

メキシコの石油資源 (4)

竹田 英夫 (鉱床部)
Hideo TAKEDA

前回では メキシコがかつて石油生産量が世界第2位にまで達した北東部——とくにタムピコーミサントラ堆積盆地の新旧および海底黄金地帯——の地質を概説したが、本文はメキシコ南東部に舞台を移すことにしよう。

しかし 現在石油生産の主力となっているレフォルマおよびカンペチェ沖油田群をとり上げる前に 北東部から南東部に移過するところに位置するベラクルス およびイストゥモ堆積盆地の地質から見て行くことにする。

1. ベラクルス堆積盆地

この堆積盆地は1953年アンゴストゥーラ (Angostura) 油田が発見されて以来 地質の研究が進んだ地域でありその分布範囲はベラクルス州の州都ベラクルス市からコルドバ市にまたがり ほぼメキシコ湾岸に平行に南東—北西に延びている。その後背地には東シエラ・マードレの延長とみなされるファーレス山系(Sierra de Juárez)

と 東部にサン・アンドレース・トゥストラ (San Andrés Tuxtla) 山塊が分布し タムピコーミサントラ堆積盆地とは新期火山帯によって中断されている (第1図)。

1) 先カンブリア紀 (第1表)

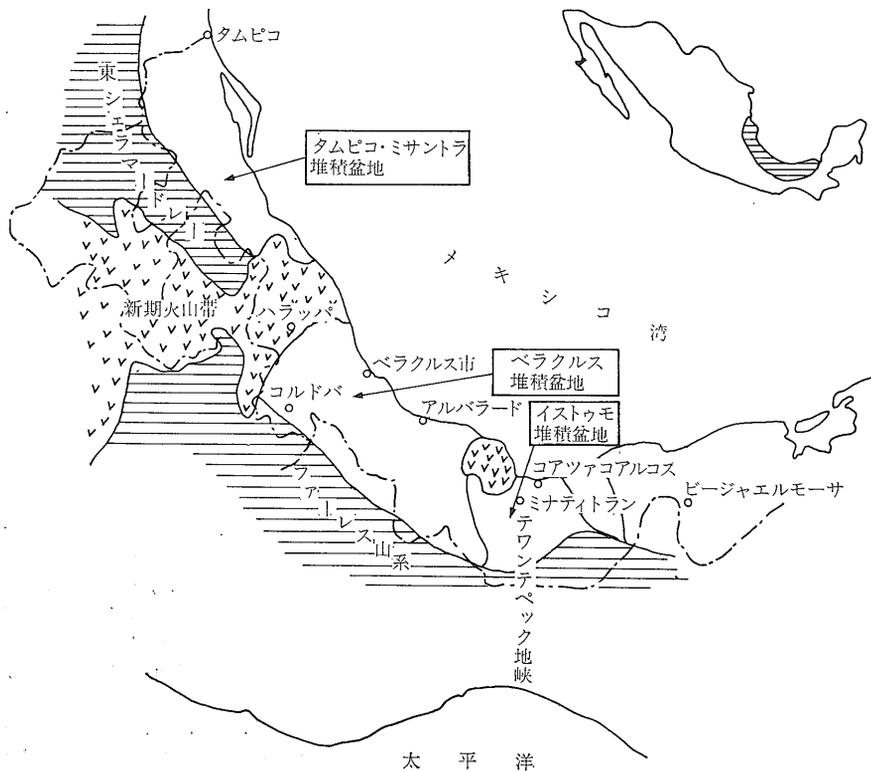
基盤岩類として ファーレス山系中に先カンブリア紀に属するとみられる変成岩類が分布し これらはオアハカ州の先カンブリア系と同じく 花崗岩～花崗閃緑岩質片麻岩を主とし 花崗岩の貫入岩体の他に 緑泥片岩と滑石片岩を伴い 一部に石綿鉱床もみられる。この基盤岩類の絶対年代は未だ明らかでないが これらと同質のオアハカ州のものは9億5,000万年前後が多く 最も古いものでも11億5,000万年である。

2) 上部古生代 (?)

先カンブリア系とみられる基盤岩類の上に 不整合関係で変成度の低い粘板岩がのっており、その中に挟まれる片状砂岩中には石墨と柘榴石が含まれているが これらは変成作用の産物ではなくて 基盤岩類の風化分解によってもたらされたものとみられる。一般に 著しい褶曲および断層運動を受けており 時代を決定できるような化石は存在しない。たぶんこれらは上部古生界のやや深い海に堆積したものであり その後アパラチア変動を受けたと堆定されている (第2図)。

