

気候変動と気候危機、その解決の道(中)

増田善信

—もくじ—

はじめに

「2100年 未来の天気予報」

二つとない地球

温室効果

温暖化はどこまで進んだか

温暖化と異常気象

異常気象は年々増え、激しくなっている

湿潤不安定とプロッキングが重なった豪雨

なぜ、残された時間はたった8年か

世界の二酸化炭素排出量

日本の二酸化炭素の排出量と主な排出源

(以上、前号)

湾岸戦争とイラク戦争による温室効果ガスの排出

米国防総省の温室効果ガスの排出量

エネルギーロスと省エネ

(以上、今号)

省エネはどこまで進んでいるか

大型水力発電は再生可能エネルギーか

自然エネルギーにはどんなものがあるか

気候危機を解決する道

社会システムの改変を目指して

おわりに

湾岸戦争とイラク戦争による温室効果ガスの排出

果ガスの排出

戦争によって多量の二酸化炭素を含む温室効果ガスが放出されているであろうことは疑う余地はありませんが、厳しい軍事機密のもとで行われているので、正確な資料は余りありません。しかし、情報公開法などでそれぞれの部署の原資料から推定した論文がみられるようになりました。

1991年1月にはじまった湾岸戦争は、短期で局地的な戦争でしたが猛烈な環境破壊を起しました。この戦争で炎上したクウェートの油田は732カ所。約8カ月にわたって燃え

続けました。油まみれになった水鳥の映像に多くの人が心を痛めたと思います。もちろん、大量の温室効果ガスも放出されました。その排出量は5億ト前後と推定されていますが、これは世界の年間排出総量の2・5%にあたるといわれています。

イラク戦争でも大量の二酸化炭素を含む温室効果ガスが出ました。米国のオイル・チェンジ・インターナショナル(OCI)の「戦争の気候——イラク戦争と地球温暖化」(「しんぶん赤旗」2008年8月6日付)によると、2003年3月～07年10月間の米軍主導の「イラク自由作戦」(OIF)で40億ガロ(150億リットル)以上の燃料が消費され、3900万トンの二酸化炭素が排出されたといえます。

表1(次頁)に示したように、燃料の精製・製造・運搬の際に出る二酸化炭素に爆弾の爆発や油井火災で出る二酸化炭素、戦争で破壊された建築物などの再建に使うセメントを製造する

表1 イラク戦争による二酸化炭素 (CO₂) 排出量
(2003年3月-07年10月)

排出源	量	CO ₂ 排出量
ジェット燃料	35億3927万ガロン	3387万トン
ディーゼル燃料	4億4322万ガロン	450万トン
自動車ガソリン	4926万ガロン	44万トン
航空ガソリン	152万ガロン	1.3万トン
燃料合計	40億3328万ガロン	3882万トン
燃料精製を含む合計		4976万トン
供給用燃料 (燃料精製を含む)		4589万トン
空路による部隊配備		230万トン
再建用セメント製造		3320万トン
油井火災で燃えた原油		1日あたり18万トン
ガス燃焼		1200万トン
総計		1億4100万トン

オイル・チェンジ・インターナショナル「戦争の気候」による
(総計は個々の数値の合計とは一致しません)

際に出る二酸化炭素を加えると、総計で1億4100万トンに達したのです。しかし、兵隊や資材を運搬する際に排出される二酸化炭素は含まれていませんので、これを加えると、さらに膨大なものになります。Ria Verjauw「気候崩壊と軍の責任」(2019)も「2003年3月のイラク戦争の開始時に、陸軍は3週間の戦闘に4000万トン以上のガソリンを必要とし、イラク戦争の2003〜07年の間で、少なくとも1億4100万トンの二酸化炭素を排出し

た」として、ここで紹介した「しんぶん赤旗」の記事を追認しています。これは世界の上位139の国が1年で排出する以上の量です。このほか、「戦争で粉砕されたイラクの学校、家庭、企業、橋、道路、病院を再建するには、温室効果ガスの最大の排出源である数百万トンのセメントが必要になります」と記しています。いかに戦争が地球温暖化に大きな影響を与えるかわかると思っています。

