

# 地質調査所における

## 石油・天然ガス 調査事業の歩み

鈴木 尉 元 (燃料部)  
Yasumoto SUZUKI

### まえがき

本年 100 周年を迎える地質調査所において 石油調査事業は80年以上の歴史をもっており 経常的な図巾調査事業につながる伝統をもっている(山根・三土 1954)．しかしその事業は その時々政治的な・経済的な・また社会的な背景に左右され 強力に推進されたり ほとんど影をとどめない程に衰微したりして現在にいたっている．

初期のものは 20万分の1の地質図作成の合間に行われた調査をまとめるという形をとっており 中島謙造に

よって 明治20年に静岡県相良油田 明治29年に日本全国の産油地に関する報告としてまとめられた．これらは 我が国における最初の本格的な石油に関する報告書である．これ以前には ライマンと彼の弟子達による産油地の調査が 明治9年から11年まで行われている．

地質調査所における本格的な石油調査事業は 明治33年から42年までの第1次油田調査にはじまる．この調査では 主として新潟油田がとりあげられ その大部分が油田図として出版され 油田とその周辺の地質の実態が明らかにされた．

その後しばらく 本州の油田調査が細々と行われる時期がつづくが 北海道では 鉱物資源調査ということで 明治43年から大正13年まで各種の地質調査が行われた．その中で油田や油徴地の調査もとりあげられ それらの実態が 周辺の地質とともに明らかにされた．

大正6年から13年まで 第2次の油田調査事業が行われた(第1表)．この調査では 秋田油田が大きくとりあげられ その他 青森・山形・新潟県の各地が調査対象となり 油田とその周辺の地質が明らかにされていった．

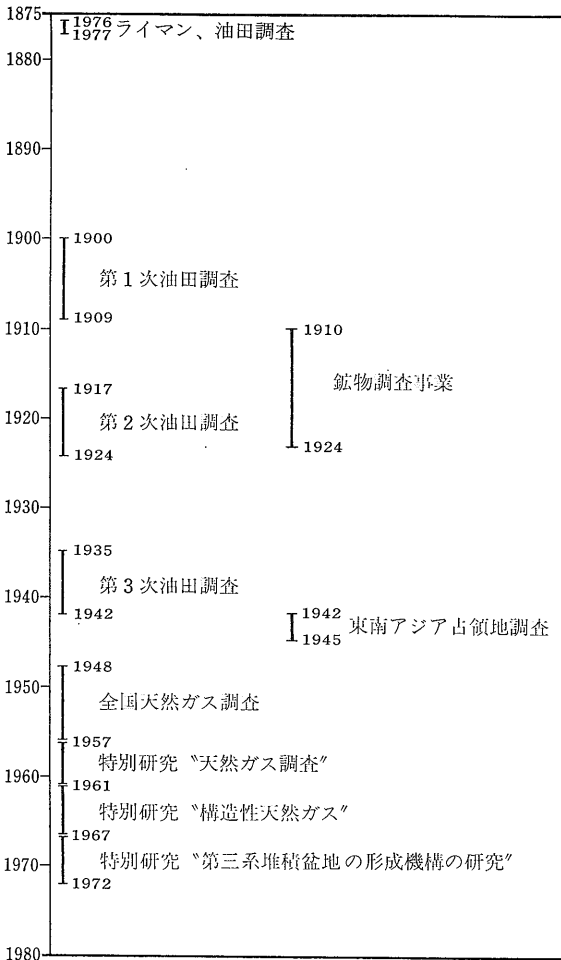
その後しばらく 油田調査は細々とつづけられるが 昭和11年にいたり 第3次の油田調査がはじめられた．この時期の調査は 従来の地質調査にくわえて 重力・爆破地震など地球物理的手法が導入され 新しい展開が期待されたが 太平洋戦争にはばまれて 昭和17年で終りをつげるに至った．昭和17年頃からは 多くの地質家は東南アジア各地に派遣され 内地の調査は ほとんど影をとどめない程になってしまった．

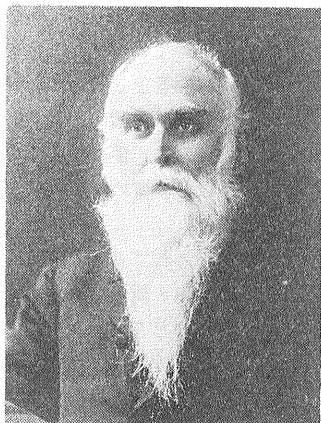
第2次大戦後においては 昭和36年から行われる特別研究「構造性天然ガス」で油田地帯の本格的な調査が始まり さらに 昭和42年から47年までは 特別研究「第三系堆積盆地の形成機構の研究」で 新潟油田が集中的に調査された．しかしその後 油田地帯の調査はほとんど行われず 現在に至っている．

このような経緯をたどった油田調査に対して 我われの先輩は 文字通り身血をそそぎ 油田地帯の層序や構造 さらに産油層の実態を明らかにし わが国の産業界に また学界に大きな貢献をしてきた．

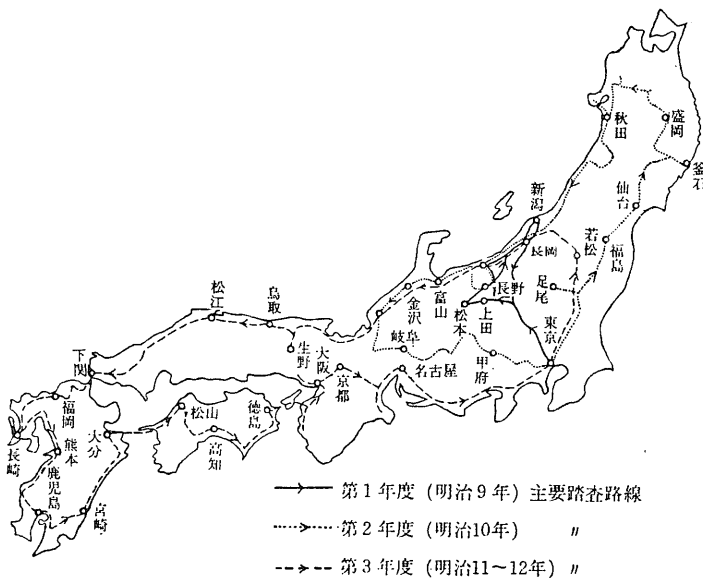
筆者は この機会にそれらの調査をふり返り 我われ

第1表 油田調査史





第1図 B.S.ライマン



第2図

ライマンの全国油田調査径路(今井 功 1966)

の立っている足場と今後の方向について考えてみたいということで この小論を執筆した。

小論を書くにあたり 地質部の今井 功氏には 文献や資料についていろいろ御教示いただいた。また 燃料部の小玉喜三郎氏には 原稿を読んで御意見をいただいた。記して感謝の意を表する。

## 1. 初期の油田調査

### ライマンの調査

わが国における近代的な油田調査は ライマン (Benjamin Smith LYMAN) による 明治9年の新潟・長野県の調査に始まる(第1図)。この調査は 助手たちをいくつかの班に編成して調査地域を分担させ ライマン自身は それらの調整とより広い地域の予察調査を行ったものである(第2図)。

翌明治10年には 桑田知明と西山正吾が秋田県下の各油田 杉浦讓三と坂市太郎が静岡の相良油田 他の助手たちは三班に分かれて新潟の各油田を調査し ライマンは 安達仁造をとともない 5月には相良油田 7月から12月まで近畿以東の予察旅行を行っている。

明治11年には 助手たちの大部分は新潟の油田調査にあたった。ライマンは 6月から翌年2月まで おもに関西以西の旅行を行っている。

これらの調査結果は年次報告で詳細にのべられているが ライマンは 明治12年7月30日の契約満期後も自費でわが国にとどまり 一切の報文を提出した。

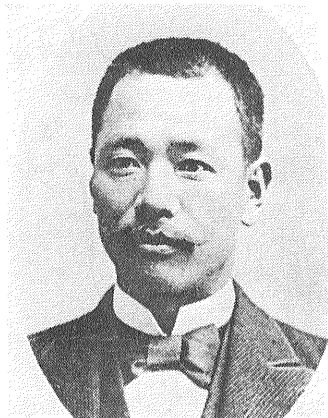
しかし 新潟県の石油地地質測量図は ようやく油層

の状態が察知できるまでにこぎつけたけれども 完成までにはさらに日数を要し 助手を督励して翌明治13年冬にいたって ようやく完成することができた。それでも測量結果の全部をまとめた図面は完成せず ライマン帰国後の明治14年春 助手の賀田貞一が原稿をもってアメリカに渡り完成した。しかし 印刷費を工部省が支出することができず ライマン自ら私財をなげうって印刷し 賀田に日本へ持ちかえらせた。これは 現在地質調査所に保管されており 今井 功(1966)に引用されている。地質調査所ができた頃に参考にすることができた資料としては このライマンの新潟油田の資料とペンシルバニア地質調査報告だけで 他には何もなかったということである(桑田権平 1937)。

ライマンの業績としては 北海道の石炭開発を指導促進したこと 越後油田に世人の注意を惹付けたこと 地下同高線の描き方をいち早く我邦に入れたこと ライマン流の実用的地質家十余名を育成したことがあげられている(佐川栄次郎 1921)。ライマンの石油に対する貢献は 石炭に比較すると小さいけれども高く評価しなければならない。

### 中島謙造の報告

ライマンにつづく調査は 中島謙造によって行われた(第3図)。彼は 明治19年に20万分の1の静岡岡市の調査に従事し その際 応用地質に関する資料を蒐集した。それと 明治10年から13年にわたって行われたライマンの助手坂市太郎と杉浦讓三による調査をまとめて 遠江榛原郡石油地 すなわち静岡県の相良油田の地質につい



第3図 中島謙造

て記述した(中島 1887)。この報文には 相良油田の沿革・地質・産油状況や油質について記されていて 背斜頂部に石油が胚胎されていることがのべられており さらに油田周辺の地質図と断面図が付けられた本格的な報文である。

