

## 第2回「構造運動と火成作用」

### 全国若手シンポジウム・報告

世話人：天野一男・高橋正樹

「学閥」を越え、全国の若手研究者の自由な討論の場を作りたいという強い要望により、第2回全国若手シンポジウムが1983年3月31日、4月1日両日にわたって開催された。開催にあたっては、会場費は全て参加者のカンパでまかない、手弁当精神でどこからも援助を受けず、また何らの拘束も受けないという主旨を貫いた。当日の参加者は約40名であった。通常の学会・シンポジウムでは見られないような熱のこもった討論が展開され、若手研究者の本音もかなり聞くことができた。

3月31日にはPart I「垂直テクトニクスと水平テクトニクス——東日本新生代を例として——」を、4月1日にはPart II「西南日本の中生代以降の構造運動と火成作用」（世話人：先山 徹・中村和善）を表題に議論がなされた。なお、Part IIに関しては、「マグマ」に報告が出される予定なので、ここではPart Iについて報告する。

テクトニクスを論ずる際、垂直方向の運動を第一義的と考えるか、水平方向の運動を第一義的に考えるかによって、その結論が大変異なる。両方の見地に立って研究を進めている者が、一つのシンポジウムの中で徹底的に議論をしたという例は、今まであまりなかったように思える。今回のシンポジウムだけで満足できるほど議論がつくされたとは言いがたいが、これが今後の研究の発展の一つの引き金となれば幸いである。今まで垂直派 vs. 水平派の議論は、とかく空中戦に終りがちで、両派とも議論のあと砂をかむ思いをしたことが多かったように思える。今回は、議論を実のあるものにすべく演者には具体的なデータを示し話していただくようお願いした。どんなデータに基づき、どんな解釈をしているのか、お互いに理解できるような話をしていただいた。この点に関しては、十分成功したと考えている。

演者の皆さんから当日の講演のレジュメ、他の講演に対する感想、今後の課題などについてコメントをいただいたのでここに当日の講演の順に挙げたい。シンポジウムの熱気が伝われば、世話人としては満足である。若手研究者が今後益々学会で活躍できるよう、我々自身で努力を続けることを誓いたい。

#### （シンポジウムのプログラム）

「垂直テクトニクスと水平テクトニクス——東日本新生代を例として——」

- 1983年3月31日、9：00 AM～5：00 PM
- 於 国家公務員共済鹿児島宿泊所敬天閣小会議室
- 1. 木村 学（香川大）：北海道の新生代テクトニクス。
- 2. 小室裕明（島根大）：東北地方南部の新生代テクトニクス。
- 3. 天野一男（茨城大）：東北日本弧のテクトニクス。
- 4. 粟田泰夫（地調）：カルデラとスラストのテクトニクス。
- 5. 佐藤比呂志（東北大）：応力場と東北日本新生代テクトニクス。
- 6. 矢野孝雄（広島大）：「グリーンタフ変動」・「島弧変動」のテクトニクス。
- 7. 小玉喜三郎（地調）：Fore-arc basin の応力分布。

## 千島弧は東北日本弧を斜めに写した鏡

木村 学 (香川大)

千島弧は東北日本弧、伊豆・マリアナ弧と共に太平洋プレートの沈み込みによって形成された「東日本島弧系」として一括される(杉村, 1963)。これらは、太平洋プレートが1方で直交して沈む時、他は斜めに沈み込むという、いわば「斜めに写した鏡」の関係にあり、島弧のテクトニクスの本質を見極める上で、その造構史の比較・検討は極めて重要である。たとえば、造構応力場の各島弧での状態とその変遷史の比較・検討は各島弧での subduction の様式(上田のいう Chile 型的か Maliana 型的か)とその変化を知る上で極めて重要なことは広く知られているが、この subduction の様式が何によって規定されているのかを明らかにすることは、沈み込み帯の最重要課題の1つであろう。上盤プレートの絶対運動の方向か?、沈み込む slab の年代か?、収束速度か?、あるいは「サイクル」か?