3) 中生代

(1) テペシロトラ (Te-

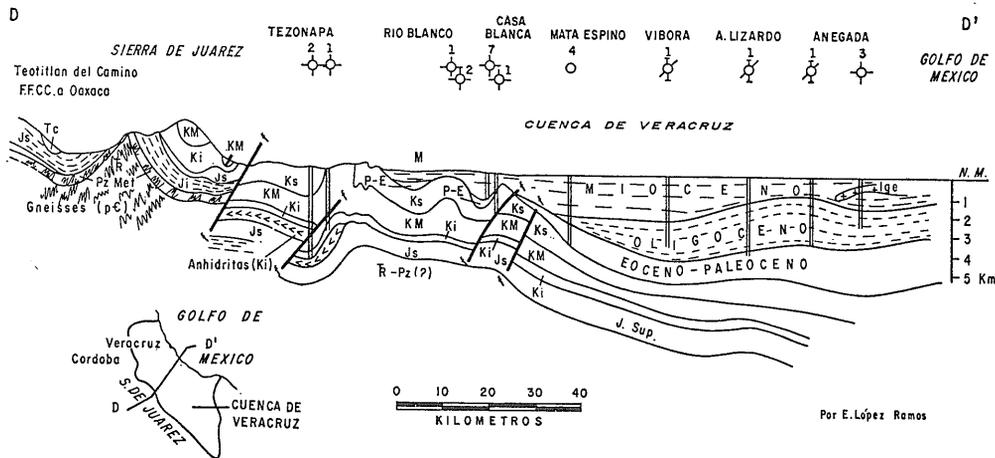


第1図 ベラクルスおよびイストゥモ堆積盆地

第1表 ベラクルスおよびイストゥモ堆積盆地の層序表

		ファーレス山系	ベラクルス堆積盆地	イストゥモ堆積盆地
第四紀	現世	表土	河川堆積物 火山灰	河川堆積物
	更新世			砂礫層・赤色土
第三紀	鮮新世			アカラパ層
	中新世			セドラル層
				アグエグエスキテ層 パラヘ・ソロ層
				フィリソーラ層
	漸新世			コンセプシオン層
				デポジット層
始新世	オルコーネス層			
白亜紀	上部	メンデス層 サン・フェリッペ層 マール・トラタ層 アグア・ヌエバ層	アトヤック層 ベラスコ層 石灰岩 メンデス層 ネコストラ層 マール・トラタ層 グスマントラ層	ウスパナー 礫岩 メンデス層 硬石膏 石灰岩・頁岩
	中部	上部タマウリ パス層	オリサバ層	シエラ・マ ードレ層
ジュラ紀	下部	オタテス層 下部タマウリ パス層	硬石膏 カポルカン層 トウспанギージョ層 ソナマンカ層	チナメカ上部層 チナメカ下部層
	上部		テペシロトラ層	モゴニュー層 チナメカ下部層
	中部		?	?
下部	ウアヤコトラ層		?	
三疊紀	上部		ウイサチャル層	赤色層群
	中部		緑色層	?
	下部		?	?
古生代		変成岩類 花崗岩類	上部古生層(?)	?
先カンブリア紀		変成岩類	変成岩類	変成岩類

(◎石油およびガスの貯溜層)



第2図 ベラクルス堆積盆地とファーレス山系地質断面図 (D-D')

pexilotla) 層 ジュラ紀後期

上部古生層 (?) の上には 三疊紀または中部ジュラ紀に相当するとみられる陸成層が不整合に覆うが これについては明らかでない。

この陸成層の上に不整合関係でもって テペシロトラ層がのるが その分布は主にファーレス山系に近接した地区に限られる。構成岩類は基底付近に瀝青質または炭質石灰岩が分布し 石灰砂岩や細粒砂岩の薄層を伴っており キンメリッジ~ティトン階に属するアンモナイトが豊富に含まれている。この上に黒色粘板岩が発達し 砂岩の薄層を伴うが その中にはチャートもみられる。

ベラクルス堆積盆地の西側では、下部白亜系の下に直接陸成層が存在しており この陸成層は上部ジュラ系に属するとされている。また テペシロトラ層は浅海成堆積物を主とし 厚さは1,000m に達するが 場所により堆積環境が異り より浅い海浜成堆積物もみられる (第3図)。

(2) ソナマンカ (Xonamanca) 層 白亜紀早期

この地層は隠微晶質黒色の層理が発達した石灰岩から成り 黒色チャートの縞またはノジュールを伴うが 上方に行くとチャートの量が増加する傾向がみられる。また 厚い黒色の泥灰岩も挟在され ときに保存状態の悪い大型化石と微化石が含まれ その時代はネオコム階~アプト階に属する。

この地層は以前トウспанギージョ (Tuxpanguillo) 層と呼ばれたが 現在はソナマンカ層の地層名が用いられている。

(3) カポルカン (Capolucan) 層 白亜紀早期

カポルカン層も隠微晶質の黒色石灰岩を主とし 黒色チャートのレンズを伴う。黒色石灰岩中には部分的にドロマイト質や魚卵状を呈する他に 碎屑性のところもみられる。この地層名は未だ漸定的に用いられており 正確な層厚は不明であるが 多分先に述べたソナマンカ層に対比されるのであろう。

