

## 資 料

553.982(51)

### 中国大陸の油田地質概要\*

林 芝\*

本島 公司\*\*訳

#### 訳者の説明

論文中に、日本語あるいは英語と正確に対訳のできない術語があるので、そのいくつかについて説明する。術語の内容を理解するには次の論文が大いに参考になった。

林 芝；中国大陸大地構造問題概論，台湾石油地質，第9号，p. 227—238，1971年12月

拗 陷 ……ひねくれ，おちこむ

断 陷 ……fault down

凹 陷 ……downwarping

地 窪 ……台地（プラットフォーム）が，上下方向の力を主とする断裂活動と，その分力による水平方向の運動を受けて，堆積盆地の中心が移動したり，大きな横ずれ断層ができたりする。そこには，ひろくひらける型の褶曲がみられ，負の重力異常が伴う。酸性と中性を主としたマグマ活動が伴い，大量の貫入岩と局部的接触変質がみられる。このようなところを「地窪区」とよぶ。英語の対訳はなく tiwa と表現する。正確な発音はティワ。

地 台 ……プラットフォームのこと。日本語の「台地」として訳出した。かえて原文の「地台」を用いる方がよいかもしれない。

なお翻訳原稿に目を通していただいた地質調査所の福田理技官に謝意を表する。

#### 著者のことば

「中国大陸の油田地質概要」は，香港で発刊された「祖国」誌上に発表されたものである（1967）。今回のものは，それにさらに地質学上の観点を加えた。本文中にある名詞と理論は，「中国大陸大地構造問題概論」に要約されている。資料の多くを，日本，アメリカおよび国内研究機関などのものから，転載したが，その中にあやまりもあるし，訂正して皆さんの参考に供する。

#### 緒 論

地理的な面から，中国大陸の地質探鉱区域は，一般に次のようになる。東北および内蒙古，華北および東北南部，東南，華中および西南，西北などの5つの大きな地区。この大地区以外になお8つの地層分区と58の地層小区にわかれる。地質年代が同じくないし，大きな地区のわけ方にはいくつかのちがいがあ。たとえば，シルル紀がはじまると，大区分が東北と内蒙区，アルタイ区，天山区，東祁連区，秦嶺区，揚子上游区，揚子下游区，浙贛皖区<sup>注1)</sup>，湘粵桂区，滇東黔南區，滇西區，西藏區に分けられる。

デボン紀では，大区分が東北北部および内蒙区，西北区，華南区，西南区，東南区にわかれる。

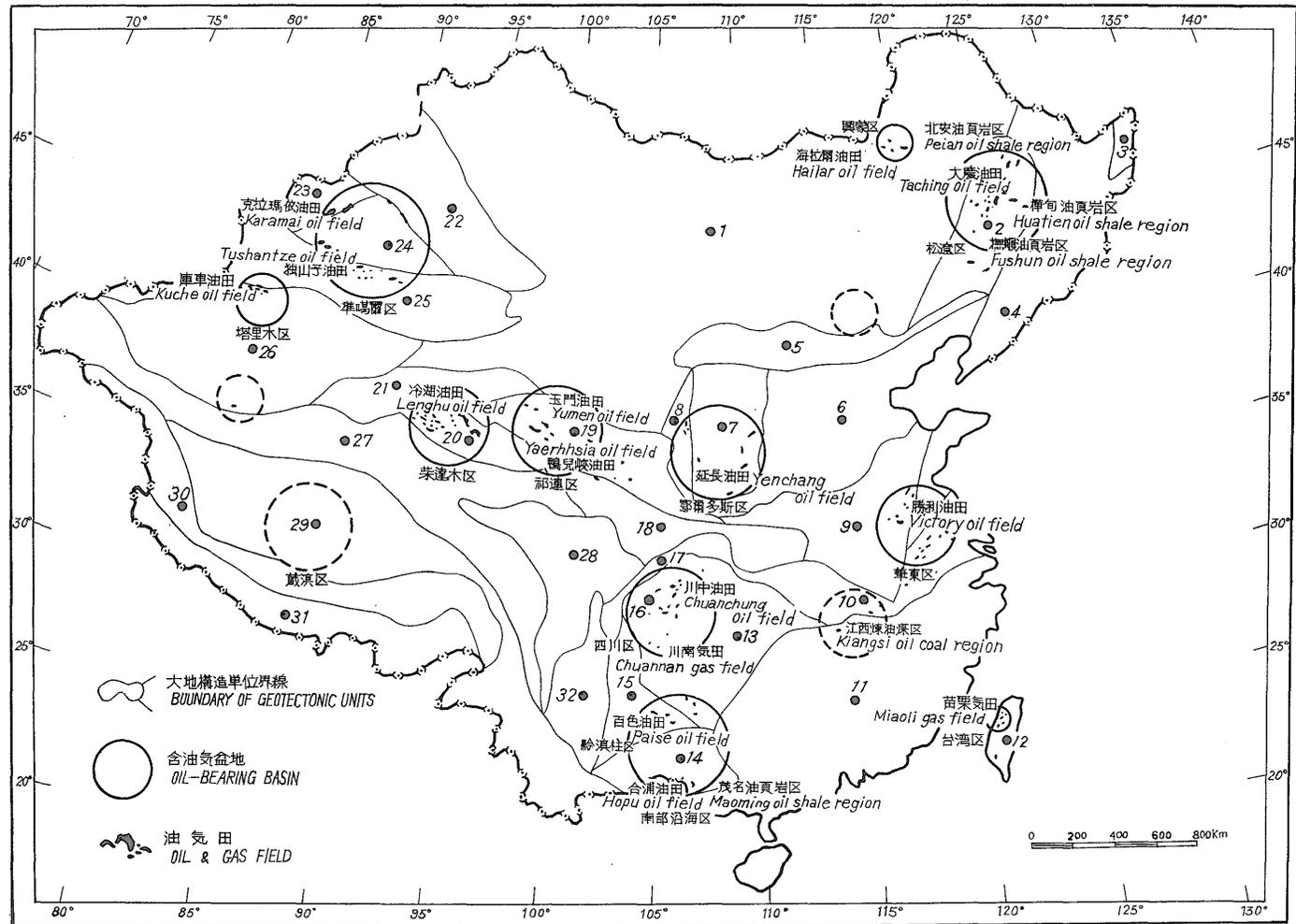
石炭紀と二疊紀では，東北南部および中国北部区，中国南部区，内蒙—東北北部区，新疆區，青蔵區にわかれる。

三疊紀，ジュラ紀，白亜紀では，大区分が中国西部区，中国南部区および中国北部区にわかれる。第三紀以後は，上と異なって，ただ小区にわけられる。

このため，地質時代の異なる地層に含まれる石油に対する探鉱は同じではなく，地質時代が異なる油田・ガス田の開発の重点も完全に同じとはいえない。西北新疆，柴達木，玉門，四川，東北，華東

\* 林芝：中国大陸油田地質簡介，台湾石油地質，第九号，p. 205—225，1971年12月

注1) 祁連…山西省の山脉の名，浙…浙江省，贛…江西省，皖…安徽省，湘…湖南省，粵…広東省，桂…広西省，滇…雲南省，黔…貴州省。



第1图 中国の含油・ガス区分布图

各地に重要な油田・ガス田が発見されている。

## 埋 蔵

含油・ガス区を地質作業で発見するために、地質構造と石油・ガスの貯留状況によって、次のように分ける。

松遼盆地（プラットフォーム）区、柴達木地窪（tiwa）区、祁連地窪区、準噶爾地窪区、塔里木地窪区、華東地窪区、黔滇桂林地窪区、四川台地区、鄂爾多斯台地区、興蒙地窪区、藏滇地窪区および南部沿岸など12地区。第1図参照。

A、B級油の埋蔵で示す各区の様子は次のようである。

### 1. 祁連地窪区

ここにはA、B級の石油埋蔵面積が50～100 km<sup>2</sup>ある。埋蔵油量は5.3億t。そのうち鴨兒峽油田が20 km<sup>2</sup>で、埋蔵量が0.7億t。この区はカレドニヤ運動で褶曲した基底の上にある。どの紀も大差なしに含油層が堆積している。二疊紀以前には、浅海層の堆積中心がややあちこちにあった。二疊紀の海水が退いたあと、後期二疊紀を除いて、東部北部に上昇があつて、堆積は南縁に限定された。三疊紀とジュラ紀には、堆積の中心が一帶にひろがった。白亜紀に入ると、堆積の中心は西北へうつた。第三紀末、疏勒盆地には1,000m以上の堆積があつた。このため、この区の含油層の特長として、各年代にわたること、多くの地区にあること、大きな湖盆のふちで堆積し、水陸の交替が早かつたこと、などがあげられる。

本区には、酒泉盆地（古第三紀の含油堆積層が主）、鴨兒峽、民樂盆地（白亜紀が主）、潮水盆地、民和盆地（ジュラ紀が主）、共和盆地（三疊紀が主）、疏勒盆地（新第三紀が主）、酒泉盆地南部（二疊紀が主）、民樂盆地南部（石炭紀が主）などが含まれている。

背斜構造、断層閉塞構造におもに貯油しているが、尖滅型、潜丘型の油層もある。第2図に示すように、油・ガスを含有する可能性がある30余の構造がすでに知られている。その中には、老君廟、鴨兒峽、白楊河、石油溝、馬蓮泉、乾油泉、青草湾、大紅圈、青南、窖水などの構造が含まれる。

### 2. 準噶爾地窪区

この区のA—B級の貯油面積は60～300 km<sup>2</sup>あり、埋蔵油量は1.2億t。その中のカラマイ——ウルムチ油田は60 km<sup>2</sup>あつて、埋蔵量は1億t。このほか、浅い油層と地表に出て油のとれる油砂があつて、その量は1,000余万t。

本地区は呂梁運動（前震旦紀と震旦紀の間）で褶曲した基底上にある。下部古生代の堆積を少し欠き、デボン紀に入ると、地窪段階になる。堆積の中心は天山東部から西南部へと移り、中部石炭紀でふたたび東へ移る。ウルムチ——吐魯番が主であり、この様相はずっと三疊紀まで保たれる。燕山運動（白亜紀、晚太平洋運動）はそのかん没の深さを加えただけでなく、堆積の中心を西にもどし、南に移動した。ジュラ紀以後、トルハン——ウルムチ東部の堆積中心以外に、別に西部クラマイ——烏爾禾および庫車——輪台の2つの堆積中心ができた。ウルムチを中心にして、「品」の字形の分布になった。

