# 坑井地質に見る関東平野の基盤

### 1. まえがき

関東平野の基盤については 1962年 石井基裕による総括的な報告が出版されて以来 地表地質の資料からいわゆる地体構造論が展開されることはあっても 地下地質の資料から 直接的な議論が展開されることは ほとんどなかったといってよい. ところが アーツ1号の写真をめぐる論争のなかで 関東平野の基盤に論及し

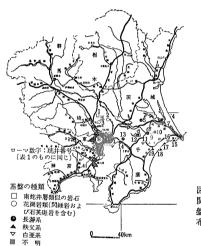


図1 関東平野において基 盤に達した坑井の分 布

福田 理・高橋 博\*・大八木規夫\*・鈴木宏芳\*

た議論がにぎやかに行なわれたことは 新聞その他の報道によって 一般にも広く知られているとおりである. しかし これらの論拠とされている地下地質に関する資料は たまたまその研究者の手もとにあったものに限定され そのため 私どもがもっている資料に照してみると 資料の不備による強引な結論が目につくことも また止むを得ない現状であろう.

地下地質に関する資料のなかでとくに重要なのは 何といっても 坑井によって確認された基盤の地質であろう. これらのうち古く掘さくされた坑井については河井興三 (1961) および上記の石井 (1962) の論文 ならびに河井・福田ほかの共著 (1973) のなかに とりまとめて簡単に紹介されているが 資料として完全とはいい難いので ここに最近の資料を加え 改めて紹介する次第である. 関東平野において基盤に掘り込んだ坑井は 以下に県別に述べるように 基盤の確認が不十分なものまで含めると 19坑にも達している (表1 図1).

#### 2. 埼玉県

1)春日 部 GS-1(福田 1962;福田 1963;福田・石和田 靖章 1964;福田ほか2名 1964;城戸秀夫 1972;河 井・福田 1973)

表1関東平野において基盤に達した坑井一	表1	関東	平	野	12	お	W	7	基	般	le T	毒	1.	15	计	:11:		腦	þ
---------------------	----	----	---	---	----	---	---	---	---	---	------	---	----	----	---	------	--	---	---

番号	坑 井 名	所 在 地	標高 (m)	堀止深度 (m)	基盤深度 (m)	基 盤 岩	対比	帯	完成年
1	春日部GS-1	埼玉県春日部市増富	5.41	3,103.00	3,072	圧砕された黒色の石灰質粘板岩	南蛇井層	内帯	1962
2	松伏ST-1	埼玉県北葛飾郡松伏町上赤岩	4.55	2,005.50	1,600	<b>片麻岩質花崗閃緑岩</b>	"領家帯"	内帯	1957
3	深層地震観測井「岩槻」	埼玉県岩槻市末田	8.486	3,510.50	2,897	石英斑岩および緑色岩類	"領家帯"	内帯	
4	鹿島KT-1	<b>茨城県鹿島町平井</b>	5	910	887	堅硬な泥岩	白亜系	rim	1971
5	新利根R-1	茨城県稲敷郡河内村羽子騎	3	838.6	813	破砕された黒色千枚岩	長瀞系	外帯	1958
6	野田R-1	千葉県野田市三ツ堀	7.46	1,131	1,037	片麻岩質花崗岩あるいは花崗閃緑岩	領家帯	内带	1957
7	小見川R-1	千葉県香取郡小見川町八丁面	0:44	662.5	659	グレイワッケ	秩父系?	外帯	1958
8	成田R-1	千葉県成田市土屋	7.00	1,053**	1,018	滑石を伴う緑岩片岩	長瀞系	外帯	1959
9	菱田R-1*	千葉県香取郡多古町鍬田	41.06	949.8	948	砂岩	白亜系?	\ \ranger	1957
10	多古R-1	千葉県香取郡多古町谷三倉	6.95	826, 4	825.5	7.0	長辮系	外帯	1960
11	八街R-2	千葉県印幡郡八街町八街	45.96	1,994.80	1,989	礫岩と砂岩の互層	女棚ボ 白亜系	21111	1960
12	佐倉R-1*	千葉県佐倉市佐倉	3.33	1,521.90	1,510	不明	不明		1961
13	船橋FR-18	千葉県船橋市夏見	7.20	2,107	2,071	絹雲母緑泥片岩および石英石墨片岩	小奶 長瀞系	外帯	1961
14	通産省船橋地盤沈下観測井	千葉県船橋市市場町	3	2, 146, 29	2,139	黒色千枚岩		外带	1963
15	飯岡R-1	千葉県海上郡飯岡町三川	5	401	400	整硬なアルコーズ質細粒砂岩	長瀞系	外带	1972
16	旭R-1	千葉県旭市椎名内	5,50	565.4	551	砂岩	秩父系	21777	1954
17	旭R-2	千葉県旭市井戸野	3.54	739.5	737	砂岩	白亜系	AI:W:	1960
18	蓮沼TR−1*	千葉県山武郡蓮沼村屋形	1	1,445.00	1,430	が右 グレイワッケ?	秩父系	外帯	1960
19	成東R-2	千葉県山武郡成東町姫島	7.46	2,006.00	2,000	砂岩	秩父系	外帯	1960
*	其般に揮り込んだかびらか		1.40	2,000.00	۵,000	松石	秩父系	外帯	1961

基盤に掘り込んだかどうか疑わしいもの。

<sup>\*\*</sup> 文献(金原ほか2名 1958;石井 1961)では1,048mとされているが 電気検層の記録はこの深度まである。

深度3,063mから 3,072mにわたると推定される断層破砕帯を境として基盤に入って(図2)深度3,103mまで掘さくされている. 深度3,100~3,103mの間でコア掘りを実施し 採揚された1.1mのコアについて見ると 圧砕された黒色の石灰質粘板岩からなり 滑り面には石墨が明らかに認められる. X線回析の結果によればこのコアの粘板岩には 石英および長石のほかに粘土鉱物として やや多量の緑泥石 少量のイライトおよびモンモリロナイトが認められる. 群馬県下仁田地方の南蛇井層はこの基盤とよく似た岩相を示し おそらく同様の地質学的意義をもつものと推定される.