この問題を考える上で以下の点は解明が急がれる重要な問題であろう。

千島弧は北米プレート、東北日本弧はユーラシア・プレート(数 Ma B. P. 以降は北米プレート?, 小林, 1983; 中村, 1983)、伊豆・マリアナ弧はフィリピン海プレートに属しており、沈み込む太平洋プレートに対し、それぞれの上盤プレートが異っているが、各時代の subduction の様式と上盤プレートの運動は対応しているか?

また、太平洋プレートの直交沈み込み成分の速度と造構応力場、subduction の様式の対応関係を探ろうとの試みが大概(1982)によって提起され、竹内(1983)は43 Ma B. P. 以降の太平洋プレートのゆらぎと造構応力場、subduction の様式の変化の対応関係(ゆらぎによる直交沈み込み成分の変化?)について議論しているが、これらの議論が成立するなら、千島弧や伊豆・マリアナ弧は正に「斜めに写った鏡」の対応関係になるはずであるが、そうになっているか?

日本海・千島海盆とも過去に episodic に開いた back-arc basin とされる(Karig, 1971)が、各 basin が、いつ、どの様に、何故開いたか? anchored slab か roll back か?

千島弧では middle Eocene 頃に Kula-Pacific Ridge が沈んで、その後、現在へつながる太平洋プレートの沈み込みが開始された(木村, 1983)とされるが、鏡に写った東北日本弧では ridge の沈み込み、あるいは通過は島弧でどのような現象としてとらえられるか?

などなど……、解明すべき問題が山積しているが、東日本島弧系の造構史を詳細に比較検討することが、島弧のテクトニクスを規定した原因を解き明かす重要な糸口になることはあきらかであり、同時に「太平洋発達史」を島弧の側からも解き明かす役割を果たすであろう。

千島列島は現在「ソ連領」であり、莫大なデータがあるようであるが、公表される論文はデータが少なく、ベロウソフ流の解釈が多い。解釈はともあれ、実際のデータの検討が十分に出来ないのが現状である。政治的国境を超え、学派を超え、十分なデータを提示しあって活発な議論をしたいものである。

今回の天野・高橋両氏によって企画された「垂直と水平」のシンポジウムは、一見、議論が噛みあわず、むずかしい様にうけとられがちだったが、それぞれの立場で引き出した事実・データを180°異なる立場で見るとどうなるかを迫り合うものであり、その意味で意義あるものであった。このようなことを行なうのは、一定の段階では必要不可欠であり、今後も必要に応じて開かれることを希望したい。

## 東北部の中新世中～後期のテクトニクス

小室 裕 明 (島根大)

東北部の会津-只見地域には、大量の酸性火山岩・火砕岩からなる中新統が広く分布する。また、東北地方の北部にくらべて、グリーンタフ地域内に先第三系の基盤岩類が数多く露出している。これらの基盤岩類の分布は、N-S系とNW系の断裂によって規制されているといわれる。

中新統内には、中部（女川階）と上部（盤川階）の層準に不整合がしばしばみられる。

上部中新統の分布は断片的で、下位層と不整合関係にあることが多く、しばしば陥没構造をなしている。これは、基盤（中部中新統以下の地層）が、ドーム隆起にともなう断裂によって落ち込んだもので、火山活動は陥没のあとで発生した。「隆起-陥没-火山活動」のモデルは、藤田（1970, 1972）によって、群馬県本宿を典型例として提唱された。これは、不整合域の範囲・基盤内の正断層・断層を被覆する火砕岩類とそのアバット現象・断層と平行に、あるいはその延長部にみられる直線状不整合・不淘汰縁辺礫岩の分布などの諸事実によって実証されている。

