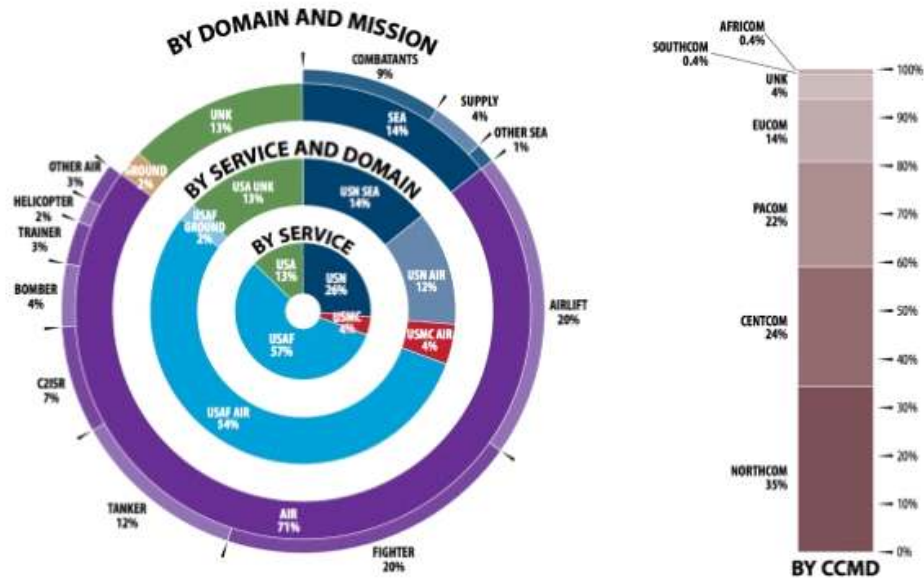


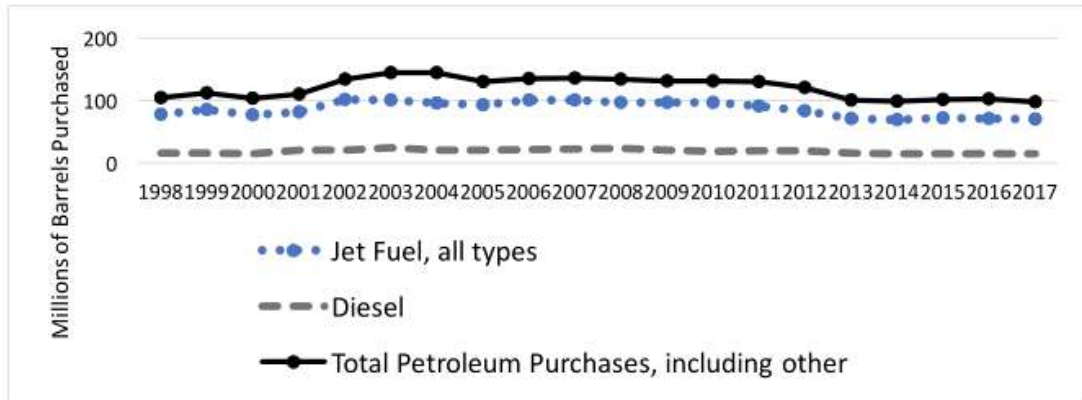
Figure 1: Operational Energy Use, FY 2014

작전용 연료 사용이 시설용 연료 사용보다 훨씬 더 크기 때문에, 미국은 작전용 에너지에 훨씬 더 많은 비용을 쓴다. 회계연도 2017년에 국방부는 군함과 항공기, 전투용 이동장비와 비상작전 기지에 사용하기 위해 약 8,500백만 배럴의 작전용 연료를 구매했다. 이는 거의 82억 달러에 달하는 비용이다.

작전용 연료 소비는 시설용 연료 사용보다 변화가 많다. 예를 들어, 회계연도 2017년의 작전용 에너지 소비량은 회계연도 2016년의 소비량보다 낮았다.

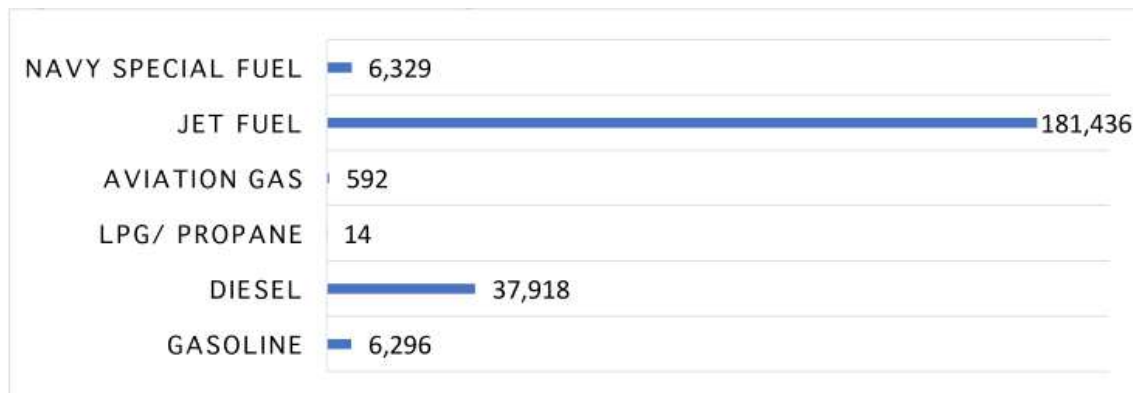
당연하게도, 미군의 연료 소비는 미국이 전쟁과 점령에 얼마나 관여하고 있는지에 달려 있다. 1998년부터 2017년까지를 통틀어, 미국은 약 24억 배럴의 석유 연료를 구매했다. 9/11 테러 이후로 매년 모든 형태의 연료를 합한 총 연료의 구매치는 평균 1억 2천만 배럴 이상이었다. 2010년과 2015년 사이에 군대는 매년 국방부로부터 평균 1억 2백만 배럴의 연료를 구매했다. 이 연료 구매치는 최근 몇 해 동안 이라크와 아프가니스탄에서 군사행동이 감소함에 따라 함께 감소하여, 2013년에서 2017년까지는 한 해에 평균 약 1억 배럴 정도를 구매하고 있다.

도표 5. 회계연도 1998년부터 2017년 동안의 군수용 석유 제품 구매표 (단위 100만 배럴)



국방부는 국회에 연간 예산을 요청할 때 연료 소비 정보에 대해 보고하지 않는다. 사실 펜타곤이 내부 계획용으로 연료 소비량을 계산하긴 하지만, 국방부가 이를 공개적으로 의회에 보고하진 않는다. 하지만 미 에너지부는 1975년부터 2017년까지 미군 기동장비 배출량에 따른 연료 소비 데이터를 보고한다. 도표 6은 1975년에서 2017년까지의 장비 별 화석연료 사용 현황을 보여주고 있다.

도표 6. 1975년부터 2017년까지의 국방부의 기동장비별 연료 소비량 (단위 백만 갤런)



II. 미군의 온실가스 배출량 추정 및 최근 전쟁의 영향

미군은 얼마나 많은 양의 온실가스를 배출하고 있으며, 이러한 배출은 군사기지와 해외 비상 작전에 어떻게 분배되어 있을까? 전쟁과 전쟁 준비에 관련된 온실가스 배출원은 매우 많다. 구체적으로 고려할 수 있는 7가지 주요 온실가스 배출원이 있다.

1. 군사시설과 비-전시 작전을 위한 전반적인 군사 배출
2. 해외 비상 작전 시 미군에 의한 전쟁 관련 배출
3. 군수산업에 의한 온실가스 배출 - 예를 들어, 무기와 탄약 생산으로 인한 배출
4. 석유를 목표로 한 배출, 주로는 관련 당사자들에 의한 의도적인 유전 및 정유시설 연소

5. 다른 교전국들에 의한 배출
6. 손상되거나 파괴된 기반시설 재건을 위한 에너지 소비
7. 기타 배출원, 예를 들어 화재 진압을 위한 소화 분말은 온실가스인 할론(halon)을 포함하며, 전쟁 지역에서의 비-석유 군사목표의 파괴로 인한 폭발과 화염으로부터 온실가스가 발생

이 장에서는 처음 2개의 온실가스 배출원, 즉 군사적 온실가스(GHG) 배출-군대 및 전쟁과 관련된 전반적인 배출-에 초점을 맞추고자 한다. 그리고 간략히 군수산업에 의한 온실가스 배출에 대해 논의하고자 한다.

국내외 군사 시설에서의 온실가스 배출량은 국방부 배출량의 약 40% 정도로 계산된다. 위의 표 5와 표 6에서 봤듯이, 제트유는 미군에서 사용하는 주 연료이자 온실가스의 주요 배출원이다. 항공 임무를 지원하기 위한 해상과 지상에서의 활동을 제외하더라도, 각각의 항공 임무 수행 동안 항공기는 수백 톤의 이산화탄소를 공기 중에 배출한다. 아프가니스탄 전쟁과 이라크 전쟁은 대규모 공습으로 개시되었다. 게다가 각각의 전쟁에서 여러 자재들이 항공을 통해 전쟁 지역으로 운송되었고, 전쟁과 점령활동을 추진하기 위해 기지가 건설되었다. 유사하게 2014년 8월에 시작된 ISIS를 상대로 한 시리아와 이라크에서의 전쟁에서, 경찰에서부터 공수 작전, 연료보급, 미사일 타격까지 여러 임무를 수행하기 위한 수만 번의 항공 운항이 전개되었다. 미주리 주의 화이트맨 공군기지에서 출격한 B-2 폭격기는 한 번의 임무 수행을 위해 수차례의 연료 보급을 필요로 한다. 일례로, 2017년 1월 18일 B-2 폭격기 2대는 화이트맨 공군기지에서 출발해 공중 급유기인 15KC-135와 KC-10를 동반한 채로 리비아에 있는 IS의 군사목표를 폭격하는 왕복 30시간의 임무를 수행했다.

