

2000年度春季大会専門分科会報告

今大会は、ポスター及び口頭発表による一般講演と、特定のテーマについて議論を深める専門分科会とが行われました。

このうち専門分科会については、昨年の「天気」8月号でコンピーナー及びテーマの募集を行い、4件のテーマが今大会の専門分科会に採用されました。

以下に、それぞれの分科会のコンピーナーの方々から報告を掲載します。

なお、専門分科会のプログラムは「天気」4月号に掲載されています。

2000年8月 講演企画委員会

1. 分科会「バイオマス燃焼の大気化学への影響」の報告

本分科会は、近年日本を含め研究が盛んに行われている、バイオマス燃焼による大気化学への影響について、最新の研究成果を広く知ってもらう目的で開かれた。バイオマス燃焼は、熱帯林減少などの直接的影響の他に、大気中に多量の二酸化炭素、一酸化炭素、炭化水素、窒素酸化物といった成分やエアロゾルを放出することにより、大気化学・放射に大きな影響を及ぼしうる。今回は、インドネシアでのバイオマス燃焼の影響についての発表を中心に9件の発表が行われた。別の関連する分科会がありエアロゾルを対象とした講演が1件に留まったこと、また同時に別会場で成層圏力学・化学関係の分科会が開かれたことにも関わらず、A会場がほぼ満席となるほどの参加者がいたことは、気象学会会員の関心の高さがうかがえ、主催した側にとって喜ばしいことであった。

以下、各講演内容の概略を示す。近藤(東大先端研)は、バイオマス燃焼についての研究についての一般的な紹介と、特に90年代になって関連の研究が世界的に急増していることを示した他、宇宙開発事業団が中心

となり1998年インドネシアで行われた航空機観測キャンペーン BIBLE-A において、アフリカ起源と思われるバイオマス燃焼の影響を受けた高オゾン濃度空気がオーストラリア上空で観測されたことを述べた。北(東大院理)は、前半で、1994・97年のエルニーニョ期のインドネシアでの大規模森林火災に伴って生じた対流圏オゾン増大現象について地上観測・衛星観測データを解析し、スマトラ島を中心に広範囲でオゾン増大が見られたことを示し、後半で BIBLE-A の観測データからラニーニャ期にはバイオマス燃焼は不活発であるが、インドネシア域での活発な対流によって効率よく上方輸送される結果上部対流圏でオゾン前駆気体濃度が増大し、その影響を受けた空気がインド洋～北部オーストラリアに輸送される間にオゾン濃度が20から30 ppbv と1.5倍に増大していることを述べた。須藤(東大 CCSR) は、GCM に光化学過程を組み込んだモデルを用いて、エルニーニョ期のインドネシアでのオゾン増大に関連する諸過程の効果についての評価を行い、水蒸気量の変化やオゾンが少ない洋上の空気の上方輸送の効果に比べ、バイオマス燃焼の効果が大きいことを示した。小池(名大 STE 研) は、BIBLE-A で見られたインドネシア上空の窒素酸化物の増大の原因を、CO-NO_x 相関関係、NO/NO_x 比の高度依存性から調べた。窒素酸化物の起源として雷活動による生成効果が地表付近の発生源からの輸送効果よりも大きいことを示した。白井(NASDA/EORC) は、1999年に北オーストラリアで行われた BIBLE-B 航空機観測キャンペーンのデータから、北オーストラリアでのバイオマス燃焼において、二酸化炭素、一酸化炭素と各種炭化水素放出量にはよい相関があり、これらの放出量比がアフリカなど他のサバンナ地域と共通性が高いことを示した。松枝(気象研) は、1994・97年のエルニーニョ期のインドネシアでの大規模森林火災に伴って南北半球熱帯域の上部対流圏で一酸化炭素濃度が大きく増大していたことを定期航空機サンプリング観測の結