ついで中島は 明治27年の春と秋 20万分の1米山および弥彦図巾の調査に従事し 新潟油田の多くを調査する機会をもった。その結果と 地質調査所内外の技術者の資料を集め 明治29年 「本邦石油産地調査報文」をあらわした。この報文を書いた目的を中島はつぎのように記している。明治維新以後 鉱業は年をおって発展しているように見えるけれども 石油鉱業は遅々として技術的な発展を見ない。これは 油田地帯に関する資料がとぼしいことに一つの大きな原因がある。ライマンの調査はたいへん貴重なものであるが 同氏の報文は産地を記載したものにすぎない。本邦産油地実測が完成されていたならば非常に役立っていただろうがこれも工部省が廃止されて一片の実測図が刊行されて終ってしまった。また 実際に開発に従事する人に必要な報文もついていない。わが国の石油鉱床は出油条件がひじょうに複雑であるから それを十分に知って開発を指導するには一朝一夕の調査ではすまない。それまでのつなぎとして 産油地と徴候地について 当時までに明らかにされていたことを記しておく というものであった。

この報文には 北海道・青森・秋田・山形・佐渡・新潟・長野・群馬・静岡と和歌山・鳥取・隠岐・島根・岡山がとりあげられているが 当然のことながら北海道・秋田・新潟に多くのページがさかれている。秋田については 第三系・第四系・各種火山岩といった大まかな地質分布図上に 出油井・廃井・徴候地を記した図が提示されている。新潟については 坑井柱状図が数多く

つけられ 当時最盛期にあった東山油田と尼瀬油田については くわしい坑井分布図が示されている。結論では 開発にあたる人達に対する啓蒙を意とした石油の成因論や鉱床の形態などが記されていて 明治の息吹を強く感じさせる報文である。このように 中島のこの報文は 231 ページにのぼる本邦ではじめての本格的な石油地質に関する報文である。

この当時は 石油の分析試験も行われている(近藤会次郎・橋本新一 1896)。これは 秋田・新潟・静岡の原油について比重・色・臭・分溜試験などを行い 原油の良否を調べ その工業的価値を知るためであった。

## 2. 第一次の油田調査

19世紀末は 世界的に石油産業が興隆した時期で わが国でも 明治21年に日本石油会社 明治25年に宝田石油会社が設立されている(表2)。さらに 明治26年頃からアメリカのスタンダード石油やイギリスのサミュエル商会(後のシェル石油)の日本進出があり 明治33年11月には スタンダード石油がインターナショナル石油を設立し 積極的に北海道の石油開発に乗りだしてきた。

このために 試掘出願が殺到し 地質調査所へは調査の依頼があとを絶たなかった。そして ついに議会で油田調査の重要性が論じられ 明治33年7月から 地質調査所において油田調査が実施されることになった。

### 第1次帝国油田図

この油田調査の目的は 油田の地質をこまかく調べ石油の胚胎状態を明らかにし 油田開発方針を示して石油鉱業を発展させることにあった。この調査に際しては 2万分の1ないし4万分の1の地形および地質図がつくられ 油井が密集した地域や有望地域については千分の1ないし5千分の1の地形図や地質図が作製された。また 断面図によって 含油層の位置や石油の胚胎状態を示し 説明書がこれらにつけられた。

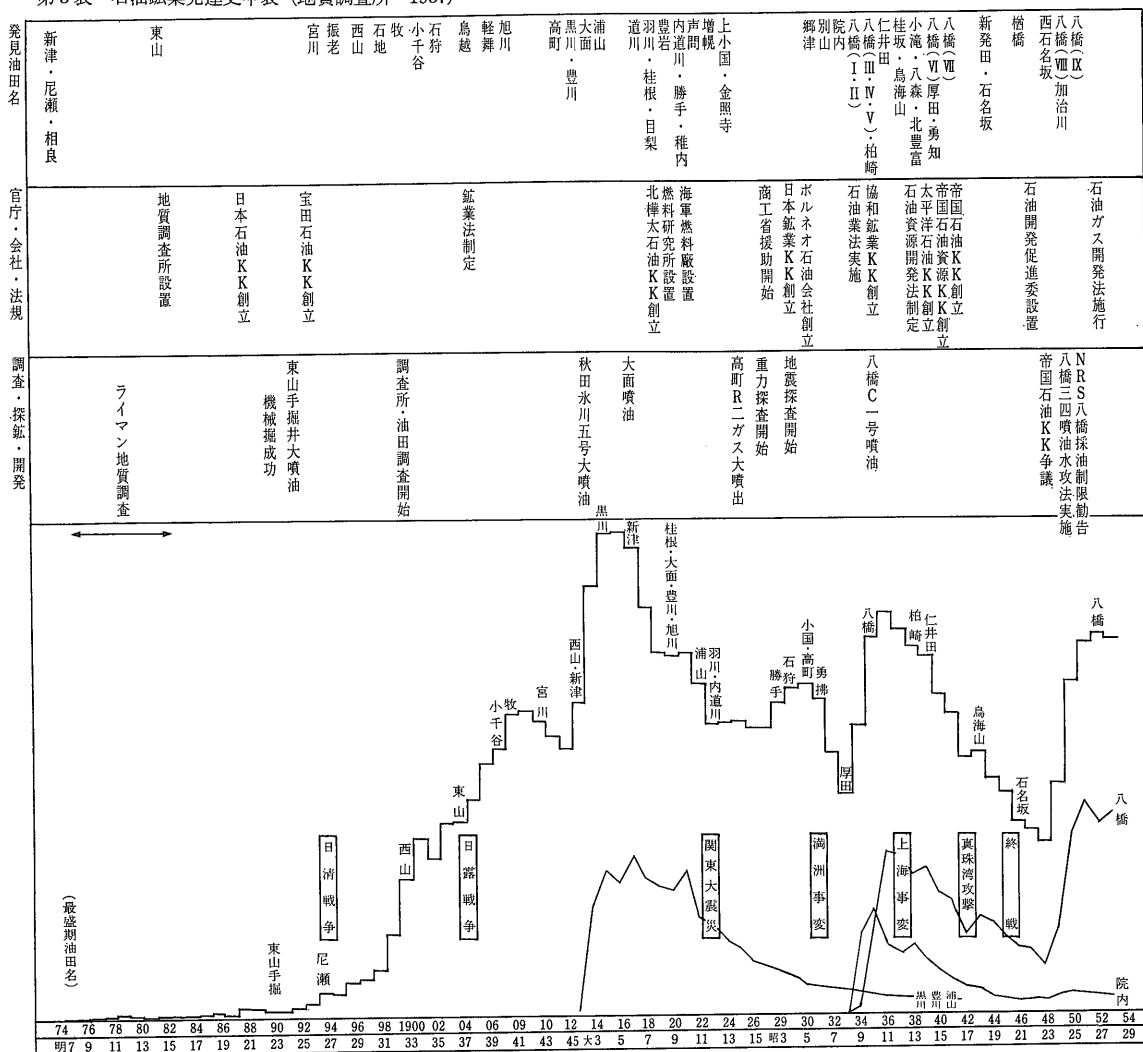
この油田調査が行われるまでのわが国の油田の状況は新潟県の新津・尼瀬・東山・宮川・西山油田 静岡県の新相良油田 北海道の振老油田がすでに発見されており 東山や尼瀬油田が最盛期であった(表3)。ついで 油田調査の行われた明治33年から38年頃には 新潟県では小千谷・鳥越油田 北海道の石狩油田などが発見され西山・東山油田が最盛期に達し この間にわが国の石油の生産量は約3倍に増加した。この時期の石油の生産の大部分は新潟油田で行われており 油田調査の主力はこの新潟油田にこそがれた(第7図)。

すなわち 新潟県では東山・西山・新津の大油田につ

第2表 石油調査および石油鉱業年表

1875	LYMAN の石油地質調査 (～1878)	
1880	LYMAN ほか日本油田之地質及地形図	
	中島謙造：遠江榛原石油地の地質	日本石油会社創立
1890		宝田石油会社設立
	中島謙造：本邦石油産地調査報文	
1900	地質調査所 油田調査事業着手 大日本帝国油田図第1区(東山油田)発行 インターナショナル石油会社 北海道地質調査	インターナショナル石油会社設立
		日本石油会社 インターナショナル石油を買収
1910	地質調査所 鉱物調査事業に着手 伊木常誠 蘭領印度およびビルマの石油調査 地質調査所 油田調査事業中止	
	地質調査所 臨時事業として油田調査事業再開 日本石油 新津油田で重力探査 小林儀一郎 北樺太油田の調査主任 (～1923)	大日本石油鉱業設立→昭18帝石へ合併
1920		北樺太油田開発のため北辰会結成 東大工学部に石油探鉱講座新設→主任伊木常誠 農商務省に燃料研究所設立 日本石油 宝田石油を併合。
	地質調査所 油田調査・鉱物調査事業廃止 台湾油田・北樺太油田の調査 南樺太・北樺太・蘭領ボルネオ油田調査 北樺太油田・蘭領ボルネオ油田調査	
1930	南北樺太油田調査	石油技術協会創立 石油業法公布
	油田調査事業再開 油田調査で構造試錐 油田調査で重力探鉱	石油資源開発法公布
1940	多数の所員 中国・東南アジア各地に派遣 阿波丸撃沈(青地清彦ら10名の職員殉職)	帝国石油株式会社設立
	油田調査は PEAC の計画にそって推進 全国天然ガス調査開始	商工省に石油開発促進委員会 (PEAC) 設置
1950	東京ガス田の発見	
	特別研究 天然ガス調査開始	石油資源開発株式会社設立 アラビア石油株式会社発足
1960	1/200万「日本油田ガス田分布図」 沖縄天然ガス調査開始 特別研究：構造性天然ガス調査開始。日本油田ガス田図刊行開始。 可燃性天然ガスおよび石油資源開発5ヶ年計画 新潟の構造性天然ガス調査で空中磁気探査	
	特別研究：第三系堆積盆地の形成機構の研究開始	アラスカ石油株式会社設立 石油開発公団設立
1970		石油開発公団 石油開発技術センター設置

