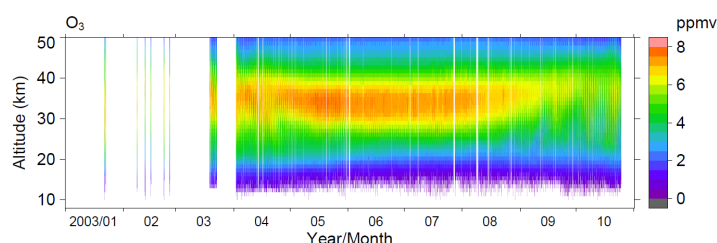


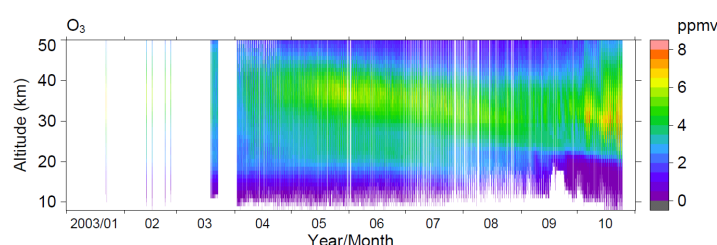
地球環境研究センターニュース

Center for Global Environmental Research

ADEOS-II/ILAS-II Level 2 (V01.4x) Product, N.H., 2003/01/01 - 2003/10/31



ADEOS-II/ILAS-II Level 2 (V01.4x) Product, S.H., 2003/01/01 - 2003/10/31



【衛星センサILAS-IIの観測した全期間(2003年)のオゾン高度分布の変化(上段:北半球,下段:南半球),8月下旬から10月にかけて南極上空18km付近でオゾンが激減した様子が測定されている。(14ページ参照)】

2006年(平成18年)3月号(通巻第184号) Vol. 16 No. 12

◇目次◇

- 決して望ましくないがありえそうな気候変化物語
国立環境研究所理事 西岡 秀三
- 「地球温暖化に関する討論会 - 温暖化の原因と対策についての賛否討論 -」に参加して
海洋研究開発機構・地球環境フロンティア研究センター グループリーダー 河宮 未知生
国立環境研究所 地球環境研究センター 温暖化リスク評価研究室長 江守 正多
- 摩周湖における透明度の変化
北海道環境科学研究センター 研究職員 五十嵐 聖貴
- 温暖化ウォッチ(8)～データから読み取る～
○異常気温が現れたときの植物季節の変化
東京大学大学院農学生命科学研究科 助手 清水 庸
- 国立環境研究所で研究するフェロー: 吉田 幸生(地球環境研究センター NIESポスドクフェロー)
江口 菜穂(地球環境研究センター NIESポスドクフェロー)
- ILAS-II Version 1.4 レベル2データの一般公開開始
地球環境研究センター, 成層圏オゾン層変動研究プロジェクト(併任) 横田 達也
- お知らせ
○平成18年度科学技術週間に伴う施設一般公開
- 地球環境研究センター出版物等の紹介
- 観測現場から一つくばー
- 地球環境研究センター活動報告(2月)



決して望ましくないがありえそうな気候変化物語

国立環境研究所理事 西岡 秀三

人類は亡びるか：ガイア仮説の向こうを張って

J. Lovelockのガイア仮説では、人類は地球生命圏のプレーヤーに過ぎず、そのなかで滅びていくこともあるだろうとする。彼はこの2月に「ガイアのリベンジ」で、たぶん気候変化はとめられなくて、十数億人が死亡するだろうとの見通しを述べている。そんなに悲観的な将来をもたらすほど人間の理性は貧しいのだろうか？

この小論では、ほっとけばこうなるだろうとか、こうせねばならない、といった論議は脇に置いておいて、気候システムの持つ大きな慣性と、人間社会の変革への抵抗や決定行動の遅れを勘案して、今後世界が気候変化に関してどのように進むか予想してみる。望ましい展開というより、最もありえそうなストーリーとして考えてもらいたい。(2005年までの記述はそれぞれに出典があるが略。全体のストーリーは、主にNIES/AIMモデル計算結果をにらんでの著者の直感的予測である。)

自然と社会、そしてその相互関係は今後もあまり変わらないだろう。すなわち、自然は社会の変化を受けて自然の論理で確実に働く。自然には慣性がある。刺激や抑止を受けたからとてすぐに反応するわけではなく、遅れを伴ってしか反応を見せない。人間には安全や豊かさを求める本能があり、理性もある。科学的情報を常に更新しながら、短期長期の効用のバランスで行動する。しかし人間社会には、危険の察知・技術開発・インフラ整備・制度づくり・行動への合意等の面での大きな慣性があり、変化に対してすぐには動かない。

気候変化に対応する知恵、技術や生活様式は存在する。人間はその気になれば知恵をめぐらす。しかし万能薬やドラえもののポケットはない。気候変化に関する科学情報は今後急速に増加する。

気候変化で確かなことが一つある。大気中の温室効果ガスを増やし続けている間、気候は変化し続ける。気候変化をとめるには、大気中の温室効果ガス濃度をいつかどこかで一定にする、すなわち年間の排出量と吸収量を等しくせねばならない。地球の吸収量(陸域と海洋による)に等しくするには今の排出量を半分にまで減らす、大幅な減少が必要なのである。このゴールに向かって世界はど

のような道筋をたどるだろうか。

もう逃れられない温暖化：温暖化と共に生きる時代へ

まず今時点である。もうすでに温暖化した社会に入ったという認識を持つべきである。自然本体の状況は我々には計り知れない。我々が知っているのは、科学的な観測から得られる自然の変化状況でしかなく、またこれまでの知識や経験に基づく予測でしかない。それでも、工業化以前から0.6度の全球平均温度上昇が見られ、大気中の温室効果ガス濃度が上昇していることは事実と誰もが認める。人為的排出が今の温度上昇に効いているのか否かの、懐疑論者の問題提起は相変わらず続いているが(本号河宮・江守)、1970年代から大規模に開始された地球科学研究の集積、多要因を考慮した気候シミュレーションの結果からは、化石燃料起源の温室効果ガスが気温上昇の原因であるとの解釈が確定されてきている。

最近になって、氷河の後退が世界のほとんどの地域で起こっていること、生物の極方向移動が観察され、全球温度変化の影響があちこちで現れ始めたことが報告されている。北極海の海氷は、1970年代から縮小して20%が解けてしまっていることが、NASA(米国航空宇宙局)の衛星観測で示された。同じくコロラド大学の観測で1979年から2002年の間に、グリーンランドの氷床の融解面積が16%増えたと報告。2002年から2005年まで続けた観測で南極西氷床の著しい融解をようやく突き止めた。こうした変化は、これまでに専門家が気候変化に伴って生じる可能性が大きいとしていた事象である。2007年の報告書まとめに向けて世界の影響を分析しているIPCC(気候変動に関する政府間パネル)第二作業部会の集まりでは、こうした変化が専門家の予想以上に早く進展しつつあることに危惧の念を示した(2006年1月)。

また、世界中で様々な異常気象が発生している。2003年欧州で3万人以上の死亡を伴った熱波の襲来は、今の統計的確率から言えば46000年に一回の生起確率のものであった。世界に報告された30年間の洪水の頻度は、2000年には1970年代の3倍に増え、

洪水など災害保険の支払いは同じく5倍に増えている。こうした異常気象も温暖化の進展とともに増えることが予測されているものである。

気候システムには大きな慣性がある。今すぐ排出量を地球の吸収量まで減らし、大気中の温室効果ガス濃度を今のままに保ったとしても、これまで平衡温度まで上げきれなかった熱慣性分の上昇が今後も続き、究極にはさらに1度上がる。減らさないで今の排出量を維持し続けると、究極的に2～6度の上昇となる(Wigley)。今の温暖化傾向からはもう逃げられないのである。少なくともこれからの数十年、世界は温暖化した地球の上で生きていくことになる。このような状況から見て、人為的原因による温暖化の時代に今はもう入りつつあると結論される。

危険なレベルを一旦超える：オーバーシュートの覚悟

この温暖化傾向にブレーキをかけることが出来るだろうか？気候の安定化に向けて、危険な目に遭わぬままソフトランディング出来るだろうか？答えは多分ノーである。このままでは危険なレベルを超えて温暖化が進む。そして、その後でそれをなんとか安全なレベルに押さえ込むための努力をすることになるだろう。危険なレベルを一旦は超える、いわゆるオーバーシュートしてしまう可能性は必至のようである。オーバーシュートしっぱなしでは破局へ進む。それからも懸命な抑止努力がいるのは当然である。

