

放射冷却と地球温暖化

「秋の日はつるべ落とし」のごとく、日が西に傾くと夕暮れがあつという間に迫り、家路に急ぐ子供たちの背なかを押すように冷気が迫ってくる。刈り取りの終わった稲田では、ワラ焼きの煙が頭を打ったように横にたなびき、夕暮れの残照のなかで白く輝き熟し柿の朱色とコントラストをみせてくれる。

地面から放射冷却で熱がどんどん逃げていき、足元から冷え始め、まだ暖かさが残る空気との間で気温の逆転層ができて空気のフタとなり煙がたなびくのである。一晩中、放射冷却で冷え続けた冷気が明け方に重く盆地の底に溜まると、冷気湖となつて早朝の厳しい冷え込みとなり底に溜まった寒気でミカンなど果樹に被害がでるので、盆地ではミカン畑が南向きの山腹に帯状に広がっており山腹温暖帯など呼ばれている。

「放射冷却」というのは、地面でも人でも空気でも、自身のもつ温度（絶対温度）の四乗に比例しての熱が放射されて自らは冷えていく現象である。ストーブに近づくと暖かさを感じるのは、高温の鉄から目に見えない熱線、赤外線が熱をはこんでき

てくれるからである。体温の高い人は高くなり低い人も低いなりの温度で赤外線をだしている。地球からも、放射冷却で昼も夜も一年中、熱が逃げて冷え続けているのである。

地球の表面は平均気温で一五℃（二八八度K）ほどなので、その温度に対応して波長が少し長い赤外線の放射を出し続けている。その赤外線は大気中にある $\text{O} \cdot \text{O}$ 、 CO_2 やメタン、フロンなど微量ガス、水蒸気でかなりの部分が吸収されてしまう。一方、高温の太陽の表面からは可視光線が放射され、地球の大気を難なく通過して地面を加熱している。地球の大気は、ガラスのごとく光を通すが、地球からの放射冷却の赤外線を大気は吸収するため、あたかも温室のガラスの役割をして保温していることになる。このガラスの役割を「グリーンハウス効果、温室効果」と呼んでいるのである。

もし温室効果の保温が全くなかったら、地球はどうなるのだろうか？ 計算してみると地球の平均気温は三十三度も下がってマイナス十八度の厳しい寒さ、氷の世界となってしまう。 $\text{O} \cdot \text{O}$ 、 CO_2 の CO_2 や水蒸気による三十三度の温室効果は地球にとって「ほどよい温室効果」としてなくてはならないものである。太陽からの加熱、放射冷却で逃げる熱、温室効果による途中

でのカットという、「熱の出と入り」が全体で大変よくバランス保たれている。その上、広大な海が水蒸気―水―氷と姿を変えながら、より変化を穏やかにそして絶妙のバランスで生命を育み、その柔軟さが地球の素晴らしさなのである。

人類が現れて三百万年たつが、その時間から見れば一瞬のような二百五十年前の産業革命以来、地中深くに溜め込まれた石油や石炭の化石燃料をほりだして、燃やしてエネルギーとして使い始めてからバランスが崩れ始めた。人間を除く動物のエネルギー消費量は、象は象なりに、ネズミはネズミなりに、分相応に大きさや体重の四分の三乗に比例している。しかし人間だけは、同じサイズの動物と比べて六三倍、体重五二キロの人間の場合、四・四トンのゾウなみの身分不相応のエネルギーを消費しているのである。

使いすぎたエネルギーによって CO_2 を大気中に過剰に放出し、自然の循環で収まる以上に増え続け、「行き過ぎた温室効果」によって地球の平均気温が上昇してさまざまな悪い影響がでてきたのである。この高温化が「地球温暖化」である。本来、よい温室効果が過ぎたことによつて、ついに悪役となつてしまったのである。

CO_2 の濃度は、安定していたころの二七五PPM（ $\text{O} \cdot \text{O}$ 、 CO_2 ）から二〇〇〇年

の時点ですでに四〇％も増えた。このままでは二十一世紀末には、濃度が二倍を超えて六〇〇PPMとなり、その温室効果で地球の平均気温がおよそ三度プラスマイナス二度も上がると予想されている。仮に平均気温で三度上がれば東京は台湾の南まで下がった亜熱帯の気候となり、すでに過去一〇〇年で〇・七度、日本全体では一度、大都市部ではヒートアイランド現象が加わりすでに三度も上昇して、夏は猛暑となり真夏日が増え続けている。三十年後ですら、東京では真夏日が約一二〇日とおよそ三倍に増えると計算されており、四十度の超真夏日（？まだネーミングはないが）が頻繁にでくるだろうと予想されている。

太陽系の似たもの三兄弟と呼ばれていた地球、火星、金星のうち、火星はいまや地球の百分の一気圧と空気が薄く、放射冷却と太陽による加熱で、昼夜で温度変化が激しく、太陽があたらないところではマイナス一五〇℃以下の酷寒の世界となっている。逆に、金星は九〇気圧の濃い大気があり、その九八％がCO₂なので、その温室効果で表面温度が四七七℃という猛烈な高温となっている。

残る地球は、かつて金星とほぼ同じ濃さのCO₂があったが、海の中に溶け、プランクトンや海藻類、サンゴなどがCO₂を炭酸カルシウムに変えて海の底に沈め、地

球の地殻変動という数億年にもおよぶ大地の動きで、ベルトコンベアーで運ばれるように地中深く封じ込まれた。その結果がほどよい温室効果をもたらす〇・〇三％のCO₂となったのである。

長い時間をかけて大陸、海、空と生物の連携によって余分のCO₂を地中深く封じ込んだ地球に対して、人類が膨大なエネルギーを使いだして地球温暖化という「パンドラの箱」が開けられようとしている。ギリシャ神話で登場する、あらゆる禍を封じ閉じ込めて、幸せだけを詰めて人間界にもたせてきたこの箱を、開ければ混沌の世界になる。フタを再び閉めるのは、化石燃料の消費を少なくするしかない。しかし、石油などのエネルギーの争奪に血道をあげて一喜一憂する世界の現状をみれば、悲観的と言わざるを得ないのではなからうか。

（二〇〇四年三月）

.....

『三洋化成ニュース』

原稿執筆依頼承諾に関する経過平

平成一五年二月（二〇〇三年）、名古屋地方気象台に勤務している際、別紙のとおり、『三洋化成ニュース』の原稿執筆依頼があった。年間六回、二〇〇〇字程度であった。

小職として、四月から多忙となることと、公務員倫理法の問題から、季節ごとという定期的な掲載なので、兼業処理が面倒なので一旦、断ったが再度の依頼があった。

気象庁においても出前講座等、啓蒙活動を強化している事もあり、本庁人事課任用担当補佐官と相談した結果、執筆原稿料を「無償」と言う条件が受け入れられれば、受け入れるとの回答を行った。個人的には、以前、書きためたものもあり、過去のまとめとして文章を書くという緊張感も必要と考え受諾した。

別紙に公務員の倫理法及び気象庁の内規の方針を明確にするため、承諾書を作成した。

.....