第3表 石油鉱業発達史年表 (地質調査所 1957)



いてまず調査され ついで頸城西部・頸城東部・小千谷・米山及郷津飛山・寺泊・魚沼の9油田の調査が行われた。これは 新潟油田の主部をほぼおおう調査である。他には 秋田県の南秋田南部の調査が行われたにすぎない。これらは 伊木常誠によって5油田 大塚専一によって4油田 佐川栄次郎によって1油田の調査が行われている(第4表)。第1区の東山油田は 佐川栄次郎によって調査され 油田図とその説明書は 明治35年に刊行された。以後 ほぼ1年に1図巾の割合で 明治43年まで10油田図が刊行された。

この油田調査は 大正6年に始まる7万5千分の1の調査が一図巾4ヶ月の調査日数が見込まれていたのに対して 実測の地形測量が行われ しかも一平方里あたり

平均7.5日 すなわち7万5千分の1図巾に対して数倍の調査日数が見込まれたものだけに ひじょうに精度の高いものであった。したがって 上記の調査によって新潟の各油田の岩相層序と地質構造はほぼ明らかにされまた 石油の胚胎状態も明らかにされた。それらは 今日でも十分に通用するものが多い。

油田図以外の地質調査

この時期には 上記の帝国油田図に関連した調査以外に 北海道・秋田や新潟油田の予察調査が行われている。井上嬉之助は 明治33年と34年に北海道および秋田の油田調査を行い 地質・地質構造・産油状況などについて報告した(井上 1902)。伊木常誠(1902)は 長野県北

第4表 第1次油田調査による帝国油田図

	区 域	報 告 者	図 巾 発行年	説明書 発行年
第1区	越後国東山油田	佐川栄次郎	明治35	明治35
2	羽後国南秋田油田南部	伊木 常誠	〃 36	〃 36
3	越後国西山油田	大塚 専一	〃 36	〃 36
4	〃 新津油田	〃	〃 37	〃 38
5	〃 頸城油田西部	伊木 常誠	〃 38	〃 38
6	〃 頸城油田東部	〃	〃 39	〃 39
7	〃 小千谷油田	大塚 専一	〃 40	〃 40
8	〃 米山及郷津 飛山油田	〃	〃 41	〃 41
9	〃 寺泊油田	伊木 常誠	〃 41	〃 41
10	〃 魚沼油田	〃	〃 43	〃 43

部および新潟県西部の石油産地を約30日調査し その結果を報告しているが 採油にたえる地域があるかどうかは さらに詳細な地質調査が必要であるとのべている。また伊木は 自身の行った秋田油田南部に接する秋田市新屋町から由利郡道川にいたる地域の調査を 明治36年5月から約2週間行い 地質・地質構造・石油露頭を記載した(伊木 1906)。彼は この地域が秋田産油地のなかでも屈指の有望地域であるから 秋田調査会の第1号井は失敗したが さらに試掘を試みる必要があり その参考に供するために報告すると述べている。

伊木は 明治40年9月の数日間 新潟県刈羽郡岡野町付近を概査し 油徴・ガス徴が背斜構造と関係をもつことを報告している(伊木 1908)。

さらに明治41年10月 伊木は越後黒川油田の調査にもむいている(伊木 1909)。この地域は 天智天皇に原油を献上したという伝説があり これまで 明治初年のライマンの調査 ライマン監督下に西山章吾・桑田知明の調査がある。伊木の調査は その後の状況と今後の発展の可能性を検討するためのものであった。伊木は 地質図と含油層の等高線を示し ライマンは数多くの含油層があるとしたが そうではなく 台地の下に頁岩岩盤かあって そこから洪積期礫層下に流れこんでひろがったものであり 大発展する可能性はないと結論している。

伊木は 静岡の相良油田の調査も行い 層序 地質構造 油徴や採油地について記載し 色ずりの地質図を付して 将来の油田の拡張方向について論じた(伊木 1909)。この報告で興味深いのは 第1期の帝国油田図の層序が岩石名でよばれたのに対して 相良油田の層序が下位から女神頁岩層・菅ヶ谷層・相良頁岩層・萩間蛭岩層・頁岩及砂岩互層に区分され 地名を付した地層名

への変化が見られることである。

#### 坑井内の温度測定

この第1期の油田調査の時代 石油坑井内の温度測定が行われている。これは 井戸を掘って まさに油層に到着しようとするとき井戸底に熱気を生ずることがあるといわれており それを確認するためであった(伊木 1908)。日本石油会社の測定結果によると 油田地帯の地温勾配はひじょうに大きいが さらに油層に近づくとき温度の上昇が多少大きくなるらしい。伊木は これが事実とすると 油井を掘鑿するとき温度変化に注意すれば 出油するかどうか占うことができるだろう とのべている。

河村信一は 明治42年4月に3週間新潟油田に出張し 五智と岩神において 温度測定を行い 前年の12月に囑託の藤 敬篤が13日出張してえた測定結果とあわせて油田の温度分布を報告した(河村 1909)。それによると 産油地方は増温率が高いが その原因が 石油にあるのか岩石にあるのか さらに多数の温度測定が必要であるとのべている。

#### 原油の試験

この時期には 原油の分析試験が行われている。この当時 すでに 石油精製業は一大工業になったけれども 本邦産原油の性質のものについて詳細に研究されたものは少なかった。この研究の目的は 世界の原油はパラフィン族を多くもつものと ナフテン族を多くもつものがあるが 日本のものはどちらに似ているか 油質と産油層とはどのような関係にあるかを知ることであった。分析したものは 新潟産の原油17種であった(清水省吾 1903)。

分析結果によると ナフテン族よりなる原油は棚広・原・岩田・油田・比礼・浦瀬・桂沢産のものであり 主としてナフテン族よりなるがパラフィン族をも含む原油は宮川・鎌田・長峯・竹沢・椿沢産のものである。主として  $C_nH_{2n-x}$  よりなる原油は 小千谷・坂田産のもので 第1と第2のものは燈油の原料に適するが 第3のものは多量の煤煙を出し 燈油には適しないとのべている。当時の石油の用途がうかがえて面白い。

さらに清水(1904)は 明治36年9月 新潟および秋田に出張した際に採取した原油の蒸溜試験や元素分析 天然ガスの成分分析結果を発表している。

この時期には 石油の施光性の試験も行われている(河村 1909)。これは 植物から生成された石油は右旋性 動物からのものは左旋性を示すという RAKSIN の説や 旋光度の極大値の大小はコレステロールの多少に関

係をもつという ENGLER の説があり それを検証するためであった。結果は 越後産のものはいずれも右旋性を示したが 上記の説についてはかならずしも支持すべきものでないと結論している。

### 海外視察

大塚専一は 明治34年9月26日から35年5月11日まで ロシア・ルーマニア・オーストリア・イギリス・北米の石油事業視察におもむいている (大塚 1903)。

## 3. 第2次の油田調査まで

第1次の油田調査は明治42年に終り 次の油田調査が行われる大正6年まで しばらく本州の油田調査は沈静する。しかし 明治43年から北海道の鉱物資源調査が開始され 同地の油田調査が活発に行われた。

この時期の石油鉱業は 新潟県では比較的小規模な高町と大面油田が発見され 西山・新津油田は最盛期に達した。秋田県では 黒川・豊川・浦山油田などの大油田がこの時期に発見され 黒川油田は最盛期を迎える。そして 戦前における最大の生産量を記録した。

### 本州の油田調査

この時期に 小林儀一郎 (1911) は 新潟県南蒲原郡見附町附近の産油地の調査をおこない 地質・地質構造石油および天然ガスについて記載し この地域と東山油田との関係を論じ 含油層はまったく別箇のものであると結論した。この報告には地質図がつけられているが 後年見附油田発見に役立ったといわれる。

さらに小林は 当時活況を呈していた新潟県の長嶺油田の調査を2週間おこなっている (小林 1913)。

井上熿之助は 大噴油した秋田県の黒川油田を視察した (井上 1914)。この地域は 明治36年に出版された帝国油田図第2区内に位置するが 久しく顧みるものがなかった。しかし2年前 日本石油株式会社が 同社の調査にもとずき試掘をおこない好成績をあげ さらに今回の大噴油にいたった。井上は 地質調査所の事業がまさに応用されたのを見て欣快にたえない この大噴油井の南北に背斜軸 つまり油脈がつづいているから 将来さらに発展する余地がある とのべている。その後 黒川油田は 井上が予想したように大発展したことは よく知られたことである。

この時期には 前期にひきつづいて坑井内の温度分布の調査が行われている。以前から温度分布を調査していた河村信一は 明治43年2月から3月にかけて約7週間新潟油田に出張し 後谷・宮川・長嶺・鎌田・尼瀬・

小千谷・東山地方などで 250 坑井の温度測定をおこなった (河村 1911)。そして 同一深度では平地で温度が高く 山地では低いという KÖNIGSBERGER の所論と適合する結果がえられた (図4)。しかしこの差違は地表下500~600mで消滅し 海水準下630mで約45°となる。

