

インドネシアの原油生産能力

—その将来に関する地質的考察—

本稿はインドネシアの石油開発に関して日常何らかの形で接している下記8名の者による討論会（本年8月1日、当公団にて開催）の記録を、本誌向けにその要旨をまとめたものである。

討論会出席者

三菱石油開発(株)取締役, 技術部長	石井基裕
三井物産(株)石油部企画開発室課長	牧野登喜男
北スマトラ石油開発協力(株)探鉱部, 探鉱課長	菊池良樹
インドネシア石油資源開発(株)技術部, 探鉱課長代理	長坂満
石油開発公団技術部技術課々長 (当時開発部調査役補佐)	
	内山靖敏
開発部調査役補佐 (当時技術部地質課長代理)	田中義久
ヒューストン事務所 (当時情報室調査役補佐)	斎藤隆
ロンドン事務所 (当時総務部調査企画課々長代理)	神原達

インドネシアの低硫黄原油の生産量の将来に関しては、石油業界はもとより電力、鉄鋼業界など多くの人々が重大な関心を寄せている。インドネシアは本年3月に110万 b/d の生産量を記録したが、はたしてインドネシア当局者が言うように近い将来 200万 b/d に達するか否かは、各油田ごとの生産実績とその可採埋蔵量からみた将来の生産予測に、今後新規に発見されるであろう油田の生産量を計量的に算出せねばならないが、それには地質学的に詳細な考察を加える必要がある。本討論会ではインドネシアの原油生産に造詣の深い地質専門家、しか

も現地に滞在経験のある者が集って過去の生産実績、油田現況などのデータをもとに自由討論したものである。しかるにその生産量の予測は、個々の油田についてかなり見通しがきくものと、まったくデータが不足して不明のものもあり、また将来発見されるであろう油田については現在では見通し不可能があり、明確な数量を出すことはできない。それゆえ将来の生産量に関しては読者のご判断にゆだね、インドネシアの地質の一般的特性と、その経験的な判断からみた将来の油田発見の可能性を論じるとどまった。

1部 インドネシア原油生産に関する過去の実績

インドネシアは第2次大戦後の1949年ハーグ協定によってオランダから独立した。戦時中のオランダ側や日本軍による破壊活動の結果、

インドネシアの石油鉱業は大きな打撃を受けたが戦後もなく各地で復旧活動が開始され、独立を勝ち得た1949年には早くも戦前の水準に

第1表 インドネシアの原油埋蔵量・生産量及び年末の可採年数 (1951~1970)

	埋蔵量 (10 ⁹ Bbl)	生産量(10 ⁶ Bbl)	R/P(年)
1951	1,100	65	17
52	1,400	62	23
53	1,900	75	25
54	2,100	79	27
55	4,000	86	47
56	6,000	93	65
57	7,500	114	66
58	7,500	119	63
59	8,000	136	59
60	8,200	150	55
1961	8,200	155	53
62	8,500	165	52
63	8,500	162	52
64	8,500	167	51
65	8,500	175	49
66	8,500	170	50
67	8,500	184	46
68	8,500	220	39
69	10,000	271	37
1970	10,000	312	32
71	10,673	326	33

注. 埋蔵量は World Oil 8月15日号, 生産量は OPEC 統計

復帰することができた。その後の生産量、埋蔵量の推移は第1表および第1図で見える通りである。

Caltex はすでに戦前中部スマトラで得ていた鉱区で探査を進め、1941年にDuri油田を発見していたが、戦時中に帝国石油がCaltexの探鉱資料にもとづいて1944年にMinas油田を発見した。戦後復帰したCaltexは、それぞれ1955年、1952年に生産を開始した。第1表、第2表および第1図で1955年頃から埋蔵量、生産量が伸びているのはこれら油田が大きく貢献している。

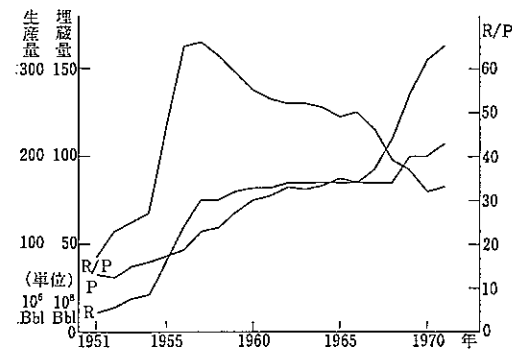
その他地域の生産は、インドネシア政府の石油政策が国有化をめざしており、旧来の利権協定の改訂を迫って交渉が続けられ、会社側とインドネシア政府の関係が悪化したことなどが原因で低迷状態を続けた。Minas原油の増産は、インドネシアにとって石油産業が経済自立に不可欠であるという認識を強め、次第に国有化を求める声が強まっていった。そしてついに1960年の政府規則第44号等3規則によって国有化が断行され既存の外国石油会社の利権を破棄し、国営石油会社の請負者とする方針が確立した。

こうした混乱した時期に生産量、埋蔵量とも停滞気味であったのは当然の帰結であろう。

国有化政策に基づく会社とインドネシア政府の交渉は両者の妥協の末1963年末の協定でようやく決着したが、スカルノ政権下のナショナリズムによるいやがらせがつのり、1966年になってついにShellがインドネシアから全面的に撤退してしまったことは周知の通りである。

このようにインドネシアにおける石油の探鉱開発は終戦後、度重なる会社側と政府側の対立によって充分には捗らず、1966年頃からPS契約(生産分与契約)方式が定着し、1967年のスハルト政権後、積極的外資導入政策を取り始めてからようやく本格化してきたといえよう。このことはその頃から現在に至るまで続々と40を超えるPS契約が結ばれてきている事実や、生産量が大幅に伸び始めたことがこのことを実証している。(前掲第1, 2表, 第1図及び第

第1図 インドネシアの原油埋蔵量・生産量可採年数の推移



第2表 インドネシアの原油生産量推移 (1936~1971)

年	一日平均生産量 (1,000b/d)	合計 (1,000バレル)	累積生産量 (1,000バレル)	生産量の各 年度比(%)
1936	136.7	50,025	738,052	5.8
1937	155.7	56,724	794,776	13.7
1938	157.0	57,318	852,094	1.0
1939	170.1	62,087	914,181	8.3
1940	169.4	62,011	976,192	-0.4
1941	147.1	53,704	1,029,896	-13.2
1942	65.8	24,000	1,053,896	-55.3
1943	132.3	48,294	1,102,190	101.1
1944	60.8	22,260	1,124,450	-54.0
1945	20.8	7,600	1,132,050	-65.8
1946	5.7	2,100	1,134,150	-72.6
1947	22.0	8,020	1,142,170	286.0
1948	86.8	31,765	1,173,935	294.5
1949	118.4	43,206	1,217,141	36.4
1950	132.6	48,400	1,265,541	12.0
1951	151.9	55,453	1,320,994	14.6
1952	170.6	62,495	1,383,489	12.3
1953	205.9	75,148	1,458,637	20.7
1954	217.6	79,432	1,538,069	5.7
1955	235.5	85,974	1,624,043	8.2
1956	254.8	93,265	1,717,308	8.2
1957	312.1	113,900	1,831,208	22.5
1958	325.1	118,652	1,949,860	4.2
1959	373.1	136,196	2,086,056	14.8
1960	409.6	149,910	2,235,966	9.8
1961	424.3	154,863	2,390,829	3.6
1962	453.4	165,485	2,556,314	6.9
1963	444.0	162,054	2,718,368	-2.1
1964	456.6	167,130	2,885,498	2.8
1965	480.6	175,430	3,060,928	5.3
1966	464.6	169,572	3,230,500	-3.3
1967	505.4	184,471	3,414,971	8.8
1968	600.7	219,864	3,634,835	18.9
1969	742.3	270,943	3,905,778	23.6
1970	853.6	311,564	4,217,324	15.0
1971	892.2	325,664	4,543,006	4.5

出典：OPEC. Annual Statistical Bulletin, 1970.
Govt. of Indonesia, MIGAS. Monthly Bulletin.
Petroleum & Natural Gas Industry of Indonesia, Dec, 1971.