설명을 위한 아래의 표 1은, 몇몇 공군 군용기의 연료 탑재량과 상대적인 연료효율성, 그리고 공중 재급유가 없는 상태에서의 온실가스 배출량을 보여준다. 이 군용기들의 연료효율성이 갤런 당 몇 마일을 비행하는지가 아니라, 마일 당 몇 갤런을 소모하는지로 측정된다는 점에 주목하라.

표 1. 미 군용기의 제트유 소비 및 이산화탄소 배출량의 예시.

군용기명	주 임무	내부 탑재가능 연료량(파운드/갤런)	자체 연료만으로 가능한 작전범위(해리=nautical mile)	연료소비(해리당 갤런)	CO2e배출량(톤, 공중급유 없을 시)
B-2	폭격기	167,000lbs/ 25,692 gal	6,000	4.28 gallons/mile	251.4 Mertic Tons
F-35A (CTOL)	전투 폭격기	18,499 lbs/ 2,846 gal	1,199	2.37 gallons/mil	27.8 Mertic Tons

				e	
A-10	근접 공중지원기	11,000 lbs/ 1,692 gal	500	3.38 gallons/mil e	17.5 Mertic Tons
KC-135R	공중 연료 급유기	50,000 lbs/ 7,692 gal	1,500(급유 용 연료를 150,000 lbs 탑재 했을 때)	4.9 gallons/mil e	75.3 Mertic Tons
KC-46A	공중 연료 급유기, 수송기	16,000 gal(추정)	6,385(급유 용 연료를 210,000 lbs 탑재 했을 때)	2.9 gallons/mil e(추정)	156.5 Mertic Tons

국방부는 정기적 연료 소비 혹은 온실가스 배출량에 대한 보고를 공개하지 않는다. 군사적 온실가스 배출량에 대한 국방부의 공식 자료도 공개되어 있는 것이 없다. 하지만 최근 몇 년간 에너지부에서 공표한 회계연도 2008년 및 2010년부터 2017년까지의 온실가스 관련 데이터와 1975년부터 2017년까지 기간 동안의 연료소비 데이터를 가지고 미군의 전반적인 온실가스 배출량 추산이 가능하다. 이러한 데이터는 온실가스 배출이 얼마나 전쟁에 기인하는지를 추정할 수 있게 해 준다.

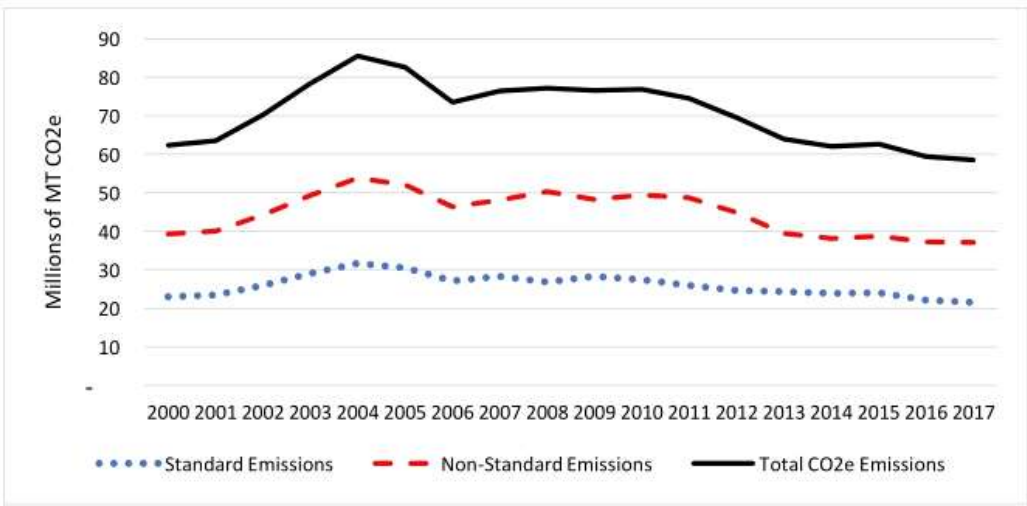
국방부가 에너지 소비를 시설용 소비와 작전용 소비로 구분하는 반면에, 에너지부는 다른 구분을 사용하고 있다. 에너지부는 정부 부처들의 CO2e 배출을 표준 활동, 비표준 활동 그리고 생물기원(biogenic) 배출의 세 가지로 구분한다. 에너지부의 해당 보고서는 화석연료 사용으로 인한 온실가스 배출에 초점을 두고 있기 때문에, 생물기원 배출은 온실가스 배출량 추산에 포함되지 않는다. 생물기원 배출량은 표준 및 비표준 활동으로 인한 온실가스 배출량에 비해 현저히 낮다.

에너지부가 정의한 개념에 따르면, 비표준 활동은 “전투 지원과 전투부대 지원, 군사작전 및 구조작전, 작전을 위한 훈련, 법 강제집행, 비상사태 대응 또는 우주비행(지상에서의 지원 장비를 포함한)에서 연방 정부 부처에 의해 사용되는 차량, 선박, 항공기, 기타 장비를 뜻한다. 비표준 활동은 상업적으로 생산되고 다른 부서에게 판매되는 전력 생산까지를 포함한다.” 표준 활동은 정부 부처가 기능과 역할, 임무를 다하기 위하여 수행하는 그 밖의 모든 활동을 말한다. 에너지부는 미 국방부가 표준, 비표준 활동을 통틀어 2010년부터 2017년까지 총 5억2천7백만 CO2e 미터톤을 배출했다고 보고했다. 미 국방부는 이 기간 동안 매년 평균적으로 약 6,600만 CO2e 미터톤을 배출했으며, 이는 대략 1,400만 대의 승용차가 한 해에 배출하는 온실가스 양과 같다.

우리는 미 에너지부 데이터를 사용하여, 회계연도 2001년에서 2017년까지의 국방부의 표준

및 비표준 활동의 전체 온실가스 배출량이 12억 1200만 CO₂e 미터톤에 달할 것이라고 추산했다. 이 기간 동안의 어느 년도를 꼽아도, 미 국방부의 배출량은 다른 작은 국가의 총 배출량보다 훨씬 높았다. 예를 들어 2017년 미 국방부의 온실가스 배출량은 5천 9백만 CO₂e 미터톤이다(생물기원 배출은 제외). 2017년 미 국방부의 배출량은, 같은 해 4,680만 CO₂e 미터톤을 배출한 핀란드, 5,080만 CO₂e 미터톤을 배출한 스웨덴, 3,350만 CO₂e 미터톤을 배출한 덴마크보다도 훨씬 많다.

도표 7. 2001년부터 2017년까지의 국방부의 총 배출량과, 표준 및 비표준 활동의 배출량에 대한 추산 (단위 백만 CO₂e 미터톤)



미국이 9/11 이후에 벌인 전쟁으로 인해 발생한 온실가스 배출량은 얼마나 될까? 부록 1에서 논하고 있듯이, 이를 추산하는 여러 가지 방법이 있다. 주요 전쟁에서 발생한 온실가스 배출량의 추정치는 미 중부사령부 연료 사용 비율에 기초하고 있으며, 중부사령부는 아프가니스탄, 이라크, 그리고 시리아에서의 작전을 담당하고 있다. 이러한 추정치는 회계연도 2014년(도표 4 참조)에 미 국방부 전체 비표준적 작전용 연료 소비량의 약 24%를 차지했다. 하지만 미국의 대테러 작전이 전 세계적에서(약 80~90개국) 진행 중이기 때문에, 미 중부사령부 지역이 세계 곳곳에서 벌어지는 ‘테러와의 전쟁’(War on Terror)에서 유일한 전쟁 지역인 것은 아니다. 해외 비상 작전을 포함한 미 중부사령부 작전 및 전 세계에서 벌어지는 ‘테러와의 전쟁’과 관련된 총 온실가스 배출량은 표준 및 비표준 작전이 발생시키는 총 온실가스 배출량의 약 35%를 차지하는 것으로 추산된다.

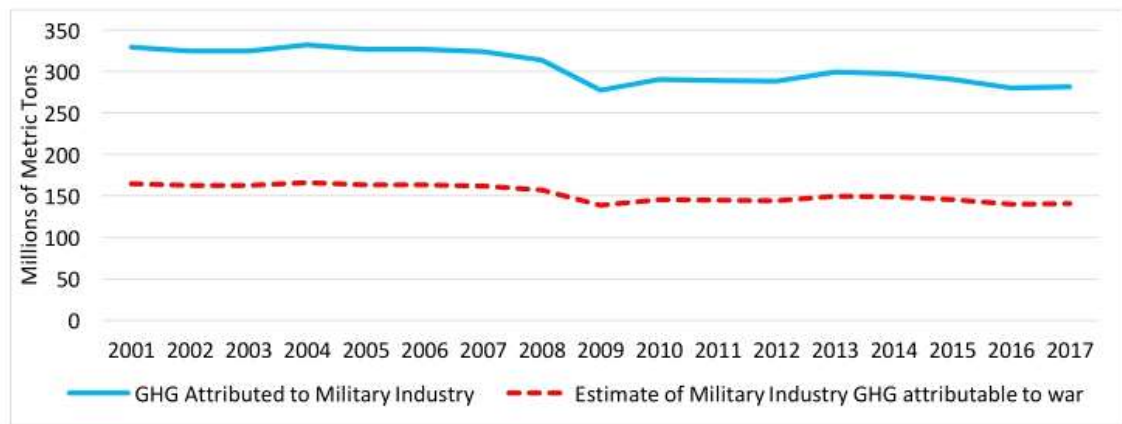
표2. 2001년부터 2017년까지 미 국방부 및 전쟁 관련 해외 비상 작전으로 인한 온실가스 배출량 추산 (단위는 백만 CO₂e 미터톤)

(단위 : 백만 CO ₂ e 미터톤)	미 국방부 총 CO ₂ e 배출량	해외 비상 작전 관련 CO ₂ e 배출량
표준	445	155.84

비표준(전투 직접 지원)	766	268.21
총 배출량	1,212	424.06

위 추정치는 미 국방부의 배출에만 초점을 맞추고 있다. 하지만 전쟁 및 전쟁 준비와 관련된 총 배출량에 대한 온전한 계산법은 군수산업의 온실가스 배출량도 포함할 것이다. 미 제조업 분야의 노동자 중 약 14.7%가 군수산업체에 직접 고용되어 있다. 미국 내 군수산업 직접 고용의 상대적인 규모가 미국의 산업 경제에서 군수산업의 비중을 나타내는 지표라고 가정한다면, 미국 기반 군수산업의 온실가스 배출량은, 전체 미국 산업의 온실가스 배출량의 약 15% 정도로 추정된다. 만약 이러한 군수산업 관련 배출량의 절반이 9/11 이후의 전쟁 때문인 것으로 가정한다면, 2001년부터 2017년까지 미 군수산업은 약 26억 CO₂e 메가톤의 온실가스를 배출했으며, 이는 매년 평균 1억 5300만 CO₂e 미터톤에 달한다.

