

オーロラを追って～地球温暖化論と CO₂ 要因論～

Aurora chasing, ~ Climate change theory and CO₂ factor theory ~

大木 久光

OHKI Hisamitsu

冒頭、地球温暖化の要因が炭酸ガスだとする論に対し一石を投じるために太陽光線電磁波が要因とする説を論じる。次いで、太陽活動により生じる電磁波の働きで起こる現象にオーロラがあり、その解明のためにオーロラ観察を始めた。しかし、その神秘さに魅惑され、次第にオーロラ追っかけにのめり込んで行くことになる経緯を紀行文的に記載した。

At the beginning, I propose the theory that solar electromagnetic waves are a factor in order to throw a stone to cause ripples into the theory that carbon dioxide is the cause of global warming.

Since, there is an Aurora as a phenomenon caused by the reaction of electromagnetic waves generated by solar activity, we started chasing the Aurora to clarify it. However, I wrote in a travelogue about how I gradually became fascinated mysterious of the Aurora.

キーワード：太陽活動と黒点，極小期，電磁波スペクトル，ミランコビッチサイクル，標準定圧モル熱容量 (C_p°)

1 はじめに

筆者がオーロラ追っかけを始めたのは、地球温暖化は炭酸ガス (CO₂) が主要因だとする説に疑問を抱いたからである。CO₂ や CH₄ (メタン) 等の特定のガスだけを温暖化ガスとして GHG (Green House Gas) と名付けているがいずれも大気中の濃度はわずかな ppm 台である。そこで「地球温暖化は CO₂ 論」に一石を投じたいと考えた。それがオーロラを追いつめた動機である。

1.1 地球を取り巻く自然環境

現在、世界的に気候変動は、人為的な CO₂ 排出が大きな要因であるという説が大勢を占めている。しかし、我々が住むこの地球が、あらゆる生物が生きて行ける快適な自然環境を保てるのは太陽活動と大気のおかげであるということを念頭に置いておくべきである。つまり気候変動について、固定観念にとらわれずに、もっと視野を広くして見つめる必要がある。

ここで、標準定圧モル熱容量 (C_p°) を取り上げる。温室効果ガス (GHG) と呼ばれる CO₂, CH₄ 等の 1 単位分子の気体がどれだけの熱保持能力を持つかを示す単位の一つである。大気中の

主要気体の C_p° は $C_p^\circ/\text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ という単位で著わされているが、理化学辞典 2020 によれば、水素 (H₂) が 28.82, 窒素 (N₂) が 29.1, 酸素 (O₂) が 29.355, CO₂ が 37.11, CH₄ が 35.31 そして水蒸気 (H₂Og) が 33.58 である。つまり、大気中には GHG と同程度の C_p° の水蒸気も % 台で存在し、CO₂ や CH₄ の ppm 台より桁違いに大きい % 台で変動し頻りに熱の吸発散を行っている。

1.2 地球の温度

地球の温度は太陽光の放射 (輻射) 熱によるものである。太陽光は、波長約 200~約 3 200 μm の電磁波でそのうち約 400~約 750 μm の範囲が可視光領域とされている。約 750 μm より長い波長領域は赤外線 (IR) と呼ばれており、この赤外線が熱作用をもたらす。地球に届いた太陽光線は、一部は大気に吸収され地表面 (海水面) に到達するのは 50 %~85 % と試算されている。さらに、太陽光の電磁波は地球の全ての物質に均等に吸収されるものではなく、物質の特性に応じて電磁波の吸収スペクトル帯が異なっている。図 1 にその代表例を示す。エネルギーの高いスペクトル帯域では、O₂ 及び H₂Og のスペクトルが吸収され、波長が長くなるにつれ低いエ

