

## トルコ共和国独立50周年記念

# 地球科学会議ならびに地質学会に参加して

高 島 清

昨年5月 前トルコ地質調査団長番場猛夫氏の後を引継ぎ トルコ共和国 M. T. A. 研究所に派遣されているが 5月～11月という 長いフィールドシーズンに入ったため 野外活動が多く 殆んど アンカラ市にとどまることが出来ず トルコの地質鉱床学界の 近況を報告できず 残念に思っていた。

12月に入り ラボの生活になると共に 今度はレポートの作成に追われる訳であるが この期間はフィールドから多数のジオロジストが アンカラ市郊外のM. T. A. 研究所に帰ってくるため ラボの研究 レポート作成の合間に 1年間のフィールドから得られた成果を基礎として 所内発表会 討論会が 毎週のように行なわれるのが恒例のようである。

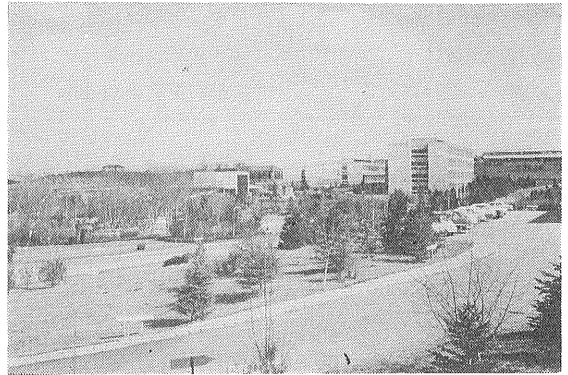
昨年は トルコ共和国独立50周年にもあたり トルコ全体が お祭り騒ぎに湧き 非常に賑やかであった。

この中で 昨年12月17日から19日にわたり トルコ地質学会ならびに M. T. A. 研究所共催により地球科学全般にわたる問題について アンカラ市の中心にほど近い 水理庁会議室において盛大に行なわれた。

本会議は セミインタナショナルの形式で ヨーロッパ アメリカ アフリカおよびアジアなどの各学会に呼びかけ これらの国からの参加者を含め 約250人以上にも及ぶ専門家が一堂に会し 総会後は統計局 水力局 電力局および統計局の 4分科会にわかれ 夫々の専門分野における熱必な討論が行なわれた。 幸いにもこの会議に参加することが出来たので ここにその構要を報



M. T. A. 本館前 ここで学会関係のレセプションが行なわれた

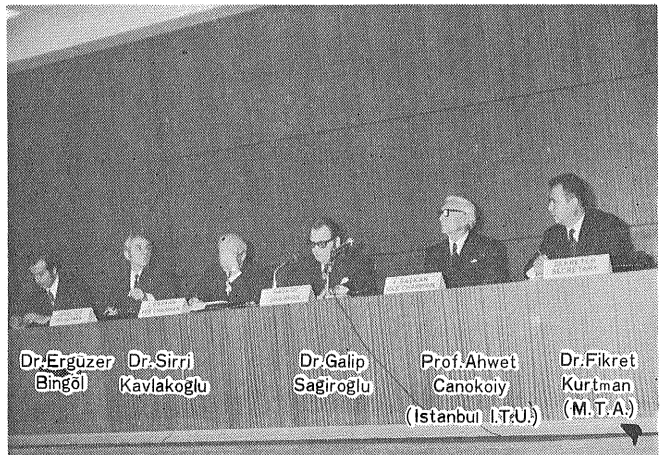


M. T. A 本館前の全景



M.T.A. 総裁  
DR. ALFAN  
氏のスピーチ  
同氏は一度来  
日されたこと  
がある

総会会場にお  
けるチェアマ  
ンとセクレタ  
リー席



Dr. Ergüzer  
Bingöl

Dr. Sirri  
Kavlakoglu

Dr. Galip  
Sagiroglu

Prof. Ahwet  
Canokoiy  
(Istanbul I.T.U.)

Dr. Fikret  
Kurtman  
(M.T.A.)