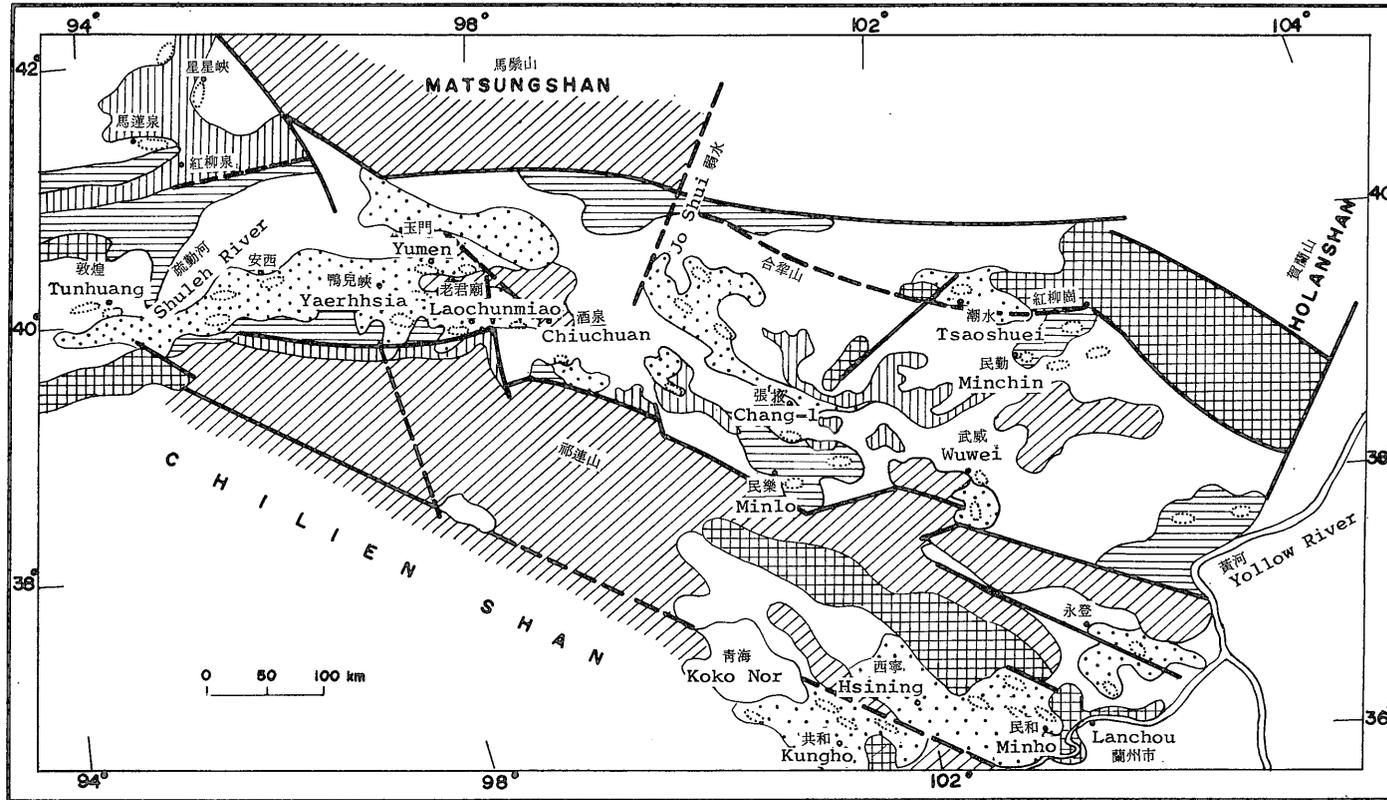
東西、南北の2つの堆積帯がまじわるところの中にあつて、ウルムチ——トルハン帯は三疊紀、ジュラ紀、古第三紀、三疊紀などの含油層の堆積が主になっている。

庫車——烏爾禾帯はジュラ紀、古第三紀、上部白亜紀、下部石炭紀、三疊紀、三疊紀などの含油層の堆積が主である。その油層構造は、断層閉塞、層状尖滅、裂か注<sup>2)</sup>などが主で、さらに岩塩ドーム、潜丘構造もある。

現在、油・ガスの埋蔵可能構造は、第3図に示すように40個余りある。次の構造がこの中に含まれる。

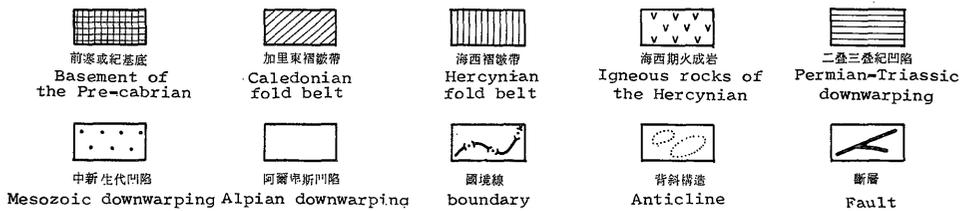
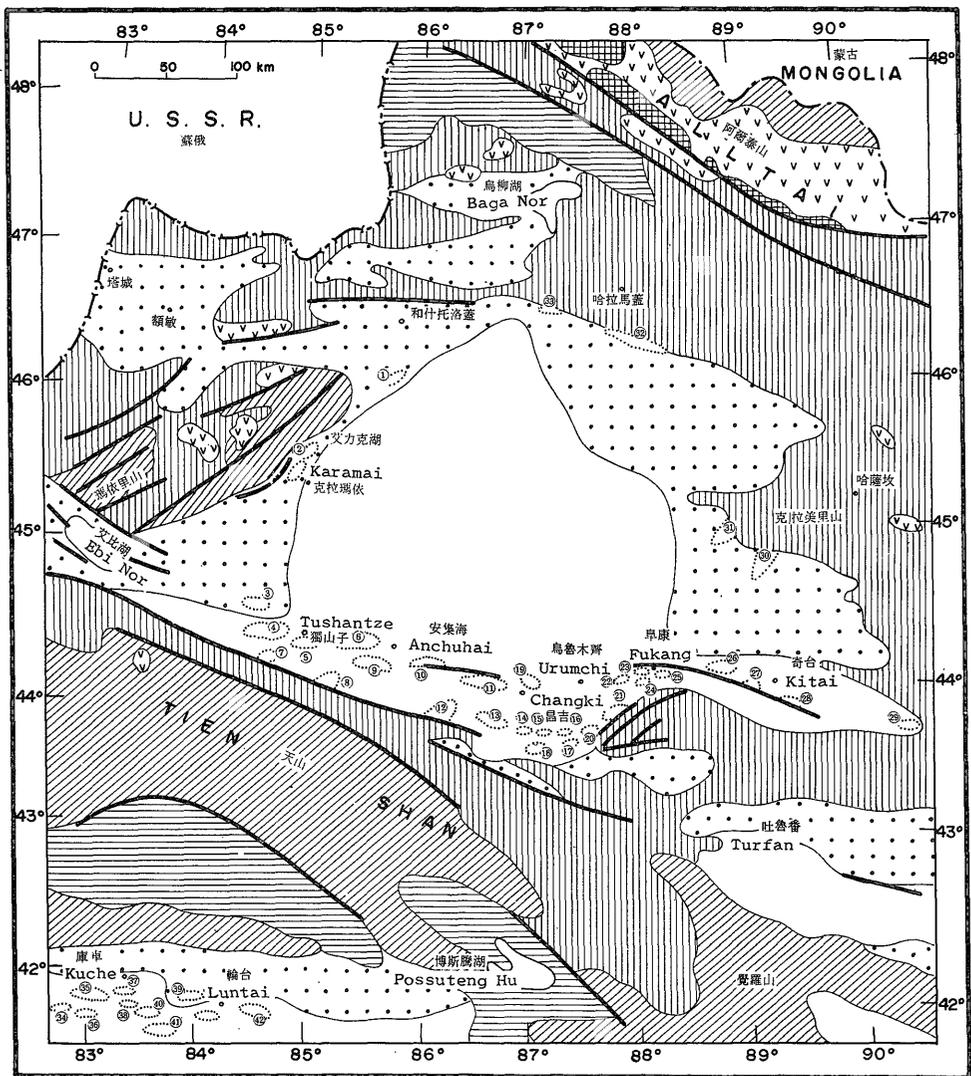
1.カラマイ、2.烏爾禾（1—2はまた黒油山、白碱灘、中拐、紅山嘴、小石油溝、深地溝、白口泉などの構造群を含む）、3.卡因迪克、4.烏蘇、5.独山子、6.安集海、7.托斯台（構造群）、8.安集海（構造鼻）、9.霍爾果斯、10.馬納斯、11.吐各魯、12.馬納斯（構造鼻）、13.齊桂、14.昌吉、15.

注2) fissure, 中国語では裂縫（訳者）



第2圖 祁連地窪區地質構造圖

中国大陸の油田地質概要 (本島公司訳)



第3図 準噶爾地區地質構造図

- コラチヤ 16. トウトンホー 17. トウトンホー 18. コラチヤ南 19. チヤオツビ 20. ヤオマシヤン 21. パークオワン 22. タム  
 喀拉扎 16. 頭屯河東 17. 頭屯河西 18. 喀拉扎南 19. 呼図壁 20. 妖魔山 21. 八道灣 22. 古牧  
 テイ 23. サンクンホ 24. フカン 25. ウクンホ 26. サンタイ 27. サンホ 28. チムサ  
 地 23. 三工河 24. 阜康 25. 五工河 (オーバーターンした背斜) 26. 三台 27. 三河 28. 吉木薩  
 ク 29. ムレイホ 30. チヤンボンホ 31. シヤチウホ 32. トスツオラ 33. ホンリシヤン 34. ナンチヤン  
 庫車 30. 帳蓬河 31. 沙丘河 32. 吐托托拉 33. 紅礫山、および南疆 34. 吐瑪瑪克、  
 コムグレル 35. コムグレル 36. 喀素托開 37. パシチチ 38. チヤオツビ 39. イチ  
 庫姆格列爾 36. 喀素托開 37. 巴什庫奇克 38. 吉迪克 39. 依奇克里 40. 軍駝立塔克 41.