人間社会に対して危険でないレベルとはどのあたりまでの変化なのかという論議がされている。IPCCは、さまざまな温度レベルで起きるであろう影響を予測して、危険レベルを社会が論議する材料を提供している(IPCC第三次評価報告書)。これらを踏まえてEUは、工業化社会以前から2度上昇をもって危険なレベルとしている。2度上昇が危険なレベルであるか否かの議論はともかく、世界が今のままの排出を続けていると、2050年には2度のレベルを超えるだろう。それに応じた影響が世界各地に生じることは止められない。

オーバーシュートはなぜ起こるか。一つは上記自然の慣性力であり、人間社会のこれまでの排出のツケを自ら背負う分である。先のWigleyのシミュレーションでは、今の濃度で保っても温度が上がる原因のうち65%は自然の慣性分(これまでのツケ)であり、残りが新たな人為分である。

もう一つは、いつまでも動かない人間社会。人間社会の慣性であり、認識・決定・行動のすべてにある遅れが原因である。1974年のローランド・モリーナ仮説から10年もたった後になって、1985年ウィーン条約、1987年モントリオール議定書と、トントン拍子にことが進み始めた。これは、1985年のオゾンホール発見という科学観測結果が人工衛星画像によって目に見えるショックを与えたことと、水面下で進められてきていたフロン代替品の技術見通しに青信号がともったことがきっかけである。温暖化のケースでは、同じように科学的観測結果はどんどんと報告されてきているが、くまなく普及して社会を支え、簡単には代替品の見つからないエネルギーを交換することへの社会の慣性は大きく、科学が言ったからとてフロンのようにトントン拍子に話が進むと考えるのは楽観的すぎる。

京都議定書では、先進国の一部が20年間に5%程度の削減を約束した。一人当たりで途上国の5～10倍にのぼっている先進国のエネルギー使用は、現在の使用量の40%で誰もが満足するレベルに達しているとされる。だから、京都議定書程度の削減はそれほどの痛みを伴わないで達成出来るはずであり、先進国の省エネの余地はまだ残る。しかしこれから伸びる途上国のエネルギー利用は、生活の必需分であり、福祉向上のためにはむしろ増えてもしかるべき分である。京都議定書までの削減は、世界全体から見てlow hanging fruits(もぎとりやすい果実)の分にすぎない。京都以降の削減をめぐるglobal participationの話し合いは、京都の交渉どころではない厳しさが待っている。

京都の約束が守られてうまくいけば、2012年は、先進国の一部にすぎないものの、世界がともかく削減の事実を示した記念すべき年となる。これから遡ると、1997年京都議定書が採択されてから15年、1992年リオデジャネイロで気候変動枠組条約が署名されてから20年、1988年IPCCでの科学的アセスメントが始まってからほぼ四半世紀が経過している。この四半世紀に成し遂げられた問題提起と低炭素社会に向けた一歩が確実な動きになるまでに、さらに四半世紀かかることは不思議ではない。

温暖化した世界では：すでに適応策を考えるとき

2030年、もう温暖化の世界が定着している。当面は温度上昇が続くとしたら、気候変化によって

生じる環境にあわせてどう生きていくかの適応策について真剣に考えていかなければならない。

南海のサンゴが死滅し、極方向にのぼった地域でわずかな生息域が残っている。農産物の作付け品種の置き換えが進み、ジャポニカ米がウクライナから輸入される。南インドではもう小麦の収穫はない。アジアの水源ヒマラヤの水資源は貯水量を減らし、シベリアの凍土が解けて北極海に大量の水を流し世界の水循環パターンが変わる。北極には海水もなくホッキョクグマももういない。海流が変わり鰹もサンマも捕れなくなって、中緯度の季節感覚は大きくずれ、季語も季題も違って当たり前の世界。フランスの熱波のように先進国でも脆弱なシステムへの目配りが必要で、各都市で早期警戒予測システムが完備した。どこから来るか分からない巨大台風や、地域を変えた感染症への対応策も兆単位の費用がかかってもやむをえないという考え方が定着し、災害保険料も値上がりした。途上国ではこれまでのダム・灌漑計画の見直しが進む。影響への対応が困難な途上国への援助が、途上国の排出削減と引き換えに始まり、ODAの出番がまた出てきた。しかし整備が遅れ気味で、途上国からの飢饉の報告は相次いでいる。

温度が1.8度上昇に近づく2040年頃になって、異常気象の頻発、夏の暑さ(日本では真夏日が今の50%増しになり、長い熱帯夜が人を寝かせない)、豪雨の頻度が高まり災害が思わぬところで起こる(2005年、気象庁は、日本列島は長期に見ると乾燥傾向にあるものの、ドカ雨の頻度が増加していることを報告。これは最近の災害パターンと一致、地球シミュレータが予測した世界とも合致)。

日本への影響は、このCGERニュースの「温暖化ウォッチ」シリーズでお伝えしているとおり、知床の流水が消滅の悪夢、熱波死亡の増加、植生の変化などである。温州みかんの適地は2030年新潟平野まで北上、2060年南東北まで北上する。みかんの木が育つには数十年かかる。今の産地には今からの代替種対策が必要であるし、これからの産地は今から温州みかん苗木の準備がいる。

転機は自然からの警告

いつになったら温室効果ガスの本格的な削減が始まるのだろうか？人間社会のさがから見て、温暖化の被害が目で見えて明らかになるか、突如起こりかねない大災害への恐怖を感じないと、本気の

削減には進まないであろう。ただ、これからの10～20年の間に、科学の観測と予測がこれまで以上に警告を発するであろうし、これに応じて危険の切迫感は世界にみなぎることは予想出来る。

望まれることでは勿論ないが、気候変化の場合、主として途上国のあちこちから報告される毎年の干ばつ・飢饉・水不足のようなじわじわ進む被害の情報よりも、欧州の洪水頻発や14兆円の被害を出したカトリーナのような先進国で起こる大災害、さらにはabrupt changeといわれる、気候システムの構造を変えてしまうような変化(海洋熱塩循環の停止、凍土地帯のメタン放出)あるいは、起きれば確実に被害を長期にわたって及ぼすグリーンランドや南極氷床の融解への懸念が、global participationに向けた交渉を加速する可能性が高い。

こうした大災害をもたらす事象の多くは、温度上昇が2～3度を越えると生起の可能性が大きくなると予測されているが、今の温度上昇割合から見れば、ここ100年間は起こる確率は少ないという科学的分析がされてきていた。しかし2005年時点で、やや不気味な自然の動きを科学の観測が察知し始めている。たとえばグリーンランドの氷床が溶け始めているとの報告。これはもともと1.5度上昇で起こるといわれていたので、予測通りに進んでいるとすべきであろう。また、当分はむしろ増えるかもしれないとされていた南極の氷が、実は減り始めているという人工衛星観測の報告、さらには英国国立海洋研究所が40年前開始したアフリカ-南米間海洋観測の結果が出て、メキシコ湾流の一部が1998～2004年の間に急速に減速。一部は北上しきらないうちに反転など、海流にやや停滞の兆しが観測され(ただし、まだ誤差範囲である)、日本の海洋開発研究機構「みらい」は深層水の温度上昇を観測、等である。こうした観測結果をIPCC等で確認するのにさらに5～10年の年月が必要であろう。確実な科学的情報は20～40年かけての長い観測の後でしか得られないということも意思決定を遅らす大きな要因である。こうしてabrupt changeの兆候が様々に確認され警告されてきて、ようやく世界中で温室効果ガスの排出利用を削減しようという機運が盛り上がる。いよいよ世界は画期的な低炭素社会への覚悟をせねばならない。

欧州のように早めの目標を定めた先進国ではその努力が実って一人当たり半減(1.5トン)まで下げられているであろう。しかし既にそのころ、中国

一国の排出量だけでも地球の吸収量の半分以上に達し、世界全体での排出量は吸収能力の3倍にもなっているだろう。気候が安定化するための吸収可能量への削減はそれから30～40年たっても困難であろう。その間さらに温度は上がり続ける。