米国防総省の温室効果ガスの排出量

前述のRia Verjauw「気候崩壊と軍の責任」は、軍隊の気候変動に対する影響も論じています。

彼は、「①米国防総省の石油の消費量は米国の石油の総消費量の25%を占めており、②アメリカ第6艦隊は、地中海で最も汚染をまき散らしている存在の一つであり、③米空軍は世界で最大のジェット燃料消費者であり、④1000の米軍基地は、アンデスから北アフリカ、中東、インドネシア、フィリピン、そして北朝鮮にかけての弧を描き、すべての主要な石油資源を抱え込んでおり、⑤軍用機器の製造、試験、インフラストラクチャ、自動車、軍需品の保護や石油戦争で使用される軍需品からの温室効果ガスの排出も、全体の二酸化炭素の排出に加えるべきである」と主張しています。そしてさらに「米

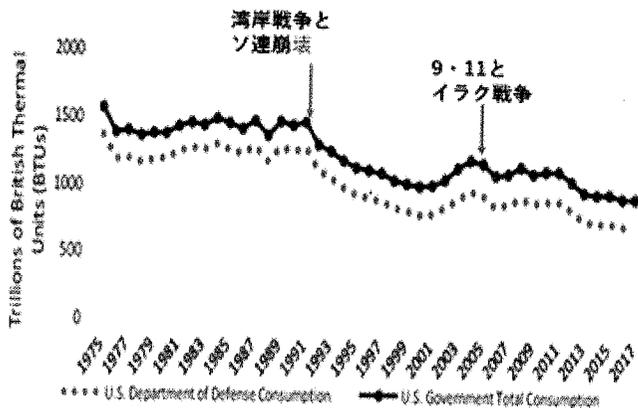
軍は、毎日39万5000ガロン(1USガロン=15.8・97リットル)の石油を使用していることを認めています。これは驚くべき数字ですが、それでもかなり過小評価されている可能性があります。軍の請負業者、武器の製造、さらに公式の数字からは漏れているこれらの秘密基地や作戦などすべての石油の使用量を考慮に入れると、実際に日々使用されている可能性がある量は100万ガロンになるでしょう。米国の現役兵士は世界人口の約0.0002%に過ぎませんが、軍事システムの一部として、世界の温室効果ガス排出量の約5%を排出しているのです」と述べ、いかにアメリカ軍関係の温暖化ガスの放出量が多いかを強調しています。

最も包括的に軍隊の二酸化炭素の排出問題を取り上げたのが、ネタ・C・クロホード(ボストン大学)『ペンタゴンの燃料利用、気候変動、戦争の対価』(2019)です。(Neta C. Crawford/Boston University)2019: Pentagon Fuel Use, Climate Change, and the Costs of War)

ネタ・C・クロホードは情報公開法で部署ごとの原資料から、例えば、B2爆撃機、F35A戦闘爆撃機などのジェット燃料の使用量などや、基地の維持に必要な電力や燃料などを拾い出し、米会計年度ごとに積み上げて、先ず国防総省全体のエネルギー消費量をつくり、最終的に国

図13

Figure 1. DOD and Total US Federal Government Energy Consumption, 1975-2017, in BTUs*



防総省全体の温室効果ガスの排出量を求めています。ここでは、その資料を引用して、アメリカの実態を紹介します。

■エネルギー消費量の経年変化の比較

図13は1975～2017年の米連邦政府全体（実線）と米国防総省（点線）のエネルギー消費量の経年変化のグラフです。1975～90年は基本的にあまり大きな変化はありませんが、

1991年以後急に減っています。ソ連崩壊で冷戦が終わった時ですからその影響もあったと思います。湾岸戦争がはじまった時です。本来なら増加していいはずですが大きく減っています。それは連合国、特にサウジアラビアがアメリカの肩代わりしたためだそうです。アメリカは減ったが、その分サウジアラビアは増えているので、この戦争で温室効果ガスが大量に放出されたことには変わりはないと思います。