本坑井の坑井地質については 2,554m 以深を中生層とする考え方も一部にあるが この考え方に賛成できない理由は福田・石和田 (1964) の論文中に尽されているので ご興味のある向きはそれを参照されたい. ちなみに 深度2,554~3,063mの間の主として暗灰色の硬質泥岩からなる地層は 比企丘陵から荒川沿岸にかけて分布する荒川層に対比される下部中新統である.

#### 2) 松 伏 ST-1 (城戸秀夫 1964)

本坑井は 重力・地震探鉱によって確認された松伏ド ーム構造に対して 石油資源開発㈱によって掘さくされ たもので 深度1,600m で基盤に入り 2,005.50mまで

図2 春日部GS-1のインダクション電気検層記録の 一部

掘さくされた. 1,800m 以深の基盤は新鮮で 中央構造線に沿って分布する西南日本内帯の鹿塩片麻岩に似た片麻岩質花崗閃緑岩からなっている. 1,600~1,800m の間も もともとは同様の岩石であったと考えられるが著しい破砕と風化のため 一見凝灰岩状になっている

(城戸談). この基盤の上には 地表の板鼻層 (群馬県高崎地方) ~土塩層 (埼玉県荒川沿岸) ~都幾川層 (同物見山丘陵) に対比される上部中新統が 不整合に重なっている。

## 3)深層地震観測井「岩槻」(高橋 博ほか5名 1971; 城戸 1972; 国立防災科学技術センター 1973)

本坑井は東京周辺の地震予知の一環として 岩槻市末田の元荒川の右岸(図3)に 国立防災科学技術センターによって掘さくされたもので 深度2,897m で基盤に入り(図4) 3,510.50mまで掘さくされた. 岩質により この基盤は 深度3,346m を境として 上・下に2大別される.

上部はおもに石英斑岩からなり 僅かに凝灰岩を挟有する. コアの薄片を作成して 検鏡した結果は 次のとおりである. なお 以下の岩石の記載については住鉱コンサルタント(網提出の報告書によるところが大き

٧٠.

No. 9 黒雲母石英斑岩(2,943.02~2,943.10m) 肉眼的に灰黒色石基中に白色鉱物の斑晶を有する斑

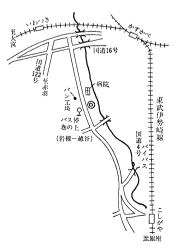


図3 深層地震観測井「岩槻」の位置(国立防 災科学技術センター 1973)

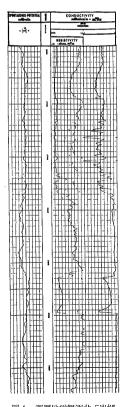


図4 深層地震観測井「岩槻」 のインダクション電気検 層記録の一部

状構造を示す岩石で 鏡下でも斑状構造を呈し 斑晶として 石英 斜長石 黒雲母 および角閃石を含み また 石基はおもにモザイク構造を示す石英および長石からなり 黒雲母の多色性の小晶がこれらのなかに少量見られる. 斑晶中の石英は両錐石英で岩漿による熔融を受けており かつ流体包有物を含む. 斜長石は集片双晶と累帯構造が顕著な自形結晶である. 黒雲母は淡褐〜褐色の多色性を示し オパサイト縁を有し かつ劈開面に沿って緑泥石に変っている. また 黒雲母に伴って少量の磁鉄鉱が見られる. 以上のほか 炭酸塩鉱物脈が僅かに発達しているのが見られる.

# No. 10 黒雲母石英斑岩(3,166.98~3,167.11m)

肉眼的に灰色 斑状構造を示す岩石で 鏡下でも斑状 構造を呈し 斑晶として 石英 斜長石 黒雲母 チタ ン石 および 柘榴石を有し また 石基は石英 斜長 石 および緑泥石からなっている. 斑晶中の石英は自 形のものが少く 一般に破片状であるが 周縁は岩漿に よる熔融を受けている. 斜長石には自形のものと破片 状のものとがあり 累帯構造が顕著である. 黒雲母に は多色性のものも残っているが 多くはオパサイト化が 進んでいる. また 一部に緑泥石を残すものも見られ る. チタン石は少量である. 柘榴石としては 無色 で 屈折率が高く かつ等方性を示す破片が 数個見ら れた. 一方 石基中の石英は粒状で モザイク構造を 示し これと短冊状の斜長石が共生している. これら に挾まれて 黒雲母から変質したと考えられる淡緑色の 緑泥石が見られる.

