

# 第1章 序

東京大学地震研究所（以下、地震研と略称）所長の藤井敏嗣教授の要請に応え、外部評価委員会は、地震研の活動について評価・点検を実施した。これは地震研所長に対しての報告書である。しかしながら、いくつかの提言については、文部省および東京大学本部にむけての提言ともなっている。

本委員会に与えられた責務は次のとおりである。

「外部評価委員会は下記の事項について評価・点検を実施し、地震研所長に対し報告書を提出することにより、助言と提言をおこなう。」

## （1）学術研究活動

- （1－1）1994年に改組された際の設置目的との関連性
- （1－2）5つの観測研究センターの活動と設置目的との整合性
- （1－3）研究部門・センターの研究者の質の全体的評価
- （1－4）研究者の採用・昇進に関する評価
- （1－5）客員研究員制度
- （1－6）評価・点検制度の機能

## （2）全国共同利用研究所としての活動

- （2－1）共同利用制度
- （2－2）地震予知計画
- （2－3）火山噴火予知計画
- （2－4）海外研究プロジェクト
- （2－5）国内研究プロジェクト
- （2－6）学術的なリーダーシップ

## （3）東京大学大学院の協力講座としての教育活動

## （4）社会貢献

- （4－1）政府・自治体および企業等との協力関係
- （4－2）社会的なアウトリーチ

## （5）研究環境

- （5－1）財政
- （5－2）建物・施設
- （5－3）研究支援体制

## （6）地震研究所の構想する将来計画

## 第2章 現地視察・評価の実施経過

### 2-1. 委員会構成

#### 外部評価委員会

赤祖父 俊一（アラスカ大学 地球物理研究所長）  
長谷川 昭（東北大学大学院理学研究科地震火山噴火予知研究観測センター 教授）  
日置 幸介（国立天文台地球回転研究系 助教授）  
入倉 孝次郎（京都大学防災研究所地震災害研究部門 教授，地震学会会長）  
石田 瑞穂（科学技術庁防災科学技術研究所 統括地球科学技術研究官，前地震学会会長）  
金森 博雄\*（カリフォルニア工科大学地震学教室 教授）  
久城 育夫（東京大学 名誉教授，東京大学 元副学長）  
Chris Newhall（米国地質調査所地質研究員，ワシントン大学地質学科 教授）  
Barbara Romanowicz（カリフォルニア大学バークレー校地震学教室 教授）  
Selwyn Sacks（ワシントン・カーネギー研究所 地球電磁気学部門 研究員）  
佐竹 健治（通産省工業技術院地質調査所地震地質部 主任研究官）  
泊 次郎（朝日新聞社科学部 編集委員）

\*委員長

#### 外部評価準備委員会

深尾 良夫（教授）  
堀 宗朗\*\*\*（助教授）  
岩崎 貴哉（教授）  
壁谷澤 寿海（教授）  
小屋口 剛博\*\*（助教授）  
村上 智子（専門職員）  
中井 俊一（助教授）  
大久保 修平\*（教授）  
渡辺 秀文（教授）  
山下 輝夫（教授）

\*委員長， \*\*副委員長（1999年3月まで）， \*\*\*副委員長（1999年4月から）

## 2-2. 現地視察日程

平成11年6月14日（月）

- 9:00-10:00 自己紹介・日程説明
- 10:15-12:15 公開学術発表会
- 13:30-15:00 公開学術発表会
- 15:00-17:45 公開学術発表会

6月15日（火）

- 9:00-10:45 公開学術発表会
- 11:00-12:15 公開学術発表会
- 13:30-15:30 評価委員のみの会合
- 15:45-17:30 地震研究所外部評価資料の概要説明

6月16日（水）

- 9:00-11:00 所内施設見学
- 11:00-12:00 評価委員のみの会合
- 13:30-17:45 教授・助教授との面接

6月17日（木）

- 9:00-12:00 助手・技術官・事務職員との面接
- 12:00-13:30 大学院生との面接
- 13:30-15:30 評価委員のみの会合
- 15:45-16:30 地震研究所の将来計画説明
- 16:45-17:45 評価委員のみの会合

6月18日（金）

- 9:00-11:00 評価委員のみの会合
- 11:00 所長への口頭による中間答申
- 12:00 散会

### 第3章 提言の骨子

1. 東京大学地震研究所(以後、地震研と称す)教授会は、革新的な将来計画を策定している。この将来計画で強調するところは、

- (1) 特に西太平洋における地球内部ダイナミクスの研究
- (2) 地震・火山噴火発生に至る物理的・化学的プロセスの基礎研究
- (3) 非線形相互作用の概念を用いた、複雑な地震・火山プロセスについての新しい研究分野の開拓
- (4) 地震・火山プロセスの複雑性を考慮した災害軽減方法の研究

である。さらにこうした個別の研究プログラムに加え、長期的に支援を要する萌芽的なプロジェクトの重要性も強調されている。

職員研修を広範な分野にわたり充実させ、研究支援体制の効率化を図ることも将来計画で述べられている。

この将来計画では、地震研が教育に果たす役割の重要性も強調されている。野外観測を指向し、相互に刺激しあう観測教育により、学生は地震や火山噴火といった自然現象をじかに体験できるだろう。

われわれはこの将来計画を細部にわたってレビューしたが、革新的でよく練られた計画であると思う。この将来計画は、現在考えられる最上の方法で地震研に与えられた使命を達成するのに役立つと、本委員会は確信する。以下に奨励したい点を4項目あげる。

- (1) 地震の研究においては、地殻内流体の物理学・化学を研究すること。
- (2) 火山噴火の予測については、社会にとって有益な短期予測の研究を継続すること。
- (3) 現在おこなっている研究を、災害軽減へどうつなげてゆくかを明らかにすること
- (4) ルーチン的な地震定常観測業務を最終的には政府機関へ移管することを計画すること。

われわれは将来計画に述べられた基本的な考え方を支持し、定期的なレビュー及び必要な修正を組み込んで、この将来計画を直ちに実行に移すことを強く提言する。

2. 地震研の歴代所長はすぐれた人物であったが、大抵任期は僅か二年だった。社会的にも科学的にも重要な意味合いをもつ大規模プロジェクトは長期間にわたって続くものであるから、所長任期もより長い方が(例えば5年)望ましいと本委員会は考える。もし任期が長期になれば、地震研は国内外でさらに強力な指導力を発揮できるし、より効率的に使命を果たせることとなるだろう。所長の任期延長について、教授会が検討を開始することを提言す

る。

3. 地震研の教授・助教授の学術的レベルは、それぞれの専門分野において、総じて非常に高い。その研究成果が更に強いインパクトをもつためには、異なる分野の間で、もっと活発な研究交流をすることが強く求められる。そのような活発で生産的な交流を促進するための仕組みを確立することを提言する。活発な交流には、教授・助教授一人一人の側に、多大な努力が求められるだろう。
4. 地震研では研究者の採用について多大な努力が払われ、最良の科学者が採用されていると認められる。これからの採用者が次の世代の地震研の研究をリードしていくのだから、傑出した学術成果を挙げた最上の候補者を、あらゆる努力を払って見つける必要がある。更に、研究・教育についての多様な考え方や経験には特に高い値打ちがあるので、資質ある女性及び外国人科学者を採用するよう提言する。
5. 定常的な業務を負わされているにもかかわらず、現在地震研にいる多くの助手の研究活動は、学術的にみて高い。助手の業績を定期的にレビューし、学術的キャリアを高める機会が充分与えられているか否か確かめるための仕組みをつくるべきである。
6. 高度な技能をもつ研究支援職員は、どのような研究機関においても非常に重要である。大規模な観測計画を研究の中心に据える地震研のような研究所では、研究支援職員は特に重要である。本委員会は、技術支援職員、特に新しい機器開発にたずさわる高度の技能をもつ職員を大幅に増員することを提言する。もし公務員定数削減という政府の政策の下では不可能ならば、非常勤職員採用のため何らかの手段が講じられるべきである。研究支援職員の不足は、地震研のみならず他の研究所にとっても重大な懸念となっている。この問題を是正するため、所長は国レベルでの活動に積極的に先頭に立つか、参加することを奨励する。
7. 海半球観測ネットワークの建設に巨大な投資をしたこと、およびこのプロジェクトによりすばらしい結果が得られつつあることに鑑み、二年後に海半球ネットワーク計画が終了した後も、あらゆる努力を払って海半球ネットワークを維持すべきである。科学技術庁の「全地球ダイナミクス」プロジェクトのような、関連のあるプロジェクトとの調整を図ることを奨励する。
8. 大人数（現在は約85名）の大学院生を指導し、多くの講義を担当し（理学系大学院地球惑星物理学専攻の固体地球物理学の授業の70%は地震研の教官が担当している）教養学部の全学ゼミも開講するなど、地震研の教官は教育に対して非常に努力をしていると認められる。素晴らしい研究活動の場と野外観測の機会を活用しつつ、各教官は教育に対して今後も一層の努力を続けられたい。
9. 地震研における客員研究員制度は、地震研の研究計画の視野を広げたり、地震研外部の

国内外研究コミュニティとの関係を強化したりする上で成功を収めてきた。研究スタッフならびに事務職員がこの客員制度をうまく機能させていることに対し、称賛の意を表する。客員制度をいっそう円滑に機能させるために、外国人客員研究者の要望を満たすのに十分な研修を事務職員に受けさせるなど、更に努力を継続することを提言する。

10. 地震研のアウトリーチ（社会へのはたらきかけ）に欠かせない要素は少なくとも3つある。第一に、災害軽減に関する研究を効率的に行うためには、電気・通信・建設・輸送などの公共的な企業体や、非常事態に備える組織（消防・警察）などとの協力が本質的に重要である。現在の地震研の組織は、この分野で効果的なアウトリーチを行うには不適切である。ユーザー・コミュニティと地震研で災害軽減にたずさわる研究者との連携を図るために、科学研究を指向するエンジニアの採用を提言する。

第二に、気象庁や科学技術庁など他省庁と協力して、たとえ異なる省庁で収集されたデータであっても、それを簡単に利用できるようにすべきである。

第三に、地震・火山噴火の予知や予測に関する研究状況に対して一般社会がもつ強い関心を考慮すれば、より効果的なアウトリーチが望まれる。地震研の内部では、「地震予知研究」は、「地震発生に至る物理的、化学的プロセスの研究」であると解されている。しかし、この解釈は一般社会に十分に理解されているとはいえない。ホームページを使って社会にはたらきかけようとする地震研の努力に対し、賞賛の意をあらわすとともに、更に充実した内容にするよう奨励したい。