告したい。この会議における専門分野と講演件数は下記の通りであった。

1) 地質構造区 (内プレート理論関係 3 件)	17 件
2) 層位	15 件
3) 地熱 水理地質	6 件
4) 地球物理 (地震 重力を含む)	9 件
5) 第四紀	9 件
6) 鉱床地質	18 件
合計	74 件

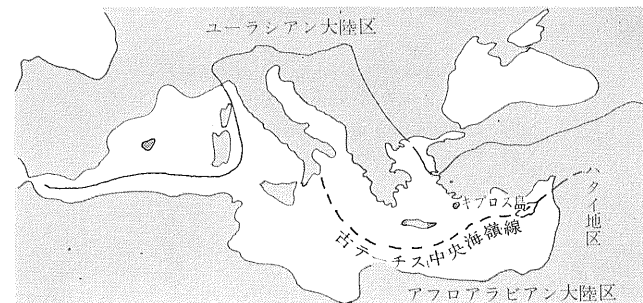
総会のチェアマンはイスタンブール工科大学の G. SAĞIROĞLU (サウロロウ) 教授であり 記念講演として M. T. A. 総裁 S. ALPAN (アルパン) 博士その他 イスタンブール科学研究所 M. AKARTUNA (アカルツナ) 教授 イスタンブール工科大学 I. KETIN (ケチン) 教授等により夫々の専門領域の知見を加味した 興味のある講演が行なわれた。

各分科会については 夫々の専門分野の中で 興味のある講演と討論が行なわれたが 外国からの参加者も多いため 主要な演題については 英語 フランス語 ドイツ語の3ヶ国語による同時通訳が行なわれたため 50 名以上の外国人も熱心に討論に加わることができ それぞれの意見 見解などを ひろうし有益であった。

また これらの講演の全てについて 参加することは不可能であったので 筆者の関係した 鉱床関係ならびに テクトニクス オフィオライト関係の 2 3 の問題についてその要約をのべてみる。

1) プレート理論とオフィオライトに関する問題

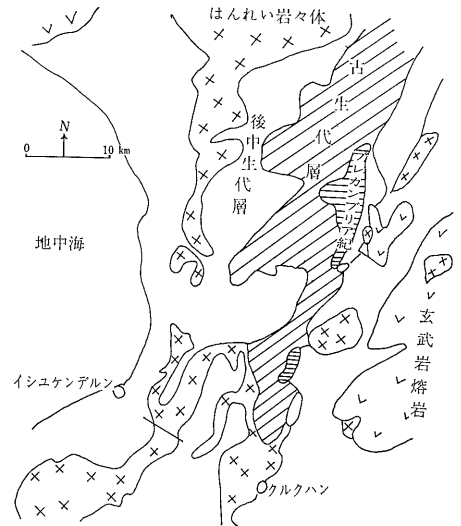
プレート テクトニクスの地質学的問題については オフィオライト コンチネンタル ドリフト などの考え方を加味した数多くの講演があり それぞれ特色のある講演であると思われたが これらの全てに 参加することは不可能であった。そこで 筆者の参加した 2 3 のテーマについてのみ その要点を記した。



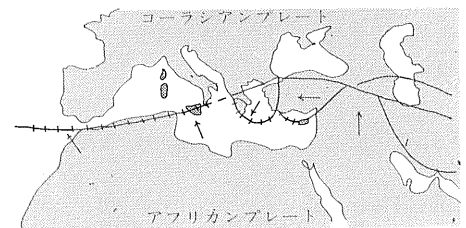
総会会場

◎イスタンブール工科大学 H. Ersen COGULU (エルセン チョグルウ)

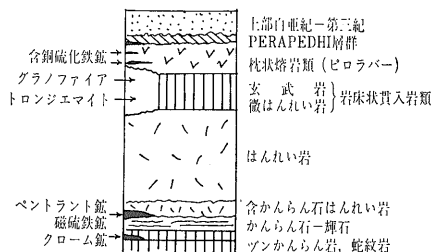
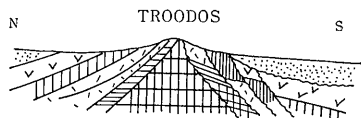
同氏の講演はトルコとシリアの国境地帯 Hatay (ハタイ) の Kizilday Massif (クズルダーマシフ) の はんれい岩質岩体の研究を通じて キプロス島との関係に言及し この岩体はキプロス島と同様に古テチス海嶺と



ハタイ地域のはんれい岩々体の分布と 第三紀末—第四紀玄武岩溶岩流の関係を示す



← アルプス造山期以後の化石分布から推定したユーラシア大陸区とアフロアラビアン大陸区の境界線と古テチス中央海嶺線との比較  
↑ McKENZIE (1970) によるプレートの境界線



