

日本の平野 (その2)

関東平野 (1)

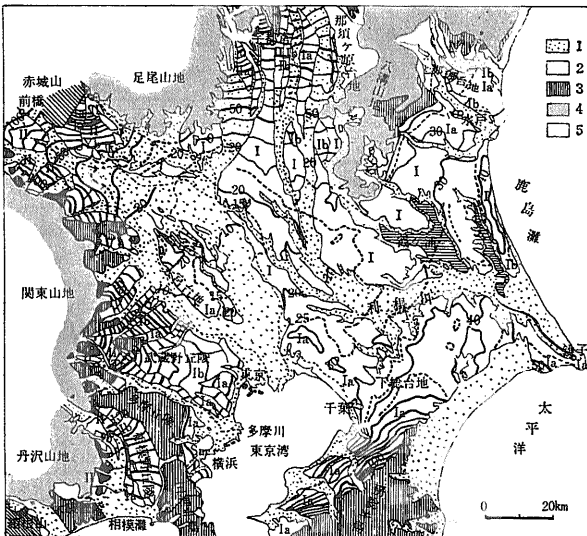
福田 理おきむ

執筆に当たって

改めて述べるまでもなく 関東平野は本邦のもっとも大きな代表的な平野である。そればかりでなく 日本の人口の約2割がこの平野に住んでおり 首都東京をその中に擁していることとあいまって この平野の重要性は 他の諸平野とは比較にならないほど高いのである。それにもかかわらず この平野の利用に その地質学的性質がよく生かされているとはいえないのが現実である。このような人口密集地帯においては 自然条件の活用にはいろいろな制約があるが 他の平野の場合と同様に この平野の既知の地質学的性質でさえ広く一般に知られておらず また 研究者の多くがいまなお象牙の塔にこもっていることが この傾向に拍車をかけていることも否定できない。著者を中心とする地質調査所の平野の地質学的研究は まだその緒についたばかりであるが このような情勢を少しでも打破し また 私どもの仕事の一端を理解していただくために できるだけ新しい資料に基づいて 関東平野から順次本邦の代表的な平野の地質学的性質を紹介して行くことにする。

1. 位置

地図を見ればすぐわかるように 関東平野は本州島の曲り角に位置しているが これはその生い立ちの象徴ともいえる重要な事実である。



第1図 関東平野の地形
1: 沖積地 2: 台地 3: 丘陵地
4: 山地 5: 火山斜面 (貝塚1958)

2. 面積

関東平野は東西・南北ともに約 150 km の地域を占めている。しかし 中には海域もあり また 山地が張り出しているところもあるので 常識的な平野部の面積は約 16,000 km² と算出され わが国の全面積の約 4.3% を占めている計算になる。

3. 地形

常識的に関東平野としてとり扱われている地域は 沖積地 台地および低い丘陵地からなり 地質学的に見ると 主として鮮新世の中頃以降の各種の堆積物で埋められた大きな盆地であって 地形的にも東京湾頭および鹿島灘に面したところを除けば 大体高低さまざまな台地によってとり囲まれていると見ることができる (第1図)。この平野の中でもっとも大きな面積を占めているのは開析台地であって この台地を開析した多数の河川の沿岸には 沖積地が台地に次ぐ面積をもって発達している。沖積地の中には 九十九里浜のように 海岸平野にほかならないものもある。これらに対して 丘陵地の面積は比較にならないほど小さい。