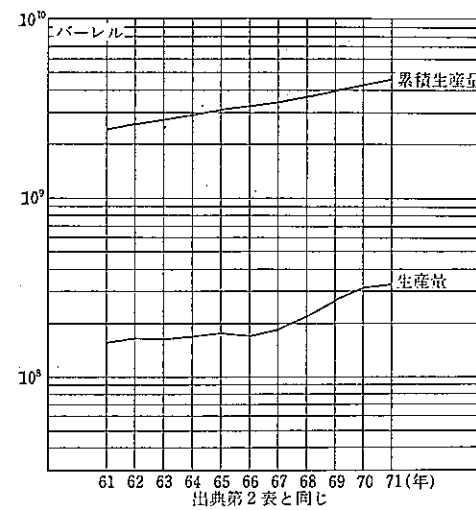
第3表 インドネシアの会社別原油生産量の推移 (単位：1,000b/d)

国営会社	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
PERMINA	16.5 (3.9%)	22.6 (5.0%)	23.4 (5.3%)	24.2 (5.3%)	21.1 (4.4%)	91.9 (19.8%)	87.2 (17.3%)	(1)			
PERTAMIN	24.9 (5.9%)	19.6 (4.3%)	15.2 (3.4%)	13.3 (2.9%)	11.5 (2.4%)	10.1 (2.2%)	9.9 (2.0%)	(1)			
PERTAMINA								101.4 (16.9%)	96.7 (13.0%)	97.4 (11.4%)	107.6 (12.1%)
PERMIGAN	0.6 (0.1%)	2.6 (0.6%)	2.6 (0.6%)	2.2 (0.5%)	1.8 (0.4%)	(2)					
LEMIGAS						(1.5)	(1.5)	1.2 (0.2%)	1.0 (0.2%)	1.3 (0.1%)	1.6 (0.2%)
小計	42.0 (9.9%)	44.8 (9.9%)	41.2 (9.3%)	39.7 (8.7%)	34.4 (7.2%)	102.0 +1.5 (22.0%)	97.1 +1.5 (19.3%)	102.6 (17.1%)	97.7 (13.2%)	98.7 (11.5%)	109.2 (12.3%)
外資会社											
CALTEX	223.4 (52.7%)	228.5 (50.4%)	229.9 (51.8%)	277.1 (60.7%)	319.3 (66.4%)	305.3 (65.7%)	356.0 (70.4%)	447.5 (74.5%)	597.0 (80.4%)	706.5 (82.8%)	720.1 (80.7%)
STANVAC	69.6 (16.4%)	68.2 (15.0%)	66.3 (14.9%)	55.0 (12.0%)	56.9 (11.8%)	57.3 (12.3%)	52.3 (10.3%)	50.6 (8.4%)	47.6 (6.4%)	48.4 (5.7%)	62.9 (7.0%)
SHELL	89.3 (21.0%)	111.9 (24.7%)	106.6 (24.0%)	84.8 (18.6%)	70.0 (14.5%)	(3)					
小計	382.3 (90.1%)	408.6 (90.1%)	402.8 (90.7%)	416.9 (91.3%)	446.2 (92.8%)	362.6 (78.0%)	408.3 (80.7%)	498.1 (82.9%)	644.6 (86.8%)	754.9 (88.5%)	783.0 (87.7%)
合計	424.3 (100%)	453.4 (100%)	444.0 (100%)	456.6 (100%)	480.6 (100%)	464.6 +1.5 (100%)	505.4 +1.5 (100%)	600.7 (100%)	742.3 (100%)	853.6 (100%)	892.2 (100%)

注：(1) Permina と Pertamina は1968年に統合合併され国営会社 Pertamina となった。
(2) Permigan は1966年に解散し国営石油研修センターの Lemigas として再組織された。
(3) Shell のすべての油田は1966年に Permina と Pertamina に譲渡された。

出典：OPEC. Annual Statistical Bulletin, 1966, 67, 68, 69, 70, 71各年版、Indonesia政府、MIGAS Monthly Bulletin.

第2図 インドネシアの原油生産量及び累積生産量



図を参照) これはまた、とくに日本において公害問題の進展により次第にローサルファーなインドネシア原油の需要が増加したこととも関連があると思われる。

つぎに生産会社別に過去10年間の原油生産量の推移を見てみよう。(第3表「会社別生産

第4表 インドネシアの会社別原油生産量 (1970年と1971年)

	1970	1971
PERTAMINA	35,612,019 (16,752,546) ^a	39,300,353 (15,672,001) ^a
Unit I	(47%)	(40%)
Unit II	(29%)	(29%)
Unit III	(-)	(1%)
ARCO/IIAPCO	(1,510,909) ^a	(4%)
Unit IV	(7,829,863) ^a	(18%)
Unit V	(496,255) ^a	(1%)
Unit "A"		
(IIAPCO)		(2,467,421) ^a
Unit "B"		
(Gulf & Western)		(545,988) ^a
LEMIGAS	464,678 ^a	575,194 ^a
小計	36,076,697 ^a	39,875,547 ^a
CALTEX	257,877,309 ^a	262,845,987 ^a
STANVAC	17,674,399 ^a	22,942,732 ^a
小計	275,551,708 ^a	285,788,719 ^a
合計	311,628,405 ^a	325,664,266 ^a

出典：Indonesia政府、MIGAS. Monthly Bulletin, Petroleum & Natural Gas Industry of Indonesia, 1970 & 1971 各月

量参照)

すでに述べたように1966年にShellが撤退し、その全資産はインドネシア国営会社に移譲された。この結果全生産量に占める国営会社のシェアは1965年の7.2%から1966年には一挙に22%に増加している。その後1968年にPermina, Pertamina 両国営会社は合併し Pertamina として生まれ変わったが、開発の成果は上がっておらず次第にそのシェアは減少している。しかし第4表(70年と71年の会社別生産量)で見ると1971年に入ってようやくPS契約による生産が開始され、(記録上、PS契約からの生産は Pertamina の生産として扱われ、請負契約方式の Caltex, Stanvac による生産と区別されている。)1970年11.5%のから1971年には12.3%と若干の伸びを示した。これは1971年9月に生産開始した ARCO/IIAPCO グループのジャワ島北部の Ardjuna 油田および IIAPCO のジャワ西北部の Cinta 油田が大きく貢献していることはいままでのない。また、前掲の第1表、第1図において1971年の埋蔵量が増加しているのもこれら油田に負うところが多いと思われる。この両油田の生産

第5表 インドネシアの地域別原油生産量 (1970年と1971年の各1~6月平均)

	1970	1971
Sumatra	837,431b/d (97.2%)	827,430b/d (97.2%)
North S. (Pertamina I)	44,981 ^a (5.2%)	42,491 ^a (5.0%)
Central S. (Caltex)	743,458 (86.3%)	728,129 ^a (85.4%)
(Stanvac)	(718,170) ^a (83.4%)	(699,695) ^a (82.1%)
South S. (Pertamina II)	49,062 ^a (5.7%)	56,810 ^a (6.8%)
(Stanvac)	(28,649) ^a (3.3%)	(30,047) ^a (3.6%)
Djawa (Pertamina III)	1,538 ^a (0.2%)	1,858 ^a (0.2%)
(Lemigas)	(480) ^a (0.05%)	(206) ^a (0.02%)
Kalimantan (Pertamina Unit IV)	21,242 ^a (2.4%)	20,416 ^a (2.4%)
West Irian & Ceram (Pertamina V & B)	1,383 ^a (0.2%)	1,323 ^a (0.2%)
合計	861,594 ^a	852,423 ^a

出典：Oil & Gas Journal, Dec. 28, 1970 & Dec. 27, 1971

第6表 P. T. Caltex Pacific Indonesia の油田別原油生産量

単位: b/d

油田名	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Bekasap (1955)						33,716	39,844	79,237	101,111	115,693	106,159
Duri (1941)	43,627	48,446	59,392	64,141	57,462	49,600	44,281	43,002	41,522	39,475	37,890
Kota Batak (1952)											
Minas (1944)	175,212	179,885	171,057	206,215	250,619	219,220	251,333	265,384	321,215	404,714	408,721
Pematang (1959)							6,540	8,777	44,738	62,309	66,789
Petani (1964)									38,423	81,217	68,666
Pungut (1951)							2,009	4,963	6,391	5,396	
Rangau (1969)										772	1,793
Sebanga (1958)										5,051	
South Bekasap (1969)										3,543	4,934
Tandun (1969)											3,207
Mindal (1971)											1,021
Pematang Bow (1969)											515
合計	218,839	228,331	230,449	270,356	308,081	302,536	344,007	401,363	553,400	718,170	699,695

出典: Oil & Gas Journal 各年末号

量は1972年の1~6月で合計6万b/dに達しており、年末に出荷開始が予定されている At-taka 油田(インドネシア石油/Union Oil の共同開発, 東カリマンタン沖)等と合わせて Pertamina の生産量増加の原動力になるものと期待される。

このように PS 契約による探鉱開発活動もようやく軌道に乗り始め、将来が期待されているが今のところ発見されている油田の規模は比較的小さくインドネシア全体の原油生産量をそれほど急激に引き上げることはなまい。

一方, Pertamina 自身もジャワ島 Djatibarang 油田の開発に力を入れている。すでに66号井まで完成している模様であり, 1973年に6万b/dで生産を開始する予定である。

こうして PS 契約を含めた Pertamina の生産量も次第に増加の兆しを見せているが, Caltex および Stanvac 両社の生産量がインドネシア生産量の大部分を占めることは当分変わらないであろう。したがって第5表(「地域別生産」)が示すとおり, Caltex, Stanvac が操業しているスマトラ地域からの生産に, 総生産量の大半を仰ぐ傾向は今後もある程度続くと思われる。