低炭素社会へ舵を切る：持続可能技術国際競争

ここまで来て初めて、世界は低炭素社会の必要性と可能性を認識し、大きく舵を切り始めるだろう。京都議定書が発効し、先進国での削減が始まったが、米国など大手排出国の排出が2020年までに減りはじめるとはまずない。また、途上国からの排出は制限されておらず、2025年にはOECD諸国の排出量を超える排出となる。京都議定書第一約束期間以降の2013年以降の削減をどうするかの話し合いは、2005年のモントリオールCOP11で難航の末やっと始まることとなったが、途上国の参加も得た削減は困難であろうから、2030～40年までに世界全体排出量を減らすことはまず出来ない。頻発する洪水や山火事に悩む欧州諸国は、低炭素社会入りやむなしとして、かえってこれを機会に低炭素技術での国際競争勝ち抜きをもくろんで、すでに削減に着手している。しかし2005年の状況から見ると必ずしもそうスムーズには行かない。何しろ技術進歩率年間1～2%以上を確保しなければならないのだから。日本も遅れて欧州に続く。石油天然ガス枯渇が懸念されるなかで、国のエネルギー安全保障、環境科学技術で国際間競争に勝ち抜くという国はとも一致するからだ。

Bush政権時には、さし当たって手を打たなくとも長期的な技術開発で克服できるとしていた米国も、ハリケーンの強大化による被害増、カリフォルニアの渇水激化、五大湖の水位低下、ノースカロライナの高波頻発を目の当たりにする。さらに他の先進諸国の技術展開を見て、原子力を含むエネルギー政策で削減方向を宣言する。しかし一人当たりで欧州や日本の2倍にまで膨れ上がった石油どっぷり生活を変えるのは容易ではない。当面は国内廃油田への炭素隔離・貯蔵でしのぐ。

途上国は、被害を受けながらもまだ成長の夢を捨てきれず、国際社会では強気の姿勢を示すが、さすがに被害が甚大になってくる中国・インドから、エネルギー安全保障の観点も踏まえて、低炭素社会の道を模索し始めよう。一人当たりの排出量が1トンを越えるのは中国が2020年頃、インドが

2030年頃とそう遠い時期ではなく、他の途上国でも排出は増加し続ける。

走り始めた世界でエネルギー技術は大きく進歩する。バイオマス、太陽エネルギーなどの再生エネルギーが主要国でかなりのシェアを確保する。炭素隔離貯蔵があちこちで始まり、世界で何年間の時間的猶予をもたらすのかのメドがたってくる。夢の核融合は相変わらず50年先の実用化を唱えているだろう。需要側の省エネも進む。集合住宅であれば一戸建ての半分のエネルギーしかかからない。コンパクトシティ化への都市改造、インフラ整備が2010年から各所で始まっているが、土地所有システムから替えていかねばならない東京では2030年には計画の1/3にも達していない。

石油・天然ガスが高価になりつつある中で、国民の豊かな生活を実現せねばならない途上国は、競って先進国からの省エネルギー技術の導入・開発に熱心になっている。late comers' advantageを活用する中国・インドが先進国を抜く勢いで省エネ技術を開発してきており、先進国も安閑とはしておられない。原子力技術の安全性はおおむね確立し復権したものの、核廃棄物管理や核拡散の恐れ、消せない事故への不信などから、先進国でも途上国でも利用は一定分しか進まない。

ゆっくり、ゆたかな、ゆとりの世界へ

2050年、温室効果ガス排出は1990年の2倍をピークに、ようやく削減の方向に転じた。既に2度上昇のラインは超え2.5度に近づきつつある。温暖化した世界からはさまざまな異変がまだ続いて報告される。南極の常時観測ステーションからは氷床融解観測値が毎月科学誌に報告されている。大気中への蓄積はまだ続くから、当分はabrupt changeの兆候報道にびくつかねばならないが、このままいけば今世紀末には排出量が吸収量に等しくなり、気候も安定するだろう。

半ば心配はあるものの、方向を定めた社会での確実な見通しを共有しながら、昔とやや景観が変わった自然の中で、世界はゆっくりとした生活を始める。京都議定書からもう2世代も人が替わった。20世紀に生まれた老人達は、自動車をぶっ飛ばしたり、豪華にぼんぼんモノを投げ捨てていた昔話を懐かしげにする。中年はひと頃はやったワンルームマンションでの画面の世界閉じこもりにおさらばして、モノの消費でしか得られない満足感な

ぞ放り捨て、人との付き合いや、自然のなかで子供を育てる家族生活の時間を楽しんでいる。世界人口も安定してきた。かつての途上国の所得も増え、人口も頭打ちとなり、先進国諸国のバブル的発展から学びとり、それぞれ固有の文化と自然に基づいた自律分散型低炭素社会を目指している。

究極の持続可能世界とは、入りと出がバランスする世界である。そのトップを切って、大気への温室効果ガスの出入りを等しくすることに成功しそうだ。やれば出来る。22世紀の歴史書は、人類生存に成功した輝かしい21世紀の努力をたたえ、エネルギーに頼らない豊かな生活をうちたて、持続可能な社会へ導いた世紀と記すであろう。

慣性を引きずった自然と人間社会の間で、これから人間が最大の努力をして対応したときのストーリーを描いてみた。いまやもう温暖化の時代に入っていると認識し、変化への適応に向けて手順を考える。もちろんそれと平行して、世界的な混乱を避けるための変革を続けていかねばならない。変革にかかる時間の長さを考えると、遠くを見据えて今から手をつけていかねばならない。科学者は自然の変化を確実に捉え、遅滞なく社会に伝え、世界がその成員の福祉を保つための情報を的確に提供する任務を負っている。役目が成功して、このストーリーが笑い話になることを願っている。

地球温暖化に関する討論会

- 温暖化の原因と対策についての賛否討論 - 』に参加して

海洋研究開発機構・地球環境フロンティア研究センター グループリーダー 河宮 未知生
国立環境研究所 地球環境研究センター 温暖化リスク評価研究室長 江守 正多

1. 背景

2006年2月18日、高千穂大学において開催された標記の討論会の経緯と様子を報告する。本討論会は、環境経済・政策学会2005年大会における、榎田敦名城大学教授と明日香壽川東北大学教授の討論がきっかけになっている。同大会において、人為起源CO₂による地球温暖化説が科学的に間違っているという内容の講演を榎田氏が行ったことをうけ、明日香氏が反対意見を述べたものの時間制限のために十分な議論ができなかった。そこで改めて討論会の企画が持ち上がったという次第である。

筆者の一人河宮は同年11月、明日香氏と交流のあったもう一人の筆者江守からこの討論会への協力の打診を受け承諾した。気象研究所の吉村純氏、海洋研究開発機構の増田耕一氏、元環境NGOスタッフの小倉正氏が参加してチームを組み、討論会当日までの3カ月間、本業の合間を縫いながらメール交換や会合を通じ準備を重ねた。最初の準備として榎田氏の主張を調べたところ、以下のようにまとめることができた：(1)CO₂に温室効果があること、近年大気中のCO₂濃度および地球の平均気温が上昇傾向にあることは認める；(2)しかし、地球の温室効果の主役は水蒸気であるため、CO₂がこれ以上増えても気候に影響はなく、むしろ、

CO₂濃度の変動は気温変動の結果として起こる；(3)近年CO₂濃度が上がっているのは、地球の平均気温上昇で海からのCO₂放出が起こっていることの結果である。- 以上であるが、多くの温暖化懐疑論者もCO₂濃度の上昇は人間活動に起因することを認めているなか、それすらも認めないという点で非常に強硬な懐疑論者であるといえよう。榎田氏は、CO₂濃度増加による温暖化を否定する著書も最近出版しており、他の懐疑論者にも影響の大きな科学者である。

また懐疑派側の論客として神奈川大学の中本正一朗氏が参加することになった。中本氏の主張は、(1)気候予測に用いられる数値モデルには大胆な仮定が多く、また気候そのものにカオス性があることから結果に信頼は置けず、(2)そうした点を気候予測に従事する研究者たちは正直に国民に知らせるべきだ、というものであった。

我々のチームの方針として、榎田氏・中本氏のみならず他の懐疑論者に典型的な論点も拾い上げ反論を示すことにした。また懐疑論に対して直接反論する以外にも、最近の温暖化研究の進展についても聴衆に訴えていこうということになった。こうすることで、討論会が非難の応酬になる可能性を下げ、聴衆にとってより有益な情報を発信できると考えた

