

「地球環境変動の研究と自然災害現象の実態とメカニズムの解明のための航空機の利用に関する提案」に関するアンケート調査へのご協力ありがとうございました。ここに皆様よりいただいたご意見を掲載いたします。

1) 2013/05/09 (木) 11:13

京大防災研

航空機観測の科学的・社会的意義は大きく、是非実現していただきたいと考えます。本提案は、気象学の立場からの提案として整理されていますが、白鳳丸のような海洋観測船の共同利用をイメージすると、他分野とどのように連携を行っていくのが実現の鍵となるのではないかと思います。

報告書の最後 23 ページに整理されている最近の航空機観測プロジェクトは、NICTによる SAR の実証研究や、衛星搭載センサーの開発、災害時の緊急観測などでの利用が目につきます。航空機観測が実現した場合、予算的な面からこれらの利用分野との統合が求められるのではないのでしょうか。

航空機観測の現業利用についてはどのようにお考えでしょうか。あくまでも研究用として現業利用は考えていない、という方向性もありえると思いますが、個人的には、航空機による台風等の現業観測と気象庁数値予報への利用が最も社会的意義のある利用方法ではないかと思うのですが。

2) 2013/05/10 (金) 21:24

Dear Sir/Madam,

This sound like an excellent project. In general our aim to should to monitor spatial and temporal variations in climatologically important species for assessment of their influence on the earth's atmosphere. At the same time focus should also remain on elucidating the processes of transport and transformation these gases in the troposphere and stratosphere. Finally, provide critical information for evaluating and improving the chemistry-transport models (CTMs), which are key to explaining the present/past states of the atmosphere and making future projections for effective policymaking.

For the success of such a project, measurements of large number of species with widely varying physical and chemical lifetimes, e. g., aerosols, reactive species (CO, NO_x, SO_x, VOCs), greenhouse gases and ozone deleting substances. Japan has the geographical advantage to be located close to the high human (Asia being in the fast economic growth zone) and natural (high photo-chemical turnover region of the tropics) activity. Personally, I would love to see measurements of some purely dynamical tracer, such as 222-Radon, which would be useful for validating convective transport in CTMs. (campaigns like HIPPO or other major aircraft campaigns haven't achieved this).

Thanks for your effort towards preparing such an advanced research aircraft (also to my colleagues Kazuyuki Miyazaki-san for explaining me about the project and the feedback form).

Let's hope for the best. Sincerely yours,

--

Research Institute for Global Change, JAMSTEC

3) 2013/05/13 (月) 12:48

年配の方はご存じかと思いますが、(確か) 1985年頃に、気象庁や大学を中心に、日本で気象観測専用の航空機を持つという動きがありました。ODA出資先のフィリピンなどでも気象用の航空機があるのに、日本で無いとはおかしいという意見もあり、多くの賛同を得て、かなりの段階まで計画が進みました。しかし、あとは最終判断を待つのみというところで、当時の運輸大臣の「必要ない」の一言で、計画がつぶれました。

今回、このような航空機を用いた研究を活発化させようという動きが、再び起きていることをうれしく思います。しかし、過去の失敗のようなことがないように、社会的なコンセンサスを先に得て、簡単にはつぶされないロバスト計画にしていくことが重要なのではないかと感じました。

私自身は、衛星関連の仕事をしていますが、検証用データの取得のために、省庁の垣根を越えた連携により、日本の各種衛星の検証用データ取得のためのプラットフォームとして利用されていくことを望みます。

東京大学 大気海洋研究所

4) 2013/05/13 (月) 14:50

実現の際の参加を希望します。

特に、東シナ海から熱帯太平洋を南北にカバーする領域でのドロップゾンデ観測については、梅雨前線、台風を対象として過去の観測立案経験を発展させた計画を行いたいと考えております。

この領域では、現業予報向けのターゲット観測と現象理解のための研究に向けた強化観測の両面から連携をとってすすめることが重要であると考えています。

海洋研究開発機構

5) 2013/05/13 (月) 19:06

広島工大

この度の航空機利用に関するご提案、誠に有難うございます。

海洋に囲まれた日本にとって、洋上の大気プロファイル観測の充実化が重要な課題であります。船舶からの観測では、短時間に広範囲のプロファイルを得ることが困難であり、高波により航行が困難な場合に、観測そのものが出来ないという問題点があります。

