

1983年度活動報告

事務局

I. 夏の例会

○ 1983年8月26・27・28日（於 熱海保養所・竜泉閣）

○ プログラム

8月26日：構造地質ゼミナール第一回「ナップテクトニクス……ヒマラヤを例として」

・ 平山次郎（地質調査所）— ネパールの地質構造

（要旨） 筆者は、1980年4月から1982年4月までネパールに滞在し、Midlandの地質調査に従事した。ネパールは、かつて12～13年の年月をかけて、1インチ1マイル（約6万分の1）の地質図を完成したが、その質がわるく、20万分の1の地質図に編集することができなかった。そのために、主要河川ぞいの調査を行ない、標準断面と標準層序を組み立て、それをもとにコンパイルする計画を実施することになった。筆者は、そのうちの中部ネパール、カリガンダキぞいの地質調査に参画した。

この地域はLesser Himalayaに位置し、標高1000～2000mの高度で、生にちかい低変成度の砂岩・泥岩・石灰岩などの堆積岩からなっている。それらは、上から下へ次のように区分される。

Tansen 層群	{	Dumre 層
		Bhainskati 層
Nawakot 層群	{	Randi 層
		Angha Khola 層
		Gadyang 粘板岩
		Dansing 白雲岩
		Syangja 層
		Uniyachaur 粘板岩
		Naudanda 石英岩
Kuncha 層		

ストロマトライトおよび岩質から、Tansen, Nawakot 両層群は、原生代～古生代に対比されている。

ネパール中部では、Nawakot 層群上に広く Tansen 層群が衝上断層を境にクリップとして重っており、全体として複向斜構造をもっている。ネパール東部では、同じ Nawakot 層群の上に、High Himalaya に由来する原生代～古生代の Kathmandu 層群がナップとして重なることが知られているので、ネパール中部の Tansen 層群も同様に、ヒマラヤの急速な隆起に伴い、北の High Himalaya から南へ衝上したものと考えられる。なお、Tansen 層群は、Kathmandu 層群に比べ、変成度の低いのが特徴である。（文責・鈴木尉元）

・ 在田一則（北海道大学）— ネパールヒマラヤのナップ・テクトニクス
（本号に掲載）

・鈴木尉元（地質調査所）—— ナップ・テクトニクスの歴史と現状

（要旨） ナップの歴史は、ESCHER VON DER LINTH（1841）によるヨーロッパ・アルプスのヘルベチア帯に位置する Giarus での大規模な衝上断層の発見が始まるといわれている（HOLMES, 1965）。ここでは、厚いペルム系の帯紫赤色礫岩・砂岩からなる Verrucano が、あわい色の中生界・新生界上に水平距離にして 15 km 以上ものしあげていると見られたのである。ESCHER の発見は、彼の短い講演において報告され、Albert HEIM（1875）によって記述された。

ESCHER は、南北両方からのしあげていると解釈したのであるが、Marcel BERTRAND（1884）は、南から北へ水平距離にして 35 km 以上ものしあげたものと解釈したが、後に HEIM は、この見解を支持した。

この頃から世界各地の造山帯で、衝上断層やナップの発見が報じられた。CALLOWAY & LAPWORTH（1883）は、スコットランドのカレドニア造山帯の Moine 衝上断層を記述し、TÖRNEBOHM（1883）は、スカンジナビア山地のカレドニア造山帯からバルチック循環地に向う衝上断層が、水平距離にして 100 km 以上にも及ぶとのべた。またヨーロッパ・アルプスでは、SCHARDT（1893）が、ヘルベチア帯の前縁に位置するプレ・アルプスが、遠距離移動したナップの積み重なりからなるとのべた。

このような状況下には、世紀の変り目頃には、世界各地の造山帯にナップ説が適用された。わが国では、小川儀明（1923）による山口県の秋吉台におけるナップ構造の発見に始まり、藤本治義（1937）による関東山地、大立目謙一郎（1941）による石狩炭田南部でのナップ構造の発見などがよく知られている。

ところがその後、ナップ説に否定的な見解も提出されるようになってきた。BELOUSSOV（1951）は東アルプスのナップの積み重なり構造を批判し、さらに BELOUSSOV（1954）は、これまでに描かれたアルプスの地質断面は十中八九間違っているとのべた。また、RUTTEN（1969）も、アルプスのナップの積み重なり構造を批判した。アルプスのモラッセ帯の北に接するジュラ山脈も、かつて基盤と被覆層との間の水平にちかい断層と、それにとまなう褶曲運動が考えられたが、GLANGEAU（1949-1950）は、基盤のブロック化と、その昇降運動にとまなう褶曲運動を主張した。