## No. 11 石英斑岩(3,324.18~3,324.33m)

肉眼的に灰色 斑状構造を呈する岩石で 鏡下でも斑 状構造を示し 斑晶として 石英 斜長石 黒雲母 柘 榴石 およびチタン石を有し また 石基は石英 斜長 石 および黒雲母からなっている. 斑晶中の石英は両 錐状の自形を呈するが 岩漿による熔融が顕著である. 斜長石も自形を呈し 集片双晶と累帯構造の発達が顕著 である. 石英および斜長石はともに大きく 最大数m mに達する. 黒雲母は淡褐色~褐色の多色性を示し 一部絹雲母や炭酸塩鉱物に変質している. 柘榴石は斜 長石に包有されたものが僅かに認められ 等方性で 屈 折率が高い. また チタン石は暗褐色で干渉色の高い ものが少量存在する. 一方 石基中の石英は粒状で モザイク構造を示す. 斜長石および黒雲母はともに短 冊状で モザイク構造中に存在する.

下部はおもにいわゆる緑色岩類からなる. コアの薄

片を作成して 検鏡した結果は 次のとおりである.

No. 12 角 閃 石・緑 簾 石 岩 (3,506.03~3,506.06m) 肉眼的には灰黒色・緻密・堅硬な岩石で 白色の鉱物脈によって 網状に貫かれている. 鏡下では 角閃石緑簾石 斜長石 黄鉄鉱 および炭酸塩脈が認められ完晶質で 多少の片状構造が見られる. 角閃石は淡緑~緑色の多色性を示し 消光角 C \ Z = 24° 干渉色はあまり高くない. 緑簾石は多量にあり 粒状 斜消光で 干渉色はやや高い. 斜長石は無色で モザイク状に集合し 干渉色は低い. 斜長石の一部は絹雲母に変っている. 黄鉄鉱は少量で その結晶が斜長石と共生している. また 炭酸塩は網脈状に上記の諸鉱物を切

## No. 13 石英斑岩(3,508.53~3,508.61m)

って発達している.

肉眼的には灰黒色で 黒・白の斑点がある. 鏡下で は斑状構造が認められ 斑晶として 曹長石 緑泥石 柘榴石 および燐灰石を有し また 石基は石英 黒雲 母 および緑泥石からなっている. さらに 炭酸塩脈 が全岩を貫いており 一部の割れ目には緑泥石が生じて 斑晶中の曹長石は最大 6mm に達し 周縁部は 岩漿熔融のため円味を帯びている. 双晶ラメラはこま 緑泥石は淡緑色で 劈開はほとんどなく 干渉 色は低い. 原鉱物はおもに黒雲母らしい. 柘榴石に は晶相が明瞭なものもあり 光学的に等方性で 屈折率 は高く 劈開はない. 少量見られる燐灰石は無色で 干渉色は低い. 一方 石基中の石英は粒状を呈し モ ザイク構造をなして 黒雲母の緑泥石小晶とともに 他 の鉱物の間を充塡している. 黒雲母は短冊状ないし葉 片状の小晶をなして石基中に分布し 淡褐色で 多少の 多色性を示す.

## No. 14 石英斑岩(3,508.94m)

肉眼的には灰黒色・緻密な岩石で 炭酸塩脈によって網状に貫かれている. 炭酸塩脈は結晶の一部を置換していることがある. 鏡下では斑状構造を呈し 斑晶の量は石基に比して少ない. 斑晶の斜長石には自形の結晶は少なく 周縁は円味を帯び 結晶の内部は一部絹雲母で置換されている. 斜長石は炭酸塩で置換されている場合もある. 一方 石基はおもにモザイク構造をなす粒状の石英からなる.

## **No. 15** 斜長石角閃岩(3,510.05~3,510.11m)

肉眼的には灰黒色を呈する結晶質の岩石で 鏡下では 完晶質で 片状構造が見られる. また 全岩が炭酸塩

			71- 71-7	A -C 22 190	24.21	7743 - 474		W 422 VIII 124	·	HP 217		
深度	モンモリ ロナイト	イライト (雲母粘 土鉱物)	クロライ ト	カオリン	混合層粘 土鉱物	輝沸石	モールデ ン沸石	石 英	長 石	クリスト バル石	方解石	備考
2,900m	+	+	+			+	(+)				ĺ	
2,950	+	+	+					+++	+++		+	
3,000	+	+	+					+++	+++			Laumontite
3,050	+	+		+				+++	+++			
3, 100	+	+	+	+				+++	+++			
3, 150	+	+	+	+				+++	+++			
3,200			+					+++	+++			
3, 250	+	+	+	(+)				+++	+++			
3,300	+	+	+					+++	+++			
3,350	+	+	+					+++	+++			
3,360		+	+					+++	+++		+	
3, 375	+	+	+					+++	+++		+	
3,400	+	+	+					+++	+++		+	
3,440	+		+					+++	+++		+	
3, 450	+	+	+		+(25.7)			+++	+++			
3, 475	+	+	+		+(31.5)			+++	+++		++	Amphibole

表2 深層地震観測井「岩槻」の掘り屑の鉱物組成(基盤の部分)

● (+) あるのが判る程度の極小量 + 少い 十十 普通 (住鉱コンサルタント(株)提出の報告書による)

表3 深層地震観測井「岩槻」の基盤の岩石の化学組	表 3	深	層	地	態	覾	測	井	Γ岩	規1	Ø	某	般	Ø	井	石	O	14.	24	組	Б
--------------------------	-----	---	---	---	---	---	---	---	----	----	---	---	---	---	---	---	---	-----	----	---	---