航空機観測の実施に関して、特に東シナ海上での観測を推進することで、日本国内の防災・環境両面において大きな役割を担うことと期待されます。資料に纏められております通り、春季・秋季の大陸側からの微粒子の長距離輸送、梅雨期における水蒸気プロファイルなど、季節を問わず、観測に対するニーズがあります。

現在、資料に掲載されている現象だけでなく、東シナ海上で発生する気象津波(Meteotsunami)に関しても、航空機観測により得られれば、現象の更なる解明と予知に向けて大いに貢献することとなります。外洋上では波高数 cm の長波が湾の中に進入すると、2m 以上の潮位副振動をもたらすことがあり、海面観測だけでは極めて予知が困難とされております。航空機観測により波長数 10km の対流圏中下層の重力波の数 100km~1000km 規模の輸送が捉えられれば、現象の解明・予知に飛躍的な進歩となるものと期待されます。

これまで、梅雨期や春季に重点を置いた観測が実施されてきておりますが、冬季はオフ・シーズンとして扱われており、通年スケールで東シナ海上の大気-海洋相互作用を捉えていく際に、観測プロダクトの不足は大きな障壁となります。東シナ海上の気象津波が起こりやすい時期は11月~4月上旬であり、通年スケールでの大気海洋相互作用の解明を行う上でも、モチベーションの一助となりうると考えます。

台風や集中豪雨をもたらすメソ対流系の研究にも深い関心を抱いており、大きな枠組みの中ではメソ対流系グループでの参加を希望いたします。グループのアクティビティの一環として、観測に携わる機会をいただければ幸いです。

6) 2013/05/13 (月) 23:10

地球環境変動の研究及び自然災害現象の実態とメカニズム解明のための航空機の長期運用に賛成いたします。わたしの興味は、台風予報の改善にあります。気象研究ノートに掲載されている拙稿の一部を以下に記します。

「北西太平洋での継続的な台風に対する航空機観測は、現時点では国立台湾大学が行っているのみである。台風に対する最適観測法(事前にモデルなどから誤差成長率が大きいと想定される領

域(高感度領域)で機動観測を行い、その後の予報精度を向上させることをめざす観測法のこと)はとても魅力的であるが、技術だけあっても観測がなければ、単なる宝の持ち腐れである。せっかく観測のツボがわかっているのに、そこを観測する手段を持っていない。費用対効果は高いのだから、北西太平洋での最適観測法を日本が主導して実現できないものか? あるとき、(国立台湾大学が行っている台風観測プロジェクトである) DOTSTAR の Wu 教授より、言われたことがある。「うちでは毎年およそ1億円を出して観測しています。うちでできているのですから、日本が同様のことをできないわけがないでしょう」と。全日本という視点で、台風観測用航空機が実現されて、台風の予報が格段に改善され、日本に襲来する台風による人的・経済的被害が大きく低減される日が来ることを祈念してやまない。」(気象研究ノート 第227号 第7章最適観測法)(注:括弧は今w)ε-鵲琉娶・鯨劫戮襪砲△燭蠟靴燭膨媛辰靴拭・・w)問題は運用をどのような形で行うか、ではないでしょうか。できることならば、新規あるいは既存の組織に航空機が属していることが望ましいと思います。また、年間の運用計画を決めるための委員会が設置されることも重要なことと思います。今後は、日本気象学会だけでなく、水圏科学研究所、防災科学技術研究所、低温研究所、防災研究所、JAXA、極地研究所、大気海洋研究所、地震研究所など、より広い地球科学分野の研究機関等や関連学会と共同して、航空機の総合運用に向けた取り組みを模索していく必要があるのではないかと思います。

7) 2013/05/21 (火) 14:03

エアロゾルが放射収支や、雲生成過程に及ぼす影響を明らかにするためには、エアロゾルの化学成分、粒径分布、光学特性、吸湿特性、雲凝結核特性とともに、放射観測や雲微物理特性を総合的に観測することが大変重要であり、航空機による観測は大きな力を発揮すると考えている。我々のグループも、エアロゾルの光学特性や混合状態の観測を実施するなど、航空機観測への参画を検討したい。また、本提案が実現した場合、数年先を見据えた航空機搭載用の独自の計測装置の開発を進めることも検討したいと考えている。