この中でも中部スマトラで生産を行っている Caltex のシェアは圧倒的であり, 1969年に全

生産量の80.4%, 1970年に82.8%, 1971年には80.7%(第3表, 第4表参照)を占めている。詳細は第6表(「Caltex 油田別生産量」)で見ると通りである。

Caltex の油田は大雑把にいて大油田の Minas と 1964 年以降老朽化の傾向が著しい Duri 油田, 1965 年頃から続々生産を開始した比較的新しい中小規模の油田から成っている。Minas 油田は 1961 年には Caltex 全生産量の80%, 1961 年には, 73%, 1971 年には 60%弱と, 次第にそのシェアを落しているとはいえ依然その中核を成している。しかしながらこの Minas 油田もそろそろ生産のピークに近づいていると思われ, 数年内には減退期に入ると予想されている。(「石油の開発」71年12月号「油田の生産量推移について」参照)最近生産量を伸ばしている Bekasap, Pematang, Petani Banko 等の新規油田も規模からいて将来, この Minas 油田の減退分をカバーするのに充分とはいえず, 今後の開発が大きな鍵を握っているというよう。いずれにしても Caltex 自身, 現在大きな転機にさしかかっているといえる。

一方, Stanvac の生産はここ数年, 完全に低帯しインドネシア総生産量に占める同社のシェアは 1961 年の 16.4% から 1968 年には10%を割り, 1970 年には 5.7% まで落ち込んでし

第7表 P. T. Stanvac Indonesia の油田別原油生産量

単位: b/d

油田名	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Abab (1940)	574	446	465	700	700	300	485	684	723	6,370	11,267
Bekasap (1952)	11,473	9,255	7,805	8,500	8,800	6,540	6,128	6,763	7,098	7,098	6,501
Bulu (1962)	167	145	145	140	140	112	105	115	115	175	
Deras (1951)	309	361	188	185	150	153	137	91			
Djibak (1930)	2,778	1,894	1,746	1,500	1,600	1,413	1,317	1,487	1,452	1,370	
Ibul (1971)											3,812
Pematang (1959)											3,004
Randa (1940)	1,637	145	1,370	2,107	2,000	900	1,068	940	595	690	604
Talang Akar (1922)	26,734	25,159	24,655	16,807	11,000	7,855	5,469	3,383	2,882	2,882	3,325
合計	44,246	37,580	36,387	30,139	29,185	23,080	17,735	15,021	14,752	14,752	27,088

出典: Oil & Gas Journal 各年末号

まった。しかしながら 1971 年に入って5年ぶりに増産を記録している(前掲第3表と第7, 10, 11 表「Stanvac 生産量」参照)。これは 1971 年に発見された Ibul 油田の生産を開始したと 1940 年に発見され細々と生産を続けていた Abab 油田の開発を 1970 年から進めたことが大きく原因している。Abab 油田は 1969 年の 723 b/d から 1970 年には一挙に, 6,370 b/d, さらに 1971 年には 11,267 b/d へと急増産しており, 現在も続々生産井が掘られていることから見て, さらに増産が期待できるかもしれない。とはいえ, これをもってしてもインドネシア全体からみれば大勢に影響を与える程になるとはいえず, 1971 年の Stanvac 生産量のシェアも7%にすぎない。将来もこの傾向に大差はなからう。

以上が現在に至るインドネシア原油生産量の概観であるが, 総生産量は 1972 年に入って大きく伸び, 3月には待望の100万b/dの大台に乗せている。(第12表「1972年月別生産量」

参照) Caltex の生産量は 1971 年には機械的事故のために 72 万 b/d 程度で低滞したが 1972 年に入って大幅な増産傾向を示し(前掲第9表「Caltex 月別生産量」参照), 4月には87.5万b/dに達している。これがインドネシア総生産量が100万b/d台を突破し, 4月には113万b/dを記録した大きな原因となっていることはいまでもないが, この他にも前述の ARCO/IIAPCO の Ardjuna 油田, IIAPCO の Cinta 油田の増産, Stanvac の増産などが寄与している。

こうした状況を背景に 10 月 27 日, 米国ヒューストンで講演を行った Pertamina 総裁の Ibnu Sutowo 氏は 1973 年のインドネシア原油生産量は現在の40%増(すなわち150万b/dを突破する)となり, 1975年までに200万b/dに達すると見込んでいると語っている。

現在インドネシアは第1次開発5カ年計画(1969~1974年。第13表「開発5カ年計画に

第8表 P. N. Pertamina の油田別原油生産量

油 田 名	単位: b/d										
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
UNIT I (North-Sumatra)											
Rantau(1929)	22,880	22,000	30,000	27,300	25,000	14,510	29,641	35,960	32,664	34,746	35,190
Guedondong(1964)									3,270	1,662	
Djulu Rajeu(1929)										7,948	6,237
Paluh-Tabuhan(1937)	720	850	800	4,800	5,000	7,640	945	736	561		324
その他				360	300	300	6,500	220	329	625	740
UNIT I 合計	23,600	22,850	30,800	32,460	30,300	22,450	37,086	36,916	36,824	44,981	42,491
UNIT II (Djambi)											
Badjubang(1922)	2,180	1,800	1,700	1,000	611	600		499	500	416	415
Kenali Asam(1931)	8,700	7,750	5,708	14,900	2,791	2,500		2,522	2,500	1,610	2,128
Tempino(1931)	6,980	6,100	3,880	3,200	1,247	1,200		1,575	1,500	1,410	1,544
Meruo Senami(1938)	60	575	50								
Setiti(1936)	730	750	378								
その他								168	150	936	
合計	18,650	16,975	11,716	19,100	4,649	4,300		4,764	4,650	4,372	4,087
UNIT II (South-Sumatra)											
Belimbing(1965)								6,324	6,400	3,699	3,542
Dexas											
Gunung Kemala(1938)	2,149	2,856	2,175	1,544	1,153	1,000		989	1,000	1,501	636
Karangan(1961)		301	390	127	101	150					
Keban(1941)	93	56	37	49	35	35		18			17
Kuang(1967)										1,820	1,388
Limau(1928)	47,762	42,535	37,091	32,518	28,658	30,000		15,590	16,000	9,802	11,140
Mangundjaja(1935)	1,404	1,211	935	586	572	500		475	500		271
Prambunglih W. (1953)	943	921	979	646	419	400		425	500		
Suban Djerigi(1905)	318	435	150								
Sei Tahan(1903)	153	91									
Sungai Gelam(1958)	60	510	54								
Talang Djimar(1937)	15,618	14,942	11,385	9,802	7,489	7,000		6,043	6,500	2,617	5,335
Tandjung Miring W. (1938)	810	551	458	604	106	100		311	500		428
" E. (1952)								401	500		
Tandjung Tiga(1940)	8,263	8,243	5,656	3,357	3,400	3,000		3,271	3,500	2,813	2,671
その他				200	220	200				2,025	532
小計小	77,573	72,652	59,310	49,433	42,153	42,385		33,847	35,400	24,277	25,960
UNIT II 合計	96,223	89,627	71,026	68,533	46,802	46,685	39,339	38,611	40,050	28,649	30,047
UNIT III (Djawa)											
Bongas(1940)								92	100	52	18
Kruka(1929)	398	342	284	295	181	150		96	100	128	188
その他				500	500	500				300	
UNIT III 合計	398	342	284	795	681	650	1,268	188	200	480	206
UNIT IV (Kalimantan)											
Anggana Muara(1902)	1,103	1,042	829	570							
Bunju(1930)	9,000	9,700	8,600	6,500	7,034	1,000		5,901	6,000	5,976	5,661
Sambodja(1916)	631	631	549					362	350	365	376
Sanga Sanga(1898)	2,261	2,151	1,883	1,970				1,541	1,500	1,521	1,542
South Warukin(1965)								3,022	3,500		
Tandjung(1938)	308	31,454	46,508	36,114	22,573	21,000		12,276	12,000	11,905	11,277
Tarakan(1906)	2,822	2,898	2,291	2,061	1,629	1,600		1,288	1,200	1,475	1,560
その他	9	10	5	354	2,127	2,000					
UNIT IV 合計	16,134	47,886	60,665	47,569	33,363	25,600	24,000	24,390	24,550	21,242	20,416
UNIT V (West Irian)											
Klamono(1936)	2,935	2,560	2,657	2,265	85,000	80,000	1,531	1,541	1,507	1,383	1,323
Mogoi(1940)	116										
Wasian(1940)	166										
UNIT V 合計	3,217	2,560	2,657	2,265	85,000	80,000	1,531	1,541	1,507	1,383	1,323
UNIT B (Ceram)											
Bula											1,396
総計	139,572	163,265	165,432	151,622	196,146	175,385	103,224	101,646	103,131	96,735	95,879
Lemigas の油田別原油生産量											
油 田 名	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
Kavengan(1926)	3,078	2,930	2,880	2,705	3,000	3,000		765	750	776	1,048
Ledok(1894)		268	260					231	200	282	239
Ngolobo(1909)		266	250					161	150		245
Semanggi(1896)								98	100		120
合計	3,078	3,464	3,390	2,705	3,000	3,000		1,255	1,200	1,058	1,652