この他 テソナパ (Tezonapa) 1号井および2号井では 白亜紀早期に属する厚い硬石膏層が存在しており その時代はアプト階に対比されている。

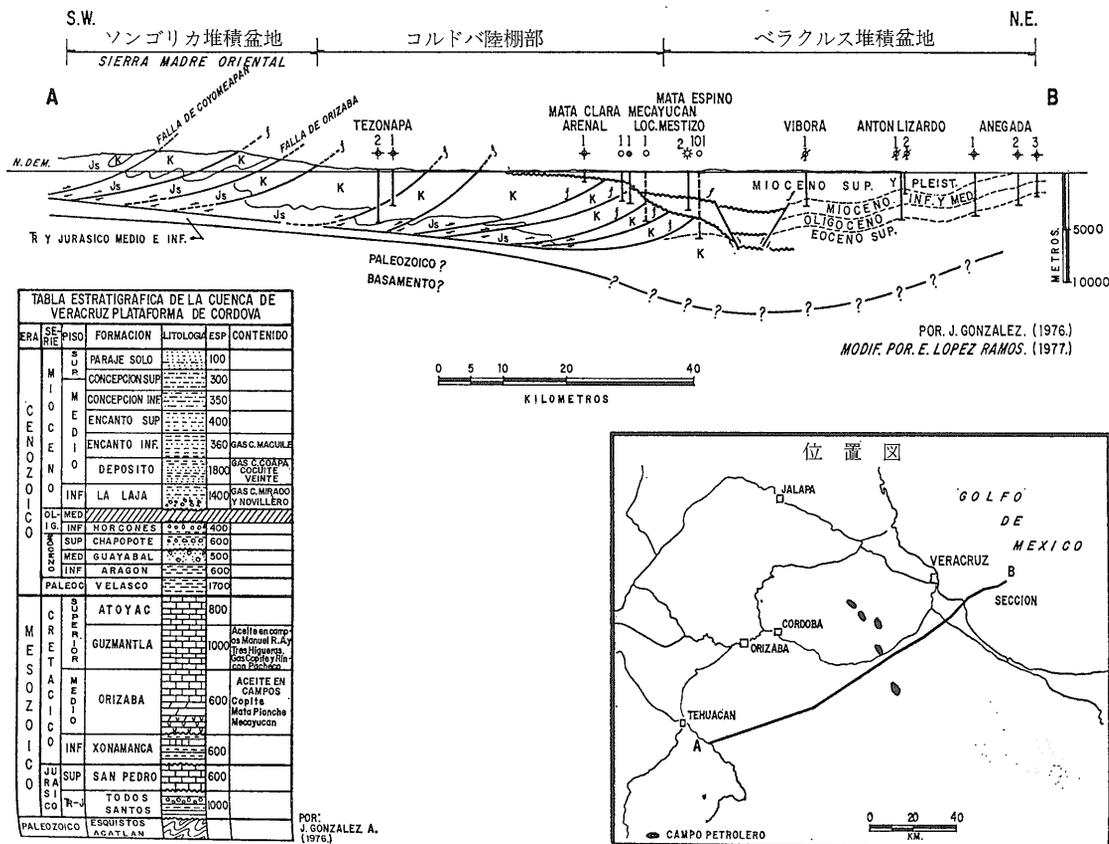
(4) オリサバ (Orizaba) 層 白亜紀中期

この地層は以前エル・アブラ層またはタマブラ層とされていたこともあり 別名オリサバ石灰岩とも呼ばれている。ベラクルス堆積盆地に広く分布し 暗色の化石に富む石灰岩から成り 0.4~2.5mの巾の層理が発達するが 一般に下方では層理の巾が厚く ドロマイト化しており 上方に行くにつれて層理の巾は薄くなり 大型化石や微化石を豊富に含み その時代はオーブ階~セノマン階に属する。

オリサバ層は岩礫性石灰岩と後岩礫性石灰岩の2相に区分され 層厚は200mから800mに達し 他地域のエル・アブラ層 アウロラ層およびエル・ドクトル層に対比される。この地層と 後で述べるグスマントラ (Guzmantla) 層はアンゴストウーラ油田をはじめいくつかの油田の油母層として原油とガスを産出している。

(5) マルトラタ (Maltrata) 石灰岩 白亜紀後期

この石灰岩はオリサバ層の上に 整合関係を示しての緻密な暗灰色ないし黒色の石灰岩で 薄い層理が発達



第3図 ベラクルス堆積盆地地質断面図 (A-B)

する。その中に 黄色の粘板岩とレンズ状の黒色チャートを含み 上方ではドロマイト化してチャートのレンズは稀になるが その代りに黒色頁岩の挟みが多くなる。魚や2枚貝の化石を伴い 時代は上部セノマン階以降でその大半はチューロン階に属するが 一部コニヤック階に達した可能性も指摘されている。

マルトラ石灰岩中には 深海性プランクトンの微化石が特徴的であり 還元性環境下に沈澱したと推定されており オリサバ層の堆積時に比べて急に海が深くなったとみなされている。 層厚は90m前後のところもあるが 一般には400m(+)である。

(6) グスマントラ層 白亜紀後期

マルトラ層を不整合に覆うこの地層は その大半が陸棚上に堆積した礁性石灰岩から成り 砂質および魚卵状石灰岩を伴っている。 一般に隠微晶質であり 部分的にドロマイト化したところもみられ その厚さは1,000m前後である。

先にも述べたように この地層はオリサバ層と共に

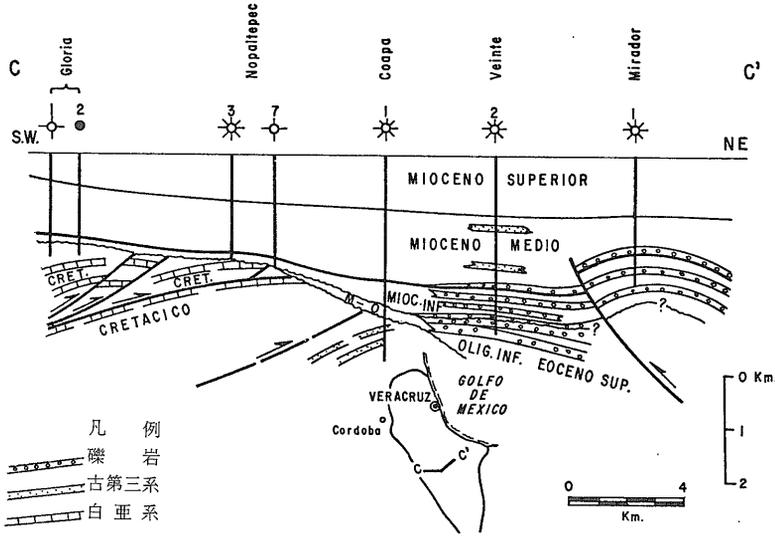
ベラクルス堆積盆地の中生層の内 重要な油母層であり その時代はチューロン階〜コニヤック階に属する。

(7) ネコストラ (Necoxtla) 層 白亜紀後期

この地層は粘板岩を主とし 泥灰岩および鉄分に富む石灰質ノジュールを伴っており 場所により泥灰岩と泥灰質石灰岩が卓越することもある。 コニヤック階の化石を含み 層厚は数100m前後と推定され グスマントラ層に対比されている。