11. 地震研本館の建物は古い建築基準法にもとづいて設計され、1963-1968年の間に建設されたために、仮に東京地区で大地震が発生した際には、地震研の建物は大破もしくは倒壊という大被害をこうむるであろう。大地震の際にも地震研が円滑に機能し、一般社会やその他政府機関に対して緊急情報を提供できるよう、本館の建て直し補強・改修計画に向けて速やかに行動することを本委員会は提言する。又、次第に深刻になるスペース不足に対応するため、さらに東大地球惑星物理学専攻、社会基盤工学専攻、建築学専攻および他の研究機関との共同研究を活発にするため、5-9節で述べる長期計画を検討するよう提言する。

12. 全国共同利用研究所としての新しいスタイルでの運用が、地震研で進められている。そこでは設備を中心に据えた共同利用ではなくて、全データを共有する知的共同研究（ソフトウェア型共同利用）に重きが置かれている。地震研が歴史的に日本の地震学・火山学で中心的役割を担ってきたことと、巨大設備はもっていないがデータや経験が豊富であることを考えれば、ソフトウェア型の共同利用研究所（データセンター、共同センター）として地震研を形作るのは、当面は適切である。地震研のこの機能をさらに強化するために、他機関の研究者に対して、地震研の管理するすべてのデータが自由かつ適宜に利用できるように公開されることを提言する。

しかしながら、高度な研究レベルを維持するためには、技術進歩及び他大学・政府機関に立ち後れることなく、地震研の今の研究設備（実験室、機械・電子工作室等）を刷新する必要

があることを、大学本部と文部省には認識していただきたい。現在の全国共同利用に対する予算配分は少なく、ソフトウェア型共同利用としての必要を満たすためだけにしても直ちに数倍に増額すべきである。インフラストラクチャ（ハードウェア）の更新を考えると、数年内に相当規模に予算を増額する必要がある。

13. さまざまな大学で行われている地震予知研究を企画調整するため、十分なスタッフをもつ企画部を地震予知研究推進センター内に作ろう、という地震研の計画に賛成する。この企画部を通じて、各機関の代表者が大学の予知研究計画の科学的メリットを評価することができるし、さまざまな大学で行われる地震研究を企画調整できるだろう。

## 第4章 歴史的背景

壊滅的ともいえる1923年の関東地震の経験を通じて、それまでの伝統的な観測や経験的な研究手法に加えて、物理学・工学に基づいたもっと理論的で解析的な研究手法が、地震の研究にとって重要であることが認識された。この認識にもとづいて、地震研究所が東京帝国大学の付置研究所として、1925年11月13日に設立されることとなった。その設置目的は「地震の学理及び震災予防に関する事項の研究」であった。

第二次大戦後、地震研究所は東京大学付置の研究所として再編された。1965年と1974年にそれぞれ始まった国家事業としての地震予知計画および火山噴火予知計画の中心的役割を地震研究所が担った。

1994年6月に地震研は、全国共同利用研究所として改組された。新しい設置目的は「共同利用研究所として地震及び火山噴火現象の解明、予知及び災害の軽減に関する研究を行うこと」と定められている。



## 第5章 評価及び提言

次節以降で述べられている外部評価委員会の評価は、準備委員会の用意した資料、現地視察、および地震研スタッフとのインタビューに基づいている。6章で要約されているが、外部評価委員会での検討に際しては、現在のもしくは過去に地震研に滞在したことのある客員研究者からの意見も慎重に考慮した。

準備委員会が提出した資料は大変幅広く有益で、評価に非常に役立った。大久保教授を委員長とする準備委員会の尽力に対して謝意と称賛の意を表す。

### 5-1. 所長

地震研の歴代所長は優れた人物であったが、大抵任期は僅か二年だった（重任は1回は許される）。社会的にも科学的にも重要な意味合いをもつ大規模プロジェクトは長期間にわたって続くものであるから、所長任期もより長い方が（例えば5年）望ましいと本委員会は考える。もし任期が長期になれば、地震研は国内外でさらに強力な指導力を発揮できるし、より効率的に使命を果たせることとなるだろう。所長の任期延長について教授会が検討を開始することを提言する。

所長の選考に関するプロセスは重要である。その細部は大学規則に制約されるとしても、世界をリードする研究機関へと地震研を導く、可能な限り最上の人物を選ぶことを最終目的とすべきである。候補者の科学的なビジョンに基づいて選考すべきであり、外国人であっても候補者から除外すべきでない。

### 5-2. 教授・助教授および助手

一般的にみて、地震研の教授・助教授の学術的レベルは非常に高い。外部評価委員の専門は地震研の教授・助教授陣の専門分野のすべてをカバーするわけではないので、委員会が各教授・助教授らを個人ごとにランクづけするのは不適切だろう。発表論文の質や外国での評価を基にして判定したところ、教授・助教授らの質は、全体として国内レベルを上回っており、約1/3が国際レベルであり、ワールド・クラスの者も数名いる。しかしながら、数名の教授・助教授については、生産性が国内レベル以下と判定される。

地震研の研究者の発表する数多くの研究論文は、それぞれの専門分野で重要なインパクトを与えている。しかしながら、その規模・博士号取得者数・すぐれた設備に見合ったほどには、地震研が地球科学に与えるインパクトは世界という舞台上で見ると大きくないという感じもある。地震研にはより創造的な研究をつうじて、より強力な国際的リーダーシップをとることが求められている。

この問題は以下の点に起因すると思われる。

(1) 異なる分野間の相互交流が不足している。これは地震研を訪れた客員研究者に共通した認識（6章参照）でもある。相互刺激が不足する明らかな理由の一つは、多くの教授・助教授らが単にきわめて多忙であることだ。しかし、同じ分野の研究者間ですら、つっこんだ科学的相互交流に欠けることが、現地視察の折になされた学術発表の中で感じられた。分野を越え、特に若い研究者や学生を交え、互いに活発に交流・刺激しあう仕組みを確立するよう提言する。クリエイティブな研究は、学際的な相互交流によって育まれる。本委員会は以下のような方法を提案する。

- a. いろいろな分野の研究者が一つの共通の問題に取り組めるようにする。これはある程度はなされているが（たとえば海半球ネットワーク計画）、将来計画に述べられている地殻応力測定プロジェクトも、理論・野外研究・室内実験の各科学者が密接に共同で研究できるよい場となろう。
- b. センターや部門間に官僚主義的な障壁があるならば、障壁を低くする。改組からまだ5年しか経っていないので、部門・センターの一部を廃止するのは時期尚早だろうが、現在の組織を定期的に見直し、分野間の交流・相互刺激の妨げとなっていないか確認するよう提言する。
- c. 論文やプロポーザルの投稿・提出に先だって、それらを内部でレビューすることを奨励する。
- d. 助手、ポストドクトラルフェロー、客員研究者、大学院生も交えた、形式ばらず自由に意見を述べあう議論の場（ブレイン・ストーミング）を導入する。

(2) 教授・助教授の中には、外部の委員会（例えば政府関係や、国際委員会等）にコミットしすぎている者もいるように見うけられる。地震研の教授・助教授の専門知識は明らかに非常に必要とされているのだから、必ずしも悪いことではない。しかし地震研の最優先事項は研究・教育にあるべきで、これらの優先すべき仕事と外部での活動との間のバランスをうまくとらなければならない。もし外部活動が程度を越え、地震研が機能する上で有害であると認められれば、教授・助教授が外部活動に関わるのを減らすよう、所長はもっと積極的にはたらきかけるべきである。個人が行う外部活動の比率についてのガイドラインを、所長はつくった方がよいかもしれない。

(3) 地震研で行われている各種の大規模な研究を考えれば、研究支援職員の数は十分ではないし、教授・助教授陣にかかる事務作業（細かい予算準備、購入注文、用地取得交渉等々）の負担は重すぎる。技術職員や秘書に、ある程度、責任を割り当てればこの負担が軽減される。しかし支援職員のモラル向上のためには、教授・助教授陣の側での努力が必要である。職員には、やりがいのある仕事のために自らを訓練する機会が十分に与えられるべきである。

客員研究者の中から、「助手にかかる定常的業務の負担が重すぎ、創造的な研究の機会が足りない」との心配の声が聞こえた。しかしインタビューを行ってみると、自分の研究プログラムを行っている助手は大抵、定常的業務の責任がかなりあっても業績をあげていると認められた。

### 5-3. 現在の研究活動

教授・助教授らが公開学術発表会でおこなった一連の発表，準備委員会の用意した資料，外部評価委員がこれまでに見聞きした論文・会議での発表などを基にして，現在の研究活動を評価した。

個々の研究活動については，外部評価委員会内の，いくつかのサブグループが報告書を作成した。また，各センターや研究部門の職員（教授・助教授，研究スタッフ，技術職員）については，外部評価委員会の2つのサブグループがインタビューをし，それぞれが報告書を準備した。したがって，2つのサブグループからの報告書は，長さも内容も自然に異なるものになった。これらの報告は5-3-1節，5-3-2節，5-3-3節，及び5-3-4節で述べられている。

地震研には，3つの設置目的がある。すなわち，

- (1) 地震・火山噴火についての科学的研究
- (2) 地震・火山噴火予知に関する研究
- (3) 地震・火山噴火がもたらす災害軽減の研究

である。海半球観測研究センター，地球流動破壊部門，地球ダイナミクス部門，地球計測部門における研究は，(1)の使命に重点をおき行われている。(2)の使命については，地震予知研究推進センター，地震地殻変動観測センター，地震予知情報センター，火山噴火予知研究推進センターという4つのセンターが研究にあたっている。地震火山災害部門と地震予知情報センターは(3)の使命を担当している。

1994年の改組に付随する作業が増え，地震研の教授・助教授陣は，改組後これまできわめて多忙であったと理解される。そのような仕事は研究には直接結びつかないものの，地震研での研究の生産性に悪影響を与えた訳ではなさそうである。実際，サーキュレーションの良い査読付きの雑誌に発表された論文数は，改組以降，2倍以上に増加した。発表論文数で必ずしも生産性を正しく計れる訳ではないが，改組は地震研の全体的な生産性向上にプラスにはたらいているようである。

