

第9回世界石油会議ハイライト



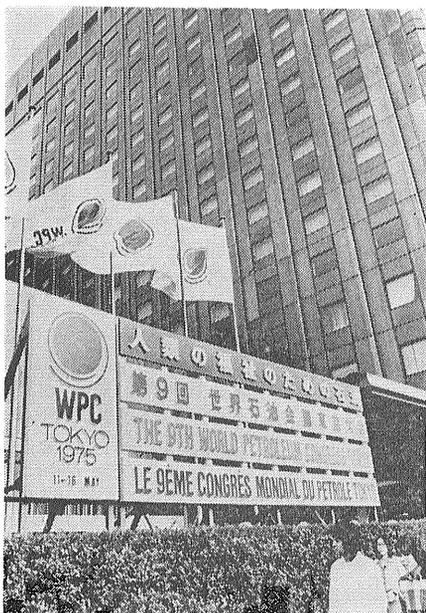
会議の特別記念切手

第9回世界石油会議

とにかく大きい。5月11日から16日に東京で開かれたこの学会は、あらゆる点で我々の経験した最大の学会である。

まず参加人員。75ヵ国から6,150人が登録をしたという。最大のグループ、アメリカからは約1,200人が来集した。地元日本の登録者は約2,000人。

前回の第8回会議がモスクワで開催されたのが1971年、次回は東京で開催されることに決定されるや、翌年日本で早速準備委員会がつけられたのである。石油会議 World Petroleum Congress (WPC) は4年ごとに開催される石油に関する国際会議である。地質技術者の探鉱活動によって発見され、採取されて日の目をみた原油は製油所まで輸送され精製されて各種の石油製品として利用される。後半の輸入・精製・流通段階の部門を下流部門(down-stream)といい、探鉱から生産までが上流部門(up-stream)と言われる。我国では上流部門と下流部門の企業が別になっているのが特色であり、経済



第1図 大会場 帝国ホテル

星野一男・嶋崎吉彦・佐藤良昭・本座栄一
的实力はほとんど下流部門の企業体に握られている。
尤大な準備を必要とする世界石油会議の準備は、このよ
うな理由から、自然と下流石油会社の力を実行体として
始められたのである。総経費は明らかにされていない
が10億円を超えと言われる。

会場は帝国ホテルを実質的に借り切ったような形で
行われた。1昨年の世界を揺がした石油危機のために
今回の会議に寄せられた一般の関心は予想を超えて高か
った。一般紙は初日に社説を掲げて、世界石油会議に
対する大きな期待と関心を表明したのである。会期中
も、ほとんど毎日のように会議の様子が報道された。
このように社会の耳目を集めた学会は、いまだかつてな
かったのではないだろうか。今日、石油問題がただ単に
技術・経済の対象として止まることは許されず、今世紀
最後の25年の世界を左右する最重要事の1つであること
を、今回の国際学会は明らかにしたのである。とりわけ、
自ら石油資源を持たざるに、世界年間消費量の10%
近くを消費する我国にとって、石油エネルギーは死活問
題である。この空気を反映して、従来のように石油と
その関連産業に関する科学・技術問題の討論に加えて、
政治・経済に関する問題も取り上げたらという意見が非
常に強かったと言われている。この意見は会議事務局
の容れる所とはならなかったが、舞台裏での交流の機会
として、大いに利用されたのではないだろうか。



第2図 普門館で行われた開会式

このような背景から第9回世界石油会議の雰囲気は単なる学会というだけに止まらず 多様であった。しかしにもかかわらず 3会場に分けられて行われた論文発表 討論は意外な程 落ち着いた空気の中で どの学会にも負けない真剣さで行われたのである。第1表は過去8回の参加人員数であるが 今回の参加人員数は過去最大であった 1963年の第6回に次いでいる。

日程とプログラム

5月11日 午後 開会式 於普門館
 12日 } 技術会議 於A B C 3会場(帝国ホテル)
 13日 }
 13日 午後 閉会式 於帝国ホテル

会期中 this land (この大地) 石油と人々 というような上映時間20から40分の短篇技術映画14篇が上映された。いずれも厳選された映画で評判も良かった。

会期後 5月18日から3ないし10日の日程で日本各地に18コースの見学旅行があった。地質関係としては新潟の阿賀沖油田 東新潟ガス田を巡る3日コース 関西から北陸・新潟を廻って頸城ガス田を巡る5日コース 仙台から十和田・秋田を廻り 申川油田 男鹿地質巡検を含む6日コースなどがあった。

開会式の前日 会議に関係した石油学会 石油技術協会 化学工学協会 燃料協会の4学会が主催して 石油に関する総合講演会が経団連会館ホールで開かれた。石油技術協会では英国ブリストル大学教授 EGLINTON 博士を招へいし 石油の起源に関する講演を依頼した。他3学会より 合成燃料 石油蛋白に関する講演が行われた。

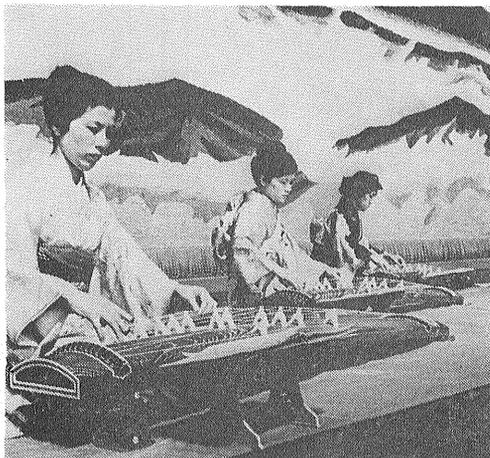
第1表 過去の世界石油会議

	開催年	場所	参加人数
第1回	1933年	ロンドン	1,250人
第2回	1937年	パリ	1,630人
第3回	1951年	ハーグ	2,753人
第4回	1955年	ローマ	4,684人
第5回	1959年	ニューヨーク	5,329人
第6回	1963年	フランクフルト	7,542人
第7回	1967年	メキシコシティ	4,844人
第8回	1971年	モスクワ	5,069人

