

特集

未来展望 (随想)

地球への太陽入射光量の制御

Control of the Sun's Rays Reached to the Earth.

光 田 憲 朗*

Kenro Mitsuda



私の所属する「エネルギー・環境研究部」は、以前は「エネルギー研究部」であったが、3年余り前にこの名称に変更された。しかし、エネルギーと環境というジレンマの関係をうまく両立させ、しかも企業の経済利益というトリレンマの関係を維持できるのだろうかと私なりに疑問に思った。そうした時に私の所属する中央研究所で『独創月間』と称して、一ヶ月間現在の仕事を離れて独創的な活動を行なうという募集がなされ、私は「エネルギーと環境問題の両立についての思案」と題して、以前から見てみたいと思っていたスイス・ツェルマットの電気自動車とドイツ・黒い森の酸性雨被害の調査を主とした活動を提案し、好運にも一ヶ月間のヨーロッパ旅行を手に入れることができた。予算が限られていたので、現地であい宿を探すなど貧乏旅行ではあったが、仕事を離れてじっくりと一ヶ月間エネルギー問題と環境問題について思案することができた。今から2年余り前のことである。

電気自動車を写真に撮ったり、ドイツの黒い森を歩き回ったりして過ごしたが、訪れた時期が初夏ということもあって、夜10時頃まで明るく、家族でゆったりとした時間を楽しむ人々の楽しげな姿が印象的であった。そこで考えたのが『地球への太陽入射光量の制御』である。

人間が快適に暮らすことのできる地球環境は実に限られている。低緯度地域は暑く、高緯度地域は寒いので、自由に活動できるのは、結局日本を含めて中緯度の限られた地域である。しかも、温暖な中緯度の地域でさえ、夏や冬の冷暖房や照明のために大量のエネルギーを消費している。さらに、地球の砂漠化は周知のごとく低緯度地域を中心にすさまじいスピードで広がっている。砂漠に緑を取り戻すには、大量のエネルギーの投入が必要であり、しかも再び砂漠化するのを防

止するだけでも毎年大変なエネルギーの消費が必要になる。しかし、もし砂漠への太陽入射光量が減少したとしたらどうであろうか？灌漑が容易になり、砂漠は徐々に緑を回復して動植物の楽園となりうるのではないだろうか？私の提案する方法は、地球の大気圏外の赤道周辺にアルミを蒸着させたフィルム薄片をばらまいて、太陽光を反射させて砂漠への太陽入射光量を減少させ、また、反射光が中緯度地域にも達することで夜や早朝を明るくしようというものである。さらに地球への太陽エネルギー到達量が減少するので、炭酸ガスが増加しても地球の温暖化を防ぐことができる。

地球の大気圏外の赤道周辺にアルミを蒸着させたフィルム薄片をばらまくには、地球の自転速度よりも早くあるいは遅く回転しながら、少しずつフィルム薄片を送り出せばよい。またフィルム薄片の回収も同様に、地球の自転速度よりも早くあるいは遅く回転しながら、ちりちりのようにフィルム薄片を集めれば良い。模式図のように地球のまわりに光を反射するフィルム薄片をばらまいて土星のようにリングをつけることができれば、砂漠は減少し、反射光で中緯度地域の夜や早朝を明るくすることができるかも知れない。

しかし、実は問題点が数多くある。まず、大量のアルミを蒸着させたフィルム薄片を宇宙空間に運ぶことが容易なことではない。例えば、アルミを蒸着させた厚さ0.1 μ mのフィルム薄片が大量に作れたとして、サターン5型ロケットで一回に100t運んで、地上600km、幅1000kmにわたってばらまくと仮定する。単純な計算では、この領域全域にわたって10%の太陽光を反射させるには少なくとも5千基以上のロケットを打ち上げる必要がある。しかし、砂漠上空の静止軌道にのみばらまいて、これを完全に静止させることができるのであれば、あるいは、太陽に対して静止軌道が維持できるのであれば、実現の可能性はある。次に、アルミを蒸着させたフィルム片が電波をも反射してしまう恐れがあるので、赤道付近に大量に打ち上げられ