5-2節で述べたように，もし地震研の研究者が学際的な相互交流を進めるよう格段の努力をし，より活発な研究環境を作れば，地震研はきっと世界の地球科学研究機関のトップにたつことと信ずる。

地震研は大学付置の研究所だから，地震・火山噴火プロセスを理解するうえで，重要かつ広範に認知され，しばしばパラダイムを一新するような，創造的で先端的な研究を促進すべきである。同時に地震研には，地震・火山噴火による災害軽減という特別な使命もある。ゆえに教授・助教授陣には，創造的な研究と使命に沿った研究との間で，絶妙なバランスをとる努力が求められる。

### 5-3-1 研究部門

#### 地球流動破壊部門

この部門の研究範囲は、大地震の繰り返し、微小亀裂の力学と地球科学への応用、火山噴火にともなう歪み・応力のモデル化、希ガスの地球化学など多岐にわたっている。他部門との相互交流はあるようだが、部門内部でのグループ間の研究交流や協力は、ほとんどないように見える。部門内部での相互交流を促進することにより、研究計画に刺激が与えられ、生産性が向上するだろうと感じた。

理学系の大学院生の数が比較的少数であり、もっと活発にリクルートするのが望ましい。

#### 地球ダイナミクス部門

この部門の主な活動は、対象、研究手法、アプローチいずれをとっても多様である。研究プロジェクトは新しいアイデアに基づいているし、マグマの生成およびマントル内の物質輸送について、重要な実験的・解析的結果が、藤井・兼岡・中井の各教授・助教授によって得られている。この部門の研究目的は、「グローバル・スケールでの地震・火山活動に関係する諸現象のメカニズムを解明すること」となっている。しかし、現在おこなわれている研究が、この目的にどのように関連するのか明瞭になっていない。また、部門内部でのグループ間の相互交流や協力が、それほどなされていないように見える。地震・火山活動に関係するグローバル・ダイナミクスを解明するには、部門内部および他部門や東京大学大学院理学系研究科の異なるグループとの共同作業がより必要とされるだろう。この部門にはマルチ・アンビル型高圧発生装置や数種類の質量分析装置などのハードウェアがあり、近い将来は外部のユーザにもっと頻繁に使用されるようになるだろう。これらの装置の運用について、技術的な支援体制をきちんと考えておくべきだろう。

#### 地球計測部門

この部門の主な活動は、特別な研究プロジェクトのための特殊装置（ハードウェア）やクリエイティブなアルゴリズム（ソフトウェア）の開発である。例えば、東原教授の ACROSS、大久保教授の重力測定、山下教授の地震の発生に関するアルゴリズム、宮武助教授の震源近傍での強震動生成アルゴリズム、新谷助手のレーザー干渉技術を用いた測定装置などである。この部門の活動を支えるためには、機械工作室の改善・刷新が決定的に重要である。

重力測定は多くの研究機関でなされているが、地震・火山活動にともなう重力変化の研究を行っているところは、他にはほとんどない。伊東群発地震の際の地下流体の移動にともなって急速に生じた、数マイクロガルの重力変化を検出した大久保教授のグループの研究はユニークである。山下教授のグループの震源過程の研究は、非常に高い評価を得ている。この研究は大中・島崎の両教授と共同で、分野にまたがる研究としてなされている。ACROSS、レーザ干渉を用いた地震計・伸縮計の開発は、技術開発室の大竹助手と協力して進められている。

教授陣は皆、大学院生を研究室にリクルートするのに熱心である。震源過程の分野では地震学と地震工学の連携が次第に重要になりつつある。しかし、理学系の教官が工学系の学生の指導教官となったり、その逆になることが、大学の規則でできないのは残念であるし、そのため

に困難な状況が生じている。

#### 地震火山災害部門

この部門では、地震、津波、火山による災害、とくに構造物や都市施設への被害を防止あるいは軽減する研究を行なっている。現構成員による最近の主な研究テーマは、以下の項目のいずれかに分類されるものになっている。(i)建築物の地震工学、(ii)強震動の観測および数値計算に関する研究、(iii)津波、(iv)古地震。この部門の研究者は、最近の大地震（1993年北海道南西沖地震、1993年釧路沖地震、1994年ノースリッジ地震、1994年北海道東方沖地震、1995年兵庫県南部地震、1997年鹿児島県北西部地震）についての、地震工学・強震動のケーススタディにおいて、活発な活動をしてきた。

上記テーマのうち(ii)から(iv)、すなわち工藤助教授・額瀨助教授の強震動の観測および数値計算に関する研究および都司助教授の津波・古地震の研究については、5-3-3節に要約されている。

壁谷澤教授・南教授の率いるグループは、日本建築学会の兵庫県南部地震特別ワーキンググループにおいて、災害調査ならびに報告書の編集に主導的な役割を果たした。特に、被害調査を通じて、構造耐震指標値と被災度の関係や地盤と建物の相互作用を明らかにした。100棟を超える建築物の耐震診断を行ない、構造耐震指標値と被災度との間に相関を認めたのである。これらの研究は災害軽減にとって、重要である。

この部門で毎月開催している地震工学についての研究会は、自治体・電力会社・公共輸送機関に対してのアウトリーチ（社会貢献）となっている。本委員会は、この努力を今後も継続することを奨励する。

#### **5-3-2. 研究センター**

##### 海半球観測研究センター

海半球観測研究センター(OHRC)の科学的ゴールは、地球の深部構造への理解を深めることにまず焦点があてられている。というのは、それは地震や火山といった、地球表面のテクトニクスを駆動するダイナミクスと関連しているからである。

五カ年計画で文部省の財政援助をうけて実施されている海半球ネットワーク・プロジェクトは、あと2年で終わる予定である。このプロジェクトのもとで建設された西太平洋観測網は、これからの固体地球物理学の発展にとって重要となるだろう。5-3-3節で述べるように、本プロジェクトは既に目を見張る結果をもたらしてきた。2年後に終了する際には、この観測網は能力の全てを発揮して機能していることだろう。生産性および潜在能力の高さを考えると、2年後に本プロジェクトが終了しても、この観測網を維持し、更に発展させることが重要である。

##### 地震予知研究推進センター

地震予知研究推進センターは、国内外の研究機関との共同研究の企画・調整の面で、重要な役割を担っている。

さまざまな大学の共同研究を円滑に実施するため、地震予知研究推進センター内部に企画部を設置し、十分な数の職員を置くという、地震研の計画を支持する。この企画部によって、学術研究機関からの代表が大学プログラムの科学的メリットを評価することが可能となり、地震研究に払われる努力の調整がはかれるだろう。

#### 地震地殻変動観測センター

このセンターの主な研究活動は、(1) 地殻構造の不均質性と震源過程の関係、(2) 活断層の深部構造、(3) 日本列島の島弧変形のプロセスである。また、衛星テレメータシステムや専用の光ケーブルを使った地震・津波観測システムも開発した。このセンターの地殻変動の研究は、地殻変動と地震活動の間関係に関連したものである。またボアホール観測のためのシステムも開発した。強震観測の分野では、駿河湾・伊豆半島・足柄平野テストサイトにおける強震観測をおこなっている。

このセンターが、他大学と共同して開発した衛星テレメータシステムは、特筆に値する。このプロジェクトの重要性は、5-3-3節で述べることにする。

専用の光ケーブルを用いた、海底地震・津波観測システムは、海域での観測窓を広げるのに重要な貢献をした。これによって、三陸沖でのプレート境界における地震活動の様子や、伊東沖でのマグマ活動によって引き起こされる群発地震が詳細にマッピングされている。

このセンターには、他の部門・センターよりも多数の技術支援スタッフが配置されているようだ。しかし、センターの活動の作業量を考えると、野外での観測実験をより効果的に行なうためには、もっと増員することが必要だろう。

#### 地震予知情報センター

地震予知情報センターは、国内のさまざまな大学が運営する微小地震観測所や広帯域地震観測点の波形データを、研究者に配送するネットワークを開発・運営している。また、このセンターでは波形解析のソフトウェアを開発し、インターネット経由で配っている。この意味で、地震予知情報センターは国内の全ての地震学者にとって、なくてはならないものとなっている。センターは約30の研究者向けメーリングリストを持っており、それらが地震活動・火山活動の情報およびそれに関する意見を交換するフォーラムとなっている。1996年8月にセンターが発行を始めたEIC 地震学ノートは、地震の実体波によって決定された主要な地震の破壊プロセスについて、解説をつけて報告するものである。これはマスメディアにとっても、有益な情報源となっている。この意味で、地震予知情報センターは、社会へのアウトリーチを良くやっている。

このセンターはまた、広帯域地震計で記録されるP波の初動部分からモーメント・マグニチュードを決定する手法、および余震の確率予測手法を開発した。さらに、過去におこった大地震の解析から主要なアスペリティの位置を決定する試みがなされており、これを用いて将来の地震で引き起こされるだろう災害分布の推定がなされている。

データをリアルタイムで解析し、その結果をユーザーにリアルタイムでおくるシステムの研究開発が行われている。ユーザーは自分のニーズに応じて情報を引き出すことができる。このコンセプトは現在はセンター内部でのみ開発されつつあるが、最終的には社会への積極的な働

きかけとして研究所全体で展開されるかもしれない。

このように地震予知情報センターは、全国共同利用研究所の研究センターとして重要な役割を果たしており、また社会に対しても、地震に関する重要な情報提供を通じて大きく貢献している。ただ、あいにくセンターの正式名称（日本名）は、このセンターの主要な機能が地震の予知情報を發表することのようにも受け取られる。このために、一般社会の側で時折、混乱することがある。

#### 火山噴火予知研究推進センター

これまで地震研究所は、火山学において、主導的な研究の中心であり続けた。そのリーダーシップは現在の教授・助教授陣にも受け継がれている。井田教授は文部省測地学審議会をつうじて、火山噴火予知計画を率いている。渡辺教授の伊豆大島プロジェクトからは、5-3-3節で要約されるように、新しい科学的洞察がうまれつつある。雲仙火山においては、さまざまな大学や各省庁出身者による大規模な研究者グループの中で、中田教授が科学的なリーダーシップを発揮し、行政関係者に対して良い指針を提供した。また、粘性の高いマグマからの脱ガスを研究する機会を有効に活用している。