めである。このような方針のもと発表資料作成を進めたが、特筆すべきは、温暖化の政治・経済的側面を専門とする明日香氏が、必ずしも得意分野とはいえない温暖化の科学的基礎について、正確な理解を図りまた自らも情報収集を行った真摯な姿勢である。こうして討論会当日までに明日香氏を中心に仕上げられた発表資料は、非常に質の高いものになったと思う(文末の付記参照)。途中から国立環境研究所の野沢徹氏も加わった我々科学者の貢献もあったものと自負しているが、明日香氏により意味で刺激を受けた面は大きい。

2. 当日の経緯

さて討論会当日であるが、受付名簿への書き込みだけで100名以上、目視では200人に達しようかと思われる出席者を得る盛会となった。名簿を見ると大手の出版社や放送局からの出席もあり、この問題に関する社会の関心の高さをうかがわせた。準備段階ではどれほどの人が集まるのか正直なところ不安もあったが、全くの杞憂だったようである。

開会の挨拶に続き、榎田氏が持論を展開するところから討論会は始まった。同氏は数年程度の時間スケールでは気温の変動に続いてCO₂濃度の変動が起こること、また1980年以降人為起源CO₂排出量の伸びが鈍っているにもかかわらず大気中CO₂濃度上昇率が上がっていることなどを指摘し、前述の同氏の論点(2)、(3)を支持する観測事実であると主張した。続いて中本氏は、全球的に見た二酸化炭素収支が釣りあわないという「ミッシングシンク」の問題や、氷期 - 間氷期サイクルにおけるCO₂と気温の変動の因果関係が未だよく分かっていない問題を例にあげ、温暖化予測についても分からないことは分からないと社会に伝える勇気を研究者は持つべきであると訴えた。また、予測モデルの結果に信頼が置けないという主張は、同氏自身が数値モデルを使って研究した経験に基づくものである点も強調した。

温暖化説支持者側からの発表は、明日香氏がまとめて行った。100枚以上用意したスライドは時間の関係上一部示すことができずに終わったが、流布する懐疑論の論点を一つ一つ挙げ具体的に反論するものであった。その内容には榎田氏の主張に直接反論を加えるものも多く含まれた。たとえば、数年スケールで気温変動がCO₂濃度変動に先行するからといって、最近50年近くにわたって直接観

測されているCO₂濃度上昇が温暖化につながる可能性を否定するものではないこと、また、海洋中の全炭酸濃度は近年増え続けており、榎田氏の主張(3)と矛盾すること、などである。

明日香氏の発表が終わった後、互いの発表に対する簡単なコメントを順に述べ合ってから休憩に入った。休憩中は両陣営入り混じって雑談を交わすなど、友好的な雰囲気は保たれていたように思う。

休憩後、榎田氏が討論事項として「近年のCO₂濃度上昇は人間活動によるものか」、「CO₂濃度変動は気温変動の原因か、結果か」という2点を提案した。これに対し、河宮が「近年のCO₂濃度上昇は人間活動によるものとは考えられない」という議論を次のように展開した：すなわち、榎田氏の示す数年スケールの変動の図では気温が0.1度上昇するとCO₂濃度が約0.2 ppm上昇するという関係が見られる；もし榎田氏の言うようにこれと同じ機構で近年の継続的CO₂濃度上昇(1958年から2000年までで約50 ppm)が起こっているとするならば、それに先立って25度もの気温上昇が起こっていないならならぬ(実際の討論会の際には細かい数字が瞬時に読めず「50度」と言ってしまったが)；このような気温上昇は起こっていないので、自然起源の気温上昇のみで近年のCO₂濃度上昇を説明することはできない。

細部には強引なところもある議論だが、少なくとも榎田氏の主張に無理があることは聴衆に伝わったと思う。この議論に対するコメントを求めたところ榎田氏は正面から答えることを避けていたが、聴衆からもこの点に対する回答を強く促す質問があり、同氏もついには「近年のCO₂濃度上昇の原因は、私には分からない」と答えざるをえなかった。

逆に、温暖化説支持者側からの、人為起源のCO₂濃度上昇が温暖化の原因であるという積極的な証明としては、気候モデルによる実験結果を強調した。すなわち、人為起源CO₂濃度上昇を考慮せずに20世紀の気候変化シミュレーションを行うと、観測された気温上昇が全く再現できないが、人為起源CO₂濃度上昇を考慮するとうまく再現できる。これに対して懐疑論者側からは、モデルは作り方によっていくらでも好きな答えが出せるので証拠にならないという反論があった。江守は、「モデルが不完全であるのは確かだが、既知の物理法則や観測事実と整合するようにモデルを作ると、どんな

に好き勝手に作っても、CO₂が原因で温暖化するという答えしか出てこないと思う。もしもモデルでどんな答えでも出せるなら、懐疑論者側の主張に沿うと同時に種々の観測事実に整合的なモデルを実際に作って見せて欲しい」と再反論した。

懐疑論者側のほかの論点についても、温暖化説支持者側から反論がなされた。すなわち、「ミッシングシンク」の問題は森林吸収の寄与を考えることでほぼ解決済みであること(小倉正氏)、1980年以降人為起源CO₂排出量の伸びが鈍っていることと大気中CO₂濃度上昇率が上がっていることは全く矛盾しないこと(同氏)、また、予測モデルで使われる計算式の中には経験的な法則も多く含まれ、それに起因する不確実性も無視できないが、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の報告書などを通じ研究者たちはそうした不確実性を社会に伝えていること(吉村氏、江守)などである。

討論の開始は午後1時半であったが、さらにもう一度休憩をはさんで討論が再開されたときには午後5時半を過ぎており、聴衆もだいぶ減っていた。最後に、植田氏がこれも持論と言える寒冷化の危険について訴え、また明日香氏が温暖化説には確固たる科学的基礎があることを再確認して、午後6時過ぎ、討論会は終了した。

3. 感想

討論会を終えた感触としては、我々の主張は聴

衆にしっかり受け入れられていたと思う。実際、出席者から「温暖化説支持者側に理がある」という反響が寄せられているのをいくつか目にする機会があった。(ただし、もともと我々と意見の近い人たちの声が届きやすくはなるだろうから、偏向はあるのかもしれない。)

自らがこの討論会に参画したせいで感じるのかもしれないが、近ごろ国内でも温暖化懐疑論が盛んになっているように思える。京都議定書の発効をうけ具体的な行動を余儀なくされて不満に思っている人が多いということの反映だろうか、あるいは米国に何年か遅れて同じ現象が起こるという日本の特徴がこんなところにも現れているというだけのことであろうか。ただしいずれにせよ、「地球温暖化」というキーワードがこれだけ社会に浸透した以上、この分野の研究者として懐疑論に対する何らかの行動はとるべきと思う。また、このように懐疑論に対してしっかりと答えていくことによって、温暖化の科学はより抜け穴の無い堅固なものになっていくであろうし、ときには自分では考え付かなかった新しい視点を得て、重要な研究テーマのきっかけになるかもしれない。

* 付記：当日に使用した発表スライドと反論ペーパーが、

<http://www.cir.tohoku.ac.jp/omura-p/omuraCDM/>から入手可能である。

摩周湖における透明度の変化

北海道環境科学研究センター 研究職員 五十嵐 聖貴

1. はじめに

北海道東部に位置する摩周湖では、地球環境研究センターの推進する地球環境モニタリングの一環として「GEMS/Water摩周湖ベースラインモニタリング」が実施されている。摩周湖をフィールドとする研究には大きく二つの焦点がある。ひとつは湖水中の微量な化学物質を精密に測定して地球規模での環境汚染の進行を監視する「ベースラインモニタリング」であり、もうひとつが透明度の維持に代表される「良好な環境の保全」である。湖水中の微量な化学物質のトレンドを捉えるためには清澄な環境が維持されていなければならない

し、摩周湖の環境を保全していくためには微細な変化も検出する必要があるため、これらは表裏一体の関係にある。

摩周湖は日本を代表する貧栄養湖であり、1931年に当時の世界最高の透明度(41.6 m)を記録した。ところが、それ以降長期的な透明度の低下傾向が認められており(図1)、環境悪化が懸念されている。摩周湖一帯は国立公園の特別保護地区として管理されており、集水域に人為的な汚濁源はない。では、なぜ摩周湖の透明度は低下しているのだろうか。

