## 地球赤道大気と惑星大気(川)

## 山中 大学1

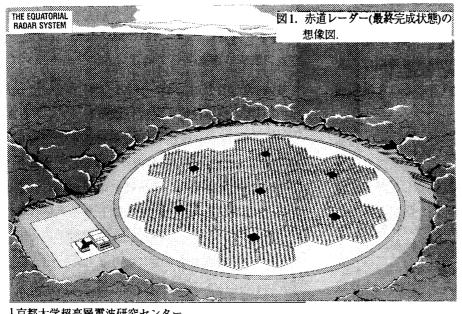
## 1. はじめに

前号[1]では、「赤道大気」が惑星流体力学的に極めて興味深い研究対象であること、中でもインドネシア赤道西太平洋域は重要であると予想されるのと裏腹に、これまで観測の蓄積が乏しく、このため未解決の問題や未知の現象が多く眠っていること、などを述べました。また具体的な観測プロジェクトとして、「新プログラム」と称する新しい予算枠でのインドネシア赤道域観測について紹介しました。しかし地球赤道大気における経年変動やその地球規模大気変動に及ぼす影響の重要性、特にそのようなメカニズムを研究することの科学的意義を考えてみれば、新プログラムのような短期のプロジェクト的なもの(の繰返し)だけでは限界があることは明らかです。また新プログラムで築

くことのできた大気レーダー観測技術およびインドネシアとの協同研究体制は、今後さらに発展させていくべき価値があると考えています.

そこで深尾・津田両氏を中心とする京大超高層 グループでは、赤道西太平洋域の心臓部であるインドネシアの赤道直下に、MUレーダーをさらにパワーアップした「赤道レーダー」(図1参照)を中核とする観測所を建設し、これを国際学術組織との連携の下に管理・運営し、地上から超高層に及ぶ赤道大気圏の国際協同研究を推進する恒久的かつ国際的な研究組織「国際赤道大気研究センター」(ICEAR = International Center for Equatorial Atmosphere Research)を設立しようと計画しています。本稿ではこのICEAR 計画の経緯・現状について述べますが、前稿よりもっと「生臭い」話、つ

まり本誌の多くの若い読者には無関係と感じられる話には無関係と感じられる話になるかもしれません. しかし前稿の3節冒頭への連びが、日本の認力をも近い将来もつまりをも近い将来もつまりをも近い将面に出なるともがです。また今後の中によける日本の中におけるとき、惑星科学にお



1京都大学超高層電波研究センター

いてもアジア圏を意識した組織・体制作りがきっと重要になって来るはずです。そのあたりを念頭 に置いて以下をお読み頂けると幸いです。

### 2. ICEAR 計画立案の経緯

この計画の端緒は、いわゆる地球環境問題に対 する社会的注目よりも早く、まだMAPが走り出し たばかりの1982年5月に、SCOSTEP (国際太陽地 球系物理学委員会)の国際 MAP 運営委員会が、中 層大気観測の皆無であった赤道域に国際赤道観測 所(IEO)を設立してはどうかという議論を開始した のに始まります. このIEO計画については, 1983 年8月にIUGG (国際測地学地球物理学連合)でも 推進が決議されました。これを受けて京大超高層 グループでは、中核設備となるレーダーの基本設 計に着手するとともにインドネシア LAPAN と接 触を開始し、1985年6月には西カリマンタン州 Pontianak とイリアンジャヤ州 Biak を対象とする最 初の現地調査を行いました[2]. これはちょうど MU レーダーがまさに観測を開始した時期に当た ります. 1つの計画が軌道に乗ると同時に次の構想 を練るというのは、いかにもせっかちに見えるか も知れません、しかし大きな計画が実現できるま でに要する年月や,巻き込むべき人間の多さ,ま たこれらのために必要なコンスタント以上の研究 活動度などを考えると, 前段階の計画が開始され た直後のホットな雰囲気や論文量産の時期は. 次 の飛躍のための大きなチャンスであることは間違 いないと思います.