中新統中～下部の滝沢川層（津川層下部相当）が先第三系基盤岩を覆って広く分布しているのに対し、中新統中～上部の漆窪層や小川沢層・布沢層の層準になると分布域が分かれ、それぞれの盆地の縁辺部にはしばしば不整合をしめす現象が観察される。この不整合から、中新世中期にNW方向の軸をもつ隆起帯が形成されたことが推定できる。そして、中新世後期のドーム隆起・陥没構造は、この隆起帯上ないしその縁辺に分布している。したがって、中新世中期の隆起帯は、中新世後期に多発した陥没盆地の先駆現象とみなせるであろう。しかも、この隆起帯は、東北日本の基本構造のひとつであるNW方向の軸をもっている。この方向はまた、この地域の先第三系にみられる一般的な走向方向でもある。隆起帯の形成に際して先第三系の構造が再生するだろうか。

要するに中新世後期の隆起・陥没構造の先駆活動は、中新世中期まで同一地域でさかのぼれるのであり、その原因は地下深部へと求めることができる。

ところで、今回のシンポジウムで粟田は、中新世後期のカルデラを主張した。隆起・陥没モデルとカルデラ説との差異、共通点については、藤田が何度かのべているにもかかわらずよく理解されていないようなので、とくに次の点を指摘したい。

1. カルデラは定義自体が rough で、直径の大きい火山性凹地なら成因を問わず何でも良いようである。その意味では、隆起-陥没モデルもカルデラに含まれてしまう。
2. ただし、現在までに提唱されている陥没カルデラ諸説は、どれも火山活動以後の陥没を主張している。この点で、陥没後の火山活動を実証している藤田のモデルと大きく異なる。
3. 陥没したとされるカルデラで、陥没の直接的な「物証」である断層の実在をしめした例は、Valles カルデラなど数例を除いてほとんどない、つまり、火山活動開始後の陥没とは言っても、確証に乏しいといわざるをえない。
4. 隆起・陥没説は、不整合現象によって隆起の実在が証明され、盆地埋積層に被覆される断層も実証されている。これ以外にも隆起-陥没-火山活動の順序をしめす状況証拠も豊富である。
5. 要するに、モデルの正確さや実証性の点で、陥没カルデラ説は、隆起・陥没モデルにくらべてかなりレベルが低いと思われる。カルデラ説を採用するのは自由だが、隆起・陥没モデルに対するコメントがなくては、議論のレベルも上がらないのではないか。

また、粟田は、後期中新世の隆起域にカルデラが発生すると言いながら、隆起とカルデラの因果関係については何ものべていないが、これは偶然両者が同じ場所に生じたということと処理するのだろうか。粟田のあげた諸事実は、隆起・陥没モデルによって合理的に総合されると思うが、どうだろうか。

## 新しい東北日本新世代テクトニクスの課題

天野 一 男 (茨城大)

東北日本新生代テクトニクスに関しては、北村(1959)・池辺(1962)・Fujita(1972)らによって、大別して2つのモデルが提案されて来た。1つは地向斜モデルであり、他の1つは隆起・陥没モデルであった。いずれも、当時のデータを網羅しており、独創的なものであった。その後、アイデアはいくつか出されているが、現在までに得られているフィールドのデータを総括するようなモデルは今だに構築されていないと言えよう。近年、微化石層位学の進歩・広域古応力場の復元・ネオテクトニクスの研究などの分野で、数多くの新しいデータが得られるようになって来た。まさに現在は、これらのデータを評価し、従来のデータの再検討を行い、東北日本新生代のテクトニクス像を再構築すべき時期に来ていたと言っても過言ではなかろう。先人によって作られたモデルに対し、ひるむことなくアンチテーゼを提出するのは若手研究者の義務であり、現在がまさにそのチャンスである。

