

# 談話室

## エネルギー需給と環境面からの制約

岡 本 和 人\*

Kazuto Okamoto

最近エネルギー需要は急増し出した。一方温室効果などの全地球的汚染に関する世界の関心も急激に高まり、その面からの化石燃料使用抑制も叫ばれ出している。私ははるか以前から「石油が枯渇するから原子力」というような埋蔵量に基づく考えを批判し、環境面からの制約こそエネルギー消費の上限を決定するものであり、化石燃料使用の限界も温室効果によるであろうと主張して来たが、最近の世界の情勢はこの考えを支持し出したように思われる。この観点から将来のエネルギー需給とその環境面の制約を論じて見たい。

炭酸ガス、メタン、フロン等温室効果を持つ気体を温室効果気体と呼ぶ。この増加と将来の気温の関係を論じた論文は多いが、海洋の影響を含めないか含めても温室効果気体は単に倍増というものが多かった。しかし最近のHansenらの論文(J.Geophys. Res. 93, D8 (1988) 9341)は海洋を含め、温室効果気体の増加と気温上昇もシナリオ3ケについて経年的に求めてあるので、エネルギー問題との関連で議論するのに適する。

これによると将来のエネルギー消費と昇温との関係は予想以上に深刻である。3シナリオ中エネルギー消費最低のシナリオCは、2000年までにすべての燃料消費をゼロにするという全く非現実的なものだが、それでも2000年から2033年頃までの昇温の速度は過去100年の2～3倍である。シナリオB(2000年以後燃料消費を増加させぬ)ではその倍以上、シナリオA(化石燃料消費年1.5%増加)ではCの4倍に達し、2010年以降地球気温は過去12万年来の最高となるのである。しかも年1.5%というのは、最近のエネルギー消費の増加傾向からは極めて控え目な値と見てよからう。

環境への影響については例えば温暖化による等温帯の移動速度が、全く非現実的と思われるシナリオCを

除けば過去の記録の最高値を上回り、広範囲にわたる森林の枯死が生ずる危険がある。更に極めて最近に至り、次のような重大な可能性が指摘され出した。

フロンによるオゾン破壊も深刻な全地球的汚染としてマスコミに報道されているが、通常の理論では温室効果はかえってオゾンを保護する。これは、温室効果による温暖化は対流圏のことで成層圏は逆に温度が下がる。すると低温ではオゾン生成反応が促進され破壊反応が抑制されるからである。

しかしこの理論では南極のオゾンホールは説明出来ない。これを説明するのに極成層圏下部に極成層圏雲と呼ばれるものが発生する過程が導入された。これは気温が $-80^{\circ}\text{C}$ 以下に下がらなければ発生しない。北極のオゾンホールが南極程明らかでないのは、北極成層圏の温度が南極より高いのが一因である。

ところが温室効果の進行によっては北極成層圏の温度が低下し、極成層圏雲が発生してオゾンホールが強大化する可能性がある。その際は北半球では陸地が極に近いので大きな被害を生ずる危険がある。この可能性は、まだ本格的な論文は出ていないが専門家間では強い憂慮が表明されているようである。

このことから温室効果に対する今までの考えを変えなければならないかも知れない。つまり今までは、温暖化で中低緯度は被害を受けるであろうが、高緯度にはむしろ有益である。という風に考えられがちだったが、上記の考えが正しければ高緯度もまたオゾン破壊による紫外線増加の被害をうけるからである。

これらの事情から来世紀前半にも化石燃料の大幅使用制限がおきる可能性もある。エネルギー関係者は長期的にはこのような可能性に留意するべきであろう。そしてこれに備えてコンバインドサイクルその他による火力の熱効率改善、原子力のパブリックアクセプタンスの向上などに十分な努力を注ぐべきである。

\*東京学芸大学物理学科教授

〒184 東京都小金井市貫井北町4-1-1