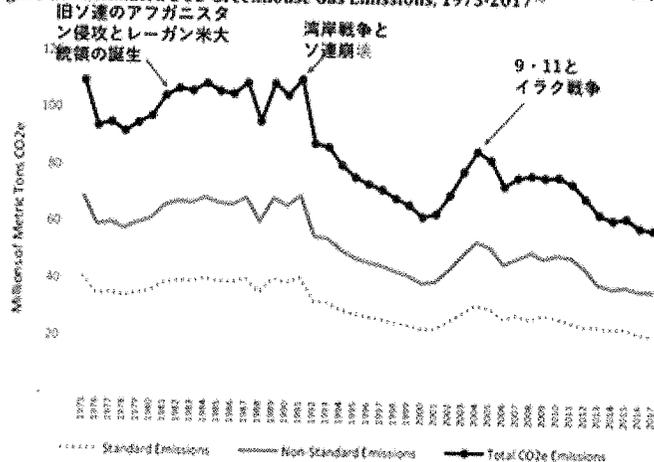
その後、2001年の9・11とイラク戦争が始まって増加に転じ、2005年にこの10年間の最高になりました。2011年から減少に転じていますが、これは2009年1月にオバマ大統領が誕生し、温暖化問題を重視し、節約を命じたからだといわれています。驚いたことに国防総省は連邦政府の全使用量の77～80%を使用しているのです。

■排出量の経年変化

図14は1975～2017年の米国防総省の管理部門（点線）、実施部隊（実線）及び全体（太い実線）の温室効果ガス排出量の経年変化を比較したものです。この温室効果ガスの図は、もともと図13の米国防総省が使用した燃料など温室効果ガスを発生させる物質が原因ですから、図13のグラフと類似しています。しかし、

図14

Figure 12. Estimated DOD Greenhouse Gas Emissions, 1975-2017**



変動が大きくなっています。それは地球温暖化係数が違うからです。地球温暖化係数は二酸化炭素を1とすると、メタン25、一酸化二窒素298、フロン13、電気の絶縁体に使う六フッ化硫黄に至っては22000です。この図から、米軍は地球温暖化係数が大きいものを比較的多く使っていることが推定されます。

米エネルギー省は、温室効果ガス排出を非標準操作と標準操作に分けて統計しています。非

標準操作とは軍用車両、船舶、航空機及びその他の戦闘機器など、演習から宇宙飛行までも含む広範な日常活動を行う部署で使った結果放出された温室効果ガスを指し、標準操作とは国防総省の本来の機能、役割、使命を実行する部署が放出した温室効果ガスを指しています。しかし、あまり耳慣れない言葉であるので、ここでは実施部隊と管理部門という表現を使いました。

先に述べたように、1981年の旧ソ連のアフガニスタン侵攻、1991年のソ連崩壊、2001年の9・11テロとそれに続くイラク戦争などで温室効果ガスの排出量に顕著な変動がありますが、全体としては減少傾向にあります。温暖化防止の世論に押された部分もあるとは思いますが、国防総省自身は温室効果ガスが減った理由は、国内のリストラ、軍事訓練、海外基地を減らし、国内基地の閉鎖と基地の跡地の植林によるとしています。

この論文の著者ネタ・C・クロホードは、アメリカがアフガニスタンに侵攻した2001年から17年までに放出した温室効果ガスの総量は12億1200万トンに達し、2017年ではスエーデンあるいはデンマークとほぼ同じ量を排出していたと述べています。

