

黒い金(Ore Negro)

～エクワドルの新油田～

竹田 英夫

日本の新聞を時折広げると“黒い霧”がいまだに尾を引いているようであるが こちらでは目下“黒い金”が話題となっている。といっても これはエクワドルにとって今後この国の産業に光明をもたらす救世的な朗報といえよう。“黒い金”とは石油のことである。

これまでエクワドルでは太平洋側の海岸地帯(Costa)のSanta Elena 半島付近から石油が採掘されてきたが最近では油量も減って来ており 前途が暗いといわれていた。

ところが今回アマゾンの上流に当る東部地帯(Oriente)で Texaco と Gulf が共同出資のもとに石油を試掘し新第一号井でみごとに掘り当てたというニュースが伝えられた。この新第一号井は Lago Agrio (酸っぱい湖)と呼ばれる地点にあり コロンビアとの国境から約40kmの距離にある(第1図参照)。

エクワドルの東部地帯の石油資源の探査の歴史は相当古く 実は44年も前に 当時の Shell が非帯に大規模な調査をし 油井も4本試掘したが成功せずして引き揚げたという。今でも Puyo の町の近くに Shell の根拠地があった Shell-mera という小村があり 往時の建物も

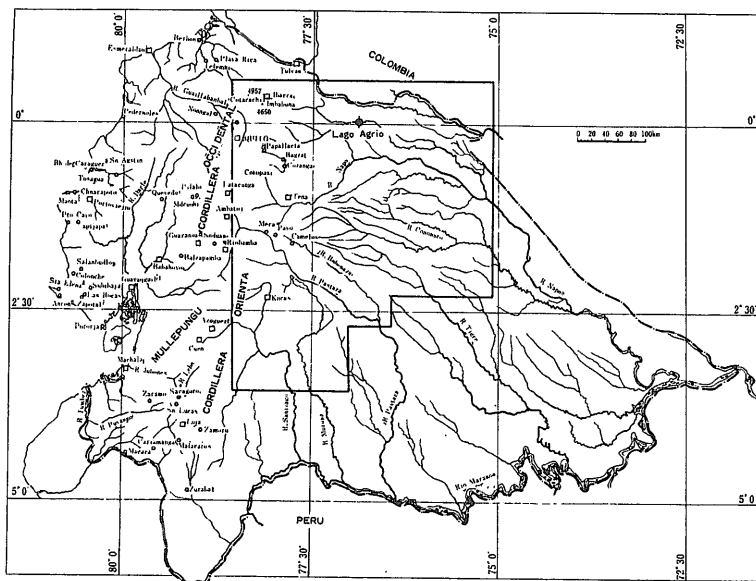
残っている。

昨年の6月 Pittsburg 大学の Flint 教授およびこちらの中央大学(Universidad Central)の学生と共に Ambatoから東部地帯の Puyo, Napo, Tena さらに Archidona というところまで 約一週間巡検に出かけたが Napo 層の石灰岩中にアスファルトが滲透し 節理面が真黒になっているという石油の徴候を Napo と Tena 間の道傍や Archidona の近くの鐘乳洞中で見学した。

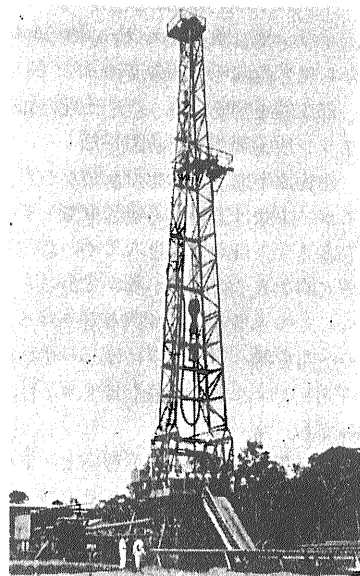
このような石油の表面徴候は東部地帯に以前から相当数知られていたため Shell が道路造りから始まるといった困難な石油探査を行なった次第である。

東部地帯はアンデスの真正山岳地帯(Cordillera Real)の山麓からゆるく東側に傾斜した広大な密林地帯で 高温多湿であり 九州の屋久島と同じく「1年に400日雨が降る」といわれているようなところである。