+++

+++

Sample No.	8	9	10	11-1	11-2	11-3	11-4
SiO <sub>2</sub>	67.14	66.61	68. 32	45.87	58.82	56. 29	42.16
TiO <sub>2</sub>	0.34	0.32	0.31	1.24	0.94	0.88	1.94
Al <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	17.43	. 17. 31	17. 23	15.82	13.82	18.81	14.39
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.03	1.00*	1 713	4.30	2.02		2.52
FeO	1.60	1.80*	1.74*	5.51	5.31	2.34*	9.66
MnO	0.07	0.05	0.06	0.17	0.20	0.13	0.24
MgO	0.91	1.23	1.22	5.74	4.84	4.54	10.4
CaO	4.00	3.23	3.31	13.41	4.46	5. 15	7.20
Na <sub>2</sub> O	4.32	4.13	4.26	2.05	2.57	2.68	1.33
$K_2O$	1.34	1.59	1.39	0.87	1.53	1.28	0.84
$H_2O^+$	1.51	2.05	1.41	3.78	4.85	5. 13	7.35
H <sub>2</sub> O~	0.91	1.08	0.42	0.87	0.52	0.64	1.42
$P_2O_5$	0.08	0.14	0.06	0.10	0.10	0.11	0. 22
$CO_2$	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.28	n.d
Total	99.68	99.54	99.73	99.73	99.98	100. 26	99.72

\*:Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> として表示 n.d.: 検出不能

3,500

分析試料一覧表

試料番号	深 度 (m)	岩 石 名
8	2, 943. 02~2, 943. 10	黒雲母・石英斑岩
9	3, 166. 98~3, 167. 11	黒雲母・石英斑岩
10	3, 324. 18~3, 324. 33	石英班岩
11-1	3, 506. 03~3, 506. 06	角閃石一緑レン石岩
11-2	3,508.53~3,508.61	石英斑岩
11-3	3, 508. 94	石英班岩
11-4	3,510.05~3,510.11	斜長石角閃岩
		l .

(住鉱コンサルタント(株)提出の報告書による)

鉱物脈の小脈で貫かれている. 角閃石は淡緑色で 弱 い多色性を示し 消光角 C ∧ Z = 21°で 干渉色はやや 高い. 斜長石は角閃石の結晶の間を充塡しており 一 部は羽毛状の絹雲母に変っている. 磁鉄鉱は角閃石の 包有物として存在するほか 後者の間の充塡物としても 見られる. カリ長石はパーサイト構造を示し 斜長石 とともに 角閃石結晶の間に少量存在する. 少量の透 明な石英もまた同様なあり方を示す. 燐灰石は少量集 合して見られる. また 緑簾石は水滴状の小晶として 存在する. 脈状鉱物としては 角閃石の結晶の間に無 色・繊維状の干渉色の低い撓曲した緑泥石も見られる.

++

Laumontite

表4 深層地震観測井「岩槻」の計測装置の構成

観測計器	成	分	性	能	目	的
①速度型地 震計	上下 3成分	水平 分	100	万倍	極微小・微 な地震の前 される)	小地震の観測(大き ぶれ現象として観測
②加速度地 震計	上下, 3成分		5 ₹ 1 ~30 ₹	Jガル ガル		観測(人間が感じと きない地震から震度 度まで)
③傾斜計	直交2	2成分	0.0	2秒	地殻変動の 点で高さが	観測(10km離れた地 1mm変動した角度)
④温度計	2	組	0.3	度	孔底の温度	変化観測
⑤方位測定 器	1	台	5	度	地震計 傾定	斜計の設置方位の測
⑥搬送装置	1	式	多重	FM	データの伝: ントロール	送 作動・検定のコ
⑦信号ケー ブル接続 部	1	式			信号ケーブ	ルと容器の結合部
®C.C.L.	1	式			昇降中深度	グカラー検出装置) を正確に知るため のつなぎ目を検出す
⑨着底検出 器	1	台			装置が孔底	に達したことの確認
⑩固定器	4	台			装置を孔底 の	に固定するためのも
①耐圧耐熱 容器	1	本				n・長さ9mの円筒で 王(350気圧)から保

(国立防災科学技術センター 1973)

#### この緑泥石は Mg に富む.

以上に述べた本観測井の基盤を構成する諸岩石のX線 回折による鉱物組成および化学分析の結果を それぞれ 表2および表3に示しておく.

この基盤の上に不整合に重なる下部中新統は 春日部 GS-1における相当層とともに F層と呼ばれている. 本層は深度 2,627~8m 付近の断層を境として 上位の E層(比企丘陵の福田層相当層)に接しており 上位の F1 部層と下位のF2 部層に分けられる. これら両部層の境は深度 2,765m にある. F1 部層はおもに淡褐灰色~灰色~暗灰色の泥岩からなり 2,710m 以深では 灰白色・細粒の凝灰岩を挾有する. 凝灰岩はとくに

春日部
(S-1
(S-1)
(Refin | 20m | 20m

図5 春日部GS-1および深層地震観測井「岩槻」を通る地質断面概念図(\*断層破砕帯と推定される部分の深度区間を示す)

2,745m 以深で顕著である. F2部層はおもに石英斑岩礫を主とする礫岩からなるが 深度2,789m までは泥岩との互層からなり また 深度2,863 $\sim$ 2,898mの間は淡緑色の緻密な凝灰岩からなっている. F1部層は荒川沿岸の荒川層に また F2部層は小園層(立ケ瀬層を含む)にほぼ対比されるものであろう.