シンポジウムでは、西黒沢期の東北日本に焦点を絞って話を進めた。なお、中新世後期以降のテクトニクスについては、粟田が論じた。西黒沢期の東北日本に働いていた広域応力場は $\sigma_{Hmin}$ が東西であったことは、岩脈法・断層解折法・鉍脈鉍床の分布等から、何人かの研究者により指摘されている。本シンポジウムでも佐藤がこれを論じた。このような応力場のもとでの構造運動は、block faultingによる基盤ブロックの傾動運動であることが予想される。私は、宮城・山形県地域において明らかにした基盤ブロックの北西方向への傾動運動を実例として挙げて、上述の予想があっていた事を示した。Fujita(1972)が示した西黒沢期における崖錐礫のうちいくつかは、陥没盆地の縁にそって堆積したのではなく、基盤ブロックの縁にたまったものである可能性が高い。基盤ブロックの傾動運動は、多くの場所でははっきりしないことが多い。これは水中火山(水中カルデラ)の形成により、不明瞭にされているのではないかと考えている。西黒沢期の水中カルデラを復元した例は、北鹿地域でのみ知られているだけであるが、今後、水中火山の復元を意識してフィールドワークをやりなおすことにより、他の地域でも発見出来るものと思われる。これは今後の重要な課題の一つである。

東北日本の西黒沢期の構造発達史を考える際重要な要素として、海水準の静的上昇を挙げることが出来る。東北日本の西黒沢期における古地理は、基盤ブロックの傾動・水中カルデラの形成・海水準の上昇という3つの要素によって基本的には規定されていると考えている。この3者に重点をおいて編んだ西黒沢期の東北日本の構造発達史は、従来と相当異なったイメージのものであり、強い批判が出されている(北村, 1983)、今後、量的な検討をし、具体的な例をあげて反論したい。

西黒沢期～女川期は、日本海が形成された時期と考えられているが、縁海の形成と東北日本弧のテクトニクスの関連性の解明も重要な課題の一つである。当舎(1983)が明らかにした東北日本弧の反時計まわりの回転・Otofujii and Matsuda(1983)による西南日本の時計まわりの回転も、東北日本の新生代テクトニクスの中に位置づけられなければならない。

アクチュアリズムの立場で、西黒沢期の東北日本弧と似た地域を現在にさがせば、Basin and Range地域を挙げることが出来る。Basin and Range地域のテクトニクスと西黒沢期の東北日本のそれとを比較検討することにより、今後の研究に見とおしを得ることが出来ると思われる。

西黒沢期の東北日本弧のテクトニクスは、プレートのマリアナ型の沈み込み帯のものとも考えられるが、今のところ確定できない。今後、第三紀～第四紀にかけての沈み込み帯の上盤プレート内の地質現象を整理し、沈み込み様式の変遷を推定するという仕事も重要である。

## カルデラとスラストのテクトニクス

栗田 泰夫 (地調)

演者は、東北日本弧内弧の後期新生代テクトニクスについて述べ、中新世後期から鮮新世にかけては“カルデラ”で象徴される火山-深成活動が構造運動の基本であり、鮮新世末期以降は“スラスト”で代表される短縮テクトニクスが基本であることを明らかにした。

本シンポジウムの1つの課題であった“垂直テクトニクス”と“水平テクトニクス”は決して対立するものではなく、様々の時代の様々の場所に両者が混在することが予想される。たとえば、プレートテクトニクスにしてもその原動力は「熱」であり、地球の重力場での運動としては“垂直テクトニクス”に始まると言えよう。しかし、視点を転ずれば、軽いものが上昇するリッジと重いものが沈降するスラブとの間のプレートでは、“水平テクトニクス”が基本であると言えよう。このように現在でも“垂直テクトニクス”と“水平テクトニクス”の両者が見られ、様々なタイプの構造運動と火成活動が進行しつつある。従って、対象とするものの時間的・空間的な限界を見極めてテクトニックモデルを考えなければならない。