IEO計画で考えていたのはちょうど新プログラムのSerpong 観測所くらいの規模でしたが、これでは観測できる物理量・高度範囲が限定されてしまいますし、これだけを単独で用いて長年月にわたり科学的に第一線の成果を挙げて行くにはちょっと無理があります。後述のように、当初中核設

備の長期間にわたる利用価値を保証し、他分野・ 他手段を含むさらなる発展のための大きな橋頭堡 とするためには、やはりある程度は大きなものを 最初から目指すべきでしょう. そういう見地で国 際 MAP 運営委員会は IEO を新国際赤道観測所 (NIEO)計画に改訂し、1985年8月にはNIEO計画 を具体的に検討するための小委員会を発足させま した. 京大グループでは、国際ワークショップ等 を開催して以前の調査結果を再検討し,町から比 較的近い所に(未開拓のジャングルではありました が)充分な広さの平坦地が確保できそうな Pontianak を当面の候補地として、MU レーダーと基本的に 同じシステムで約10倍の開口面積をもつ赤道レー ダーを建設することを提案しました[3]. この巨大 レーダーは単に高度1000 kmという超高層大気を カバーするのみならず、通常観測しにくい上部成 層圏領域をもカバーする可能性を考えてのことで す. 京大案は1986年5月に国際MAP運営委で正 式に唯一案として承認され、次いで日本学術会議 の地球電磁気学研究連絡委員会でのMAP後の重 点検討事項となり, また同じく電波科学研究連絡 委員会でも支持が得られました. これらを受けて. 1987年7月には乾季の気候や電波環境等に関する かなり本格的な第2次Pontianak調査が行われ、9 月にはLAPANとの間に推進合意文書が取り交わ されました.

1988年5月には、インドネシア科学技術担当大臣で同国の科学技術・文教行政のトップにあるB. J. Habibie 博士からも、NIEO計画の承認が得られました。この頃からJIFの方々をはじめとする日イ両国の専門家から実に多方面の情報が得られるようになりましたが、それらのアドバイスを参考にして検討してみると、Pontianakに建設するにはいくつかの問題点も明らかになりました。例えば観測設備を維持するための周辺設備、支援技術者や

業者、また日本や外国からの滞在者の生活や種々 のインフラストラクチャなどですが、最もシリア スであったのは候補地の土壌・地盤です。カリマ ンタン島は他の島に比べ平坦ではありますが、 そ の分だけ河川の氾濫面積も広く、候補地の地下は 数10mにわたって河川が運び込んだ未固結堆積物 であることが予想され、これらの情報は雨季の 1988年10月に実施した第3次Pontianak調査で大 部分正しいものと確認されました.逆にJIFの専門 家からは、もっと好条件の可能性が高い赤道近傍 の場所として,西スマトラ州 Padang ~ Bukittinggi 地域, スラウェシ島のManado, Palu, Parepare な どが提案されました. そういう訳で当初の候補地 は一旦白紙に戻りましたが、さらに信頼できる情 報が多く寄せられて、計画そのものは逆に目に見 えて進展して行きました。1989年3月にはHabibie 大臣が自ら長官を務める BPPT とも正式に推進が 合意され、NIEOを重点議題の一つとする国際シン ポジウムが BPPT, JIF そして米国海洋大気庁 (NOAA)と共催でJakartaで開催されました。同年 6月には西スマトラ州内の広範囲にわたる計14筒 所を調査し(図2参照), 最終的に選定された Bukittinggi 市北方の標高830 mの丘陵地について はこの後10月までの間に地形、乾季および雨季の 気候、土質、電波環境等に関する詳細な調査が行 われました. この場所はKototabang 丘陵と呼ばれ, スマトラ島を南北に縦断する構造線の両側に点在 する地塁の一つで、周囲を落差200 mの切り立っ た崖とジャングルで囲まれた、頂部は差渡し約1 km の潅木や草の生えた(一部畑地に利用)平坦地で す(この場所の西方にある火口湖越しに、津田氏が 積乱雲群を照らして沈む夕陽を撮ったとても美し い写真は、数年前、何故か東大院地惑専攻の院生 募集ポスターにも使われましたので、御記憶の方 もおられるでしょう). 他大学からのメンバーも参 加して生活環境、支援技術者なども含めて入念に

調査した結果、ここを候補地とすることが両国のメンバー間で合意されました。赤道レーダー建設計画は、1989年10月にJIFの重点推進項目の一つに掲げられ、Soeharto大統領の承認を得るとともに、Habibie大臣から日本大使宛に推進を要請する公文書が出されました。

以上の経過に基き学術会議 STP 小委員会は, 1989年12月にここまでの予備的調査を総括した赤道レーダー設立計画案の冊子を刊行しました[4]. この段階から後の検討の主対象は,レーダーそのものや建設方法に関する技術的問題から主として具体的研究項目や運営体制の問題に移ってきます. ちょうど新プログラムの立案が進んでいた頃でもあり,単に赤道レーダーによる大気力学観測のみならず,海洋と下層大気との相互作用,大気化学