本観測井と春日部GS-1との地質学的関係を模式的に示すと 図5のようになる.

本坑井は図6に示すような観測井として仕上げられ 周知を集めて開発された表4および図7に示す計測装置 を坑底に設置し 昭和48年3月から地殻活動の観測を開 始して 今日に至っている. 図8は現在あるおもな施 設の外観の概要である. なお 本観測井 を中核とする全施設は 公式には 岩槻地 殻活動観測施設(Iwatsuki Crustal Activity

### 3. 茨城県

## 4) 鹿島 KT-1 (地質調査所燃料部石油課

Observatory) と呼ばれている.

1959; 石和田 1960; 河井興三 1961; 石和田ほか2名 1962; 石井基裕 1962; 城戸 1972; 河井・福田 1973)

日本化学㈱の本坑井は深度 887m で基盤に入り 910m まで掘さくされた(図9). 基盤は白亜系と推定される堅硬な泥岩である. 本坑井では 上総層群の基底は深度570m とされており これと基盤との間には 砂岩および泥岩からなる海域の中新統が挟まれているが その詳細は知られていない.

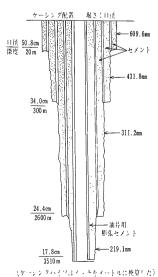
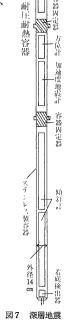


図6 深層地震観測井「岩槻」の構造(国 立防災科学技術センター 1973)



**省器固定器** 

1,00

速度地震計

図7 深層地震 観測井「岩槻」 の計測装置(国

5)新 利 根 (竜 ケ 崎) R-1 (石和田 1958; 金原均二ほか 2名 1958; 地質調査所燃料部石油課 1959; 石和田 1960; 河井 1961; 石井 1962; 城戸 1972; 河井・福 田 1973; 福田 1973)

日本さく泉探鉱㈱の本坑井は深度 813m で基盤に入り 838.6m まで掘さくされた. 基盤は長瀞系と推定される破砕された黒色千枚岩からなる. この基盤の上には上総層群が直接不整合に重なっている. 本坑井の地質学的意義については 資源衛星アーツ1号撮影の写真との関係において すでにくわしく述べておいた (福田1973). 本坑井は南関東ガス田の内陸奥地に掘さくされた最初の試掘井である.

### 4. 干葉県

6)野田 R-1 (金原ほか2名 1958;河井 1961;城戸 1972) 現在温泉井として使われている本坑井は 南関東ガス 田の西北隅に位置している. 電気検層の記録 (図10) がとれているのは 深度1,131m までであるから 掘止 め深度もこれに近いものと思われる. この記録によれ ば 深度1,037m を境として 比抵抗が著しく高くなっ 金原ほか2名(1958)はこの部分を中新統と 判定しているが 城戸 (1972) によれば 掘屑その他か ら 松伏ST-1の深度 1,600~1,800mの間と同様の風 化された片麻岩質花崗岩あるいは花崗閃緑岩と判断され るということである. この城戸の見方が正しければ この基盤の上に 上総層群が直接重なっていることにな る.

7) 小 見 川 R-1 (地質調査所燃料部石油課 1959; 石和田 1960; 河井 1961; 石和田ほか 2 名 1962; 石井 1962; 菊池良樹 1963; 城戸 1972; 河井・福田 1973)

帝国石油㈱の小見川 R-1 は深度 659m で基盤に入り 662.5mまで掘さくされた(図 9 参照). 基盤はグレイワッケからなり 一般に古生界とされているが 白亜系とする未公表の意見もある. この基盤は上総層群によって直接不整合に被われている. 本坑井は小さいながら重力のプラスの目玉に位置している.

8)成田 R-1 (石和田 1958;金原ほか2名 1958;三川逸郎 1958;石和田 1960;三川 1960;河井 1961;石井 1962;菊池良樹 1963;城戸 1972;河井・福田 1973)

日本天然ガス開発㈱の本坑井 [現在は東洋興産(株)の所有となっている] は深度1,018mで基盤に入り 1,053mまで掘さくされた(図11). 基盤は滑石を伴う緑色片岩からなり 明らかに長瀞系に属する. この基盤は上総層群によって直接不整合に被われている.

# 9)菱田 R-1 (石和田ほか2名 1962; 菊池 1963)

帝国石油㈱の本坑井は深度948mで基盤に入り 949.8 mまで掘さくされた(図9参照). 同社ではこの基盤を白亜系?の砂岩としているが 本坑井が基盤に入ったことについては 疑問視する向きもある. しかし 基盤に入らないまでも 少なくともその直上にまでは達したものとされている.