도표 8. 2001년부터 2017년까지 군수산업으로 인해 배출된 온실가스 양



마지막으로, 여기서 추산되지 않은 다른 원인들이 온실가스 배출의 주요 원인일 수도 있다. 구체적으로 교전국에 의한 석유 기반시설의 파괴 및 파괴에 따른 석유 연소, 재건축에 소비되는 에너지-특히 시멘트 생산으로 인한- 및 기타 다른 원인에 의한 배출량은 추산이 불가능했다. 이러한 배출 원인 중에선 이라크와 시리아에서의 석유 기반시설 소각으로 인해 발생하는 배출량이 가장 클 것이다. 2003년 이라크전에서 이라크 군대에 의해 불태운 유전의 화염은 수개월 동안 꺼지지 않았다. 2015년 미국이 ISIS의 수입을 위축시킬 방안으로 다시 석유 기반 시설을 군사적 목표로 지정하면서, 이라크와 시리아의 석유 기반시설이 미국에 의해 폭파되었다. ISIS가 퇴각했을 때, 미국은 이라크 및 시리아의 유전과 송유관을 불태웠다. 이로 인한 대부분의 화재는 수개월 동안 지속되었다. 예를 들어, 2014년 9월부터 미국은 ISIS의 수입 흐름을 위축시키는 수단으로, ISIS에 의해 통제되는 석유 운반 트럭과 정유공장 및 저장소를 군사적 목표로 지정했다. 2015년 10월 미국은 ISIS가 관리하는 석유 기반시설을 더 많이 공격했다. 게다가 파키스탄에서 아프가니스탄으로 유류를 수송하던 NATO 유조선이 종종 교전국 공격에 의해 소각되기도 했다.

추가적으로, 미국의 군사 관련 온실가스 배출량 측정에 사용된 방법을 이용해, 다른 참전국들

의 배출량을 계산할 수도 있을 것이다. 60개 이상의 국가들이 미국 측에 서서 아프가니스탄전에 참전하였고, 이라크전에서는 37개국이 미국과 함께 싸웠으며, 60개 이상의 국가들이 ISIS 대항전에서 미국과 동맹을 맺었다. 이로 인한 배출량도 상당할 것이다.

또한 전쟁이 기후변화에 끼친 결과에 대한 전체적 평가에는 삼림파괴로 인한 현재 및 미래의 탄소 격리(대기 중의 탄소를 빼내 토양과 나무에 심는) 손실이 포함되어야 한다. 삼림 파괴는 전쟁 때문에 발생한 난민이 피난처와 연료를 위해 숲을 사용하는 과정에서도 발생할 수 있다. 남북전쟁과 베트남전쟁에서는 적들이 은신할 만한 장소를 없애기 위해 일부러 숲을 불태우기도 했다. 아프가니스탄 전쟁은 이주를 발생시켰고, 이주로 인한 불법적 벌목이 삼림파괴의 주요 원인으로 나타났다. 이라크의 삼림파괴 원인은 매우 복잡하긴 하지만, 전쟁이 그 원인에 포함된다.

III. 석유 의존 및 기후변화로 인한 국가 안보 위협

국가 안보에 대한 우려 세 가지는 서로 교차된다. 첫째, 미국 정부는 오랜 기간 페르시아만 석유에 대한 의존도를 우려해왔다. 동시에 미군의 작전용 연료 소비의 상당 부분은 석유 접근을 지키고 역내 동맹 체제를 보호함으로써, 석유에 대한 미국 및 전 세계의 접근을 보장하기 위한 임무와 연관이 있다. 몇몇 국가는 이러한 임무가 필수적이라고 믿지만, 이것이 여전히 필수적인지에 대한 의문도 존재한다. 이러한 임무가 필수적인지와는 상관없이, 석유에 대한 접근을 보장하려는 작전은 연료를 집중적으로 사용하게 되며, 그 비용은 말할 것도 없이 매우 비싸다. 어떤 추산에 의하면, 페르시아만 석유에 대한 위협을 보호하는 데 드는 미국의 연간 작전 비용은 약 5조 달러다. 또 다른 추산에 의하면, 미국은 전 세계로의 석유 공급을 유지하기 위하여 매년 최소 81조 달러를 소비하고 있다.

둘째, 미 국방부는 기후변화가 군대-특히 군사시설과 군사작전-에 위협과 저항이 될 것을 점점 더 우려하고 있다. 이는 연료 의존도가 미군을 취약하게 만든다는 우려와도 중첩된다. 미국은 화석연료에 대한 의존도를 낮출 수 있도록 계속 연료 소비를 감축해왔다.

셋째, 펜타곤은 기후변화가 국제적인 안보에 미치는 위협, 즉 대량이주 및 전쟁 발발 가능성에 대해 우려한다. 하지만 미군은 페르시아만 석유 접근권 보호를 위한 작전에 필요한 대규모 활동, 전쟁을 포함한 다른 군사 작전, 군사시설에서의 소비가 온실가스 배출의 주요 원인이며, 결국 궁극적으로는 기후변화를 발생시키고 있음을 인지하지 못하는 것으로 보인다.

요약하자면, 미 국방부는 자신들이 어떤 행동을 하든 상관없이 기후변화는 군대와 지구 전체에 재앙이 될 것으로 가정하고 있기에, 동시에 그들은 미국과 다른 국가들이 가능한 한 낮은 가격으로 그들이 원하는 많은 양의 석유를 태울 수 있도록 페르시아만 석유에 대한 접근성 보호를 계속해야만 한다고 믿고 있다. 펜타곤은 기후변화로 인한 안보 위협에 대비하고 기후변화에 적응하기 위한 노력에 집중하면서도, 동시에 계속해서 미국인들이 상대적으로 저렴한 가격에 석유를 수입하도록 보장한다.

페르시아만 석유 보호 : 여전히 중요한 임무인가?

석유 접근에 대한 우려는 두 가지다. 미국 경제는 여전히 석유에 크게 의존하고 있다. 미군은 페르시아만 석유 차단과 관련된 몇몇 시나리오에 대해 방어를 취해왔다. 첫 번째 시나리오는 강력한 적국이 향후 석유를 장악하게 되는 위협-예를 들어 사우디아라비아와 쿠웨이트를 점령하거나 호르무즈 해협을 봉쇄하는-이다. 그렇게 되면 석유의 세계 공급량을 통제하고 유류 가격을 인상시킬 수 있다. 이러한 공포에 대한 대응으로 미국은 1975년에 전략비축유(Strategic Petroleum Reserve)를 지정하고, 1979년에는 긴급배치군(Rapid Deployment Force)을 창설했다. 긴급배치군의 구체적인 임무는 석유를 포함한 중동지역에서 미국의 이익을 지키는 것이었다. 1983년 1월, 미군 사령부의 체계 재편에서, 긴급배치군은 미 중부사령부가 되었다.

도표 9. 각 미군 사령부 관할 구역



1990년 이라크가 쿠웨이트를 침공했을 때, 부시 행정부는 국가안보행정명령 45호에 담긴, 지역 내 석유의 중요성을 재차 강조했다. “페르시아만에서 미국의 이익은 국가 안보에 필수적이다. 이로 인한 이익은 석유에 대한 접근과 지역 내 주요 우호국의 안보 및 안정성을 포함한다. 필요한 경우, 미국은 어떤 힘에 맞서든 미군을 동원하여 지역 내에서의 핵심적인 이익을 지켜낼 것이다.” 1991년 미국은 쿠웨이트에서 이라크군을 철수시켰는데, 이는 이라크의 쿠웨이트 침공이 불법이었기 때문만이 아니라, 부분적으로 이라크가 사우디아라비아에 위협으로 작용하여 미국의 석유에 대한 접근이 제한될 것을 두려워했기 때문이다.

그 이후로 미국은 페르시아만의 육해공 군사기지에 상당한 수의 병력을 주둔시켰다. 아프가니

스탄 전쟁과 이라크 전쟁은 해당 지역에서 미군의 석유 소비량뿐 아니라 미국의 주둔 규모를 증가시켰다. 2008년 말 부시 대통령은, 페르시아만 인근 국가가 석유 공급을 통제할 수 있다는 우려에 극단주의자들이 석유를 통제하고 미국을 협박할 수도 있다는 우려까지 추가하면서, 다음과 같이 말했다. “당신은 그들이 이렇게 말할 것을 상상해볼 수 있다. ‘우리가 우리의 사악한 비전을 확장시킬 수 있도록 미군을 철수시키지 않는다면, 우리는 시장에서 석유를 빼돌려 석유 가격을 올려버릴 것이다.’”