キプロス島 Troodos 付近の模式断面図 (R. W. HUTCHINSONによる)

して形成されたものであろうとのべた。これらは白亜紀におけるアフリカ アラブ プレートの南方への移動により形成された地向斜海に その拡大されつつあった海域の中央部に 塩基性マグマの活動が行なわれ これらの一連のはんれい岩質岩体が生成されたと論じている。

これらははんれい岩質岩体は 塩基性マグマの中における Fractional crystallization と Gravitational accumulation の代表的な例として、ハタイ地区の研究結果をのべている。そして ハタイ地区のはんれい岩体は 下部の Layered structure (層状構造) をもち かつ Feldspathic Ultramafic の挟在する岩体から 上部の角閃石にとむはんれい岩体に移りかわっているとこの上部相は ほとんど層状構造が認められないとのべている。

また 輝緑岩岩脈はキプロスの場合と同様 地向斜の Axial plane に沿って多数発見され このような現象はこの地域が海洋の "Spread Centre" であったことを示す一つのデータであると論じている。

アルプス造山運動期に入る 白亜紀末から第三紀にわたる地殻の運動は プレートの動きが逆に転じ ユーラシア大陸の南方への動きに関係して衝上断層運動が著しくなり ハタイ マシフや 南東アナトリア全域においてみられるような大規模な また重複する衝上断層の発達となっていると論及している。

◎フランス ナンシー大学岩石実験室 G. Rocci (ロジー) 教授

Flanco-Halian Alps (フランコ・イタリアン アルプス) からヒマラヤにわたるほぼ 東西に伸長する長大な造山帯には 中生代のオフィオライトが数多く分布している。特に フランスはオフィオライトの研究のため

の良いフィールドであり 50年前から STEINMAN 等により オフィオライトの生成機構についての一般的なモデルがつけられている と前提して 現在のオフィオライトの研究から得られている その岩石学的特長に言及し 更に 之等を誘発した構造運動 テクトニクスの問題にまでふれた。

フランスの中生代オフィオライトの特長は下部より

- Ultrabasic rock (蛇紋岩と変形かんらん岩)
- Feldspathic (はんれい岩)+Quartzitic (トーナライト岩) rocks
- Pillow lava (珪質 炭酸塩質 堆積層を挟在)

と ほぼ累帯的に分布 この複合体の上部は 一般に輝緑岩岩脈により 貫ぬかれていると述べた。

更に Troodos の古海洋嶺と考えられているような地域と同様に このような Differentiated, Sheeted Intrusive diabasic Complex は近代的なプレートテクトニクスの問題を解決する場合の拡大現象の一例として利用される。

我々のオフィオライトの研究も このような機構の解明であるとのべ 岩体の組成 岩脈の配列 オフィオライト帯の連続性などのデータは オフィオライトの形成条件とテクトニクスの研究についての 重要なポイントの一つとなるだろうと論じた。

◎ドイツ ハンブルグ大学 R. Brinkmann (ブリンクマン) (教授)

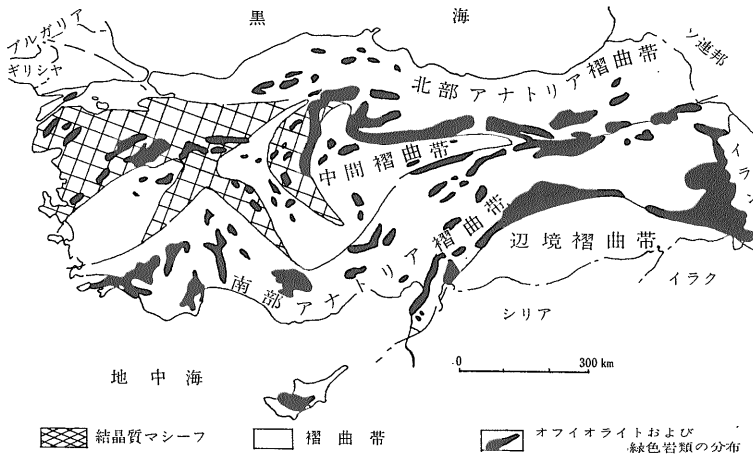
プレートテクトニクスの理論にもとづき 中生代において 東部ヨーロッパとアフロ・アラビアンプレートの Depress と thrust の運動に関連して トルコ中央部の主要構造帯が形成され 現在これらの中に分布するオフィオライトのベルトは 海洋プレートの relic か あるいはオフィオライトの構造形成の際の Subduction の結果によるもののいずれかであろうと論じている。