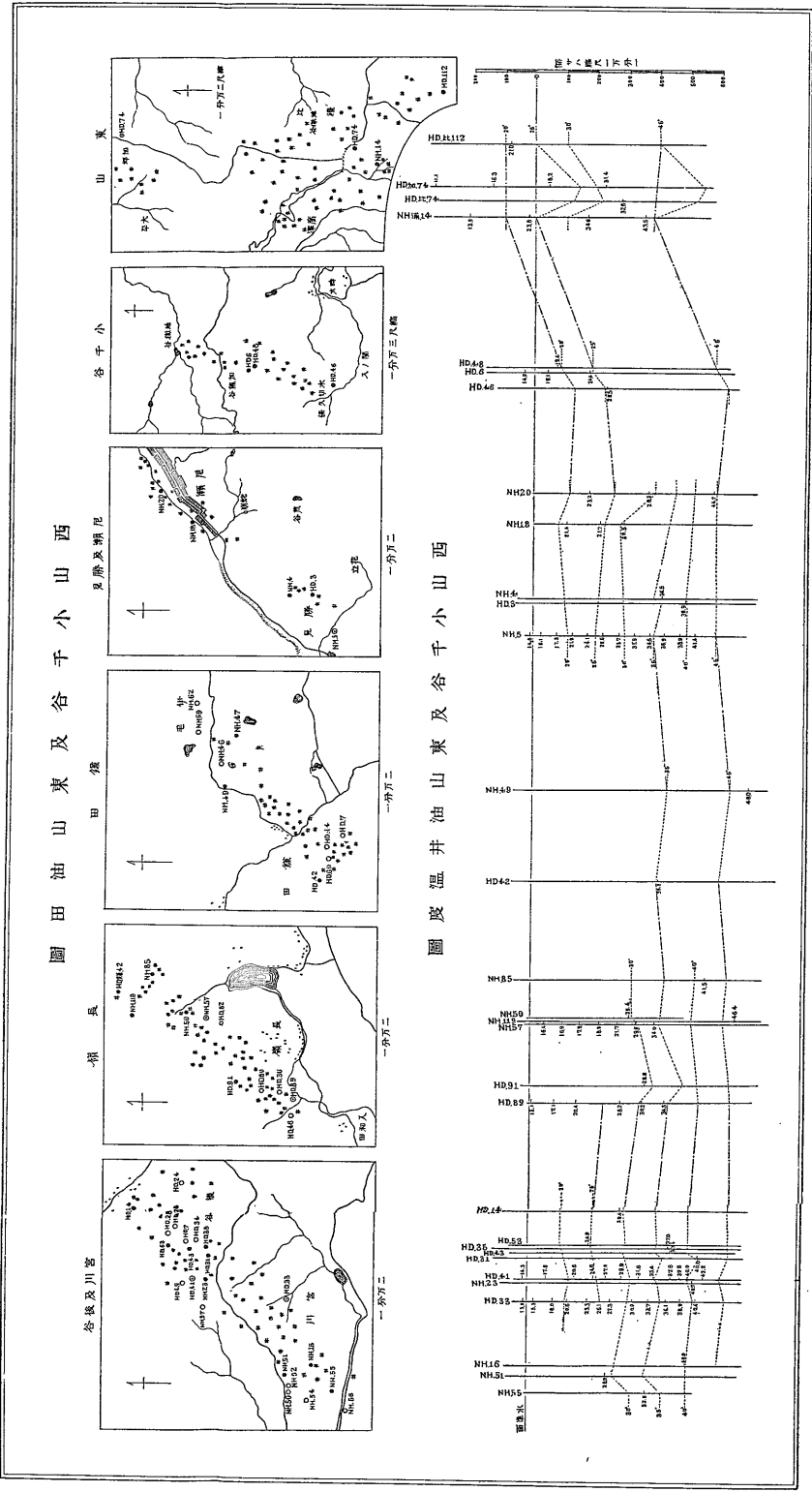
河村は 明治43年10月から11月にかけて約4週間 東山油田・新津油田・新潟地方・大口地方に出張し 温度測定を行った (河村 1911)。その結果 地表の凹凸に対する影響は比較的浅い所にとどまること 東山・新津油田では 新津油田北部の滝谷とその付近を除くと 20余mで1°温度が増し 新潟の他の油田とほぼ同じである。滝谷付近の異常な増温の原因が 石油によるのか 含油層付近の何らかの物質によるのかは 将来の問題であるとしている (第4図)。また河村 (1913) は 新潟県の頸城・西山・東山・新津の各油田において温度測定をおこないこれまでと同様の結果をえた。

さらに河村 (1913) は 北海道旭川油田の地下増温率が 17.69mであることを報告している。堀田又男 (1917) は 大正6年1月 新潟県の東山油田比礼に掘られた 1,314mの坑井で温度測定をおこない 200mないし 1,110mまでは 19.1~21.3mの地下増温率を示すが それ以下では多少増加することを報告した。

さきに温度測定をおこなった河村は 原油に関する様々な分析をおこなった。河村 (1910) は 静岡県相良油田の石油の元素分析 分溜液の沸騰点とその比重測定などを行い ナフテン属からなることを示した。さらに 石油生成時代の新旧や石油移動過程にともなう飽和炭化水素と不飽和炭化水素の割合や比重の変化に関する説を紹介し 相良油田では 下方に炭化水素定数の大きい 不飽和炭化水素を多量に含有する石油が埋蔵する可能性についてのべている。

河村 (1910) は また新潟県の勝見産の石油について 分溜試験・粘度・引火点・膨脹率・比重・屈折率・旋光度の分析・元素分析などをおこない この石油がナフテン属を多量に含み 尼瀬産石油に似ていること 不飽和化合物および石蠟分が比較的多いこと ならびに井戸の位置から考えると この石油は比較的下層に存在したもので 静岡産の石油よりも古いものであり 岩石中を浸透して 沸騰点が低く比重の小さい成分が多量に上昇したものであろう とのべている。

そのほか河村は 北海道産の石油試験 (河村 1912 1913) 新潟県東山油田桂沢産の石油試験 (河村 1913) を行っている。



第4図 西山・小千谷および東山油田の坑井分布と坑井内温度分布図(河村信一 1911)





べている。「伊木さんは魚沼油田で私に野外調査の手ほどきをして下さった先生に等しく 恩人だし 気質も磊落でこだわりなく 親しみ易い人柄だったので 私も誠に心易く仕事が出来たのに 突然頼む先輩を失って少々心細くなり いっそ伊木さんについて行きたいと思っただけだった」(地質調査所 八十周年記念物編集委員会 1962)。

伊木に協力して魚沼油田の調査を行った岡村要蔵は当時東京帝国大学学生で 臨時雇いとして調査に従事しその結果を地質調査所報告 明治41年 第6号に発表している。これには 井上嬉之助所長の序が付いているが 伊木のバックアップがあったことは 想像に難くない。伊木の人柄を感じさせ 岡村が上にのべた心境もわかろうというものである。

また第1次の油田調査とそれに引きつづく時期には 坑井内の温度調査や原油の分析などが行われているが これも 伊木の構想によるところが大きいのではないかと考えられる。

北海道の鉱物資源調査においては 自身調査に従事すると同時に 各年度の調査の概要として長文の報告を書いている。明治43年度は61ページ 44年度には 104ページ 45年(大正元年)度には60ページの長文である。

この内容のかなりのものが調査者によるものだとしても 伊木自身がこまかい点までも把握していて 単なる名前だけの指導者でなかったことを示している。この概要は 伊木の退いたあとの大正2年度のもものは29ページ 大正3年度以降は 概要そのものが姿を消してしまう。

#### 4. 第2次の油田調査

大正6年 国内の石油生産量は第2次大戦前の最高を記録した。このような状態と大正3年にはじまる第1次世界大戦の影響にうながされて 大正6年から 第2期の油田調査が実施された(千谷好之助 1934)。

この調査は大正13年まで行われるが この期間には 秋田県の道川・羽川・桂根・内道川・勝手油田など 北海道では稚内・声間油田など 比較的小規模な油田が発見されるにとどまった。そして 新潟県の大面油田 秋田県の桂根・豊川・旭川・浦山・羽川・内道川油田などが最盛期に達したが 石油の生産量は次第に減少傾向をたどっていった。この時期には 石油の生産は 新潟県から次第に秋田県に移っていった。

##### 油田調査

油田調査の始まる前年の大正5年には 石油関連業務としては 新潟油田の坑井内の温度測定が1週間行われ



第6図 伊木常誠

たにすぎなかったが 油田調査の始まった大正6年には 秋田県五城目油田と新潟県大面油田の地質調査が それぞれ地形測量をともなうて行われ また秋田県の油井内温度測定も行われた。

その後油田調査は 大正13年まで 毎年2ないし3油田がとりあげられ その結果は 大日本帝国油田図として出版された(表5)。それらは 新潟県では大面・加茂・余板・村上油田図 山形県では最上・新庄・大石田の3油田図 秋田県では五城目南部・五城目北部・亀田本荘・矢島・能代・鷹ノ巣・和田・神宮寺・男鹿島・二ツ井の11油田図 青森県では大釈迦油田の1油田図で 油田の開発生産と平行して 秋田県にもっとも力がそがれたことがわかる(第7図)。

この期の調査では 千谷好之助が8図巾 村山賢一が4図巾 飯塚保五郎と小田亮平が3図巾 石井清彦が1図巾担当しているが 千谷の秋田と新潟の油田での活躍がめざましい(第5表)。

この第2次の油田調査によって 秋田油田の主要部の層序と地質構造 ならびに実際に産出している油田における産油状況が明らかにされた。また 新潟油田については 第1次の油田調査で残された油田 油田図には さまれた地域や 大きな油田の発達しない北部地域がまとめられた。そのほか 青森県と山形県とが手がけられたが どちらも油田のない地域で 将来の探鉱を意としたものと考えられる。

なお この時期の油田図は 関東大震災の影響で 説明書は大正13年までに発行されているが 図巾の発行は それにともなわず 多くのものが昭和3年まで もっとも遅いものは昭和6年に発行されている。

この第2次の油田調査においては ほとんど地質調査のみで 第1次におけるような坑井内の温度測定や石油の分析などは行われていない。また調査結果の報告も 一定の型ができてしまい それを踏襲している。

