事情が許せば研究所の實習所つまり日本支所を、たぶん瀬戸内海地方の中心に近いどこかに作る計畫である。その場合には日本の學者および上

級の學生の方々から、よき忠告と助言とが與えられるように心からお願いする次第である。

(能 登志雄譯)

我が國の石油資源 (I)

三 土 知 芳*

Petroleum Reserves of Japan

by Tomofusa Mitsuchi

Abstract

The Japanese crude oil production has been steadily declining since 1937, the annual production of the fiscal year 1947 ending March 31, 1948 being 196,000 kilolitres. It is also reported that about 88% of the total reserves of the proved oil fields owned by the Teikoku Oil Company, which is responsible for more than 90% of the domestic crude oil production, has been already depleted at that date. These circumstances are evidently due to the fact that no new oilpools of appreciable magnitude were discovered in these years.

To establish a sound and comprehensive exploration program embracing oil producing and potential oil producing areas, the Petroleum Exploration Advancement Committee was established in the Mining Bureau of the Ministry of Commerce and Industry, at the instigation of the Natural Resources Section, G.H.Q., S.C.A.P. Under the planning of the Committee, extensive exploration works are now being carried on together with the compilation works to review the existing data.

Recent discovery of oil pools of fault trap type, such as at the Ishinazaka and Narahashi oil fields in Yamagata Prefecture, and those of stratigraphic trap type such as at the Shibata and Kaji oil fields in Niigata Prefecture, considerably enwidened the possible area of oil production. Also some structures underneath the alluvial plains in the petroliferous Tertiary

basins were newly found by geophysical methods and wait further exploration.

In Hokkaido large structures of the Tertiary formation are now being explored, to test the oil possibility of the underlying Cretaceous, which abounds in oil seepages in certain areas of the district.

In short, the proved oil reserves of Japan is nearly exhausted, but the possibility of gaining new reserves is growing larger.

I. は し が き

戦前戦時を通じて我々の眼は多く海外の油田に向けられていて、國內の石油資源については、貧弱で將來性がないとのみでかたづけられる場合が少くなかつた。戦が終つて我が國の經濟が極めて多くを國內資源の上に基礎づけねばならなくなつた今日においては、たとえどのように貧弱であつても國內資源としての石油の實體をはつきりつかまなければならぬ。事實最近の國內原油の年産は 20 萬 kl 内外に過ぎず、國內の極く切りつめた需要年約 200 萬 kl の 10% を充たすに足りないくらいであるが、今後どのくらいの生産を期待されるであろうか、我々はその見透しを持つ必要がある。

しかしながら、從來の我が國の石油鑛業は、その經營の科學性ということに遺憾な點が少なく、從來の調査は必ずしも充分とはいえず、既存の資料に多くを期待することはできない。この爲もあつて商工省鑛山局に石油開發促進委員會が作られ、權威ある技術者、學者を委員として、その企畫のもとに、既存の油田に對する検討や、新しい地域の地質調査や試掘が行われている。従つて今ここに我が國の石油資源の將來性にはつきりした見透しをもつことは不可能であるが、最近の調

*地質調査所長

[illegible]

査研究によつて、從來の見方はかなり修正を加えねばならない點も少くないので、それらについて述べ、どのような問題が解決されねばならないかを指摘するのが本文の趣旨である。

II. 産額から見た我が國の石油

第1圖によると近年の産油曲線は下降の一途にあることが明かである。最近年産22萬klを割るに至つた下降は、戦争による器材の損耗、戦後の一般産業の萎縮、經濟不安によるその復舊の困難、労働情勢の變化等に起因するものが少くないが、それらを假に取去つたとしても下降の形勢にあるだろうことは否めない。

この間に勿論掘鑿、採油技術の長足の進歩が見られ、最初は主として手掘井によつたものが、明治 22 年には綱式機械掘鑿井技術が輸入され、少し遅れて上總掘式と併せて行われ、更に大正 2 年には水壓ロータリー式鑿井技術が輸入され、今日では大部分の鑿井がこの式によつて居る。又それ