鍵山助教授と歌田教授との間で霧島火山の構造探査についての研究協力が行われているように、火山噴火予知研究推進センターの研究者と、センター外部の研究者との研究協力はある程度は認められる。しかし、たとえば阿蘇火山の長周期微動と発泡に関する川勝教授の興味深い研究と、このセンターとの間の研究協力は、学術発表を聞く限りにおいては明瞭でなかった。同じ事が化学的な前兆現象に関する中井助教授の研究と、センターの関係についてもいえる。

将来、火山噴火予知研究推進センターに新たなメンバーを迎える機会が訪れたなら、火山ガス化学者について考慮するのが望ましいだろう。ガスによって火山活動がひきおこされるのであるが、地震研では研究がなされていない。皮肉なことに、地震研では脱ガスについての岩石学的な記録は研究されているが、ガスそのものについてはそれほど言及されていない。当面は火山噴火予知研究推進センターは、東大地殻化学研究施設、岡山大学、東京工業大学、地質調査所などの他機関の火山ガスの研究者との共同研究の実績を積み上げていく必要がある。そのような共同研究がうまくいけばそれで十分であり、その方が地震研に新たな火山ガス化学者を招くよりも望ましいかも知れない。大切な点は、地球物理学的な変化の他に、ガス相についてもまた研究されなければならないということである。

火山噴火予知研究推進センターの将来計画では、研究分野を広げて噴火前の数十年にわたる準備過程の研究を含めようとしている。噴火についていえば、数十年スケールの中期予測よりも、数日から数週間スケールの短期予測の方がはるかに不確実さが少ない。噴火の数十年前では、マグマはまだ深部にあるだろうし、どのような脱ガスの道筋をとるのか予測するのは困難である。伊豆大島や三宅島など、二三の火山はほぼ規則的に振る舞うので、中期的な予測は可能かも知れない。しかし、ほとんどの火山はそれほど規則的な振る舞いはしないのである。それに対して、マグマが最終的な上昇過程に入ったなら、短期予測はかなりの確度で行える。短期予測には、社会的にみて有用であって興味ある問題が、まだ残されている。火山噴火予知研究推進センターの研究者が、あらゆるタイムスケールでの予測について研究をすすめる、可能な限り相互の関係を明らかにすることを推奨する。

### 5-3-3. 研究プロジェクト

#### 海半球ネットワーク計画

深尾教授が率いる海半球ネットワーク計画(OHP)は、海半球観測研究センター(OHRC)と密接にリンクしている。海半球観測研究センターの教授・助教授および研究スタッフは、全地球トモグラフィ、マントル遷移層の微細構造の解明などに、独創的かつ大きな貢献を最近なしとげた。また、地球の常時自由振動を発見し、固体地球/海洋/大気の相互作用について新たな研究分野を切り開いた。

海半球ネットワーク計画は、海底観測施設を決定的に重要な構成要素とする、地震・地磁気・測地の長期観測点および臨時観測点のネットワークの建設を目指している。この計画の意味付けとしては、日本が非常に活動度の高い沈み込み帯に位置するというユニークな条件の上に置くことが出来る。また、焦点を絞っていることの一つには、この大規模なプレート境界のシステムの構造と変形のメカニズムを、より良い分解能で決定することである。大半の活動は海底下で起きるので、これまでは観測を実施する上で支障があったが、技術の進歩によって海洋底に長期にわたる地球物理学的な観測施設を設置することが可能になった。

本研究計画のもっと一般的な意味づけとして、西半球での地球物理観測点分布の「空白域」を埋めることがある。これはグローバルスケール、国際スケールでも重要な貢献であり、強力に支援されるべきである。

例えば、地震学については、西太平洋の沈み込み帯の詳しい構造や、深さ670km不連続面の先で沈み込んでゆくスラブにどんなことがおこっているのか解明するためには、海溝の陸側と海側と両方で稠密な観測を行なわなければならない。海半球観測研究センターの研究者達(深尾・歌田・川勝・山野・森田の各教授・助教授)はこの分野でのリーダーである。また、海半球ネットワーク計画の観測網と臨時観測点は、マントルの底の複雑なD''層のもつ小規模の不均質性や、グローバルなマントル対流において果たすその役割が未だよく理解されていない、太平洋のいわゆる「スーパープルーム」を解明する上で、決定的なデータを生み出すであろう。

海半球ネットワーク計画は、地球全体を観測網で覆う国際的な努力を、最前線で行っている。特に、海洋底での機器開発および展開について指導的な役割を果たしている。この使命を果たしていくためには、海半球ネットワーク計画が当初の5年という年限をこえて継続されることが必要である。なぜなら、十分なデータの蓄積は、連続観測を数十年続けることによってのみ達成されるからである。長期観測が必要な理由は、地震学的に言えば震源の分布を均一にするのに時間がかかることであり、測地学・電磁気学的には、観測される現象のもつ本質的なタイムスケールが数十年であることが挙げられる。また、データの収集・保管・配布が、効率的かつタイムリーにおこなわれるように組織化されることも本質的に重要である。これは海半球観測研究センターのみならず国内の科学者にとって重要である。それと同時に、国際的なデータ交換に、有効に参入するためにも重要である。そのような交換においては、今や複数の地域データセンターからオンラインで「シームレス」にデジタル・データが取得可能であることが要求される。国際的なデータ交換に参入することは、海半球ネットワーク計画を国際的に目に見える形にし、国際的な信頼度を高め、他方では自分たちと相補的なデータの取得を可能にする



上でとくに重要である。

これがきちんと機能するためには、海半球ネットワーク計画のデータセンターには適切な人的資源が配置されなければならないが、現在の状況は、不十分かつ不適切である。データセンターは専任スタッフ（すなわち複数のコンピュータ・サイエンティストと最低1人、可能なら2名のアシスタント）で運営されるべきであり、責任者の研究助手は主に、研究者のニーズにあった運営がなされているか監督するような役割を果たすべきである。理論上では機能しているはずなのだが、現在のところ海半球ネットワーク・データセンターから、特定の最新データセットを得られないことも多い。

現在の海半球ネットワーク計画年限は5年であり、あと2年で（西暦2000年度末）終了することとなっている。上に述べたように、観測というものの性質上、よく管理された観測点からのデータの収集・保管・配布等は、計画年限をはるかに超える多年にわたって続けるべきである。地震研は研究所であるから、現在の開発期間後にはルーチン作業や、観測網の固定点の維持などの重い責任を負わない方が望ましい。開発期間終了後は、これらの責任をもっと適当な機関に委譲するような計画の策定を提言する。そうすることによって、長期的にはより高品質のデータ収集が達成され、海半球ネットワーク計画の研究者自身も新しい研究イニシアチブを計画することに専念できる。

#### 海底ケーブル学術利用

深尾・笠原・金沢の各教授が率いるこのプロジェクトは、海域での長期連続観測システムを開発したことにより、地球内部の観測窓を広げた。当初計画の全ての観測が開始しているわけではないが、このプロジェクトは将来が有望である。

西太平洋には活動的な沈み込み帯が多いが、観測の面から見るとこれまでは、大きな空白域であった。海底での地震・津波・地磁気・地電位観測を、使用済みの海底通信ケーブルを用いて行なうというのは、この空白を埋めるためのチャレンジングな試みといえる。このプロジェクトは海半球ネットワーク計画(OHP)にとって重要な構成要素の一つである。

またリアルタイムの観測によって、一般社会に対して迅速に情報提供ができるようになるだろう。この観点から、伊東や三陸の沖合いに敷設された、光ファイバーを用いた海底地震や津波の観測システムは特に意義深い。これらの地域では地震活動が非常に活発であり、マグマ活動ともなう群発地震やプレート境界での地震活動を理解する上で鍵を握るデータを、このシステムが提供してきている。三陸地方では津波地震が数多く起こってきた。このプロジェクトは、より正確な津波予報に貢献すると期待される。

光ファイバー方式の観測システムは、科学技術庁の海洋底観測網でも採用されてきたし、類似のシステムが基盤観測網の一部として設置されつつある。

このプロジェクトに関わっている研究スタッフの多くは、海洋底での機器開発に十分な経験を有している。彼らには、このプロジェクトの目標達成に必要な機器およびシステム開発の能力がある。

このプロジェクトの性格からして、少なくとも20ないし30年は本プロジェクトを継続することが必要であろう。観測システムを長期にわたって維持するための予算の確保に特に努めるべきである。

## 伊豆大島カルデラ学術ボーリング

「メソスケール」の地質学的システムについて、焦点をよく絞って多分野にわたる作業をおこなうと、そのシステムの過去および未来の振る舞いについて、かなりの洞察が得られるという好事例がこのプロジェクトである。P波の散乱の解析で、深さ10 kmに直径数kmのマグマの蓄積領域が定められた。密度検層をふくむボアホールの地球物理測定と、掘削コアの記載岩石学および詳しい岩石学的な分析を組み合わせると、このカルデラ内の場所の深部でおこった噴火の歴史が再構築されつつある。1970年代から1980年ごろまでの地震活動と山体膨張から、ゆっくりとしたマグマの再供給が示された。1980年以降は地震活動も山体膨張もほとんどなくなったが、1986年の噴火直前の数カ月では、熱消磁による全磁力変化と大地比抵抗の減少が急速に起こった。1986年噴火以前には存在しなかった、このボアホールによって、10年かそこらで次におこる噴火に至るプロセスについて、ユニークな洞察が得られるのは間違いないだろう。ボアホールに埋設される装置として計画されているものは、現在のところ、地球物理的な定常観測に重きがおかれている。CO<sub>2</sub>(ガス)も地下水面の直上にテフロンチューブを差し込むことにより監視することになっていて、これは良い計画だと考える。地下水の加熱についてどれくらいが高温のガスに由来し、どれくらいがマグマに由来するのか決めるために、地下水面より下の伝導度とpHの定常観測を加えることを提言する。

この掘削孔のもつ科学的な利点のあるものは、すでに実現している。これまで以上に記載岩石学的な研究が進められているし(博士論文1編)、1999年には制御震源による地震探査が計画されている。比較的限られた地質学的根拠にもとづいて提唱されている、北東側への崩壊モデルと、反射地震探査の結果とを比較することは興味深いであろう。もっと現実的で科学的なメリットは、この次にマグマが帯水層上面から、さらに火口丘高くまで貫入するときに与えられるであろう。

火山体に深度1 kmまで掘削した孔は希であり、地震研の火山学者(広い意味では日本の火山学者)は、このボーリング孔と計画中の雲仙のボーリングにより、特別な研究の機会が得られることになる。この機会を地震研の火山学者は活用しているように見うけられる。われわれも今後、エキサイティングな結果を見られるものと期待している。