出典: Oil & Gas Journal 各年末号

第9表 P. T. Caltex Pacific Indonesia の月別原油生産量 (1970, 71, 72)

年 月	合計生産量	1日平均生産量	生産量の各月変化(%)
1970 1月	20,922,663	674,925	2.8
2	20,270,353	723,941	7.3
3	21,203,818	683,994	△5.5
4	20,148,403	671,613	△1.8
5	21,870,032	705,485	5.0
6	21,559,305	718,644	1.9
7	22,172,392	715,239	△0.5
8	21,822,080	703,938	△1.6
9	20,938,196	697,940	△1.0
10	22,478,481	725,112	3.9
11	21,948,674	731,622	0.9
12	22,542,910	727,191	△0.6
合計	257,877,309	700,513	年 33.4
1971 1月	22,246,766	717,637	△1.3
2	20,040,716	715,739	△0.3
3	22,017,788	710,251	△0.8
4	21,038,009	701,266	△1.3
5	21,501,408	693,593	△1.1
6	20,704,807	690,160	△0.5
7	22,446,244	724,072	4.9
8	23,142,705	746,538	3.1
9	22,511,928	750,398	0.5
10	23,085,432	744,691	△0.8
11	21,830,591	727,686	△2.3
12	22,279,592	718,697	△1.2
合計	262,845,897	720,126	年 1.9
1972 1月	22,241,346	717,463	
2	21,852,065	753,519	
3	27,096,577	874,083	
4	26,256,163	875,205	

出典 Migas, Petroleum & Natural Gas Industry of Indonesia. 70, 71, 72 各月

第10表 P. T. Stanvac Indonesia (中部, 南部スマトラ) 月別生産量

年 月	中部スマトラ (バレル)	南部スマトラ (バレル)	合計 (バレル)	1日当り平均生産量 (b/d)	生産量の各月変化 (%)
1970 9月	805,830	673,500	1,479,330	49,311	—
10	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	—
11	815,944	650,829	1,466,773	48,892	—
12	898,049	725,830	1,623,879	52,383	7.1
1971 1月	884,863	691,254	1,576,117	50,842	△2.9
2	775,141	642,875	1,418,016	50,643	△0.4
3	856,911	778,057	1,634,968	52,741	4.1
4	884,516	814,735	1,699,251	56,642	7.4
5	899,513	875,224	1,774,737	57,250	1.1
6	833,701	1,201,128	1,854,829	61,828	8.0
7	842,708	1,278,518	2,121,226	68,427	10.7
8	824,312	1,272,898	2,097,210	67,652	△1.1
9	827,183	1,215,669	2,042,852	68,095	0.7
10	878,933	1,427,233	2,306,166	74,392	9.2
11	843,891	1,311,643	2,155,534	71,851	△3.4
12	843,184	1,337,604	2,180,788	70,348	△2.1
1972 1月	842,311	1,425,594	2,267,905	73,158	4.0
2	759,177	1,408,254	2,167,431	74,739	2.2
3	811,621	1,605,036	2,416,657	77,957	4.3
4	785,374	1,468,601	2,253,975	75,132	△3.6
5	790,920	1,538,965	2,329,885	75,158	0.0

出典 P.T. Stanvac Indonesia, Monthly Activity Report 各月

第11表 P. T. Stanvac Indonesia (中部, 南部スマトラ) 月別原油生産量

年 月	1日平均生産量(b/d)	1972	1日平均生産量(b/d)	1972	1日平均生産量
1970 1	48,357	1	50,982	1	73,121
2	45,767	2	50,813	2	74,981
3	46,439	3	52,854	3	78,170
4	44,536	4	56,893	4	75,335
5	47,032	5	57,571		
6	48,450	6	62,115		
7	49,342	7	68,703		
8	49,080	8	67,808		
9	50,526	9	68,306		
10	51,001	10	74,620		
11	50,999	11	72,105		
12	52,656	12	70,622		
平均	48,396	平均	62,856		

出典 MIGAS Monthly Bulletin
注 Natural Gasoline を含む

第12表 インドネシアの1972年
月別原油生産量

	バレル	バレル/日	対前月 増減(%)
1972年			
1月	29,994,315	967,557	+ 2.9%
2	28,876,537	995,741	+ 2.9%
3	34,625,847	1,116,962	+12.2%
4	33,865,341	1,128,845	+ 1.1%

出典: Migas. Petroleum & Natural Gas
Industry of Indonesia 各月号

よる原油生産量」参照)を実施しており、これによる1972/73年の原油生産目標は109.9万b/dであるので現在の生産量を維持できればほぼ達所できるものと思われる。しかしながらすでに述べたように Caltex の Minas 油田の生産量がようやく減退に向おうとしており、新規発見油田の開発によってどこまでこれを補填し Caltex 社全体の生産量が将来どれだけ増産可

第13表 開発5カ年計画による原油生産量

年 次	年間生産量 (MMBbl)	日 産 量 (Mb/d)
1. 1969/1970	293	802
2. 1970/1971	358	981
3. 1971/1972	364	997
4. 1972/1973	401	1,099
5. 1973/1974	440	1,205

(The First Five Year Development Plan)

能かは未知数であり、現在探鉱開発を行っているその他の会社もここ2、3年でその成否の山を迎えるとはいえず、今のところ Minas 級の大油田が発見される見込みは薄いことなどからみて、Sutowo 氏のいうように1975年までに生産量を倍増できるかについてはいささか疑念を持たざるを得ない。

第2部 座談会要旨

1. はじめに

本稿で座談会の席上出された忌憚のない意見の中から、主要なものを取上げてまとめることとした。この座談会は原油生産の現状と将来の展望について純技術的な立場から考察を加えることを目的としたものであるが、各油田についてのデータが完備してないこと、あるいは各自のインドネシアの石油開発に対する見解の相異等より、必ずしも一致した結論が生れたわけではなく、従って本稿では、座談会での発言内容の最大公約数を取上げた結果となった。

II. 既存油田の現状に対する2-3の評価

(1) 地域別にみたインドネシアの原油の累計生産量は下記のごとく中スマトラおよび南スマトラで約73%を占めている。

中スマトラ	2,042,184,853bbl	(45.3%)
南スマトラ	1,304,242,831	(29.0%)

カリマンタン	624,542,216	(13.8%)
北スマトラ	231,579,295	(5.1%)
ジャワ	134,275,191	(3.0%)
その他(セラム, 西イリアン等)	172,480,187	(3.9%)
計	4,509,304,573bbl	

(1971年7月1日現在の累計生産量: OGJ による)

このことは中、南スマトラの原油生産の消長がインドネシアの石油をコントロールしていることを示している。なかでも中スマトラには極東第1の Minas 油田があり、この生産量は1971年の平均日産408,721バレルで、インドネシアの石油生産量の45.8%を占めている。

また1968年前後を境としてインドネシアの石油生産量が急激に増加しているが、これには Minas 油田の生産増加が大きく貢献しており、このミナス油田の増産は水攻法の実施時期に一致している。従ってここ数年間のインドネシアの原油生産は、新規発見油田の生産量に加わる

としても卒直にいて第2,第3の Minas 油田の発見が困難と考えられる以上, Minas 油田の生産推移を注意深く見つけて行く必要がある。

われわれの予測として, 今後 Minas 油田の生産量の伸びは見込めず, 現在ほぼピーク生産時にあると考えられるし, ポンプ採油, 水攻法による生産状態は将来急激な減退となって現れる可能性があると考えている。また別の地域の既存油田をみると東カリマンタンの既存油田は水押し型のもが多く回収率は非常に高い上に減退率も小さくかなり長続きすると思われるが, 油田としてはピークを過ぎたといえる。さらに北スマトラ第1の Rantau 油田の例を見ると, ここ2~3年間の年産は約1300万バレルでほぼピーク生産段階にあると考えられるし, 今後水攻法及びガス圧入法等の二次回収による増産の可能性がないとはいえないが, 現状ではむしろ増産の期待はむづかしく, 現在の生産量を如何にして維持できるかにかかっていると思われる。

南スマトラの代表的油田である Talang Akar Pendopo 油田の詳細な状況は把握できないが, 生産量の推移をみると1966年以降減退しておりピーク生産を過ぎている。逆に Abab 油田のように生産が急増しているものも見られるが南スマトラ全体としては横ばい状況にあるといえる。

以上のように既存油田における原油生産量は二次回収法の採用などにより増産対策が行なわれると思われるが, 殆んど油田は生産ピークを過ぎて減退期に入っており, 現状生産維持ないし新油層の開発がない限り減退を続けるものと思われる。