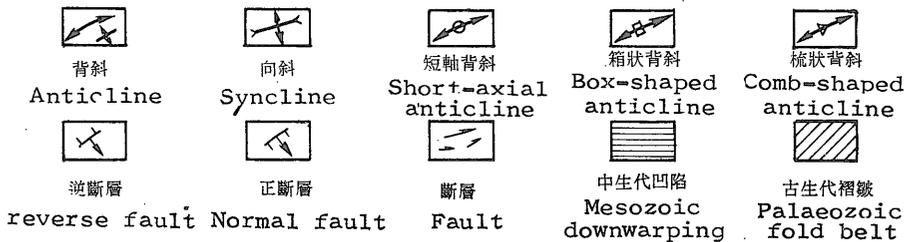
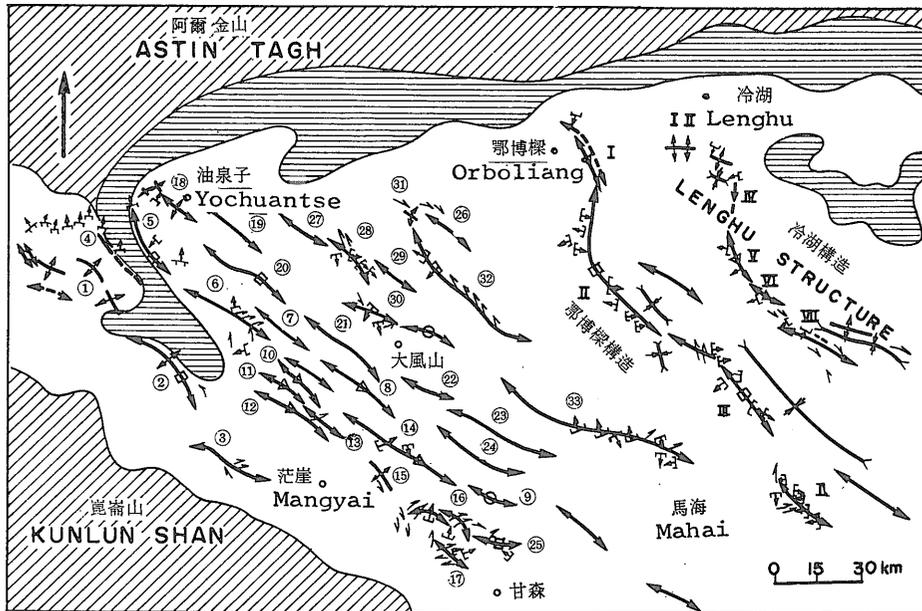
ヤス<sup>3)</sup>、トコロミン<sup>4)</sup>など。

3. 柴達木地窪区

この区のA-B級の石油埋蔵面積は40~100km<sup>2</sup>で、その埋蔵量は1.3億tであり、冷湖<sup>注3)</sup>油田がこの大部を占める。この区は呂梁運動後の形成になる古い安定基底をもっている。いくつかの運動の歴史中に、上昇作用があり、カンブリア紀、下部シルル紀、デボン紀、上部石炭紀、下部ジュラ紀などの地層を欠いている。

燕山運動(白亜紀)初期になって、地窪段階に入る。始新世の一サイクルを除いて、新生代<sup>注4)</sup>(セノゾイック)では、ずっと連続的に、急激に下降して、陸相浅水堆積があった。堆積中心はおもに西方にあった。このために、本区内の主要含油・ガス区は盆地の北縁、北西縁と南縁にかたよっている。第三紀の漸新世ないし鮮新世<sup>注5)</sup>はおもな含油層をなし、さらに三畳紀とジュラ紀も含油・ガスの可能性ある地層である。含油構造は、主として簡単な背斜構造で、盆地の縁辺部にエシエロン(雁行状)に排列されている。大多数は東西方向の断層に閉塞され、また岩塩ドームもある。

本区内に発見された含油・ガス可能の構造は120個余ある。それらは北縁と北西縁に沿ってだけ存在する。冷湖構造群と鄂博梁構造群を除いて、次のような構造がある。1.獅子溝、2.油砂山、3.東柴山、



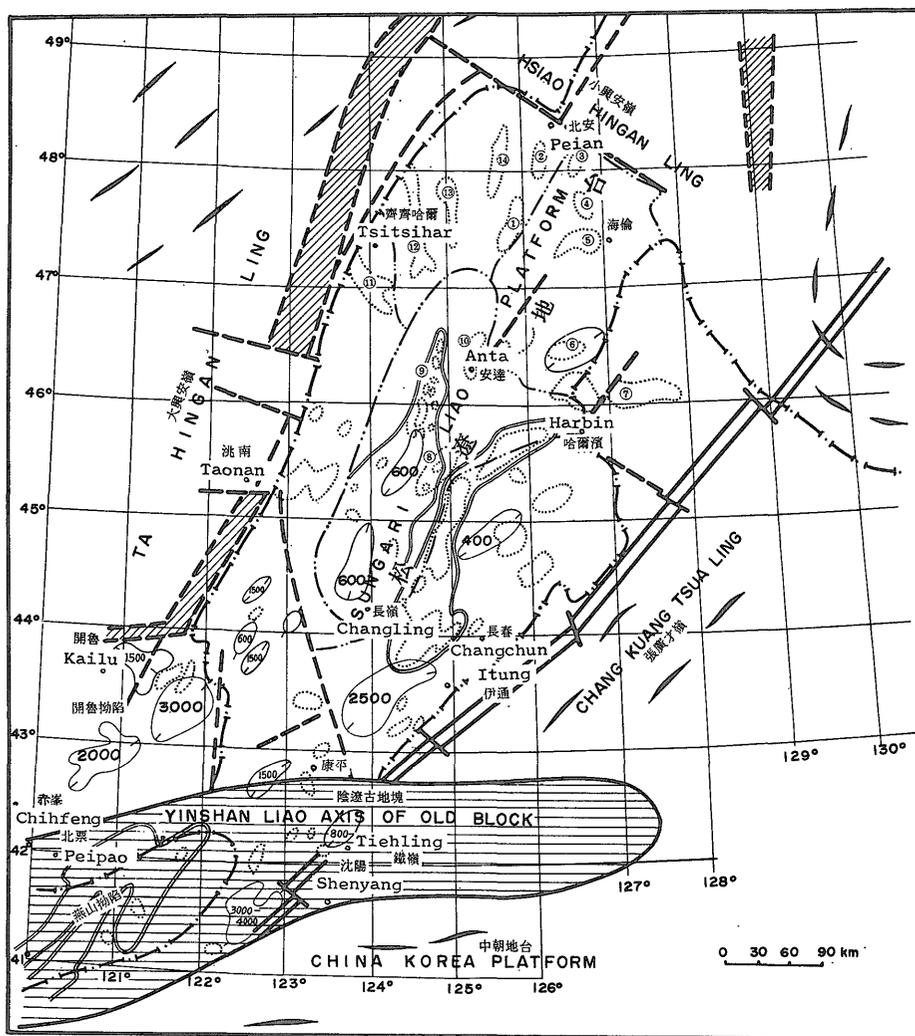
第4図 柴達木地窪区地質構造図

注3) 普通語ならロンフーと発音する。

注4) 中国語の新生世

注5) 中国語の上新世。





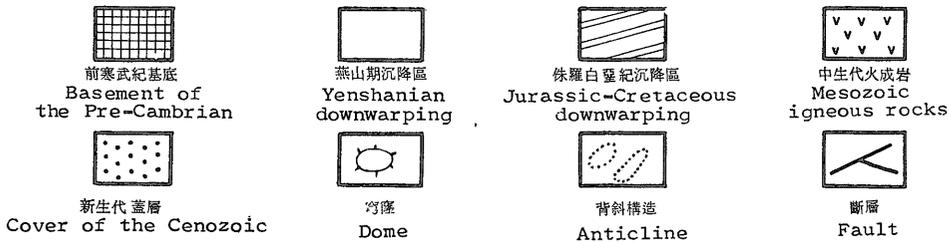
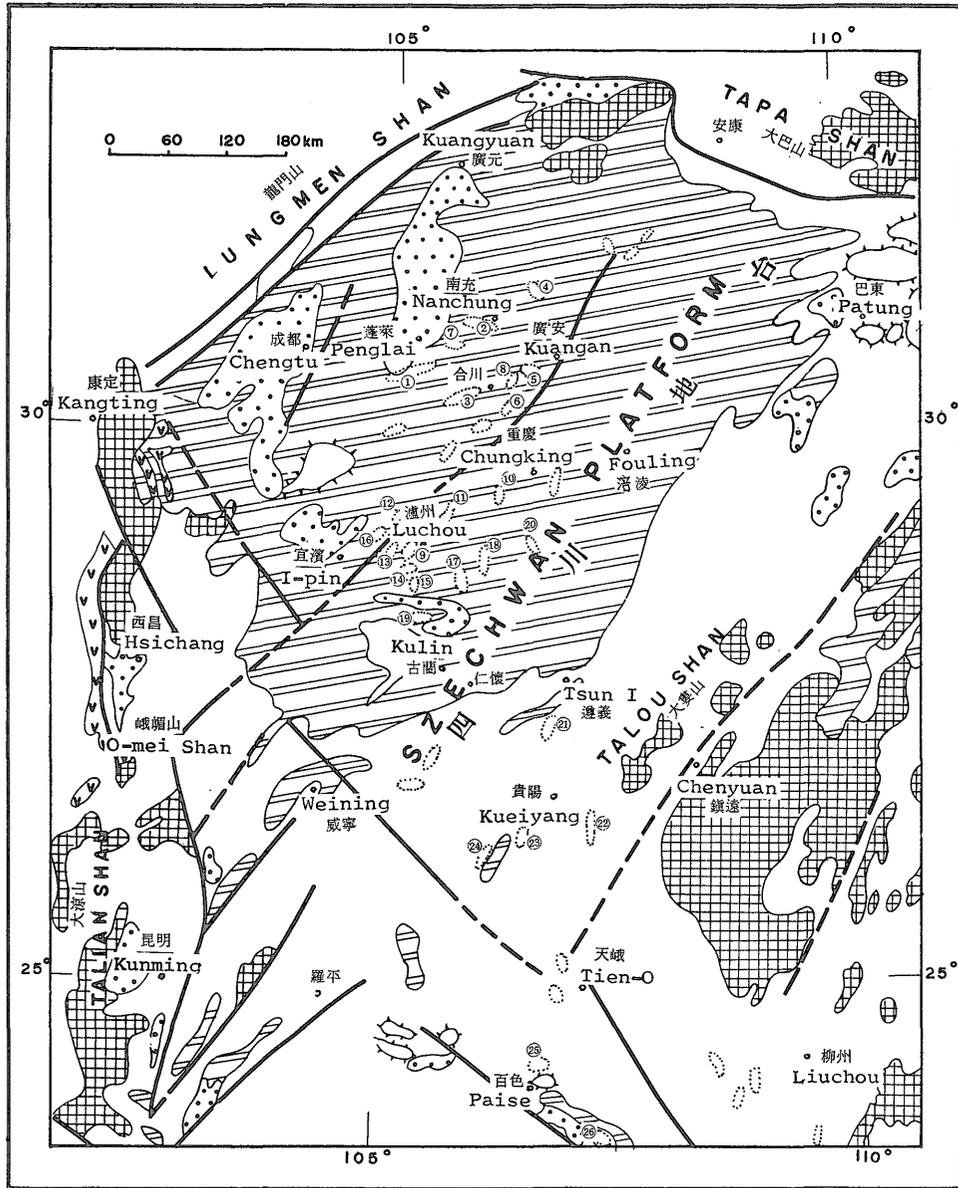
- |  |   |  |  |  |                              |
|--|---|--|--|--|------------------------------|
|  | 中生代地壔盆地<br>Graben basin of the Mesozoic               |  | 中生代-新生代地壔盆地<br>Graben basin of the Mesozoic-Cenozoic   |  | 大斷裂帶<br>Fracture & fold zone |
|  | 斷層<br>Fault   |  | 基底褶皺軸線<br>Axis of folded basement                      |  | 前震旦化基底<br>Axis of old block  |
|  | 背斜構造<br>Anticline                                     |  | 基底內起<br>Basement upwarping                             |  | 基底凹陷<br>Basement downwarping |
|  | 一級構造單位界線<br>Boundary of first order geotectonic unite |  | 二級構造單位界線<br>Boundary of second order geotectonic unite |  |                              |