8) 2013/05/23 (木) 6:45

私はビデオゾンデと呼ばれる気球に取り付けたカメラ内蔵の特殊ゾンデを使って雲内の降水粒子を直接観測し、降水機構の研究をやっています。

近年のレーダや衛星などリモートセンシングの発展はめざましいものがあり、偏波レーダによる降水粒子判別など多くの成果が得られていますが、一方で直接観測が重要であることは言うまでもありません。我々のビデオゾンデ観測では地上に観測サイトを設けて、その上を通過する雨雲に気球を放球しますが、いつでもいい雨が上空にやってくるわけではなく、航空機があれば自分たちの見たい雲にビデオゾンデを落とすことができ、その雲の中でどのようなことが起こっているかを知ることができるのに、と強く思います。陸域でのドロップゾンデ観測ができないなどの制約はありますが、それでもビデオドロップゾンデが実現すればこれまでにない知見を得られ

るはずですが、毎年のように発生する集中豪雨の直接観測というのは非常に難しく、「本物」を直接見る、ということはなかなかできません。航空機が持つ機動性はこれを解決してくれると信じています。

私はこれまでやってきたビデオゾンデをドロップゾンデタイプに改良して航空機から投下するというのをいつかやってみたいと思っています。航空機の長期運用が実現することを願っています。

9) 2013/05/24 (金) 12:06

私は、雲・降水粒子の直接観測なども含めて、メソスケールの気象現象を研究対象としています。雲・降水粒子観測の重要性は対象文書でも書かれているとおりでありますが、有意な落下速度をもたない上、上空で形成される雲粒、氷晶粒子については上空での観測を必須としておりますし、雲・降水システムの三次元構造を雲微物理学や熱力学場も含めて理解するには、上空の観測は必須です。現状、各種の特殊ゾンデによる直接観測も日本では盛んに使われていますが、地上で現象を待たなければならないゾンデは運任せの部分も大きく、航空機によってターゲットとなる部分を能動的に観測できなければ意図をもった観測が難しいままになってしまいます。

海外での航空機観測に参加したことがあります。その際はイギリスのFAAMという機関の飛行機を利用し、アイスランドで実施しました。参加者は国際的なものでした。東アジアにも同様の国際的な航空機観測組織が必要だと思っておりました。

「日本学術会議主催の大型計画」のヒアリングで使ったスライドには、7年間となっておりますが、ほぼ恒常的な組織にならなければ、研究者側も測器等メーカーも踏み込むのに躊躇すると思います。恒常的な組織というのは現状難しく、7年間のうちに成果を出してからの話となるのでしょうか、可能な限り恒常的な組織作りを意識すべきと思います。

航空機の利用に関しては非常に興味をもっており、実現されれば利用したいとは考えています。ただし、私は現状、期限付きの不安定な身であるため、それらに加わることができるかどうかはその時の私の状況によります。計画検討についても同様に興味はありますが、長期の計画検討に加わることは期限付きの身としては難しいと思います。

10) 2013/05/31 (金) 13:35

国立環境研究所（気象学会の会員ではありません。大気化学研究会での案内を通じて知りました。）

2013年に九州北部で見られた微小粒子（PM_{2.5}）が高濃度になる事例や、過去に観測された100ppbvを超える高濃度のオゾンなど、越境大気汚染の影響があると考えられる事例が増加しています。

国環研では実態解明のため、九州沖縄地区での長期地上観測を実施しています。また国内の常時観測施設や EANET など地上での観測は長年のデータ蓄積があります。しかし、ガスも粒子状物質も実際には上空を飛来してきています。現状では、航空機観測は予算などの制約から、数年に1回の頻度で、最長でも1回につき3週間程度と期間が限られており、上空のデータがあまり蓄積されていません。さらに、気候変動に影響のある BC などの SLCP について、その光学特性や CCN 特性を理解するためには、上空での情報が必要であり、航空機観測は必要不可欠であると考えます。

地上観測と一体化した、東シナ海上空における航空機観測を年1回以上の頻度で長期間（最低1, 2か月）行い、大気汚染物質の輸送と化学組成の解明を行うことが必要だと思えます。国環研では過去にも越境大気汚染の航空機観測の実績もありますので、機会があれば航空機観測に参加させていただきたいと考えます。