果によって示し、それが輸送モデルによってよく説明できることを示した。堤（気象研）は、1997年に森林火災が活発であったカリマンタン上空で行われた航空機観測 PACE-5の結果から、エアロゾル・一酸化炭素・窒素酸化物の濃度が極めて高濃度であったこと、しかし境界層中ではエアロゾル濃度に反相関する形で逆にオゾン濃度が低く、多量のエアロゾル表面でオゾンが破壊されている可能性もあることを示唆した。岡田（気象研）は、PACE-5で観測されたエアロゾルについて、森林火災時にはその濃度が10-100倍増大し、カリマンタン上空では特に大粒径のエアロゾル濃度が増大していたことを示した。またその元素組成分析から、硫黄濃度が高く地下の泥炭の寄与を示すと考えられることや水溶性が高く CCN として有効であることなどを示唆した。梶井（東大先端研）は、シベリアにおいても春期から夏期にかけて森林火災が広範囲に生じていることを人工衛星データから示し、現在それをデータベース化していることや、シベリア森林火災の影響と思われる一酸化炭素増大が八方や利尻島での観測データに現れていることを示した。以上のように、バイオマス燃焼が大気化学に与える影響について、様々な研究が現在活発に行われていることが示された。これらの結果は、現在論文として発表されあるいはされつつある。今後の方向など総合討論を行うことは本分科会ではできなかったが、バイオマス燃焼の影響をより定量的に評価できるようさらなる努力が必要であることはもちろんであり、その成果が期待される。

近藤 豊（東京大学先端研）

2. 分科会「成層圏変動と気候」の報告

「成層圏力学過程とオゾンの変動およびその気候への影響」を明らかにすることを目的として、科学研究費特定領域研究が1999年度から2002年度までの予定で開始された。この特定領域研究は、機動的な中規模グループによる研究の推進を図るために、モデルおよび解析に重きを置いた限られた研究班・人員構成となったが、今回の専門分科会では、観測分野の研究者や対流圏変動の専門家をはじめ多くの気象学会会員に参加いただいて、充実した研究討論・交流を行うことができた。

領域代表者の宮原三郎（九州大学）が外国出張のため、余田成男（京都大学）が最初に全体の趣旨説明を行なった。引き続き、(I)オゾンなど大気微量成分の空間分布・時間変動の実態把握、(II)密接に関連する

力学過程・大気微量成分の変動機構の解明、(III)成層圏一対流圏域の力学諸過程の時間空間変動の実態把握、(IV)成層圏大気気候変動・環境変動に対する影響の解析・予測、のセッション順に研究発表が行なわれた。

まず、セッション (I) では、塩谷雅人（北海道大学）が「大気微量成分の時空間変動を通して見た熱帯成層圏一対流圏結合」研究班の研究開始状況を報告した後、人工衛星および地上からの遠隔観測データの解析に関する発表があった。江口菜穂（北海道大学）は UARS MLS データを用いた上部対流圏水蒸気量分布の解析、中島英彰（環境研究所）は ILAS データに基づく北極域のオゾン変動について講演した。また、長浜智生（名古屋大学）は陸別での広帯域ミリ波分光計による成層圏オゾン鉛直分布の長期変動、桑原哲也（名古屋大学）は名古屋での FT-IR によるオゾン関連大気微量成分の年々変動について報告した。それぞれの観測の特徴を活かして、日々の変動から年々変動に至るまでの大気微量成分の動態が調べられている。

セッション (II) では、高橋正明（東京大学）が「高分解能大気大循環化学モデルによる物質輸送の研究」の概要を紹介した。この研究班の成果のひとつとして、滝川雅之（東京大学）は CCSR/NIES 気候-化学モデルを用いた火山噴火と気候変動に関する数値実験の報告を行なった。硫酸エアロゾル表面上での不均一反応を陽に組み込むことにより、ピナツボ火山噴火以降の成層圏域における温度やオゾンの変動がより適切に再現できた。また、中根英昭（環境研究所）は、オゾン等の時間・空間変動の機構解明をめざす環境庁地球環境研究総合推進費関連研究プロジェクトの総合報告を行なった。

次に、セッション (III) では、余田成男（京都大学）が「大規模大気波動に伴う物質輸送とその季節変動・年々変動」研究班の研究開始状況を報告した。内藤陽子（京都大学）は南半球におけるプラネタリー波伝播の年々変動と赤道 QBO の関連について、黒田友二（気象研究所）は極夜ジェット振動と北極振動の関係について、それぞれ長期間の全球気象データの解析結果を報告した。また、富川喜弘（東京大学）は、中緯度下部成層圏で観測されたオゾン層状構造の成因について、準水平的な物質輸送の観点から解析した結果を発表した。