技術会議に提出された技術論文は約 150。これらは次のようなパネルディスカッション スペシャル・ペーパー およびレビュー・ペーパーに編成された。

パネルディスカッション

- PD 1 汎世界構造と石油賦存 (Global Tectonics and Petroleum Occurrence)
- PD 2 大堆積盆地の解析 (Critical Analysis of Large Sedimentary Basin)
- PD 3 石油・ガスの成因 駆動 貯積を左右する時間と温度の関係 (Time and Temperature Relation Affecting the Origin, Expulsion, and Preservation of Oil and Gas)
- PD 4 三角洲堆積物および石油 (Deltaic Deposits and Petroleum)
- PD 5 深海地域の石油資源 (Petroleum Prospects in the Deep Ocean, beyond the Continental Shelf)
- PD 6 世界の石油・ガスの埋蔵量と潜在資源量 (World Reserves and Potential Resources of Oil and Gas)
- PD 7 日本を除く極東における石油探査 (Exploration in the Far East outside Japan)
- PD 8 極東を除く石油・ガスの新埋蔵地帯 (New Oil and Gas Bearing Areas outside the Far East)



第3図 開会式に奏せられた琴



第4図 登録受付けに勢揃した女性達

- PD 9 地震データ処理・解析の進歩 (Developments in Seismic Data Handling and Interpretation)
- PD 10 深海掘削の諸問題 (Problems of Drilling in Deep Water)
- PD 11 深海における生産の諸問題 (Problems of Production in Deep Water)
- PD 12 超深部坑井の掘削について (The Drilling of Ultra Deep Wells)
- PD 13 数学的手段による含油層シミュレーションの進歩 (Advances in Simulation of Petroleum Reservoir by Mathematical Methods)
- PD 14 原油の回収強化に関する最近の進歩 (Recent Developments in the Enhanced Recovery of Crude Oil)
- PD 15 油田・ガス田の自動制御 (Automated Operation and Control of Oil and Gas Fields)
- PD 16 高圧ガスおよびコンデンセートの生産問題 (Problems in the Production of High Pressure Gas and Condensate Fields)
- PD 17 クリーンエネルギーとしてのガス (Gases for Clean Energy)
- PD 18 石油およびガス (天然ガスを含む) の脱硫 (Removal of Sulphur from Petroleum Oils and Gases, including Natural Gas)
- PD 19 エチレンおよび高級オレフィンの製造 (Manufacture of Ethylene and Higher Olefines)
- PD 20 コンバージョンおよび改質プロセスの最近の進歩 (Recent Advances in Conversion and Upgrading Processes)
- PD 21 原油・石油製品およびガスの地下貯蔵 (Underground Storage of Crude Oil, Products and Gases)
- PD 22 合成液体燃料 (Synthetic Liquid Fuels)
- PD 23 大気保全と自動車交通 (Air Conservation and Automotive Transport)
- PD 24 石油産業と環境保護 (Environmental Protection in the Petroleum Petrochemical Industry)
- PD 25 陸海における流出油 (Oil Spills on Land and Water)

スペシャルペーパー

- SP 1 石油の起源 (The Origin of Petroleum)
- SP 2 高緯度地域石油探査の新技術 (Innovations in Petroleum Exploration in the High Arctic)
- SP 3 ダイナミックポジショニング用に設計された最初の半潜水プラットフォーム (The First Semisubmersible Platform Specially Designed for Dynamic Positioning)
- SP 4 石油油槽の水攻法の理論と実際における新展望 (New Aspects in Theory and Practice of Water Flooding as Applied in the Oil Pools)
- SP 5 海域油田探査におけるアーティキュレテッドコラムの利用 (Use of Articulated Columns in the Exploration of Marine Oil Fields)
- SP 6 タンク注油中の静電気の発生について (Estimation of Space Charge and Field Strength in Tanks during Top Filling with Electrostatically Chargeable Fuels)
- SP 7 石油容積の減少に対する物理的性質 (Petroleum Physical Property Data for Volume Reduction of Oil Quantities)
- SP 8 高熱蒸気による残留油の熱分解と生産への応用 (Thermal Cracking of Residual Oils using Superheated Steam and Application of the Products)
- SP 9 潤滑油脱ろうの新しい2方法の商業化の成功 (Successful Commercialization of two New Lubricating Oil Dewaxing Process)
- SP 10 精製への遷移金属錯化合物の利用 (New Methods of Refining and Stabilization of Oil and Oil Refinery Products by means of Complex Compounds of Transition Metals in the State of Lower Valence)
- SP 11 世界石油エネルギーモデル (World Petroleum Energy Model)