(8) アトヤック (Atoyac) 層 白亜紀後期

アトヤック層もまた礁性石灰岩から成るが ドロマイトやチャートは伴わない。 シャンピニュー階〜下部マーストリッヒ階に属する微化石を豊富に含み グスマントラ層を覆うが その関係は整合あるいは平行不整合とも云われ この地層の一部はネコストラ層の下位を占めることもある。 層厚は場所により変化し 400~800mである (第4図)。



第4図 ベラクルス堆積盆地地質断面図 (C-C')

ポーテ (Chapopote) 層に区分される。

下部のアラゴン層はメタ・エスピーノ (Meta Espino) 2号井とメタ・ガジーナ (Meta Gallina) 4号井で把握されておりチコンテペック・ベラスコ層の上に発達する頁岩層で、5~10 cm の巾の層理が特徴的でありその厚さは約 600 m である (第5図)。

(3) グアヤバル層 始新世中期

この地層は暗灰色の頁岩を主とし 部分により砂質となる他鉄分に富む石灰質ノジュールと透石膏のレンズを伴い 底生の有孔虫を多く含んでいる。

試錐では 150~250mの厚さが判明しているが 全体としては500m前後と推定される。

(4) チャポポーテ層 始新世後期

グアヤバル層と同じく 頁岩を主とし 一部砂質のところもあり レンズ状砂岩および石灰質ノジュールを伴う。 削剝作用または断層の影響により その厚さは真の厚さより減少している可能性があるが 最大500~700 mと推定されている。

(5) オルコーネス (Horcones) 層 漸新世早期

オルコーネス層はタムピコーミサントラ堆積盆地に分布することは先にも述べたが ベラクルス堆積盆地では植物化石の破片を含む均質で緻密な頁岩を主とし 少量の砂岩と層間礫岩を伴っており 礫はチャートと玄武岩から成る。 この地層は堆積盆地の東側で発達し 層厚は585~745mに達するが 西側では欠如している。

(6) ラ・ラハ (La Laja) 層 漸新世中期

この地層もまた頁岩を主とするが 前述のオルコーネス層とは化石の内容が異り 古生物学的に区分される。 また 基底には礫岩が分布して不整合関係を示し 堆積盆地の南部では砂岩と凝灰岩を伴うが この凝灰岩層はベラクルス堆積盆地内の第三紀層中初めての火山活動の根跡を示すものであると共に ガスの貯溜層を作る役目を果している点で注目される。 この地層全体の厚さは約1,000m(+)である。

先にも述べたように ラ・ラハ層以降の堆積はイスト

4) 新生代

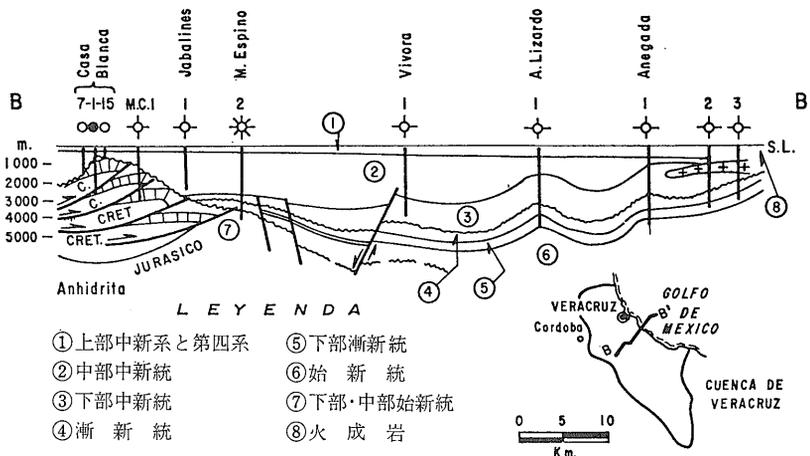
ベラクルス堆積盆地の第三紀層は 下部漸新統までの堆積はタムピコーミサントラ堆積盆地と共通性があるが漸新世後期に生じた不整合の後はイストモ (Istmo) 堆積盆地に類似している。 この事実は 不整合前には北西からの海進に支配され 不整合後は南東からの海進に変化したことを示すものである。

(1) チコンテペック・ベラスコ層 暁新世

この地層はベラクルス堆積盆地の西側に主として分布し 上部白亜系を整合に覆っている。 チコンテペック層は頁岩と粗粒~中粒の砂岩から成り 石膏と雲母を伴い 保存の悪い植物化石が含まれている。 一般に 下方では頁岩が多く 上方に行くに砂岩が卓越する傾向がみられる。 一方 ベラスコ層は地表には露出せず ポーリングによってその存在が認められるが この地層の下方では著しく石灰質の頁岩を主とし 上方ではやや砂質の頁岩から成り 石灰岩と石灰質砂岩を伴う。 これらはタムピコーミサントラ堆積盆地と同じく フリッシュ型堆積物の特徴を示し 全体の層厚は明らかではないが 1,700m (+) と推定され その時代は暁新世に属する。

(2) アラゴン (Aragón) 層 始新世早期

ベラクルス堆積盆地の始新統は地表には分布が見られず 試錐でも未だ完全には解明されていないため 全体の層厚は不明である。 一般に 始新統は下部から上部にアラゴン層 グアヤバル (Guayabal) 層およびチャポ



第5図
ベラクルス堆積盆地地質断面図
(B-B')

ウモ堆積盆地と共通性を持ち 海進は南東からあったことを裏づけている。

(7) デポジット (Depósito) 層 漸新世後期～中新世早期

この地層は頁岩 砂岩 凝灰岩の互層から成り その特徴としてはこれらの構成岩類が 火山性物質を主とすることである。古生物学的には漸新世に属する化石を多く伴っている。堆積盆地の東側では その厚さが 1,800m に達するが 西側では欠如しており もともと堆積しなかったのか または完全に削剝されたか不明である。