これらの 現在 地表上にみられる現象の中で プレート理論に適用されるものには 次のようなものがある。

- 1) Quaternary fault line (第四紀断層線)
- 2) Recent displacement (現在の地殻変動)
- 3) Distribution of earthquakes (地震帯)
- 4) Seismic observation (地震観測)

などの例を引用している。

◎その他



E. ILHAN により作成されたトルコの主要構造区(1971)

イランの地質調査所 M. TAKIN (タキン) により イランの Zagros (ザグロス) 褶曲帯のプレート理論上からの解析 英国の University College London 地質学科の R. MASON による 東南部 トルコの Bitlis massif (ビトリス マシフ) の研究などを含めて イランからトルコ南部帯 Taurus (タウルス) 山脈に関連する研究発表が多く これらの問題に関連して熱心な討論が行なわれた。

1971年 当時 M. T. A. に派遣された番場氏は 北部ギリシアで行なわれた オフィオライト研究集会に参加し(地質ニュース224号参照) 古テーチス海 あるいはその周辺に分布する オフィオライトの生成に関し ジュラ紀のオフィオライトは ソレイトマグマから由来し スピライトは 低度変成作用の産物として 2次的に生成されることを 北海道の例を引用して説明している。このような地向斜火成活動は 大洋地殻の玄武岩層の中でも比較的上部の部分から発生したものと考えたいと述べているが 今回のコンgresでは この当時のオフィオライト研究グループのメンバーは 殆んど参加してなく 主として プレートテクトニクス理論の討論に終始してしまったのは いささか残念であった。

## II) 鉱床生成に関する問題

鉱床生成に関する論文は数少なく トルコ特有のクローム鉱床に関しては M. T. A. の鉱床部に所属する T. ENGIN 博士の発表1件のみであった。

同氏は南西部トルコの Karakaya-Üçköprü-Bagdibi (カラカヤ ウチュコプル バディビ) クローム鉱床の母岩である かんらん岩類中の Magmatic layering についての発表を行なった。

そして このかんらん岩中の Troctolite (トロクトライト岩) の分布 成因 クローム鉱物の分布  $Cr_2O_3$   $Al_2O_3$   $Fe_2O_3$  の含有量 Cr/Al Cr/Fe 比などのデータを基礎として 成因的な解明を行なっている。

そして このかんらん岩とは んれい岩との漸移帯であり differential crystallization により生成されたと考えられる トロクトライト岩について とくにかんらん岩の構造と交差するような 同岩石の生成はクローム鉱物の分析結果からも 十分

に満足させる結果を得ており 当初 東南方向に発達していた Layering (層形成) の傾斜は かんらん岩の構造の変動の間に 反転し 西北方向の傾斜を示す層形成に変わったとのべ この地域のクローム鉱床生成の間における 構造的な変化について論及している。

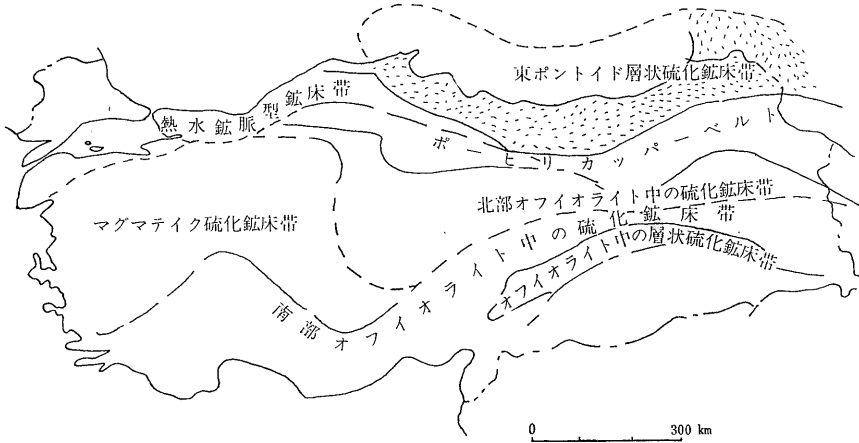
銅・鉛・亜鉛の鉱床に関する報告はなく ただ 日本にもよく知られている M. T. A. の前鉱床部長 R. OVALIOĞLU による トルコ全域の既存資料を基礎として 418 件の鉱化帯をコンピューターを利用する統計的検討から 異常図を作成し この結果からトルコの 銅鉛 亜鉛鉱床区として 黒海沿岸地区 エルガニ地区と共に 西南部地区が重要なポテンシアルティをもっていることを 示しているとのべている。