わが国でも、秋吉台のナップ構造について長谷川美行（1958）が、関東山地の大霧山ナップについて杉山隆二ほか（1943）が、さらに佐川盆地北部のナップ構造について甲藤次郎ほか（1956）が否定的な見解を発表した。1973年に刊行された The crust and upper mantle of the Japanese islands の地殻断面は、このような否定的な見解を支持して描かれているように思われる。

ところが、ナップ説を支持する意見も根強く主張されている。そして、プレート説によりその形成過程が説明されている。

ヒマラヤ山脈についても同様の対立的な見解が知られている。今回のゼミナールは、ヒマラヤの地質を勉強しながら、ナップ・テクトニクスの現状を批判的に検討したいと考案計画したものである。なお筆者は、アルプスについては、BELOUSSOV や RUTTEN らの批判的な見解を支持するものである。

8月27日（午前）：個人講演

1. 中村和善（京都大学） 四万十帯音無川層群の変形と“abnormal pressure”
2. 宮本隆実・富永良三・園田研之・山田裕之・原 郁夫（広島大学） 熊本県矢山岳周辺の

中・古生層について（予報）

3. 横山俊治・池田泰宏（広島大学） 島根県古第三紀岡見深成岩体中にみられる breccia pipe - 火山岩と深成岩の接点
4. 早坂康隆・原 郁夫（広島大学） 三郡帯の地質構造上の問題点
5. 角田史雄（埼玉大学） いわゆる“武蔵野振動地塊”について
6. 藤田至則（新潟大学） 水平圧縮による構造発生の地史的背景

8月27日（午後）：シンポジウム「断層の組織と構造」

1. 断層内物質の定義と分類 金折裕司（電力中央研究所）

断層とは従来までは地質的に不連続を生じさせている単位の面として定義されてきた。しかしながら、最近では基盤岩中に存在する断層は規模の大小にかかわらず、ほとんどすべての場合に破砕帯を伴い、同時にその規模に応じた幅を有し、断層と破砕帯は密接な関係を持っていることがあきらかにされている（OGATA, 1976; OTSUKI, 1978）。

断層および破砕帯を構成している物質を破砕帯内物質（Fractured materials: OGATA, 1976）または、断層内物質（Intrafault materials: Wu, 1978）と呼ぶことにし、主としてここでは後者の名称を用いることにする。

この断層内物質は地質学的にも工学的にも重要な意味を持つが、これまでに断層内物質を取り扱った研究は非常に少ない。ここでは、断層内物質のこれまでの地質学および工学的な分類法について解説し、断層内物質の持つ意味について言及。

2. 中央構造線近傍の石英の塑性変形 長尾宏行（大阪市立大学・理学部）

定常変形時の鉱物の Microtexture（転位密度や再結晶粒径）は変形差応力に強く依存する事が知られており、これらを解析する事によって変形差応力の半定量的な議論が可能となる。中部地方と近畿地方の各ルートでMTLの内帯側の石英を検討した。その結果をまとめる。①中部地方では、MTLに近づくに従って『転位密度』が増加し再結晶粒径が減少している。これはMTLに向って変形応力が大きくなっている事を示している。②近畿地方でも大局的に同じ結果が得られたが、MTLのごく近傍では『転位密度』がMTLに向って逆に小さくなっている。一般に転位密度は再結晶粒径に比べてきわめて変化し易いとされており、近畿地方のMTLのごく近傍の石英は『annealing』を受けたと考えられる。中部地方ではこの『annealing』が認められないことから判断して、演者らはこれがMTLでの Frictional heatingに関連している現象であると考えたい。

3. 中央構造線に沿って分布する『深部断層岩』の微小構造 高木秀雄（早稲田大学・教育学部）

4. 地下水流れに影響する岩盤割れ目系の諸性質とその計測について

渡辺邦夫（埼玉大学・理工学部）

周知のように、岩盤中の地下水流れは、岩盤中に発達する破砕帯、節理など割れ目を主要な経路とする。従って流れの特徴を明らかにするためには、まず割れ目の諸性質が流れに対し、どのような影響を及ぼすかを基礎的に把握しておく必要がある。

今回まず、開口した節理をとりあげ、節理面の凹凸が、地下水流れに対して与える影響を数値解析により示す。つぎに、この節理面凹凸の実測例と、そこにみられる規則性について報告