本稿では、摩周湖の透明度の特徴と変化を検討

し、透明度が低下する要因について整理する。

2. 「透明度」について

透明度とは、湖水の清澄さを示す尺度のひとつである。セッキ板 (Secchi disk) と呼ばれる直径30 cmの白い円盤を水中に沈めていき、見えなくなった深さとそこから引き上げて再び見えた深さの中間の深さをメートルで表す。高度な機器が駆使される現代科学の中にあっても、透明度の測定は非常に単純で原始的な方法と言えるが、湖水の状態を簡便かつ総括的に知ることができることから現在でも広く用いられている。

透明度は、主に水中の懸濁粒子(プランクトンや土砂など)による光の吸収や散乱によって低下する。また、水中の溶存物質による吸収、入射光の特性、湖面の反射等の影響も受ける。摩周湖のような極めて貧栄養な湖では懸濁粒子のわずかな増

加が透明度を指数関数的に低下させることが知られている。

3. 摩周湖の透明度の季節変化

図2に、摩周湖の透明度の季節変化を示した。データは1968年以降のものを用い、1990年を境に前後2期に分けて示した。この図から、大きく4つの特徴を読み取ることができる。

【特徴1】6月は透明度が高い

6月は、現在でも比較的高い透明度が保たれており、6月に限れば過去40年間での低下はわずかである。6月は湖水の鉛直循環による攪拌や、低水温による生物活性の抑制によって湖内の懸濁粒子が少ないためだと考えられる。

【特徴2】7月の透明期の消失

1989年以前には7月に高い透明度が観測されていた

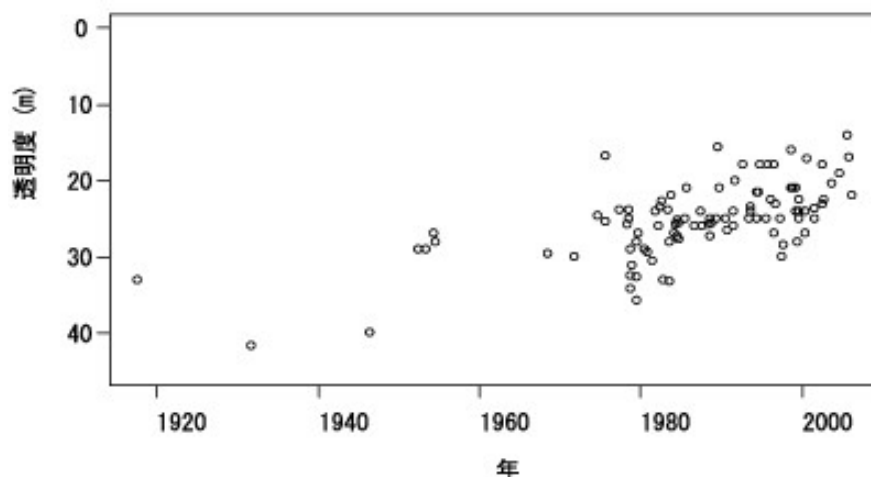


図1 透明度の推移

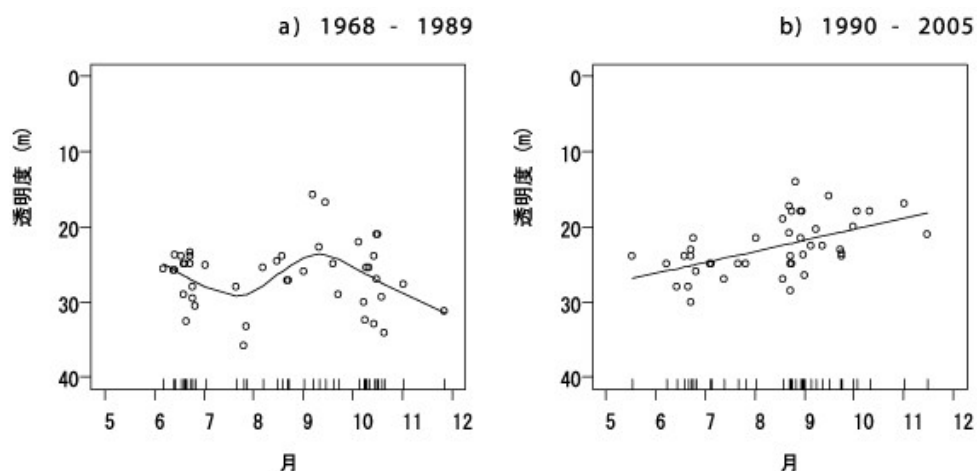


図2 透明度の季節変化とその平滑化スプライン回帰

たが、1990年以降はその傾向がみられなくなった。多くの湖では、春から初夏に一時的に透明度が高くなる現象が観察されており、「春の透明期」と呼ばれている。これは、ミジンコの捕食によって植物プランクトンの密度が低下するのが原因であることが多い。過去の摩周湖ではミジンコが比較的多く観察されていたが、1970年代を境に観察されなくなった。その理由は、漁業の目的で放流された魚類が湖内のミジンコを食べ尽くしてしまったためだと考えられている。春の透明期の消失とミジンコの消失は、時期がほぼ一致している。

【特徴3】 8~9月は透明度が低い

8~9月は1970年代からすでに透明度が低い傾向があった。夏期は水温躍層の発達によって湖水の鉛直混合が制限され、表層に懸濁粒子が滞留することや、水温の上昇によってプランクトンが増殖するために透明度が低下するものと考えられる。

【特徴4】 10月以降の透明度が悪化

秋には水温が低下して生物活性は弱まり、湖水の鉛直循環も始まることから、一般的には透明度が上昇する湖が多い。1989年以前の摩周湖では秋に透明度の上昇がみられていたが、1990年以降は透明度が悪化したことが顕著な差として認められる。秋の透明度の低下原因として、温暖化による循環期の遅れや湖内生態系の変化などが推測されるが、現在のところ根拠となるデータは乏しい。

4. 摩周湖の透明度は低下しているのか？

7月や10~11月の透明度の低下に比べて、6月や8

~9月の透明度の低下は顕著ではない。これは、調査時期が偏れば、得られるトレンドも偏る可能性を示している。図2のプロットのばらつきからもわかるように、1989年以前は6月と10月(透明度が高い季節)の調査が多く、1990年以降は8~9月(透明度が低い季節)の調査が多い。これらを並べることによって描かれるグラフ(図1)は、実際以上に透明度が悪化しているという印象を見る者に与える可能性がある。

季節によって程度の差はあるが、長期的には、やはり摩周湖の透明度は低下している。図3に、摩周湖における透明度低下の要因をまとめた。透明度低下の要因を区分すると、物理的・生物的要因、そして湖内・湖外要因があり、それらは相互に複雑に関連している。これらのうち摩周湖の透明度との関係が解明されている点はほとんどなく、多角的・総合的な視野から摩周湖の研究・保全を進めていく必要性が感じられる。

5. おわりに

話は前後するが、図2のグラフを1968年以降のデータとしたのには二つの理由がある。ひとつは継続したデータが取得され始めたのが1968年以降であるため。そしてもうひとつが1931年の41.6 mという世界最高の透明度が8月下旬に測定されていたためである。近年40年間の透明度の変動からみて、41.6 mという高い透明度が、しかも8月に測定されたことには驚かざるをえない。これは、まだ摩周湖についての理解が足りないせいだろうか。それとも、当時の摩周湖と現在の摩周湖では根本的に何かが変わってしまったのだろうか。

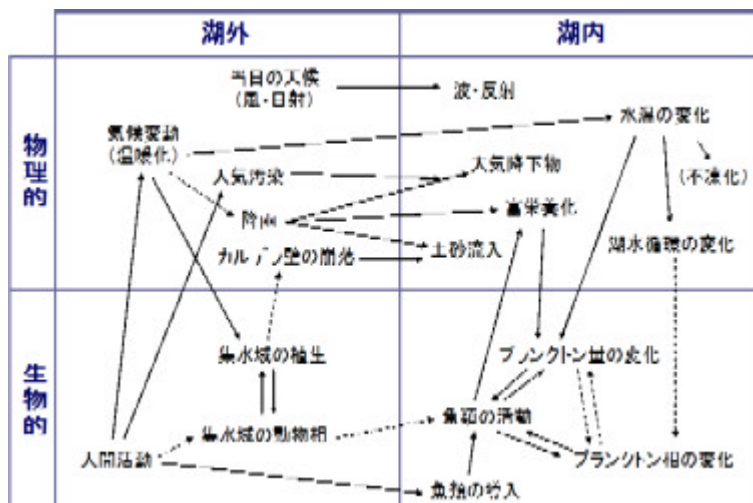


図3 摩周湖における透明度低下の要因

* 過去の摩周湖のデータは「GEMS/Water摩周湖モニタリングデータブック」(CGER-M016-2004)としてまとめられており、地球環境研究センターのホームページ (<http://www-cger.nies.go.jp/publication/M016/M016.html>) から入手できます。