(2) インドネシアの油田, 堆積盆地および集油機構等について研究した論文および報告は数多くあるが, 見方を変えて産油層準を堆積相からみると面白い現象に気付く, すなわち海進相 (Transgressive Facies) と海退相 (Regressive Facies) の両相に分布する石油の賦存状況である。海進相とは簡単にいうと, 海が陸域に侵入してきて地層の堆積を生ぜしめる時期の地層の岩相をいい, 海退相とは逆に海が退く時の

地層の岩相を称するが, いずれも, 砂岩, 石灰岩等の浅海堆積物が多く, 石油の貯溜岩として適する。

この両相の石油賦存状況を第14表に示した。これに基づくと北スマトラおよび東ジャワでは海退相のから油田が知られ海進相からは産出がない, 逆に西ジャワおよび中スマトラでは海進相のみから出油している。

東カリマンタンおよび南スマトラでは海進, 海退の両相から出油しているが, 東カリマンタンでは Tanjung 油田が海進相であるのみで生産性は低い, これに反し南スマトラでは, 海進相である Talang Akar 砂岩が主力油層で高い生産性を示している。

絶対量からすると海進相からの生産量が大部分を占めており, ジャワ海で最近発見されてる Cinta, Ardjuna 等の油田はいずれも海進相であり, 中スマトラの Caltex が開発を始めた Bangko, Menggala Kotabatak 等の油田も海進相からのものである。

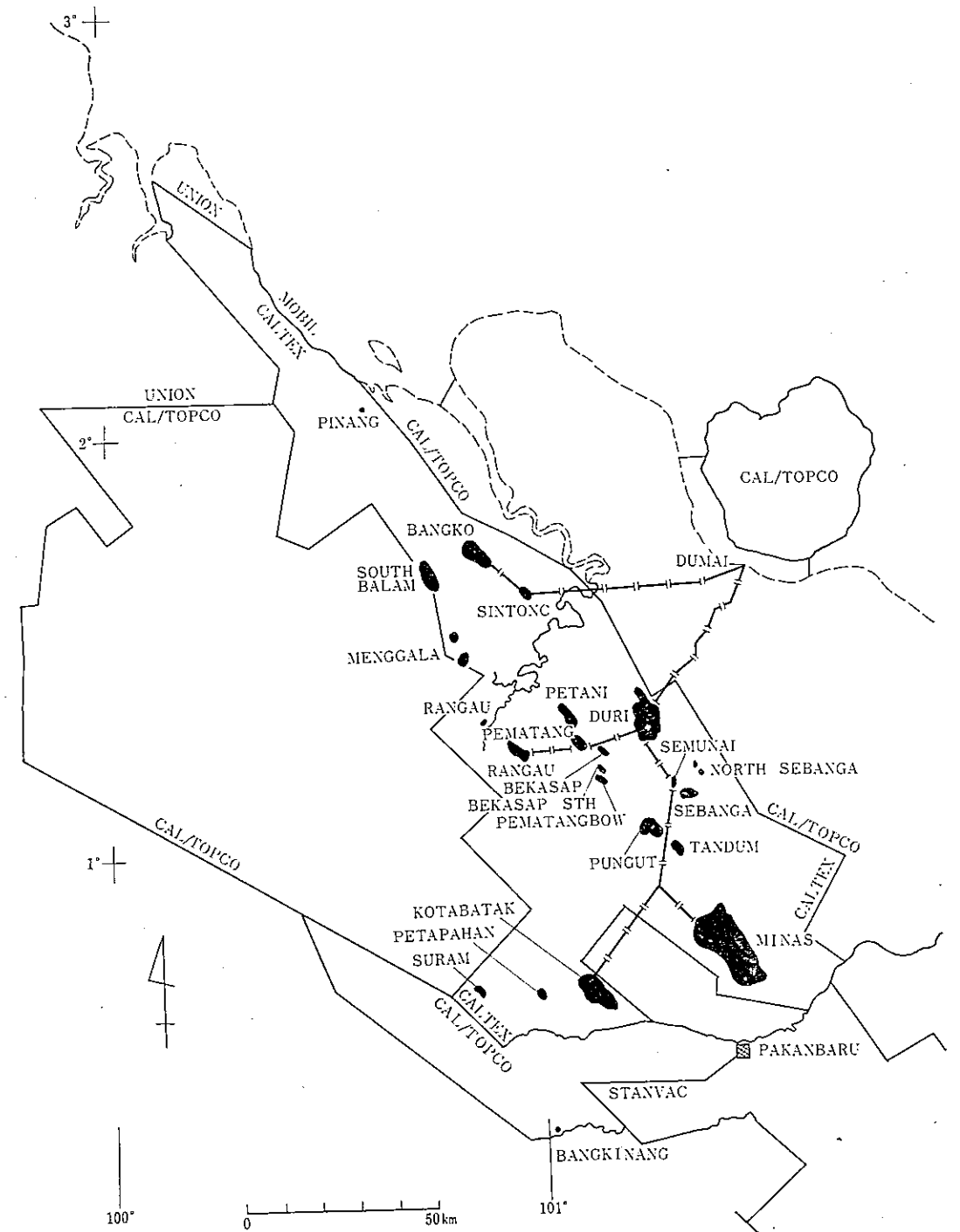
以上のように堆積盆地における集油層準を堆積相から見ると特徴的なものが見られるが, これらからその堆積盆地における今後の探鉱指針が与えられる可能性を持つものとして留意する必要がある。

III. 最近の探鉱成果

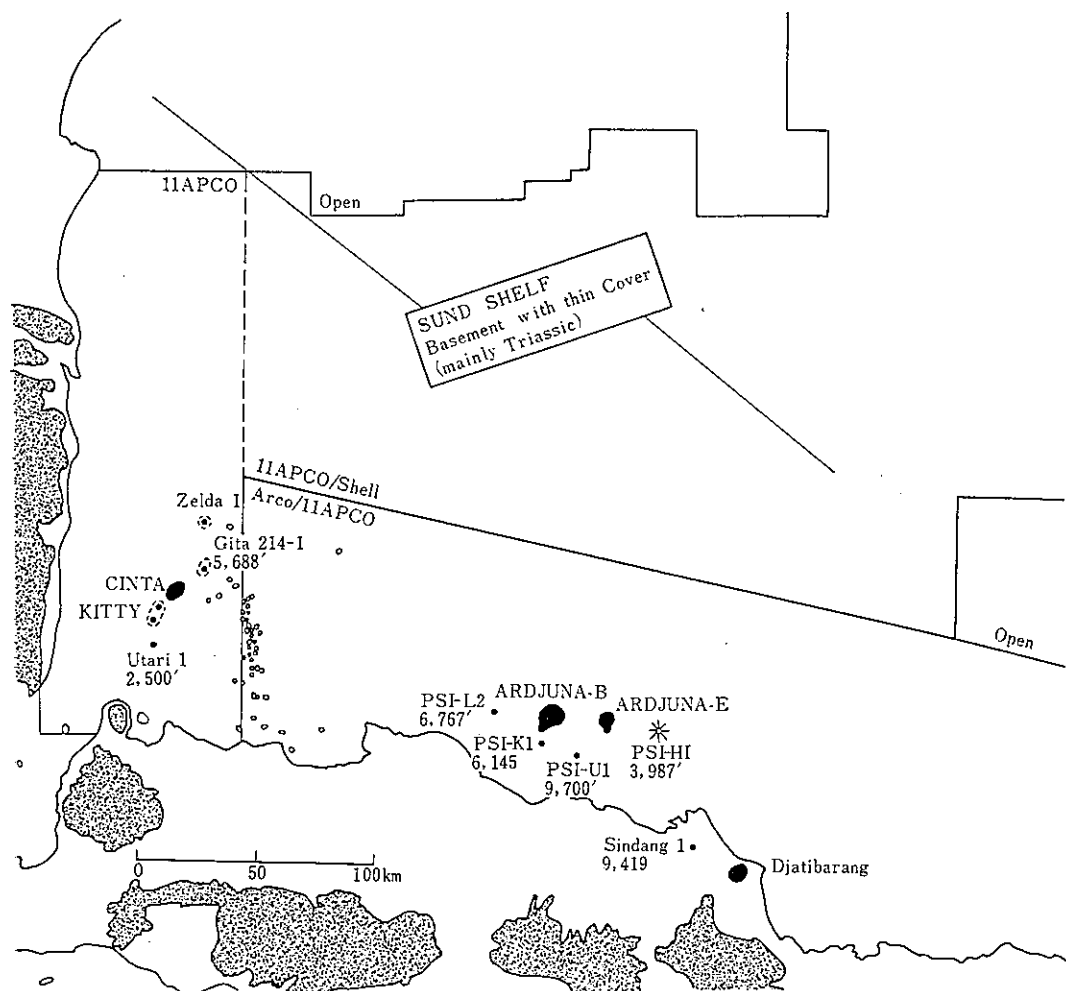
(1) 陸域での探鉱は古くは Royal Dutch Shell (BPM) の時代から現在まで, 大戦中の中断, 戦後の石油資源の国有化, p.s 契約による探鉱促進等いくつかの変遷を経て今日に至っているが, 辛抱強く地道な探鉱活動が続けられてきている地域で成果が上っている。