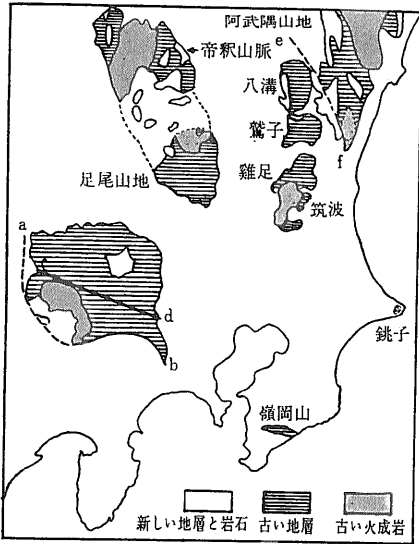
4. 生い立ち

さて いよいよ関東平野とはどういうものかという問題の解説に入るわけであるが それには この平野の生い立ちを順次述べて行くのが 一番理解しやすい方法と思われる。

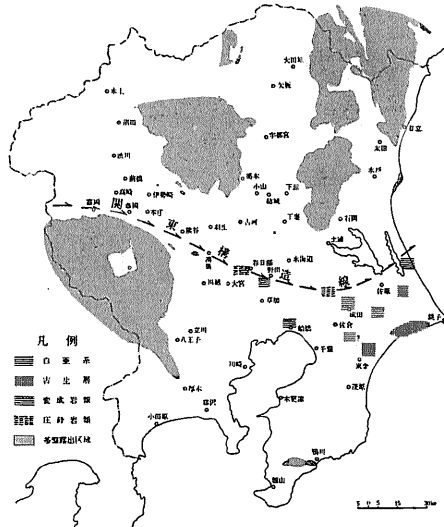
4.1. 誕生

何によらず物事の起源の問題は われわれの興味をそそるが 研究する立場にあるものにとっては これほどむずかしい問題はないといってよい。この際まず問題になるのは 起源をどこに置くかということであるが 日本列島の起源が一般に秩父地帯斜の誕生に置かれているように 関東平野についても ほとんど異論の出る余地のないその起源を考えることができる。

第2図に示すように 関東平野は古い地層 (変成岩類を含む) や火成岩からなる山地によってとり囲まれている。関東山地 足尾山地 帝釈山脈 八溝山脈 (鷺子のとりあし) 鶏足・筑波の3山塊を含む) 阿武隈山地 銚子陸塊および峯岡山の名で呼ばれているものがそれである。これ



第2図 関東平野を囲む山地の地質
a~b: 岩村田~番川線 c~d: 五日市~川上線



第3図 関東平野の下に伏する先第三系と関東構造線

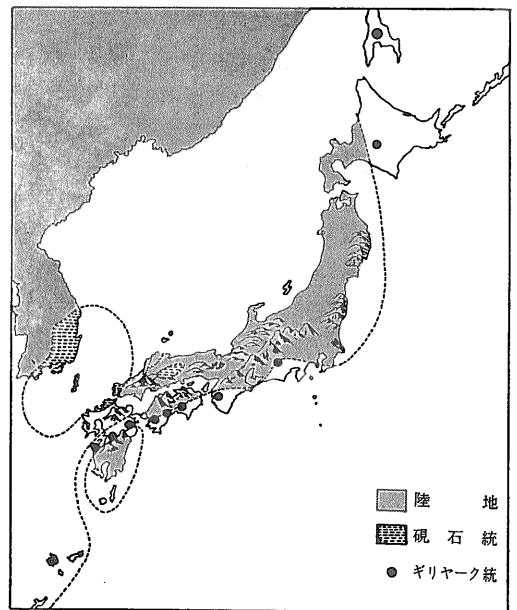
らの山地をつくっているいわゆる 基盤岩類が関東平野の下にも伏していることは明らかであるが 現在では天然ガス鉱床の探鉱・開発に伴う地震探査(地震・重力)や坑井の掘きくによって その具体的な状態がかなり明らかにされている(第3図)。このように これらの古い地層や火成岩が関東平野のいわば骨格をつくっているのであるが 平野をつくっている若い地層はその内側にあるのだから 骨格といっても これは甲殻類に見られるような外骨格である。

明治の初年にナウマン(E. Naumann, 1885~1887)がフォッサマグナ(Fossa Magna)を提唱して以来 一般に日本列島はこれを境として東北・西南の両日本に分けられるものとして今日に至っている。そして 西南日本には中央構造線(Median line)をはさむ内・外両帯の対立があり また 外帯には岩層の規則正しい帯状配列が見られることもよく知られている。関東山地にはこの西南日本の外帯の特徴がそのまま認められるばかりでなく 中央構造線の延長と考えられるものもその北東部に追跡されるので フォッサマグナの出現以前にはこの山地が西南日本と一続きの山脈を形成していたことは明らかである(第4図)。この山脈が形成されたのは一般に白亜紀の中頃とされている。