第5図 スンリヤオ台地区地質構造図

紀などの含油・ガス層が櫛状背斜およびドーム構造を主としている。そのガス貯留の性質は裂縫 (fissure) および断層閉塞型が主である。

3. 川中の南充以南、成都以東の台地区の中部では、大部分のジュラ紀、三疊紀の含油層を除いて、二疊紀、中部デボン紀層がまた含油する可能性をもっている。その油の貯留型式は、短軸背斜、箱状背斜、鼻状構造などにわかれている。現在、本区内ですでに発見された含油・ガス構造は140余個ある。

中国大陸の油田地質概要 (本島公司記)



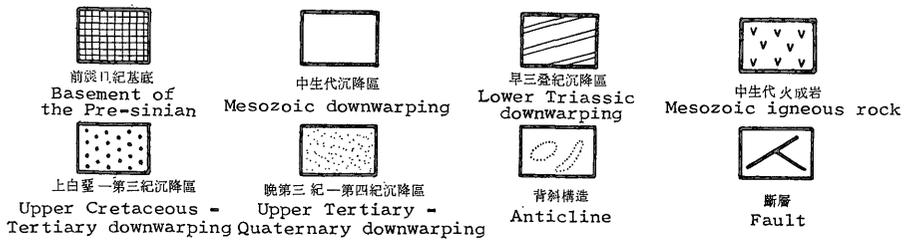
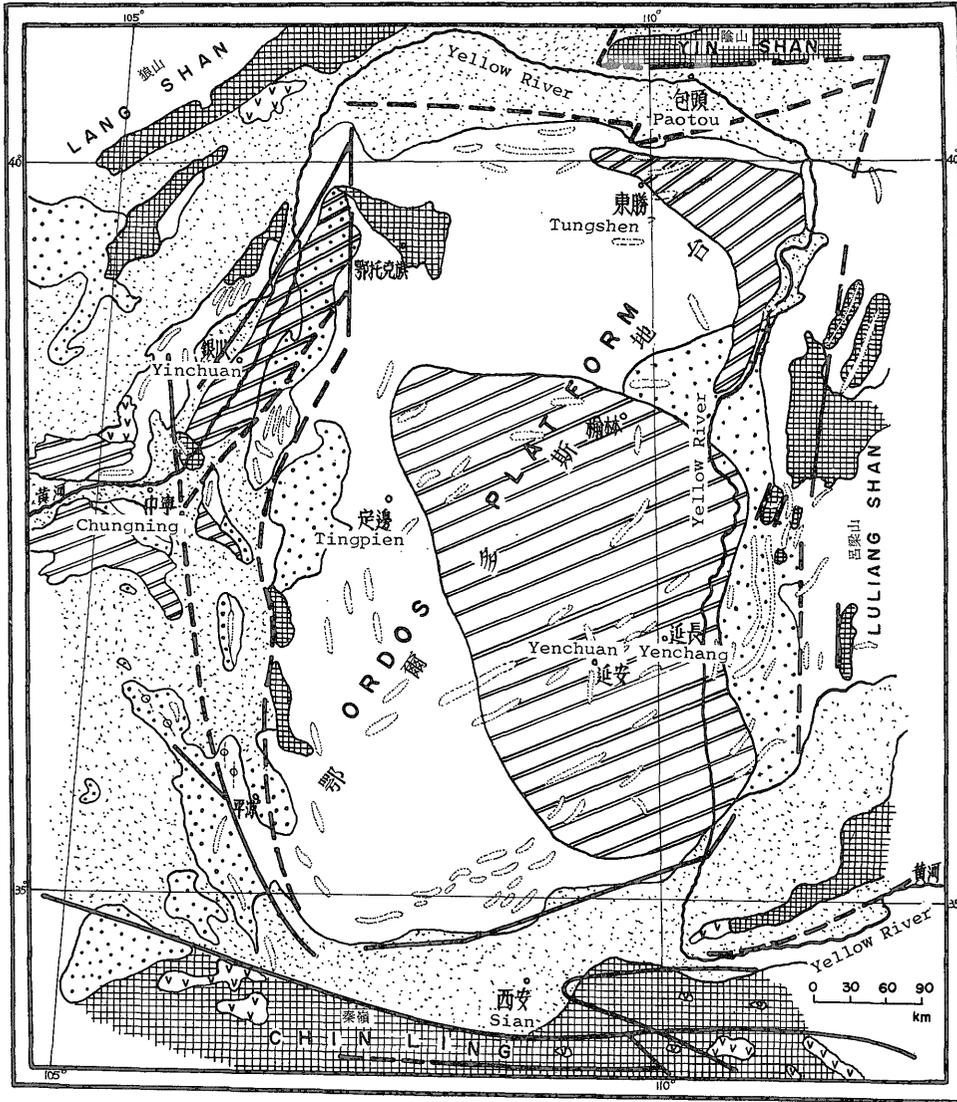
第6図 スーチュワン台地区地質構造図

その中には、川 中含油区の主なものとして次のような構造がある。

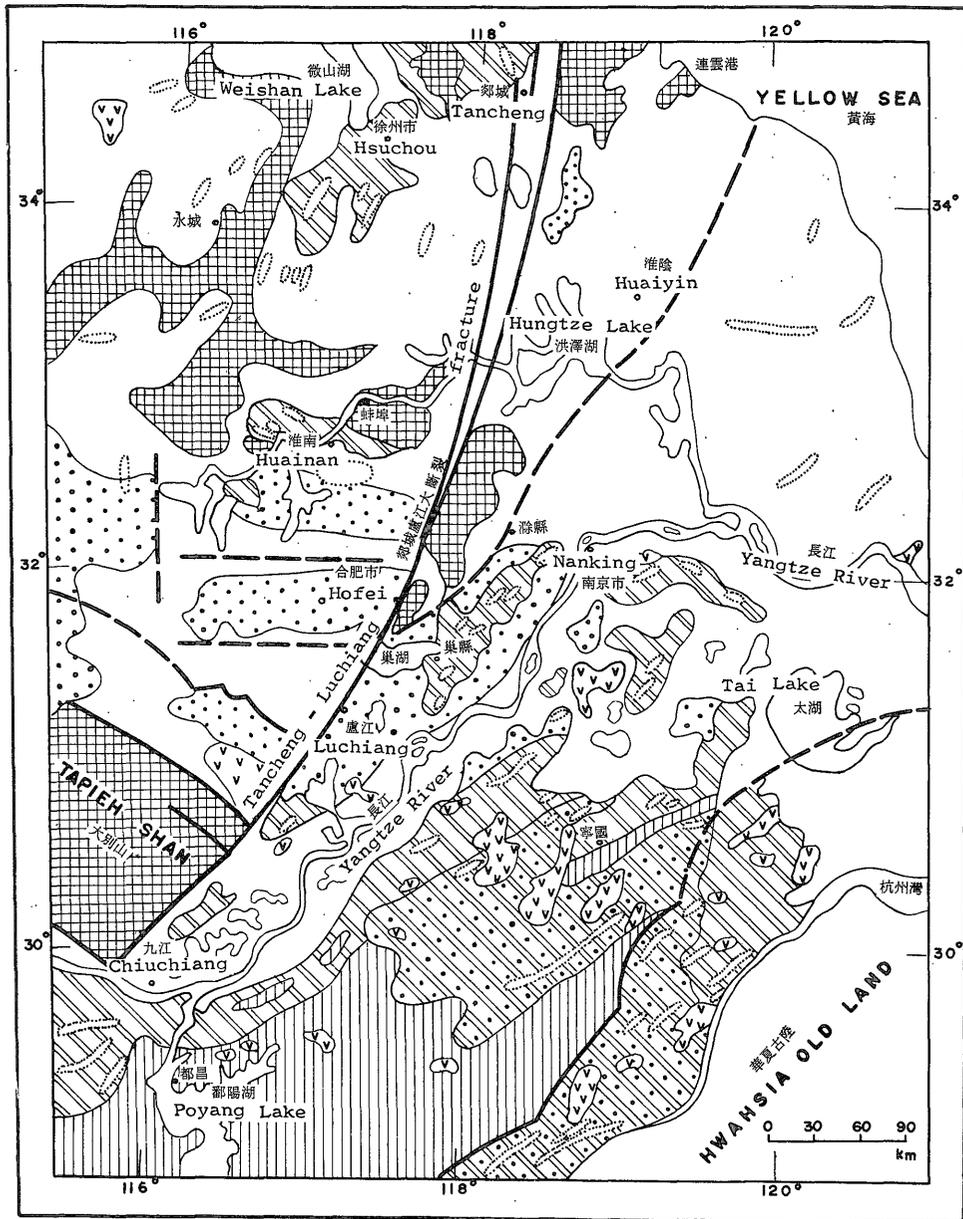
1. 蓬来, 2. 南充, 3. 龍女寺, 4. 當山, 5. 広安, 6. 合川, 7. 一品場, 8. 羅渡溪, ……など。