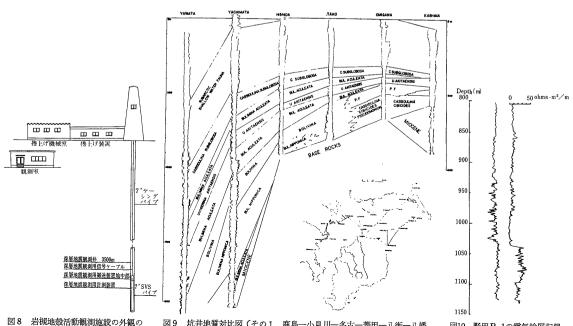


図8 岩槻地殻活動観測施設の外観の 概要(国立防災科学技術センタ ー提供)

坑井地質対比図(その1 鹿島―小見川―多古―菱田―八街―八幡 (石和田ほか2名)

図10 野田R-1の電気検層記録 の一部 (帝国石油(株)の 資料による)

## 10) 多 古 R-1 (石和田ほか 2 名 1962; 石井 1962; 城戸 1972;河井・福田 1972)

帝国石油㈱の本坑井は 深度 825.5m で基盤に入り 826.4mまで掘さくされた (図9参照). 基盤は緑色片 岩であり 上総層群によって直接不整合に被われている.

## 11) 八 街 R-2 (河井 1961; 石和田ほか 2 名 1962; 石井 1962; 菊池 1963; 菊池 1964; 樋口·菊池 1964; 城戸 1972)

帝国石油㈱の本坑井は深度 1,989m (石井 1962) で 基盤に入り 1,994.80mまで掘さくされた(図9参照). この基盤は礫岩と砂岩の互層からなり 白亜系と判定さ れている. ただし基盤の深度を1,970m (菊池 1963; 菊池 1964; 樋口・菊池 1964) とする意見もある (図 12 13). 本坑井における上総層群の基底は1,892mで あり これと基盤との間には おもに砂・礫岩からなり 泥岩を伴う中新統が挾まれている. 上総層群と中新統 および中新統と基盤との関係は ともに不整合と判断さ れる.

#### 12) 佐 倉 R-1 (菊池 1963; 菊池 1964)

の一部 (三川 1960)

電気検層の記録によれば 帝国石油㈱の本坑井は深度 - 1,510m で基盤あるいは基底磔岩に入り 1,521.90mま

で掘さくされた(図12参照). ただし 掘り層調査の記 録の不備のため 基盤の岩質は不明である. 菊池 (19 64) によれば 本坑井では 基盤岩の上に上総層群が直 接不整合に重なっているということである。

## 13) 船橋(夏見) FR-18 (福田・石和田 1969; 樋口・菊池 1969;河井・福田 1973)

ドリリング工業㈱の本坑井は深度 2,071m で基盤に入 り 2,107mまで掘さくされた (図13). この基盤は絹 雲母緑泥片岩および石英石墨片岩からなる. 本坊井に おける上総層群の基底は1,877mであり これと基盤と の間には おもに凝灰質の泥岩および砂岩からなる中新 統が挾まれている. 上総層群と中新統 および中新統 と基盤との関係は ともに不整合と判断される.

#### 14) 通產省船橋地盤沈下観測井

通産省の本坑井は深度 2,139m で基盤に入り 2,146. 29mまで掘さくされた. この基盤は黒色千枚岩からな 本坑井において 基盤と上総層群の基底との間に 中新統が挾まれているかどうかについては 立証に十分 な資料を欠くが 電気検層の記録によれば 上総層群の 基底を深度 1,885m にあるとすることも可能である.

こうすると 本坑井の中新統は 凝灰質のシルト岩およ

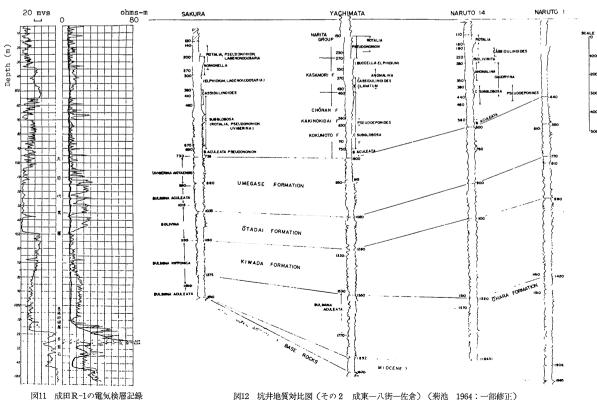


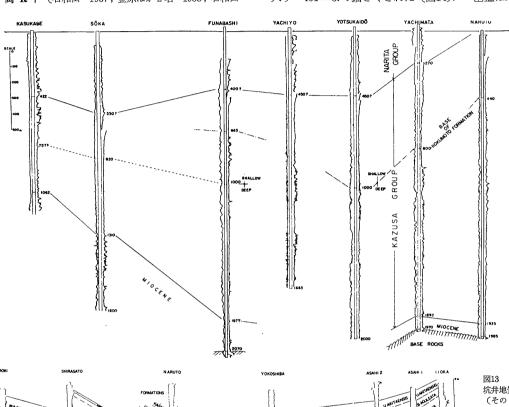
図12 坑井地質対比図 (その2 成東一八街一佐倉) (菊池 1964:一部修正)

びシルト質砂岩 (1,984mまで) 凝灰質の細粒砂岩 (2,127mまで) および礫岩 (2,139mまで) の3部層 によって構成されていることになる.