（気象学会員限定であれば不適切ですので、削除してください。）

11) 2013/05/31 (金) 19:47

単なる情報提供です。

中国の事情は知りませんが、いつの日か、日中韓の観測用航空機による大規模な国際共同観測研究が実現して大きな成果をあげることを期待しています。

韓国気象庁は以下のようなプレスリリースを 2012/03/12 に発表しています。

http://web.kma.go.kr/notify/press/kma_list.jsp;jsessionid=JgaH0zd9xgJdsd6c1BWJDCS0gTf5yFXBy0Gji71VT5Kexof4ejHDS8c7DAEseprv?printable=true&bid=press&mode=view&num=1192261

気象観測の空白地域の解消と危険気象防災のための多目的気象航空機導入

(概要)

多目的気象航空機は 20 人乗り以上の規模の機種で大気鉛直観測機器、大気環境観測機器、黄砂やエアロゾル観測機器、雲物理観測と気象調節用機器と炭素追跡装置の搭載などのために、2015 年までに約 192 億ウォンがかかる予定。

2012 年に航空機の機体改造設計、2013 年から気象航空機の導入契約締結後様々な先進的な気象観測装置が搭載され、2015 年には、通常の操作の準備が完了、2016 年から観測と気象の研究に投入。

多目的気象航空機は、気象観測技術の先進化の研究開発を通じて国家間の気象協力の拡大に貢献することが期待される。

・日中韓北東アジア 3 か国間の航空観測協力などを通じた気象と気候変動観測領域の拡大と技術の先進化のための相互の役割強化

(参考 URL)

<http://blog.kma.go.kr/698>

<http://www.korea.kr/policy/societyView.do?newsId=148729445>

12) 2013/06/03 (月) 17:18

大気化学研究会よりご意見伺い等のメールを頂きご連絡をさせていただきました。大阪府立大学の***と申します。

当方では、天文観測や地球・惑星大気観測を目的とし、テラヘルツ帯ヘテロダイナミックリモートセンシング装置の開発を行っています。これを用いると、地球大気の場合、成層圏・中間圏の大気のOHラジカルや水蒸気、PM2.5に関わるSO_xなどのリモートセンシングが実現します(昼夜関係なく観測可)。ただテラヘルツ帯は大気の水蒸気の吸収の影響を強く受けるため、本観測手法では航空機搭載が絶大な威力を発揮することになります。

本システムでは自作の高感度超伝導デバイスを冷却する必要がありますので(閉サイクルの冷凍機により4Kまで冷却)、航空機に乘せるためには、低消費電力化や小型化、安全性などの取組みが必要と考えています。(天文観測や大気観測で、5000m級の高所での運用の実績はあります。)

航空機搭載に際して、どういうケアが今後必要か、アドバイス・議論を頂きながら、開発・改良を加え、航空機からの観測を定常的・長期的に行えると素晴らしいと考えてきました(いろいろとハードルはあるかと思うのですが)。

テラヘルツ帯は未開拓波長領域と呼ばれていますが、航空機を利用できると一気にテラヘルツ帯分光計測の地球大気観測応用の展開も可能になる、ということもありまして、是非、投稿をさせて頂きたく思った次第です。

現在は気象学会会員ではありませんが、必要があれば会員になることも考えたいと思っています。それでは何卒、よろしくお願い申し上げます。

(もし内容がHPで公開される場合は、ご連絡いただけましたら幸いです。)

大阪府立大学大学院理学系研究科

13) 2013/06/04 (火) 21:22

海洋研究開発機構

本航空機利用の提案に関して、都市～地球規模変動に関係した大気化学・エアロゾル科学研究の立場から支持したい。

近年、衛星観測（欧米のセンサを含む）から、限られた化学種・パラメータ（NO₂, AOD等）については鉛直カラム量が導出されるようになった。空間規模の大きな現象については捉えられるようになったが、個別排出源やメソ現象と結び付けるために十分な水平分解能は得られていない。また、鉛直分布と地表付近の物理量の導出は、放射収支解明や健康・生態系影響の把握のために不可欠だが、衛星観測ではセンサの複合によっても実現が難しい場合が多い。それに対し、航空機は、高い水平分解能・鉛直分解能を伴った、上空の空間点での真値観測や鉛直・水平分布観測を実現する点において、ゆるぎない利点がある。