本シンポジウムにおいて、現在に引き続く構造運動が島弧変動で代表される“垂直テクトニクス”であるのか、それとも短縮テクトニクスで代表される“水平テクトニクス”であるのかが議論の1つとなった。具体的には地表において逆断層型を示す第四紀(?)断層が、主破壊を起こすような深部において、正断層であるのか、それとも逆断層であるのかという問題であった。直接に地表で見られる断層は逆断層型であり、ボーリングデータもそれを支持し、測地データは明らかに短縮傾向を示している。よって地下深部においても逆断層であると推定され、地震データを合わせて考えれば逆断層と断定する以外にない。もちろん、この判断は東北日本弧内弧に限られたものであり、異なるテクトニックフィールドでは異った様式も考えられよう。

火山性陥没構造をカルデラもしくはコールドロンと解釈することは、近年の火山学の進歩からして許されよう。日本の幾つかの古い火山性陥没構造について、それらが様々な型に分類されるカルデラ・コールドロンであることが実証されつつある。これらのカルデラ・コールドロンには、日本の第四紀カルデラとは異なる型も多く見られ、その復元によって火山研究に大きく寄与できよう。また、カルデラとコールドロンの中間付近の削剥レベルにあるこれらの火山体の復元は、火山-深成活動の解明に不可欠であろう。特に中新世後期から鮮新世のカルデラ・コールドロンには研究の対象とすべきものが多くあり、陥没前の隆起現象や環状断層の存在、fall-backや陥没基盤の様子などを明らかにすることは重要である。

後期新生代のテクトニクスが興味深いのは情報量が比較的豊富で具体的なモデルを考えられる点にあると思う。しかし、裏を返せば、モデルが具体的になればなる程、地域差や時代による変遷が顕著になり、混乱の原因ともなっている。東北日本弧と西南日本弧とは地史的にも大きく異なるし、千島弧・伊豆-小笠原弧、琉球弧はそれぞれ独特の地史を持っている。今後、それぞれの地域で時間的・空間的広がりに応じたモデルが次々と提唱されることを期待している。

もう1つの課題であった、西南日本弧の内帯と外帯のテクトニクスの話の中で、両帯の火成活動と堆積作用の間に相関関係があるらしいとのことは、注目すべきだと思う。

## 応力場と東北日本新生代テクトニクス

佐藤 比呂志 (東北大)

今回のシンポジウムの打上げで「同じ現象を見ながらこうも見解が異なるとは…!?」という発言があったが、私の感想もほぼ同様である。私自身はいわゆる「水平派」ということになるらしい。東北日本の造構運動は海洋プレートの沈み込み過程と密接に関連しており、この相関関係を明らかにしていくことが重要な課題であると考えている。このような観点から、今後東北日本のテクトニクスを解明していく上での課題あるいは重要な視点について述べてみたい。

その一つは、広域応力場の問題である。現在の背弧域の広域的な応力場が海洋プレートの沈み込みによって規制されていることが明らかにされており、地質時代においても広域的な造構応力場が存在したと考えるのは妥当であろう。事実、小断層・岩脈・鉞脈等から求めた応力の主軸方位は、各時代によって広域的な共通性が認められる。一見、矛盾した主軸方位を示す場合でも、各構造要素の形成年代に関する研究が進めば解決しうのではないかと考えている。東北日本の中北部を考えると、ほぼ 12 Ma 以前の引張性応力場 ( $\sigma_{H \min}$  EW), 12 ~ 3 Ma の弱圧縮ないし弱引張性応力場 ( $\sigma_{H \max}$  NE ~ ENE), 2 ~ 3 Ma 以降の強圧縮応力場 ( $\sigma_{H \max}$  EW) の 3 つの時期に大別されるにすぎない。しかし、南部地域あるいは仙台地域での研究成果を考慮すれば、より短時間で応力場が変化していると考えられる。今後、各構造要素の形成時期を  $\pm 1$  Ma 内の精度で決定していく必要がある。構造要素を用いての応力場の復元は、時間のかかる研究ではあるが、今後各地域で検討を加え広域的な共通性に着目し精密な年代尺度のもとに総合していく必要性を痛感している。