レビューペーパー

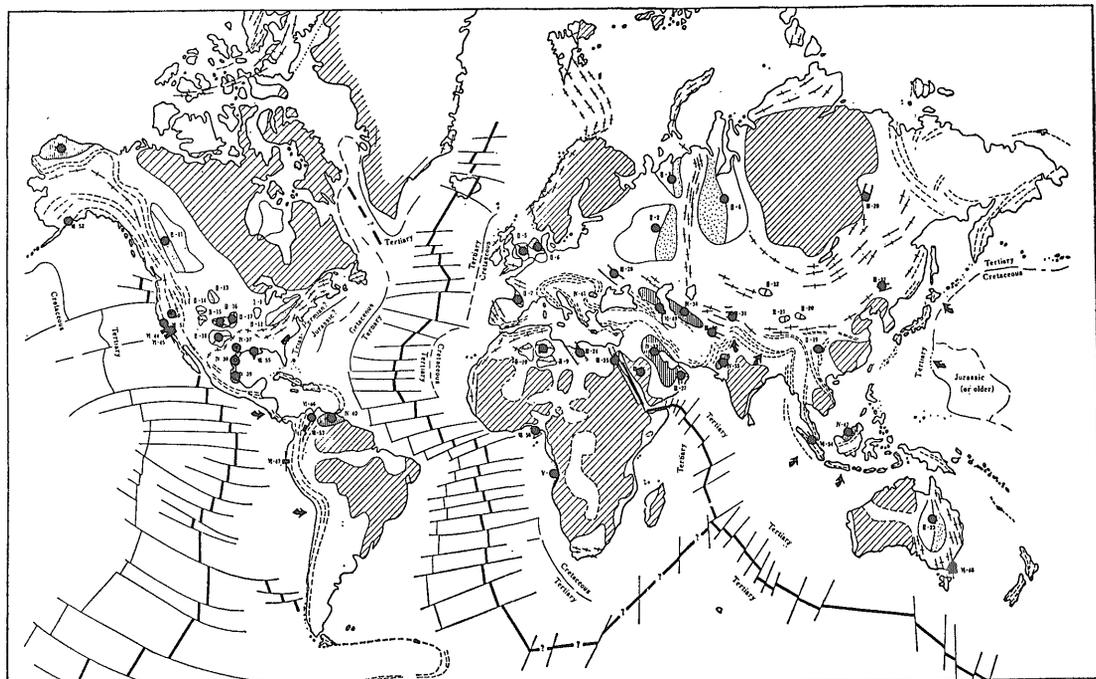
- RP 1 日本の石油産業 (The Petroleum Industry in Japan)
- RP 2 石油・ガス槽探査の地球物理的および地球化学的調査法 (Geophysical and Geochemical Surface Surveys)



第5図 受付風景



第6図 会場風景 (PD 1)



第7図 世界における巨大油・ガス田分布 HALBOUTY ほか 1970原図 黒丸が巨大油・ガス田を多く含む堆積盆地を示す。

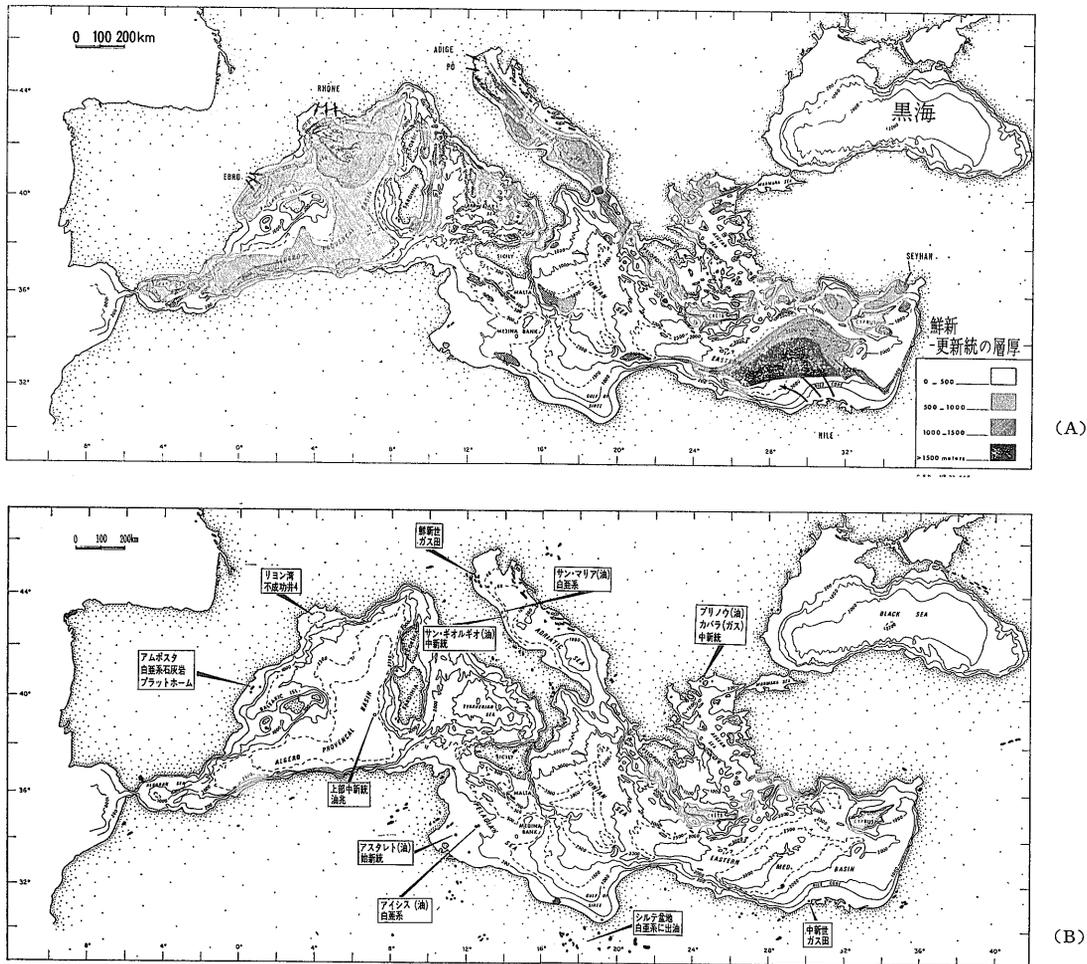
- for Detection of Oil and Gas Pools)
- RP 3 油井検層法の進歩 (Advances in Well Logging Methods)
- RP 4 油田作業の急速な増大に対する探鉱 試錐 生産 輸送の総合計画(Integrated Planning for Exploration, Development, Production and Transportation for Rapid Expansion of Oil Field Operation)
- RP 5 炭化水素の分離 (Hydrocarbon Separation)
- RP 6 不均一系炭化水素の触媒反応に関する科学的知識の進歩 (Advances in Scientific Knowledge concerning the Catalytic Activation of Hydrocarbons in Heterogeneous Systems)
- RP 7 プロセスの研究と管理に対する分析法 技術および器具 (Analytical Methods, Techniques and Instrumentation for Process Studies and Control)
- RP 8 70年代の製油所の設計と運転 (Refinery Design and Operation in the Seventies)
- RP 9 パイプラインの設計 建設および運転における新しい進歩 (New Developments in Pipeline Design, Construction and Operation)
- RP 10 原油および製品の海上輸送 (Marine Transportation of Crude Oil and Products)
- RP 11 液化天然ガス (Liquefied Natural Gas)
- RP 12 新しい残油の開発と用途 (Development and Application of New and Modified Petroleum Residues)
- RP 13 エンジン油利用の理論と実際の進歩 (Advances in Theory and Practice of Utilisation of Engine Lubricants)
- RP 14 原油の微生物処理プロセスの進歩(Advances in Mic-