する。このような微視的な把え方は、従来あまり行なわれていないものであった。しかし、たとえば、節理の発達した火山岩の分布する地域の地下水流れの解析や、一般的な、岩盤の風化・変質の問題を取り扱う上で大変重要なものと考ええる。

講演ではさらに、割れ目系の連続性を評価する確立過程モデルについて触れた。

8月28日 巡検「北伊豆地震と丹那断層」

丹那盆地周辺に残されている北伊豆地震（1930年）の跡（田代の鳥居と石段のずれ、石垣のずれ）や東大震研で実施したトレンチ調査地点等の見学及び下丹那頁岩の褶曲の観察を行い、午後解散しました。



参加者（順不動）	横山 俊治	宮本 隆実	三谷 裕	中野 啓二	小山 彰
	中村 和善	飯川 健勝	石賀 裕明	佃 栄吉	小玉喜三郎
	衣笠 善博	杉山 雄一	在田 一則	平山 次郎	渡辺 邦夫
	澤田 臣啓	杉山 明	大和田清隆	加藤 碩一	伊藤 谷生
	早坂 康隆	田中 昭雄	角田 史雄	長尾 宏行	相川 信之
	藤田 至則	金折 裕司	小檜山雅人	和田 幸雄	斉藤禎二郎
					鈴木 尉元
					川崎 泰照
					有山 智雄
					高木 秀雄
					後藤 益巳

II. 討論会：東アジアの造山運動

11月8日、中国科学院・大地構造研究所長陳国達氏、山東海洋学院教授王徳文氏を迎えて、構造地質研究会主催の上記討論会が行われた。当日のプログラムは

陳 国達	地窪説について
王 徳文	中国における中・新生代堆積盆地のおいたち
星野通平	海水準変動仮説からみた中国の地質
鈴木尉元	東アジアの造構運動の深部過程

陳 国達氏は、中生代中頃以後、東アジアを中心に特異な造構運動が行われたが、これは、従来の地質斜説では説明できないもので、地窪説を提唱した。この変動は、正断層や逆断層に境された地窪とよばれる陥没盆地の形成によって特徴づけられる。この変動はまた、火成活動を伴うという特徴も認められる。この火成活動は、時代とともに酸性から塩基性へと変化する点で地向斜と逆の傾向を示し、花崗岩は、 $K_2O + Na_2O$ が高く、 $Fe_2O_3 + FeO$ が低い特徴がある。また、断層によって局部的な変成作用が行われる。天山・雲南・ヒマラヤなどにも地窪が見られる。雲南やヒマラヤは新生代地向斜と考える人もいるが、これは正しくない。地窪地域では、地殻が厚くなる傾向がある。

王 徳文氏は、中国に100以上もある中・新生代の堆積盆地について講演した。中国は、東部は環太平洋構造域で、その東半部は台地の再活動帯、西半部は安定大陸であり、インド・シニアン構造運動以後、場の性質が変化して形成されたものである。この地域の造構運動は、固結した時代が新しいほど、また東方ほど再活動の度合は激しくなる。隆起区では激しい火成活動が行われ、沈降区では褶曲運動が行われる。中生代中頃に始まる燕山運動は、より古いパリスカン造山運動などによって形成された地質構造を切って行われる。

星野通平氏は、張文佑氏の台地の再活動説、黄汲青氏の多輪廻説などを批判的に紹介し、1971年以降中国でひろまったプレート説を批判し、陳国達氏の地窪説は、地殻の発展を地向斜-台地-地窪、すなわち否定の否定ととらえる立場で、地殻の発展の必然的結果を把えたものと評価した。さらに、隆起域のチベット区と沈降域の蒙新区は動物群が共通することから、チベット区の隆起は新しく、それは、上部マントルからの分化物質による押し上げによるものと主張した。また、中・新生代の花崗岩は、大陸地殻や堆積岩が、水と上部マントルからの熱によって再生されたものと考えた。

鈴木尉元氏は、新第三紀・第四紀の東アジアにおける堆積盆地の形成や火成活動は、深発地震活動と平行して東アジアの奥地にまで行われる。このことは、これらの諸現象が深発地震活動の限界の700 km よりも深い所の運動によるものであることを示している。それは、古生代以後の地史から、恐らくコア付近での大陸側の隆起、大洋側の沈降によるものと考えられるとして、有限要素法によるシミュレーション実験結果を示した。また、ヨーロッパの中生代・新生代の変動にも東アジアと同様のパターンが見られ、上記と同様の深部過程がヨーロッパにも期待されることをのべた。