川 南 の産ガス区の主要構造,

9. 陽高寺, 10. 石油溝, 11. 黃瓜山, 12. 隆昌, 13. 鄧井關, 14. 納谿, 15. 長垣壩, 16. 自流井,



第7図 オルドス台地区地質構造図



- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| 前震旦紀基岩<br>Basement of the Pre-sinian  | 古生代褶皺帶<br>Palaeozoic fold belt  | 古生代凹陷<br>Palaeozoic downwarping   | 中生代火成岩<br>Mesozoic igneous rock   |
|  |  |  |  |
| 中生代凹陷<br>Mesozoic downwarping   | 新生代蓋層<br>Cover of the Cenozoic  | 背斜構造<br>Anticline   | 斷層<br>Fault   |

第 8 図 ホワトン地窪区地質構造図

17. <sup>イーピンチヤン</sup>一品場, 18. <sup>トンシ</sup>東溪, 19. <sup>カオムテイ</sup>高木頂, 20. <sup>クフアシャン</sup>古佛山, 21. <sup>パンチンシヤン</sup>板樞山,

さらに南東に続いて,

22. <sup>ルシヤン</sup>爐山, 23. <sup>ワンシヤン</sup>翁項, 24. <sup>ミヤオリシヤン</sup>苗岑山, 25. <sup>リンボン</sup>林蓬, 26. <sup>チントン</sup>田東

以上第6図参照

## 6. オルドス台地区

本区にはB級の貯油面積がすでに 12 km<sup>2</sup> 知られている。その埋蔵油量は 0.5 億 t。

本区は呂梁運動後の安定な台地である。中部石炭紀から中部ジュラ紀にいたる間、堆積の中心は、西北から→東南→西南となり、多くは台地縁辺に近づいている。ここにはずっと地史的に大きな拗陥がなかった。このため、非常に厚い集中の堆積がなかった。地層の孔隙性と滲透性に差があり、延長一帯の東部、北地区に近い三疊紀含油層、および西南部定辺一帯の白亜紀層、西部銀川一帯の上部ジュラ紀層は含油が可能である。多くは尖滅型油層で、また基底の断裂しているところでは、20以上の含油構造が発見されることは、第7図にみられるようである。

## 7. 華東地窪区

本区のB級含油面積は 30 km<sup>2</sup>、石油埋蔵量は 0.4 億 t である。この地区は呂梁運動後の安定区であるが、中生代に太平洋運動(白亜紀の燕山運動)の影響を強くうけている。淮陽の前震旦紀の古い地軸の両側には中生代の塊断帯がある。北部は、<sup>ウエイシヤンフワチヨウ</sup>微山湖徐州および臨沂一帯を含んでいて、二疊紀の含油層は単斜構造が主である。南部は、<sup>フアイチン</sup>淮南および<sup>ホーアホ</sup>合肥・<sup>チヤオシヤン</sup>巢一帯を含み、下部石炭紀、三疊紀および下部三疊紀の各層は、尖滅型の含油層をつくる可能性がある。このほか、<sup>チユチヤン</sup>九江——<sup>コエチ</sup>貴池地区は、<sup>タービシヤン</sup>大別山の古隆起ないし南側の深く大きい断裂に位置しており、<sup>チヤオリヤオ</sup>膠遼地盾注<sup>ルチヤン</sup>の<sup>タンイ</sup>郟城——<sup>ルチヤン</sup>瀘江の深く大きい断裂および揚子の深く大きい断裂などの交錯する地区は、古生代にはじまり新生代にいたる断裂帯をつくっている。デボン紀、二疊紀、三疊紀の堆積層は含油の可能性があり、<sup>トワンシヤン</sup>局部断陥の断層閉塞型の油層をつくる。第8図参照。

## 8. その他の地区

<sup>シヤンメン</sup>興蒙地窪区、<sup>ツァンチエイエン</sup>蔵滇地窪区、<sup>チエンクイ</sup>黔桂地窪区、<sup>クリム</sup>塔里木地窪区および南部沿岸地窪区を含めて、これらの地区の探鉱は深部におよびない。A—B級の含油面積と埋蔵量は未だ不確かな推算であり、ただ油層のもつ特性と石油の埋蔵類型だけが次のように略述される。

<sup>クリム</sup>塔里木地窪区：石炭紀にはじまって、その南北縁辺に浅海相および局部的に陸相の堆積物がある。そのうち、北縁とジュンガル地窪区とは相連なる関係がある。下部石炭紀、上部二疊紀、ジュラ紀、白亜紀および古第三紀などは、含油可能な断層閉塞あるいは潜丘構造を主としている。その南側縁では、古第三紀層の海相が含油の可能性をもつ。すでに発見された含油可能構造は28個ある。

<sup>シヤンメン</sup>興蒙地窪区：おもなものは、中生代地窪期にできた海拉爾区(ジュラ紀と第三紀)、<sup>ハイラル</sup>大青山区(ジュラ紀と三疊紀)、<sup>ターチンシヤン</sup>馬鞍山区(二疊紀とジュラ紀)の3つの堆積中心である。それらは北東—南西方向にならぶ断層閉塞構造類型および尖滅型の油層をつくっている。

<sup>ツァンチエイエン</sup>蔵滇地窪区：<sup>ホアト</sup>黔桂滇地窪区、南部沿岸地窪区および華東地窪区は、一つの地体構造上につらなる含油・ガス区を形成する。おもな含油層は古期地層で、背斜構造に含油する。そのなかで、<sup>ツァンチエイエン</sup>蔵滇地窪区は、北部温泉、<sup>ウエンチエン</sup>影拉、<sup>シエンフ</sup>咸湖一帯の二疊紀の含油可能地層および南部の<sup>フエイホ</sup>黑河、<sup>シエン</sup>秦県、<sup>ルオク</sup>洛克、<sup>ルオク</sup>崇山一帯のジュラ紀、白亜紀の含油可能層を含み、その背斜貯油構造の特長は撓曲背斜を主とすることにある。

<sup>チエンチエンクイ</sup>黔桂地窪区は、東部の都勻、<sup>ツコン</sup>独山、<sup>トウシヤン</sup>爐山、<sup>ルシヤン</sup>貴定一帯の中部シルル紀、中部デボン紀および二疊紀の含油可能層を含む。南東部には百色、<sup>バイソ</sup>田東、<sup>チントン</sup>凌樂一帯のデボン紀、三疊紀および第三紀の含油・ガス可能地層がある。西部には曲靖、<sup>チンシエン</sup>瀘西一帯の上部デボン紀、石炭紀および上部三疊紀の含油・ガス可能層がある。その構造は四川台地の特性と似ていて、短軸背斜および鼻状構造が主である。さらに、尖滅型と断層閉塞型の油層もある。現在、この区で発見された含油・ガス可能な構造は 100余個である。南部沿岸地窪区とは、<sup>ホーボ</sup>合浦、<sup>チンシエン</sup>欽県の二疊紀、三疊紀および下部ジュラ紀の含油可能な堆積層を主とする

注8) シールド(訳者)、ティントンと発音し、槽状地。

ところである。北東—南西方向をもち、南に凸部をむけた孤状の短軸背斜構造帯の中にある。

このほか、東北区は、撫順、樺甸、北安、哈爾濱、牡丹江などの、油頁岩のA—B級埋蔵量70億t、平均含油率6~10%のものを含んでいる。茂名油頁岩のB級埋蔵量もまた6億余tあり、含油率は7—8%。陝西省および江西省の含油石炭もまた相当に豊富である。B級埋蔵量は100億tをこえ、含油率は5%以上。したがって、全国の製油可能な岩石は200億tあり、5%の含油率と計算すると、10億t以上の人造石油が埋蔵されている。この量はA—B級天然石油の既知埋蔵量10億tにくらべて必ずしも少なくない。しかも、上述したところは、A—B級の既知埋蔵量だけであり、C級の分も見積るならば、天然石油のC級埋蔵量60億tと加えて、総計は300億tになる。

## 生産

上述した油区で、石油の生産井があるのは12である。しかし、正式な計画生産に入っている油田としては、わずかに松遼台地区の大慶油田、ジュンガル地窪区のカラマイ油田と独山子油田、祁連地窪区の玉門油田と鴨兒峡油田、四川台地区の川中油田と川南ガス田、ツアイダム地窪区の冷湖油田、華東地窪区の勝利油田、オールドス台地区の延長油田などがあるにすぎない。各油田の産油状況は次のようである。

### 1. 松遼台地区大慶油田

この油田の主要産油層は、深度1,100m前後の上部白亜紀の松遼系の地層であり、嫩江統および甘河統を含む。緑灰色泥灰岩、細粒砂岩および砂岩が主である。基底部に赤色の粗粒碎屑堆積岩があり、頂部に緑色頁岩をはさんだ赤色の1枚の地層がある。このほかに、深さ500m、700mのところの、古第三紀無順統内にも浅部油層がつくられている。これらは水押し油田で、油層の圧力は大きくなく、各井平均日産量は10t前後である。油層はあまり集中的でないで、井戸傾斜の要求は比較的きびしい。3°をこえてはならない。油層に遭ぐらして、傾斜がかわると出油に不利になる。現在の産油量は448万t。

### 2. ジュンガル地窪区カラマイ油田

この油田の主要生産層は、深度100mの中部ジュラ統齊古統で、灰緑色頁岩と薄層砂岩の互層からなり、礫層、うすい石炭層および灰色石灰岩の小さな凸レンズ状のものををさむ。頂部に粘土質が多くなり、薄い細砂岩層をはさむ。底部には、礫層があり、結核状の粘土質鉄鉱と菱鉄鉱を含む。その中に、一層の灰色硬質の厚い砂岩と頁岩があり、たやすく見わけられ、標準層となっている。このほか、深度1,200mの白亜紀の石油泉系、深度700mの古第三紀瑪納斯統からも生産がある。一井あたりの最大生産量は、250t/dayに達する。一坑あたり平均産油量は40t/dayであり、多くは水押し油田である。現在の年産量は525万t。紅山嘴構造からは天然ガスが1万m<sup>3</sup>/day産出している。