(8) エンカント (Encanto) 下部層 中新世早期～中期

エンカント下部層は火山性物質を多く含み しばしば砂質を呈する頁岩を主とし 少量の砂岩を伴い 黄鉄鉱が多量に含まれる。また 砂岩中には石灰岩とチャートの破片がみられ 稀に泥灰岩で充填された石灰質角礫岩も分布する。この地層もまた堆積盆地の東側で 500m 前後の厚さを示すが 西側では欠如するか または非常に薄くなっている。

(9) エンカント上部層 中新世中期

この地層は頁岩を主とし 稀に砂質部が存在する他 礫岩の薄層を伴うが この中の礫は石英が大半で 基質は砂質または泥灰質である。また この下部では緑色を呈するやや砂質の頁岩が多く 部分的にはプラスチック状で 多くの黄鉄鉱が含まれている。

(10) コンセプション (Concepción) 下部層 中新世中期

コンセプション下部層は頁岩を主とするが 下部と上部に区分される。下部は黄鉄鉱に富む砂質頁岩を挟

むが 一方上部は砂岩の薄層を伴い 黄鉄鉱と雲母から成るラミナがみられる。層厚は 350m 前後が普通であるが トレス・イグエラス (Tres Higueras) 101 号井では 3,050m に達するところもある。

(11) コンセプション上部層 中新世中期

この地層は層理の余り発達しない頁岩と泥岩から成り しばしば砂質を呈する。ときに火山岩と貝化石から成る礫岩が挟まれ この上のフィリソラ (Filisola) 層との境界付近には 細粒石灰質の化石を豊富に含むレンズ状砂岩が分布する。全体の層厚は 3,000m 以下である。

(12) フィリソラ層 中新世後期

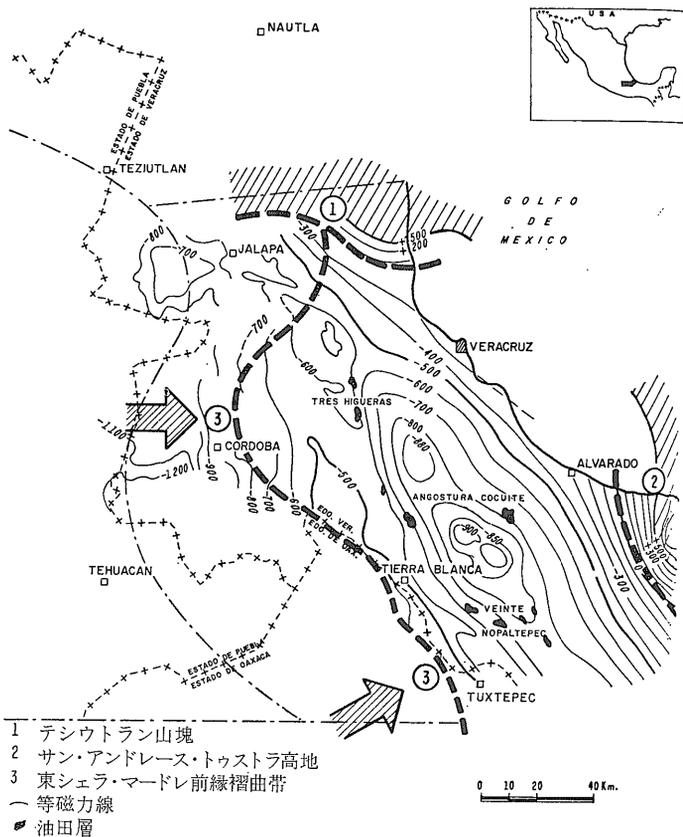
この地層は イストゥモ堆積盆地のパラヘ・ソロ層と同じ層位にあり 下部 中部および上部に 3 分される。下部は砂岩と泥質砂岩の互層から成り 大型化石に富むが 微化石は少ない。中部の構成岩類は下部と類似するが より石灰質となり 固結度が低く 化石はほとんど見当たらない。上部は火山岩を礫とし 基質は石灰質の礫岩から成る。全体の層厚は 150m 前後である。

ベラクルス堆積盆地は現世の火山灰と河川堆積物により覆われており 中生層および第三紀層の大半は地表に露出してない。したがって 上記のデーターのほとんどは試錐によって得られたものである。

さて ベラクルス堆積盆地の地史についてみると 先カンブリア系の基盤岩類の上に上部古生層 (?) と三疊紀またはジュラ紀中期の陸成層が分布する。ジュラ紀中期には メキシコ湾付近とメキシコ中央部に海進が及び ジュラ紀後期までひき続いている。ジュラ紀末期

CUENCA Terciaria de Veracruz

— ISOGAMAS —



第6図 ベラクルス堆積盆地等磁力線図

から白亜紀早期にかけてメキシコ地向斜が形成され この中のソングリカ (Zongolica) 堆積盆地では 深海成の砂や泥を主とするテペシロトラ層が堆積し 陸棚部にはサン・アンドレス層の石灰岩が出現している。しかし ファーレス山系はジュラ紀の間は陸地を形成し このため 三疊紀~ジュラ紀の陸成層の上に 直接下部白亜系がのっている。

白亜紀早期には海進が広がる一方 一部では火山活動と削剝作用を受けたところもみられ 白亜紀中期に到って垂直的な性格の沈降により海深は変化を来し マルトラタ層が堆積している。また コルドパ付近の陸棚部では緩慢な沈降が続き、厚さ1,500mに達するオリサバ石灰岩が生じ 主要な油田の油母層となっている。