- robiological Processing of Petroleum)
- Rd 15 製油所運転の安全 (Safety in Petroleum Refinery Operations)
- RP 16 精製貯蔵配送におけるスケールメリット (Economy of Scale in Refining, Storage and Distribution)
- RP 17 代替エネルギー源発展の石油産業に与える影響 (The Impact on the Petroleum Industry of Developing Alternate Sources of Energy)

これを分類すると上流部門は探鉱(地化学 物探を含む)関係は PD 1 2 3 4 5 6 7 8 9 SP 1 RP 2 の9パネルと2ペーパー、生産(掘削 検層を含む)関係はPD 10 11 12 13 14 15 16 SP 2 3 4 5 RP 1 3 4 の7パネルと7ペーパーより成り 下流部門は残りの9パネルと19ペーパーより構成される。 1パネルは4~5のペーパーより成る。

前回 1971年のモスクワ大会はPDが25 SPが16 RP が11であったから これと比較すると今回はほぼ前年並みということになる。 ただし提出論文の数は前回 は約170であって約12%の減少である。

テーマは上流から下流の広い専門分野を洩れなく含み多彩であるが 今大会の特長として公害・安全関係のテーマが加えられている事が注目される。



第8図 地中海における鮮新—更新統の等層厚線図(A)と最新の探鉱成果(B) (BYRAMJEEら 原図)

会議の運営—技術秘書

東京大会の特長は技術秘書 (Scientific Secretary) の活躍ではないだろうか。技術会議はA B Cの3会場に分かれて運営された。それぞれ数百人は収容できる大会場である。出席する人々は探鉱など上流部門から精製 運送など下流部門の広範な専門分野の専門家と報道関係 一般企業家など きわめてバラエティに富んでいる。会議場の発言はすべて 英 仏 日の3カ国語の同時通訳があるが 実質的にパネルの議事進行の打合わせは ほとんど英語で行われる。会議が包含する所は石油関係者の国際会議であり 多方面にわたる問題討議と交渉であるが 実質的に会議日程の90%を占める技術会議の内容は普通の学術会議と全く変らない。会議事務局および東京大会日本準備委員会の構成メンバーは下流部門が中心であるが 技術会議プログラムの半数以上は上流部門である。以上の会議運営に潜在する矛盾

を防ぎ 有効な運営のために考えだされたのが技術秘書というものであったのであろう。東京大会に関する限り このアイデアは成功したといえるであろう。

各々の PD SP, RP には議長 副議長にこの技術秘書が配され 実際の個々の会議議事の運行を受持った。PD は先に述べたように4~5の論文より構成されるが論文の著者には米・英などの英語国から 仏語圏の人々ソ連および東欧の人々 南アメリカ アジア 中近東の人々など多方面に亘っている。論文原稿とスライドなどは会議前に事務局に提出されているが 直前のミーティング 朗読原稿の同時通訳者への技術的解説 スライドの確認など 一応の手配の準備はすでに事務局の手によって行われているにしても 準備進行を更に確認し不備なところを穴埋し 議長と著者間の橋渡しをして 議事がうまく進行する様にお膳立てするのがその役目である。議長が非英語国の人であると実質的に議長と同

じ役割りを果たさなくてはならなくなる。 いよいよ各議場で会議の幕が切つて落ちると 議長の際に座って日本の議場係りと議長との連絡 発言者との連絡に責任を持つのである。

また 会議が無事に終了した陰に最も大きな称讃と感謝を送られるべきは3年間 ただこの1週間のために黙々と地味な準備を進めた日本準備委員会の方々であろう。 とくに表面にでる事のない裏方 (behind the curtain) の御苦労は この様なマンモス国際会議にあってはとりわけ大きかったに違いないのである。

技術会議で行われた討論は以上のように非常に多方面に亘るのだが このうちから特に地質探鉱関係に的をしばって簡単な紹介をしよう。

世界における探鉱活動の現況

1960年代後半から 主として太平洋底の地学的研究を基にして海洋拡大説 現在ではプレート・テクトニクスと呼ばれる説が急速に発展し 過去において説明できなかった種々の地質学的現象が良く説明できるようになった。最近の石油探鉱もプレート・テクトニクスの影響を大きく受けるようになった。 肯定的であれ 否定的であれ広域的地質構造を考えると プレート・テクトニクスを基礎にした考えから出発せざるを得ないと言ってよい。今 東京大会に提出された地質探鉱関係の諸論文を1括してその大きな特長を表わすとすればこのことであろう。PD 1は直接に この様な背景と プレート・テクトニクスに基づく新地体構造論の下に石油鉱床のあり方を再検討した諸論文を含んでいる。 統計的に全世界の究極(可採)埋蔵量 (Ultimate Recovery) の70%近くは全地球的構造に強く支配されて形成された巨大石油(埋

蔵量5億パーレル以上)・ガス(3兆立方フィート以上)田によって占められているので 地体構造の研究は非常に重要であると同パネルの第4論文で HOLMGRENらは述べている。

その他に海洋掘削の進歩 海洋地質調査の進展によって深海底の情報が増加した事 地球物理情報の進展によって 従来のようにただ単に含油堆積盆地のみならず地殻下部からマントル上部までの深部までを包含して立体的に大局的構造と探鉱調査との関連を述べている論文の多い事が注目される。 PD 2 4 5 7 8 に呈出された論文を通観して地域別に概略をみてみよう。