また、航空機からの下方視分光リモートセンシングによる大気成分の高解像度観測は、発生源・フラックス現場計測スケールから、より大きな規模の現象との間を結びつける新しい観測となりうる。将来の衛星センサ開発へ向けたデモンストレーションの点でも有意義であり、個人的にも興味を持っている。

オゾン化学の観点ではとくに人為起源・自然起源揮発性有機化合物の動態把握が進んでおらず、また、対流圏化学の根幹を担うH₂O_x化学系についても大きな未解明部分が残されている。メガシティ～郊外、地域・越境大気汚染スケール、半球規模のいずれにおいても、航空機によるその場計測・リモート計測が大きな役割を果たしうる。

海洋・大気間、陸域・大気間の相互作用については、熱・エネルギー循環に加えて物質の循環を三次元的に理解することが、気候・気象及び降水システムとの関係解明のために必須である。たとえば氷晶核能をもつ生物由来粒子などの航空機三次元観測による雲・降水との相互作用解明は新たな研究分野の開拓につながるものである。

14) 2013/06/06 (木) 15:56

山梨大学大学院医学工学総合研究部

まずは台風や前線、地形に伴う降水の内部構造を調べるのが優先と思いますが、近年東京・京阪神で行われている都市域での局地的大雨の稠密観測と連携した観測を行えるようであれば、参加してどのような雲が発達して局地的大雨をもたらすのか検討させていただきたく思います。

15) 2013/06/07 (金) 11:59

研究計画への参加希望を表明させていただきます。

個人的な意見：自然現象の実態やメカニズムの解明には、直接観測が不可欠だと思います。気象学においては、モデル・観測・室内実験のバランスのとれたコミュニティーが効率的に学問を進捗させるものだろうとも思います。特に最近の日本の気象学では、モデルを用いた研究が多数を占めているように思いますが、そのモデルの検証や精度評価が若干おろそかになっているように思います。そういった裾野を広げるうえでも長期的に航空機観測データを取得しておける状態にしておけるのはかなり有用のように思います。

16) 2013/06/11 (火) 12:47

航空機観測に関する意見を、1980年代の学術会議気象研連で武田喬男氏（当時名大水研）による提案を議論した経験から2点について述べる。

(1) 目的があまりにも多様であるため、焦点がボケている感じが無くもない。

観測内容によって航空機運用の時間・空間・高度等々それぞれ異なるはずである。

この事情は大型計算機（スパコン）とはかなり違う。俗な譬えを使うなら、一言で自動車といっても、スポーツカー、ランドクルーザー、バス、ダンプカー、は全く異なる道具であることと同じであろう。したがって、提案の内容をもっと絞り、目的に優先順位を付けたうえで、機種（および運用方法）を限定したほうが具体的な説得力がある。

(2) 計画が画餅に終わらないよう、予算請求に関してもっと詰めた作戦が必要である。

どの枠、どのタイムスパン、どの程度の金額、等々、上記の(1)との対応で具体性および現実性がなければならない。

以上、あまりにも常識的な一般論であるが、計画実現のためには「努力をしている」というジェスチャーのみでは意味がないので敢えて意見を述べた次第である。

(なお、この意見および発言者名は公開して差し支えない)

17) 2013/06/24 (月) 11:52

極地研究所

ご提案に賛同します。

(1) この航空機を南極氷床の上の観測に運用できるならばぜひ関わりたいです。

2006/2007にドイツAWIとNIPRとの共同観測として、AWIの(当時は)ドルニエをドイツのノイマイヤー基地(2006.12)と昭和基地(2007.1)にそれぞれ滞在させてエアロゾルの観測を行った経験があります。極地研では、内陸のドームふじ基地を常設化することを長期構想として提出しており、夏季における昭和基地ードームふじ基地間の航空機断面観測は大変魅力的です。地球