白亜紀後期に入ると、堆積環境は変化し、層理の発達した珪質の頁岩が堆積しているが コルドパ陸棚部では沈降と堆積が平衡しており 厚さ800mのグスマントラ

層が生じ さらにアヤトック層もその上にのっている。先にも述べたように グスマントラ石灰岩もまた貯溜層の役割を果たしている。

さて 第三紀の初期には ララマイド変動によりファーレス山系は陸化してベラクルス堆積盆地の後背地の役割を果たし フリッシュ型のベラスコ・チコンテペック層が堆積した。ララマイド変動は始新世中期から後期にかけて最高潮に達し 強い褶曲と断層運動を伴ってファーレス山系はさらに隆起したため 漸新世にはモラッセ堆積物が生じ この中の礫層はノビジェーロ (Novillero) やバインテ (Veinte) 油田のガスの貯溜層の役割を果たしている。漸新世早期には ベラクルス堆積盆地の東側が隆起して削剝作用を受けたが 漸新世中期には以前とは逆に南側から海進が始まり 中新世までひき続いた (第6図)。

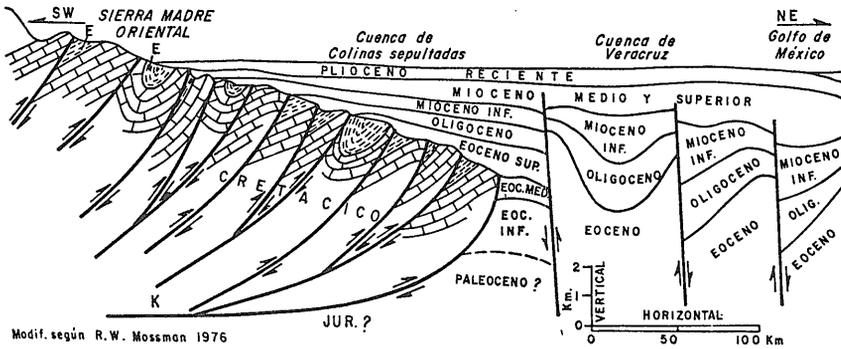
その後 鮮新世に入って正断層を伴う緩い褶曲作用があり その後火山活動が活発化している。

この地域には3回の火成活動がみられる。まず ファーレス山系では基盤岩類に伴う塩基性岩類の他に 三疊紀~ジュラ紀の陸成層に覆われる底盤状の花崗岩類があるが これらは中生代以前に属する。次に白亜紀に活動した花崗閃緑岩の貫入岩体や岩脈がみられ さらに新生代に入って漸新世から火山活動が顕著となり メキシコでは最高峯のピコ・デ・オリサバ (Pico de Orizaba) を中心として 現世までこの活動は続いている。

注目すべき構造運動としては ソングリカ堆積盆地内の白亜系が横臥褶曲構造を示すと共に 著しい衝上断層の発達していることがあげられる。この衝上断層は下部のジュラ系には及んでいないと云われているが 詳細は明らかでない。また コルドパ陸棚部では 東側が階段状に落ちる断層運動を受けているが これらの断層は下部白亜系の硬石膏もみこまれて 滑動を活発化した潤滑剤の役割を果たしている (第7図)。

2. イストゥモ堆積盆地

ベラクルス堆積盆地の東側に存在するイストゥモ堆積盆地は イストゥモ・デ・テワンテペック (Ixtmo de Tehuantepec) ——テワンテペック地峡——の北側に位置し



第7図
ベラクルス堆積盆地模式断面図

さらに岩塩層と岩塩ドームの発達が著しいため イストゥモ岩塩堆積盆地 (Cuenca de La Salina del Ixtmo— Ixtmo Saline Basin) と呼ばれている。

この堆積盆地では ジュラ紀後期から現世までの堆積岩類が知られているが 中生代の地層についてはボーリングのデータが散逸している上に 岩塩ドームの出現により地層が乱されており 断片的な智識しか残されていない (第1図 第1表)。

1) 中生代

(1) チナメカ (Chinameca) 下部層 ジュラ紀後期

この地層は堆積環境によって岩相が異り 盆地の中心付近では暗灰色の石灰岩とドロマイトを主とし 陸棚部では石灰岩・頁岩・砂岩 海岸付近の湖沼成堆積物は厚い蒸発残留岩を伴っている。その1例として トナラパ (Tonalapa) 1号井の状況についてみることにしよう。

	(層厚)
魚眼状石灰岩・黒色頁岩・ドロマイトの互層 (チャートを伴う)	95.5m
岩塩を伴う赤色層	14.4m
岩塩層	510.0m
石灰岩・褐色頁岩・砂質頁岩・岩塩を伴う赤色頁岩	73.0m
黒色頁岩	39.1m
岩塩層・黒色頁岩	10.7m

この全体の厚さは742.7mであるが この中岩塩層の厚さは実に524.4mに達し その下には湖沼性の黒色石灰岩と頁岩がみられる。

チナメカ層はチトン階に属するアンモナイトを伴っており 最も厚いところでは1,380mに達する。

(2) モゴニェ (Mogoñé) 層 ジュラ紀後期

第1表の層序表には チナメカ層の上部にモゴニェ層が位置しているが 両者は岩相の特徴とアンモナイトの

有無により区分されたもので 上下関係については未だ疑問点が残されている。

この地層の標式地は イストゥモ鉄道のモゴニェ駅付近に在り 粘板岩と層理の発達した石灰岩および少量の砂岩から成り 全体の厚さは900mに達するが この中の下部300mがモゴニェ層に属し 上部900mは下部白亜系に属することが判明している。

一般に この地層中にはアンモナイトに乏しく2枚貝の化石が含まれ 最も厚いところは2,800mに達するがチナメカ層と同じく岩相変化は認められるものの 岩塩層の発達は乏しい。