独山子油田：この油田の主要産油層は深度1,300mの上部三疊紀小泉溝統で、赤色の粗砂岩、頁岩および礫岩からなる。頂部には、石炭と泥質褐鉄鉱をはさんだ泥岩があり、底部は濃褐色泥砂岩と黒色頁岩からなる。このほか、深度260mと700mに、古第三紀瑪納斯統中の浅い油層がある。さらに深度3,000mの二疊紀の下香房溝統にも油層がある。坑井の最大産油量は50t/dayに達するが、ただ地質構造が複雑なので、産油量は急激に減少し、現在の平均坑井当たり産油量は7t/day前後となっており、油田全体で年産35万tである。

### 3. 祁連地窪区玉門油田

この油田の生産層は、深度800m前後の古第三紀白楊河統で、赤色砂岩をはさむ紫色の礫岩からなり、頂部の礫岩層は赤色粘土とレンズ状細砂岩を挟む。その底部は薄い泥灰岩と石膏を挟む泥岩からなる。産油層には、K、L、Mの3層があるが、M層が最も大きく、過去の1井当たり最大産油量は11t/dayであった。大多数の井戸が自噴しないので、吸みあげ、注水、ガス圧入で採油している。現在、注入した水のはしが均一に進んでいないために、油田の南部では、水がついてしまっている井戸が多数ある。このほか、この油田の生産井は、砂のトラブル、ワックスの影響もあって、一井平均産油量は、わずかに2t/day前後である。

鴨兒峡油田：この油田の主要産油層は、深度2,600mの白亜紀河口系内にあり、2層ある。岩相変化は堆積のサイクルを示している。赤・緑色礫岩から砂岩と頁岩にかわり、石炭と石膏を挟む。頂部はま

た礫岩と泥岩の堆積サイクルを示し、底部では粘土とばん土層が多い。この油田の最大生産井は 300 t/day に達した。各井の平均産油量は 20 t/day で、水押し油田である。

この油田と玉門油田の総産油量は年 283 万 t である。

#### 4. 四川台地区川中油田

この油田の主要産油層は深度 1,500m 前後にある下部ジュラ紀の香溪統白田層および 1,200m の中部ジュラ紀の自流井統大安寨層である。黄、灰色の厚い泥質層あるいは高嶺土質砂岩と黄白色硬砂岩であって、黄灰色および黒色頁岩を挟む。底部には、砂礫岩があり、頂部は薄い砂岩層を挟む紫赤色泥質頁岩からなり、ときに赤鉄鉱、菱鉄鉱ノジュールあるいは石灰質ノジュールを含む。砂岩あるいは石灰岩はあるときは凸レンズ状を呈する。

このほか、深度 1,600m の上部三疊紀の雷口坡層および 3,000m の下部三疊紀の飛仙関統内からも産油する。井戸の最大産油量は 70 t/day、平均 1 井当たりの、産油量は 65 t/day で、主として水押し油田であり、年産総油量は、133 万 t。

川南ガス田：このガス田の生産層は、深度 2,000 ~ 3,000m の間にある三疊紀嘉陵江石灰岩と飛仙関石灰岩のなかにあって、この層は紫色頁岩と灰色薄層石灰岩からなり、間に鱗状石灰岩をはさむ。頂部は白色ドロマイト質の石灰岩、底部は鉄を含むノジュールをまじえた不純石灰岩からなる。このほか、二疊紀の樂平統中からも天然ガスを産する。産ガス井の最大のものは 100 万 m<sup>3</sup>/day に達し、現在の平均坑井当たり産ガス量は約 14 万 m<sup>3</sup>/day であり、川南ガス田の総産ガス量は、年間およそ 103 億 m<sup>3</sup> である。

#### 5. ツァイダム地窪区冷湖油田

この油田の主要産出層は新第三紀の中新世紅峽口統と寛溝統内にある。深度はおよそ 1,500m、870m、600m および 200m 前後である。底部は褐赤色砂泥岩で泥灰岩を挟む。このほか、深度 2,300m と 2,700m にある古第三紀漸新世の千層山統もまた原油を産する。その噴井の最高値は 500 t/day、平均坑井産油量は 35 t/day。

獅子溝、茫崖、油泉子、油砂山などその他の油田にあっては、深度 40m、120m、190m および 710m の第三紀層内から、あるいは 2,600m および 2,800m のジュラ紀層内から産油がある。坑井当たり平均産油量は 3 t/day 前後であり、そのうち馬海構造産の天然ガスは、平均産量が 13 万 m<sup>3</sup>/day。

ツァイダム油区は、正式開発に至ってないので、現在の総産油量は年間 110 万 t 前後にすぎない。

#### 6. 華東地窪区勝利油田

この油田の主要生産層は、深度 3,100m 前後の下部二疊紀陽新統内にあり、その層は黄灰色薄層石灰岩と頁岩の互層であって、灰色砂質頁岩と石英砂岩を挟み、菱鉄鉱と石炭層を含む。頁岩はばん土質のものを挟み、砂岩はクロスベディングしている。頂部は頁岩・泥灰岩に比べて砂岩が多くなる。底部は石灰岩あるいは泥灰岩である。このほか、深度 1,500m 前後の三疊紀の青龍統にも石油がみつかった。平均坑井当たり産油量は、25 t/day、総産油量は毎年 60 万 t である。

#### 7. オルドス台地延長油田

この油田の主要産油層は、深度 600m 前後の下部三疊紀の延長層であって、灰色・灰緑色砂岩および黒灰色砂質頁岩、頁岩互層からなる。砂岩はクロスベディングを常に示し、波もんを呈し、長石が多くて、セメント物質が少ない。上部砂岩は細粒となり、長石が比較的少ない。下部では礫岩と石膏層をしばしば挟む。このほか、深度 200m の白亜紀の保安系の浅い油層がある。地層の孔隙率と滲透率に大きな差があり、地層の撓曲は非常にゆるやかである。堆積断面上の地層の厚さは大きくない。これらのために、産油状況は良くない。平均坑井産油量は、わずかに 0.3 t/day 前後で、総産油量は年およそ 18 万 t 前後である。

#### 8. その他の油田の紹介

一般に、大陸の生産中の油田のなかで、正式の開発によって、井戸が最も緻密で、油井数が最も多く、生産力を発揮したのは、玉門油田である。しかし、この油田は、すでに今後の発展能力を失ってしまった。もしも、産量が最大で、軍事上と経済上の価値を論ずるならば、カラマイ油田をあげる。この

中国大陸の油田地質概要 (本島公司訳)

油田は遠い辺きょうの地にあり、軍事上の大切なところに近く、交通もすこぶるよく発達して、輸油管も完備している。さらに、構造は集中して、一つの構造群をなし、油層は深くなく、かつ圧力は自噴を可能にしている。

もしも、現在の産油量が大きく、油の加工に便利であり、発展が容易である、などの点からみれば大慶油田<sup>チン</sup>があげられる。その油層は浅く、おもに背斜構造に貯油して、開発資金も大きくいらぬ。この故に経済価値は最大であるが、ただし、その油層圧力は大きくなく、埋蔵量も決して豊富とはいえないので、決して長期発展のための重点地とはなりえない。

もしも、将来の長期にわたる理想の油田を論ずるならば、まずツァイダムの各油田をおす。それは、埋蔵量が最大であり、含油構造は簡単、油層が浅部に多く、油層圧力が大きく、それに加えて大陸中央に点在して、軍事上、経済上優れているなどのためである。しかし、現在はパイプラインが未完成であり、交通がきわめて不便で、全面開発ができない。

油田の油層圧が高く、各井の産量が最大なのは、川中<sup>チュワンチュン</sup>油田と鴨兒峽<sup>ヤニシヤ</sup>油田である。ただし、川中<sup>チュワンチュン</sup>油田の油層深度は大変大きく、ちょうど勝利油田と同じで、さく井に金がかかる。このために開発の重点地にならない。

さて、勝利油田が、下揚子<sup>シヨウリ</sup>凹陥帯——贛中<sup>カンチュン</sup>を通過できるならば、浙江<sup>チョーチヤン</sup>凹陥帯——湘南<sup>シヤンナン</sup>凹陥帯と桂滇<sup>クイティン</sup>地窪区<sup>トウシヤンツ</sup>の油田が連なってくる。そうすると、中国南部の最も希望のもてる油田区になる。

このほか、独山子<sup>トウシヤンツ</sup>油田では、しばしば油層圧の特異なものに遭うして、意外な破壊をうける。その構造条件はまたすこぶる複雑で、開発はむづかしい。

延長<sup>イェンチヤン</sup>一帯の油田の岩相もよく変わる。その発見の歴史と同様に、そこはすでに老いてきた油田で、歴史上最古の採油をした油田たる資格をそなえている。油田の原油と頁岩油の性質を下に列挙する。第1表、第2表を参照。

第1表 主要油田原油性質比較

特 性	カラマ <sup>カ</sup> イ <sup>ラ</sup> 瑪 <sup>マ</sup> 依 <sup>イ</sup> 油田	ユイ <sup>ユ</sup> メン <sup>メン</sup> 油田	ツァイ <sup>ツ</sup> ダ <sup>ダ</sup> ム <sup>ム</sup> 柴 <sup>柴</sup> 達 <sup>達</sup> 木 <sup>木</sup> 油田
凝固点 (°C)	(-30°)—(50°)	8°—(-10°)	(-16°)
A. P. I.	31.5	29.1	32
粘 度(センチポイズ)	40.1	28.4	
いおう分 (%)	0.07	0.14	0.19
ろう分 (%)	2	8.3	
含膠量 (硫酸法)	44	48	
瀝青質 (%)	0.01	14	
残留炭素 (%)	3.7	5.1	
酸 値 (KOH)	0.70	0.4	
初りう—200°C(%)	14.87	15.5	18.5
200°C—350°C(%)	21.8	22.5	24.7
350°C—400°C(%)	7.4	8.0	9.8
大略400°C (%)	56	54	47

第2表 主要頁岩油性質比較

特 性	ム <sup>ム</sup> 茂 <sup>茂</sup> 名 <sup>名</sup> 地 <sup>地</sup> 区 <sup>区</sup>	フ <sup>フ</sup> ー <sup>ー</sup> シ <sup>シ</sup> ュ <sup>ュ</sup> ン <sup>ン</sup> 撫 <sup>撫</sup> 順 <sup>順</sup> 地 <sup>地</sup> 区 <sup>区</sup>
含 灰 量 (%)	61—54	73
揮 発 分 (%)	36—40	15—16
水 分 (%)	1—2	4—5
固 定 炭 素 (%)	2—3	7
い お う (%)	0.3—0.5	} 1
ちっ素(硫酸アンモニウム)(%)	2	