温暖化ウォッチ (8) ~データから読み取る~

異常気温が現れたときの植物季節の変化

東京大学大学院農学生命科学研究科 助手 清水 庸

1. 気温の変化に敏感に反応する植物季節の発現時期

植物季節は、ソメイヨシノの開花やイチヨウの黄葉・落葉などのように、植物が毎年繰り返し、季節的に示す諸現象のことである。日本では、全国の気象台において、1953年から観測が続けられている。日本以外でも、ヨーロッパを中心として植物季節を対象とした研究が多く見られ、近年、春に見られる開葉や発芽などの植物季節の発現時期が早まるとともに秋に見られる黄葉や落葉の時期が遅くなることで、植物の生長期が延びていることが報告されている。植物季節の発現時期は、気温の変化に対して敏感に反応し変化することが知られているが、近年増加している異常気温については、どのような応答をしているであろうか？

2. 異常気温時の発現日の変化

気象庁では、異常気温の検知方法のひとつとして、「月平均気温を対象とした場合、月平均気温の平年値からの差が、平年の期間の標準偏差の2倍以

上となった場合」を挙げている。また、温暖化のような長期の気候変化を扱う場合は、最近の30年間ではなく、さらに過去の30年間の気温を基準として、異常気温を検知している。そこで、平均気温が異常気温と判定された月の植物季節の発現日が例年に比べて著しく変化しているかを調べた。具体的には、国内101箇所の各気象台が1953~2001年に観測した「月平均気温データ」と「植物季節の観測データ」を用いて、気温データと相関関係の強い植物季節の種類と気象台を選んだ。次に選定された気象台ごとに、1921~1950年の平均気温を基準として、1953~2001年に起きた異常気温をひろいあげた。また、気温データから植物季節発現日を推定する回帰直線を作成した(図1)。異常気温の際、その推定式から得られる植物季節発現日の残差(実測値と推定値の差)が「推定値の標準誤差」の2倍より大きいサンプルを、例年よりも発現日が著しく変化しているサンプルとして判定した(図1中の黒丸)。得られた結果を植物季節の種

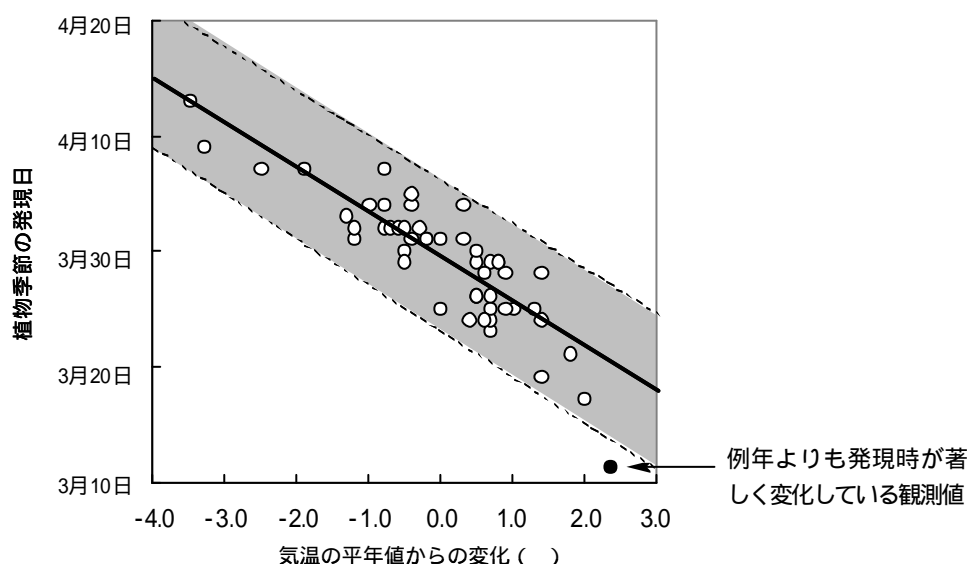


図1 異常気温時における植物季節発現日の特異的变化の判定

図中の黒丸(●)は、異常気温時に発現日が著しく変化したサンプルを示す。斜めの直線は、気温データにより植物季節の発現日を推定する回帰直線である。点線で囲まれる灰色のエリアにサンプル(○)が分布する場合は、植物季節の発現日が気温データとの統計的関連性を基準として、例年に比べて変化が大きくないことを示す。

表1 植物季節ごとの異常気温時における発現日の特異的变化

植物季節	異常気温を観測した気象台数	植物季節の発現日変化	
		検知した気象台数	割合 (%)
ツバキ開花	1	0	0.0%
ウメ開花	8	0	0.0%
タンポポ開花	1	0	0.0%
ソメイヨシノ開花	50	10	20.0%
ソメイヨシノ満開	37	15	40.5%
イチョウ発芽	7	1	14.3%
ヤマツツジ開花	5	1	20.0%
ノダフジ開花	8	1	12.5%
アジサイ開花	14	4	28.6%
サルスベリ開花	3	0	0.0%
イチョウ黄葉	5	1	20.0%
イロハカエデ紅葉	3	0	0.0%

1953年～2001年において、異常気温を観測した気象台数と異常気温時に植物季節の発現日が著しく変化した気象台数を植物季節ごとにまとめたものである。割合(%)は、異常気温を観測した気象台数に対して、同時に植物季節の発現日が著しく変化した気象台数の割合を示している。この割合が高い植物季節は、異常気温が現れたときに植物季節の発現日が変化しやすいと考えられる。

類ごとにまとめたものが表1である。

ソメイヨシノの開花と満開は、異常気温が現れたとき、植物季節の発現日が著しく変化した気象台数が多い。そして異常気温を観測した気象台数に対して、植物季節の変化も観測した気象台数の割合も比較的高い。ソメイヨシノの満開については、異常気温を観測した気象台のうち、約4割が、1953年以後、少なくとも1回以上は異常気温時に満開日が例年に比べて著しく変化したといえる。アジサイ・ヤマツツジの開花では、発現日が著しく変化した気象台数はそれほど多くはないものの2割以上ある。ツバキ・ウメ・タンポポ・サルスベリの開花とイロハカエデの紅葉については、異常気温時に発現日の大きい変化は観測されなかった。

3. 今後も植物季節の観測データに注目

これらの結果は、気温データとの相関関係が強い植物季節と、それを観測した気象台のみを対象とした分析であり、気温データと植物季節の発現日において線形の関連性があることを前提としたものである。ソメイヨシノを除き、現時点では植物季節の発現日が大きく変化した気象台の数は多くない。しかし、異常気温を観測した気象台数に対する割合が2割を超える植物季節は複数種存在しており、近年、異常気温の回数が増加していることを考慮すると、異常気温時に植物季節の発現日が著しく変化する可能性もある。植物季節の観測データに今後注目していく必要がある。

国立環境研究所で研究するフェロー 吉田 幸生

(地球環境研究センター NIESポスドクフェロー)

2005年4月から地球環境研究センターでポスドクフェローをしている吉田幸生です。同年3月に東北大学大学院において博士号(理学)を取得しました。学生の時は、氷晶雲や混合相雲(氷晶・水滴が混在している雲)の雲微物理特性が放射特性に及ぼす影響に関する研究や、これらの雲を対象とする遠隔探査手法の開発などの研究をしていました。

ここでは、Greenhouse gases Observing SATellite

(GOSAT)研究チームのアルゴリズム開発班に所属しています。GOSATは太陽光の反射光を利用して宇宙から地球大気中の二酸化炭素などの温室効果気体を観測する衛星です。アルゴリズム開発班では、地球大気に存在する雲・エアロゾルといった、温室効果気体を観測する際には邪魔となるものの影響を除去し、温室効果気体の濃度を精度良く求めるための手法の開発・改良を行っています。私自



の検証実験がこれまでに数度行われているのです

身はアルゴリズム開発の大本となる放射伝達モデルの改良や、巻雲が存在する場合に精度良く二酸化炭素濃度を求める為の手法の検討をしています。また、晴天時用アルゴリズム

が、その解析なども行っています。

研究のベースとなる分野(大気放射学・気象学)は学生時代から変わりませんが、対象が雲から気体になったこと、GOSATの観測原理が私にとって初めてのものだったこと等、日々新たに学ぶことがあり、充実した毎日を送っています。特にGOSATプロジェクトでは色々な分野から研究者が集まっているため、一つの問題に対しても様々な視点から意見が飛び交い、非常に刺激的です。