미국이 석유, 특히 페르시아만에서 생산된 석유의 국제적인 흐름을 보호해야 한다는 생각은 미군과 국가 안보 전문가들에 의해 당연한 것으로 간주되어 왔다. 2006년 대외관계에 대한 의회 보고서에는 “매우 낮은 수준으로 의존하게 될 때까지, 미국과 다른 모든 석유 소비자들은 페르시아만(석유)에 의존할 것이다.”라고 적혀 있다.

2006년 이후, 아마 페르시아만 석유에 대한 부분적 의존도가 크게 줄었기 때문에, 최근 일부 분석가들은 페르시아만에서의 미군의 거대한 주둔규모와 이를 지원하는 유럽의 인프라에 의문을 제기한다. 이들의 주장은 다음과 같다. 과거에 비해 미국은 페르시아만 석유에 덜 의존적이기 때문에 석유 공급이 방해받았을 때 가격의 파동이 심각하지는 않을 것이며, 만약 단일 국가가 공급을 통제한다고 해도 그 국가는 여전히 석유를 판매하고 싶어 할 것이다. 후자에서 언급한 국가의 경우, 1991년 쿠웨이트에서 철수하며 유전을 태워버린 이라크와 2015년에서 2018년 사이에 철수하며 석유시설을 태워버린 이슬람 국가들은 예외이다. 위와 같은 주장은 어떤 경우에도, 심지어 미국이 페르시아만에서 완전히 철수한 경우에도 미국은 다시 페르시아만으로 돌아올 수 있으며 이후에 석유 공급을 복원시킬 수 있다고 말한다. 페르시아만 지역의 주둔미군 규모는 2008년 23만 명으로 정점을 찍은 이후 점점 줄어들고 있다.

페르시아만에서의 석유 공급이 일주일 혹은 수개월 동안 축소되거나 중단되는 최악의 시나리오에서는 어떤 일이 일어날까? 중동에서의 석유 공급이 얼마간 지장을 받는다면, 미국 경제는 약간의 혼란이 있겠지만 무너지지는 않을 것이다. 최악을 상정해 최대 3개월 동안 페르시아만에서의 석유 공급이 중단될 경우에도, 손실이 막대할 것이라는 예측은 논쟁에 맡겨야 할 것이다. 그리 멀지 않은 과거인 1990년 이라크의 쿠웨이트 침공 이후 이라크와 쿠웨이트에서의 석유 수입이 중단되었을 때처럼, 미국은 적응할 것이다. 세계 시장에서의 주된 반응은 석유 가격 상승일 것이다.

앞서 언급한 시나리오의 결과가 그렇게 파괴적이지는 않다고 주장하는 세 가지 이유가 있다. 첫째, 미국은 과거에 비해 페르시아만 석유에 의존적이지 않다. 미국은 국내 생산량과 캐나다, 여타 국가로부터의 수입량 증가를 포함해 더 다양한 석유 공급망을 보유하고 있다. 둘째, 미국은 7억 2700만 배럴의 전략비축유를 보유하고 있으며, 이는 몇 달 동안의 공급 부족을 충당할 수 있는 양이다. 셋째로, 아마 가장 주된 이유는 미국의 석유에 대한 전반적인 수요가 감소했기 때문이다. 2005년 미국의 총 에너지 소비량에서 석유 소비는 40%로 정점에 달했고, 그 이후 10%가 감소했다. 2017년 석유는 미국의 총 에너지 소비에서 37%를 차지했다. 중국이 미국보다 페르시아만 석유 공급 중단에 더 취약하다.

그럼에도 불구하고 경제학자들은 석유 공급의 제한(아랍의 석유 엠바고와 같은)으로 인한 유

가 파동을 경기 침체와 연관시키는 경향이 있다. 물론 이는 사실이다. 하지만 군사 지출은 교육, 보건의료, 인프라, 또는 재생에너지 등 다른 형태의 지출보다 덜 생산적이며, 다른 부문에 비해 매우 적은 일자리만을 창출하므로, 군사 지출이 전반적 경기 침체를 견인하는 것이라고 충분히 주장할 수 있다. 이러한 주장은 미국이 페르시아만 석유에 대한 접근을 보호하지 않음으로써 생겨나는 위험보다, 잠재적 유가 상승을 억제하는 과정에서 더 많은 피해가 발생하는 것은 아닌지 의문을 제기한다. 요약하면, 페르시아만에서의 임무는 미 국방부가 생각하는 것만큼 필수적이지 않을 수 있다.

국가 안보에 있어 기후변화가 갖는 함의

미군과 정보기관, 그리고 국제 안보 전문가들은 지난 수십 년 동안 기후변화로 인한 위험에 대해 경고해왔다. 미군과 정보기관은 기후변화로 인한 지구온난화가 국가 안보에 끼칠 영향을 두 개의 교차된 영역으로 엮는 경향이 있다. 첫째는, 기후변화가 미군의 시설과 군사작전에 어떤 영향-기후 재난에 대한 대응이 어떻게 미 군사작전에 악영향을 끼치고 기타 군사 임무에 방해가 되는지를 포함한-을 끼칠지에 대해서이며, 둘째는, 기후변화가 전쟁을 포함해 어떤 정치적인 위협, 국가 안보 위협으로 작용하는지에 대한 것이다.

군대는 어떻게 기후변화가 군대의 시스템과 작전, 인프라에 도전이 되는지를 강조해왔다. 예를 들어 1990년 5월, 해군참모대학의 테리 켈리(Terry P. Kelly)는 “미 해군에 대한 국제 기후변화의 영향”이라는 논문을 작성해, 향후 수십 년 동안 “해군 작전, 시설, 체계”에 미칠 위협을 강조했다. 이 논문은 기후변화 모니터링 및 기후변화 적응에 관한 권장사항에 중점을 두고 있다. 보다 최근의 것으로는, 2014년 국방부가 “기후변화 적응 로드맵”을 발간해 기후변화에 대비하고 적응해야 할 필요성을 강조했다. 2018년 초, 국방부는 이미 군사기지의 약 절반이 기후변화와 관련된 영향을 경험했다고 밝혔다. 1년 뒤, 국방부는 이미 수십 개의 기지에서 미군이 지구온난화로 인한 영향을 겪고 있다고 보고했다. 여기에는 거둬들인 홍수(53개 기지), 가뭄(43개 기지), 산불(36개 기지)과 사막화(6개 기지)가 포함된다. 세계가 전체 온실가스 배출을 극적으로 줄이고 이산화탄소를 격리시키지 않는다면, 이후 20년 동안 세계는 지구온난화의 영향에 더 취약해질 것이다.

해군이 현재 직면한 가장 큰 우려는, 해수면 상승과 거대 폭풍으로 인해 해안가의 시설이 침수되거나 해군기지의 사용이 제한되는 등 인프라에 대한 가장 긴급한 위협일 것이다. 예를 들어 북극의 영구동토층이 녹으면, 그곳 미군 시설의 물리적 안정성이 위협받는다. 노포크 해군 기지는 침수되고 있고, 키슬러 공군기지는 정기적으로 홍수의 영향을 받고 있다. 2018년 말 발간된 국가 기후 평가 보고서에서, 버지니아 주 노포크의 미 해군기지가 특히 취약하다는 것을 보여주는 이미지를 확인할 수 있다.

도표 10. 기후 연관 취약성을 띤 미군의 부지들



기후변화가 초래할 기반시설과 군사작전 상의 도전에 대한 미 국방부의 반응은 군사적 준비를 앞당기는 것이다. 이는 군사기지의 잠재적인 이동 혹은 폐쇄, 더 습하거나 건조한 기후에서의 작전을 위한 훈련과 장비 개발-기후변화 관련 위협 대처 및 회복력 충족을 위한-을 포함한다.

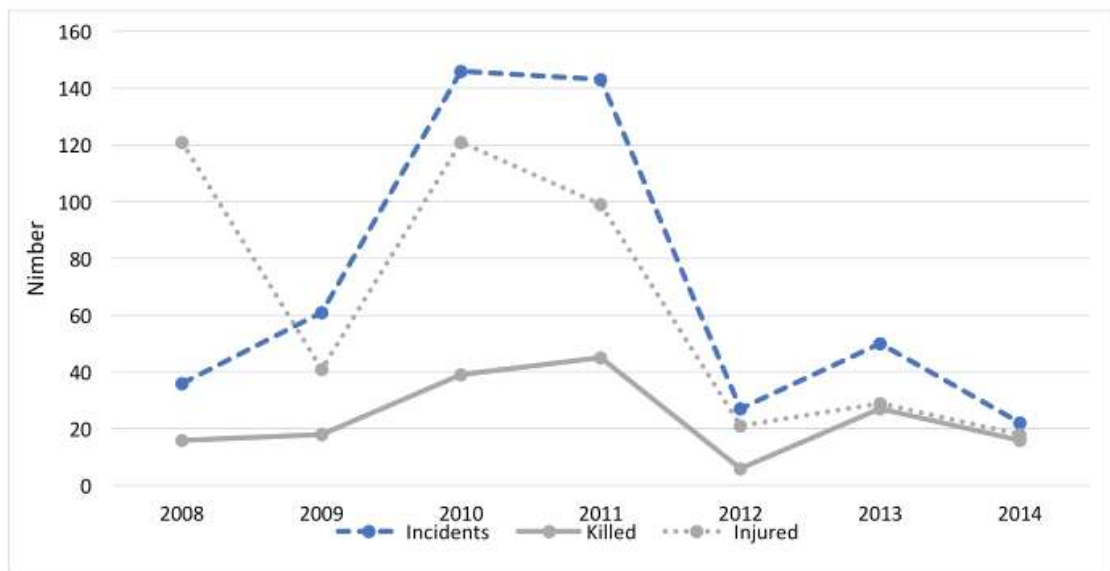
석유에 대한 접근성의 저하가 미국과 세계 경제에 타격을 줄 것이라는 우려와 함께, 미 국방부는 막대한 연료를 필요로 하는 작전 수행에 있어 미군 스스로의 석유 의존도가 너무 높다는 점을 우려해왔다. 특히, 전쟁 기간 동안의 높은 연료 소비율-무기, 장비, 냉난방용 텐트 등의-은 분쟁 지역으로의 연료 수송 필요성을 증가시키며, 이는 그 자체로 취약점이자 효율성 손실의 요인이다. 또한, 연료는 운송 중에 보호되어야 할뿐 아니라 공급 중에도 차질이 발생하기 쉽다.