#### EQUATORIAL RADAR

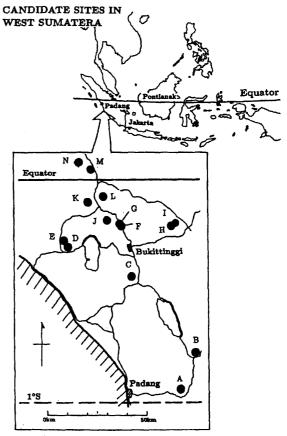


図2. 赤道レーダー建設地検討のための現地調査地点. F地点が候補地に選定されたKototabang 丘陵である.

から生態あたりまで視野に入れて、さまざまな観測機器を周辺に展開したものが構想されるようになってきました。かくして赤道レーダー専一のNIEO計画から脱却して、多手段・多分野の観測・研究を行うICEAR計画として改めてスタートし直した訳です(図3参照)。1990年3月には2回目のJakartaでの国際シンポジウム(これ以後ICEARシンポジウムと通称)が開催され、日本・インドネシアのほか欧米からもさまざまの手段・分野の研究者が参加して、ICEAR設立によって飛躍的発展が期待できる研究項目が次々と提案されました。

この結果を受けてインドネシア政府は直ちに公 式な支持を表明しました.まずHabibie 大臣が4月 の米国大統領府での地球環境問題に関する国際会 議の席上, 同国のこの問題に対する具体的貢献策 としてICEAR の招致を提案し、この計画への国際 的サポートを呼びかけました. 次いで5月にイン ドネシアを訪問した海部首相に対して、Soeharto 大統領からICEAR計画の早期実現が要請されまし た. また同国政府が候補地をこの計画のために確 保したことが11月に来日したHabibie 大臣から保 利文相と海部首相に通達され、次いで12月には候 補地の無償提供が再び公文書で日本政府に通知さ れました. 翌1991年の秋には候補地を含む3 km 四方の土地の測量図が、インドネシア政府および 西スマトラ州政府の協力で作成されました. なお この時期以降、インドネシア政府内には Habibie 大 臣直属の諮問機関として、Harsono BPPT次官(現 在LAPAN長官)を委員長とする赤道レーダー計画 委員会が発足しています. この委員会と京大グル ープとの間には覚書(MOU)が締結され、ICEARシ ンポジウムの開催, 1991年度から始まった研究者 交流(インドネシア人研究者の日本招聘と日本人研 究者のインドネシアでの集中講義開催)や、相前後 して具体的準備が始まった新プログラム観測も、

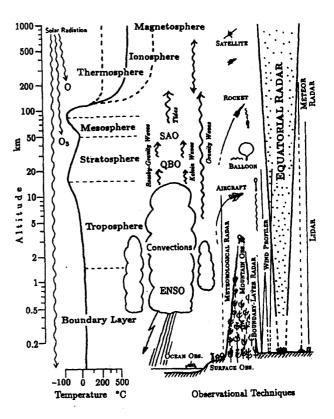


図3. ICEAR における大気圏総合観測.

この覚書に則って進められています. こうしてインドネシア側の受入れ体制は既に殆ど整ったと言えます.

一方,1990年6月にオランダで開かれたSCOSTEP総会で,ICEAR計画の推進決議案が採択され,これに基きICEAR計画諮問委員会が発足しました.また1991年5月には通算第3回目のICEARシンポジウムがJakartaで開催され,具体的研究課題の掘り起こしと集約がさらに進展しました.この会議と半年後の11月にJIFの中に設けられたICEARワーキンググループでは,運営体制についても議論が深められました.結論としては,日本国内に「推進本部」(当面のICEAR組織全体の中心で,国際組織等の代表から成る諮問委員会と運営委員会を付置),Jakartaに「現地研究所」(管理者と利用研究者から成る技術委員会と共同研究委員会を付置),Bukittinggiに「観測施設」(赤道レ