この他に視点として重要だと思われるのは、最新期の変動量の評価である。現在の東北日本の主要な地質構造は前述したように 3 Ma 以降の東西水平圧縮応力場のもとで進行した逆断層・褶曲運動によって大きく規制されている。過去の歪像を得るためには、最新期のものから順次除外していく必要があることは自明であり、その意味から最新期の強圧縮応力場における変動量の評価が重要である。結局、変動量の評価はこの時期の堆積物の精度の高い対比と年代決定の問題に帰結される。

出羽丘陵・脊梁山地はともに、大局的には両端を逆断層で画かれたブロックとして隆起しており、ブロック内の変形は概して軽微である。前述の観点から最新期の変形をとり除くと、脊梁地域には点在するカルデラ周縁の同心円状の隆起構造が顕著である。脊梁山地の隆起は女川期に始まるが、この時期の造構応力場は弱圧縮ないし弱引張と推定され隆起運動には水平方向の応力が主要な役割をはたしているとは考えにくい。カルデラの形成や酸性火成活動は大局的には上部地殻の厚化をもたらし、アイソスタックな隆起を生じさせるであろう。このようなことから、最新期以前の脊梁山地の隆起運動は主として火成活動に帰因すると考えている。しかしながら、出羽地域の沈降に関しては現状では未解決のままである。水平方向の応力に帰因していないとすれば、最も有力なのは日本海リソスフェアの冷却ということになるかもしれない。ともあれ、この問題を実証的に扱っていくためには過去の熱流量の評価が重要な課題となろう。このように、女川期以前の造構運動に関しては問題が山積している。当面、火山体の復元という観点から岩脈群・古環境をとらえていく必要がある。日本海の形成時期の問題とも関連し興味のない問題である。

他の講演者に望むことを述べてほしいとのことであったが、今後の研究課題をもってかえさせていただいた。層序・古環境・対比・年代・構造・応力場等の諸データを蓄積してゆけば、異なる見解もやがて収れんするのではないかとやや楽観的に考えている。最後に、発表の機会を与えて下さった主催者各位に感謝いたします。

## 「グリーンタフ変動」・「島弧変動」のテクトニクス

矢野 孝雄 (広島大・理)

今日の島弧-海溝系を特徴づける大起伏が形成されはじめるのは鮮新世になってからのことで、とくに著しくなるのは更新世以降といわれる。シンポジウムでは、このような島弧の隆起様式を中心に話題提供を行なった。以下にその概要を報告し、あわせて今後の課題を整理しておきたい。

### 島弧の隆起様式

東北日本弧をはじめ日本列島を構成する5つの島弧において、鮮新世(中新世末)以降形成された構造要素から帰納される歪像は、いくつかの規則性に支配されている(第一図)。それらにもとづいて復元される運動像は、次のとおりである。

- (1) 島弧は、その伸長方向に軸をもつ大規模な曲隆運動の様式をとって隆起する。
    - a. 曲隆軸は、縁海側および大洋側の両大陸斜面におよぶ広い範囲にわたっている。
    - b. 曲隆軸は、非火山性外弧もしくは弧間盆地を通り、さらに火山弧に位置する場合もある。
  - (2) 曲隆運動にともなう水平引張応力場で発生した縦走性重力断層群によって島弧の地塊化がすすむ。
    - a. 地塊境界断層は、島弧の曲隆軸により近い側の地塊が相対的に沈下するアンチセティックな変位を示す傾向にある。
    - b. 地塊化の程度は、島弧の内帯側で著しい。
    - c. 地塊境界断層は、曲隆構造の成長とともに変位量を累積していく成長断層(growth fault)の性格をもつ。また、地塊境界断層は、上位の構造レベルにおいて、「gravity spreading」の効果や、傾動にともなう回転運動によって円筒断層(cylindrical fault)の形態をとるため、「superficial thrust」に移化する場合もある。
  - (3) 島弧前縁の陸側海溝斜面下部には、島弧の大隆起にあいともなう水平圧縮応力場が形成され、衝上断層群が発達する(南雲, 1980, 1982a, b; 藤田, 1982)。
  - (4) 更新世中期以降になると、「第四紀火山」を頂点に載くドーム状隆起が、島弧の曲隆運動に加算されることがある。
- 以上のような特性をもつ島弧の形成過程——島弧変動(藤田, 1970)——は、「地向斜-造山運動」の様式を踏襲するとされるグリーンタフ変動とは異質な運動像を示すわけである。