第5表 第2次油田調査による帝国油田図

	区 域	報 告 者	図 巾 発行年	説明書 発行年
第11区	秋田県五城目油田南部	小田 亮平	大正 6	大正 7
12	新潟県大面油田	千谷好之助	〃 7	〃 7
13	秋田県五城目油田北部	小田 亮平	〃 8	〃 8
14	新潟県加茂油田	千谷好之助	〃 8	〃 8
15	〃 与板油田	〃	〃 9	〃 9
16	秋田県亀田油田	小田 亮平	〃 10	〃 10
17	〃 本荘油田	千谷好之助	〃 10	〃 10
18	山形県最上油田	石井 清彦	〃 11	〃 11
19	秋田県矢島油田	村山 賢一	〃 11	〃 11
20	〃 能代油田	千谷好之助	〃 15	〃 13
21	青森県大釈迦油田	飯塚保五郎	昭和 4	〃 13
22	秋田県鷹巣油田	千谷好之助	大正14	〃 13
23	〃 和田油田	村山 賢一	昭和 2	〃 13
24	〃 神宮寺油田	〃	〃 3	〃 12
25	山形県新庄油田	飯塚保五郎	〃 3	〃 13
26	秋田県男鹿島油田	千谷好之助	〃 3	〃 13
27	新潟県村上油田	村山 賢一	〃 6	〃 13
28	山形県大石田油田	飯塚保五郎	〃 3	〃 13
29	秋田県二ツ井油田	千谷好之助	〃 3	〃 13

天然ガス調査

大正9年には 千葉県長生郡・夷隅郡・香取郡・君津郡下の天然ガス調査が行われている。第2次大戦後活発になる水溶性天然ガス調査のはしりとして 注目される。

海外調査

大正13年 海軍の囑託で 北樺太の油田調査が行われている。これは 大正14年のソ連との北樺太の石油・石炭利権協定にからんでのものであった。

また 大正13年11月から翌年2月にかけて約3ヶ月半にわたるメキシコの石油業の視察が行われている。

5. 第3次の油田調査まで

第2次の油田調査は大正13年にうち切れ しばらく本格的な調査は行われなかった。それは大正12年9月1日の関東地震と その後の経済状況によるもので その結果は 大正12年以後の予算と人員の推移に端的にあらわれている(今井 功 1972)。すなわち 大正12年以來予算総額は年を追って減少していき 昭和6年ないし9年には 大正13年の予算総額の3分の1にまで落ちこんでしまった。

この時期の石油鉱業は 新潟県では別山油田 秋田県では院内・八橋油田などの大油田が発見されている。

昭和2年から10年まで 特別調査とよばれる調査が行われたが あまり系統的なものでなかったように思われる。たとえば 昭和2年には北海道・秋田ほか3県下の調査が千谷好之助によって行われ 昭和6年には 富山・石川の油田および温泉調査が飯塚保五郎 北海道・青森・秋田・新潟油田の調査が千谷好之助によって行われるといった状態である。ついで昭和8年には 南樺太油田が植村癸巳男 北樺太油田が飯塚保五郎 奄美大島の石油露頭調査が飯塚保五郎によって行われている。

昭和10年になると 第3次油田調査に先行して 天塩幌延南東部・仁賀保・宗谷・蟹田で油田調査が実施された。

なお 昭和4年には 新潟県中頸城郡大養村付近と富山県射水ガス田の天然ガス調査が 受託調査で行われている。

この間 昭和2年には海軍の依頼によって台湾油田の調査 北樺太石油株式会社の受託として北樺太油田の調査が行われている。また 昭和4年にはボルネオとブラジル 昭和5年と9年にはボルネオ 昭和10年には蘭領東印度瓜哇油田の受託調査が実施されている。

なお 台湾油田産の貝化石の鑑定結果が 東京帝国大学の横山又次郎によって地質調査所報告 No.101 に報告され 油田構成層の年代が論じられているが 標本は上記調査の際に採集されたものである。当時 地質調査所には 貝化石の専門家はいなかったわけである。

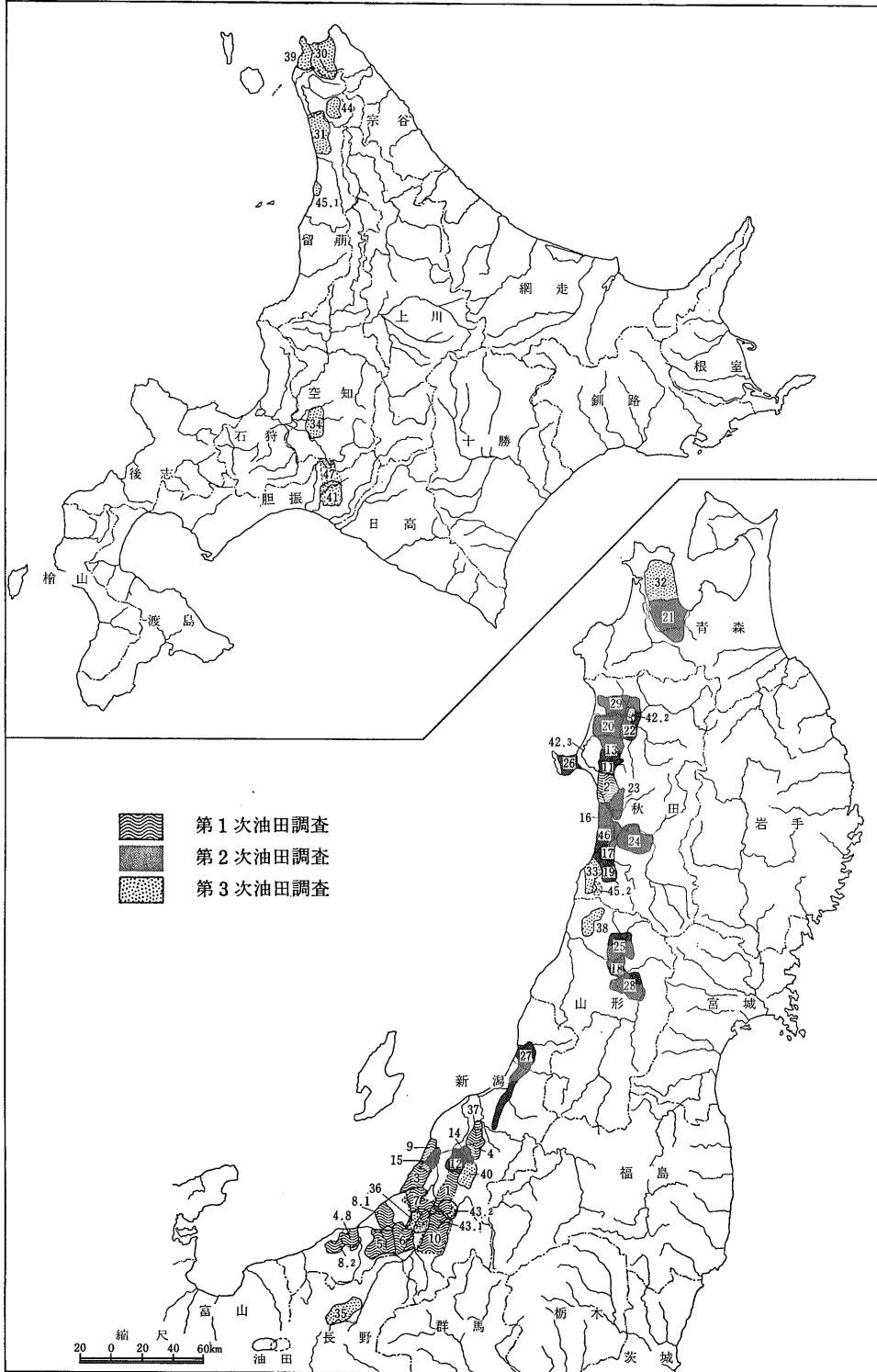
この間 昭和7年には地質調査所は創立50周年を迎えそれを記念して日本地質産誌が刊行された。このなかで石油の記述に21ページがさかれているが これはこの当時油田調査の中心として活躍していた千谷好之助によって執筆されている。

昭和5年には 日本石油・日本鉱業・北樺太石油など民間の石油会社と地質調査所の有志が集まって 北樺太・北海道・青森・秋田・山形・新潟・長野・静岡および台湾の第三紀層の標準層序と地層名について 日本地質学会において協議されている(千谷 1930)。

千谷は この時期に地学雑誌や地質学雑誌などに毎年数編の油田関係の報文を発表しているが それらの多くは 上記の調査によるものと考えられる。その他 植村癸巳男・渡辺久吉・飯塚保五郎の地質学雑誌の報文も同様の性格のものであろう。

6. 第3次の油田調査

昭和11年に 第3次の油田調査が開始された。これは 油田図巾説明書につけられた山根新次の序によると



第7図  
油田図の分布

「今次の油田調査事業は昭和10年度より商工省鉱山局に於て施行せる液体燃料自給促進事業の一部として地質調査所に於て担当せるものにして其調査報告書は便宜上従来地質調査所より刊行せる 日本帝国油田地形及地質図及同説明書に倣ひ印刷公表せることとせる」。

この当時の石油鉱業は 秋田県の八橋油田の浅層開発期で 昭和11年には第2次大戦前のピークを記録している。そのほか 新潟県の柏崎油田 秋田県仁井田油田などの小油田が最盛期を迎えている。新油田としては新潟の柏崎油田 山形の鳥海山油田 秋田の仁井田・桂坂・小滝・八森油田 北海道の北豊富・厚田・勇知油田などが発見されたが いずれも小規模なものである。石油の生産量は この時期年ごとに減少している。

油田調査

この第3次油田調査の初年度の昭和11年には 北海道空知・恵岱別 新潟県岡野町 長野県浅川について油田調査が行われ 特別調査として秋田県と新潟県における試掘井の調査が行われている。

昭和12年には 油田調査は北海道稚内 秋田県豊川 山形県飽海 新潟県の加治村・新津南部・塩谷で地質調査が行われている。

昭和13年には 油田地質精査として北海道振老 青森県鯉ヶ沢 秋田県七座・八森・飯田川・瀧西 新潟県川口 竹沢 米山 岩田の調査が行われた。そのほか特別調査として 油田や徴候地の短期間の調査が数多く行われている。この中では 新潟県の新津・東山油田および秋田県桂根油田の坑道掘調査が目をはく。

昭和14年には 油田地質精査として北海道川端・初山別・当別 青森県鯉ヶ沢 秋田県亀田南部・白雪川・雄物川 新潟県郷津・柏崎の調査が行われた。また特別調査として試掘地・石油徴候地の短期間の調査が9ヶ所で行われている。