これはアメリカ一国の排出量です。P5と呼ばれる核兵器国（アメリカ、ロシア、イギリス、

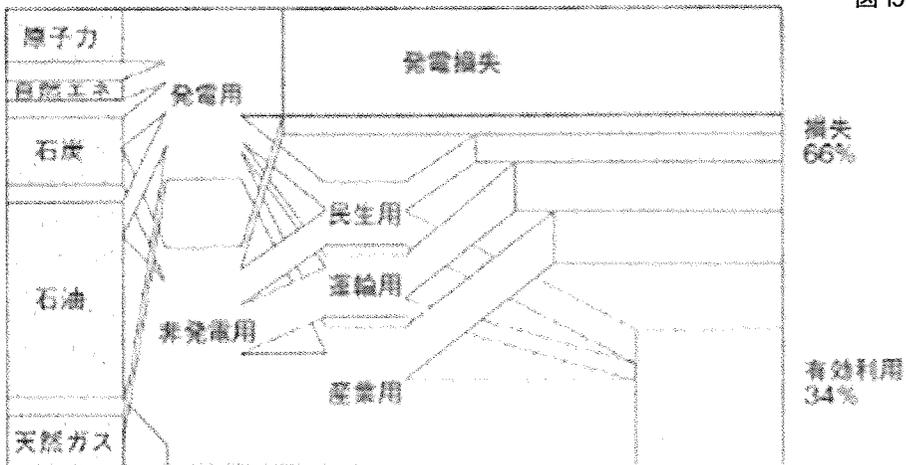
フランス、中国）を筆頭に、日本の自衛隊を含め、世界の156カ国が軍隊を持っています。しかし、1992年の京都議定書でも、2015年のパリ協定でも、軍事活動から放出される温室効果ガスの量は報告の義務はなく、削減目標にも入れられていません。従って、たとえパリ協定の削減目標を完全達成しても、軍隊がある限りのかなりの量の温室効果ガスが放出され続け、温暖化は完全には止められないのです。軍隊が排出する温室効果ガスもパリ協定の削減目標の中に入れさせる必要があるのです。

『気候崩壊と軍の責任』の著者Ria Verjuwは、その論文の最後に、「戦争による環境被害は気候変動だけではありません。核爆弾や核実験、ベトナムの枯葉作戦に使われたオレンジ剤、劣化ウランやその他の有毒化学物質、そして戦闘後も紛争地帯に長く残る地雷や不発弾など、すべてが軍事です」と告発したうえで、「流れを変えよう。軍の二酸化炭素の排出量が私たちの惑星を壊しています。すべての気候変動活動家に訴えます。平和活動家と反軍国主義者になって気候を守ろう」と呼びかけています。

エネルギーロスと省エネ

日本は省エネ先進国だといわれていますが、果たしてそうでしょうか。資源エネルギー庁は、

図 15



2030年までの約20年間でエネルギー消費効率を35%改善するとしているので、省エネに熱心な印象を受けます。しかし、ここで使われているエネルギー消費効率というのは、実質GD

P当たりの最終エネルギー消費量ですから、まったく省エネをしなくとも、実質GDPが増えれば、エネルギー消費効率は減って、あたかも省エネが進んだかのように見えるのです。

事実は全く逆で、日本は膨大なエネルギーロスの国なのです。図15（前頁）は、平田賢（2002）「21世紀：『水素の時代』を担う分散型エネルギーシステム」〔機械の研究〕Vol.154, No.4）をもとに歌川学氏がつくったものです。この図から、有効利用されているのは約3分の1で、残りは排熱で捨てられています。

まず、エネルギー転換部門といわれる発電所ですが、投入される燃料のうち、電気になるのは40%程度で、残りは排熱として捨てられています。そのエネルギーを使う産業、運輸、民生（業務・家庭）部門でさらにロスがあり、有効利用されているのは34%です。なぜこんなにロスが大きいのか。それは、排熱を利用するシステムが導入されていないからです。

オーストリアのウィーン市のエネルギーフローを見ると、交通運輸は31%の投入エネルギーとほぼ同じ36%を消費していますが、天然ガス40%、再生可能エネルギー10%、電力9%、固形燃料5%、水力5%など全体の69%のエネルギーを投入し、エネルギーロスはわずか17.2%の51.8%を有効利用しています。なぜかという、コージェネレーションシステムにして、そ

れぞれの過程で出る排熱を暖房や温水に利用しているからです。冬は非常に寒いウィーンだからできたのだと思いますが、エネルギーロスを減らすためには、排熱の有効利用ができるシステムの構築が必要だと思います。

（以下、次号に続く）

（まずだ よしのぶ、元気象研究所研究室長・理学博士）

訂正

前号（7月号）上段11行目

「プロッキング」を「①プロッキング」に改めます。