예를 들어, 미국이 아프가니스탄을 점령하는 동안 미군과 나토군은 파키스탄으로부터의 연료 수송에 의존했다. 파키스탄을 통한 아프가니스탄으로의 연료 수입이 각 수송의 30-80%를 차지하면서, 유조선은 공격에 취약해졌다. 2008년부터 2014년까지 파키스탄을 통해 아프가니스탄으로 가는 수송은 485차례나 공격 받았으며, 그 과정에서 167명이 숨지고 450명이 다쳤다. 당시 해군 장관인 레이 마부스(Ray Mabus)는 이렇게 말했다. “화석연료는 우리가 아프가니스탄에서 수입하는 가장 중요한 것이다. 연료 획득은 우리가 파견되어 해야 할 업무 및 지역 주민들과의 교전을 계속할 수 있게끔 해 준다.” 게다가 미국이 부주의로 인해 파키스탄군을 사살해 파키스탄이 수개월 동안 수송을 중단한 이후, 2011년부터 2012년 초까지 파키스탄을 통과하는 유조선 수송마저 지장을 받았다.

2003년, 당시 해병대 사령관 존 매티스는 미국이 “연료라는 목줄에서 벗어나야 한다”고 말했다. 2011년, 매티스 장관은 군사위원회에서 애덤 스미스 하원의원의 질문에 상세히 답변했다.

연료 문제에서, 발전기와 군용 장비를 위한 연료를 힘겹게 운반하는 것은 우리의 주된 약점이다. 우리는 해결책을 모색하기 위해 DARPA(미 국방고등연구계획국) 및 많은 민간 기구와 협력하고 있다. 태양열 에너지 등을 이용해 필요한 양의 에너지를 스스로 생산하는 해외 파견기지를 더 많이 건설하는 활동이 진행되고 있다. 그러한 장소들은 일조량이 풍부하다. 만약 우리가 해당 지역의 태양열을 이용할 수 있는 역량을 갖게 된다면, 우리는 기본적인 배터리를 충전할 수 있게 된다. 연료 공급 유지에는 엄청나게 복잡한 노력이 필요하다. 또한, 이러한 점은 적이 우리를 공격할 시간과 장소를 선택할 수 있게 만든다. 우리는 과학기술부, DARPA와 함께 위와 같은 작업을 가능하게 할 실용적 방안을 찾고 있다. 또한 우리는 적의 추격 기회를 줄이고 실제 연료의 배급 방식을 바꾸기 위해 할 수 있는 것들을 찾고 있다.

도표 11. 2008년부터 2014년까지 파키스탄을 통과하는 수송대에 대한 공격



연료 사용 우려에 대한 국방부의 대응은 연료 소비량을 추적하고, 재생에너지에 대한 투자 확대와 에너지 보존을 통해 화석연료 소비를 줄일 수 있는 방법을 찾는 것이었다. 의존성을 줄이기 위한 군의 노력에는 군사 시설에서 사용되는 에너지를 줄이고, 병력에게 운송수단-헬미에서 탱크, 제트기에 이르는-의 공회전을 최소화할 필요성에 대한 교육 등이 있다.

하나의 사례로, 2009년에 새로 만들어진 해병대 원정 에너지 부서는 대규모 유통에서부터 각 병사 수준까지의 해병대 에너지 사용에 대한 데이터를 수집하기 시작했다. 해병대는 분석에서 빠르게 실제 조치로 이행했다. 2009년, 해병대는 아프가니스탄에서의 연료 사용에 대한 첫 번째 연구를 내놓았고, 이듬해 그곳의 군대에 태양열 전지판과 충전기를 보냈다. 몇 달이 지나고, 지상 재생에너지 탐사 시스템에 설치된 태양열 전지판은 발전기 연료 소비를 하루에 20갤

런에서 2.5갤런까지, 거의 90% 가량 줄었다. 2010년에 미 국방부는 상급 지속가능성 위원회를 창설했다. 효율성과 관련된 이 모든 활동은 가속화되어 왔으며, 미군은 이러한 조치가 단지 돈을 절약하는 것뿐 아니라 군대의 회복력 또한 증가시킨다고 강조한다.

게다가, 펜타곤은 다른 연료들을 사용해 보면서 에너지 공급원을 계속 다변화시켜왔다. 미군은 몇 군데 중요한 용도에 원자력을 필요로 하는데, 주로는 11척의 항공모함에 전력을 공급하기 위해서이다. 군사 분야를 위한 몇몇 대체 연료의 사용 및 제트기를 포함한 운송 수단을 위한 생물 연료의 사용에 관한 연구도 가능하다.

2009년부터 펜타곤은 재생에너지 사용을 늘려왔다. 미군은 2011년부터 2015년까지 태양광 발전과 다른 재생에너지에 대규모 투자를 단행했으며, 재생에너지 발전을 두 배로 늘렸다. 그럼에도 지금까지 시행된 재생에너지로의 전환은 미 국방부 온실가스 배출량의 1퍼센트 미만만을 감축했을 뿐이다. 종합해보면, 이러한 노력들은 결실을 맺어 왔다; 미군은 연료 사용을 상당히 감축-심지어 아프가니스탄, 이라크, 시리아에서 전쟁 동안에도-했다. 그리고 아직 배출량을 줄일 수 있는 훨씬 더 많은 여지가 남아 있다. 2017년, 트럼프 행정부가 기후변화를 부정하기로 결정하면서, 군의 에너지 소비 감축 노력은 정치적인 문제와 충돌했다. 펜타곤은 곤혹스러운 처지에 놓였다; 포춘지는 이러한 이슈에 대해 “군은 더 친환경적으로 가고 있지만, 그것은 트럼프의 약속과 충돌한다.”라는 헤드라인을 달았다.

다른 운영상의 우려는, 기후변화가 핵심 임무를 수행에 대한 미군의 역량에 위협이 된다는 점이다. 재난 구호 임무에서 민간에 대한 지원 역할이 더 많아질 것이라 예상하는 국가 안보 관계자들은, 기후변화의 결과로 더 악화될 자연 재해가 미군의 작전 능력에 악영향을 끼칠 것을 우려한다. 해수면이 상승함에 따라, 주요 민간 기반시설은 위협에 처할 것이다. 2016년 9월 오바마 대통령이 발표한 국가안보 보고서에는 다음과 같은 내용이 담겨 있다. “기후변화와 그것이 가져다 줄 미군, 기타 국가 안보 임무 및 작전에 대한 충격은 준비태세에 안 좋게 작용할 것이며, 군사시설과 훈련에도 부정적인 영향을 줄 것이다. 또한 비연방 민간 당국에 대한 연방정부의 지원 수요와 대응을 증가시킬 것이다.”

기후 혼란과 전쟁

미군은 기후변화가 국제 안보에 위협이 된다는 점에 대해 점점 더 우려하고 있다. 2015년 오바마 정부의 국가안보전략은 “기후변화는 자연재해 증가와 난민 발생, 그리고 식량과 물과 같은 기본적인 자원에 대한 갈등의 원인으로서, 국가 안보에 긴급하고 증가하는 위협이다. 현재 기후변화의 영향은 북극에서부터 중서부까지 감지되고 있다. 해수면 상승과 폭풍의 급증은 해안 지역과 기반시설, 재산을 위협한다. 결국 이는 기반시설을 마련하고 복구하는 데 드는 비용의 증가를 가중시키며, 세계 경제는 어려움을 겪게 된다.”고 말했다.

가장 최근의 국가안보전략에서, 트럼프 정부는 기후변화를 전혀 고려하지 않았다. 이에 대해, 2018년 1월 100명이 넘는 하원의원들이 대통령에게 기후변화의 위험을 강조하고 기후변화를 국가안보전략에 포함시킬 것을 촉구하는 서한을 보냈다. 동시에, 퇴역 해군 장성인 제임스 스타브리디스(James Stavridis)는 기후변화가 미국이 직면한 가장 시급한 도전이라고 주장했다.

스타브리디스는 이렇게 말했다. “기후변화의 영향은 어마어마한 재앙으로 닥칠 테지만, 이를 해결할 수 있는 유일한 기회가 현재에만 있다는 사실은, 기후변화를 더 치명적인 것으로 만든다. 즉, ‘기후변화가 진짜인지 확인하기 위한’ 기다림이 잘못된 도박이라면, 그 기다림은 우리를 매우 불안정한 미래로 몰아넣는다. 우리는 기후변화라는 광대한 숲을 보는 것뿐 아니라, 우리에게 가장 큰 문제를 일으킬 특정한 나무 한 그루 한 그루를 발견하는 능력조차도 잃게 될 위험에 처해 있다.”

미군은 기후변화로 인해 세계가 더 혼란스러워지고 위험해질 것을 우려해왔다. 예를 들어, 미군은 개방된 북극해에 대한 순찰 필요성에 의문이 제기될 것을 우려한다. 국가안보 분석가들은 2007년부터 2010년까지 시리아에서의 가뭄과 그로 인한 도시로의 대규모 이주가 2011년 내전 발발의 원인이 된 조건을 만들어냈다고 주장한다.