最後に、セッション (IV) では、廣岡俊彦（九州大学）が「成層圏オゾンと大気大循環の変動に関する研

究」の開始状況を報告した後、渡辺真吾（九州大学）はオゾンホールが大気大循環の経年変動に与える影響について GCM を用いた実験結果を報告した。また、岩崎俊樹（東北大学）は、気象庁における化学輸送モデルを用いたオゾンの実況監視予測システムの構築について発表した。実際に気候変動・環境変動に対する影響を評価する上での問題点がわかりやすく整理されていた。

本年2月の公開シンポジウム、今回の専門分科会に引き続き、来年2月にも公開シンポジウムを開催する予定である。この特定領域研究の活動状況は、随時 WWW ホーム ページ (<http://www-mete.kugi.kyoto-u.ac.jp/tokutei/>) で公開しているので、興味をお持ちの方はご覧ください。

余田成男（京都大学理学部）

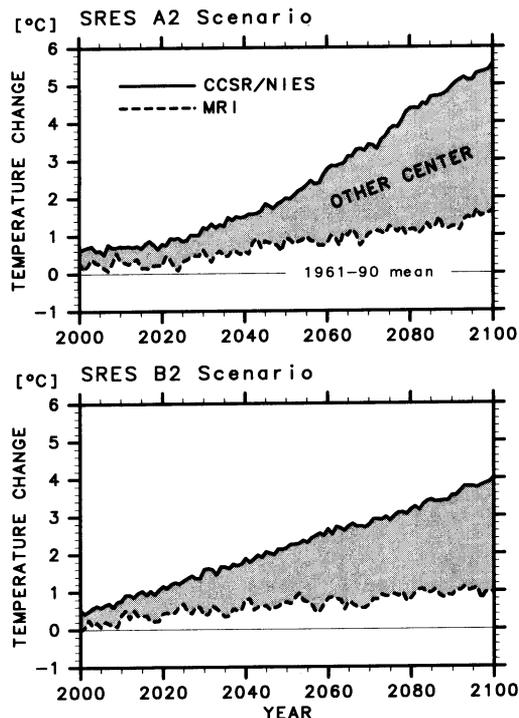
3. 分科会「エアロゾルの気候影響について」の報告

この専門分科会では、エアロゾルが気候に及ぼす影響について、次の3つに分けて講演・議論された、

- I. GCM における雲・エアロゾル、
- II. 衛星データ解析、
- III. 航空機・船・地上観測、

I では、エアロゾルの気候影響に関するモデル研究成果が発表され、議論された。柴田等は、光学特性のパラメタリゼーションを工夫した硫酸塩エアロゾルモデルを気象研究所の数値大循環モデルに取り入れた結果を報告した。それによると硫酸塩エアロゾルによる温暖化抑制効果は、1990年時点でも2070年段階でも 0.1°C 程度になったが、この小さな抑制効果の原因のひとつとして雲による遮蔽効果の重要性が指摘された。続いて、CCSR/NIES モデルによる温暖化実験結果が野沢等によって紹介された。硫酸塩エアロゾル、炭素性エアロゾル、土壌性エアロゾル、海塩エアロゾルを取り込んだモデルを使ったシミュレーションによると、人為起源エアロゾルの抑制効果は1990年時点で直接効果が -0.11 W/m^2 、間接効果が -1.11 W/m^2 であった。また SRES シナリオによる将来予測では、2100年までに A2シナリオでは 5.5°C 、B2シナリオでは 3.3°C の上昇が得られた。

これら2つの大循環数値気候モデルによる温暖化実験結果は、IPCC の実験に参加したモデル結果の中の最小と最大を示しており（第1図参照）、エアロゾル効果の評価には未だにモデル依存性が大きいことが明らか



第1図 大循環数値気候モデルによる温暖化実験結果のモデル依存性。両図とも下限にMRIモデル、上限にCCSR/NIESモデルがあり、他のモデルの結果は、ほぼその中に入る。

かになった。このようなモデル依存性の原因には、力学モデルの相違とともに、エアロゾルモデルの相違が挙げられる。これに関して、竹村等は炭素性エアロゾルのモデル化の重要性を指摘した。硫酸塩エアロゾルと炭素性エアロゾルは光吸収特性が大きく違い、これらが雲と混合する場合、曇天時の大気の放射強制がエアロゾルの特性と鉛直分布によって大きく異なることを示した。場合によっては正の放射強制を作り出す可能性も指摘された。