第3表 中国大陸各産油区含油層地質年代および主要貯油類型

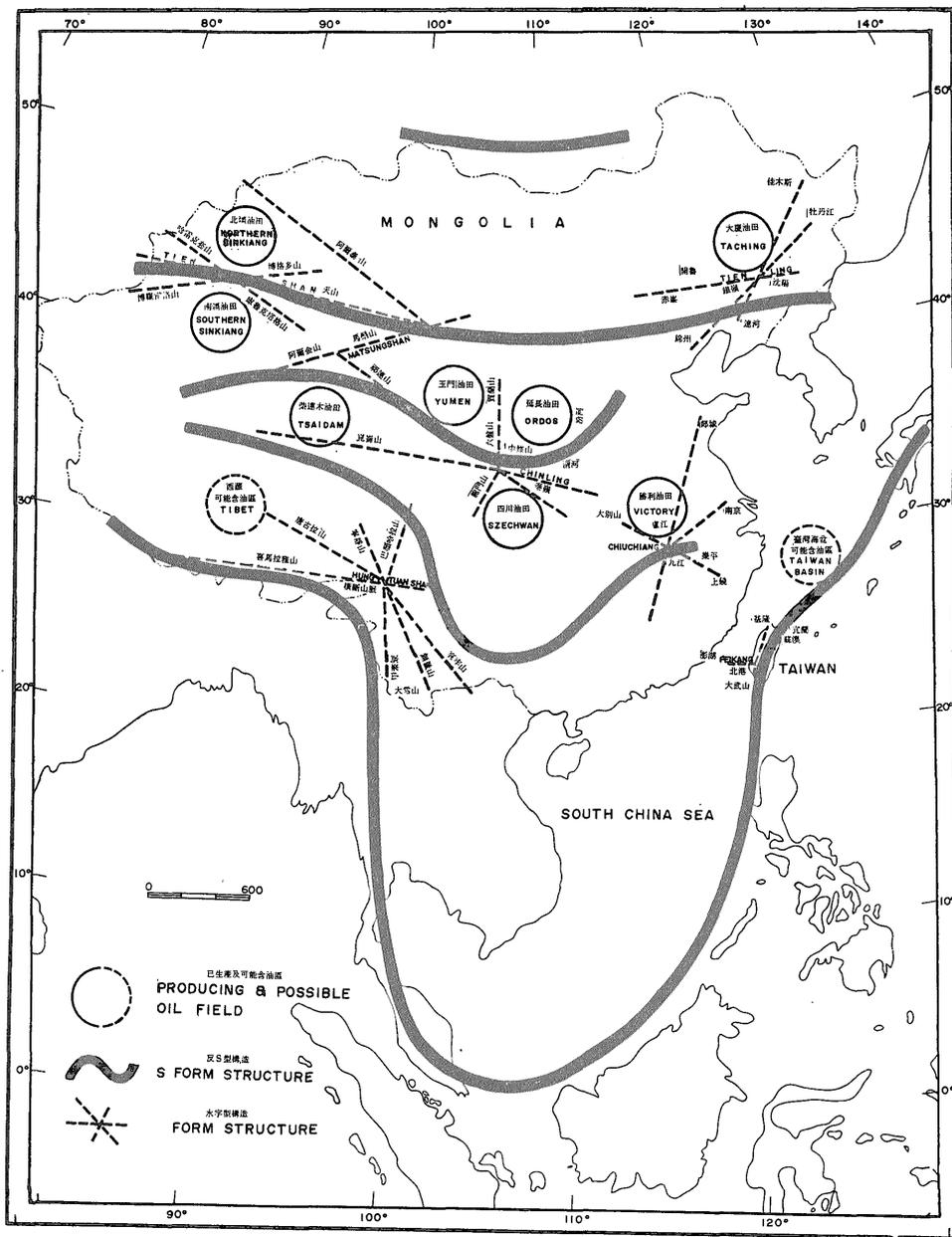
油田区域	C	O	S	D	C	P	T	J	K	E	N	Q	貯油類型
松遼	北安—長嶺								●	●			背斜, 不整合封閉
	鶴崗—佳木斯							○					潜丘, 断層封閉
	阜新—權甸	○			○			●		○			岩性尖滅, 潜丘
内蒙	大青山						●	○					岩性尖滅, 裂縫
	海拉爾, 馬鬃山					○		●					背斜, 断層封閉
陝北	延長						●						岩性尖滅, 裂縫
	定辺					○		●	○				岩性尖滅, 单斜層状
甘肃	酒泉—疏勒					○				●	●		背斜, 断層封閉
	鴨兒峽								●				断層封閉
	湖水—民和							●	○				断層封閉
	民樂					○			○				潜丘
	共和						○						岩性尖滅
柴達木							●	○			∞		背斜, 断層封閉, 塩丘
準噶爾	独山子					○	●			●			断層封閉, 裂縫
	克拉瑪依—烏爾末						○	∞	●	●			背斜, 断層封閉
吐魯番						○	●	●		●			断層封閉, 塩丘
塔里木	庫車				○	●		●	●				断層封閉, 塩丘
	喀什							●		○			背斜, 潜丘
	葉城—干闥									○			岩性尖滅, 单斜層状
華東	南京—合肥				○	●	●						潜丘, 岩性尖滅
	九江—貴池				○	○	○						断層封閉
	微山湖					○							单斜層状, 潜丘
唐山—天津		●			●							潜丘, 裂縫	
四川	南充—蓬萊				○	○	●	●					箱状, 鼻状背斜
	古蘭, 大巴山				○	●	∞		○				潜丘, 岩性尖滅
	涪陵, 瀘州						∞	●					くし状背斜, ドーム, 裂縫
黔桂滇	百色—合浦			●	●		○				●		背斜, 潜丘
	貴定—都勻			●	●	●							短軸, 鼻状背斜, さんご丘
	曲靖—瀘西			○		○	●						断層封閉, 岩性尖滅
合浦—欽懸						●	○	●				岩性尖滅, 背斜	
西藏								○	○				撓曲, 鼻状背斜

● 産油層      ○ 可能産油層      ∞ 産ガス層      L 海陸相交界

各油田の産油層の総合を第3表に示す。

展 望

含油盆地の各地史段階における堆積の中心は同じでないで、その堆積環境が含油の堆積条件を決定した。このため、おのおのの堆積地区における海進、海退、あるいは陸相の湖盆の地殻の昇降状況と古地理変せんの特長を研究する必要がある。同時に、石油を産出する可能性ある地区に対して、そのうけた大地の構造運動の力は不同であり、これらが石油の集積、移動および鉱床破壊の条件などを直接決定



第9図 中国“S”字型および“水”字型構造分布図

した。したがって、各堆積盆地のもっている地体構造単位の位置と、区域構造運動の特長を研究する必要がある。これら2つのことは、相互に関連した統一的なものである。

中国大陸は、環太平洋褶曲帯とテーチス褶曲帯の「丁」字形にまじわる地区にある。そのため2つの、方向が異なる構造運動の力の影響をうけている。ちょうど、地殻の表面で2つの方向の波がひきおこす干渉現象のようである。波の山が重なったところでは、地層の急速な上昇がおこり、波の谷が重なるところでは地層の沈降が急になる。地質時代が異なったときに形成された構造の波動干渉が結果をつくりあげる。すなわち、中国大陸の地殻分裂が魚りん状のネットをつくる。

「地窪」（チワ）の理論によると、ネットのまわりは、岩しょう活動のはげしい褶曲帯であって、ネットの内側には、昇降運動を主にした構造盆地がある。含油・ガスの堆積地区はまた、このようなネットの目の中に存在している。

地理的観点からすると、上述のネット周辺部の褶曲帯は、大して異ならない同一構造運動期にできた特殊な図型をしている。それは第9図にみられる、一つの環のような「山」字型をしている。その孤頂軸部には、比較的古い褶曲帯でできている「背柱」があり、両翼には対称的な褶曲帯があつて、「S」字形と「反S」字形「反射弧」をつくる。

この理論によると、含油・ガス地区は、背柱と反射弧内側の間にある。

このほか、上述の構造線と断裂線の組み合わせ配列の方式には、いくつかの区域性の深い断裂のまじわつた「水」字形の構造がある。それはいくつかの褶曲帯の集中する中心である。この理論によると、含油・ガス地区は、水字形構造の比較的ひらいた地区に存在する。

このために、中国大陸に現在ある油田の地体構造と石油生産性は、次のようになる。

1. 構造類型方面からみると、中国大陸の油田は、<sup>スーチュワン</sup>松遼、<sup>スーチュワン</sup>四川 およびオールドスなどの油区の台地構造単位の属するものを除いて、地窪（チワ）構造に属している。しかし、地窪構造のなかでも、ツアイダム、<sup>ツァンチエンチエン</sup>タリム、<sup>ホアトロン</sup>崑崙、<sup>ホアトロン</sup>滇黔および華東などの区は、古い台地構造単位である。これらは、中生代末期の<sup>イエンシヤン</sup>燕山運動中に、地窪区に転じたものである。

<sup>ベイチリエン</sup>北祁連、<sup>ホアナン</sup>華南などの区では、後期古生代に一度古い台地構造単位をなした。そこが中生代初期に活動し、地窪区になった。この故に、これら油田区域単位は、地体構造運動中は、剛性が不同の地塊であると見なせる。これらは同時に環太平洋とテーチスの両大褶曲系の構造力の作用を受けた。これはちょうど、横波と縦波の中の点と同様である。あるものは、昇降浮沈し、あるものは圧で分裂する。地体構造の形の中には、褶曲帯の交わるネット状のものがあつて、次のクラスの構造は「S」字形と、「水」字形構造線の配列を支配する。含油・ガス盆地ができる過程に、地史上の各時期に構造運動の波動の影響を同じようにうけている。地塊自身、拗陥と断陥が相互に転化する複雑な関係にある。りん接の地塊では、波動がすすむ関係にあり、一方が上昇し、他が沈下することになり、相互に移りかわる関係がおこる。

中国大陸の油田で、<sup>タイシー</sup>ジュンガルおよび桂西地区は、褶曲した地層の基底上にあり、地窪型堆積がその後生じた。油・ガスの集積帯は、もとの地層が褶曲した区と、そのとなりの台地間にある「山地の前面縁辺にある凹陷」上にくる、後期地層中にできる。すなわち、「<sup>アオシヤン</sup>凹陷が拗陥を發育させる」類型の油・ガス田がこれである。