以上の金属鉱物関係の発表に比較して トルコで有名な 礫素鉱物の熱実験 モンモリロナイト系粘土鉱物として Kirka (クルカ) の礫素鉱物と共に産出する Mg-モンモリロン石の鉱物学的実験結果などが注目された。

M. T. A. の Ü. SUNDAL (スンドル) は M. T. A. と エティバンクによって推進されている長期計画にもとづき 中南部トルコの Mazidäg (マズダ) 地方の磷酸塩鉱床の調査ならびに その経済性について論じた。

そして 結論として  $P_2O_5$  15%以上 鉱層の厚さ0.5 m以上のものを 工業価値のある稼行鉱石とし  $P_2O_5$  15%以下 鉱層の厚さ 0.5m 以下のものをポテンシアル鉱石として分類し 前者の鉱量を約4400万トン 後者の鉱量約2100万トンを算出し これらの両者の分類の中での可能 予想鉱量を含めると 総計で13600万トンの磷酸塩鉱石が埋蔵されているとのべている。

そして Elazig-Sivrice (エラズ シブリジェ) の N. S. P. 方式による工場に送鉱するため 年間12500トン



R. OVALIOGLU による M. T. A. 試料からコンピューターを使用して考察したデータにもとづき上記の3区域が重要鉍床帯と考えられるとしている

この中で最近 M. T. A. から イスタンブール工科大学に転任した Dr. A. AYKOL は 彼の博士論文である エルガニ鉍床帯の Kedek 地区の 地球科学的探査により得られた試料にもとづき この地域の銅硫化鉄鉍床は中生代末から古第三紀につづく オフィオライト帯生成期に行なわれた 地

の鉍石は十分にまかないうることを 発表している。

M. T. A. の予算編成は 3月に初まり 2月に終るように日本の場合と 1月のズレがある。

このため M. T. A. が主力である トルコ地質学会は毎年2月末に開催されている。

会場は 前年末の国際学会の開催された 水理庁会議室で 2月26日から3月2日までの間行なわれた。大統領のメッセージの他 新首相となった R. P. P. の B. ECEVIT 新エネルギー省大臣となった C. KAYRA 氏他 M. T. A. 総裁 他関係者の講演のあと 26日午後から学術講演に入った。

講演内容は国際会議に報告されたものの重複するものもあったが 元イズミール大学の教授であった R. BRINKMANN による "パリスカン造山運動について" と題する講演の他は全てトルコ語で行なわれ 我々外人にとっては理解しにくい点も多かった。

しかし 地質学会で発表になった 全体で25件の論文はほぼ国際会議のそれと内容的に同じであり 僅かにその点に 救いがあったのみである。

向斜帯中の塩基性火山活動の結果生成された 噴気堆積性によるものであろうとのべている。

この中で Ergani 鉍床については 地向斜帯中の火山活動にともなわれた 鉍化作用が比較的地下深部の Hypo thermal な交代性環境の下で行なわれ 後に隆起運動の結果 地表部に露出したものではなかろうかと論じている。これらの考察に関しては 日本専門家グループとして この地域の探査計画 ならびに技術指導にたざさわっている 我々としても 興味深いものがあつた。

最後になったが トルコで 最近最も有名な鉍床として 注目されているものに 礫砂鉍床がある。

中西部トルコに広く分布するこれらの含水硼酸塩鉍物を主とする鉍床は 新第三系以後の湖水などに生成された 火山噴気から断層 割目などに沿って供給された硼酸 曹達 マグネシウムなどの元素が 湖水中に生成されつつあつた堆積層中に濃集し 形成されたと考えられる噴気堆積性と考えられている。