エネルギー吸収のスペクトル帯に CO₂ が現れていることが分かる。

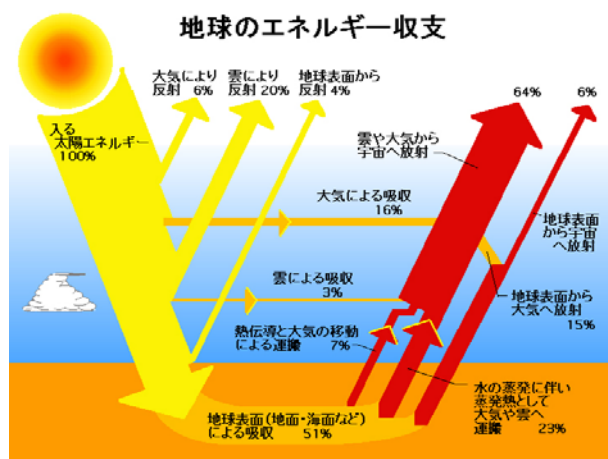


図1 地球のエネルギー収支
出典：250px-NASA_earth_energy_budget_ja

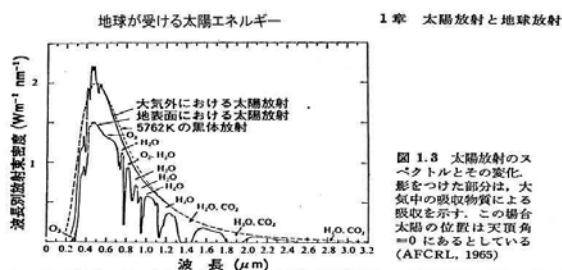


図2 地球が受ける太陽エネルギーと周波数別スペクトル
出典：リモートセンシングセンター（高村民雄氏）

図1, 2は何れも地球の公転が円軌道で、地軸傾斜が23.4度に固定のもとに求められた結果であるが、地球の公転は楕円軌道であること、地軸は22.1度から24.5度の2.4度の間を4万1000年の周期で変化するとされ、正確な計算を極めて困難にしている。この周期は発見者の名を付けてミランコビッチサイクルと呼ばれている。

また、氷床は吸収スペクトルよりも反射スペクトルの割合の方が遥かに大きい。この反射はアルベドと呼ばれており、雲による反射もあり、雲量の多寡など地球のアルベドは複雑である。

筆者も理解不足の部分が多かったので、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）に、地球温暖化がCO₂起因とする解析方法について、入力成分、計算概念、出力項目について問い合わせを行ったが無回答だった。

人類の登場は20万年前といわれているが、本格的にCO₂を発生させ始めたのは産業革命以降である。ロシアの南極ヴォストーク基地における観測結果からの過去45万年間の地球温度変化図

には、人間活動の影響は現れていない。CO₂削減活動が省エネに繋がりが良いことであるが、地球のあらゆる自然現象は太陽系の仕組みの中で起きており、人間活動の影響によると考えるのはあまりにもおこがましい。もっと謙虚に対応すべきだろう。

2 オーロラを追って

2.1 オーロラ発生のメカニズム

オーロラは、黒点増加とともに太陽フレア（Solar flare）が活発になり、太陽風（高エネルギー荷電粒子）が地球磁場の作用で極域に入り、上空に滞留する酸素原子や窒素原子と反応してオーロラを発生させる。

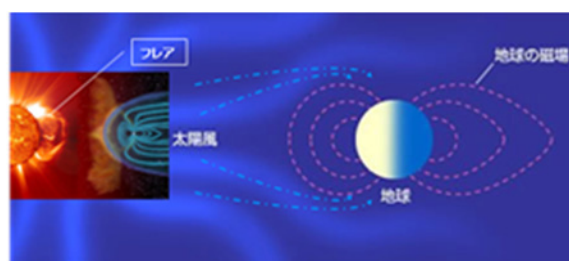


図3 オーロラ発生のメカニズムの概念図
出典：国立科学博物館の図を筆者が加工

図4は1960年～2010年の黒点発生量と極小期との関係を示した図である。

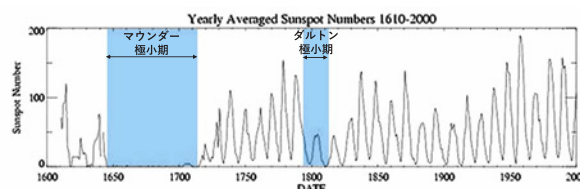


図4 太陽黒点変化と極小期との関係
出典：公益社団法人日本気象学会 HP 図を筆者が加工

11年周期のほかに100年周期も読み取れる。また、1645年から1715年までの間はきわめてわずかな黒点しか観測されていないマウンダー極小期と呼ばれ、地球平均気温が現在より数度（3～5℃）低かったようだ。また、1790年から1820年の間はダルトン極小期と呼ばれ、太陽の活動が不活発な時期であった。