エアロゾルの間接効果については、まだ、基礎研究の段階であるが示唆的な2つの研究が発表された。久芳・岩淵は、詳細な雲核成長モデルを用いて、雲粒子生成とその結果得られる雲の光学特性について議論をした。それによると雲核数の少ない海洋性の雲の光学的性質が、大陸性の場合に比べて著しく雲核増加の影響を受けることが示された。また、雲粒子の凝結成長速度および水蒸気消費量は雲粒子のもとになった雲核の大きさ（即ち、雲粒子の溶液濃度）に強く依存

し、特に、エイトケン粒子のみならず大粒子以上の雲核も同時に数密度が増加する場合の雲粒子数密度の増加は Twomey が提唱した近似式で得られるものより、より小さくなる傾向が見られることを指摘した。また、鈴木等は、CCSR/NIES モデルが示すエアロゾルの間接効果を衛星観測結果と比較し、その類似点と相違点を示した。それによると、モデルは衛星に見られる下層雲の有効粒子半径の減少を良く再現するものの、赤道域で違いが現れることが明らかになり、モデルと衛星観測の双方に問題があることが指摘された。また、降水生成に関して、Kessler 型のパラメタリゼーションに比べて、雲粒の寿命効果を取り込んだ Berry 型の方が衛星観測結果を良く説明できることも示された。

II では、まず衛星データからエアロゾルを求める研究のこれまでのレビュー(日暮ほか)が簡単に示され、日暮らのものも含めて幾つかの研究例が紹介された。具体的な比較では、同一時期の異なるセンサーを利用した結果で、光学的厚さの全球分布が比較的良く合うのに反して、粒径分布の指数であるオングストローム指数では大きく異なるなど、解析上の問題も残されていることを示している。増田ほかは、前者のレビューの中にもある POLDER 利用の場合の海上エアロゾルの推定について、より具体的な解析結果の報告を行った。この解析では、偏光と多角度の地表反射成分を利用して、光学的厚さや粒径分布情報に加えて、屈折率、非球形性などのエアロゾル情報の抽出可能性を示して、今後の方向を示唆するものである。一方エアロゾルの効果は、地上日射量に直接影響を与えることから、気象衛星データの解析から、地表面日射量を推定し、地上観測との比較によってエアロゾル評価が行えるかどうかを議論した(岡田 格ほか)。これによると、推定値との差が系統的なズレを示しており、エアロゾル量の正確な評価が重要であることを指摘している。

III では、エアロゾルに関連する上空と地上(船)からの観測の報告である。浅野らによる JACCS の観測報告では、可視域において層積雲の観測で7%程度の吸収があることが示された。これがいわゆる雲の異常吸収ではなく、エアロゾルによるものであることを日射の波長別計測から示した。一方岡本らは、雲レーダ、ライダーを併用して雲の立体構造と、エアロゾルの同時測定を試みている。雲・エアロゾルの相互作用が重要となる中で、その間接効果を評価する上でこれらの研究手法は今後の一つの方向である。財前らは、同

じく航空機を用いて高度7kmの北太平洋での、SO₂濃度とエアロゾル濃度の同時計測を行い、エアロゾル生成速度の推定を試み、杉本らは「みらい」によるライダー観測から海洋上でのエアロゾル・雲の立体構造の解明を目指した。後者の結果では、赤道域の上層に比較的厚いエアロゾル層が検出されており、GCMが示すような、この領域にインドネシア・オーストラリアからのエアロゾルの進入があるようにも見える。また、甲斐らは、都市域における地表付近のエアロゾルの挙動を気象現象と関連づけて調査した。このような人間活動起源のエアロゾル研究では、より広域への拡散(及び生成)とその影響評価が重要になり、地域モデルとの連携が重要となる。

今回の分科会において、エアロゾルの気候影響研究では、モデル-衛星解析-検証観測の連携の重要性が認識された。一方これまで、それぞれのエアロゾルに関わる研究手法の違いから、力学場(流れ)-光学特性-化学特性といったそれぞれの分野が独立した成果を出してきたが、今後全球的な視野に立って成果を持ち寄り、GCMなどのモデルを仲立ちとして、統合的に影響評価を行う段階に進む方向である。

今後は、このような異分野研究者の手法と立場を生かしながら、新たな共同研究の枠組みで、統合的な成果を出すことが期待されている。

高村民雄(千葉大学 CEReS),
中島映至(東京大学 CCSR)