## 衛星テレメータ地震観測

平田教授・ト部助教の率いるグループは、他大学と協力して衛星テレメータシステムを開発した。これは、日本の将来の地震観測の発展に大きく影響を及ぼすような、画期的な開発である。このシステムにより、日本のどこからでも、リアルタイムで地震波形データを取り出すことが可能となり、大学の地震観測網で収集されたデータの利用が大きく改善される。

現在の計画では、この衛星テレメータシステムを用いて、新たに展開されている基盤観測網を含む定常的地震観測網で収集されたデータを、全国的に配布することになっている。このシステムのもう一つの優れた点は、機動的な地震観測にも利用できる点である。実際、この衛星テレメータシステムは、東北地方で実施された稠密で大規模な地震探査において用いられた。この研究は、日本の島弧地殻の不均質性をより良く理解するのに、大きく貢献した。

このシステムにより地震学の研究者は、自分達自身の個別の学術プロジェクトに適した、柔軟な観測網を作り上げることができるようになるだろう。この衛星テレメータシステムが、素

晴らしい能力を持つことをわれわれは確信しており、将来計画で述べられているような観測プロジェクトを遂行する上で、決定的に重要な役割を果たすものと思う。システムの能力をさらに高め、システムの機動性を高めるように一層の努力が必要である。

### 島弧地殻変形

これは制御震源によって地殻構造を詳細に決定し、地球物理学・地質学の幅広い分野のさまざまなデータを総合して、地殻構造を断層構造および最終的には日本の島弧変形過程と関係づけようとする新しいプロジェクトである。その第一段階として、吉井・岩崎・平田・佐藤の各教授・助教授は、大規模な屈折地震探査および広角の反射地震探査を東北地方で行なってきた。その主目的は、東北地方の活断層の深部構造の不均質性と、微小地震の精密な震源位置とを関係づけることであった。この研究によって、東北日本弧を横断する測線上の地殻・上部マントルの構造がかなりの水平不均質性をもつことを明らかにした。また、同時に地殻中部の深度に達するような活断層面のイメージングをおこなった。これらは重要な成果であり、さらに研究を進めることを奨励する。

このプロジェクトでは最新の制御震源技術が使われているので、学生にとって最先端の地殻探査技術を学ぶ良い機会を提供している。地殻の不均質な構造をより良く理解することは重要ではあるが、本プロジェクトの持つ真のインパクトを評価するには時機尚早である。プロジェクトが進んである段階に達したら、どのようにして、さまざまなデータを総合して地殻構造と日本の島弧変形過程とを関連付けるのか、より明瞭にすべきである。

### 地震発生過程 I

地震研の数名の研究者は、野外観測／データ解析／理論的手法／数値シミュレーション／岩石実験などのさまざまな方法で、地震発生過程を研究している。これらの仕事は、地震に関するほとんど全ての側面、すなわち震源核の形成から破壊の停止に至るプロセスや、幾何学および力学的複雑さ、大地震の繰り返しと断層系の進化などを網羅するものである。主として大中・武尾・島崎・瀬野・吉田・宮武・山下・堀の教授・助教授陣によって行なわれているこれらの研究は、国際誌に発表され、広く知られている。この分野は、地震研で行なわれている地震学的な研究の中でも、もっとも強力な研究分野の一つであろう。これらの各々の研究は、基礎的な個人研究プロジェクトである。科学的な質は非常に高いのであるが、さらに高める余地があると感じられた。研究者間の交流と研究の視野が限定的であることが多いように思われる。各個人の研究を互いに総合して、より包括的なモデルを構築する努力が奨励されるべきである。また、震源に関する研究をもっと災害軽減に密接に関係づけるように総合化すべきである。個々の研究は学術的に価値の高いものであるが、社会に対するインパクトが弱い。地震研究所の設置目的を考えると、地震研の地震学者は学術的な成果を社会の利益に役立てるように、一層の自覚的努力をすべきである。

### 地震発生過程 II

この研究プロジェクトでは、笹井・大久保・加藤・石井らの教授・助教授によって行なわれている、伊豆の群発地震についての、地球電磁気・重力・GPS・歪み・傾斜などの包括的な観測

研究が含まれる。観測結果を総合し、まとめあげて、全ての観測を矛盾なく説明する解釈を作り上げようとするに非常に努力が払われている。地下水の移動にともなう地震活動をモデル化するために、詳しいシミュレーションが行なわれている。これは重要な結果であり、さらに研究を進めるよう奨励する。

### 強震動

地震研で強震動の研究に取り組んでいるのは、工藤・瀬戸の助教授らごく少数の研究者のみである。彼らは高密度の強震観測網を伊豆半島および足柄平野に構築し、高品質の強震データを取得した。足柄の観測データから、堆積盆地構造によるフォーカシングおよびデフォーカシング特性で地盤動の増幅の複雑な特性を明らかにした。伊豆のデータは火山の研究に有効に使われた。また、兵庫県南部地震の際の震源近傍の強震データを調べて、震源過程と地盤構造とが実際の強震動に与える影響を評価している。断層のアスペリティの位置と震災の分布の間の関係を調べ、破壊伝搬の指向性と堆積盆地構造とがあいまって、破壊的な地盤動の生成につながったことを示した。これは必ずしも地震研のみでなされた貢献ではないにしても、彼らは日本における強震動研究をリードする上で重要な役割を果たしたといえる。

地震研の強震動グループは関東平野の広い地域から強震動データを収集し、長周期の地盤動の分布が広い地域にわたる構造の不均質性によって支配されていることや、短周期の地盤動は局所的な構造に強く影響されることを示した。

これらの研究に基づき、地盤動予測にとって深い堆積盆地構造が重要であると強調している。また彼らは、国際的な強震動共同研究プロジェクトで、中心的な役割を果たしている。しかしながら、その研究を実際の災害軽減につなげる努力を一層進めるのが望ましい。

### 津波・古地震研究

この地震研の研究計画は、津波による災害を軽減することを直接目指しており、多くの災害をもたらした最近の津波に関する研究に重要な貢献をした。世界のどこかで大きな津波が起こると、都司助教授のグループは被災地への調査団で中心的な役割を果たし、詳細な報告を発表してきた。また、彼らはゆっくりとした余震で起こされたのかもしれない二次的な津波を見いだした。さらに、三陸海岸の自治体と協力して、超音波を利用した津波監視警報システムを実験している。

他の研究グループとの共同研究で、1700年に起こったと信じられているカスケード沈み込み帯の大地震による津波の証拠を発見し、地震の研究にとって歴史史料が重要であることを例証した。また海岸堆積物中に古い津波の証拠を見いだす努力を続けている。

この分野の研究を行なっている教授・助教授としては、地震研には都司助教授しかいない。もし地震研がこのタイプの研究でリーダーシップをとる役割を果たすことが期待されているなら、地震研の将来計画でも、この分野にもっと重点をおくべきである。

### 火山ダイナミクスのモデリング

マグマがマントル・ウェッジから始まって地表へと進む間のモデリングについての、緩やかな関連性のある5つのモデリング・プロジェクトが、小屋口助教授によって、一つの包括的プ

プロジェクトに取りまとめられている。その各々の場合について、自然観察に基づいて、比較的単純な数値的なモデル化がなされている。データが乏しいのでモデルの単純さは適切だと言える。これらのモデルの第一義的な有用性は、それぞれのシグナルの原因について検証可能で定量的な仮説を提出し、それによらなければ思い付かなかったようなプロセスを提示することにある。厳密なテストを行なうためのデータを集めるのが、次の仕事である。理論家とフィールド火山学者との、より密接な交流と協力がなされることを奨励する。

地震研のグループが外国の研究グループと協力すれば、非常に生産的だろう。将来のアプローチとして、地震研のモデル研究者がその才能を例えば伊豆大島、浅間山、キラウエアなどの現実の火山システムに適用することを薦める。そのような「実験室」火山について実際の活動を再現してみることが、火山活動の一般的で総合的なモデル構築に向けての、一つの大きなステップとなるだろう。

### グローバル物質循環

全地球規模での物質循環は、大きなスケールで火山活動を理解する上で基本的である。正確にかつ定量的に物質循環を理解するには、トレース・エレメント及びマルチ同位体分析の両方を含む、広範囲の地球化学的研究が必要であり、世界では著名ないくつかのグループがこういった研究を行っている。兼岡教授が率いる地震研のグループは、希ガスとベリリウム同位体だけを用いて火山岩と火山ガスの研究をしている。本グループの研究の質は高く、物質循環の一部を理解するのに貢献しているが、得られる情報が今のところ限定されている。これから進む方向としては、このグループは希ガスとベリリウムデータとの関係、及び固体の同位体と揮発性元素との関係を調査する予定である。しかしながら、本グループの研究者の数が非常に少ないことを考えると、現在そして近い将来、同じ課題でこのように広範囲の地球化学研究を行うことは難しくなるだろう。もし地震研が国際レベルの物質循環の研究を続けるつもりなら、質の高い地球化学者を教授陣に迎えるか、地殻化学実験施設や大学院理学系研究科地球惑星物理学専攻といった東京大学の他の地球化学グループ、または他大学の地球化学グループとより密接に共同作業することを真剣に考慮すべきである。

### リアルタイム地震学

リアルタイムの地震観測データを用いて、地震パラメータ（震源の位置、マグニチュード、メカニズム）を決定し、地盤動に関する情報を提供するという研究が地震研で活発に行われている。このプロジェクトは、地震や火山噴火がひきおこす災害を軽減するには、迅速かつ信頼できるリアルタイムの情報が決定的に重要であるという認識のもとにスタートした。菊地教授・鷹野助教授とそのグループは、地震学における最新の手法を利用し、有益なリアルタイム情報を生成するシステムをいくつか開発してきた。これは地震研の重要な機能の一つであり、この努力は支援しなければならない。