ーダーおよび周辺施設)という3段構えとします. まず建設当初10年は、管理に当たる研究者・事務 官および建設・調整に当たる技術者を1年交代で 日本から派遣し、現地からも研究者・事務・技 術・保安担当者が協力し、共同利用研究者だけは 国際的に募る計画です. その後の恒久的運用期間 には、日本・インドネシアおよび周辺のアジア諸 国から管理者を含めた支援人員を派遣することを 考えています.かくして赤道レーダーあるいは ICEAR 運営の骨格も見えてきたと言えます。1992 年8月米国で開かれたSCOSTEP総会では、途上国 の科学技術支援の具体的な在り方としてICEAR計 画およびこれに関連した京大グループの活動が高 く評価されました. ほぼ同じ頃に米国科学基金 (NSF)本部,独の科学技術庁,国際地球圏生物圏 研究計画(IGBP)解析研究訓練機構(START)本部な どからも,賛意あるいは積極的興味を表明する文 書が寄せられました. 並行して準備が進められて いた新プログラムによる Serpong レーダー観測所 は、同年11月の第4回ICEARシンポジウム前日の 開所式をもって正式に観測を始めました. このシ ンポジウム終了直後には、米国 NOAA が LAPAN と共同でBiak 島に設置したレーダー観測所の開所 式も行われ、いよいよ赤道観測は中核組織が未完 とは言え現実にスタートした訳です. 1992年12月 には、日本学術会議国際対応委員会の国際太陽地 球系エネルギー研究計画(STEP)専門委員会の下に ICEAR ワーキンググループが発足し、現在はこの グループ内で具体的な議論が続けられています. 赤道レーダー建設の工期については2期に分け、第 1期5年(初年度は調査)としてまずMUレーダーの 約1.5倍の規模のものを完成させ、次いで第2期で さらにその約4倍(MUの約6倍)に拡張する方針が 承認されています。また母体となる組織の設立方 策を含む国内協力体制についても議論されていま す.

1993年に入ると、世界気象機関(WMO)全地球大気監視(GAW)計画本部から、インドネシア気象庁(BMG)と共同で候補地の一角に自動大気組成観測点を設置し、将来は赤道レーダーと連携して観測を行いたい旨の申し入れがあり、基本的に了承しました。9月には、京都で開催された国際電波科学連合(URSI)総会でも、ICEAR計画の推進勧告案が採択されました。12月には第5回ICEARシンポジウムがJakartaで開催され、新プログラム観測やBiakレーダー、並行して進められているインドネシア国内での大気化学や電離圏に関する国際協同観測の現状が、大部分インドネシア人若手研究者によって報告され、科学的成果と教育活動の両面の順調な進展ぶりが確認されました。

## 赤道レーダーの社会的許容度・ 要求度

前節に述べた立案・検討作業の財源としては、 現地調査については日産科学振興財団の助成金な らびに科学研究費の国際学術研究、ICEAR シンポ ジウムその他のインドネシアにおける検討作業に ついても国際学術研究, また日本国内での立案作 業については総合研究(B)を使用しました. これら は何れも赤道レーダーや ICEAR を課題名に明示し ており, 新プログラム観測の財源である創成的基 礎研究とはあくまでも峻別して使用しています. 前項の記述からも明らかなように、このような規 模の研究費で可能な作業は既に殆ど完了してしま ったと言えます.そこで数年前から調査費と建設 費を概算要求していますが、少なくとも本稿執筆 時点(1994年4月)ではまだ良い返事をもらえてい ないのが現状です.赤道レーダーあるいはICEAR の組織は明らかに一大学の付置研究センターの規 模を遥かに越えたものですので、私たちとしては 京都大学の枠を越えた国立もしくは国際研究組織 を新たに設立してもらわねばならないと考えてい ます[5]. 以下しばらくこのICEAR赤道レーダー計 画を実現させるために必要な社会的許容度につい て考えたいと思います. ICEAR 赤道レーダーのよ うな基礎科学を前面に出した大型設備を海外に建 設するということについては、多くの会員諸兄が 御存知の通り、国立天文台のSUBARU (ハワイ大 型望遠鏡)計画が唯一の先例となっております. し かしハワイつまり米国とは違ってインドネシアと いういわゆる発展途上国に作るということが、赤 道レーダーの場合には結構問題となってきます[6]. なおインドネシア側は既に公式に受け入れを招請 していますので、問題は全て日本側にあります. 一方,関連分野の広さや地理的特異点における恒 **久観測**,科学以外の例えば政治的あるいはルーチ ン的な側面を含む意味では、国立極地研の南極観 測事業と似たところも少なくありません. しかし 赤道レーダーは南極とは違ってあくまで相手国の ある問題です. なお赤道レーダー(第一期)の予算 規模はSUBARUよりは一回り小さく、国内の例え ばKamiokande計画等と同程度ですので、実現への 問題点は単に規模が大き過ぎるといった問題でな いことだけは確かです. また現時点での第一期計 画(MUの1.5倍)は(上部成層圏での観測困難を承知 の上)科学的意義を達成し得る最小限の大きさです が、たとえこれ以上に小さくしたところで恒久施 設としての建物や道路などの建設にかかるコスト は、決してそれに比例して小さくできるものでは ないことも念頭に置くべきです.