まだまだ未熟者の私ですが、今後ともよろしくお願いたします。

国立環境研究所で研究するフェロー 江口 菜穂

(地球環境研究センター NIESポスドクフェロー)



地球環境研究センター・GOSAT研究チームの江口菜穂です。私の専門分野は大気科学です。特に旅客機が飛行する高度(10~18 km)における雲(絹雲)について研究をしています。絹雲(巻雲)の研究は、まさに雲を掴むようなものです。と言うのも、絹雲は幾何学的にも光学的にも薄く、また高度 10 km 付近に形成されるため、地上からも宇宙からも非常に観測が難しいからです。そのため観測データが乏しく、絹雲の形成機構の詳細は明らかにされていません。

しかし近年、衛星観測技術の発展により、絹雲の3次元分布の季節変化を全球で描けるようになってきました。私はその衛星データを利用して、絹雲の高度、水平分布を明らかにすべく研究を行っています。研究で得られた知見は、衛星観測などリモートセンシング技術を用いた観測から導かれる物理量の不確定性を小さくすることに役立ちます。つまり、これまで絹雲(上空の水蒸気、氷晶)が邪魔して正確な量を見積もることが難しかった物理量をより正確に得ることができるのです。

現在、私は 2008年度打ち上げ予定の温室効果ガス観測技術衛星(Greenhouse gases Observing

SATellite; GOSAT)のアルゴリズム開発に携わっています。GOSATでは近赤外波長域を利用して、主に対流圏の二酸化炭素濃度を誤差 1% の精度で観測することを目指し、測器、アルゴリズム等の開発が進められています。そのデータ処理の際の妨害因子の一つに絹雲があげられます。そのため絹雲のより確かな情報をアルゴリズムに組み込むことで、より正確な二酸化炭素濃度の導出に貢献できると考えています。(アルゴリズムとはこの場合、衛星観測から得られた放射輝度値から二酸化炭素濃度等の物理量を導くための数値プログラムまたは導出過程のことを指します。)

子供の頃から空や雲を見るのが好きで、小学生の時に空を見ていたら、雲が太陽を隠してしまい急に肌寒さを感じました。ふと、もし雲が地球全体を覆ってしまったら、地球はどうなってしまうのだろうか?という疑問が沸き、その体験が大気科学の道に進むきっかけとなりました。利休の言葉に「その道に入らむと思ふ心こそ我が身ながらの師匠なりけれ」とありますが、私がこの分野に入り、今もこうして研究を続けていられるのも初心があったからだと感じています。もちろん家族や周囲の方々のサポートのお陰でもあります。

今、つくばセンターから研究所まで自転車通勤をしています。つくばの街は、道路が整備され、樹々が整然と並んでいます。こう書くと人工的に思えますが、木の根が歩道のコンクリートを押し上げたり、枝が頭の上をかすめたりと、日々自然

の力を感じながらつくばの道を走っています。信号待ちの時、視線を上にとると、何の障害もなく遠くの空までみることができるのがつくばの魅力ではないでしょうか。

ILAS- Version 1.4 レベル2データの一般公開開始

地球環境研究センター，成層圏オゾン層変動研究プロジェクト(併任) 横田 達也

衛星観測プロジェクトでは、衛星観測センサ ILAS- (Improved Limb Atmospheric Spectrometer II; 改良型大気周縁赤外分光計 型) が観測したデータの処理結果である Version 1.4 レベル2データを、2006年2月3日よりインターネットのILAS- ホームページ(http://www-ilas2.nies.go.jp/index_j.html)において一般ユーザの方に公開しています。ILAS- は環境省が開発したオゾン層観測用のILASに続く後継センサで、2002年12月に打ち上げられた環境観測技術衛星(ADEOS- , みどり)に搭載され、北極と南極付近の高緯度地域におけるオゾン層の観測を行いました。国立環境研究所の衛星観測プロジェクトは、重点研究分野である「環境問題の解明・対策のための監視観測」の一つとして、重点特別研究プロジェクト「成層圏オゾン層変動のモニタリングと機構解明プロジェクト」と地球環境研究センターとの連携のもとに推進されています。データの解析手法・検証・科学利用に関する研究はオゾン層変動研究プロジェクト・衛星観測研究チームが実施し、観測データの処理運用システムの整備・運用・管理は地球環境研究センターが担当しています。

今般公開したデータは、衛星打ち上げ後に実施されたILAS- の初期チェックアウト(2003年1月から3月までの特定の期間)時と、4月から2003年10月下旬までの定常観測期間の約7カ月間のILAS- データの処理結果(オゾンと硝酸の体積混合比及び波長780 nmにおけるエアロゾル消散係数の各高度分布情報：検証済みレベル2データ)と、観測時の気温・気圧などの関連する補助情報データです。ILAS- は複数の気体を同時に測定してい

ますが、そのうちオゾン、硝酸、エアロゾル消散係数に関して、それらのデータ質の検証に関する研究論文が国際科学誌 (*Journal of Geophysical Research*) に受理されたため、一般ユーザの方へのデータの公開となりました。公開データの南北別・月別のデータ件数は、表をご参照ください。なお、衛星の電源機構に不具合が生じ、ILAS- は2003年10月25日に定常観測を終了したため、本データがILAS- の観測全期間のデータといえます。しかし、この2003年は南極オゾンホールがかなり発達し、オゾンやオゾン層破壊関連気体の極度な減少が生じた年で、ILAS- は、そのオゾンホールの形成から成長過程、崩壊の初期までの期間を連続して観測することができました。

なお、ご利用に当たっては、アップデート情報をユーザの方にお伝えするためにユーザ登録が必要です。登録情報に関する個人情報の保護については万全の策を図るとともに、他の目的への流用等は一切致しませんので、ご了承ください。ここに公開されたデータが、オゾン層の変動解明研究を始めとする大気科学研究などに有効に活用されることを期待しています。

注：nm(ナノメートル)1メートルの10億分の1

表 ILAS- Version 1.4 レベル2データの公開件数

2003年	1月	2月	3月	4月	5月	
北半球	8	19	53	394	423	
南半球	2	12	53	396	423	
合計	10	31	106	790	846	
2003年	6月	7月	8月	9月	10月	合計
北半球	418	425	414	416	334	2904
南半球	407	322	353	410	332	2710
合計	825	747	767	826	666	5614

国立環境研究所施設公開

-わたしたちがお伝えしたいこと-

4月22日(土)10:00 ~ 16:00 (受付 15:00 まで)

研究所からのメッセージ

地球の気候はどうなっちゃうのかな? ゴミやリサイクル問題にどう対応したら良いの?

バイオの力で環境問題は解決できるの? 自動車の排ガスを少なくする運転って?

研究所は、主な研究施設を公開し、職員が総力をあげて最新の研究成果をわかりやすくご説明し、皆様の???にお答えします。春満開の環境研で「目からうろこ」を楽しく体験してみませんか?

◎春の環境ミニ講座3本



(つくばの景観の移り変わり)

●美しいつくばの景観

- 「プールのヤゴの見分け方」教えます
- 化学物質が自然環境に与える影響



◎環境研オリジナル体験イベント満載



- ふるしき de エコ (かっこいい使い方を伝授します!)
- 電気自動車に乗ってみよう! (今年は新型車も登場します)
- 自分のDNAを顕微鏡でのぞいてみよう
- English Guided Tour available (英語の案内も実施します)

◎エコライフ応援! ビッグプレゼント!

- 2006 新作オリジナルエコバックを来場者全員に
- ハーブやお花の苗を希望者先着順 (700名) に
- 研究所オリジナルエコふるしきをイベント参加者に



食堂営業しています!