大局的に見ると 赤石山地と同様に 関東山地においても 時代未詳の中生層 古生層および変成岩類が 外側から内側に向かって順次規則正しく並んでいるが 第3図から明らかのように このような岩層の配列がその延長方向に当る関東平野の下でもだいたい認められる。これに対して 現在の利根川の流路の北側にある足尾山地・八溝山脈 阿武隈山地の地質構造相互の間には 関

連性がほとんど認められない。このように 関東地方の基盤構造には ほぼ現在の利根川の流路を境とする著しい対立が見られる。この関東地方のもっとも顕著な構造地質学的特徴の成因については 先に述べたように フォッサマグナ形成以前には西南日本と一続きの山脈をなしていた関東山地が 今日では前者の東端部の赤石山地に対して約90°回転した位置を占めている事実といっしょに考えることによって 一応の説明のいとぐちをつかむことができる。すなわち白亜紀の中頃に当時

のアジア大陸の東縁部に一大山脈が形成されたのであるがその後この山脈の太平洋側への相対的な移動に際し もっとも大きな抵抗があったところにフォッサマグナが生じて 赤石・関東の両山地がほぼ今日のような配置をとったのに対し 抵抗の少なかった関東中部以北は相対的に著しく東方へ移動した。この際 抵抗の少ないところの南端部に当るところでは 無理な引きずりが行なわれたために 関東山地と足尾山地の間および後者と八溝山脈の間に見られるような地溝状の地帯を生じた。関東構造線はこのように相対的に東方へ移動した部分の南限を画するものであって 通常構造線と呼ばれているものとその性格を著しく異にしている。



第4図 白亜紀の中頃の日本列島
1: 対島盆地 2: 中九州赤色盆地(小林1941)

	三浦半島南部 赤嶺ほか (1956)	三浦半島北部 赤嶺ほか (1956) 三梨・矢崎 (1956)	房総半島主部 畑井 (1958)	房総半島南部 成瀬ほか (1951)	銚子 尾崎 (1958)
M ₄	鎌倉	鎌倉	豊岡	千倉	夫婦か鼻
M ₃	初声	油壺	佐久間	天津	西岬
M ₂	三崎	三崎町	中原		
M ₁	葉山	葉山	保田	保田	

第1表 関東地方の中新統(その1 三浦房総両半島)

	桂川 中村 (1942) 福田・森本 (1952)	丹沢 見上 (1958)	大磯 小島 (1954) 石井 (1956)	中津川 鈴木 (1932)
M ₄			北大磯 大磯 磯崎	中津
M ₃	西桂	桂川 古屋	愛川	東照ヶ崎
M ₂	小沼	河口 小沼	丹	煤ヶ谷
M ₁			大沼	大山 塔ヶ岳
				高麗山

第2表 関東地方の中新統(その2 丹沢山塊およびその周辺地域)

	五日市盆地 藤木 (1932)	秩父盆地 渡部ほか (1950)	小川盆地 渡部ほか (1950)	比企丘陵 物見山丘陵 福田 (1963)	熊谷-寄居 福田 (1963)
M ₄				東松山	都幾川 上唐子
M ₃				比企	比企 福田
M ₂	五日市	T ₁ T ₂	秩父町	上横原 原松井	瀬父町 谷町
M ₁		赤平	桜吉	井田平	小川町
				田原	田原
				荒川	荒川
				小園	小園

第3表 関東地方の中新統(その3 関東山地東縁部)

	富岡 海部ほか (1950) 岡 (1953)	磯部 石田 (1948)	水上 新井・本崎 (1958)	大田・大間々 河井・山田 (1960)
M ₄	高崎	節板	安中	馬見岡
M ₃	富	吉井	原市	猿ヶ京
M ₂	岡	福島	磯部	赤後
M ₁		井戸沢 (下仁田) 神野原	塚原	谷間
			水	上原
				下原
				湯原
				大原
				入倉

第4表 関東地方の中新統(その4 群馬県下)