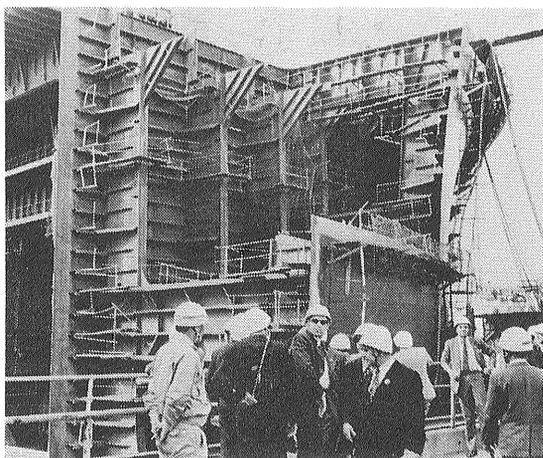
ソ連邦地域に関しては PD 8-2 PD 2-2がシベリア西部のオビ川からエニセイ川までの地域 PD 7-1 がシベリア東部としてレナ川以東を扱っている。 PD 4-3ではデルタ堆積層の油・ガス田形成 PD 5-1ではPD 7-1 とほぼ同様の地域ではあるが 海洋部に力点を置いて記述が行われている。

これらの論文においてオビ川中流 ボルガ下流一カスピ海などにおける白亜系 石炭系の油田およびシベリア極地帯の第三系堆積盆地や 樺太の油田が記述されている。

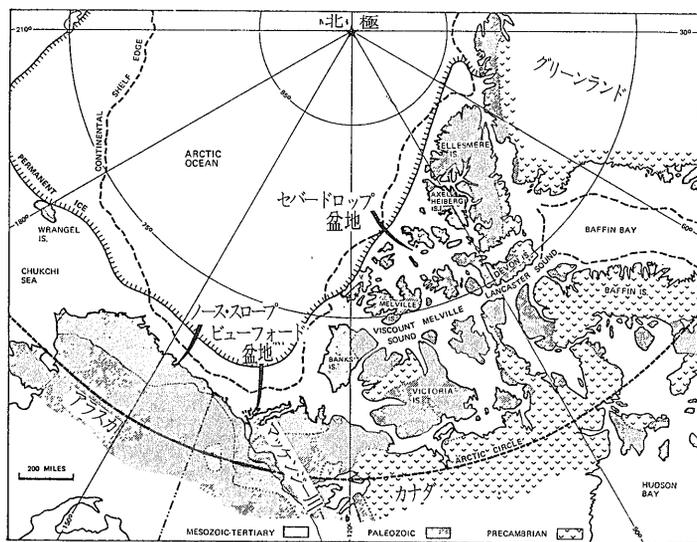
PD 1-1 と PD 1-3 および PD 5-2 は Shell の人々の報告であり 深海底の調査にもとづいて 太平洋型と大西洋型の大陸棚縁辺構造と炭化水素鉱床との関係を述べ 個々のトラップ形成については数多くの要因があるとしている。 PD 8-1 および PD 2-3 は最近 話題を集めている北海の探鉱の現況を述べている。 北海の開発は1966年に二疊・三疊系からガス田が発見されたことに始まる。 1974年までに確認された一次可採埋蔵量は石油150億パーレル ガス18兆立方フィート コンデン



第9図 ジャパンタイムズ社によって 会期中このように特別英字新聞が作られた。



第10図 三井造船を見学する会議参加者



第11図 北米北極地域における油・ガス田地域分布(McIvorら 原図)

セート 1 億バレルであり主要産油・ガス層準はジュラ白亜 第三系である。PD 1-2 と PD 5-3は地中海およびカリブ海における深部構造および海洋部の資源賦存の見通しについて述べている。地中海およびカリブ海沿岸部にはすでに多くの油田・ガス田が発見されており 含油・含ガス構造は深海部まで同様の傾向で続くのではないかと考えられている。

PD 8-4 PD 4-5 および PD 4-2 は北アメリカで最近の代表的成果の報じられているアラスカ北部の North Slope マッケンジー河下流の Beaufort 盆地と Prudhoe Bay 油田 および Sverdrup 盆地について記述している。マッケンジーデルタ地域では 90億バレルの石油と 52兆立方フィートのガスが埋蔵されていると予想される。

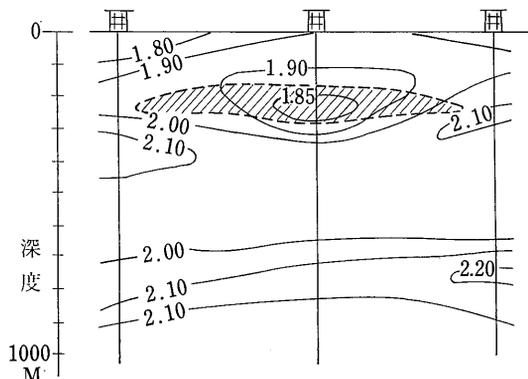
PD 8-5 はアマゾン川上流のコロンビア エクアドルペルー 3カ国にまたがる地域に発達する 中生界—第三系より成る大堆積盆地について述べている。ブラジル

楯状地とアンデス山脈には含まれたこの70万平方キロの範囲から最近までに 数10億バレルの埋蔵量が発見されている。PD 2-1 はブラジル東部沿岸について報告している。PD 8-3 および PD 4-1はアフリカで最も活発な探鉱活動が行われているガボンとナイジェリアについて記述している。ガボン(コンゴを含む) 一帯では1960年以来 34の油田が白亜系から中新統の地層から発見されている。ナイジェリア・デルタの構造的特長は重力の作用により堆積と同時に生成した growth faults であってこの断層に伴う roll-over 構造が良好なトラップを作っている。