2.2 オーロラを追い始めた経緯

地球が温暖化しているなら何が主要因でいつまでかということを示す必要がある。せいぜい子孫の時代までの「短期的」と数千年数万年単位の

「長期的」な期間とを区別して議論すべきである。

そこで、太陽光の磁力線によるオーロラに興味を持った。

実は、最近、地球温暖化はCO₂よりも太陽の活動に大きく影響されているはずと唱える学者たちの声が大きくなってきている。

2.3 初めての北極圏

筆者は妻とともに、2007年12月下旬にフィンランドの北極圏内にある町サーリセルカを訪れ、約1週間滞在した。サーリセルカはサーミ族と呼ばれる原住民の住むラップランドの中心の町だ。サーリセルカでは、太陽が地平線を横移動するように進み、日中もたそがれのような日々を経験し、「沈まぬ太陽」ならぬ昇らぬ太陽の1週間を経験したが、オーロラに会えずにむなしく帰国の途に就いた。



図5 サーリセルカ(左)・イナリ湖(右)/フィンランドの位置図

2.4 フィンランド→アラスカ

2009年1月は、85-90%の確率でオーロラ観測ができるといわれるアラスカのフェアバンクスへ行くことにした。写真1は、筆者が氷の博物館(アイスミュージアム)を訪れたとき、館内のアイス・バーで特製カクテルを楽しむ風景である。フェアバンクス市内では、日中にもかかわらず-18℃を経験した。写真2はスーパーの駐車場ですぐエンジンがかかるように設置されている自動車エンジン保温用の設備である。

フェアバンクスでは5日間毎晩、オーロラ観測スポット(スキー場)のロッジまでバスで出かけ、ラウンジのモニターでみんな(ほとんど日本人)で温かいスープやコーヒー(全部有料!)を飲みながらチェックしたが、結局出会えずに帰国した。



写真1 アイス・バーでカクテルを楽しむ風景 写真2 凍結防止用保温装置

2.5 大地溝帯とブルー・ラグーン

11年周期の太陽活動も上り坂の2010年1月下旬に日本を出発した。行く先は、海底にある海嶺が世界でも珍しく地表に出た大地溝帯を持つ火山国アイスランドである。アイスランドは、人口31万8千人(2010年)、面積10万3千km²(北海道よりやや大きい)の島国だが、電力の100%を地熱発電で賄い、国民に無料で給電している。

写真3は、地熱発電後の温水をためた露天風呂で観光名所のブルー・ラグーンでひと風呂浴びている風景で、湯温は日本人にはぬるめの36~39℃、外は零下なので浸かりっぱなしだった。

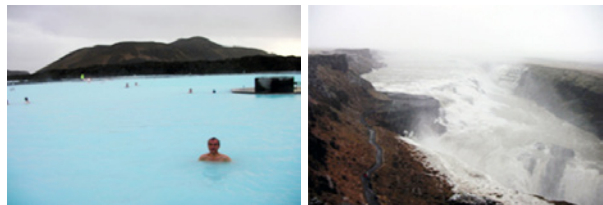


写真3 ブルー・ラグーンの筆者 写真4 大地溝帯の不凍河川

2.6 天空の大スペクタクル

2013年2月にイナリ/フィンランドを再訪した。4日の20時ころイナリ湖畔の窓から空を覗いていた妻が「あれオーロラじゃない?」といながら部屋を飛び出して行った。私もつられてイナリ湖に面しているホテルの裏庭へ飛び出して行ったところ、オーロラが顔を出しており、それが徐々に大きく広がり、それから約30分間、青や緑、時々赤いカーテンが天空を乱舞する一大ページェントが惜しげもなく繰り広げられ、感動のあまり言葉を失い見とれるばかりだった。