陸域は海域に比し, 地域的, 地勢的制約をより強く受けることから, 探鉱速度は海上に比し数十倍以上も遅いといわれている。特にジャングル地域のような辺鄙な地帯では地震探鉱もままならず, 試掘をするのにも機材の持込みや資材の補給が容易でなく, コスト高となることは事実である。しかし中スマトラで Pan American が3年間にわたり約2千数百万米ドルの資金を投下しながら撤退を余儀なくされたが, 一方,

第3図 中スマトラ Caltex 鉱区周辺の油田



第4図 ジャワ海の油田



第14表 インドネシアの地域別・堆積相別生産量の比較 (累計生産量)

(単位: 1,000 バレル)

地域 油層 時代	北スマトラ		中スマトラ		南スマトラ		西ジャワ		東ジャワ		カリマンタン	
	海進相	海退相	海進相	海退相	海進相	海退相	海進相	海退相	海進相	海退相	海進相	海退相
1968	—	194,415	1,236,643	—	925,777	302,442	294	—	—	168,045	68,944	528,903
1969	—	220,614	1,450,725	—	—	—	330	—	—	168,226	68,343	537,466
1970	—	215,280	1,689,896	—	—	—	347	—	—	133,362	78,478	533,439
1971	—	231,579	2,042,184	—	—	—	358	—	—	133,916	82,704	541,844

1. 資料は、Oil & Gas Journal による。
2. 南スマトラでは、油田別の資料が少なく不正確であるため 1968 年のみとする。
3. 西ジャワは、Bongas の資料。
4. 東ジャワの統計が正確でないため生産量が減少している。
5. カリマンタン海進相の 1969 年の数字は前年より少ない。

第15表 インドネシア海域試探掘井統計表

(Confirmation wellを含む1972年5月31日迄の終了坑井)

地域	会社	1968 (坑数)					TOTAL (坑数)	海域別 坑井数比	海域別 掘進深度比	発見油田	持主油田 となり得るもの	契約年月日
		1968	1969	1970	1971	1972						
北スマトラ 西スマトラ	JAPEX/GULF UNION	(4)24,099	(3)28,902	(5)47,439	(1)10,254	(1)9,958	(1)20,652	26/196	182,619/ 1,243,493	0		1963.1.18
	MOBIL			(5)26,865			(5)26,865					1968.1.26
	AMINOIL				(3)15,439		(3)15,439	=13.27%				1968.10.16
	MARATHON				(3)15,474		(3)15,474					1969.8.9
	SUB TOTAL	(4)24,099	(3)28,902	(10)74,304	(7)41,167	(2)14,147	(2)62,619					1969.8.8
南シナ海	GULF			(1)4,619	(2)6,756		(3)11,375					1968.12.17
	CONOCO			(2)6,641	(5)34,337		(7)40,978	212/196	143,217/ 1,243,493	0		1968.10.16
	AGIP			(9)71,240			(9)71,240	=10.71%				1968.11.1
SUB TOTAL			(3)11,260	(7)41,167		(2)19,624						
ジャワ海	ARCO/IIAPCO	(4)15,839	(7)37,957	(9)73,494	(2)13,054	(7)22,913	(3)16,325					1966.8.18
	KYUSHU/UCPI		(8)34,728		(3)15,021		(1)14,979	102/196	494,929/ 1,243,493	2	1(+2?)	1966.11.22
	CITIES SERVICE			(5)35,665	(9)56,321		(1)5,321	=52.04%		Cinta	Kitty	1967.4.1
	IIAPCO			(1)57,759	(18)71,319		(8)55,538			Ardjuna	(Zelda)	1968.9.6
SUB TOTAL	(4)15,839	(8)72,685	(35)166,918	(32)155,715	(1)683,772	(2)494,929				(Gita)		
東カリマンタン	JAPEX/TOTAL		(2)21,715	(3)31,340	(3)30,176	(3)32,852	(1)16,083					1966.10.6
	UNION/JAPEX			(4)29,542	(4)37,430		(8)66,972	35/196	317,413/ 1,243,493	1	2	1966.10.20
	KYUSHU/UCPI			(4)24,013			(4)24,013	=17.86%		ATTAKA	Behapai	1966.10.20
	UNION			(9)79,708			(3)80,637			Melahin		1968.10.25
SUB TOTAL		(2)21,715	(1)84,895	(16)147,314	(6)63,489	(3)817,413						
セレベス 西イリアン	PHILIPS			(2)15,536	(6)53,788		(1)5,720	(9)75,054				1968.5.28
	GULF			(3)30,271			(3)30,271	12/196	105,315/ 1,243,493	0		1968.10.10
SUB TOTAL			(2)15,536	(9)84,059	(1)5,720	(1)21,053	15/196					
TOTAL		(8)39,938	(20)123,302	(6)185,913	(80)540,588	(27)186,752	(6)1,243,493					

Caltex はねばり強い探鉱の末 Bangko をはじめとする South Belam, Menggala, Kotabatak Petapahan (第3図参照) のような、かなりの規模 (詳細は不明であるが、18万 b/d の生産を Bangko 周辺の油田で計画中である) と推定されるいくつかの油田を発見している。この事実は石油の探鉱に対してよくいわれている運、鈍、根の原則、あるいは Gambler's Ruin の法則と称されるような資金投下や長期にわたる努力が必要であることを物語っていると考えられる。

北スマトラでは最近 Mobil が Arun でガス層を発見したが、この構造は basin Center にほぼ近い位置にある基盤の高まりであり、第三紀層堆積時にその反映を有している。またジャワ陸上部で開発されつつある Djatibalang 油田 (第3図参照) は下部新第三紀層の安山岩質のグリーンタフである。

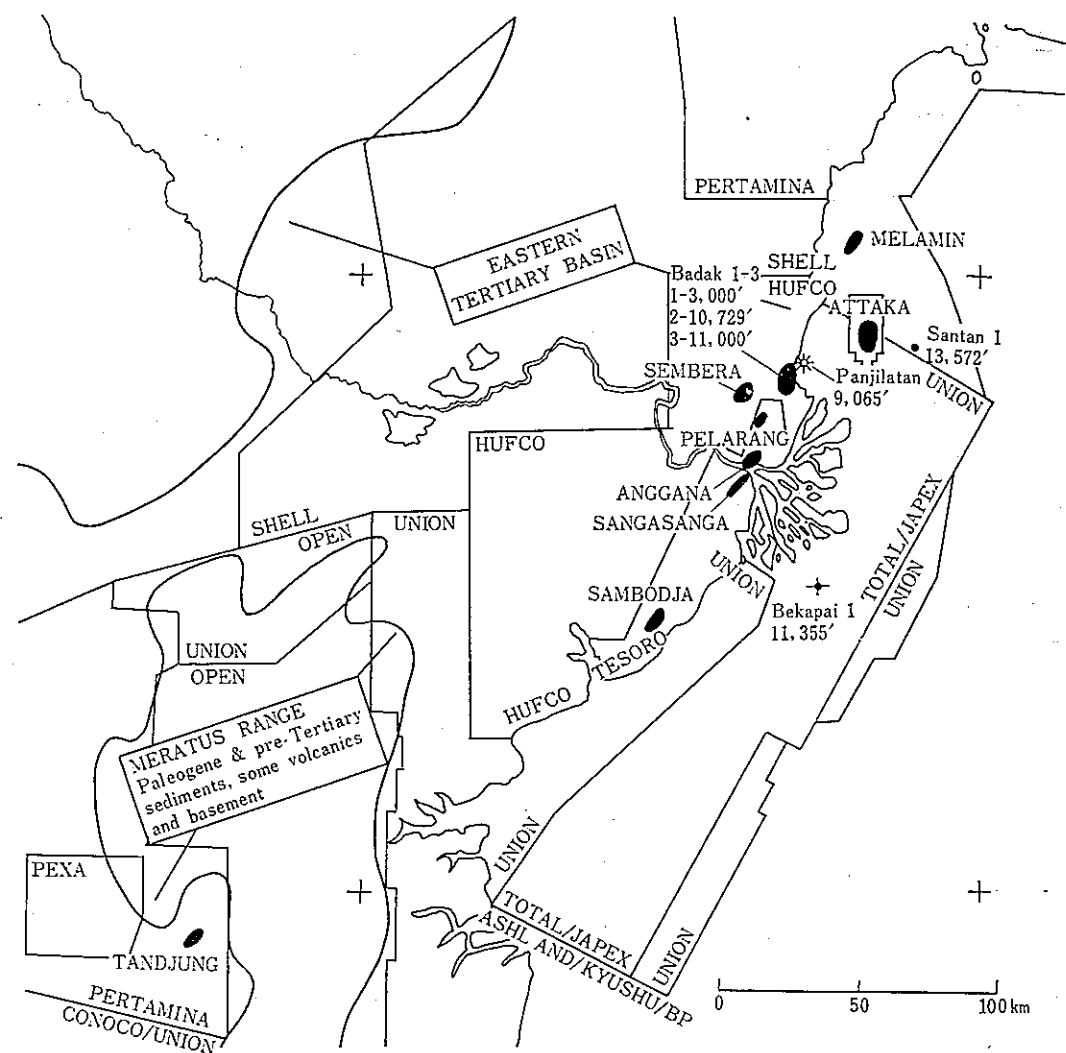
東カリマンタンの陸上部では Sanga Sanga 油田の北方延長部で Badak 油田 (第5図参照) が発見されている。