PD 7-3 PD 7-4 PD 4-4 および PD

7-2 はオーストラリアからインドネシアにかけての地域に関する論文である。PD 7-3 ではインドネシア東部のチモール島から西イリアンの南部の中生層堆積盆地が特に有利な展望を持っていると述べている。PD 7-2 はインドネシアにおける探鉱調査の成果を総括して漸新—鮮新統の砂岩および石灰岩が重要な貯留岩であると述べている。PD 4-4 は Japex Indonesia も参加したマハカム油田のデルタ堆積物についての報告で この含油層は中新世以来の幾つかの重なりあったデルタ堆積層より構成されているが 最近 この下に更に古第三系のデルタ堆積層があることが判り 注目を集めていると述べている。

PD 5-4 および PD 7-5 は インド洋地域の深海底や大構造を扱っている。PD 7-5 ではベンガル盆地 タイ湾 アンダマン海で それぞれ第三紀層の厚さが 16 10 6kmに達すると述べられている。



第12図 ソ連の Uzen ガス田で坑井調査と重力測定から描かれた地下の密度分布図。斜線はガス層部分。ガス層は低密度部に相当することが示されている。

石油の成因および鉱床成立の条件

1971年のモスクワ大会では 石油の成因・移動・集積はパネル・ディスカッションの No. 1 として大きく取上げられたが 今回は時間(地質年代)と温度の2条件を中心に PD の3で論議された。他に SP-1 では石油の成因が取上げられている。RP-2 はソ連の研究者達によって同国で行われている地球物理的・地球化学的探査法の現況紹介である。

RP-2によれば ソ連では地層の物性を媒介にした“直接探査法”が開発されつつある。油槽中では弾性波速度が25—30%減少することが多数の油田坑井の実測から

判った。油・ガス槽の上部反射面で反射の強度が強まる現象 ブライト・スポットが幾つかの例で認められ探鉱に利用されている。Uzen ガス田では油・ガス層の密度が周辺よりも小さい値を示していることが重力探査から明らかにされた。地球化学的方法も加えた結合法による組織的な段階的チェックによる探査法も行われつつある。(第12図)

このような考えは日本でも注目されており 研究が進められているが ソ連でかなり大きく実用化されている様子が紹介されたのは興味深い。

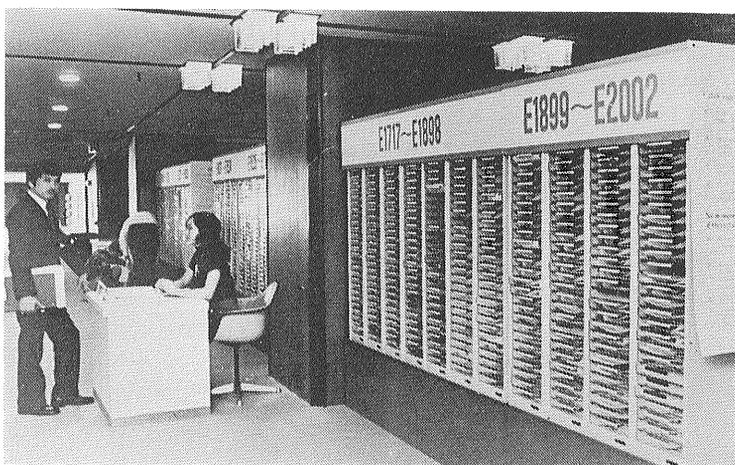
PD 3 には5論文が呈出されているが 外的地質条件から石油生成のコースを限定して行こうとするものと 鉱床に関連した地質環境の異常を抽出して探査における利用に結びつけようとするものがある。PD 3-1 は石油成因論に近いもので 基源物質として脂質 (lipids) が最も重要であること 炭素数の減少は 過剰酸素が二酸化炭素あるいは水として消去されることなどにより行われ その過程でアミノ酸や炭化水素が脂質から水素を奪うこと ケロジン (Kerogen) は生物酸化作用の進行とともに必ずしも増加しなくともよいこと 二酸化炭素と水は続成作用の後期に行われることを Phillips の ERDMAN 述べている。

PD 3-2 は Imperial Oil の McIVOR と MAGARA によるもので マツケンジーデルタにおいては上部より 正常圧密相 混合相 過少圧密相と変化することを示し 最下部の過少圧密相では地層水が

異常高圧にあり 大量の水を供給できるので石油鉱床成立に重要であると述べている。PD 3-3 の IFP (フランス石油公社) の DEROO らはヨーロッパ アフリカおよび北米における鉱床の地質・地化学的研究とモデル解析から 石油生成は源岩堆積の3億年後に行われたと述べている。PD 3-5 では西ドイツの HAGEMANN らが炭素同位元素などを使った新分析法により源岩能力を3段階に分けて評価する方法を報告している。

SP-1 はオランダの LIJMBACH による石油の成因についての論文である。石油の根源物質は樹脂 孢子 花粉など有機物質中の微生物的残留部分とバクテリアおよび海藻の残渣であり これらの物質が埋没され 熱的続成作用により石油に転化したと述べている。

本項関係の話題は冒頭の直接探査法をのぞいてはモスクワ大会ですすでに出つくしたようであり 本大会ではその延長と思われるものが多い感じである。



第13図 登録者全部に用意された連絡用のbox.



第14図 各国の出版物が展示された

第2表 世界の天然ガス確認可採埋蔵量

	1	2	3
中 東	728.3	20.6	31.7
ソ 連	632.0	17.9	27.5
北 米 大 陸	349.0	9.9	15.2
西 ヨーロッパ	181.4	5.1	7.9
ア フ リ カ	175.1	5.0	7.6
南アジア・極東	91.9	2.6	4.0
南 米 大 陸	47.2	1.3	2.1
大 洋 州	36.9	1.0	1.6
中 国	30.0	0.9	1.3
東 ヨーロッパ	24.2	0.7	1.1
計	2,296.0	65.0	100.0

注 1. 兆立方フィート 2. 兆立方米 3. パーセント
(ADAMS & KIRKBY; Preprint より)

石油資源の将来

炭化水素資源の将来については 探査関係のみならず 今回の会議の討議すべてを通じて 大なり小なり触れられた問題であるが 最も直接的に取扱ったのは 埋蔵量・資源量を議題にした DP 6であった。