その他の地区、すなわち古い台地あるいは現代の台地内部にできた拗陥あるいは断陥基礎の上に、地窪型堆積あるいは台地をおおう層の堆積がおこつた。油・ガス集積帯はこのような晩期の堆積層中にある。これは、いわゆる「拗陥が断陥を發育させる」および「断陥が拗陥へ転化する」などの類型の油・ガス田となる。

そのうち、<sup>スーチュワン</sup>オールドス台地、<sup>スーチュワン</sup>四川台地などの区では、主として、中生代燕山運動中にできはじめた拗陥に堆積した被覆地層は、新生代晩期にアルプス運動がつくつたグラーベン性断陥で区切られ、それらの含油構造は特長的に「再生的」などところにある。そして、これらは、もともとあつた拗陥が形成した構造がつくつたものである。さらに、<sup>ホアトロン</sup>華東地窪区、<sup>チエンクイテイエン</sup>黔桂滇地窪区、<sup>チーリエン</sup>ツァイダム地窪区と<sup>イエンシヤン</sup>祁連地窪区以後は、主として次のようである。すなわち、中生代燕山構造運動期に多くの断陥ができ、新生代の

アルプス構造運動中に、相対的拗陥堆積がおり、これらの種類の含油構造は主として「継承性」のもので、拗陥は相当程度に發育した。各個の断陥を統一して、次のグレードの複向斜と複背斜を再形成した。

当然に、これらは決して現在の台地が前者に属することを意味しない。古い台地はきつと後者に属し、松遼台地の含油構造の性質が後者により近づいているが如きである。そして、タリム地窪区の含油構造の性質は、さらに、前者に近い。それらの「再生」性と「継承」性は、固定されて不変なものではなく、兩種の作用はおりなして相互に影響しあうものである。

2. 石油産出層の堆積環境面では、中国大陸ではツァイダム油田区の上部三疊紀、黔桂油田区の中中部デボン紀、華東油田区の下部二疊紀中の、工業的価値のある油層と、川南区の三疊紀の工業的価値ある天熱ガス生産層が海成の産油・ガス層であることを除いて、それ以外の主要生産層が陸相の生産油・ガス層に属する。これらの、主要なものは、中国大陸が受けている構造運動中に、中生代の燕山運動の、「地窪」運動期にできた、含油・ガス堆積盆地が最も大切な役目を果たしたものである。その期間中に、地層は構造運動を活ばつにうけ、一つの台地が新しくうけつぐ堆積の「地窪」になり、一系列の拗陥と断陥の盆地を形成した。一つの古い地層は直接地窪に転じた。すなわち、おだやかな台地は、周辺の地窪の影響と比較的厚い堆積層をもった。さらに、これら重要な石油を生産する年代のうち、中国の大部分の地区は、すべて三疊紀前後に海水を全部退出させてしまっている。この故に、中国大陸の油田は、陸相からの産油が主であるという特長になっている。

一方、中国大陸の石油生産の古地理環境は、単に閉塞した指状の水湾の中だけにあるのではなく、さらに多く、さらに主要なものは、拗陥の含油盆地内の一つの側断陥に形成された半グラーベン中にある。トルハン盆地、酒泉盆地、ジュンガル盆地、タリム盆地、四川盆地、オールドス盆地、ハイラル盆地、合肥盆地……などは、みな中生代の産油盆地であって、かつこの類型のものである。

このほか、さらに両側の凹陥中にある、隆起性の一つの分布がある。それは、松遼油田の如くであって、内蒙地軸にあつては、北票——鉄嶺間の露出がみられ、開魯——伊通の間では古代地理上の分水嶺が存在し続けていて、上部古生代のヘルシニア運動中と、中生代の燕山運動中に、分水嶺の南北に、性質の異なった堆積盆地が發育していった。

上述した各項を総括するに、中国大陸の石油を開発するには、まず当然、おのおのの堆積盆地の地史、時代各期の地層、岩相、層厚を研究する必要がある、もつておのおのの堆積中心と堆積輪廻の変化を分析すると同時に、堆積盆地の構造のひきつぎおよび変化関係を研究することが必要である。

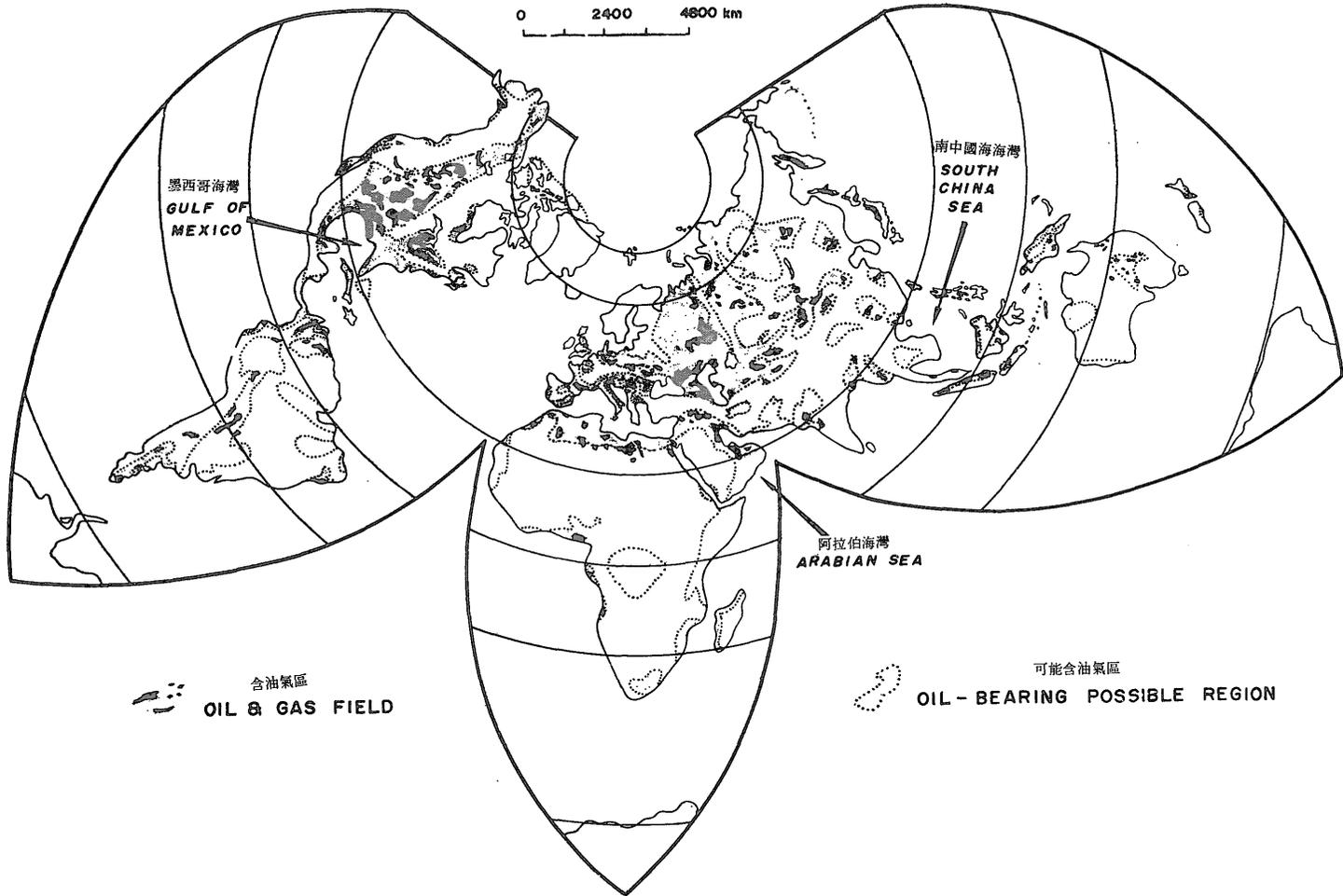
ついで、これら大構造理論にもとづいて、さらに新しい油田を探し求めることである。たとえば、次のようである。

テーチス褶曲帯と環太平洋、大西洋、印度洋の交わる区は、第10図に示すように、世界の3大油極の存在を明らかに示している。メキシコ湾、アラブ海湾および南中国海湾がそれである。

「S」字型構造線をもつて分析しても、蔵滇の古い台地区、南海区および台湾北部海盆地区が、大油田の存在地区にあつている。これらは同様にして、「山」字型背柱と反射弧内側の地区にあつているからでもある。

同じく理くつて、華東の合肥盆地は、贛鄂江漢盆地と接続し、桂西百色盆地に至る。構造発展の面からは、共通の性質をそなえているので、南部は油田区として最も希望あるところかもしれない。

このほか、華東以東、東海海盆に至るところは、新生代の海相の油田に対して最も希望的な地区である。それは、華東にある拗陥が發育して呼応関係を示すためである。それは西から東へと至るもので、断陥と拗陥の転化は、地質年代が新しくなると、さらにおこってくるのである。これについては次の通りであろう。その西部の三疊紀の隆起地区では、早くから、中部ジュラ紀に断陥が発生した。後期ジュラ紀にいたると、断陥は不活発になって、白亜紀の拗陥区の時期に転化する。その東部では、後期ジュラ紀になって多くの断陥が出現し、第三紀の拗陥区へ転化するまで続いた。この故に、さらに東の浜海地区では、後期白亜紀で、はじめて断陥の形成がはじまり、中新世につづき、鮮新世に至り、拗陥の転化区域になった。これらの地区に対しては、いずれも今後の地質作業が必要で、それによつてはじめて



第10图 世界3大油極を示す図

中国大陸の油田地質概要（本島公司訳）

工業価値のある含油・ガス区であるかどうかが実証される。

文 献

BACHMAN, W. A., (1969): For cast for the Seventies *Jour. Oil & Gas*, no. 11, p. 162-204.

EDITOG. (1970): Chemical guide to Red China, *Chemical Engineering*, no. 10, p. 74B-74F.

MEYERHOFF, A. A. (1970): Developments in Mainland China. *Am. Assoc. Petroleum Geologists, Bull.* v. 54.  
no. 8, p. 1567-1580.

林芝 (1969) : 中共石油工業發展概況. 香港, 友聯研究所「祖国」月刊, 第34期, 第28—35頁.

東方書店 (1969) : 石油産業. 日本, 第52—63頁.

中国研究所 (1969) : 新中国年鑑. 日本, 第55—56頁及82—83頁.

総地質師室 (民国59年) : 中華民国地質図. 中国石油公司.