15) 飯 岡 R-1 (石和田 1957; 金原ほか 2 名 1958; 石和田

・品田芳二郎 1959; 地質調査所燃料部石油課 1959; 石和田 1960; 河井 1961; 石和田ほか 2 名 1962; 石 井 1962; 樋口 1964; 河井・福田 1973)

飯岡町の平松海岸にある本坑井は深度 400m で基盤に入り 401mまで掘さくされた(図14). 基盤は暗灰色



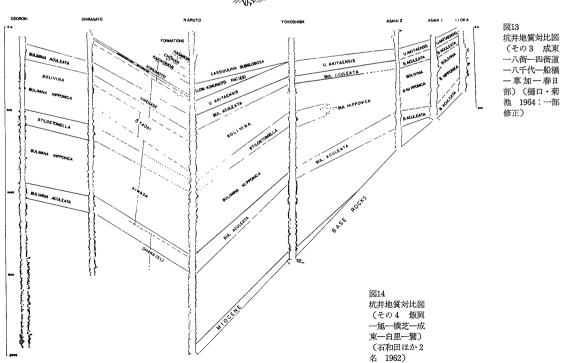




図15 首都圏南部地震観測強化地域における観測点の分布(国立防災科学技術センター 1973)

のきわめて堅硬なアルコーズ質細粒砂岩で 古生界に属するものと判定されている. この基盤は上総層群によって直接不整合に被われている. 本坑井は九十九里浜の天然ガス試掘井として最北端に位置している.

16) 旭 R-1 (河井 1961;石和田ほか 2 名 1962;石井 1962; 菊池 1963; 菊池 1964;樋口 1964;河井・福田 1973)

帝国石油㈱の本坑井は深度551mで基盤に入り 565.4 mまで掘さくされた(図14参照). 基盤は砂岩で 白亜 系に属すると判定されている. この基盤は上総層群によって直接不整合に被われている.

17) 旭 R-2 (河井 1961;石和田ほか2名 1962;石井 1962; 樋口 1964)

帝国石油㈱の本坑井は深度737mで基盤に入り 739.5 mまで掘さくされた(図14参照). 基盤は砂岩で 古生 界に属すると判定されている. この基盤は上総層群によって直接不整合に被われている.

18) **蓮 沼 TR-1** (河井 1961; 石和田ほか 2名 1962; 樋口 1964)

東洋高圧(現三井東圧化学)㈱の本坑井は 深度1,445.00mまで掘さくされたが 基盤に掘り込んだかどうかについては 確証はない. すなわち 石和田ほか2名(1962 図14で横芝とされているもの)および樋口(1964)の坑井地質対比図では 基盤に掘り込んだように図示されているが 河井(1961)のそれでは 基盤の直上で掘り止めたように図示されている. 品田芳二郎からの連絡によれば 関東天然ガス開発㈱の本坑井に関する社内資料でも 河井(1961)と同じ見解が示されているということである. 本坑井が基盤に掘り込んでいるものとして電気検層の記録を読むと その表面の深度は 1,430m

また 掘り屑からこの基盤はおもにグレイワ である. ッケからなっていると推定される. 本坑井では上総層 群の基底は深度1,360mであり これと基盤との間には 上・下とも不整合の関係をもって おもに凝灰質のシル ト岩からなり 下部に磔質砂岩と磔岩の互層部を有する 中新統と推定される地層が挾まれている. 河井(1961) および関東天然ガス開発㈱の社内資料では 1,430m か ら1,445.00mまでを先上総新第三系(おそらく中新統) の基底磔岩と考えているわけである. たとえ本坑井が 基盤に掘り込んでいないとしても 基盤の表面にごく近 いところまで掘さくされたことは間違いない。

19) 成 東 R-2 (石和田ほか 2 名 1962; 藤山久雄 1963; 菊 池 1963; 菊池 1964; 樋口・菊池 1964)

帝国石油㈱の本坑井は深度 2,000m で基盤に入り 006.00mまで掘さくされた(図12 13 14参照). 基般 は砂岩で 古生界に属すると判定されている. 本坑井 における上総層群の基底は 1,906m であり これと基盤 との間には おもに凝灰質のシルト岩からなり 砂岩を 挾有する中新統が挾まれている. この中新統のうち 1.985m 以深は基底礫岩と判断される. 上総層群と中 新統 および中新統と基盤との関係は ともに不整合と 本坑井のもより地点で掘さくされた成東 R-8は 深度1,980m で基底礫岩に入り 1,985.60mま で掘さくされたが この基底礫岩は砂岩およびチャート からなっており 少し増し掘りすれば到達したと思われ る基盤が古生界に属することを暗示している.

#### 5. むすび

図1に見られるように 関東平野において基盤に掘り込んだ坑井の分布はきわめて片寄っている. これはこれらの坑井の大部分が 石油および天然ガス とくに後者の探鉱を目的として掘さくされたためである. それはともかく 関東平野の基盤の地体構造上の諸問題を論ずるに当って論拠とすべきもっとも重要な資料が これらの坑井によって知られた基盤の岩石の種類の分布であることは確かである. さらに外延していえば 本州弧の少なくとも表面的にはもっとも大きな折れ目に当っている関東地方の地体構造上の諸問題を論ずる上にもこれはもっとも重要な基礎資料である. 散逸しかけていたこれらの坑井資料をとりまとめて紹介した理由はまさにことにある.