なお、上記討論会終了後、神田の鳥料理屋“ぼたん”で、構造地質研究会および日本地質学会の有志で懇談会が行われた。席上、酒井栄吾氏が王徳文氏の恩師で、第2次大戦後、中国の学生さん達にたいへんしたわれたこと、陳国達中国地質学会副会長と杉山隆二日本地質学会元会長がほぼ同じお年で、大いに気をはいておられたこと、王徳文氏の日本語と北京大学卒業の桑原寛氏の中国語の挨拶の応しゅうがあったことなどが印象に残った。

(鈴木尉元)

III. 冬の例会

昭和59年12月25・26日の2日にわたり冬季例会を下記のように行ないました。

日 程 : 59年12月25日(日)・26日(月)

会 場 : 学士会館分館(東京大学赤門前)

プログラム

[12月25日(日)午前10時~午後4時]

☆シンポジウム「"FRACTURES"を解剖する」

1. 小玉喜三郎（世話人）……「シンポジウムを開くにあたって」

2. 佃 栄吉・栗田泰夫（地調）……「活断層のトレンチ調査と評価」

3. 宇井啓高（富山大）……「 $R_n-\alpha T$ 法による跡津川断層での経時観測」

〔要旨〕 従来の断層調査では、広域野外調査として、断層の拡がりや地質学的活動時期、広域応力場の推定を行ない、断層露頭においては、われ目の頻度、方向性、共役性、剪断帯（破碎帯）の幅、断層粘土の種類と厚さなどを調べていた。そして、母岩の岩質、構造、風化度なども重要な観察事項であった。このような地質学的調査に地球化学的調査を加えれば、現在における断層（とくに活断層）の状態を詳しく知ることができると考えられる。

富山大学では R_n のトラック法によるものの他に、断層粘土ガス（杉崎の type I gas）である H_2 、 CO_2 を測定してきた。 R_n と CO_2 にはある程度の相関があるが、 H_2 については不明な点も多い。本報告では、1981年以來の断層ガスの経時観測の結果について述べ、地震、気象、地質、地下水などの要因との対応を考察する。現在のところ、私は、断層破碎帯が高感度ひずみ計（ 10^{-7} ??）の役割をしていて、地震に前兆する体積ひずみ変化を反映して、地下数mの断層ガスが変動するのではないかと考えている。

4. 伊藤谷生（東大）・上杉 陽（都留文科大）……「基盤断層と被覆断層の問題---- 円沢・大磯地域の例から」

5. 天野一男（茨城大）……「広域応力場と局所応力場の問題」

〔要旨〕 テクトニクスを論ずる際、広域応力場に関するデータは、きわめて重要である。しかし、実際に我々がフィールドで岩脈法・小断層解析法等によって求めている応力場が、広域応力場であるのか、局所的な応力場なのかを判定することは困難な場合が多い。今回は、応力場復元の手段として岩脈法・小断層解析法に焦点を絞り、具体的な例として、沖縄断層周辺地域・福島盆地西縁断層地域・双葉破碎帯周辺地域などをとりあげ、広域応力場と局所的応力場を分離することの実際と問題点について論じたい。

NAKAMURA (1977) により提案された岩脈法を受け入れ、応力場復元を行うときは、中村による岩脈形成モデルが前提になっていることを忘れてはならない。広域応力場復元に役にたつ岩脈は、中心火道から離れた所で、岩脈が σ_{Hmax} に平行になる所のものである。cone sheet・ring dikeの一部である岩脈は、広域応力場復元には不適格である。しかし、古い時代の岩脈が、実際に上記のものうちのどの一部かを判定することはむずかしい。綿密な調査の後に、それが推定できるもののみを使って広域応力場を復元しなければならない。

小断層解析法は、応力場復元のポピュラーな手法であるが、やみくもに計測した結果が、よい集中性を示すからといって、それから即座に広域応力場を決定することはできない。周辺の大構造との関連で地質学的な解釈をする必要がある。地質学的背景は地域によって異なるので、一般的な基準の設定は不可能である。本講演では、逆断層の上盤側での応力の再配置について実例を示す。