*三菱電機中央研究所エネルギー・環境研究部主幹
〒661 尼崎市塚口本町8-1-1

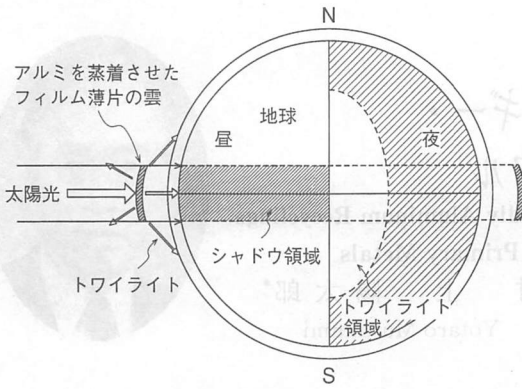
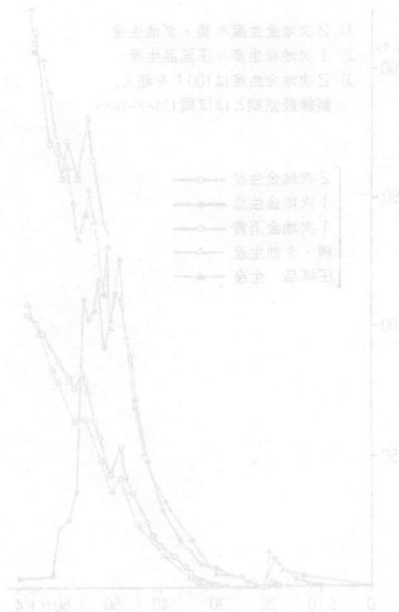


図 『地球への入射光量の制御』の概念図

て展開している衛星通信を妨害しないように、地上1000 km以上の高軌道にばらまくか、あるいは可視光付近の電磁波を選択的に反射するフィルムを開発する必要がある。また、光の反射率について宇宙線による劣化や光反射箔の中緯度への拡散、大気圏への落下なども考える必要がある。さらに大きな問題は、太陽入射光量の変化で、地球上のあらゆる地域で気候が変化する恐れがあることである。地軸が傾いているので季節によって反射の影響が異なるが、この複雑な気候の変化をあらかじめ予測し、どのような影響があるのかをシ



ミュレーションを重ねて十分に検討する必要がある。さらに、アルミ箔が月や星を覆い隠すことになるので、宗教上の問題を引き起こす可能性もある。

残念ながら、私の提案は簡単には実現できそうにないし、エネルギー問題、環境問題と経済活動を両立させるというのは、どう考えても極めて困難な課題である。この困難な課題に取り組むべく日本の英知を結集させるには、「経済活動」の代表である『産』と、資金と指導力という「エネルギー」を有する『官』と、学問というすばらしい「環境」に生まれた『学』の3者が、一致協力して、このトリレンマの関係を両立させるための研究を、失敗を恐れずに、粘り強く、長期にわたって推進していく必要があると思う。このためには、小学校から理科の教育内容を充実させ理科系の学生を養成すると共に、大学の科研費を大幅に増額する必要があると思う。また民間企業も、エネルギー問題や環境問題に関する研究に企業利益を求めめるのではなく、社会貢献という「税金」の1つであると認識すべきだと思うし、こうした研究に対して税制上の優遇措置が必要であると思う。

確かに未来のエネルギーや地球環境に明るさはまだ見えないが、日本がその総合力を発揮できれば、いずれは『薄明り』も見えてくるのではないだろうか。



10	0.8	0.8	0.8
20	1.6	1.6	1.6
30	2.4	2.4	2.4
40	3.2	3.2	3.2
50	4.0	4.0	4.0
60	4.8	4.8	4.8
70	5.6	5.6	5.6
80	6.4	6.4	6.4
90	7.2	7.2	7.2
100	8.0	8.0	8.0