昭和15年には 油田地質精査として北海道当別・千歳油田北部 青森県鯉ヶ沢 秋田県亀田油田北部 新潟県村松・関山・西山油田北部 新潟・長野県境の富倉 長野県豊井の調査が行われている。

昭和16年には 油田精査として北海道豊富油田北部・徳富油田北部・杵臼油田北部 新潟県頸城油田西部・石黒油田西部・七間油田西部の調査が行われた。そのほか官民受託を含む特別調査が19件行われている。

昭和17年には 油田地質調査は新潟県黒川油田だけになってしまい 特別調査も5件に減少している 以後内地の油田調査は行われていない。

山根新次の序にもあったように 上記の調査結果のあ

第6表 第3次油田調査による帝国油田図

	区 域	報 告 者	図 巾 発行年	説明書 発行年
第30区	北海道宗谷油田	飯塚保五郎	昭和11	昭和11
31	〃 天塩油田	渡辺 久吉	〃 11	〃 11
32	青森県蟹田油田	鈴木 達夫	〃 12	〃 11
33	秋田県仁賀保油田	三土 知芳	〃 12	〃 13
34	北海道空知油田	飯塚保五郎	〃 13	〃 13
35	長野県長野油田	鈴木 達夫	〃 13	〃 13
36	新潟県岡野町油田	渡辺 久吉	〃 13	〃 13
37	〃 新津油田南部	遠藤 六郎	〃 14	〃 15
38	山形県飽海油田	三土 知芳 金原 均二	〃 14	〃 15
39	北海道稚内油田	竹原 平一	〃 14	〃 15
40	新潟県塩谷油田	松沢 勲	〃 15	〃 15
41	北海道振老油田	竹原 平一	〃 17	〃 15
42	秋田県八森七座 瀧西油田	遠藤 六郎	〃 17	〃 15
43	新潟県川口・竹沢油田	金原 均二	〃 17	〃 15
44	北海道幌延油田	渡辺 久吉	〃 18	〃 18
45	〃 初山別油田	千谷好之助	〃 18	〃 18
	秋田県白雪川油田	金原 均二	再版〃22	再版〃22
46	秋田県亀田油田南部	〃	〃 18	〃 18
47	北海道川端油田	竹原 平一	〃 18	〃 18
48	新潟県郷津油田	兼子 勝	〃 19	〃 19

るものは 帝国油田図として出版された。この期の帝国油田図としては 北海道では宗谷・天塩・空知・稚内・振老・初山別・川端・幌延南東部の8図巾 青森県では蟹田の1図巾 秋田県では仁賀保・八森七座瀧西・白雪川・亀田南部の4図巾 新潟県では岡野町・新津南部・塩谷・川口竹沢・郷津の5図巾が出版されている(第6表)。この地域別の割合を見てもわかるように 第1期が新潟県 第2期が秋田県に重点があったのに対して この時期は 北海道にかなり重点が移されたことがわかる(第7図)。

なお 末期に行われた西山油田北部(池辺展生) 八石・小千谷油田(池辺展生) 富倉油田(森島正夫)の調査結果は 地質図も報告書も完成していながら 未刊に終わっている。

上記の油田図は 金原均二が共著を含めて4図巾 渡辺久吉と竹原平一が3図巾 飯塚保五郎・鈴木達夫・三土知芳・遠藤六郎が2図巾 千谷好之助・松沢 勲・兼子 勝が各1図巾をつくっている。

この時期の油田図の特徴として これまでのように地層名を岩石名とするのに代えて ある地層が模式的に発達する地方の地名をとって地層名とする方式にしたことである。この方式は たとえば黒色頁岩といっても あるところでは灰色頁岩や硬質頁岩によって代表されたりするので 岩石名で地層名を代表させるよりも合理的

第7-1表 新潟油田の標準層序と命名者

標準層序名		命名者 (年代)		
矢代田層		大村 一蔵(1930)		
魚沼層	小国層	大村 一蔵 (1930)	千谷好之助 (1930)	
	塚山層			伊木 常誠 (1922)
	稗生層			池辺 展生 (1940)
和南津層		伊木 常誠(1922)		
灰爪層・白岩層		大村 一蔵(1927) 渡辺 久吉(1926)		
西山層・牛ヶ首層		渡辺 久吉(1926) 大村 一蔵(1927)		
浜忠層		池辺 穰(1949)		
椎谷層		伊木 常誠(1922)		
寺泊層		大村 一蔵(1927)		
七谷層		渡辺 久吉(1926)		
津川層		千谷好之助(1930)		

第7-2表 秋田油田の標準層序と命名者

標準層序名	命名者 (年代)
潟西層	大橋 良一(1930)
鮪川層	大橋 良一(1918)
脇本層・笹岡層	外山 四郎(1925) 大村 一蔵(1928)
北浦層・天徳寺層	大橋 良一(1918) 大村 一蔵(1928)
船川層	大橋 良一(1918)
女川層	大橋 良一(1918)
西黒沢層	大橋 良一(1918)
台島層	大橋 良一(1918)
門前層	藤岡 一男(1959)

である。

今日一般に用いられている新潟県および秋田県の標準層序を第7-1表、-2表に示したが 前者は1930年前後 後者は1920年前後にほぼ確立された。 秋田県については大橋良一 新潟県については伊木常誠 大村一蔵の貢献

が大きい。

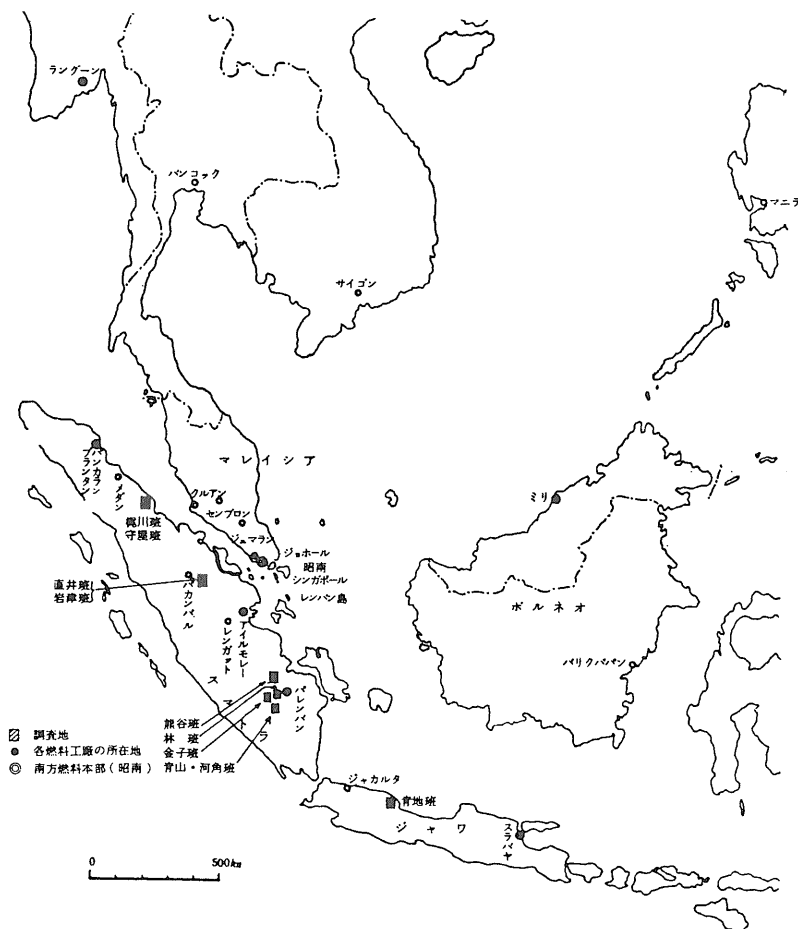
なお 第3次油田調査の時期になると 各地の油田から産する貝化石に関する報文が 地質調査所の金原均二や池辺展生によって報告されている。 金原による新潟県の塩谷・川口・竹沢油田 山形県の飽海油田 秋田県の本荘・潟西油田 北海道の天塩・瀬棚などから産する貝化石が 昭和12年から17年に池辺による魚沼統からの貝化石群が 昭和17年に報告されている。

### 天然ガス調査

この時期には 各地で天然ガス調査が行われている。 昭和11年には千葉県 昭和14年には静岡県焼津 昭和15年には宮崎県と千葉県大多喜町の調査が行われているが 第二次大戦後の本格的調査に先だつものとして注目される。

### 物理探査と試錐調査

この時期の油田調査の特徴は物理探査と試錐が導入されたこ



第8図 南方油田調査団の各班調査位置図 (地質調査所阿波丸殉難者追悼録刊行会 1979)

表8 太平洋戦争時における石油地質家の海外での活動（地質調査所 1962）

	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946
遠藤六郎		蒙 疆				ジャワ			
藤原健一					ボルネオ石油海軍特設燃料廠				
橋本克己					仏印 南スマトラ燃料廠 中スマトラ燃料廠				
池辺展生					ジャワ地質調査所				
金原均二		蒙疆石炭石油			海軍南方石油資源	硫黄島 南島島		ジャワ燃料庁 技術研究所	
兼子 勝					仏印	スマトラ 南方燃料廠	昭南方 燃料廠		
片山 勝						南スマトラ燃料廠			
三土知芳		ルーマニア油田 (受託)			蒙疆 (工業用水)	ジャワ地質調査所			
森島正夫					ボルネオ海軍特設燃料廠				
沢田秀穂					ボルネオ海軍特設燃料廠				
鈴木達夫		満洲 鉄鉱満洲 中国石炭 金鉱 重晶石	樺太蒙疆 砂クローム			セレベス 南方占領地区資源	セレベス・マカッサル研究所		
竹原平一			蒙疆 石炭石油		ボルネオ海軍特設燃料廠				
植村癸己男	台湾油田 海軍受託				ボルネオ海軍特設燃料廠				
八木次男			中国 興亜院囑託	樺太 石炭 (拓務省)	仏印 石油				

とである。電気探査は 第3期油田調査直前の昭和10年から油田調査に導入されているが 昭和11年からは地震探査 昭和13年からは重力探査が導入され 最盛期の昭和15年には 10件の物理探査が行われている。試錐は 地質調査の補助として昭和13年から行われた。深度は 300m までで 年数坑ないし1C坑位掘られた。