실제로 전략가들은 기후변화가 무력충돌-흉작으로 인해 기근이 발생하고, 가뭄이 물과 다른 천연자원을 둘러싼 분쟁을 발생시키는-로 이어지는 악몽 같은 시나리오를 그린다. 2016년 백악관은 “기후변화라는 충격이 국가안보에 미칠 수 있는 영향은 광범위하다. 그 충격은 기존의 스트레스 요인을 악화시키고, 가난과 환경 파괴, 그리고 정치적 불안정의 원인이 되며, 국제적 테러 행위가 발생할 환경을 제공하기 때문이다. 백악관은 2016년에 “국가 안보에 있어 기후변화가 갖는 함의는 광범위한 영향을 미치고 있다, 이러한 영향들은 악영향을 미치는 요인을 악화시켜 빈곤, 환경의 질적 저하 그리고 정치적 불안정에 이바지하며, 해외의 테러리스트들이 활동할 수 있는 환경을 제공한다. 예를 들어, 기후변화가 농업이나 수자원 같은 주요 경제적 요인에 미치는 충격은 식량 안보에 극심한 영향을 미칠 수 있으며, 이는 전반적인 안전성에 위협을 줄 수 있다”고 말했다. 마찬가지로, 2016년 9월 국가정보위원회는 이주 증가에서부터 식량 부족, 생수 부족 및 경작지로의 접근성 저하로 인해 발생할 더 큰 분쟁 혹은 전쟁 등의 다양한 우려를 언급했다. 트럼프 대통령이 지구온난화 문제를 부인하고 있음에도, 미 정보당국은 기후변화를 계속 주시해왔다. 2019년 1월 다니엘. R. 코츠(Daniel R. Coats) 미 국가정보국 국장은 상원 정보위원회에서 다음과 같이 말했다. “기후변화뿐 아니라 지구환경과 생태계의 악화는 2019년과 그 이후를 통과하면서 자원 경쟁과 경제적 고통, 사회적 불만을 재촉할 것이다. 극한의 날씨, 고온, 가뭄, 홍수, 산불, 폭풍, 해수면 상승, 토질 악화, 해양의 산성화와 같은 기후 위험은 심화되고 있으며, 기반시설과 건강, 수자원과 식량 안보를 위협하고 있다. 생태계와 서식지에 대한 돌이킬 수 없는 피해를 발생시킬 대기와 토양, 물, 해양의 오염은, 그것들이 제공하는 경제적 이익을 약화시킬 것이다.”

기후변화 우려에 대한 펜타곤의 대응 중 하나는, 국방부에 새로운 기구를 만들어 이 문제에 대해 연구하는 것이다. 일례로 해군은 2009년에 “기후변화 태스크 포스”(TFCC)를 만들었다. 하지만 펜타곤은 국방부의 자체적 연료 사용량이 문제의 일부라는 사실과, 펜타곤의 연료 사용량 감축이 국가안보를 위협하는 기후 위험요인을 줄이는 중요한 잠재적 방안을 인정하지 않고 있다. 그러나 펜타곤은 20년 전에 헨리 왁스만(Henry Waxman)이 만들었던 것과 같은 연결점을 만들 수 있다. 1998년 5월, 헨리 왁스만 하원의원은 이렇게 말했다. “교토 의정서는 수백만의 환경난민을 발생시킬 가능성을 포함해, 전 세계적으로 격변과 불안을 야기할 재앙적 기후변화의 위험을 줄임으로써 미국의 국가안보를 증진시킬 것이다.” 왁스만은 또한 “교토 의정서 이행 방안은 에너지 효율 개선과 국내 재생에너지 자원에 대한 의존도 증대를 통해, 수

입 석유 의존도를 줄임으로써 우리의 안보를 향상시킬 수 있다.”고 주장했다.

결론

미국이 아프가니스탄, 이라크, 시리아의 군대 규모를 축소할 것이라고 발표했음에도 불구하고, 미국은 거대한 규모의 군사시설 건설을 시작했다. 미국의 군사 예산은 냉전 종식 이후 그 어느 때보다도 많다. 미국은 중국을 신흥 위협으로 인식하고 있으며, 아프리카에서의 중국군 주둔이 증가하는 것을 알면서도 페르시아만에서의 치안유지 활동을 계속할 것으로 보인다. 이런 모든 활동은 연료 소비를 요구하므로, 온실가스를 집중적으로 배출한다.

미국은 중요한 공공 정책을 결정해야 한다. 계속 화석연료에 대한 접근을 보장하는 방향으로 외교정책과 군사태세를 지향시킬 것인가? 아니면 화석연료 사용량-군 스스로 의존하고 있는-을 획기적으로 줄여서, 석유 자원에 대한 접근성 보장이 필요하다고 여겨 온 인식에서 벗어날 것인가?

군사용 연료의 사용을 줄이는 것은 네 가지 면에서 유용할 것이다. 첫째, 미국이 석유에 대한 의존도를 낮추게 된다면, 미국은 석유에 대한 접근을 방어하는데 사용하는 정치적 자원과 연료 자원을 줄일 수 있다. 미군이 수입을 보장하기 위해 사용하는 연료를 포함하여, 군에서 사용하는 페르시아 만의 원유 수입을 더 줄이면, 해당 지역에 주둔하는 미군 규모와 사우디 등 여타 동맹국과의 관계를 다시 평가할 수 있다. 미국은 석유 분야에 대한 군대의 의존도 감소 및 석유와 석유 공급국에 대한 의존도 감소를 포함한 정치적, 안보적 이익을 얻을 것이다.

둘째, 화석연료 소비를 획기적으로 줄임으로써, 미군은 미국의 전반적인 온실 가스 배출량을 줄이고 탄소 격리(대기에서 꺼낸 탄소를 흙과 나무에 심는 것)를 촉진시킬 것이다. 이를 위한 방식으로서는 연비 증가와 대체연료 사용 등의 더 온건한 조치-펜타곤이 이미 시작한-들이 있다. 기후변화 자체로 인해 일부 기지에 대한 폐쇄 조치가 요구될 것이다. 전 세계적으로 미군 작전과 시설을 축소하고 미군 기지를 폐쇄하는 등 미군의 태세를 개편함으로써 보다 큰 온실 가스 배출량 감축 효과를 얻을 수 있을 것이다. 기지 폐쇄로 생긴 공공 토지가 산림으로 조성된다면, 상당한 양의 탄소 격리로 이어질 수 있다. 의회 조치에 대한 적절한 제안은 부록 2를 참조하라.

셋째, 온실가스 배출 연료 사용을 줄임으로써(다른 요소의 배출량 감소와 결합한) 미 국방부는 국가 안보를 위협하는 기후변화에 대한 기여도를 감소시킬 것이다. 실제로 국방부는 기후변화의 결과가 일어난 후에야 반응하고 대응하는 것보다, 기후변화로 인한 최악의 영향과 지구온난화로 인한 잠재적인 안보 결과를 줄이는 데 중요한 역할을 할 수 있다.

넷째, 석유에 대한 안전한 접근을 제공하기 위해 연료 및 군사작전에 더 적은 비용을 지출한 결과로, 미국은 장기적으로 군사 지출을 줄이고 그들의 경제를 재정비해 더 경제적으로 더 가치 있는 활동을 할 수 있다. 실제로, 미군이 에너지 소비의 더 많은 부분을 재생에너지로 전환한다면, 이는 미국의 재생에너지 산업을 자극할 것이고, 미국 경제 전체에 중요한 경제적

이익을 가져다줄 것이다.

요약하면, 국방부의 화석연료 사용의 감소는 기후에 엄청나게 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.

부록 1. 미군 온실가스 배출량 산정

보고 및 회계 상의 차이로 인해, 미군의 총 온실가스 배출량을 정확하게 계산하는 것은 불가능하다. 미국의 온실가스 배출량에 대한 대부분의 미국 정부 회계는 군대 및 군수산업의 배출량이 미국 전체 배출량에서 얼마나 차지하는지를 포함하지 않는다. 미 국방부가 석유연료의 소비량을 공개하지 않기 때문이다. 또한, 이하의 내용과 같이 1998년 교토의정서 협상에서 국제 병커유(군용기 및 군용 선박에서 사용하는)와 다자간 전쟁에서의 온실가스 배출은 면제되었다. 미국은 국내 온실가스 총량에서 대부분의 병커유를 계산에 포함시키지 않는 것으로 보인다.

연료 소비 및 배출량에 대한 국방부의 온전한 운영상의 회계가 존재하지 않는다면, 9/11 테러 이후 국방부의 온실가스 배출량을 추정할 수 있는 다양한 방법이 있다. 하나의 방법은, 전체 국방예산 중 해외 군사 작전에 소요되는 비율을 근거로 하여 전체 온실가스 배출량을 추정하는 것이다. 즉, 해외 군사작전에 투입된 국방부 예산의 평균을 전쟁 활동과 관련된 에너지 사용의 대략적인 척도로 사용해 기본 예산의 일부를 추정해볼 수 있다. 따라서 기본 예산/전쟁과 무관한 작전/시설 설치를 위한 에너지 사용은 전쟁 관련 지출과 상관성을 갖는다. 주요 전쟁 지역의 해외 군사작전 예산은 2001년부터 2017년까지 전체 국방부 예산의 평균 17%를 차지했다(제일 높다). 하지만 비표준 배출이 국방부 전체 연료 사용량에서 차지하는 비율이 매우 높기 때문에, 위와 같은 방식의 산정 방식은 전쟁 관련 배출량에 대한 현저히 낮은 추정치만을 제공하게 된다.