現在アマゾン河の上流に当るパスターサ河(Rio Pastaza)を中心として徐々に開拓が進められているが 未だ大部分が未開で 狩り取った首の原型を止めたまま縮小することで有名なヒーパロ族や このヒーパロ族がこわがるというアウカ族等もいまだに棲息しており つい1ヵ月ほど前にもエクワドル人の家族がアウカ族に襲撃され殺されたという記事が新聞に出ていた。私たちが巡検に行ったとき 文明開化の影響を受けたヒーパロ族に会ったが 彼らはポリネシア系で顔は比較的日本人と似ており 目つきが異常に鋭いといった印象を受けた。アウカ族に出会ったときは彼らの視線が腕時計に行ったとするとすぐ腕時計をやり 胸の万年筆に行ったと気付くとすぐ万年筆をやるといった具合にすれば 生命が保証されると聞いたが 真偽のほどは確かでない。



第1図 Lago Agrio の位置図(区画は第2図の範囲を示す)



東部地帯(Lago Agrio)の試掘(Elcomercioから)

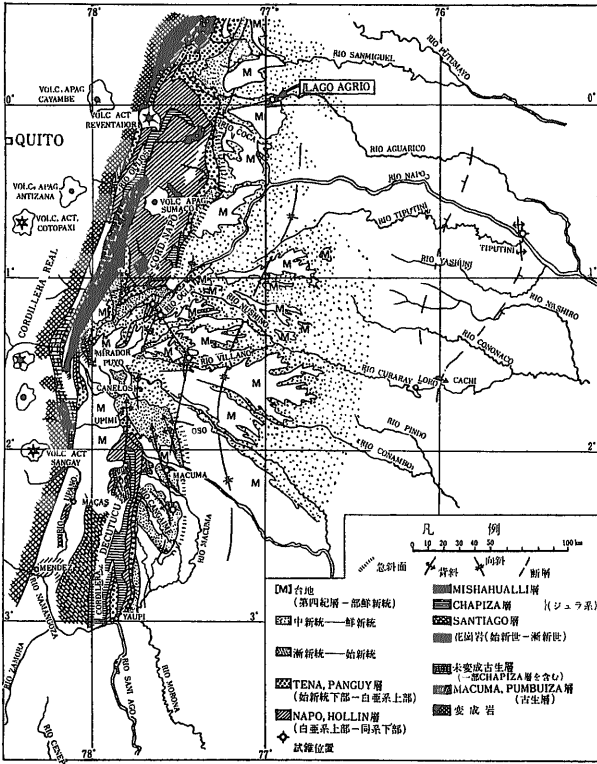
大分余談になったが 東部地帯の地質を簡単に紹介しよう (第2 3図参照)。

エクワドルの中央山間盆地の北半部は第四紀のカンガワ (Cangagua) と呼ばれる火山灰の風成層と 氷河作用による堆積層からなり その東側にある真正山岳地帯にはおもに古生層を原岩とする変成岩-結晶片岩および片麻岩-が発達する。さらに東側に進むと 古生層が露出し 次に Topo-Quijos と呼ばれる地溝帯-おもに Napo および Hollin の中生層からなる-があり 古第三紀ごろに貫入したとみられる花崗岩体が地溝帯に接して分布する。一応この付近で真正山岳地帯が終り アマゾン平原に移行して行くが その途中東部または亜アン

デス山地と呼ばれる地帯を経過する。

この亜アンデス山地はおもにジュラ紀の地層からなり一部古生層が発達するが 三疊系は欠如しているという特徴が見られる。このジュラ系は大きく Santiago 層と Chapiza 層に2大別され その概要は次のとおりである。

紀	区分	地層名	層厚	備考
ジュラ	上部	Mishahualli層 (上部Chapiza層)	600	塩基性の熔岩 火山砕屑岩を主とし 玢岩 輝緑岩の岩脈がみられる
	中部	中部Chapiza層	~4,500m	赤色砂岩 頁岩からなり 礫岩を伴う (陸成層)
	下部	下部Chapiza層		赤色~紫色砂岩頁岩の互層からなり 石膏を伴う (陸成層)
白亜	下部	Santiago層	2,000m	おもに石灰岩からなり チャートの団塊を伴う 西部は角礫凝灰岩が多く 砂質凝灰岩に移行する 褶曲・断層運動を受け 珉岩 輝緑岩の岩脈がみられ 化石に食しい