また、個々の岩脈・小断層のフィールドでの観察の際の問題点についても言及する。

6. 藤田至則（新大・災害センター）……「地すべりの断裂の規則性」

7. 小玉喜三郎（地調）・北沢修二郎（芝工大）……「堆積盆深部の破碎帯予測---- 九十九里ガス田の例」

8. 中野啓二（大手開発）……「根羽沢金銀鉱床の鉱脈と裂か系の生成機構」
9. 山田宮三（地調）……「地熱地帯の断裂系」
10. 星野一男（地調）……「岩盤の割れ目調査と浸透率——石油地下備蓄の例」
11. 渡辺邦夫（埼玉大）……「断裂群の地下水流れに与える影響についての考察」

〔12月26日（月）10：00～16：00〕

☆個人研究発表会

1. 卯田 強・阿部正憲・宮本弘介・遠島 裕・山口 修・豊島剛志・龍 学明・植村 武（新大）・渡辺暉夫（島根大）……「九州佐賀関半島の三波川変成岩類にみられる変形小構造」
2. 木村克己（京大）……「四万十帯における緑色岩の Tectonic emplacement と左ずれ運動」
3. 掃部 満（京大）……「秩父帯・四万十帯境界付近の堆積盆の変遷と仏像構造線の形成」
4. 龍 学明・植村 武（新大）……「Kink bandの形成機構」
5. 竹之内耕（新大）……「新潟県水無川変成岩類にみられる変形小構造」
6. 大和田正明（新大）……「日高帯南端部幌泉東方にみられるナップ構造について」
7. 小坂和夫（日大）……「揖斐高原付近のNE性右横すべり断層とそれに伴う羽毛状節理群——その破壊・破碎様式のテクトニックな意義」
8. 鈴木信之・本田仁宏・天野一男（茨城大・（株）長谷地質）……「棚倉破碎帯西側地域における古応力場の復元」
9. 稲葉 充（新大）……「中新統盆地発生期の断裂——越後下関地域の例」
10. 今村哲巳・三梨 昂・岸 秀昭（島根大）……「褶曲構造の形成におけるある種の growth faultの役割について」
11. 富田恵子（新大）……「柏崎平野の番神砂層の3次元有限要素法解析」
12. 野藤孝裕（島根大）・山陰地震震動研究会……「鳥取県中部地震（1983年10月31日, M=6.3）の震度分布調査（予報）」
13. 三梨 昂（島根大）……「山陰地方の地殻変動の特徴と震動特性」
14. 角田史雄（埼玉大）……「震央付近の地震震動特性」
15. 横田修一郎（新日本技術コンサルタント）・升本真二（大阪市大）……「地質データのフェージ性（あいまいさ）と地質図上の断層表現」

IV. 春の例会

○1984年3月29日，日本地質学会夜間小集會会場にて（早稲田大学）

1. 総会

59年度運営体制及び58年度会計報告・59年度予算が承認されました。

・59年度運営体制

（会長）鈴木尉元 （事務局）佃 栄吉・加藤碩一・小玉喜三郎

（運営委員）在田一則・大槻憲四郎・卯田 強・天野一男・角田史雄・伊藤谷生・中村和善，
升本真二・矢野孝雄・小室裕明・梅村隼夫・木村 学・坂井 卓

・58年度会計報告

収入の部		支出の部	
前年度繰越金	256,112	会誌(29号)印刷費	380,000
会費	286,000	郵送費	63,010
入会金	2,800	事務費・行事費	15,400
会誌売り上げ	141,010	次年度繰越金	231,719
利子及び利息	4,207		
合計	690,127	合計	690,127

・59年度予算

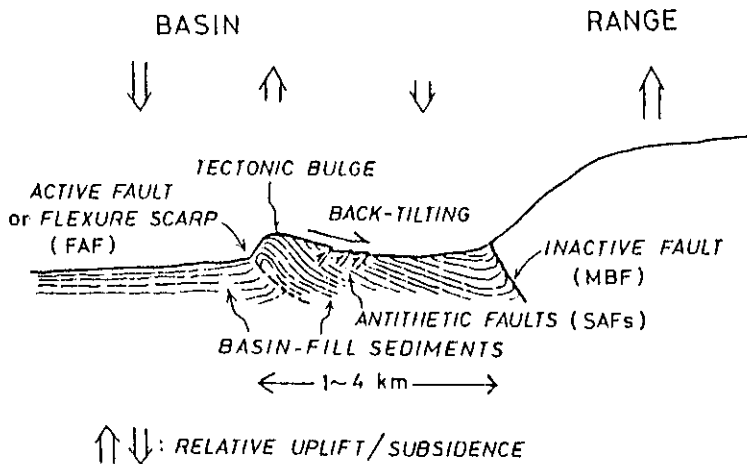
収入の部		支出の部	
前年度繰越金	231,719	会誌・印刷費	450,000
会費(入会金含む)	400,000	郵送費	80,000
会誌売上げ	150,000	事務費・行事費	15,000
利子・利息	4,000	予備費	240,719
合計	785,719	合計	785,719