従ってICEAR赤道レーダーにおける最大のカベは、やはりインドネシアに作るということに尽きる訳ですが、当初意識された備品管理・保安上あるいは人的・物的環境の問題などは、前項までに述べた予備調査や新プログラム観測実施などで既に「概ね」解決されたと言って良いでしょう。但

し日本国内や米国内にいるのと全く同等の環境というのはあり得ず、もちろん現状では「それなりの」苦労があり得ますので、そういう今述べた「概ね」や「それなりの」がどの程度か、それらが国民1人当たり100円の投資や地球科学関連予算のパイを食って無駄にならない程度のものか、ということが問題です。そして、予算規模が国民の付託を受けた政府・文部省が判断できる範囲内である(そういう前例がある)こと明らかな以上は、結局は「私たち以外の隣接する研究者集団がどの程度強く望んでいるか」という問題に尽きるように私には思えます。

そもそも地球科学(ここには俗世間受けのする環 境科学も含まれます)には、極めて多くのdiscipline が現実に存在し、そしてそれぞれが歴史と現時点 における必要性を有しています. 具体的には, 私 たちがICEAR とか赤道レーダーとかを目指すずっ と以前から,地道な努力と成果を挙げて来られた 研究者がそれこそ数多くおられる訳です. しかし 大気を本当に完全に解明しようとするのなら、そ ういう予算を「小出し」にするやり方では限界が あると思います. 同じ意味で, 真に大気を科学し ようという目的のためには、赤道レーダー「のみ」 では不充分なこともまた明白ですし、それは前節 で述べたように総合観測・研究機関たるICEARの 一設備に過ぎないものです. しかし「小出し」で できた段階の研究から一歩進むためには、様々の 制度的問題などを打破し得るだけの規模の体制が 必要で、つまり中核となる「デカイもの」が必要 なのです. このことがICEAR における赤道レーダ ーの持つ意義の一つであり、必ずや多くの方々と 共闘して行けると考えている理由でもあります. 私たちは、ICEAR シンポジウム開催、新プログラ ム観測所や赤道レーダー建設候補地の見学などを、 できるだけ多くの国内外のさまざまな分野の研究

者に参加して頂いて実施してきましたが,これからもより大きな研究者集団からのより積極的な支持を得るための努力を続けていくつもりです.

# 4. 科学における南北問題の打開を目指して

前節で述べたことを、科学研究推進における国際関係というようなもう少し大きな視点から考えてみます。東西の冷戦が終結した現在、国際関係における最大あるいは唯一の問題は南北問題であると言って過言ではありません。前項で述べたカべも、また他計画にないICEAR計画の意義の一つも、科学技術や研究環境における南北問題と関連づけることができそうです。

そもそもこれまでの自然科学研究は,例えばい わゆる先進国が自分の興味でいわゆる途上国へ出 かけて行って(あるいは衛星のように空の上から)言 わば勝手に観測をやってデータを持って帰る、と いうようなやり方でありました. しかしそのよう なやり方でやれることは、既にもうかなりやり尽 くされてしまった感がなきにしもあらずです. こ のことがある意味では多くの若い人々が他惑星に 向かう一つの理由ではないかと私は密かに考えて いる次第ですが、地球上でも赤道域は前稿2節に 述べたように他惑星と同程度に何もわかってない 部分が多くあり、もし地球上全体の観測レベルを 現在の一部先進国と自称するところと同程度に高 めた曉には、まだまだ大発見や飛躍的理解がいっ ぱい得られると確信しています。そういう考えに 立つと、科学技術や研究環境に存在する南北問題 の打破は,探査機を飛ばすのと同等に真剣に考え ていくべき問題であることは明らかです.