4. 分科会「フラックス観測ネットワーク: Asia-Flux の展開と陸域生態系における炭素・水収支研究プロジェクト」の報告

地球温暖化等の環境問題を軸として、多様な陸面・陸域生態系における二酸化炭素、水蒸気、熱フラックス等の長期観測とそのモデル化がますます重要になってきている。このような機運の中で日本のフラックス研究者の有志がネットワーク「アジアフラックス(AsiaFlux)」を構築し、その活動を1999年9月に開始した。本分科会では、このAsiaFluxの活動内容と将来構想を紹介すると共に、各種プロジェクト・観測計画との研究協力の内容についての議論を深めた。

最初に名古屋大学の福嶋義宏氏からAsiaFluxの立ち上げの経緯とその目的がGEWEX/GAMEプロジェクトなどの具体的な観測計画を交えて紹介された。さらに、AsiaFluxの課題として短期的にはフラックス観測の主流となっている渦相関法推定値の精度の

向上が、長期的には生物の物質生産とフラックス観測をリンクさせることが肝要であることが強調された。引き続き、3題の招待講演があり、近藤昭彦氏(千葉大学)から衛星データの解析による蒸発散量と地上フラックス通年観測結果の比較から衛星観測による植物活動モニタリング(サテライトフェノロジー)の有効性と今後の研究課題が紹介された。講演予定の沖大幹氏に替わって、東京大学生産技術研の鼎信次郎氏から陸面水文植生モデルの研究プロジェクトが紹介され、熱帯域におけるエネルギー・水収支計算事例と観測結果を用いたモデル検証事例が話された。招待講演の最後は視点を変えて山形与志樹氏(環境研究所)から今年11月のCOP6を前に目下の焦点となっている京都議定書の吸収源条項に関するIPCC特別報告の検討状況が分かりやすく紹介された。これらに続いて一般講演がなされ、北方落葉広葉樹林における観測からフラックスと光合成特性やLAI(葉面積指数)の関係とその季節変化の解析結果4題が報告され、フラックス長期観測と植物生理学的な調査の結合の重要性が示され

た。さらに、森林総研のフラックス観測ネットの紹介と温帯常緑針葉樹林における観測成果の速報、熱帯植生、モンゴル草地など各種植生でのフラックス観測事例3題が報告された。最後にGAME/Tibetプロジェクトの集中観測の成果を利用した一次元陸面水文過程モデルの計算結果と植生・土壌パラメータの検証事例が報告された。

本専門分科会は80名を越える参加を得て、各サイトでの貴重なフラックス観測成果をAsiaFluxの活動にどのように結合し、各種プロジェクトとモデル構築に活かしてゆける内容は何かという議論のスタートとなった。しかし本番はこれからで、フラックス収支のインバランスの問題、フラックス観測と植物生理学的調査との結合、プロットスケールの観測成果を広域モデルへ如何に組み込むか等、さらに一步踏み込んだ議論を展開しなければとの感想を持った。

山本 晋(資源環境技術総合研究所)、
原蘭芳信(農業環境技術研究所)



平成13年度笹川科学研究助成の募集

1. 対象領域

人文学、社会科学および自然科学(医学を除く)またはそれらの境界領域。申請区分は(1)一般科学研究、(2)学芸員・図書館司書等が行う研究、(3)海洋・船舶科学研究。

2. 研究計画

単年度(平成13年4月1日~平成14年2月10日)内に完了し成果を取りまとめられるもの。

3. 助成額

1研究課題にあたり年間100万円を限度とする。

4. 対象者

平成13年4月1日現在35歳以下で、次の条件を満たす者(大学院生・博物館(含む類似施設)および図書館の学芸員・図書館司書等はこの限りでない)。

(1)平成13年4月1日現在大学院修士・博士課程ならびに博士(前期・後期)課程に在籍する者と進学予定者

(2)大学院生と同等以上の能力を有する者

(3)大学・研究所・研究機関・教育機関等において研究活動に従事する者

(4)博物館(含む類似施設)および図書館で研究活動に従事する学芸員・図書館司書等の職員

5. 募集期間

平成12年9月1日(金)~10月31日(火) 必着

6. 申請先

(財)日本科学協会笹川科学研究助成係

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-11-2

日本財団第2ビル3階

Tel: 03-3502-1931, Fax: 03-3580-8157

E-mail: LDG01360@nifty.ne.jp

申請書、応募方法等詳細については気象学会事務局まで

URL: <http://www.jss.or.jp>