전쟁으로 인한 온실가스 배출량을 추정하는 더 나은 방법은 비표준 연료 소비량에 집중하여 해외 군사작전에 사용되는 총 온실가스 배출량을 추정하는 것이다. 예를 들어, 에너지부는 2010년에서 2017년까지 국방부의 전체 온실가스 배출량 중 65.9%를 비표준 작전에 의한 것으로 산정했다. 하지만 국방부는 9/11 테러로 인한 전쟁 이외에도 다른 임무들을 수행하고 있기에, 모든 비표준 연료 사용이 주요한 전쟁에 사용되었다고 가정하는 것은 너무 높은 추정치를 산출하게 된다.

또 하나의 더 확실한 방법은 중부사령부의 연료 사용 비율에 기초해 온실가스 배출량을 추정하는 것이다. 2014 회계연도(도표 4 참조)에서 중부사령부의 연료 사용은 총 국방부 비표준 운영 연료 소비의 약 24%였다. 그러나 미국의 대테러 작전이 전 세계(80~90개의 국가)에서 진행 중이기 때문에, 중부사령부 관할 지역이 유일하게 테러와의 전쟁을 수행하는 지역인 것은 아니다. 여기서 추정할 수 있는 것은, 전 세계에서의 '테러와의 전쟁', 페르시아 만에서의 항행, 그리고 중부사령부의 해외 비상 작전에 관련된 온실가스 배출량이 표준 작전과 비표준 작전을 망라한 총 온실가스의 배출량의 약 35%라는 것이다.

이 분석에서 국방부 온실가스 배출량의 추정치는 미국 에너지부가 산정한 미 정부의 연료 사용량 데이터와 에너지 데이터 및 지속 가능성에 대한 종합 보고서에 기반한다. 회계연도 2008년과 회계연도 2010~2017년 동안의 각 부처별 표준 및 비표준 온실가스 배출량에 대한 데이터는 에너지부 홈페이지에서 확인할 수 있다. 또한 에너지부는 다른 기간 동안 차량과 장비 에너지 사용에 대한 비표준 연료 소비 데이터도 제공한다.

연료소비를 기준으로 국방부 군용 운송수단과 장비의 연료유형별 연간 온실가스 배출량을 계산할 수 있다. 예를 들어, 제트 연료의 CO₂ 등가 배출량을 계산하면 다음과 같이 가정해볼 수 있다: 제트 연료 1갤런은 갤런 당 0.135HHV MMBtu를 생성한다. 제트 연료에 대한 표준 배출 계수를 사용하여 CO₂는 72.22kg/MMBtu; CH₄(메탄)은 .003kg/MMBtu; N₂O(아산화질소)는 0.0006kg/MMBtu 등 주어진 양의 제트 연료에 대한 온실가스와, CO₂ 등가 배출량을 계산할 수 있다. 미국 환경보호청과 에너지부 메탄과 아산화질소의 지구온난화 지수(이산화탄소의 지구온난화 기여 효과를 1로 두는)를 각각 25, 298로 상정한다.

에너지부에서 제공한 소비 데이터와 미국 환경보호청의 이산화탄소, 메탄, 아산화질소가 갖는 지구온난화 지수를 이용해, 휘발유, 디젤, LPG/프로판 가스, 항공유, 제트유, 해군 특수 연료의 온실가스 배출량을 계산했다. 이는 에너지 부서에서는 공개하지 않는 배출 데이터다. 예를 들어, 2017년 미국 국방부 제트 연료 소비에 대한 CO₂e 배출량 계산이 표 3에 제시되어 있다.

표3. 회계연도 2017년의 미국 군용 제트유 소비량 및 그로 인한 온실가스 배출량 계산

	제트유	단위
연간 소비 온실 가스 비표준 운영	2,915,738.50	천 갤런
총 소비된 에너지	393,624,693.30	MMBtu
비용	\$6,681,061.20	
단가	\$2.29	
인위적 이산화탄소 배출 계수	72.2	kg CO ₂ /MMBtu
메탄 배출 계수	0.003	kg CH ₄ /MMBtu
아산화질소 배출 계수	0.0006	kg N ₂ O/MMBtu
인위적으로 배출된 이산화탄소 총량	28,427,575,352.60	kg
메탄 배출 총량	1,180,874.10	kg
아산화질소 배출 총량	236,174.80	kg

이산화탄소 지구온난화 지수	1	CO2e
메탄 지구온난화 지수	25	CO2e
아산화질소 지구온난화 지수	298	CO2e
총 배출량 (CO2e)	28,527,477,299.80	CO2e
총 배출량 (MT CO2e)	28,527,477.30	MT CO2e

기동 장비의 연료 소비로 인한 비표준 배출량이 국방부의 총 비표준 연료 소비량에 매우 가깝다고 가정해, 매년 표준 배출량을 추정했다. 국방부 배출량에 대한 에너지부의 데이터가 제공된 기간의 국방부 비표준 배출량은 총 배출량의 평균 63%였다. 전체 기간 동안 비율이 동일하다고 가정할 때, 총 배출량 및 표준 배출량을 추정했다. 결과는 다음 도표의 그래프와 표 4에 나와 있다.

도표 12. 1975년부터 2017까지 국방부 온실가스 배출량 추정치

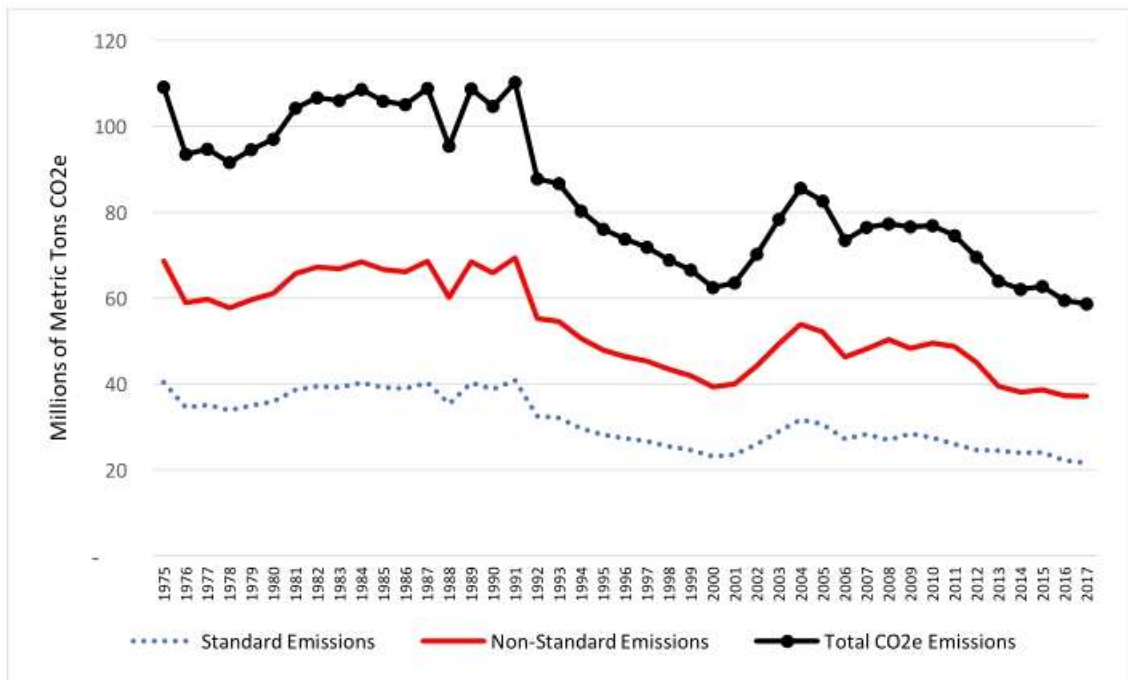


표 4. 1975년부터 2017년까지 연간 국방부 온실가스 배출량 추정치

(단위 : 백만 미터톤)	표준 배출량	비표준 배출량	CO2e 총배출량
1975	40	69	109

1976	35	59	93
1977	35	60	95
1978	34	58	92
1979	35	60	95
1980	36	61	97
1981	39	66	104
1982	39	67	107
1983	39	67	106
1984	40	68	109
1985	39	67	106
1986	39	66	105
1987	40	69	109
1988	35	60	95
1989	40	68	109
1990	39	66	105
1991	41	69	110
1992	32	55	88
1993	32	55	87
1994	30	51	80
1995	28	48	76
1996	27	46	74
1997	27	45	72
1998	25	43	69
1999	25	42	66
2000	23	39	62
2001	23	40	63
2002	26	44	70
2003	29	49	78
2004	32	54	85
2005	31	52	83
2006	27	46	73
2007	28	48	76
2008	27	50	77
2009	28	48	77
2010	27	50	77
2011	26	49	75
2012	25	45	70
2013	24	39	64
2014	24	38	62
2015	24	39	63
2016	22	37	59
2017	22	37	59
총량	1,340	2,290	3,629

세 가지 이유로 인해 이 추정치가 실제 양보다 적은 양일 것이라 생각된다.

첫째, 메탄과 아산화질소 가스의 지구온난화 지수는 이산화탄소보다 상당히 높다. 총 온실가스 배출량을 계산할 때, 이런 다른 온실가스들은 정의상 지구온난화 지수가 1인 이산화탄소를 기준으로 계산된다. 에너지부와 미국 환경보호청은 향후 100년 간의 지구온난화 지수를 사용하여 메탄(CH₄)는 25, 아산화질소(N₂O)는 298로 설정했다. IPCC(유엔 소속, 기후 변화에 관한 정부간 패널)는 5차 기후변화 평가 보고서에서 메탄의 이산화탄소 등가치로 34를 설정했다. 만약 IPCC의 지구온난화 지수가 사용된다면, 미국 국방부의 온실가스 배출량의 추정치는

더 높아질 것이다.