表1の向って右から2番目の欄に "帯" という項目で示したのは もともとフォッサマグナより西側について規定された内帯・外帯という区別が 関東地方においても認められると仮定した場合に それぞれの坑井が到達

した基盤が内帯・外帯のいずれに属するかということに 対する著者らの当面の考え方であって それらの一部に ついては異論あるいは疑問を持たれる方もあると思う. しかし 内帯・外帯の別が関東地方においても認められ るとすれば 両帯を境するいわゆる中央構造線 (median line) が図1の白丸(領家帯に入ると考えられる岩石か らなる基盤)と黒丸(外帯の長瀞系に入ると考えられる 岩石からなる基盤)との間を通ることについては 疑問 の余地はほとんどないであろう. 本稿で紹介した坑井 によって知られた基盤に関する資料 地表地質 および 既存の物理探査の資料を総合して 関東平野の基盤の地 体構造上の諸問題を論ずることは 現状ではどこまでい い得るかという観点からは 必ずしも不可能ではない. しかし それでは1960年頃までの諸資料に基づいて総合 的に考察した結果をとりまとめた石井(1962)の論文の 域をほとんど出ることはできないであろう.

もともと 深層地震観測井「岩槻」は 都心部を中心 とする正三角形の頂点にほぼ位置を占める同様の観測井 の1本として 掘さく・設置されたものである (図15). 残りの2本の深層地震観測井の掘さくについては 現在 国立防災科学技術センターにおいて予備調査が進められ ている. 掘さく地点の最終的な決定が この予備調査 の終了をまって行なわれることはいうまでもないが 東 南側のものが千葉県西北部の東京湾寄り また西南側の ものが図15の川崎と相模原の間あたりになることは 既 存の資料からおよそ見当がつく. 岩槻におけるこれま での観測の実績から見て このような施設が 地殻活動 の観測 ひいては地震の予知に関する研究に 大いに役 立つことは明らかである. しかも 坑井の掘さくから 始まり 完成に至るまでの間に集積される地質学的なら びに地球物理学的資料は 関東地方の地体構造 ひいて は日本列島の地体構造を論ずる上に不可欠であり その 結果はまた地震の予知の研究にも貢献するに違いない. このような観点から 残りの2本の深層地震観測井の掘 さくの早期着手と その計画が十分な地質学的ならびに 地球物理学的資料の収集をも意図して進められることが 切望される.

(筆者らは 燃料部 \* 印国立防災科学技術センター)

## 引用文献

地質調査所燃料部石油課 1959 南関東のガス田:地質ニュース 64号 1~7頁

福田 理 1962 春日部層序試錐(予報)――坑井地質を中心 として――: 地質ニュース 100号 1~16頁 福田 理 1963 春日部層序試錐の坑井地質層序:地質調査所 月報 14巻 379~380頁

福田 理 1973 足もとを見よ〜首都圏地震線論争への提言〜 : 地質ニュース 230号 28〜31頁

福田 理・石和田靖章 1964 関東地方の地質と天然ガス鉱床 の探鉱と関発への序章:石油技術協会誌 29巻 3~21頁

福田 理ほか 2名 1964 関東平野における層序試錐:石油技 術協会誌 29巻 112~129頁

藤山久雄 1963 成東 四街道ガス田について:天然ガス 6 巻 82~85頁

樋口 雄 1964 千葉県ガス田地域における微化石層位学的研究:東北大学理学部地質学古生物学教室邦文報告 第61号 1~48百

樋口 雄・菊池良樹 1964 上総層群に関する微化石層位学的 ならびに鉱床地質学的研究:石油技術協会誌 29巻 22~28 頁

石井基裕 1962 関東平野の基盤:石油技術協会誌 27巻 615 ~640頁

石和田靖章 1958 九十九里沿岸の1 断面:有孔虫 8号 43 ~48頁

石和田靖章 1960 南関東のガス田(日本の天然ガス その7) : 天然ガス 3巻 113~119頁

石和田靖章・品田芳二郎 1959 千葉県飯岡R-1号天然ガス試 掘井調査報告:地質調査所月報 10巻 536~540頁

石和田靖章ほか2名 1958 南関東ガス田の微化石層序:石油 技術協会誌 27巻 68~77頁

金原均二ほか2名 1962 天然ガスー調査と資源一:朝倉書店 河井興三 1961 南関東ガス田地帯についての鉱床地質学的研 究:石油技術協会誌 26巻 212~266頁

河井興三・福田 理 1973 I 総論 1. 関東地方地質概略 1.10 関東平野およびその周辺丘陵地域:日本地方鉱床誌 関東地方 朝倉書店 18~75頁

城戸秀夫 1964 埼玉県松伏SK-1号井の地質及び関東中部の 一地質断面について:石油技術協会誌 29巻 191頁

城戸秀夫 1972 関東地城の基盤構造について:日本地質学会 第76年学術大会講演要旨 72頁

菊池良樹 1963 房総半島における上総層群の微化石層序:石 油技術協会誌 28巻 120~125頁

菊池良樹 1964 南関東地方の新第三系および第四系の微化石 層位学的研究:東北大学理学部地質学古生物学教室研究邦文 報告 59号 1~36頁

国立防災科学技術センター 1973 岩槻地殻活動観測施設:科学技術庁国立防災科学技術センター発行 8 頁

三川逸郎 1958 千葉県成田における試掘井成功について:天 然瓦斯協会報 122号 1~2頁

三川逸郎 1965 成田ガス鉱床とR2号井の猛噴:天然ガス 3巻 390~394頁

高橋 博ほか5名 1971 東京深層地震観測井の坑井地質:地 学関係5学会連合学術大会請演要旨 424頁