に伴い掘鑿，採油に關する技術は近年著しい進歩が見られて居る。その爲に開發速度は次第に大となつて來ているが，特にロータリー式鑿井技術の

導入による大正初期の産油曲線の急上昇は著しい。

すべての鑛業は當然なるべく少い固定資本で，

縣名	油 田 地區名	構造名(一は 1 油油田地 區中の内主な産油構造)	産 額 (KL)
北 海 道	北 見	稚内, 聲間, 増幌, 目梨, 豊富	439.16
	勇 知	勇知	16.19
	厚 真	振老, 輕舞	1,990.56
	石 狩	石狩, 厚田	1,730.15
秋 田	八 森	八森, 澤目, 淺内	14,332.04
	豊 川	豊川, 黒川	7,290.33
	旭 川	旭川, 道川	6,700.09
	八 橋	八橋, 仁井田, 豊岩	71,850.00
	由 利	桂根, 勝手, 羽川, 内道川	3,260.70
	院 内	院内, 小國	18,840.31
	桂 坂	桂坂	4,610.06
	小 瀧	小瀧, 上濱	4,174.95
山 形	鳥海山 庄 内	鳥海山 石名坂, 檜橋	1,600.11 12,069.70
新 潟	新發田	新發田	3,440.48
	加 治	加治	287.24
	黒 川	黒川	736.24
	羽 黒	羽黒	.80
	月 岡	月岡	.24
	新 津	新津	17,920.41
	大 面	大面	1,483.70
	劍ヶ峯	劍ヶ峯	10.34
	鳥 越	鳥越	415.79
	西 山	西山, 高町, 柏崎, 宮川, 尼 瀨, 石地, 出雲崎	11,127.34
	桑曾根	桑曾根	.40
	牧 郷	牧 郷	763.93
潟 岡	郷 津	郷津	252.56
	東 山	東山	10,127.34
	相 良	相良	153.46
計			195,944.35

第 1 表 昭和 22 年度 (昭和 22 年 4 月 1 日より昭和 23 年 3 月 31 日まで) 原油産額

商工省鉱山局鑛業統計課編 昭和 22 年度 “石油生産年報” に基く

地方 名	油 田 名	累 計 産油量(kl)	昭和22年度 産油量(kl)
北 海 道	石 狩	139,479	1,579
	振 老	48,723	1,218
	輕 舞	60,629	713
秋 田	八 森	45,034	10,864
	豊 川	801,739	3,624
	黒 川	1,165,186	3,271
	旭川(道川, 濁川を含む)	649,820	5,998
	仁 井 田	19,487	458
	八 橋	1,488,954	71,850
	桂 根	92,716	1,023
	羽 川	33,315	470
	勝 手	94,136	1,399
	院 内	651,051	15,260
	上 小 國	175,091	3,492
	桂 坂	46,164	4,570
山 形	小瀧(上濱 を含む)	37,286	4,175
	鳥 海 山 石 名 坂	54,266 45,807	11,856 1,598
新 潟	越後黒川	17,041	1,288
	新 發 田	8,231	2,151
	新 津	2,620,555	17,827
	大 面	211,883	1,484
	東山(坑道 堀を含む)	1,090,190	10,447
	鳥 越	83,574	403
	尼 瀨	26,364	51
	宮 川	307,869	61
	西 山	1,923,891	5,194
	別 山	60,414	5,125
	高 町	512,368	1,321
	牧	144,657	764

第 2 表 主な油田の昭和 22 年度末 (昭和 23 年 3 月 31 日現在) に於ける累計産油量 (帝國石油會社の統計による)

できるだけ早く鑛物を回収するのを有利とするが、石油鑛業の場合は開發の開始から最大の回収速度を得るまでの期間が他の鑛業にくらべて極めて短いのを普通とする。それは石油以外の鑛業では坑道を掘り切羽を設ける際に、運搬、通氣等に要する坑道はできるだけ少くするのが經濟的であり、その爲に產出高に比例すべき切羽の延長も制限されるのであるが、そしてしかも坑道を掘るには多くの日子を要するのであるが、油井を掘る場合では、この様なことがなく、いわば一つの切羽に必ず一つの比較的容易に且つ早く掘れる運搬堅坑が伴っているようなものであるから、掘るべき油井の數及び位置が決まつたとすれば、回収に要する時間に左程左右されずに投下すべき資本が自ら定まることになるからである。この様にして最大の回収速度に達する時間の短いことは、鑛山としての油田の最盛期が短く衰退期の早く來ることを意味する。金屬や石炭の鑛山では最大の年産に達するまでに數十年時には數百年を経るものもあり、其の後なかなか減退しないものが多いが、我が國の油田では數年で最大年産に達しその後急激に減退するものが極めて普通であり、20~30年を経た油田では、いわば殘鑛處理程度の產額を示すのが通例である。掘鑿技術が進歩し短期間に多數の油井を仕上げ得るようになってからは特に然りである。

この様に開發の期間が極端に短いということは必要以上の投資を意味し、經濟的に有利なことではない。

先に述べた掘るべき油井の數及び位置を決めるということは實は左程簡単なことではなく、石油鑛床の形や鑿井後鑛床内に行わるべき石油、ガス及び水の流動の模様を豫め知らねばならないのであつて、それは高度に科學的に研究さるべき事柄なのである。そしてガスや水を利用し、回収率を上げる爲にはたとえ油井の位置が決まつても、それを掘るべき順序があり、又適當な時期があるのであつて、従つて全油井を掘り終るには或程度の定つた時間があるべきである。近年に至るまで我が國の石油鑛業では、油田の規模の大きいものが少い爲もあるとはいえ、これらの科學的な開發法に對する考慮が十分拂われていなかった。我が國