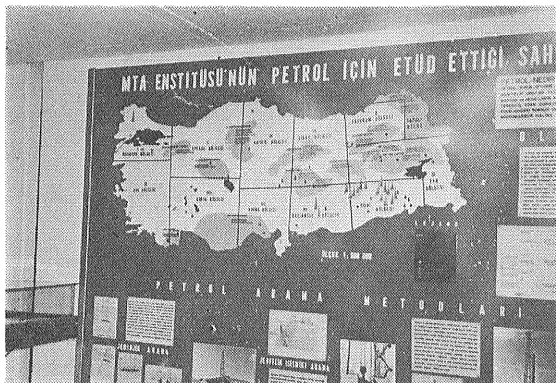
最近のエティバンクの発表によると 約5億トンにも



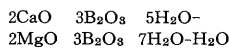
地質学会会場前に立つ河田技官



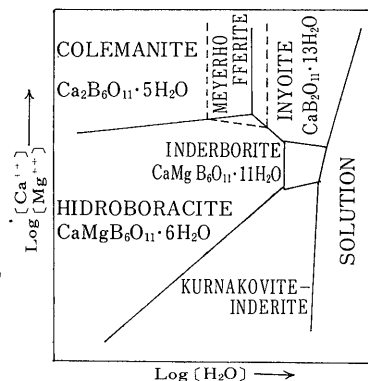
トルコ第28回地質学会の標識板



トルコ油田  
地帯の展示



系における相関係図  
C. L. CHRIST 等による  
(Geochim et Cosmo-  
chim Acta, vol. 31 1967)



及び鉍量が確認されており 世界の主要硼酸塩鉍物生産地の一つとなっている。

鉍床の性質上 硼酸塩鉍床は その産地ごとに主要鉍物が異なり Pandermite (Bandirma (パンデイルマ) 付近) Colemanite (Emet (エメット) 鉍山) Meyerhofferite, Ulexite (Bigadic (ビガデイフ) 地方) Tincal (ティンカル) (Kirka 付近) と千差万別であり このような鉍物の種類について Hacettepe (ハジエテペ) 大学の O. BAYSAL (バイサル) 教授は 数多くの鉍物同定を行なっている。

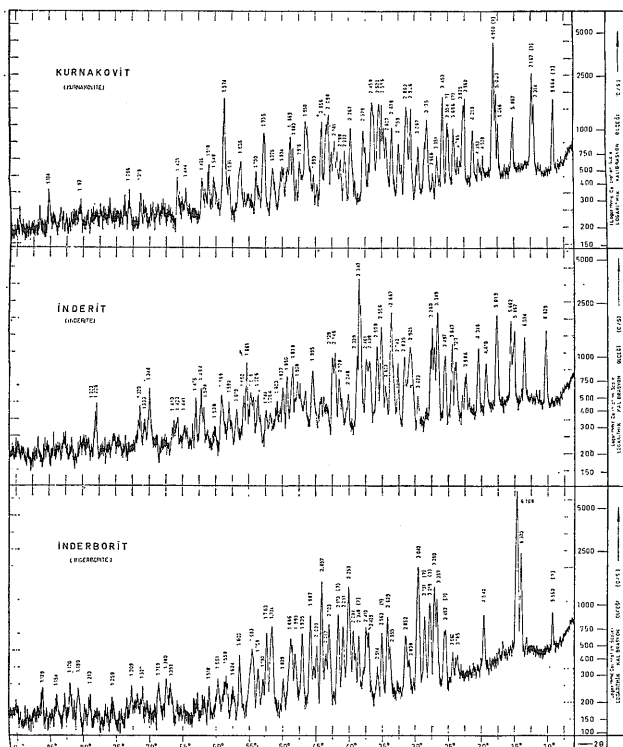
今回の学会発表では 特に Mg に富む硼酸塩鉍物の

同定を化学分析とX線回折のデータを 基礎として行なっている。そして特に Sarikaya (サルカヤ) 付近の Mg に富む鉍物の同定から Kurnakovite と Inderborite との相関係係を C. L. CHRIST (クリスト) 等により作成された 相関係係図を基礎として Ca Mg などの イオン交換の相定について論及し興味をもたれた。

地質学会が 前年末に行なわれた地球科学会議に比較していささか 低調であったが これは トルコ語による講演だけであったということよりも 地球科学会議が独立50周年を記念して 盛大に行なわれ また講演がこの際の講演と 重複するものが多かったという運営上の問題によるものではないかと考えられた。

しかし トルコの地質専門家 学生は比較的熱心に質疑を交換している有様は 世界各国共通のものであり トルコの地質学の将来のために喜ばしい限りである。

(筆者は 鉍床部 現トルコ M. T. A. に派遣中)



サルカヤ硼酸塩鉍床の Kurnakovite, Inderite, Inderborite のX線回折グラフ