最新情報はホームページから随時提供

<http://www.nies.go.jp/>

お問い合わせ:

国立環境研究所企画・広報室

TEL: 029-850-2308 (直通)

交通:

JR ひたち野うしく駅から「つくばセンター」行きバス約15分、「環境研究所」下車すぐ
つくば駅・つくばセンターより「ひたち野うしく」行きバス約9分「環境研究所」下車

駐車場は限られています。環境保全の観点から公共交通・循環バスのご利用をお願いいたします。




地球環境研究センター出版物等の紹介


下記の出版物が地球環境研究センターから発行されています。御希望の方は、送付先と使用目的を記入し、郵便、FAX、E-mailにて【申込先】宛にご連絡下さい。送料は自己負担とさせていただきます。なお、出版物はPDF化されており、ホームページ(http://www-cger.nies.go.jp/cger-j/report/r_index-j.html)からダウンロードできます。

CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.11
Development of Process-based NICE Model and Simulation of
Ecosystem Dynamics in the Catchment of East Asia (Part I)

(CGER-I063-2006)

本モノグラフで対象とする東アジア地域では、様々な人間活動に伴って流域の生態系機能が大きく変化してきており、生態系機能を定量的に評価・予測し持続的発展のための科学的根拠に基づいた政策提言を行うことは非常に重要である。本モノグラフでは、地上観測・衛星データ・数値モデルを統合することによって、水・熱・物質循環の変化に伴う生態系機能の変化を評価・予測する手法を紹介している。特に、数値モデルとして執筆者が中心となって開発を行ってきた3次元グリッド型の統合型流域管理NICE(NIES Integrated Catchment-based Eco-hydrology)モデルについて詳細に紹介している。NICEモデルは表面流・不飽和流・地下水流・河川流・湖沼間(及び大気域・海域)での水・熱・物質の相互作用を考慮したモデルであり、MODIS等の衛星データ及び現地観測データと同化することで植生の季節変化に応じた水・熱・物質循環のシミュレーションが可能である。NICEモデルを用いた大規模シミュレーションによって中国長江及び黄河流域、関東平野及び東京湾流域、霞ヶ浦流域、釧路湿原、等での研究を進めており、本モノグラフ(Part I)ではその中からNICEモデルの初期開発段階で得られてきた成果の一部を紹介している。



[送付方法について]

1. 着払い宅配便をご希望の場合
その旨ご記入の上、電話番号を明記してお申し込み下さい
2. 着払いゆうパックをご希望の場合
その旨ご記入の上、電話番号を明記してお申し込み下さい
3. 郵送をご希望の場合
1063出版物1冊のみ：180円分の切手をお送り下さい
2冊以上(他の出版物も含む)：【申込先】までお問い合わせ下さい

【申込先】 国立環境研究所 地球環境研究センター 交流係
〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2
TEL:029-850-2347, FAX:029-858-2645, E-mail:cgerpub@nies.go.jp

2003年以降に発行された出版物は以下のとおりです。ご希望の方は、上記の方法でご希望の出版物のCGER No.とタイトルを明記し、【申込先】までご連絡ください。2002年以前に発行されている出版物につきましては、ホームページを参照してください。出版物はテーマ別になっております。

D：データベース関連 I：研究の総合化及び総合化研究関連 M：モニタリング関連

CGER No.	タ イ ト ル
I063-2006	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.11 Development of Process-based NICE Model and Simulation of Ecosystem Dynamics in the Catchment of East Asia (Part I)

CGER No.	タイトル
I062-2005	日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2005年5月
I061-2005	CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol.12-2003
I060-2005	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.10 Modeling of Daily Runoff in the Changjiang (Yangtze) River Basin and Its Application to Evaluating the Flood Control Effect of the Three Gorges Project
M017-2005	有害紫外線モニタリングネットワーク活動報告
D034-2004	日本における伐採木材のマテリアルフロー・炭素フローデータブック Data Book: Material and Carbon Flow of Harvested Wood in Japan
I059-2004	日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2004年10月
I058-2004	CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol.11-2002
I057-2004	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.9 Vortices, Waves and Turbulence in a Rotating Stratified Fluid
I056-2004*	GLOBAL WARMING THE RESEARCH CHALLENGES - A Report of Japan's Global Warming Research Initiative-
M016-2004	GEMS/Water 摩周湖モニタリングデータブック
D033-2003*	マテリアルフローデータブック ～日本を取りまく世界の資源のフロー～ 第2版
I055-2003	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.8 Transient Climate Change Simulations in the 21st Century with the CCSR/NIES CGCM under a New Set of IPCC Scenarios
M015-2003*	陸域生態系における二酸化炭素等のフラックス観測の実際
M014-2003	Data Analysis and Graphic Display System for Atmospheric Research Using PC

(*は在庫なし)

I056「GLOBAL WARMING THE RESEARCH CHALLENGES」は、「地球温暖化研究の最前線(総合科学技術会議環境担当議員、内閣府政策統括官(科学技術政策担当)共編)」の英語版で、内容についてはSpringer社から発行されている“Global Warming The Research Challenges -A Report of Japan's Global Warming Initiative-”を参照下さい。



精度を管理する

日差しが気持ちよい季節となりましたが、同時に有害な紫外線量が増え始める時期でもあります。有害紫外線モニタリングネットワーク(注)では、地球環境研究センター(CGER)のモニタリングサイトを柱に、大学・研究機関・地方自治体と協力して紫外線観測を行い、そのデータを一元的に管理・提供しています。

ここつくばは、観測局の一つであると同時にネットワーク事務局として全局のデータを収集、管理している場所でもあります。事務局の主な仕事は、データの精度を維持することです。精度、

つまり、『このデータの誤差は %以内です』という保証がないと、貴重なデータが無駄になってしまうことがあるからです。当ネットワークで使っている帯域型紫外線計は、操作が簡単で連続測定を得意とする反面、受光部が劣化し易く、年に1回程度の校正作業が必要な測定器です。そこで事務局では、校正を済ませた紫外線計を何台か常備し、CGERモニタリングサイトの精度維持に努めています。と同時に、他局にも校正の呼び掛けを行い、全ての局が同等の精度を維持できるように努力しています。このような地道な作業を通じて、当ネットワークから発信される紫外線量の精度が維持されているのです。



出番を待つ紫外線計達
(一部UV-A計を含む)

(注)有害紫外線モニタリングネットワークホームページ
(<http://www-cger2.nies.go.jp/ozone/uv/uv.html>)

(財)地球・人間環境フォーラムつくば研究所 研究員 津田 憲次

地球環境研究センター(CGER)活動報告(2006年2月)

地球環境研究センター主催会議等

2006. 2. 8 第16回グローバル・カーボン・プロジェクト(GCP)セミナー(つくば)
米国環境保護局のDr. Stephen Andersenが“ Forming Expert Networks: How do you Identify the Right Actors and Keep Them Committed? ”を、デンバー大学のDr. Nancy Reichmanが“ Lessons Learned and Not Learned from the Montreal Protocol for the Kyoto Protocol ”を発表した。
- 9 「日本の都市と地方における炭素管理のためにオゾン層保護推進派から何を学ぶか」(東京)
GCPの地域炭素管理プロジェクトに関連して、モントリオール議定書におけるオゾン層の保護に関する経験から学び、京都議定書に関連する日本の地域レベルでの温暖化対策に関する検討を、地域における先進事例の発表と議論によって実施した。
- 21 公開シンポジウム「日本の21世紀型業務部門温暖化対策技術普及シナリオとは？」(つくば) 詳細は、本誌に掲載予定。
- 23～24 第3回アジア地域の温室効果ガス排出・吸収インベントリ整備に関するワークショップ(相沢NIESフェロー・梅宮NIESアシスタントフェロー/フィリピン)
詳細は、本誌に掲載予定。

所外活動(会議出席)等

2006. 2. 2 平成17年度第3回温室効果ガス排出量算定方法検討会出席(相沢NIESフェロー/東京)
温室効果ガスインベントリの算定方法における分野別(全7分野)の課題および対応方針、インベントリ作成の国内制度の整備、QA/QC計画、インベントリ作成の全体像等に関する議論を行った。

見学等

2006. 2. 9 日立市宮田学区市民運動をすすめる会一行(38名)
9 JICAカンボジア統計コース一行(5名)
16 JICA統合的湖沼流域管理コース一行(10名)
23 全国環境研究所交流シンポジウム参加者一行(44名)
24 地方環境研究所との協力に関する検討会出席者一行(6名)

2006年(平成18年)4月発行

編集・発行 独立行政法人 国立環境研究所
地球環境研究センター
ニュース編集部

発行部数：3200部

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

TEL: 029-850-2347

FAX: 029-858-2645

E-mail: cgercomm@nies.go.jp

Homepage: <http://www.nies.go.jp>

<http://www-cger.nies.go.jp>

送付先等の変更がございましたらご連絡願います

このニュースは、再生紙を利用しています。

発行者の許可なく本ニュースの内容等を転載することを禁じます。