海外の調査

昭和13年には 満州国産業部からの受託調査として満州 海軍省の囑託として台湾油田の調査が行われた。

昭和14年には 三土知芳は 協和鉱業からの受託調査ということで ルーマニアの調査におもむいている。

その後 昭和16年12月8日にはじまる太平洋戦争によって 石油地質家は 初期の占領地であるジャワ・スマトラ・ボルネオなどへ 昭和17年頃から大量に派遣されていった(第8図・第8表)。その穴をうめるような形で 各大学の教官が囑託として地質調査所に併任された(地

質調査所80周年記念出版物編集委員会 1962)。佐々保雄・槇山次郎・高橋純一・半沢正四郎・上床国夫・小林貞一・高井冬二・松本達郎・藤岡一男・内尾高保といった方々で 昭和17年頃から20年頃まで囑託されたが 第2次大戦後の昭和20年の末頃までには解職された。

なお 戦況の悪化とともに 従来の南方石油依存を国内生産の奨励に切りかえ 南方に送りだした石油人を内地に送還し 国内油田の採掘作業にあたらせた。このための内地への帰還者を乗せた阿波丸は 昭和20年4月1日台湾海峡の藻くずと消えた。これには ニューギニアからの 500 余名の石油人が乗船しており この中に 第2期および第3期初期の油田調査に活躍した千谷好之助が含まれていた(第9図)。

千谷好之助のこと

彼は 昭和15年 帝国石油資源開発株式会社設立とともに取締役就任のため退官された。第二次大戦中はジ



第9図  
千谷好之助

ヤブ油田の開発に尽力されたが 脳溢血で倒れ 本土への帰還の途次 上記のような運命をたどられた。

兼子 勝によると「千谷さんは誰にでも知られている通り 温情あふる人であった。そして当時の石油人の中で深く親しまれていた」という(日本地質学会 1953)。三土知芳によると 第二高等学校講師であった千谷は 第二次油田調査事業が始まるとともに地質調査所に迎えられ その要員にくわわった。この事業は大正13年に一たん打ち切られたが 鉱山局(後の燃料局)の兼務となり その所管する石油探査の補助金交付事業において 補助井選定の業務にあたった(地質調査所阿波丸殉職者追悼録刊行会 1979)。

昭和11年の第三次油田調査事業の開始とともに 千谷はその企画・監督の任にあたった。三土は それまで 7万5千分の1の地質調査に従事していたが 千谷に油田調査の一員に加えてくれるようお願いされた。この調査は 測量班の作製する1万分の1程度の地形図をもとに 十分な時間を費して調査にあたることができたので 自分に納得できる仕事であったという。

三土によると 千谷は「明治19年生れの生粋の江戸っ子にふさわしく あけっぴろげでさっぱりした その上人情味豊かで狭気ある人柄であった。千谷をたずねる客は多かったが それは石油試掘補助業務にあたったせいもあるが むしろ接する人を気持ちよく包み込む千谷の人柄のせいでもあった」という(地質調査所阿波丸殉職者追悼録刊行会 1979)

千谷は大正2年に東京帝国大学を卒業し 大正6年に地質調査所に迎えられ 昭和15年まで油田調査の中心として活躍した。つまり 彼の地質調査所における活躍の期間は 大学卒業後4年から27年の23年間で 20代の最後から40代の前半という働き盛りを油田調査にささげたわけである。彼はひじょうに多くの調査報告などを残しているが それらは 彼の上記の経歴とも関係してか 試掘位置を明解に指示している点が注目される。

### 油田地質をめぐる話題

第3次の油田調査が行われていた昭和14年・15年には 秋田県本荘と岩手県黒沢尻間の地質調査が 大学・科学博物館と地質調査所の協力で行われた。この調査は 産油地以外の第三紀層の層序と地質構造を研究し 産油地の第三紀層と比較して 東北地方の第三紀層の層序と地質構造を総体的に研究することにあつた(上床国夫ほか 1941)。そして その結果が 油田開発の基礎資料となり また学問的に意義あるものになることを期待したものであった。

具体的には 上記の地域と秋田油田の層序との関係 堆積相の推移 東西での構造上の特性 地質構造の時代的変遷 その変遷と堆積相との推移関係 平原地域の地質構造 地層褶曲の機構などを明らかにすることであった。調査には 科学博物館から井尻正二 東大工学部から蔵田延男 地質調査所から片山 勝が参加し 東大工学部の上床国夫が総合するというで行われ 昭和15年に各人の調査結果の報告が 石油技術協会誌に発表された。

この調査は もともと伊木常誠によって調査の数年前に提唱されたものであることを 上床は記している。

昭和15年には 「新潟県各油田の地層対比を論じ石油試掘との関係に及ぶ」と題する討論会が 石油技術協会において行われ 千谷が開会の挨拶で問題提起を行った(千谷 1940)。それによると 当時新潟油田の産油量が減退し 新油田の開発と採掘油田の回春が期待されていたが そのために 新潟各油田の各地層の状態 新潟油田の石油の集積と其油母岩 老朽油田の回春 平野地域の地質と其試掘 油層と地層の傾斜について 討論したということである。この時 千谷はすでに退官していたが 以上の問題提起は 当然地質調査所時代の蓄積によるものであったはずである。

ついで 池辺展生が「新潟県各油田の地層の対比」と題して対比試案を提出し 議論が展開された(池辺 1940)。後年の池辺の研究の原形を見るようで ひじょうに興味深い。なお この時の討論が論文のあとに付されているが 当時の雰囲気を感じさせてくれ ひじょうに面白い。

昭和16年 大塚弥之助(1941 1942)と池辺展生(1941)によって 油田地帯の褶曲のあるものが 現在も成長していることを指摘する論文が発表された。池辺の論文は 新潟油田の褶曲に関するもので 一等水準点と河岸段丘が 第三系・第四系の褶曲と平行して変動していることを指摘するものであったが 講演要旨だけで詳細は



発表されなかった。大塚の論文は 青森・秋田・山形新潟県の各地に発達する褶曲を横断して一等水準点が設けられているが それらを検討すると 最近数10年間に褶曲は成長しており さらに河岸段丘をも変形させているものがあることを指摘したものである。

この論文には 青森県の大釈迦油田図 秋田県の能代・二ツ井・鷹巣・和田・神宮寺の各油田図が引用されていて 大塚の発見が 地質調査所の石油地質家の業績に大きく負っていたことを示している。

## 7. 第2次大戦後

太平洋戦争は 昭和20年8月15日に終わったが その後わが国は 深刻なエネルギー危機を迎え それに対処するために 地質調査所は 昭和23年から全国天然ガス調査を行った(鈴木ほか 1972)。これは 従来ほとんどかえりみられなかったような各地の新第三紀・第四紀の堆積盆地に胚胎するいわゆる水溶性天然ガスの調査であった。したがって この時期には 秋田や新潟の油田地帯は調査対象としてとりあげられることは少なかった。

しかし 昭和28年から 北海道の白垩系などを対象に油田調査が行われ また 同じ昭和28年から 秋田県の八橋油田の実態を解明するために その北東方の五城目油田の調査が行われた。それらは 日本油田ガス田図の青山奥および五城目として出版された。五城目図中で注目される点は 第2次大戦後 南関東のガス田におけるような組織的な調査で火砕岩鍵層を用いた対比を行い 従来よりも一桁程度の高い地質図をつくる方式を用いている点である。したがって 岩相や層厚変化が正確につかまれている。

なお この時期に 五城目油田の地質調査と平行して八橋油田の地球化学的研究が行われており その結果は本島公司らによって 昭和35年に発表された。

第二次大戦後における本格的な油田地帯での調査研究は 昭和36年からの特別研究「構造性天然ガス」にはじまる。昭和36年には 秋田県本荘・矢島地方および横手盆地の調査が行われている。昭和37年には 秋田県由利油帯と新潟県新津～加茂区の地質調査が行われたが 後者は その後の新潟県における組織的な調査研究の嚆矢となる。昭和38年には 上記の地域につづく新潟県新津～三条間の調査が行われている。この新潟油田の調査研究はその後もつづけられ 昭和42年から47年まで行われる特別研究「第三系堆積盆地の形成機構の研究」へとひきつがれる。

この構造性天然ガス調査では 新潟や秋田において地震探査や重力探査が行われたほか 昭和39年からは空

中磁気探査が実施されている。また 新潟や秋田の堆積盆地の中心部に 層序確立のための深い試錐が行われたほか 構造構認のために 各地で試錐が実施された。

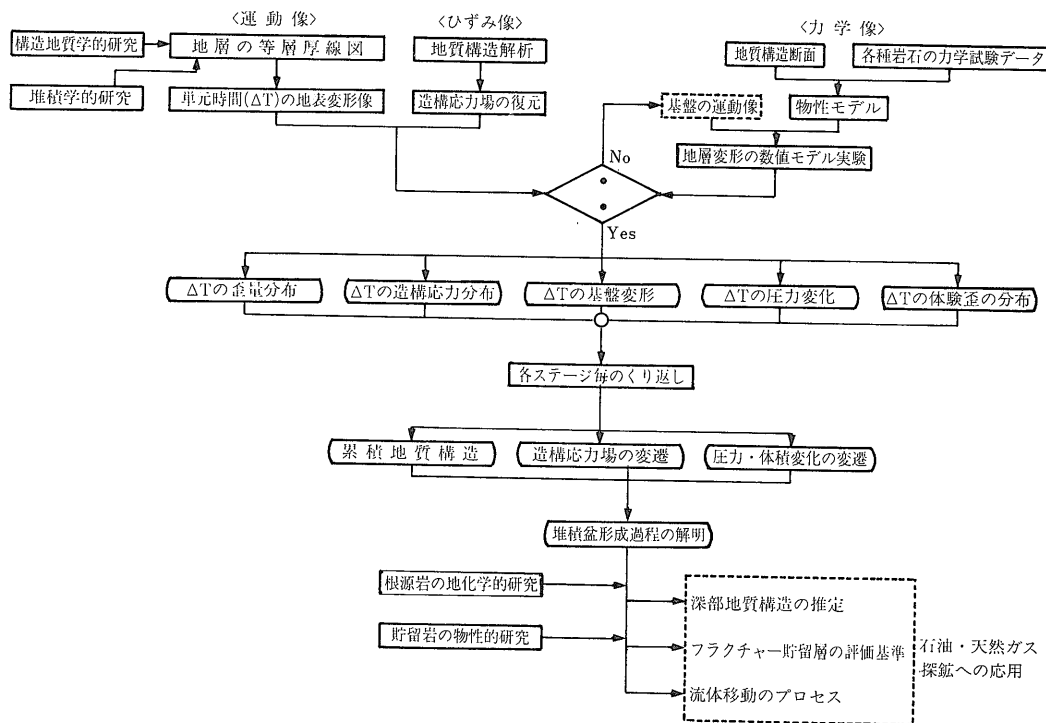
昭和42年には石油開発公団が設立され 物理探査や試錐の主なものと同公団の業務に移され わずかに地表地質関係が 特別研究「第三系堆積盆地の形成機構の研究」に残され昭和47年まで続けられた。しかしその後は油田地帯の組織的な研究は行われていない。