(3) チナメカ上部層 白亜紀早期

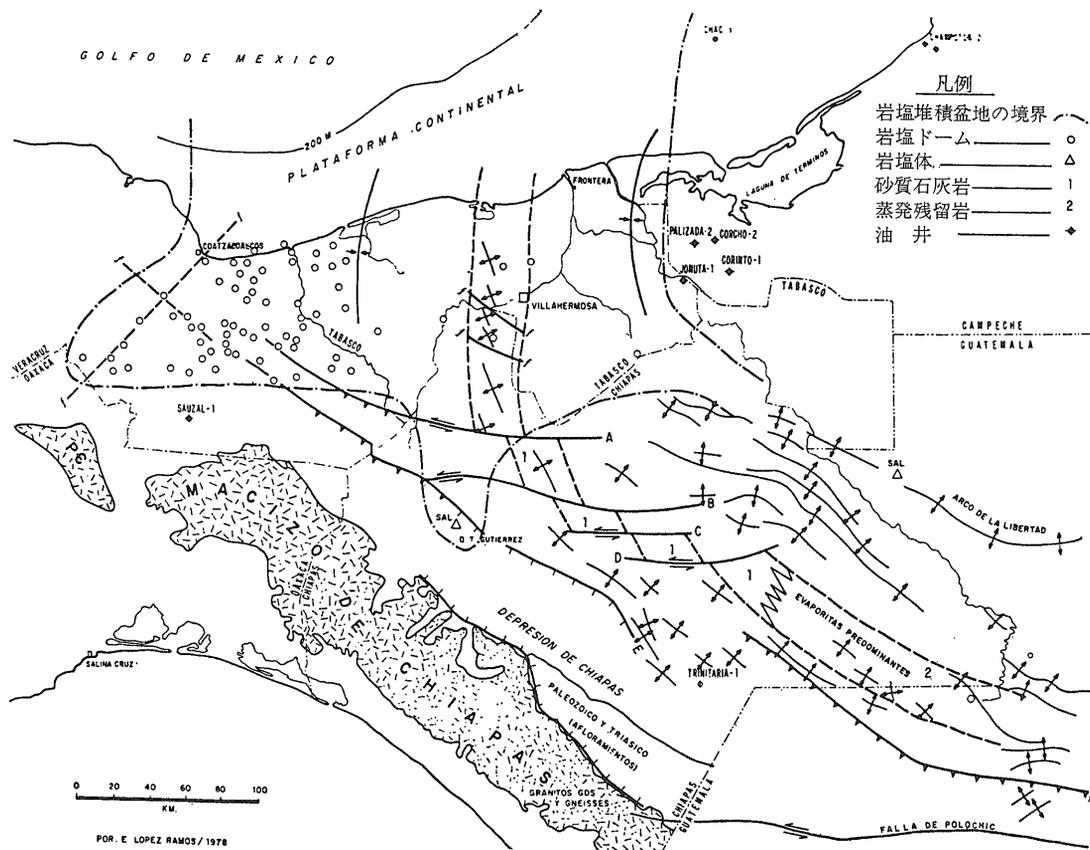
先にも述べたように チナメカ上部層は下位の上部ジュラ系とは整合関係にあり 下部から中部にかけて灰色のドロマイトとドロマイト質石灰岩が多くみられ 上部ではベントナイト質の淡緑色または灰緑色を呈する泥岩が分布する。この地層の上のシエラ・マードレ層とは整合関係を示すが 微化石の相違と電気検層の際の比抵抗の差により 両者の識別が可能である。

チナメカ上部層のドロマイトおよびドロマイト質石灰岩中には 方解石脈を伴う割目が発達し この中に軽質油が含まれている。この地層の時代はネオコム階に属し 層厚は約350mである。

(4) シエラ・マードレ層 白亜紀中期

この地層は一般にドロマイトと石灰岩から成り 下部ではドロマイトが卓越する傾向がみられる。ドロマイトはクリーム色 灰白色 暗褐色を呈し 再結晶が進んで糖状となり 割目が発達して層理が消失することが多いが もとのリトグラフィックな部分には化石が残されている。

これらの堆積環境は陸棚部の静かな海底に沈降と平衡して堆積したものと推定され イストゥモ堆積盆地ではその厚さが250m前後であるが チアパス山系では2,000



第8図 イストゥモ堆積盆地の岩塩ドーム分布図

mに達するところもある。

シエラ・マードレ層の時代はオーブ階～セノマン階に属し この堆積盆地では上部白亜系と不整合関係を示すが 他地域では整合のところもある。また ドロマイトの割目や結晶の粒間には 軽質油が散在しているのが認められる。

(5) メーンデス層 白亜紀後期

メーンデス層はより泥質となり 赤褐色～緑灰色の泥灰岩 および石灰質頁岩を主とし ベントナイトの薄層と泥岩の角礫岩がレンズ状に挟まれる。この他 砂岩を伴う部分もあるが アバニコ (Abanico) 2号井では 深度1,165mから1,252mにかけて頁岩中に石灰岩とチョークが挟まれ この中にマーストリッヒ階に属する有孔虫が含まれる。また ソレダード (Soledad) 101号井では 岩塩層中に白亜紀後期の化石を含み これらはいずれも原位置のものとして推定されるが 一方この堆積盆地では岩塩と硬石膏から成る蒸発残留岩のドームが発達し そのドームの頂部に上部白亜系が存在し 岩塩ドームの上昇により上部白亜系が取り込まれて持ち上げられた可