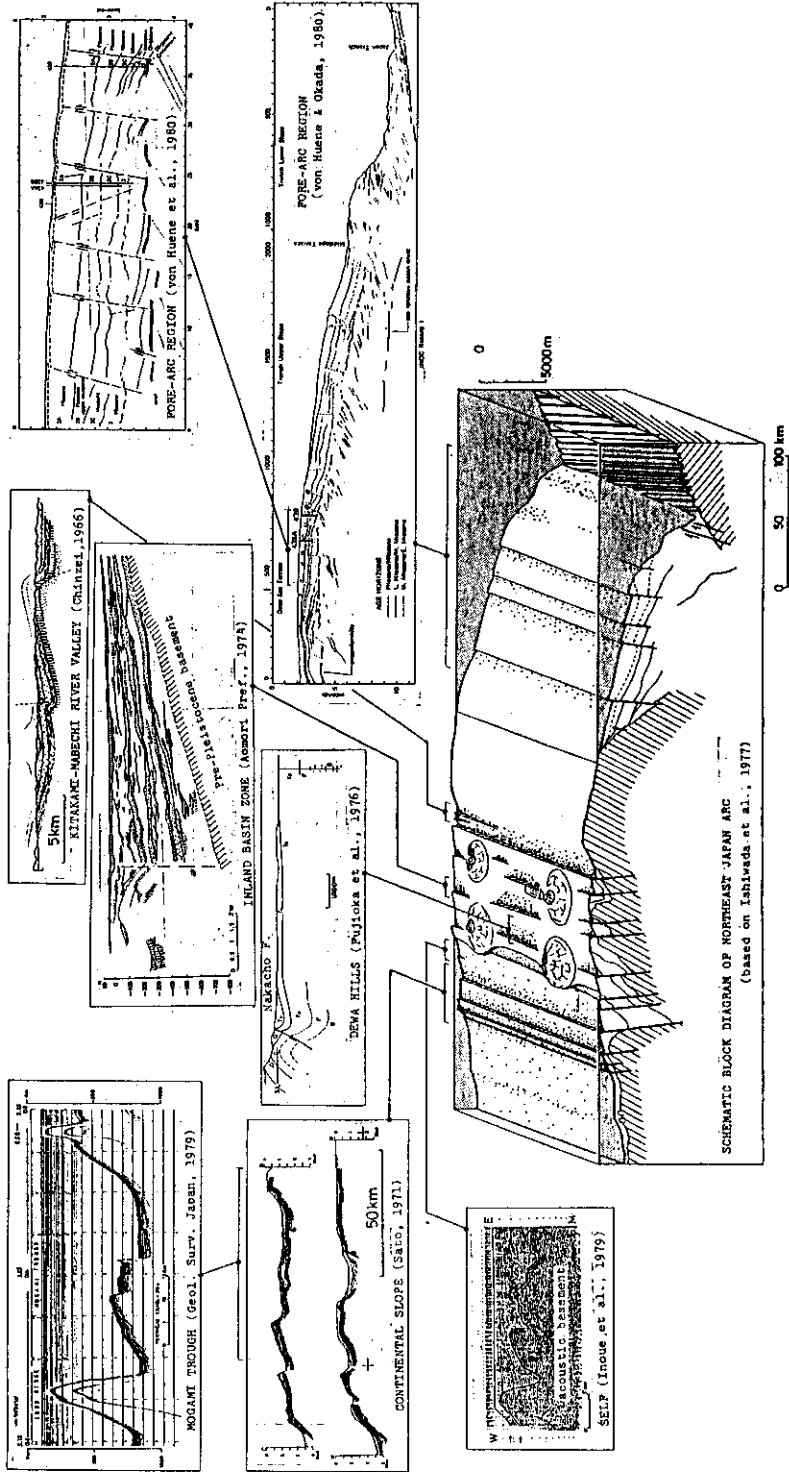
### 今後の課題

ここでは、島弧を形成する造構過程とその要因を明らかにするうえで当面問題になる課題を、羅列的ではあるが掲げてみたい。

(1) 島弧の歪像 島弧形成の造構過程を明らかにするうえで、変位・変形作用の結果である島弧の歪像の認識は、不可欠な基礎的課題である。帰納的方法においては、歪像を貫く幾何学的規則性が抽出されて後に、初めて運動像の復元が可能となる(UEMURA, 1967)。筆者は、このような観点から島弧の歪像・運動像についての試論を報告したわけである。その成否は別にしても、正確な歪像を把握し、定量化していくことは、当面する最も重要な課題の一つと考えられる。

(2) 地塊境界断層の深部形態

日本列島各地で新生代末期に著しい地塊運動が進行したことは、広く知られるところである。各



第一 図

地塊を境する断層は、地表付近ではしばしば逆断層として観察される。それらの深部での形態をどのように考えるか？という問題は、島弧における造構作用の基本的性格を考察する場合の大きな岐路となっている。たとえば、各種の地質断面図において、水平方向の造構力を重視する立場からは地表付近の高角逆断層が深部ではより緩傾斜に描かれ、逆に、鉛直方向の造構力を重視する立場からは深部でより急傾斜～鉛直もしくは逆傾斜に描かれる、といった傾向にあるのも、その端的なあらわれであろう。

この課題は上述した歪像の問題に内包されるものではあるが、今後、構造レベル較差の大きいフィールドの調査、深層試錐結果、微小地震の精密な震源決定による地表断層の追跡、島弧の歪像からみた論理的考察などを含め、とくに慎重な検討が必要であろう。