の油田の急激な生産の向上と下降とはこのことに原因する所も少くない。一つの油田を2以上の企業者が競争的に開發した場合にも同様の結果になるが、これは獨占經營の場合を除けば多くの國にあり得ることで、我が國の特殊事情ではない。

この様にして見れば第1圖に示した曲線の少くとも大正以後の部分は、急激に上昇し、下向する各油田の曲線の集積であつて、これが黒川、八橋の様な大きな油田を發見開發した時に極大を示すのである。であるから現在下向しつつある曲線を上向きにするには大きな油田を發見開發する以外にはあり得ない。しかも戦争中油田を發見する努力が、技術者や器材を海外に多く出したことなどにより、十分でなかつた爲もあつて最近新しい大きな油田の發見されたものはない。我が國の原油生産の約95%を占める帝國石油株式會社がその所有する既知の油田について埋藏量を計算した所によれば昭和22年度末に於いて總額1,445萬klの内既にその約88%, 1,270萬klを回収し終り、残りは約174萬klに過ぎぬというものこの間の消息を物語るものである。

III. 我が國の油田の瞥見

前述の様に我が國に於いて石油を増産せしめるには新しい油田を發見開發する以外に見込はないのであるが、それならばそのような油田が果して發見されるであろうか。その問題の前に石油鑛床の成立の要素という見地から我が國の油田を一瞥して見よう。

地質學的の時間において石油は生じ、集り、やがて逸散する。石油が生ずる爲には石油のもととなる岩石即ち石油の根源岩がなければならぬ。石油が移動し集まる爲には石油を容れるに十分な孔隙をもつ岩層があつて、それが石油を透過せしめない岩層即ち蓋岩で覆われて居り、しかもそれが地質構造上の高まりを形成していなければならない。それには或程度の地殼變動を受けていることが必要である。石油の集つて居る岩石は貯溜岩であり、石油が採掘し得る程度に集つたものが石油鑛床である。鑛床を形づくつた石油も、侵蝕により蓋岩まで取去られれば逸散してしまふであろうし、又全く不透過性の岩石というものは殆どない

したもので、更にそれはいくつかの沈積盆地に分れているが、それらの各盆地の中央部においては沈積は著しい間隙なく行われ、その厚さは厚い所では數千米に達している。その沈積の末期、即ち更新世の初期から著しい造山運動が行われ、それらの地層は褶曲し、多くの背斜や向斜をつくり、又斷層した。

この新第三紀層の下部に黑色頁岩層(秋田地方の船川層、新潟地方の寺泊層)及び珪質頁岩層乃至硬質頁岩層(秋田の女川層、新潟の七谷層)があり、それらは多くの人によつて石油の根源岩層と見なされている。標式的の黑色頁岩は古生物學的證據によれば水深數百米以上の比較的深い海の沈積物である。黑色頁岩層を廣い地域にわたつて砂岩、頁岩の互層(秋田の桂根層、新潟の椎谷層)が覆うているが、その砂岩は透過性の岩石であり、更にその上を不透過性の岩石である“灰色頁岩”乃至“砂質頁岩”(秋田の天徳寺層乃至脇本層、新潟の西山層乃至灰爪層)が覆い下の岩層に對して少くとも potential な蓋岩をなしているために、我が國では最も有力な貯溜岩、いかえれば含油層をなしており、現在に至るまでの我が國の産油の大半はこの地層からであつた。即ち、秋田縣八橋、桂根、院内、新潟縣新津、東山、西山等の大油田がそれである。

しかしこの砂岩頁岩互層の發達は部分的でありその發達を缺く所では黑色頁岩の上は灰色頁岩に直接する。その場合は黑色頁岩中に挟まれている凝灰岩、砂岩又はその中に貫入する火山岩の孔隙あるもの、或は又黑色頁岩が破碎されている爲に孔隙を作つているものが貯溜岩を形成している場合が多い。秋田縣黒川、豊川、山形縣島海山、新潟縣牧等の油田がこの型に屬する。又稀には山形縣石名坂(第5圖、第7圖) 檜橋油田の如く、砂質頁岩層より更に上の砂勝ち互層(鷹巣層)に油を含む場合もある。前に述べた互層の砂層中に含油するものでも、更に下の黑色頁岩層中にも含油しかなり異なる深度の間にいくつかの油層の重なつてゐる場合も少くない。八橋(第8圖、第9圖) 西山等の油田がその例である。黑色頁岩が廣く地表に露出している地方、即ち剝削作用の相當進んだ