このパネルでは ADAMS, KIRKBY, MOODY, ESSER ならびに HOUEURT 等による天然ガスの埋蔵量・石油の埋蔵量ならびに石油・天然ガスの埋蔵量の計算方法に関する論文がそれぞれ1篇ずつ提出された。

天然ガスの埋蔵量に関しては KIRKBY が報告したが 第2表に示す様に 全世界の確認可採埋蔵量 (proven

第3表 世界の天然ガスの究極可採資源量の各種計算値

1969	HUBBERT	8,000—12,000*	226.5—339.8**
1971	WEEKS	7,200	203.9
1973	KOPPAOK (Shell)	7,500	212.4
1973	HUBBERT	12,000	339.8
1973	LINDEN	10,400	294.5

注 * 兆立方フィート **兆立方米
(ADAMS & KIRKBY; Preprint より)

recoverable reserves)を約2千3百兆立方フィート(約64.4兆立方米)と推定し この内の約3/4が中東・ソ連・北米の3地域に濃集している。この事は天然ガスが多様な地質環境のもとに産出はするもの 巨大堆積盆が圧倒的に重要である事を示している。彼は今後新しく発見されるであろう重要なガス田は 中東とソ連に集中すると予測し 全地球上の究極資源量 (ultimate recoverable reserves) を5千乃至6兆立方フィート(約140~170兆立方米)と推定 この内約10パーセントが採掘済みと計算している。この KIRKBY 達の究極資源量の値は 最近方々で発表された1京立方フィート(約280兆立方米)前後の推定値(第3表)に較べると控え目である。これについて KIRKBY は この様に大きな究極資源量を考える事は 現在までに既採掘量を含めて究極量の1/3程度しか発見されていない事になり 今後非常に多くの巨大堆積盆が発見されると想定せざるを得ない。現在石油・ガスの探査は相当進んでおり 処女地域は余り多く存在せず この様な事態は考えられないとしている。これに対し ガス油比を小さく取り過ぎているのではないかという議論もあったが KIRKBY はガス油比は地域によって異なり 全世界については論じ得ないとの立場であった。

更にガスの埋蔵量に関して重要な事はガスの総量だけ



第15図 開会式あいさつの下見に会場を訪れた河本通産大臣



第16図 同伴夫人のために催された日本の結婚衣裳を見る会

第4表 世界の石油究極可採量

	既知油田 究極埋蔵量	未発見潜在資源量		総可採量
		期待値	範囲	
ソ連・中国地区	243	409	95—955	652
北米大陸	236	212	136—341	447
米 国	(214)	(116)	(68—205)	(330)
カナダ	(22)	(96)	(55—150)	(117)
中東地区	700	205	102—382	905
その他の地域	329	436	273—682	765
北 海	(31)	(61)	(27—109)	(93)
西ヨーロッパ(除北海)	(5)	(16)	(9— 23)	(22)
北アフリカ	(74)	(45)	(20— 82)	(118)
ギニア湾	(49)	(41)	(20— 68)	(89)
その他のアフリカ	—	(11)	(4— 20)	(11)
南米北西部	(83)	(44)	(27— 68)	(127)
その他のラテンアメリカ	(31)	(68)	(31—130)	(100)
東南アジア	(44)	(44)	(25— 68)	(87)
他のアジア	(12)	(79)	(27—164)	(91)
南 極	—	(27)	(7— 68)	(27)
計	1,508	1,262	819—1,910	2,769

(1975年1月1日現在 単位億トン Moody より)

第5表 世界の石油未発見可採潜在量

	陸上	海底*	合計
ソ連・中国地区	375	34	409
北米大陸	59	153	212
米 国	(41)	(75)	(116)
カナダ	(18)	(78)	(96)
中東地区	117	27	205
その他の地域	130	307	436
北 海	—	(61)	(61)
他の西ヨーロッパ	(4)	(12)	(16)
北アフリカ	(36)	(10)	(45)
ギニア湾	(8)	(33)	(41)
他のアフリカ	(3)	(8)	(11)
南米北西部	(31)	(12)	(44)
他のラテンアメリカ	(22)	(47)	(68)
東南アジア	(5)	(38)	(44)
他のアジア	(21)	(59)	(79)
南 極	—	(27)	(27)
計	741	521	1,262

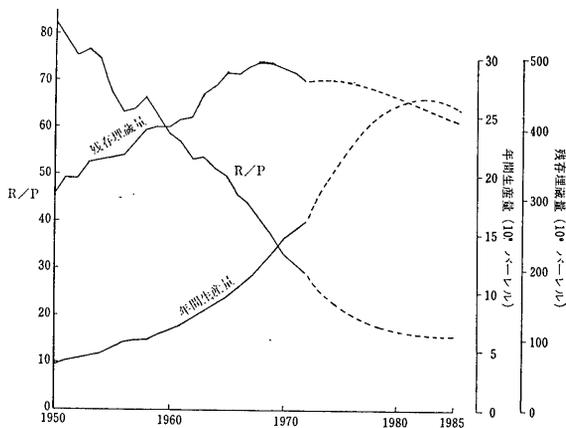
注 * 水深2,000米以内
(1975年1月1日現在 単位億トン Moody より)

ではなく、その中の可燃性ガスの含有量である旨の指摘があったが、この点はデータが少なく、世界的規模での集計は不可能との事であった。

石油の埋蔵量については Moodyの発表によれば、現在未発見の油田を含めた究極可採量(ultimate recovery)は2,769億トン(20,300億バレル)であって、この内既発見量1,508億トンである(第4表)。現在知られている油田の究極埋蔵量1,508億トン中約29パーセントに相当する435億トンが採掘済みである。未発見潜在量は1,262億トンであるが、これは期待値であって819ないし1,910億トンという推計値が出ている。この潜在量期待値の内訳は59パーセントにあたる741億トンが陸上、残りは海底に埋蔵されていると予測しており、又この潜在量の約1/3はソ連・中国地域にあり、北米大陸と中東地域にそれぞれ1/6づつ存在し、残りの1/3がその他の地域に分布していると想定している。