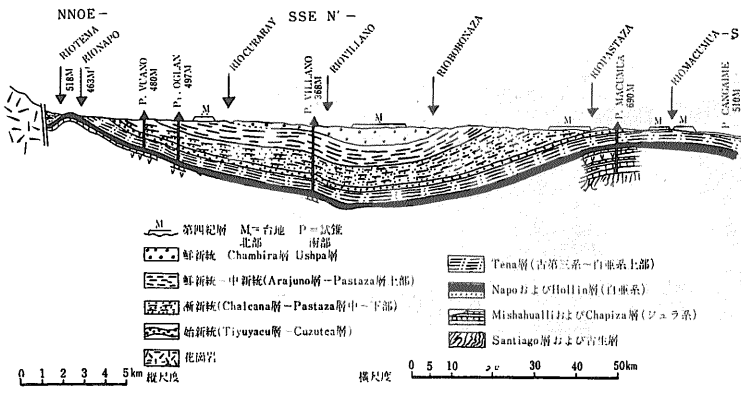


第2図 Shell 石油会社が調査した地質図および試錐位置図

ジュラ紀から白亜紀に移ると海侵が始まり おもに陸成層からなる Chapiza 層の上に 不整合の関係をもって Hollin 層 Napo 層 Tena 層が堆積する。これらの Hollin および Napo 両層が含油層として 今後貴重な石油資源を提供する重要な役割りを果たすことになる。

1) Hollin 層

この地層は下部白亜紀のアプティア階に属するとされており 粗粒白色の砂岩が主として発達する。層厚は約100~200mであるが 地表に露出したこの地層中にはしばしば石油の徴候がみられる。たとえば Mishahualli 河の崖では 白色砂岩と炭質物に富む黒色頁岩が互層しており 黒色頁岩は場所によりその厚さを増して泥炭層



第3図 東部地帯の地質断面図



Lago Agrio の原油の燃焼試験 (Elcomercio から)

に移化している。また Mishahauli 河の下流では 黒色頁岩が発達しており アスファルトが滲透する他 メタンガスの発生する小さな塩水の泉もみられ その底に少量の原油が沈殿するというような現象もみられる。

2) Napo 層

Hollin 層の上に整合関係をもって Napo 層が発達するが この地層は化石に富み 下部白亜紀末期から上部白亜紀にかけて堆積したことが明らかとされている。

場所により層厚は変化するが 平均 300m 前後とみられ 全体として化石に富むという特徴がある。Napo 層はさらに上部・中部・下部の3層に区分され とくに中部 Napo 層はほとんど石灰岩からなり その内部に鐘乳洞がいくつか形成されている。巡検の際 Archidona の近くの鐘乳洞に入ったが 日本の秋芳洞などと異なって その中は急流に洗われており 懐中電灯を片手にあられもないかっこうではい回ったことが 今は一つの思い出となっている。

この地層の特徴は 次のとおりである。

- 上部 Napo 層 : 黒色～暗緑色頁岩を主とし 魚および貝の化石が豊富である Senonian 階下部に相当する
- 中部 Napo 層 : 塊状石灰岩からなり 貝化石を多量に含有する ペルーの Oriente 層と呼ばれるものと同一の地層に当り Turonian 階に属する
- 下部 Napo 層 : 暗黒色頁岩を主とし 砂質頁岩および海緑石砂岩と互層する 石灰岩は伴わない Cenomanian および Albian 階に相当する

この Napo 層の上位に Tena 層と呼ばれる赤色頁岩層が発達する。この Tena 層は上部白亜紀から古第三紀に属するとされ Chapiza 層と同じく陸成堆積物でこの中には油徴は全く認められない。さらに Tena 層は新第三系および河川堆積物である第四紀層に広範におおわれている。

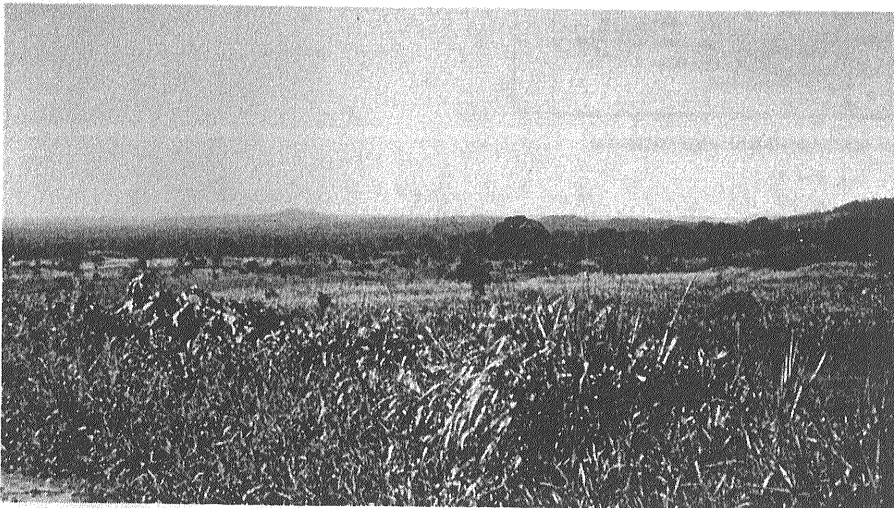
これら含油層である白亜紀の地層の地質構造は全体として複向斜構造を呈し Napo 付近では 東翼の傾斜が西翼に比べて著しい非対称的な背斜構造がみられる。また西側から東側に押しつぶせの断層運動も局部的に発達する。