学術的コミュニティの外で実際に応用できるような形で、リアルタイムデータを活用するための役割を、もっと積極的に果たす事を奨励する。

## 5-3-4. 地震予知計画および火山噴火予知計画

地震研の内部では、「地震予知研究」は、「地震発生に至る物理的、化学的プロセスの研究」とであると解されている。しかし、この解釈は一般社会の間で十分に理解されているとはいえない。また、地震研の内部においても、研究者ごとに異なる解釈がされることが多く、しばしば混乱を生んでいる。一般社会のためにも地震研内部のためにも、今後十年間の優先順位を定めたリストを含めた形で、地震予知研究についての将来計画をとりまとめることを提言する。その中では、例えば、共同利用研究所として改組後に地震研が重要な役割を果たしてきた、「衛星テレメータ地震観測」・「海底ケーブル学術利用」・「島弧地殻変形」などのプロジェクトが互いにどのように関係づけられ、それぞれの活動が国の地震予知計画とどのように関連しているのかを明らかにすべきである。このようなとりまとめを行うことによって、「地震予知研究」に占める地震研の位置が明かになり、一般社会の側にある混乱をなくすことに役立つであろう。

この過程において、地震予知をめざして現在行われている研究のうち、あるものについてはまだ研究を続ける必要があったり、またあるものは既に使命を果たし終えていて、フェーズアウトさせるか方向転換を図るべきものが出てきたりするであろう。後者の例としては、断層構成則を、破壊に先立つ変形に関係づける試みとして行われている、室内実験があたるかもしれない。これらの実験によって、有用な岩石力学的な拘束条件が、実験室規模での破壊について得られている。今や、これらの室内実験の情報を取り込んで、実際の野外の規模での問題に適用する試みをなすべきである。

「地震予知」と比較して、火山噴火予知はかなり扱いやすい課題であり、閉じた火道からの大噴火に関しては特にそうである。十分に前兆が存在するし、問題はこれらの前兆についてとり得るいくつかの説明を順にふるいにかけていくことに帰着し、結果的に不確実性の幅を狭めていくことである。

外部評価委員会に提出された将来の研究についての包括的なアプローチは、現在まだ有用とは思われないウラントリウムの研究を除けば、妥当である。放射性炭素の方が大抵の場合、ずっと有用だし、研究も容易である。「精密な火山性異常の検出」の研究は明言されていないが、非常に重要である。地震研には既に短周期の地震計と測地学的観測を用いる素晴らしい計画があるが、広帯域地震計を用いた研究にもっと重点がおかれることが望ましい。

学術発表会では、火山ガスの定常観測についての議論が明らかに欠けていたが、これは地球物理観測を補う、絶対的に大事な要素である。地震研が火山ガスの化学者を一人専任に雇い入れるか、もしくは東京大学地殻化学研究施設、地球惑星物理学教室、地質学教室のグループや、東京工業大学や地質調査所のグループと共同研究するよう提言する。教授会のポストは限られているのだから、共同研究をまず初めに真剣に考慮すべきだろう。

約6つの火山における観測所や無人定常観測を、特に火山活動が静穏な期間にも、維持するだけの余裕があるか、という問題に地震研は直面している。現在は地震研は観測所を維持し続けるつもりでいるが、観測所の数を減らす必要がいずれでてくるかもしれないので、火山に地理的により近い他の大学に責任を移譲する計画を策定しておくことも提言する。有人の観測所にいる年配の技術官が退官する際、有人観測を続行すべきか否か決断しなければならないだろう。科学的には、現地における定常観測と、東京に集中したテレメータによる定常観測はどちらも等しく良好に機能するだろう。しかしながら、社会的な利益を考えると、有人観測の

続行が望ましい。助手を観測所に配置し、数年間、雑事に邪魔されずに現場にいられる科学的なメリットを享受してもらおうというオプションが一つ考えられる。

もし地震研が、自らの守備範囲とする少数の火山に集中することを決定したとして、岩手山や久重山といった他の火山で不穏な状況が生じたらどう対応すべきかということが、もう一つ大きな問題である。現在の方針では、より多くのさまざまな大学が協力するプロジェクトへの参加が求められているようだ。火山の不穏な活動に対応することは、短期的には混乱が生じるかも知れないが、長期的に見れば非常に報われるものであるから、この方針は承認できる。

#### 5-4. 教官人事

地震研が本当に世界をリードする地球科学の研究機関となるためには、American Geophysical Union 発行の EOS, 日本地震学会のニューズレター, 日本火山学会の「火山」等の、読者の多いジャーナルに募集広告を掲載し、最良の候補者を教授・助教授や助手に採用することが重要だ。

地震研教授会はこういったジャーナルに公募広告をのせ、最終決定の際には候補者について外部専門家の意見を積極的に求めてきた。このことは少なくともこの10年間通常おこなわれており（特殊状況下で例外もあるが）、それ以前の状況に比べて大きく改善されている。慣行改善に努力した地震研には、称賛の意を表す。

現在の教授・助教授陣の約70%が東大で博士号を取得しているものの、同じく約70%が他機関での職を経験している。そのような外部での経験を積むことは、学問上の純血主義の弊害を抑える意味で良いことである。一方、以下の問題は、真剣に検討されるべきである。

5人の女性の助手がいるものの、地震研の教授会メンバー（教授・助教授）には、女性および外国人が全くいない。新しいパラダイムが導入されたり、視野が広がったり、議論が建設的になったりするなどメリットは明らかなのだから、顕著な才能を持つ女性・外国人科学者を教授・助教授に採用するよう、意識的に努力することを提言する。研究スタッフに女性・外国人を採用すれば、保育所や日本語習得プログラムといった新たな施設が必要になるかもしれない。この点に関し、大学本部及び文部省の援助を熱心に求めることを提言する。

現在の助手の年齢構成から判断して、今後10年間で新規に15人以上の助手採用が見込まれる。これから採用される助手が地震研の次世代の研究をリードするのだから、有能な女性・外国人科学者を含めて、極めて優れた業績を持つ最上の候補者を見つけるべく、あらゆる努力を払うべきである。

地震研の教授・助教授・助手公募に対する応募数は、国内の他大学とほぼ同程度である。しかし世界の他のかなり名声のある大学への応募者数と比べると非常に少ない。女性・外国人の応募はさらに少ない。国際的なジャーナルに広告を出すとか、優れた候補者に応募を個人的に勧めるなどして、外国人・女性の応募を増やすよう地震研がもっと活発なアプローチをとるよう強く提言する。

助手らの研究活動を定期的にレビューし、定常業務に忙殺されることなく、学術キャリアを進める機会が助手に充分与えられているか確かめる内部措置をとることを提言する。この内部措置は、助手からの昇任の判断にも役立つであろう。

現在、地震研のポストドクトラル・フェローは、日本学術振興会(JSPS)、中核的研究機関支

援(COE)両プログラムより財政援助を受けている。COEプログラムの援助を受ける者は、地震研の教授会が候補者の学術能力を基にして選んでいる。一方、日本学術振興会の援助を受ける者は、日本学術振興会が選考している。日本学術振興会フェローの選考過程においても、地震研教授会がもっと積極的な役割を担えるようなシステムに変えることを提言する。

#### 5-5. 全国共同利用研究所としての地震研の活動

全国共同利用という枠組の中で、多くの共同研究プロジェクトがなされてきた。他の共同利用研のスタイルとは大きく異なった形での全国共同利用が、地震研で進められつつある。ここでは、設備を中心に据えた共同利用ではなくて、全データを共有する知的共同作業(ソフトウェア型共同利用)に重きが置かれている。地震研が歴史的に日本の地震学・火山学で中心的役割を担ってきたことと、巨大設備はもっていないがデータや経験が豊富であることを考えれば、ソフトウェア型の共同利用研究所(データセンター、共同センター)として地震研を形作るのは、当面は適切である。この機能をさらに強化するために、他機関の研究者に対して、地震研の管理するすべてのデータが自由にかつタイムリーに利用できるように公開することを提言する。

しかしながら、高度な研究レベルを維持するためには、技術進歩及び他大学・政府機関に立ち後れることなく、地震研の今の研究設備(実験室、機械・電子工作室等)を刷新する必要があることを、大学本部と文部省には認識していただきたい。現在の全国共同利用に対する予算配分は少なく、ソフトウェア型共同利用としての必要を満たすためだけにしても直ちに数倍に増額すべきである。インフラストラクチャ(ハードウェア)の更新を考えると、数年内に相当規模に予算を増額する必要がある。

研究支援職員とのインタビューで、全国共同利用研究所として改組後の地震研はうまく機能しているとわかった。技術支援職員は、仕事量が増えたにもかかわらず、なお職責を果たそうとする意欲が高い。問題は、改組のため人材が十分に増員されなかったことである。改組に伴い増えた技術的・事務的作業をさばくためには、技術職員・事務職員を増やすのが望ましい。

全国共同利用経費の予算が少なすぎる(地震研の物件費予算のわずか1.8%)と、本委員会は感じている。共同利用が地震研機能により大きなインパクトを与えるために、予算の増額が望まれる。中核的研究機関(COE)支援プログラムは、全国共同利用にとって、非常に役に立っていると認められる。

また、共同利用で行われ成功したプロジェクトは、予算配分の際に優遇することを提言する。

全国共同利用研究所でありながら、現在地震研には客員研究員の宿泊施設がない。宿泊施設があれば、共同利用経費の旅費が更に有効に使われることとなる。大学本部には、地震研の客員用宿泊施設の建設を提言する。

#### 5-6. 教育活動

地震研の教授・助教授は、多数(現在約85名)の大学院生を教育し、授業の担当も多く(例えば理学系大学院地球惑星物理学専攻で行われている固体地球物理学の7割の授業は地震研の



教授・助教授陣が教えている)、教養学部の全学一般ゼミも開講するなど大学教育に多大な努力を払っていると認められる。修士・博士論文数は改組後それぞれ55%および106%も増加し、その多くは地震研独自の研究プログラムを反映している。固体地球科学の学位論文では、地震研でおこなわれている広範な観測研究を活用した論文が多く、工学系については地震学と建築物・構造物設計とが密接に関連した論文が生産されている。このことは、地震研内に理学と工学の両分野をもつメリットを反映している。

地震研は、地球惑星物理学を専攻する学部学生・大学院生双方に、野外指向の観測コースの科目を提供している。東大で野外指向の科目が減っている事実を考えると、地震研の教授・助教授陣の提供する科目は貴重だ。野外を指向した観測コースの科目を維持し、将来は拡大することを強く提言する。

固体地球物理学を専攻する学生は減少しつつある。大学院に入る前に学生の意識を引きつける努力を地震研はしているが、それを継続すべきである。すばらしい野外観測プログラムを活用し、教授・助教授陣は教育に対する努力を継続されたい。