石油と天然ガスの埋蔵量の計算方法については Houpeurtらの論文を Simandoux が発表した。地質条件ならびに有機物質について十分なデータの得られる地域では、石油の成因を基礎にした方法を用いて計算が出来るデータが充分でない地域については、他の良く調査されている地域と比較する地質類推法を用いて計算する事が可能である。

以上の論文に対して色々な議論があったが、参加者の興味は大きくわければ、炭化水素鉱床の地域分布と地質環境、天然ガス埋蔵量の計算とガス油比、未発見油田・ガス田の潜在資源量の計算方法、炭化水素資源の価格と埋蔵量との関係の5項目に入るであろう。これらはそれぞれ非常に重要な問題を含み、興味ある討論がなされたが、此処では炭化水素の量と価格の問題に関する議論の概略を紹介する。これは端的に言えば、価格が上昇すれば、使用し得る炭化水素資源の量は増えるか、という問題である。天然ガスに関しては Kirkby は増えないという立場にあった。これは天然ガスの場合は石油と異なり、可採率は始めから決まっている様なものであり、大した向上は望めない事、また仮りに探査が活発になったとしても、新しく発見されるガス田は小規模のものであろう事、更に条件の悪い地域から採掘・運搬するためには、産出ガスの相当部分を燃料に使わざるを得ない(例えば液化するだけで20パーセント以上を消費する可能性がある)などの理由からである。石油については Moody は違った意見であった。つまり、価格が高く技術が進歩すれば、可採率が相当上昇し得る。又探査活動が活発になれば、確認埋蔵量は増加する。しかし究極可採量は経済変動とは本来無関係なものであるという事である。この可採率は相当大きな factor であるため、価格の影響は相当に大きくなると考えられる。



新米の残存埋蔵量は、新米の発見量(年間20×10⁶ バレル)という仮定にもとづく
出所: H.R. Warman(BP), 1973年9月

第17図 自由世界の石油生産量 残存埋蔵量と R/P 石鉱鉱業連盟
1974 石油開発関係資料より

このパネルの議論を通じて言える事は 炭化水素資源の究極可採量は 色々なデータが出てはいるもの それぞれの推定量には余り大きな違いはなく 最大3~4倍の差である。この究極可採量の正しいか否かが判明するのは 遠い将来の事であるが しかし現在の我々の知識のレベルで想定し得る最も正しいと思われる値を示しているわけである。しかも既発見油田中の埋蔵量のみについていえば 計算者による差は非常に少なくなり 残存確認推定埋蔵量は約1,000億トン(約7千億バレル)と考えて差支えない。今後の発見量について予測するのは困難であるが 現在で予測し得るかぎりでは 石油が世界のエネルギー源の主要な地位を占め得る期間は そう長くは続くまいというのが 会議に参加した人々の大勢の意見であった様である。

おわりに

以上に紹介したのは要するに大会のハイライトであって全部ではない。速報として今回の石油会議がどのような内容で行われたか 技術会議にはどのような論文が集められたかという事をめぐってそのハイライトを御紹介した。技術会議の諸論文は 討論も含めて編集され近く proceedings として発行されるであろう。専門的な紹介は各学会(石油学会 燃料協会など)が特集記事を予定しているので これらをも御覧頂ければよいであろう。

最後に特筆しておきたい事は今回の会議に寄せられた一般の関心が予想以上に大きかった事である。会場には普通の学会には感じられない活気と緊迫感が絶えず存

在していた。御参考に掲げた 第17図を見て頂きたい。

これは WARMAN (BP)により作られた自由世界のR/Pを示す図である。Rとは 確認原油埋蔵量 (proved reserves of crude oil)であって現条件で採取可能として認められた量であり Pとは年間の生産量(消費量)である。1970年で見れば 残存(確認)埋蔵量は、5,000億バレル弱(今回の会議では約7,000億バレルという数字が示された。前章参考)であり 一方その時の生産量は年間150億バレル弱であるから 新規の確認埋蔵量はないとし 年間生産量が増減なしとすればR/Pは約33年となり 埋蔵量は33年で採取し尽されることになる。図では1972年以降は点線で示されているが 年間生産量の急増に対して 残存埋蔵量は追いつく事ができず R/P は減少の1途を辿って1980年には20年を下廻ることになりそうだというのが結論である。究極可採量(ultimate recovery)とされている 2兆バレルが全部確認埋蔵量に繰り入れられたとしても 1971~73までの既生産量約3,000億バレルであるから さらに1兆2,000億バレルが追加されて約80年が加わるにすぎない。前頁に紹介したように埋蔵量問題は今回の会場でも1つのパネルを構成し討論が行われた。以上の数字結果については多くの検討が今後更に加えられるであろうが 結果として数字が大きく変わることはないであろう。この冷厳な数字が異常な関心の根源である。石油資源に関して現在は小康状態にあるが これが安定化を意味するものでないことは明らかである。

石油会議をきっかけに我々もまた厳しい期待の中にある事をあらためて知らされた訳で その意味でこの時期にこの大会を東京で迎える事ができ 所員の多数が直接参加し得たその意義は決して小さくないであろう。一頃の平面的な燃料地質研究無用論はさすがにこの頃は影をひそめ 反面 この方面に対する関心が所内に広まってきているのは喜ぶべきことである。と同時に 石油探鉱そのものが 曾ってのハンマーとクリノメーターのみに頼った所謂プロパーな地表地質マッピングのみで成立つ時代ではないこと 今後の局面で問われるものはただ単に学問・技術のための石油ではなく 成果を前提とした探鉱であることを充分に理解しなければならない。

本文に掲載した写真は大会日本準備委員会およびJapan Timesから供与あるいは借用したものである。同会広報部長清水信一 Times社出版部長内田孝夫の両氏の御好意に厚く感謝する次第である。

(筆者らは 燃料部・鉱床部・燃料部・海洋地質部)