(2) 1968 年以後に相ついで行なわれた P.S 契約により、インドネシア海域の探鉱は飛躍的に進展を見せた。1972 年 5 月末までのインドネシア海域における試探掘井の一覧表を第15表に示した。

1972 年 5 月までの掘削坑井数 196 坑、掘進深度 1,243,493 フィートとなり、海域別の坑井比で見るとジャワ海が 52.04% と一番多く、続いて東カリマンタン沖の 17.86%、北西スマトラ沖の 13.27%、南シナ海の 10.71%、セレベス・西イリアン海域の 6.12% となっている。掘進深度比でも上記の順序は変わらず、ジャワ海の 39.80% を筆頭にセレベス・西イリアン海域の 8.47% まで順次変北している。

これらの試掘の結果によりジャワ海では

第5図 東カリマンタンの油田



Cinta, Ardjuna, Kitty, Zelta, Gita (第4図参照)等の油田が発見され、Cinta, Ardjuna 両油田が生産に入った。また東カリマンタンでは Attaka (第5図参照)油田が開発されつつありその他に Bekapai, Melahin (第5図参照)の油田が発見されているが、その他の海域での発見井は現在までに知られていない。

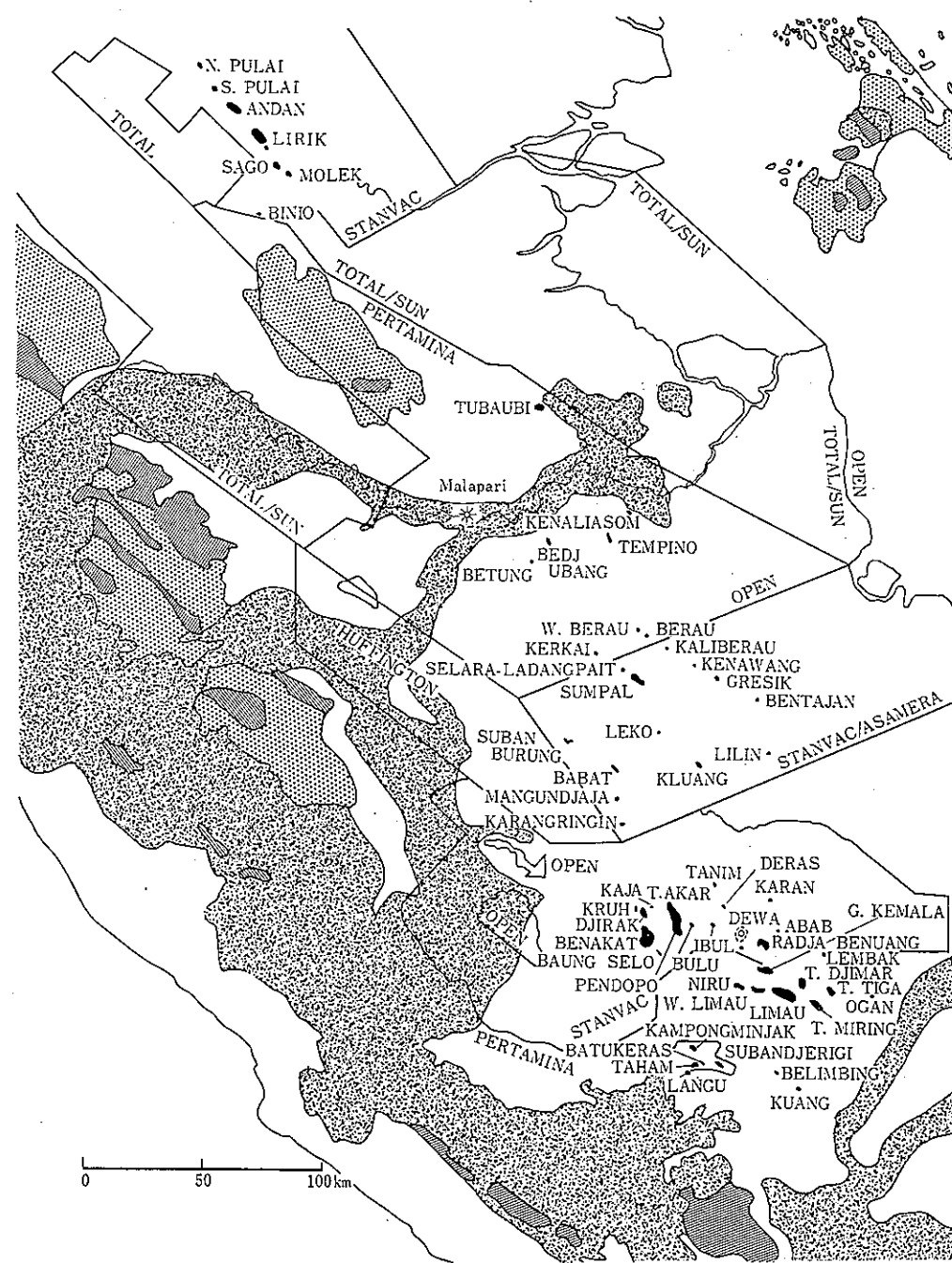
以上のように陸域、海域を問わず探鉱開発事業は、順調に進展をみせて新油田が次々と発見されつつあるが、地域的には地質的および地勢的条件が異なる事も原因してかなり片寄りがみられる。今後はますます新地域への探鉱作業が

進むものと期待される。

IV 将来の展望

IIでも述べたが、インドネシアのここ数年の原油生産は原則的には、Minas油田の生産予測および新規油田の存否により大きく左右されることは事実であろう。Minas油田はここ2~3年にしてピーク生産を過ぎ減退が始まると予想されるが、この減産を補う可能性のある新規開発油田または旧油田における新油層の開発として、中スマトラでは Bangko, South Belam, Menggala Sintonc, Kotabatak, Suram, Petapa

第6図 中南スマトラの油田



han 等の諸油田 (第1図参照), Stanvac の Binio 油田 (第6図参照), 南スマトラでは Stanvac の Abab 油田 (第6図参照), Pertamina Unit II の Belimbing 油田や Prabumulih 油田群 (第6図参照), ジャワ島の Djatibarang 油田, ジャワ海域 IIAPCO グループの Ardjuna, Cinta, 等の油田, 東カリマンタンの インドネシア石油/Union の Attaka 油田, Union の melahin 油田, Huffington の Badak 油田, インドネシア石油/Total の Bekapai 油田等が当面考えられよう。

これ等諸油田の一部はすでに生産を開始したものもあるが, 周辺の既存油田データ等より推定した生産能力を油田の推定値に加えて考えてみると, ここ数年は 1972 年の 110 万 b/d の生産量をかなり上回る可能性が高い。しかしながら, 率直に言ってインドネシア当局者の言明した 200 万 b/d という数字は, かなり厳しいものといえよう。

第1表に示した数字のように埋蔵量 100 億バレル, R/P 32 年という数字のみから見ると

年産約 4 億バレル (日産約 110 万 b/d) として, 25 年間の埋蔵量が確保できることになるが, 数年後のインドネシア原油の生産能力という問題点に至ると, 種々の不確定要素があり, かなりの幅を置いて考慮しなければならないであろう。

従ってここではむしろ地質学的な将来の可能性という方面から 2~3 の考察をしてみることにはしたい。このことは少くとも, 数年以降の将来のインドネシア原油の生産性は, 新規油田の発見如何に大きく依存していると考えられるからである。

(1) 第16表にインドネシアの地域別究極可採埋蔵量試算の数値を示した。これはインドネシアの含油層準である第三紀層の分布面積から第三紀層堆積物の容積を計算し, 主要石油母岩である頁岩の全堆積物中で占める比率と頁岩の平均比重値を乗じ頁岩の総重量が得られる。この数値に各地域別の平均炭化水素含有量を乗じて, 頁岩中の炭化水素総量が出るので, 地域別に推定した平均回収率と貯溜岩中に集積する