能性もある (第8図)。

この地層の時代はシャンピニュー階～マーストリッヒ階に属し 層厚は約220mであるが メーンデス層の最も厚いところは1,600mに達すると云われている。

2. 新生代

(1) ウスパナーパ (Uzpanapa) 層 暁新世～始新世

この地層は白亜紀後期のメーンデス層の上に不整合にのる礫岩層であり 礫は火成岩・砂岩・少量の石灰岩から成り 礫の大きさはいずれも径10cm以上であり 一部に頁岩を挟んでいる。これは第三系の基底礫岩であり上位のナンチタル (Nanchital) 層とも不整合関係を示している。層厚は場所により異り 150～600mであり その中に含まれる化石から時代は暁新世～始新世とされている。

(2) ナンチタル層 始新世中期～後期

ナンチタル層は頁岩を主とし 少量の砂岩と礫岩を伴っている。岩相上 下部と上部に分けられ 下部の頁岩は一般にプラスチック状で 厚さ0.1～0.3mの硬砂岩

灰岩を伴い 中新世早期に属する大型化石や微化石が豊富に含まれる。

下位のエンカント層とは識別が容易であるが 上位のコンセプション上部層とは岩相的に区別することが困難であり 古生物による判定が必要である。層厚は地表で200~400mであるが 地下のデーターでは変化が著しく また岩塩ドームの影響により減少し 100~345mとなっている。

この地層もまた砂質頁岩がエル・プロ (El Burro) トナラ (Tonala) エル・プラン (El plan) ラボン・グランデ (Rabón Grande) およびロス・ソルダージェス (Los Soldades) 等の油田の油母層となっている。

(7) コンセプション上部層 中新世早期~中期

この地層もまた層理の乏しい青灰色の砂質頁岩を主とし レンズ状の泥質砂岩と石灰質砂岩のノジュールを伴う。小型化石および微化石が豊富に含まれるが 大型化石は少なく 下位のコンセプション下部層および上位のフィリソーラ層とは いずれも整合関係を示している。これらは古生物学的に区分されるが この地層の特徴として比較的雲母の含有量の少ないことも識別の目安となる。

層厚は地表の露出部で100~200mであるが ボーリングの結果最も厚いところは555mに達し 一方岩塩ドームの影響により薄くなるところもみられる。この地層もまたいくつかの油田の油母層の役割を果たしている。

(8) フィリソーラ層 中新世中期~後期

フィリソーラ層は非常に厚い細粒~中粒の珪質砂岩を主とし 青灰色の頁岩の薄層を挟んでいる。基底付近には塊状の頁岩層があり 下位のコンセプション上部層との境界付近にはレンズ状石灰岩が分布する。この上に雲母質および珪質の砂岩が発達し 保存の悪い海生化石が含まれており さらにその上に砂質泥岩がみられる。化石は中新世後期に属するものが多く 層厚は1,500mに達するところがある。

(9) パラヘ・ソロ層 中新世中期~後期

この地層はイストゥモ堆積盆地の北部に分布し 下部と上部に分けられる。下部は塊状粗粒の灰色~暗赤色を示す砂岩を主とし 化石を含む頁岩と褐炭の挟みが見られ これらの化石は浅い海生のもので 岩相と化石から河口に堆積したと推定されている。一方上部は細粒~粗粒の砂岩から成り 青灰色の頁岩と厚さ50cmに達する褐炭層の他 凝灰岩を伴っており これらの堆積環境としては 汽水成のものとみなされている。

地表での層厚は300~600mであるが ボーリングでは1,400mに達するところもあり パラヘ・ソロ層もまたエル・プラン油田の一部の油母層となっている。

(10) アグエグエスキテ (Aguaguexquite) 層

中新世中期~後期

この地層もまた堆積盆地の北側に分布し 暗灰色~褐色の砂岩から成り 炭質頁岩と砂質頁岩を挟むが 褐炭層は存在しない。また 基底部付近にはしばしば礫岩がみられるが 下位のパラヘ・ソロ層とは整合関係を示している。

岩相からみて この時期に海進が始まったことが推定されるが この中に含まれる化石は浅海生のものが多い。層厚は400~500mである。

(11) セドラル (Cedral) 層 中新世後期

セドラル層は固結度の低い砂・粘土・礫の互層から成り 下部は層理の乏しい砂と礫を主とし 上部は砂と粘土の互層から成り 大型化石はほとんど認められない。下位のアグエグエスキテ層とは整合であるが 岩相から見て湖沼成またはデルタ成堆積物と推定される。この地層の厚さは300~500mである。

次稿のレフォルマおよびカンペチュ沖油田群でも述べる機会があると思うが イストゥモ堆積盆地にみられる岩塩層はジュラ紀後期に形成されたカンペチュ岩塩堆積盆地に属しており 蒸発残留岩として厚い岩塩と硬石膏がジュラ紀中期(?)の陸成層の上か または直接基盤岩類の上に発達したが その後の構造運動——とくにラマイド変動——に伴い 抵抗の低い背斜部や断層帯に移動すると共に ダイアピルとして貫入し ジュラ系から第三紀上部中新統にまで達している。このダイアピルの貫入上昇により 白亜系の一部は岩塩ドーム中に取り込まれ その頂部まで持ち上げられたり また岩塩層が第三紀層中に水平移動して侵入するため もとの厚さが著しく減少するといった現象がみられる。このダイアピルの上昇運動はジュラ紀後期~白亜紀早期に生成した石油や天然ガスを上方にもたらしたばかりでなく これらを貯留する空間に好都合なドーム状構造を形成しており 貴重な役割を果たしたといえよう。

さらに このダイアピルの預部には 水溶性の天然硫黄をしばしば伴い テワンテベック地峡付近で年間180万トン以上の生産を示しており メキシコの重要な硫黄資源を提供している。さて 今回はメキシコの石油生産の中心地であるレフォルマとカンペチュ沖油田群を含む地帯について述べることにしよう。

(つづく)