## 5-7. 客員研究者

客員研究者からのアンケート回答から判断すると、国内外で研究の幅を広げ、外部研究機関との結びつきを強める上で、客員研究者制度は成功しているといえる。この制度を成功させた、地震研の研究者及び事務職員に称賛の意を表す。外国人客員研究者に対応する事務職員を研修するなどして、プログラムの効率化を一層はかるよう、継続して努力することを提言する。客員研究者からの回答に基づいて、具体的な提言を以下に述べる。

- (1) 客員研究者用の英語パンフレットを作り、客員制度の基本規則と条件を明確に説明すること。
- (2) 必要に応じて技術職員や秘書による研究支援を行う。
- (3) 気軽なセミナーと討論会をもっと多く企画するとともに、広く宣伝し、学際的に各分野からの参加を奨励する。
- (4) 相互交流を促進するため、セミナーに何らかの社交的な催しをつけ加える。
- (5) 事務職員を支援して、英語能力を向上させる。

## 5-8. アウトリーチ (社会へのはたらきかけ)

地震研のアウトリーチ (社会へのはたらきかけ) に欠かせない要素は少なくとも3つある。第一に、電気・通信・建設・輸送などの公共的な企業体や、非常事態に備える組織 (消防・警察) などとの関係である。現在の地震研の組織は、この分野で有効なアウトリーチを行うには不適切である。ユーザー・コミュニティと地震研の災害軽減の研究者との連携を図るために、科学研究を指向するエンジニアの採用を提言する。

第二に、気象庁や科学技術庁など他省庁との関係である。その主目的は、異なる省庁で収集されたデータであっても、それを簡単に利用できるようにすることである。地震研は、広範な

データ共有に向けての努力を，リードすべきである．

第三に，一般社会との関係である．マスメディアとの対応や公開講座等をつうじて，教授・助教授陣は多大な努力を大衆の教育に払っている．しかし地震・火山噴火の予知・予測研究の現状に一般社会が強い関心を持っていることを考えれば，社会へはもっと効果的に対応すべきである．今，地震研にはその目的で開設されているホームページがある．これは，研究所の使命，地震予知研究という言葉の定義，現在および将来にわたって進む方向，地震研のさまざまな構成要素の関係等を伝えるのに理想的であろう．また，このホームページは，学生にも地震・火山に興味をうえつける，有効な広報活動の場であろう．この方面に払っている地震研の努力に対し，賞賛の意をあらわす．火山噴火予知研究推進センターのホームページは非常に有益であり，日本でのすべての現在および最近の火山活動に関して，實際上最も重要な情報源である．この分野での努力を更に拡充されたい．

## 5-9. 研究環境

### 研究支援職員

政府の公務員定数削減政策により，研究支援職員数は減少の一途をたどっている．地震研での研究を遂行するには，高度な技能をもつ研究支援職員が重要であるということを考えると，この事態は変えなければならない．

とりうる可能な手段をいくつか挙げると

- 1) 非常勤職員雇用に関する新ガイドライン（1999年2月）に従い，研究部門・センターの非常勤職員を増やす．ただし，人事管理を適切に行う必要がある．
- 2) 現行の研究・業務を見直し，活発でないと思われるものがあれば継続を打ち切り，支援職員を再研修し異動させ，技術支援が求められる他の重要なプログラムの方を支援できるようにする．
- 3) 研究支援職員の技能に見合った給与ベース及び作業環境の改善に努力する．

技術職員に対する公務員給与の上限が低いので，地震研の研究で必要とされるようなハイテクオペレーションに不可欠な高度な技術を持つ人材を，ひきつけ保持することは難しいということは理解できる．しかし，コンピュータプログラミングから洗練されたエレクトロニックデザインに至るまで，現代科学には非常に高度なレベルでの技術支援が欠かせないという逃れることのできない現実がある．大学と文部省がより高い給与体系を導入し，学内に高い資質を持つ技術者を雇い入れるのが理想である．学内技術職員の現状を直ちに改善するため，大学本部と文部省はこのシステムか，他の何らかのシステムを真剣に検討すべきであろう．

### 建物

地震研本館の建物は古い建築基準法にもとづいて設計され，1963-1968年の間に建

設されたために、現在の耐震基準から見て不適格な建築物となっている。仮に東京地区で大地震が発生した際には、地震研の教授・助教授陣には、分析・研究・共同研究の企画・調整、広報（社会対応）等さまざまな役割を期待されているのだから、本館の耐震性は、少なくとも現時点での建築基準は満たしていることが大切である。

本館の耐震性は、1996年に緊急管理システムのレビューの際に診断された。このレビューの結論では、東京地区に大地震がおこれば、地震研の建物は大破もしくは倒壊するだろうと判定された。地震がたとえ起こらなくても、今回の視察の際に気づいたことだが、機械工作室周辺には明らかな性能劣化の兆候がみられた。大規模地震災害の際、地震研が適切に機能できるように、大学本部には本館の建て替えもしくは補強・改修計画に向けて、直ちに行動に移ることを提言する。

## スペース

研究・教育用スペースが、総体的にきわめて不足している。以下がその例である。（１）海半球観測研究センターは現在、衛星テレメータ設備用の建物内に間借りしている。（２）地震研には助教授ポストが5つ空いているが、そのポストを充足すると、研究室のオフィススペースが不足する。（３）理学系大学院地球惑星物理学専攻の改組によって学生数が、20－30%増加することが計画されており、それに応じて学生室がもう4部屋必要になる。（４）倉庫がきわめて不足している。たとえば大がかりな海底地震計関連設備や、地下構造探査用の100近い地震計用に、別の倉庫スペースが必要である。（５）今の化学分析設備のスペースは狭すぎて機能の効率が悪い。所長には、大学本部と文部省に向けて、スペース不足を直ちに解消するように働きかけることを提言する。

長期的観点からは、スペースの不足には以下の点を考慮して対処すべきだと思われる。たとえ上記の諸問題が一時的に片づいたにせよ、大規模装置・設備の増加に伴い、数年内に地震研は新たなスペース不足に直面することとなるだろう。地震研で行われている研究は、その性質上、学術的な面と社会的な面の両方の意味合いがあるから、施設やスペースや人材を、地球惑星物理学教室もしくは科学技術庁のような他の政府研究機関と共有することが得策であると思われる。文部省と科学技術庁との合併が予定され、国立大学は再編成されるので、これらの機関の間の組織関係は現在不明瞭だ。しかしながら最終的にどういう機構になろうと、地震・火山による危険の軽減のための学術研究成果を有効に利用するには、設備と人材とを共有する緊密な協力が非常に有利であろう。少なくとも米国では、そのような緊密な協同が大変多いと判明してきている。アリゾナ大学などの米国のいくつかの大学では、米国地質調査所から部分的な財政援助を受け、地球科学棟の新しい建物が地質調査所と共有という形で建設されている。

現在の建物の耐震性や、深刻さを増すであろうスペース不足を考えると、地球惑星物理学教室・土木工学教室・建築学教室・科学技術庁など他機関と共有できる、良質で大きな建物の建設を真剣に検討し、地震・火山噴火の危険を軽減するという、共通のゴールにむけ動いていただきたい。

## 図書室

図書室には、国内外の学術雑誌や地震関係科学に関する書籍が、類を見ない幅広さで所蔵されている。地震研には、この地震学・地震工学で世界的に有名な図書室を保持するため、あらゆる努力を払っていただきたい。耐震性はどうかしっかりと調査すべきである。

## 技術開発室（機械工作室・電子工作室）

技術開発室の職員は機械工作・電子工作に熱意を持っているが、既存の設備では最先端の研究支援が充分できない。最先端の研究では、既製品の装置ではだめで、先端的な装置を独自に開発する必要が生じることが多い。地震研は近代的な機械工作室・電子工作室を持つに値する研究所であると、本委員会は確信する。

## 研究成果の出版

研究成果は国際的に広く読まれている学術雑誌に英語で発表すべきである。慣行となっているが、地域性の高い論文は日本語でも発表した方がよい。

## 談話会

月例の談話会は研究発表の場として長年にわたり最も重要な学術行事の一つであった。職員（退官者も含め）からは、談話会が以前ほど活発でないという声も聞かれる。特にここ数年、教授・助教授陣の参加が減少しつつあるようだ。これが事実なら、所長は教授・助教授陣と相談の上、迅速な行動を起こし、談話会を再活性化するか又は科学的なコミュニケーションや交流を目的とした別のフォーラムを作るべきだ。

### **5-10. 評価・点検体制**

地震研の発行する年報は、行われている研究を評価・点検する上で重要な役割を担うとともに、研究活動を外部に伝える重要なかけはしになっている。

教授・助教授自身の研究効率を点検することも重要だ。所長が内外からの意見を求めるシステムをつくるというレビュー方法が一つ考えられる。しかし、現在は政府の規制があり功を奏さないだろうし、地震研が学術的に健全であるためには、教授・助教授陣一人一人の側の自己規律とピア（等格者）・レビューが最重要と思われる。

### **5-11. 将来計画**

地震研の教授会は、きわめて革新的な将来計画を策定した。この将来計画で強調するところは

- (1) 特に西太平洋における地球内部ダイナミクスの研究
- (2) 地震・火山噴火へ至る物理的・化学的プロセスの基礎研究
- (3) 非線形相互作用の概念を使った複雑な地震・火山プロセスについての新しい研究分野の開拓
- (4) 地震・火山プロセスの複雑性を考慮した災害軽減方法の研究

である。さらにこうした個別の研究プログラムに加え、長期的に支援を要する萌芽的なプロジェクトの重要性も、強調されている。

職員研修を広範な分野にわたり充実させ、研究支援体制の効率化を図ることも将来計画で述べられている。

この将来計画では、地震研が教育に果たす役割の重要性も強調されている。この野外観測を指向し、相互に刺激しあう観測教育により、学生は地震や火山噴火といった自然現象をじかに体験できるだろう。

われわれはこの将来計画を細部にわたってレビューしたが、革新的でよく練られた計画と考える。弱いところはあるものの（下記を参照）、地震研が現在可能な最上の方法で設置目的を達成するのに、本計画は役立つだろうと確信する。われわれは本計画に述べられた包括的概念を支持し、定期的なレビュー及び必要な修正を行った上で、本計画を直ちに実行に移すことを強く提言する。