温暖化にあつて東南極の地上気温は上昇トレンドが明瞭でないことはよく知られていますが、一方で対流圏では一定の上昇トレンドが検出されており、このメカニズムは南極の科学の一つの焦点です。また、ドームふじをはじめとして、頂上部で掘削したアイスコアデータからの気候復元が試みられていますが、氷床上の積雪の性質が南極域の大気と同調しているという仮定がその根拠となります。しかし、南極域の大気の性質が氷床表面積雪に取り込まれる同調する過程は未だ直接的な観測は行われていません。航空機によって観測された南極域の広域の大気の状態と地上の積雪の状態を比較することは、アイスコアで気候復元することの検証になるとともに、アイスコアからの気候・u 楯か気砲吊い動頂蠅寮・造鬚發燭齋慌椎柔④・△襪塙佑丿 討い汙后・海里茲△覆海箸・葺・侘・・蕊瑤瞭邏紡春E 好院璽襪隆兮・終存修垢襪海箸棲媪楚爾い任后・・w) (2) 本提案で想定されている航空機は有人航空機のみでしょうか？私（及び仲間）は少しずつ、試行錯誤で、無人航空機の利用を試みています。経済的なサポートが脆弱なため、今のところとぎれとぎれの活動となっています。しかし、安定的な運用ができる基盤資金さえあれば、それなりの観測が実現できるところまで来ています。無人航空機は、南極などの危険地帯や、夜間の観測にも適用でき、地上で活動する無関係な人々に対する安全面をよく吟味し、使い方を工夫すれば、経済的で機動的な観測が可能です。例えば、高層気象データはゾンデから得られる鉛直プロファイルが直接観測の中心ですが、無人航空機を利用することによって、下層の水蒸気の水平分布が得られ、数値予報にとって有意義なデータが得られます。無人航空機は気球観測と異なり、戻って来るので、安定運用が実現できれば経済的ですし、それ故、比較的高価な観測機器を使うことが可能です。将来において気象庁のいくつかの観測点で海上の水平分布データを取得するためにルーティン観測が、ゾンデと同じように行われれば、大変強力な初期値をもたらすと思います。

18) 2013/07/09 (火) 11:56

情報通信研究機構

航空機観測実験を行うためには、多額な費用がかかるばかりだけでなく、いくつかの技術的なハードルを超える必要があります。しかしながら、航空機搭載実験は、将来の衛星搭載センサーを開発するために、重要な知見と経験を得る非常に貴重な機会です。観測実験用航空機が導入されること、とても期待しています。

また、技樹的観点からは、導入にあたって航空機から十分な電力供給が行えることと、機体改造への柔軟性が高い機種への導入が望ましいと思います（例えば、胴体部にある程度の穴をあけるか等）。

19) 2013/8/2 (金) 13:20

気象予測の向上、極端現象の予測に限らず、雲エアロゾル相互作用をはじめとした、大気汚染物質の雲・降水への影響になど大気の物理過程の理解度向上に対して、数少

ない現場観測として航空機観測の果たす役割は非常に大きい。

本意見の記入者は学生のときから数値モデルを用いた雲エアロゾル相互作用に関する研究を行っているが、日本に限らず、数値モデルの物理過程（雲物理・エアロゾル・大量気体などの物理）の不確定性は極めて高い。

これらの不確定性を抱えたまま、科学的知見を送出することには疑問を覚える。その不確定性を軽減するきわめて有用な手段は現場観測との比較である。

これらの比較をするときに、問題になるのが、データの代表性であり、一時期の、一部の現場観測だけでは信頼のある比較にはならない。その点から長期間の観測データの蓄積が重要となる。以上の点からこれまでと同様の観測を今後も続けていく必要があると考え、今回の提案を強く指示する。

また、これまで航空機を用いて科研費など、国民の税金を用いて、日本で様々な観測なされ、観測データが蓄積されているはずである。

しかし、残念ながら、現在広く利用できるような状態になっていない。米国などは、National Foundationで行った観測に関しては基本的に無償提供されており、これまでもモデルの開発・発展に重要な役割を果たしてきた。日本付近の観測は非常に貴重なデータである。

その意味でも、日本においても航空機観測データを取得した後に公開し、多くの科学者が使用できるように整備する必要があると考えられる。

最新版のデータはデータ取得者への利益の面から、難しいと考えられるが、今後航空機を莫大な費用をかけて運用していくにあたり、成果の創出という観点からもデータを公開用に整備し、公開することを希望する。