(3) 島弧の歪像および地球物理学像の相互関係、地震現象をはじめ今日観測される島弧の地球物理学像は、鮮新世以降500万年にわたる島弧形成過程の現時間断面における姿を物理学的総合においてとらえたものである。島弧の形成を規定してきた深部過程を解明するためには、現在みられる歪像と地球物理学像との相互関係を具体的に明らかにすることも重要な課題となろう。

## Fore-Arc Basin の応力分布

小 玉 喜三郎 (地調)

地殻内の造構応力分布の解析として、現在は、応力直接測定、発震機構解析、地質構造解析などの手段が用いられている。いずれも得られた応力分布資料をもとに、地殻に作用した外力と変形を求める事を目的としている。東北日本沖合から関東地方にかけての Fore Arc Basin 周辺は、このようなデータが立体的に、最も良く集積している地域である。

シンポジウムでは ①堆積盆地の形成が地殻表層の extensional な場での地塊状差別沈降で形成されること。②表層の褶曲や、断層は、①のような基盤変形を介して間接的に盆地内の被覆層にあられた構造で、地殻全体の変形とは対応していないこと。③現在も進行中の Basin の沈降と地殻内地震の活動は、100 km 以深のベニオフゾーンを切る沈降運動の反映であること、などについて、地表ふきんの地質構造解析、震源分布、発震機構、測地学的変動の資料をもとに議論した。なお、これらの機構をさらに検証するため、モデルフィールドとして、茨城県南西部周辺をとり上げ、表層(沖積・洪積)地質・地下地質・基盤地質構造の解析、測地学的変動の観測、地震活動の観測、モデル化とシミュレーション実験などを総合した新しい調査システムを実施する必要があると思われる、検討中である。

なお、シンポジウムを終えての感想としては、時代的・空間的な構造系の定義を厳密に規定して議論すること、応力場については、集中の度合を含めた定量的な資料を提供することが必要であると感じた。