2015年は太陽活動が下降気味となるので、未知の国より地の利のあるイナリ/フィンランド



写真5 オーロラとカシオペア座
写真6 凍結したイナリ湖上でオーロラと私
写真7 イナリ湖上のオーロラ

へ4度目の訪問を行った。2015年12月1日から新月を入れ11日の間とした。しかし、ヘルシンキからの国内便が取れなかったため夜行列車で行くこととし、シャワー付きのデラックス個室の夜行列車で約12時間、翌2日朝、ロバニエミへ到着した。車内で折りたたみ式のシャワーを浴びる貴重な経験をした。

2.7 イナリ、サーリセルカ滞在状況

イナリホテルに滞在した6泊7日の間、オーロラに2日、3日、5日、6日の4晩出会い、打率6割7分のかんりの高成績であった。

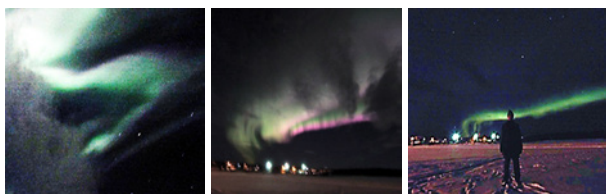


写真8 緑色のオーロラ
写真9 珍しく赤色に輝くオーロラ
写真10 オーロラを背にイナリ湖上の筆者

2.8 オーロラと出会うために

太陽活動は11年周期で、次の活発期は2023年である。時期は夜が長く暗い冬期の新月期間を狙うと良い。位置は、ドーナツ型のオーロラ帯にあるノルウエーのトロムソ、フィンランドのイナリ、アラスカのフェアバンクス、カナダのイエローナイフなどがスポットといわれているが、イナリがおすすめである。晴天が絶対条件だが、タイミングも重要である。いつでも見られるようにオーロラスポットのそばに宿を確保することも大事である。2012年我々が天空の一大演舞を楽しんだ直後にやってきたバスツアー客は20分ほど居て「出ないね」などつぶやきながら帰って行った。一定期間連泊あるいは長期滞在することが出会いの機会を増やす最大の要領であ

ろう。暇つぶし対策も必要である。昼は、民族博物館巡りやトナカイ^{ソリ}とトナカイ牧場でコーヒーを飲みながら牧場主と歓談したりスキーをして暇をつぶした。大量の本やDVDも持参した。

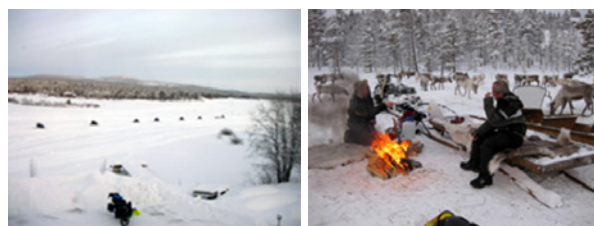


写真11 凍った湖面をスノーモービル・ツアーが移動中
写真12 トナカイ牧場での筆者

3 おわりに

CO₂地球温暖化論に疑問を持ってオーロラ追っかけを始めたが、オーロラに魅入られてこれからは温暖化CO₂原因論の真偽とオーロラ追っかけを続けて行くつもりである。

<参考文献>

- 1) 赤祖父俊一：「正しく知る地球温暖化」, 誠文堂新光社, 2008年7月7日
- 2) 丸山茂徳：「今そこに迫る「地球寒冷化」人類の危機」, KKベストセラーズ, 2009年12月25日
- 3) 木本協司：「CO₂温暖化論は数学的誤りか」, 理工図書, 2010年3月1日
- 4) 広瀬隆：「二酸化炭素温暖化説の崩壊」, 集英社新書, 2010年7月16日
- 5) 山鹿進：「地球についてまだわかっていないこと」, ベレ出版, 2011年11月
- 6) 丸山茂徳：「地球温暖化「CO₂犯人説」は世紀の大ウソ」, 宝島社, 2020年1月31日
- 7) 杉山大志：「温暖化の科学に迫るインターネット検閲の闇」, メディア掲載コラム, 2020年8月5日

大木 久光 (おおき ひさみつ)
技術士(資源工学/環境部門)

(株)大木環境研究所 代表取締役
日本技術士会 資源工学部会, 環境部会
環境マネジメントセンター
事故技術研究会
e-mail : ookih@k7.dion.ne.jp