上記の調査研究の成果は 日本油田ガス田図の七谷・魚沼・佐渡および 研究報告 250号「新潟第三系堆積盆地の形成と発展」にまとめられている(第三系堆積盆地研究グループ 1974)。

## 8. まとめと今後の課題

以上にみてきたように 地質調査所における油田調査は その時々政治的・経済的・社会的事情に左右されながらも 着実に油田地帯の地質や含油層の実態を明らかにし 探鉱の基本となる資料を提供してきた。その成果について千谷好之助(1925)は 「含油第三紀層の層序を明らかにし 油層の第三紀各層に賦存する位置を明らかにしたり 亦各層に埋蔵せる化石層の位置も略明に殊に秋田地方に於ては玄武岩層の油層との関係 凝灰岩層と第三紀各層との関係」を明らかにしたことをあげている。とくに帝国油田図は 地質図の精度の高さにおいて高い評価をうけ 現在においても ひじょうに重要な資料となっている。これらの調査は たいへんな労苦をともなったものであった。千谷好之助(1925)は 「地質調査は第三紀層の層序 岩石の性状 地層の構造 石油露面 含油層の存否及含油層の位置 採油及試掘状況 鉱泉と石油との関係等に就き調査せるものにして夏日の炎天 秋日の霖雨 冬日の積雪の中と雖溪流 川沢を渉り或は深藪を分けて限なく槌痕 鋏痕を止むるにあるを以て其労苦担々たる道路を行くが如きものにあらざるなり」とのべている。

一方 油田調査についてつぎのような評価もある。「この調査によって東北裏日本の地向斜地帯についてのくわしい層序的のデータが得られたわけであるが お役所式の仕事の通弊として既製の枠にはめられて 自由な学問的の発展を許されなかったきらいもあり 新しいデータの集積を 古い動きのとれない形式の中に無理に押し込んだ観が見られる」(池辺展生 1961)。池辺の活躍した第3次の油田調査は 昭和12年の日中戦争 昭和16年の太平洋戦争といったあわただしい雰囲気の中で行われ ほとんど余裕も与えられなかったということなので



第10図 堆積盆の深部地質構造解明のシミュレーション (小玉喜三郎 1982)

あろう。

しかし この第3次の油田調査では 各種の物理探査や試錐が導入され そのまま発展したならば画期的なものとなったであろうと考えられる。また地質調査所の業務ではないけれども ひじょうに基本的な課題の解明をかかえて行われた秋田県本庄と岩手県黒沢尻間の調査も その後の発展が大いに期待されたところであるがいずれも太平洋戦争によって中絶してしまった。

第二次大戦後 油田やガス田地帯の調査が再開され戦前の成果をうけつぎながら発展している。地質調査所においては これまでの累層単位の調査から 鍵層を追跡することによってより精度の高い地質図がつくられている。また 従来ほとんど取りあげられることのない油田の最下位層であるグリーンタフが 調査対象となってきた。これは 油田の深部が探鉱対象になりグリーンタフに胚胎する油田やガス田が発見されるにいたっているからである。

今後 石油の探鉱はより深部に向ってすすめられるであろう。我われの調査研究も そのような探鉱に資するものでなければならない。しかし そのような深部の地質は 従来のように 地表付近の地質から単純に外挿することはできない。当然物理探査が要求されるわ

けであるが 近年多くの鉱床が発見されている火山岩・火山砕層岩では 物理探査がかならずしも有効ではない。我われは 地表地質・物理探査・坑井などの資料を総合し 地質の発展過程を復元し 地質・地球物理的資料をもとに境界条件を設定し 実験的に深部過程を再現することを試みている(第10図)。

参考文献

地質調査所 (1887—1903) 地質要報  
 地質調査所 (1908—1944) 地質調査所報告 No. 4—125  
 地質調査所 (1911—1922) 鉱物調査報告 No. 1—34  
 地質調査所 (1932) 日本地質産誌 453p.  
 地質調査所 (編) (1957) 日本鉱産誌 BV—b 主として燃料となる鉱石—石油および可燃性天然ガス 416p. 東京地学協会  
 地質調査所 (1969) 地質調査所出版物目録 (明治12年～昭和43年) 251p.  
 地質調査所阿波丸殉難者追悼録刊行会 (編) (1979) 阿波丸殉難者追悼録 245p.  
 地質調査所八十年周年記念出版物編集委員会 (1962) 懐古録 276p.  
 千谷好之助 (1925) 秋田山形及越後地方に於ける油田調査事業と其将来の試掘地域 地学雑 37 538—544  
 千谷好之助 (1930) 本邦油田第三紀層の分類と其名称に就きて (摘要) 地質雑 37 262—269  
 千谷好之助 (1934) 本邦油田調査事業に就きて 石油技協誌

2 173—18  
 千谷好之助 (1940) 討論研究題目「新潟県各油田の地層対比を論じ石油試掘との関係に及ぶ」開会の挨拶 石油技協誌 8 356—369  
 第三系堆積盆地研究グループ (1974) 新潟第三系堆積盆地の形成と発展 層序編 地調報告 No. 250—1 1—319; 構造地質・地球化学編 地調報告 No. 250—2 1—233  
 池辺展生 (1940) 新潟県各油田の地層の対比 石油技協誌 8 361—372  
 池辺展生 (1941) 越後油田褶曲運動の現世まで行われていることに就いて 石油技協誌 10 184—185  
 池辺展生 (1961) 日本の新生代の研究史 横山次郎教授記念論文集 339—342  
 伊木常誠先生追悼録刊行会 (1962) 伊木常誠先生追悼録 197p.  
 今井 功 (1966) 黎明期の日本地質学 193p. ラティス  
 今井 功 (1972) 年表地質調査所90年史 地質ニュース No. 220 185—210

桑田権平 (1937) 来曼先生小伝 99p.  
 日本地質学会 (1953) 日本地質学会史 185p.  
 OTUKA Y. (1941) Active rock folding in Japan. Proc. Imp. Acad. Japan 17 518—522  
 大塚弥之助 (1942) 活動している皺曲構造 地震 14 46—63  
 佐川栄次郎 (1921) 故ライマン氏を憶ふ 地質雑 28 40—54  
 鈴木尉元 三梨 昂 影山邦夫 小玉喜三郎 島田忠夫 宮下美智夫 (1972) 地質調査所における戦後の石油・天然ガス調査事業の歩みと今後の課題 地質ニュース No. 220 91—101  
 上床国夫 片山 勝 井尻正二 藤田延男 大塚弥之助 (1941) 本邦油田の地質構造の研究 (第一報) 石油技協誌 9 63—157  
 山根新次 三土知芳 (1954) わが国の地質調査事業の沿革 地学雑 63 151—165

地学と切手

地球の内部を示した切手

P. Q.

地球の内部構造を求めることは地球物理学の仕事である。すでに1909年にユーゴスラビアの A. モホロビッチは クロアチア地方の地震の記録を整理した際にみられた走時曲線の系統的な折れ曲りを説明するために地下 50km のところで弾性波速度が急激に変化する不連続面を発見した。これがモホロビッチ不連続面でこれから上を地殻と呼んで それ以下をマントルと呼ぶ。地殻は大陸で厚く 海洋で薄く その平均は 35km といわれている。

一方地球の半径は約 6,400km 平均密度は  $5.5\text{g/cm}^3$  であり 陸地の基盤の密度が  $2.7\sim 2.8\text{g/cm}^3$  海底の基盤を作るのが  $2.9\sim 3.2\text{g/cm}^3$  なので 地球の内部は平均密度より重いものと想像される。

マントル以下の構造を地震波によって推定したのはジェフリース (H. Jeffreys) とグーテンベルグ (B. Gutenberg) であった。彼らによると 地球内部における弾性波速度は縦波・横波とも次第に増大し 2,900km のところで横波は伝わらなくなり 縦波の速度は急激に低下する。縦波は再び増大するが 4,500km のところで変化する。横波が伝わらないのは 2,900km 以下が液体であることを示すものであろう。ここまでは



1930年代で一応の結論に達していた。さらにこれを密度と圧力で示したのがブレン (K. E. Bullen) であり剛性率から物質まで考察したのはバーチ (F. Birch) であった。

今では地球は表面から平均 35km まで地殻 (固体) — 2,900km までマントル (固体) — 4,500km まで外核 (液体) — より以下内核 (固体) からなると考えられている。

切手は 8a が 1964 年イスラエル建国 16 週年記念で テレストリアル・スペクトロスコーピー。イスラエルの科学への寄与を表したのも。500e は 1974 年 9 月サンチャゴで行われた IAVCEI (国際火山学地球内部化学会) シンポジウムを記念してチリーで発行されたもの。日本からは北海道大学横山泉氏が参加した。外国からは 330 国 166 名参加