第16表 インドネシアの地域別究極可採埋蔵量試算値

単 位	Z	A	B	C	D-A-B-C	E	F=D-E	G-F	H	I-G-H	同 左	同 左	同 左
	第三紀層 分布面積	第三紀層 堆積物 容 積	頁岩比	頁岩 比重	頁岩 総重量	頁岩中の 炭化水素 含 量	頁岩中の 炭化水素 総 量	貯溜岩中 炭化水素 総 量	総 合 回 収 率	究 極 可 採 埋 蔵 量			
	10 ³ km ²	10 ⁹ km ³			10 ⁹ ton	PPM	10 ⁶ ton	10 ⁶ ton		10 ⁶ ton		10 ³ ton/km ²	
北スマトラ	74	119	0.40	2.1	99,960	450	44,982	1,499.4	0.30	449.8	7	6.1	1
中スマトラ	112	160	0.40	2.1	134,400	450	60,480	2,016.0	0.30	604.8	4	5.4	3
南スマトラ	140	211	0.40	2.1	177,240	450	79,758	2,658.6	0.30	797.6	2	5.7	2
西ジャワ	252	272	0.40	2.1	228,480	450	102,816	3,427.2	0.30	1,028.2	1	2.7	5
東ジャワ	363	639	0.30	2.0	383,400	250	95,850	3,195.0	0.20	639.0	3	1.8	6
東カリマンタン	177	397	0.30	2.1	250,110	300	75,033	2,501.1	0.20	500.2	5	2.8	4
(バリクパパン)	(130)	(254)	0.30	2.1	(160,020)	300	(48,006)	(1,600.2)	0.20	(320.0)		(2.5)	
(タラカン)	(47)	(143)	0.30	2.1	(90,090)	300	(27,027)	(900.9)	0.20	(180.2)		(3.8)	
バリト	71	93	0.25	2.3	53,475	300	16,043	534.8	0.20	107.0	10	1.5	7
南シナ海	443	644	0.20	2.0	257,600	250	64,400	2,146.7	0.20	429.3	8	1.0	9
ムンタウイ	107	117	0.15	2.1	36,855	250	11,057	368.6	0.20	73.7	11	0.7	11
南西・ニューギニア	490	730	0.20	2.0	292,000	250	73,000	2,433.3	0.20	466.7	6	1.0	9
フォーゲルコープ	113	123	0.20	2.3	56,580	350	19,803	660.1	0.20	132.0	9	1.2	8
計										4,610.9 6,293.2			

52483

炭化水素量を総量の 1/30 と推定して乗じ, 究極可採埋蔵量が得られる。この数字はどのような平均値, 推定値を採るかによって結果が大きく左右されるが, 産油潜在能力を示すひとつの指針とはなり得るであろう。究極可採埋蔵量の総計は 63 億トンとなり, 1971 年 7 月末現在の累計生産量 7.1 億トンからすると, 約 8 倍以上の残存鉱量が残ることとなる。順位別に見ると 1 位は西ジャワで約 10 億トン, 2 位以降は約 8 億トンの南スマトラ, 東ジャワの約 6 億トン, 中スマトラの 6 億トン等となる。これを 1 km² 当りの数値でみると 1 位は北スマトラの 6,000 トン, 南スマトラの 5,700 トン, 中スマトラの 5,400 トンから半分程度の数字になって 2,800 トンの東カリマンタン, 2,700 トンの西ジャワと続く。

この埋蔵量試算値を見ると, 現在の主要油田地帯である北スマトラ, 中スマトラ, 南スマトラ, ジャワ, 東カリマンタンが埋蔵量の絶対量も多く, 平方キロメートル当りの可採埋蔵量の数値も良いことが判る。

タラカン島には Tarakan 油田 (1966 年末累計生産量 3,000 万 kl) があるが, これを例に見ると可採鉱量 1.8 億トン, 1 km² 当り 3,800 トンとなり, またバリクパパン周辺のデータによれば 1 km² 当り 2,500 トンとなる。これらの数字は油田自体の直接の数字とは異なり, 例えば Minas 油田では 318 万 kl/km², Duri 油田では 159 万 kl/km² の値を示している。逆にこの 2 油田の数字が示す程度の炭化水素の濃縮が生じないことには, 油田とはなり得ないことを示すものであろう。

1971 年 7 月末での累計生産量と比較してみると第 17 表のような結果がでる。これらの結果から, ただちに両者の差の数値が残存油田の埋蔵量に結びつくものではないが, 探鉱余地のあることを示している。

また, 第 18 表にインドネシア堆積盆の評価表を示したが, この中で評点としたものは N, W, Hamilton and D. I. Hollis (1971) が堆積盆の種類, その大きさと厚さ, トラップの大きさと型, 貯溜岩の性質と厚さ, 母岩のタイプ

第17表 究極可採量と累計生産量

地 域	①試算による究極可採埋蔵量	②1971年末累計生産量	①-②の差
北スマトラ	億トン 4.50	億トン 0.37	億トン 4.13
中スマトラ	6.05	3.25	2.80
南スマトラ	7.98	2.08	5.90
東カリマンタン	5.00	0.99	4.01
ジャワ	16.67	0.21	16.46

第18表 インドネシアの堆積盆評価

堆 積 盆	順位	評点	究極可採埋蔵量順位	1km ² 当りの究極可採埋蔵量順位
西ジャワ	1	91	1	5
中スマトラ	2	88	4	3
南スマトラ	3	86	2	2
東ジャワ	4	80	3	6
東カリマンタン	5	72	5	4
北スマトラ	6	72		1
南海	7	72	7	
サイゴン	8	69		9
タイランド湾	9	70	9	
フォーゲルコープ	10	66	6	8
南西・ニューギニア	11	64	10	9
バリト	12	63	11	11

(注) *100点満点
出典 Hamilton, N.W and D. I. Hollis (1971) による

と厚さや広がり, Cap Rock のタイプと広がり, 予想油層深度, 不整合と地層の変形度(断層や褶曲の度合い)火山活動と変質度, 既存坑井密度と成功率, 堆積盆別の成功と不成功等の諸要素を数値に換算し, その数値の総数を, 取上げた要素の数で割って 10 倍した数字である。各堆積盆別評価のひとつの基準となる。これによると西ジャワの 98 点, 中スマトラの 88 点から北ス

マトラの 72 点まで、現在までに油、ガス田が発見されている堆積盆が上位を占めているが、ジャワ周辺の評価が特に高いのが注目される。ただし西ジャワ、中スマトラ、南スマトラ、北スマトラ、東カリマンタン、東ジャワの主要堆積盆地間では上述した埋蔵量値による評価とは一致しない面もみられるが、総合的に見ると中・南スマトラおよび西ジャワの評価が高いことを示している。

(2) IIの(2)で述べたが、海進相と海退相の両相に石油が賦存する可能性は、堆積盆の形態からも充分にあり得る。この見地から海進相からの出油がみられていない北スマトラの陸上、海上では、Sunda shelf に近い堆積盆の Hinge Belt 附近に探鉱余地が充分残っていると考えられる。また中スマトラでは海進相である基底砂岩層グループより出油しているが、堆積盆地の中心部への探鉱が行なわれつつあるので、海退相からも石油発見の期待が持たれよう。

西ジャワは究極埋蔵量および Hamilton その他による評価点が高い地域であり、最近 Ardjuna, Cinta, Djatibalng 等の油田が発見されている。これらは海進相の油田であるが、一方海退相では油・ガス徴が多いにもかかわらず油田として規模の大きいものは現在までに発見されていない。ジャワ海とスマトラの Sunda Shelf は構造的に Horst と Graben の組合せが発達し類似面が多くみられるが、ジャワ海のみである場所では Graben 内に、ある個所では Horst 上に油田が成立している。この事は逆に北スマトラ地域、さらには東ジャワの海岸沿い

の構造的に類似性を持つ地域でジャワ海と同タイプの石油が存在する可能性を暗示してはいないだろうか。

(3) 東インドネシア地域での探鉱は西イリアンやセラム島の一部のように局部的に活発であったり、加えて断続的探鉱が他の地域以上に見受けられるが、油田規模は別にしてみると、まだ探鉱密度は少ないであろう。特にII表の海域別の坑井数および掘進深度比から見ても一番下にランクされている。

(4) 海域の探鉱速度は陸域の数十倍以上に達することからして 1968 年から 1972 年までの海域の探鉱実績を陸上の今までのそれと比較してみるならば、残された探鉱地域は陸上に多いという考え方もできるし、また海域相互間のみと比較でジャワ油並みに探鉱密度を高めるとするならば、他のインドネシア海域の探鉱余地もかなり残っていることとなる。

最後に、この座談会での最終的な結論として Minas 油田のような大油田が今後発見される可能性は低い、中小規模油田がいくつか発見される可能性はかなり高く、探鉱余地は陸、油の両域にわたっていると考えられる。地域的には交通、資材の運搬面等からしてますます困難な地域が探鉱対象になりつつある事実は否定できないが、技術の進歩や、低硫黄原油への要求度は、このマイナス面を将分充分補って行くことが考えられる。今後の探鉱開発事業への努力が、インドネシアの将来の生産性を1972年に初めて達成した 110 万 b/d 以上のペースに保つ大きな原因となるのではなかろうか。