20) 2013/8/2 (金) 14:07

計画に対する意見：

1. 対流圏オゾン観測について

報告書で述べられている通り、オゾンの3次元分布の動態把握は、その変動を引き起こす諸過程を理解する上で欠かせず、航空機観測の必要性は非常に大きい。特に東アジア域においては、前駆気体の排出量の時空間変動が著しく、越境汚染を引き起こす輸送過程も複雑であるため、点在する地上観測および衛星観測による面的な情報に加え、航空機により3次元情報を取得する意義は高い。

数値モデルと観測データを併用することで現象に対する理解が進むことが従来から期待されているが、近年発展が目覚ましいデータ同化技術を用いた研究においても航空機観測により取得される情報は貴重である。解析結果の検証に利用するだけでなく、例えば、上空へ巻き上げられ偏西風により水平移流してきた大気塊を観測するこ

とで上流の発生源情報を特定可能であり、地上・衛星観測を併用することで輸送経路中の沈着量や化学過程の評価にも利用できる可能性がある。水平移流が薄い層で生じている場合にはこれらの情報は衛星観測からは得られず、発生源および大気中のプロセスの理解に役立つのみならず、(例えば、気象予測と同様に”観測のツボ”を押さえることで)化学天気予報(例えば、越境汚染の影響を含んだ大気汚染警報の発令など)の向上などにも有用であると考えられる。

これらの事項に対する十分な効果を得るためには観測頻度や時空間代表性の問題もあるが、数値モデルシミュレーションやデータ同化による観測システムシミュレーション実験を活用し、効果的な情報が得られる観測日時・場所などを事前に調査する取り組みも有用であるように思う。

2. 対流圏・成層圏の物質交換(STE)について

航空機観測の重要性は報告書に記載されている通りだが、これまでのキャンペーンによる情報と合わせて利用することで、STEの経度依存性を議論できる可能性があることを言及されるのはどうか。これまでに北米、太平洋、ヨーロッパ(報告書に記載されていない分では、例えばSPURT プロジェ

ク:<http://www.enviscope.de/measurement-campaigns/spurt/>) などの上空で観測が行われているが、東アジア・中緯度域におけるSTEを対象とした大掛かりな航空機観測は多くないように思う。定在波動やストームトラックの存在、対流活動の地域依存性により、STEは同じ北半球中緯度においても相当違って見える可能性がある。また、背景となる対流圏の大気環境場が東アジア域では特異であり、STEが化学および気候場に及ぼす影響は他の領域とは大きく異なる可能性がある。

異なる化学的特性を持つ物質の相関を調査することはSTEの理解に有用であるため、短寿命種を含む多成分を観測対象とすることに賛同する。

UTLS領域には複雑な力学—化学—放射の相互作用が存在し、下層・中層大気に多大な影響を及ぼしていることが考えられる。これら相互作用が化学場のみならず気象現象(予測可能性を含む)にも影響を及ぼす可能性がある点については報告書中で言及されているが、独自の航空機観測から相互作用過程に関する新たな理解を得るために、大気組成だけでなく気象場についても先駆的な取り組みを行う(例えば、対流圏界面付近での乱流や放射の同時観測)戦略的な計画が必要であるように思う。

参加の希望： あり

主に大気組成のデータ同化に基づく、(1)観測デザインに関する考察、(2)排出・沈着量の推定と化学天気予報の向上を目的としたデータ利用研究。(3)東アジア・中緯度域におけるSTEの解析研究。

独立行政法人海洋研究開発機構

21) 2013/8/2 (金) 17:26

締め切りを過ぎてしまい恐縮です。

航空機観測による気象学研究には大変興味があります。ご提案の項目はそれぞれ大事なテーマだと感じます。この項目にさらに境界層の乱流や物質輸送・拡散の問題が加わるとなお良いのではないかと感じました。境界層内の拡散の問題の重要性は、ますます大事になってきています。さらに、日本のように複雑地形かつ複雑な土地利用分布をする国土においては、航空機による詳細なリモートセンシング技術が活用できるものと思います。

時間がなく意味のあるコメントができる申し訳ありませんが、航空機観測の方向性全般については賛意を示すものです。