以上が地質の概況の説明であるが 今回の Lago Agrio の試掘が以前の Shell の失敗にもかかわらず Texaco と Gulf によって再び敢行された理由としては

- (1) コロンビアの東部地帯エクワドルとの国境近くの Santa rosa 付近において Texaco が石油の試掘に成功したこと
- (2) この含油層がコロンビアからエクワドルに延びさらに同一の地質構造がエクワドル側に続いて背斜構造の規模が拡大していること

が大きな理由としてあげられる。

この Lago Agrio の正確な位置は北緯 0° 05' 24" 西経 76° 51' 20" で Rio Aguarico の上流に当り Santa Cecilia の近くにある。その試錐深度は 10,175 フィート (3,105m) で その下底 50 フィートは基盤の変成岩を掘さくしたといわれており この新第一号井の産油量は 1 日約 2,650 パーレルで Hollin 層から 1,350 パーレル (28a.p.i) Napo 層から 1,300 パーレル (34a.p.i) 産出すると報告されている。



エクワドル東部地帯

今後さらにこの油井の東側約45kmの地点で 新第二号井の試掘が開始されるが 問題はどのような経路で輸送するかということで コロンビア側に油送管を敷設して送り出す公算もあるが エクワドルでは Ibarra から Esmeraldas に送油し これを契機に石油産業の開発も考えている模様である

今一つの問題はアウカ族との接触で 予定されている新第三号井の位置にアウカ族が棲息しており 彼らの領域に入って生活を乱すと報復的殺人が起こるということで 頭を悩ませているとのことである。

今回の新第一号井の試掘の成功まで消費した探鉱資金は毎月100万ドルを越したといわれ その半分は人員および資材の空輸のために使われたとのことである このため Texaco は途中でGulfと共同出資し 調査と試掘を行なったといわれている。

ちょうど私がこちらに赴任して半年位たったとき Texaco が調査を開始したが 資金の問題で共同出資会社を探しているという話を聞き また現地の地質の状況などからその有望性が高いとのことである 石油調査団を日本から派遣されるよう要望したが 実現に至らなかったことは今にして思うと残念である。しかし いまだ開発の余地も残されており とくに日本の企業進出を望む声もあるので日本側での検討を要望したい。

(筆者は鉱床部 現在エクワドルにて技術指導中)

付 記: 東部地帯の地質については

Tschopp, H. J. (1953): Oil exploration in the Oriente of Ecuador A.A.P.G., vol. 37 No.2 を参照されたい

また石油法は英文のものがあるので 必要な方には Copy を送る用意があることもお伝えしておく



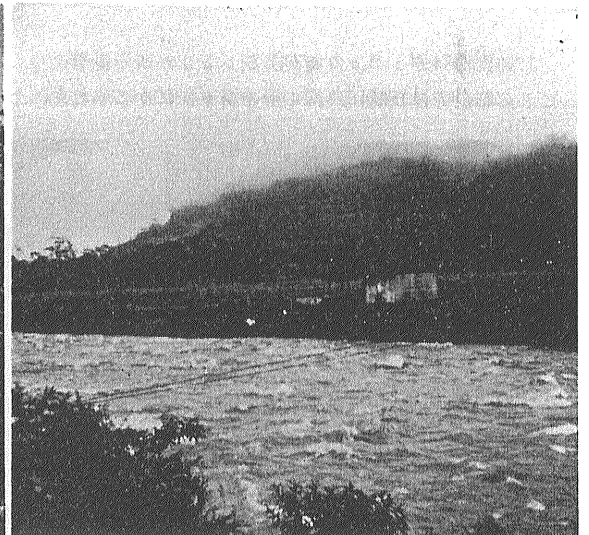
Napo 河の渡しケーブル



Napo 層の含化石石灰岩



Napo より Tena に行く 道路



Misha hualli 河付近