둘째, 제트유가 비표준 군용 온실가스 배출량의 주요 원인임을 기억해야 한다. 제트유 소비의 주요 배출물이 이산화탄소긴 하지만, 높은 고도에서 제트유 연소 배출물에 포함된 온실 방출 수증기는 훨씬 더 강력한 지구온난화 가스로, 이는 권운구름을 형성하는 원인이 된다. 국방부는 제트유에 첨가물을 넣어 군사적으로 필요한 성능을 발휘하게끔 한다. 군용 제트기는 일반 제트기보다 더 높은 고도에서 비행하기 때문에 연료관이 얼지 않도록 첨가물을 사용한다. 이런 첨가물과 온실 방출 수증기로 인한 배출은 계산되지 않는다. 과학자들은 비록 이산화탄소가 제트유 소비의 주요 배출물이긴 하지만, 이런 다른 온실가스의 영향도 상당하다는 것을 인정한다. 아산화질소와 메탄을 포함하는 에너지부의 수치 및 이 논문에서의 계산 이외에도, 고 고도의 수증기와 제트유 연소를 위한 첨가물의 추가적인 영향은 상당할 것이다. “이산화탄소가 아닌 물질의 영향도 단기적으로 중요한 전체 기후 영향의 약 60%로 나타날 수 있으므로 무시할 수 없다 (구름의 영향을 제외하고).” 요컨대, 모든 온실가스를 포함할 때 항공 배출의 영향이 여기에서 추정된 것보다 더 높을 수 있다는 것을 의미한다.

셋째, 중요한 것은 국방부의 주요 배출량이다. 특히, 국방부의 배출량에는 Scope 3 배출량이라고 불리는, 지상 혹은 항공을 이용한 직원의 출장, 폐수나 고체 폐기물 처리에 대한 수치가 포함되지 않는다. 예를 들어, 미국 국방부의 Scope 3 배출량은 2008년에는 7백 6십만 MT(mega tons) CO₂e, 2016년에는 7백만 MT CO₂e였다. 또한 국방부 배출량에는 유기물에 의한 배출량도 포함되지 않는다. 2017년 미국 국방부의 유기물에 의한 배출량은 57만 MT CO₂e였다.

마지막으로, 국제 군용 병커유는 온실가스 배출 계산에서 제외된다. 1997년 12월에 체결된 교토의정서에서 미국은 국제 운송과 다자간 군사 작전을 위해 선박과 항공기에 판매된 연료는 국가의 총 배출량으로 계산되어서는 안 된다고 주장했다. 미 국무부 차관 스튜어트 아이젠스타트(Stuart Eizenstat)가 의회에서 증언한 것처럼, 교토의정서는 미국의 요구를 제한하지 않았다:

교토의정서 이전과 이후, 우리는 국방부 및 제복을 입은 군대와 협력하여, 전 세계의 군사적 책임을 갖는 유일한 초강대국인 미국의 고유한 지위를 온전히 보호하기 위해 특별한 고통을 감수했다. 우리는 군사작전과 우리의 국가안보를 보호하기 위해 필요한 모든 것을 이루었다.

교토에서 당사국들은 ... 배출량 감축 목표에서 해외 군사 활동을 면제하기로 결정했다. 이는 국제 항공과 해상 운송에 대한 병커유 면제를 포함한다. 또한 자위적 조치, 평화유지, 인도적 구호 등 다자적 작전에 의한 배출물 또한 면제의 대상으로 결정했다.

이는 ‘데저트 스톰’(결프전 당시 미국의 이라크 침공 작전의 이름)이나 보스니아 등 유엔 안전보장이사회가 명시적으로 허가한 다자간 작전뿐 아니라 그레나다(미 해병대가 카리브 해의 작은 섬 그레나다를 기습 공격한 사건) 같이 명시적 허가 없이 미국

이 유엔 헌장에 따라 시작한 다자간 작전도 국가의 배출량 감축 목표에서 면제해주는 것이다.

IPCC는 국가의 군사적 배출, 특히 국제 항공기와 해상 병커유를 다른 배출 유형들과 다르게 취급해왔다.

부록 2. 국방부와 기후변화에 대해 의회가 취할 수 있는 다음 단계의 행동

펜타곤은 최근 몇 년 동안 온실가스 배출량을 현저히 감축했다. 화석연료 소비를 계속 줄임으로써, 미군은 전반적인 미국의 온실가스 배출량을 줄일 것이고 탄소 격리(대기 중의 탄소를 빼내 토양과 나무에 심는)를 촉진할 수 있을 것이다.

국방부는 연비 향상과 대체연료 사용을 포함한 보다 완전한 조치들을 통해 감축을 계속할 수 있는 여지를 갖고 있다. 더 효율적인 훈련, 전 세계의 미군 작전과 군사 시설 축소, 미군기지 폐쇄 등 구조 조정을 통해 온실가스 배출량을 현저히 줄일 수 있다. 기후변화 자체로 인해, 일부 기지의 폐쇄와 구조 조정은 필수적인 조치가 될 것이다. 기지 폐쇄로 인해 생긴 공공 토지가 삼림으로 재조성된다면, 이 또한 상당한 양의 탄소 격리를 가능하게 할 것이다.

이것은 윈-윈-윈 전략이다. 연료 사용량의 감소는 비용을 절약하고, 미군을 연료 부족에 덜 취약하게 만들 것이다; 장기적으로, 기지 전환에 이어질 삼림 재조성은 연료 사용량을 감소시키게 되고, 이는 기후변화로 인한 불안 등의 영향을 줄인다; 그리고 재생에너지와 대체 연료로의 전환은 미국의 재생 에너지 산업과 전기 자동차 산업을 크게 성장시킬 수 있다.

의회는 국방부의 온실가스 배출을 추적하고 감축시키는 데 대해 훨씬 더 적극적으로 행동할 수 있다. 구체적으로, 의회는 펜타곤에 연료 소비와 에너지 사용에 대한 더 많은 정보들, 화석연료 사용량 감소로의 전환을 위한 분석 및 계획, 즉각적인 연료 소비 감소를 요구할 수 있다. 몇 가지 가능한 조치들은 아래에 요약되어 있다.

1. 국방부 연료 소비량 및 에너지 사용량 종합 보고

- a. 향후 몇 년 이내로 국방부는 의회에 예산안을 제출할 때, 국방부 연료 소비에 관한 별도의 연례 보고서를 통해 연료 소비량을 보고해야 한다. 소비 보고서는 연료 유형(예 : 제트유, 디젤유, 기타 연료 등)에 따라 매년 지정된 작전과 전쟁, 그 이외의 작전과 설비, 개별 작전 명령과 개별 서비스로 세분화하며, 이를 종합한 내용 모두를 포함해야 한다. 소비 정보는 연간 국방물류청의 실태보고서에 추가되어야 한다.
- b. 국방부는 회계연도 2000년부터 회계연도 2019년까지의 기간 동안, a 항목에서와 동일한 기준을 적용해 별도의 보고서로 제출해야 한다.
- c. 국방부는 훈련 임무 및 에어쇼 같은 공공행사에 사용되는 연료 소비를 보고해야 한다.

2. 종합 분석 및 계획

- a. 국방고등연구계획국(DARPA)은 현재 국방부 내 비전술 운송수단의 총 연료 소비를 알려주는 연구 작성 사업 및 이미 달성된 목표 이상의 즉각적인 연료 소비 감축 방안을 탐색하는 사업에 협력해야 한다.
- b. 각 군별로 연료 사용을 줄이고 훈련 연습의 연료 효율을 높여서 연료 소비를 줄이는 방법을 찾아내야 한다.
- c. 각 군사시설은 회계연도 2020년 말까지 "열섬 현상"을 찾아내기 위해 시설 내 환경 상황을 목록화해야 한다.
- d. 각 군사시설은 회계연도 2022년 초까지 전체 에너지 소비를 10%, 20%로 줄이는 계획을 작성해야 한다.
- e. 기후변화 영향(해수면 상승이나 이상 기후)으로 인해 폐쇄되거나 축소되어야 하는 시설들 찾고, 이런 시설들을 탄소 격리 장소로 전환하는 계획을 작성해야 한다.

3. 화석연료 사용량 감소에 대한 종합적 접근

- a. 2022년까지 모든 미군 시설에서 발전용 연료를 대체연료로 전환해서 모든 국방부 시설이 풍력, 태양열, 지열, 수력 발전, 그리고 전력 구매 계약 체결 또는 지역 내 발전을 사용한 대용량 배터리 등의 재생 기술에 90% 이상 의존하도록 한다.
- b. 위에서 확인된 국방고등연구계획국의 연구 결과에 기초하여 모든 비전술 운송수단에 대해 순수 전기방식, 하이브리드 방식, 플러그 인 하이브리드 방식의 비율을 높인다. 2020년까지 전기 방식, 가스-전기 하이브리드 방식의 적용률을 90%까지 달성한다.
- c. 넓은 콘크리트와 아스팔트 지대의 열섬 효과 감소 및 그에 따른 기지와 기타 시설에 대한 냉방 필요 감소를 위해 각 기지는 나무의 비율을 조사하고 그늘을 만드는 나무를 심어서, 회계연도 2021년까지 그들의 범위가 10-20% 증가하도록 해야 한다.

4. 군사기지 및 시설기지의 전환과 폐쇄

- a. 기후변화의 영향 및 위협 감소와 같은 다른 이유로 인해 폐쇄되어야 하는 군사기지, 주 방위군 기지, 시설을 지정한다.
- b. 기지와 시설에 독성 오염(화학 폐기물, 석면 등)을 제거하고, 나무를 심거나 습지를 복원하는 등 탄소 격리가 가능하도록 토지의 용도를 변경한다.
- c. 폐쇄된 국방부의 기지 및 시설을 풍력, 태양열, 지열 등 그 부지에 가장 적절하고 효과적인 대체에너지 생산 시설로 사용한다. 마찬가지로, 전환된 주 방위군 기지도 대체에너지 생산 및 탄소 격리를 위한 장소가 될 수 있다.