本計画によると、火山活動のプロセスを、さまざまなタイムスケールでより良く理解することが強調されている。長期予測に関しては、科学的にみて興味深い問題がいくつかあるけれども、それにもとづいて災害軽減のための措置がとられることはほとんどない。他方、短期予測については長期予測と同じかもっと多くの科学的に興味深い問題が残っているし、短期予測に応じて多くの有効な災害軽減措置がとられうる。将来計画の中で短期予測の研究を重視するという前提で、火山活動のさまざまなタイムスケールを調べるという地震研のアプローチを全体としては支持する。

将来計画では、地震発生に至る物理的・化学的なプロセスについての基礎研究が強調されている。地震研で現在行われている研究では、地震発生直後からのプロセス（たとえばコサイスマミックな破壊過程、波動伝搬など）は十分にカバーされている。しかし、地震発生に至る長期的なプロセスでは、あらゆる空間的・時間的スケールにおいて、地殻内の流体が関与する物理学・化学が重要となるであろうから、この問題を攻略するには現在の研究者の専門知識だけでは不十分である。この分野に新しい人材を導入するか、現行の研究計画を方向転換するか、あるいは所外の他のグループとのより密接な共同研究をおこなうか、いずれかの方法によって、この分野における専門知識を拡充・強化することを提言する。

将来計画では、災害軽減に関する研究計画が詳細さに欠けていると思われる。「災害軽減」は地震研の重要な使命の一つであり、地震・火山の基礎研究を、災害軽減にどうつなげてゆくか明確化すべきだ。例えば将来計画には、岩石試料の小規模な実験から、西太平洋上の大規模な観測ネットワーク計画(OHRP)まで述べられており、地殻の応力状態を知ることをつうじて、これらの科学プログラムが「災害軽減」というゴールへつながるのは自明と暗に考えている。このつながりを明確にし、地震研が使命を達成するためにどのようなアプローチを計画している

かを、文部省や一般社会によく理解してもらえるようにすべきであると、本委員会は感じている。

科学技術庁や気象庁といった政府機関が運営する地震観測網のカバーする範囲が広がりつつあることを考えると、地震研の地震観測網は、定常観測よりむしろプロジェクト指向を中心にすべきである。しかし、長期定常観測の観測網が重要なプロジェクトもある。教授会は地震研主導の観測網のメリットを定期的（例えば5年毎）にレビューし、観測網を維持し続けるか他の機関に引き継ぐかあるいは廃止するか決めるべきである。

火山研究観測網では状況が違ってくる。政府機関の観測網は貧弱なので、地震研は今後も火山活動監視を中心とする観測網を維持することが必要だろう。

## 第6章 地震研に滞在した客員研究者の、アンケートへの回答の要約

視察する前に外部評価委員会の側では、現地視察の時間が短いので、地震研の現状を十分に評価できるかとの危惧の念があった。そこで時間不足への対応策として、地震研にかなり長期間滞在した経験があったり、現在滞在している客員研究者らにアンケートを送って調査することにした。アンケートへの回答は、地震研に関わるいくつかの大事な問題を深く考える上で非常に役にたった。客員研究者の名前と質問事項は、付録に記載した。

無論、あらゆる客員研究者が地震研の受け入れ教官と特別のつながりがある以上、完璧に客観的な意見ではないかもしれない。それでも多くの重要な問題について、客員研究者らに共通の文脈が発見できた。以下がその要約である。客員研究者の間で意見の大きく分かれた問題もあり、少数意見もある。最終評価を出すに当たって、われわれは意見の背景を注意深く考慮することに努めた。

### Q-2-1 教授・助教授

ほとんど全ての客員研究者が、関わりがあった教授・助教授陣は学術レベルが極めて高く、優れた研究者だと述べていた。傑出した能力で世界クラスの研究者だとみなされる者もあった。しかしながら、地震研内外での委員会活動にかかわり合いすぎる教授・助教授が多いとの指摘もあった。関与が過ぎればクリエイティブな研究の妨げになるという意見である。また、事務職員が不足しているためだろうが、ルーチンの事務処理に忙殺されている教授・助教授が多いという意見が多数あった。

分野間の科学的交流・相互刺激が非常に不足しているとも指摘された。教授・助教授陣は傑出しているにも関わらず、この交流・刺激不足のため地震研が研究環境としての活発さに欠け、地球科学におけるインパクトが比較的少ないという印象を持つ客員研究員もいた。地震研は世界クラスの研究機関だとみなす客員研究員もあるが、若い研究者らを促して最先端を切り開くようなアイデアをもつようしむければ、地震研のインパクトも強まろう。

地震研の研究分野を考えると、フィールド専門の地質学者をもっと採用すれば、得るものが多いだろうという提案も一つあった。

### Q-2-2 助手

概して助手らは、学術レベルが高いと評価された。しかし助手の活動が自分の所属するグループのプロジェクトにのみ制約されるきらいがあるので、レパートリーを広げた方がよいとのコメントがあった。技術支援職員にまかせるべき仕事に忙殺されている助手の存在を指摘した客員研究者もいた。

### Q-2-3 技術支援職員

技術支援職員については、よく手伝ってもらい助かったとの意見が多い。しかしながら、言葉の問題が一因でうまくゆかない場合もあったようである。

秘書についてのコメントは、個々の客員研究者の経験によりさまざまだ。秘書の助けを必要とした者はかなり手伝ってもらったが、中にはちっとも助けが得られず困った客員研究者もいた。秘書らには学んだり自分を高めたりする機会がなく、又秘書としての研修や指導を受ける機会も不足しているとの指摘があった。

### Q-3 教育

地震研の学生は理数系分野において頭脳明晰で優秀だが、もっとディスカッションやセミナーに積極的に参加すべきだという指摘が多数あった。概して客員研究者は、地震研における教育プログラムを良好とみなしている。

### Q-4 事務部

事務職員については、コミュニケーションのうまくとれないこともあったが、礼儀正しく親切でよく助けてくれたと大抵の客員研究員が述べている。しかしながら、到着前・直後に書類雑務及びさまざまな現実の問題で困った客員研究員もいた。これは日本では事務システムが複雑かつ事務用語があいまいなことに起因するのだろう。客員制度の基本ルールと条件を明示したパンフレットを、客員科学者に配布したら有用だろう、との提案がいくつかあった。客員研究者の中には、事務部の人数の多さに明らかに驚いた者もいた。しかし、おそらくこれは、客員研究者が自国の研究機関と比べ、事務機構が非常に違うのでそう感じるのだろう。

### Q-5 その他

地震研の図書職員らには大変助けられた、との意見があった。図書室は国内外の専門誌や書籍を幅広く所蔵しており、素晴らしいレベルと評価される。客員研究員の一人は、大事にすべき世界の宝だと述べている。

セミナーの宣伝が足りず継続した出席も少ないとのコメントがあった。地震研がもっとくだけた、分野を越えたセミナーを開催し、若手研究者や学生の活発な参加を呼びかけることをすすめている。

社交的なイベントを催せば研究者間の交流・相互刺激がすすむかもしれないとの感想も多少あった。

地震研の機能について興味深いコメントが2つあった。片方のコメントは、地震研の使命は明らかに地震予知なのだから予知手法の開発・試行へと駒をすすめるべきというもの。逆の意見は、実際上の地震予知は可能性に疑問がある以上、地震研は地球惑星物理学教室に統合し基礎研究に焦点をあてるべきというものであった。地震研の目標説明が微妙で混乱を招きこうした2つの意見を生んだと思われる。

学術発表の際のコミュニケーション技術を努力して向上させるよう勧めた客員研究者が多かった。



## 付録

### 外部評価委員長より客員研究者への手紙

〇〇様：

私は東京大学地震研究所の外部評価委員長に任じられました。あなたは地震研究所に過去に滞在した経験をおもちか、もしくは現在滞在されているとのことなので、地震研での個人的な経験をうかがいたく存じます。率直なご意見をたまわれれば、客観的なレビューにとって、大いに助けになると思います。

時間節約のため、このメールに一連の質問票を添付しました。回答は直接私宛に、1999年3月31日までにいただきたく存じます。どんなご意見でも結構です。回答は委員会内部のみで取扱うこととし、他の目的には使用しません。いただいたコメントはお名前を特定しない形で、最終報告で要約させていただきます。最後に客員研究者のリストを出し、そこにあなたのお名前を掲載します。

敬具

地震研究所外部評価委員長

金森博雄

アメリカ合衆国カリフォルニア州 パサデナ

カリフォルニア工科大学地震学教室

### 質問票

[Q-1]

- (1-1) 氏名
- (1-2) 所属・職名.
- (1-3) 東京大学地震研究所における滞在期間
- (1-4) 主な専門分野

[Q-2] 職員

- (2-1) 教授・助教授の評価
- (2-2) 助手の評価
- (2-3) 技術支援職員の評価

[Q-3] 教育

- (3-1) 大学院生の指導・教育についての意見
- (3-2) ポストドクトラル・フェローとの共同研究についての意見

[Q-4] 事務部

- (4-1) 事務部職員への評価

[Q-5] まとめ

(5-1) 全般的な助言と提言

## アンケートに回答した客員研究者のリスト

Dr. Brian Franklin Atwater  
U. S Geological Survey, Seattle

Dr. Yehuda Ben-Zion  
Dept. of Earth Sciences, Univ. of Southern California

Dr. Craig R. Bina  
Dept. of Geological Sciences, Northwestern University

Dr. Rodolfo Console  
Istitute Nazionale di Geofisica, Roma

Dr. Geoffrey Glasby

Dr. Stephen Grand  
University of Texas

Dr. Malcolm Johnston  
U.S. Geological Survey, Menlo Park

Dr. Brian L. N. Kennett  
Research School of Earth Sciences, The Australian National University

Dr. Andrei Ivanovich Kozhurin  
Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Dr. Valery Martynov  
Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences

Dr. Jordan Ivanov Milev  
University of Architecture and Civil Engineering, Bulgaria

Dr. Zehua Qiu  
Institute of Crustal Dynamics, State Seismological Bureau, Beijing

Dr. Kacper Rafal Rybicki  
Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences

Dr. Paul Segall  
Department of Geophysics, Stanford University

Dr. William D. Stuart  
U. S. Geological Survey

Dr. Fumiko Tajima  
Seismological Laboratory, University of California, Berkeley

Dr. Toshiro Tanimoto  
Dept. of Geological Sciences, Univ. of California, Santa Barbara

Dr. Albert Tarantola  
Institut de Physique du Globe, Paris, France

Dr. Roman Teisseyre  
Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

Dr. Lev Vinnik  
Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences

Dr. Max Wyss  
Geophysical Institute, University of Alaska