もう一つ指摘したいのは、日本の行政や政治に近い人々が持つ「(彼らのいう)途上国はまず実用

科学 | という一種の迷信の存在です. つまり例え ば惑星科学、あるいは天気予報に直接役に立たな い大気力学のような分野は、欧米や日本だけでや っていればよろしいというような声があることで す. まあ本当の基礎科学が何たるかを知らない(わ かろうとしない)日本の政府や、最近はそれに一層 大きな影響を与えているマスコミ等であればさも ありなんですが、各学問分野の実力者と称する 人々からも上記の迷信は結構あるみたいです。そ もそも純粋な科学的興味というものは、実用や実 益などはもちろん財力・地位・経験などとは全く 無関係で、地球物理によくある何々学などという ようなものへの節操もさらさらないものです(この あたりは地球大気諸分野に限らず惑星やその他の 領域にも、別に研究費配分があろうがなかろうが 顔や口を出す私の信念です).

過去にも実績のある中国やインドはもちろん、 日本と同格以上の人口を有する多くのアジアの 国々には、ちゃんと教育さえすれば新しい(正しい) 惑星大気科学を指向し、そのような視点で地球赤 道域であれ他惑星であれ真に科学的に研究してい けるポテンシャルをもつ人材は、それこそ無数に いるはずです。かつて少数の貴族階級が独占して いた科学が停滞したとき, ルネサンスや産業革命 期のように無数の庶民階級から人材が輩出するこ とで、科学はまた先へ進んで今日まで来ました. そういう意味で21世紀を迎えるこの歴史の転換期 においては、少数のいわゆる先進国が独占してい たための停滞から科学を解放し, 特に地球総人口 の大部分を占めるアジア圏からできるだけの人材 を引き出して、さらに科学を前進させるべきだと 信じています.

さて新プログラムやICEAR計画の舞台であるインドネシアは、全赤道周長の実に1/8を占め世界第

4位の人口をもつ大国ですが、1989年以来世界最 大となった日本のODA (政府開発援助)における最 大の供与国であり、日本の重要な貿易相手国でも あります. ICEAR 計画や関連した教育活動等は、 乱開発や資金還流などとかく評判の良くない日本 のODAの面目を一新する可能性を秘めているとも 考えられるのですが、少なくともJICA等の既存制 度にはなかなか乗りにくいもののようです. この 辺は私のような下々の者には完全に理解しがたい ところもありますが、とにかく研究に関連したプ ロジェクトは、当面は既存の研究用の制度・資金 でやって行かねばならないようです。つまり観測 研究活動と同時にインドネシア国内の研究基盤の 底上げについても、自前で努力していくしかなさ そうです. 先日, 東京外大で開かれた国際学術研 究の情報交換会に出席した印象では、同様な事情 は東南アジアを対象としたあらゆる分野の研究者 が抱えている様で、(研究費はODAではないと釘 をさしてくる文部省の担当官を後目に)私たちは決 して孤独ではないのだと意を強くした次第です.

インドネシアは他の東南アジア諸国(旧英・仏・ 米領)と違い,かつてオランダ東インド会社の愚民 政策や大国なるがゆえの統一の難しさ(外国思想へ の警戒)という歴史的経緯もあって,ごく最近まで 国内では自国語による(外国文献から殆ど途絶した) 教育・研究体制を維持してきました。このため国 際学術誌をフォローしてそれに沿った重要課題を 研究し,その成果を投稿して国際的評価・批判を 受けてまた研究を進めるという,私たちにとって 当たり前のプロセスが全く根付いていません。また(人跡未踏の砂漠や密林とは違って)人口密度も かなりあるこの国では,先端的ではなくとも(それ でも未知領域としては充分に貴重な)観測が展開されているにも拘らず,末端担当者の技術的・知識 的未熟による信頼度の低下や,データ搾取への極 度の警戒による死蔵をあちこちで見かけます. 科学研究にとってこれらの問題は,マスコミ等で誇大報道される経済格差や政情不安などよりも重大で,逆に言うとこれらを打破できれば現状でも格段の進歩が達成できるはずです.