第4圖 新潟地方油田分布圖

地方では、石油の逸散の過程も相當進んでいると考えられ、露面が多い爲に人の注意を引くが、小さな鑛床しか存在していないのが普通である。新潟縣の頸城油田と總稱される牧⁽¹⁾、桑曾根等の群小油田はその例である。

北海道については後に述べることにして、以上述べた産油地方の外の油田としては、静岡縣相良油田が知られているのみである。この地方では、新第三紀層を通じて幾度かの造山運動が行われ従つて幾度か沈積の中絶が起つてゐる。それ故下部の地層は概ね極めて激しく褶曲しており又斷層している。この地層の中に石油の根源岩層たり得たと思われる岩層も認められるが、このような事情の

(1) 第2表中の牧油田は新潟縣東頸城郡牧村原、棚廣其の他の油田群の總稱である。

第 5 圖 本邦油田地質對比表

第 6 圖 八橋油田北半第 7 油層等深線圖（帝國石油會社資料による）

示す如く、石油の逸散の機会が多かつた爲に、大きな油田の存在をこの地方に期待することは出来ない。同様な事情は房總半島南部の新第三紀層についてもいわれる。ここでは石油露面が鴨川町のやや西に 1 カ所知られているのみである。

秋田油田地方と似た新第三紀層は青森縣津輕半島方面に分布しているが、ここでは現在知られている限りでは石油の根源岩と見なされる岩層の發

達が悪く、石油露面は多く知られているが、若干の試掘が行われたにかかわらず、油田は發見されていない。

油田地方とやや似た新第三紀層の發達は富山地方及び島根地方に知られている。島根地方についてはその地層の發達が狭いことを指摘するに止め富山地方については後に述べる。

太平洋岸の新第三紀層は前記の静岡千葉の地

第 7 圖 八橋油田高野地區地下構造断面圖（帝國石油會社資料による）

方を除いては概ね油田地方のそれと沈積環境が著しく異り、しばしば石炭乃至亜炭を挟む、主として浅海成乃至陸成の沈積物より成り、油田地方の黑色頁岩の如き石油の根源岩の發達は望めない。但し宮崎縣地方の新第三紀層については石油地質學的検討が未だ十分でない。

古第三紀の地層の内、石炭を伴うものが多いがこれは浅海成乃至陸成の地層を主とし、石油の根源岩たり得べきものは殆どない。石炭を伴わない純海成の地方で、静岡県縣の瀬戸川層の如きは古第三紀に屬する可能性があるが、この層は地層の擾亂が激しく、たとえ石油の根源岩があつても逸散

第 8 圖

石名坂油田含油層層準等深線圖
(帝國石油會社資料による)

の機会が多かつたと考えられるから、更に探究を必要とするとはいえ、鑛床が存在する可能性は少い。

第三紀以前の地層についてはジュラ紀の鳥の巢石灰岩中に石油の痕跡が認められる外、石油の兆候を認めることが出来ない。古生代及び中生代の極めて厚い地層の中に石油の根源層であつたものが恐らくあつたと思われるが、これらの地層の度々蒙つた造山運動により、それから生じた石油も恐らく逸散し盡したのであろう。

次に北海道の油田に移ろう。(第5圖)(第12圖)北海道の油田はやはり新第三紀層の中に成立っているが、道南方面を除いて内地と著しく様相を異にする。ここでは石油の根源岩としては加茂川層の稚内硬質頁岩、川端層上部の古丹別層の硬質頁岩がそれであるらしく思われるし、又川端層中に屢々見出される暗色の泥岩もそれに擬せられている。しかし本州油田の様に多くの人をうなづかせ

第 9 圖

石名坂油田地下構造断面圖
(帝國石油會社資料による)

るに足るものではなく、概しては新第三紀層中の石油の根源岩の發達は良好でないと云えよう。なお古第三紀層の上部の幌内層の暗色泥岩も根源岩たり得るかも知れない。貯溜岩たるべき砂質岩は川端層の主要部分をなすが屢々それが規則正しい層をなさず、いわゆる膨縮尖滅することは、その量の大き過ぎることと相俟つて適當な鑛床を作り難いのではないかと思われる。却つて釧路油田に於けるが如く、硬質頁岩の破碎帯中に鑛床を形成しているものがある。北海道の新第三紀層には數多くの背斜構造があり多くの試掘が行われたが、不結果に終るものが多く、油田として成立しているものも、その産油量は本州の油田の小さいものの間に伍していることは(第2表参照)この事情によるものではなからうか。

道南方面はその地質が東北地方西部の延長であり、石油地質上からは津輕地方とよく似た點が多く、若干の石油露面はあるが油田の成立していないことも軌を一にしている。

(次號完結)