2. 特別講演

○米倉伸之氏(東京大学理学部地理学教室)

—「最近の変動地形の研究 — 変動地形から見た逆断層の運動について」

〔要旨〕 変動地形の1つである活断層地形の研究は大へん進歩したが、なお次のような課題が残されている。①地形と地質構造との立体的関係の解明。②山地・盆地、とくに内陸盆地の地形形成過程と活断層との関係の解明。演者は、このような問題設定をふまえて、とくに山地と平地との境界部にあらわれる特徴的な地形の起伏(扇状地のふくらみ・撓曲・上流側への傾動など)と、地下の地質構造、とくに逆断層との関係(第1図)について、具体例を示して解説した。



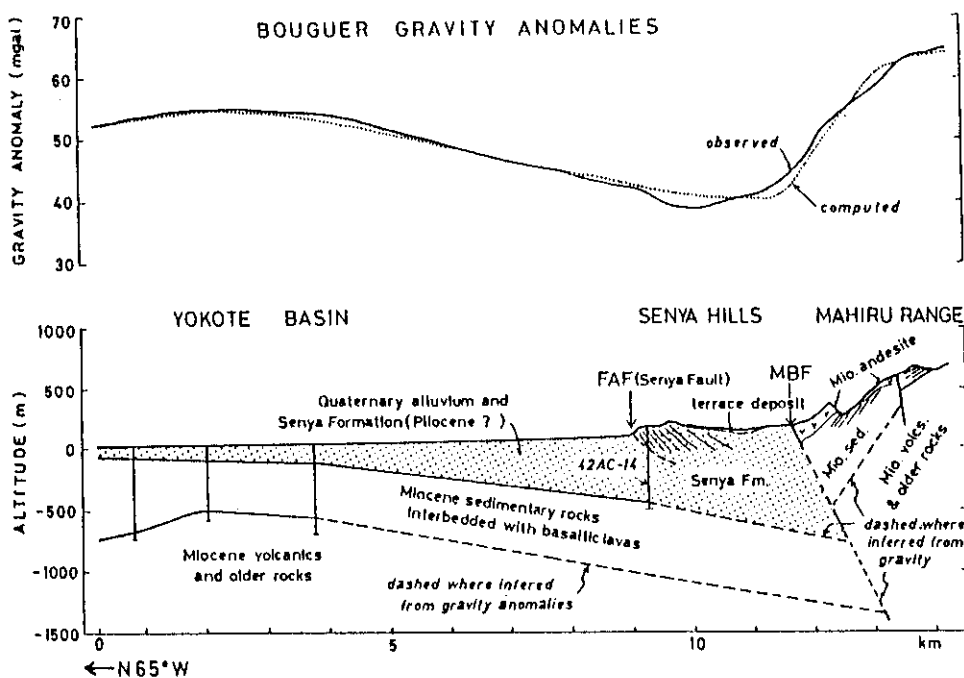
第1図 山地-盆地境界ふきんの地形と地質構造の模式図

(池田・米倉, 1979)

— 横手盆地の千屋断層 —

第2図のように、主要な断層(MBF)はMioceneからなる東方山地のすぐふもとを通る。この断層はPlioceneの千屋層堆積過程を通じて成長したが、第四紀後期以後は、約1~3km西方の丘陵中に新しい断層が発生し、扇状地地形面と地下の千屋層を変形させている。この断層は垂直成分速度1m/千年で継続的に変形した。1896年の陸羽地震では垂直に最大3.5m、水平に3m以上の変位をしたとみつもられている。以上のように、山地と低地の境界ふきんには、山地の上昇と、主断層の低地側への遷移、それに伴う特徴的な地形の起伏・撓曲がみられることが示される。

その他の例として、サンフェルナンド地域、ヒマラヤ地域、アラスカ地域など数例について紹介されたが、ここでは省略する。約1時間半にわたる美しいスライドを中心とした大変説得力ある解説のあと、いくつかの質疑を行って午後8時半過ぎ解散した。(小玉記)



第2図 千屋断層の断面図 (IKEDA, 1983)