しかるにインドネシアは近年、豊富な資源を背 景にした経済力の向上と全世界的な緊張緩和を受 けて、先述の新プログラム観測やICEAR計画へ向 けた対応ぶりからも明らかなように、科学技術に おいても日進月歩で発展してきています。このよ うな発展の原動力は、研究者集団の純粋な科学的 情熱というよりはむしろ、官民一体となった国威 発揚への熱意であることは否定できません. しか し科学技術を含む文化の発展と国威発揚との相互 作用は、明治の日本の富国強兵・殖産興業を引合 いに出すまでもなく、米ソの宇宙競争やオリンピ ックにおける一般大衆の熱狂ぶりなど、現在の先 進国でも事情は大して違わないと思います.もち ろん大切なのは, 国威発揚を善用し得るだけの実 績・見識・政治力を兼ね備えた科学者集団の存在 ですが、これは日本においてもまだまだの感があ ると少なくとも私には思えます.そういう意味で 決して悲観的な状況ではなく、逆に日本側の科学 者集団のパワーのなさをこそ反省すべきなのかも しれません.

それでもインドネシア国内における研究基盤の一層の拡充に少しでも貢献しようと、京大グループメンバーでは新プログラム観測の傍らLAPANなどでのセミナー、Serpong地区での数日連続の集中講義を既に数回実施しており、インドネシアの指導的あるいは若手の研究者を日本国内へ招聘しての交流、京大の学部・大学院への留学生の教育なども軌道に乗っています。また2節に述べたように、1989年以来年1回2日間のペースでJakartaに

日本および欧米の第一線研究者を集めて行なっている国際ICEARシンポジウムも既に5回を数え、インドネシア国内からの講演も年々その質・量を増してきていることを実感しています。さらに退官後JIF副議長となられた加藤名誉教授は、広範囲にわたる両国間の交流に指導的立場に立たれるとともに、ICEAR計画をインドネシア科学技術発展に対する日本の具体的貢献策としてJIFの重点推進計画の一つと位置づけ、1993年からはBandung工科大(ITB)教授としての活動も徐々に本格化しておられるようです。結局はこれらの地道な努力がまだまだ必要な局面なのかもしれません。

## 5. おわりに

以上,これまでに余り前例のない新しいタイプの大型プロジェクトとしての,地球赤道大気観測計画について御紹介して参りました。繰返しになりますが,私自身は,ここに書いた諸問題には他惑星研究において遭遇するものと共通する点が多々あると信じています。内部に様々の自己矛盾を抱えつつ巨大化の一途を辿っている地球惑星科学の方法論は,他惑星であれ地球赤道域であれ同じで,既存の諸分野の脱却や先端的技術の組織的取込みのみならず,それこそ地球規模での社会的合意を抜きにしては語れないと考えます。

そういう意味で、本稿で述べた赤道大気科学は、地球惑星科学の中に位置づけられるべき資格を明らかに有しております。また幸か不幸か他惑星の探査については日本も明らかにまだ発展途上国ですから、他のアジア諸国が現在の地球科学諸分野において抱える問題は、少なくとも対象を他惑星まで拡大すれば日本の私たちの問題でもあるわけです。それらの問題を意識した上で、きちんとした地球惑星科学全体の学的体系と教育課程、さらにそれらを推進する(国際)社会的合意を得るため

に必要な方策(現状ではこれだと具体的に言い切れないところが弱いですが、今後真剣に考えていくつもりです)をしっかりと確立しておくことが,前稿1節に述べたような「惑星か、あるいは赤道か」というような議論などよりも、ずっと緊急に今重要なのではないかと思っています。

#### 왦链

初稿を閲読して頂いた深尾教授,また執筆の機会と度重なる約束破りについても暖い御配慮を頂いた向井教授に心から感謝致します.

## 参考文献

- [1] 山中大学, 1994: 地球赤道大気と惑星大気 (I). 遊・星・人 3, 149-158.
- [2] 加藤進・深尾昌一郎・津田敏隆・山中大学・山本衛・佐藤亨・住明正, 1989: 赤道大気国際協同観測用大型レーダー設立に関するフィジビリティスタディ. 日産科学振興財団研究報告書, 12, 129-146.
- [3] 京都大学超高層電波研究センター, 1986: 「国際赤道観測所における赤道レーダー建設 計画」, 45pp.
- [4] 日本学術会議地球電磁気学研究連絡委員会 STP小委員会, 1989: 「インドネシア地域に おける赤道レーダー建設計画」, 214pp. (本 文は英文)
- [5] 京都大学超高層電波研究センター, 1994: 「京都大学超高層電波研究センター「現状と 課題」: 平成5年度」, 64pp.
- [6] 山中大学, 1992: 地球物理・環境科学. 日本 学術会議天文学研究連絡委員会「国際化時 代の科学」シンポジウム報告書, 9-17.