	矢板 内尾 (1947) 大森 (1958)	鳥山 河田 (1953)	大子・袋田 藤本・大森 (1947) 藤本 (1951)	太田 鈴木・大森 (1953) 鈴木 (1958)	常磐 須貝ほか (1957)
M ₄				源氏川	高久
M ₃	塩谷	玉高田	田原所	荒川	田大小
M ₂	船生	沼上	倉生	中	茂山
M ₁				浅川	浅川
				湯長谷	尾谷
					五滝

第5表 関東地方の中新統(その5 栃木・茨城両県下)

ではこのような性質をもった関東構造線はどこを
通っているのでしょうか。これについてはいろいろな
見方ができると思うが群馬県の下仁田地方の南蛇井
層や春日部・竜ヶ崎の両坑井において確認された圧碎
岩類の分布および一部地震探査の結果に基づいて著者
はこれを第3図に示すように推定している。八溝山脈
の南側には鳥山菅生沼断層と呼ばれる西落ちの大断層
のあることが地震探査によって知られておりその南部
が野田と海道の間を通っているため厳密に言えば
この断層を境として関東構造線のずれがあるはずであ
るが水平方向におけるこのずれは大きなものではなく
第3図程度の図においては現われてこないものとして
差しつかえないようである。

関東平野はこのようにしてほぼ現在の配置をとるに
至った足尾山地および八溝山脈と関東構造線以南の関

東山地・峯岡山・銚子陸塊にとり囲まれた堆積盆地の新
第三紀層の上に形成されたものであり上に述べたよう
にその起源はフォッサマグナの形成とも密接な関係を
有するものと考えられる。別の見方をすれば秩父地
向斜の形成に端を発し白亜紀の中頃の大山脈の形成に
まで発展した造山帯の解体によってフォッサマグナや
関東平野の基礎がつくられたのである。またナウマン
以来東北・西南両日本の境界は一般にフォッサマグ
ナに置かれているが上に述べたことから明らかなよう
にこれを関東構造線に置く方がはるかに合理的である。
さて以上のような関東平野の誕生の時代であるが
それが中央構造線の形成後すなわち白亜紀の中
頃以降であることは明らかである。またこの時代の
上限については多くの学者によって認められているよう
に常磐炭田および水戸市東方の那珂湊海岸に分布す
る白亜紀後期の地層の堆積前と考えておいてよからう。
すなわちヨーロッパで組み立てられた標準地質年代区
分によれば関東平野の誕生はアルビアン(Albian)後
セノニアン(Senonian)前のある時期に行なわれたもの
と考えられる。

4.2. 基盤の基本型の形成

前節に関東平野の誕生ということばを使ったがこれ
は現在のような平野の出現を意味するものではなく将来
平野となるべき運命が定まった時をもってその誕生と
したのである。その後漸新世末に至るまでの関東地方

階	亜階	軟体動物	高等有孔虫	植物	哺乳動物
M ₄		退子動物群 (南部) 東棚倉動物群 (北部)			
M ₃		門の沢動物群(1)	<i>Miogyopsina-Óperculina</i>		<i>Desmostylus</i>
M ₂		門の沢動物群 (沿岸) 尻子内動物群 (沖合)	<i>Lepidocyclina-Miogyopsina</i>	台島植物群	<i>Cornwallius</i> <i>Desmostylus</i>
M ₁	M _{1b}	門の沢動物群(2)	<i>Lepidocyclina-Miogyopsina</i>	台島植物群	
	M _{1a}	浅貝動物群の残存者と門の沢動物群の先駆者の混合(3)		阿仁合植物群	

第6表
関東地方における
中新統の各階の古
生物学的特徴

(1) 内湾相では *Vicarya* を産する (2) わずかに浅貝動物群の残存者を含む (3) 内湾相では *Vicaryella* を広く産する

については 当時の堆積物がほとんど残されていないためじゅうぶんな裏づけをもった地史を組み立てることは不可能である。しかし 日本全域について見ても 数千万年近いこの時代は 北海道および九州を除いて著しい海進を受けなかった時代であり 当時の海成層の見られない関東地方が陸域にあって 長い間侵蝕にさらされていたことは想像にかたくない。前節に述べた関東構造線の形成に際して生じた地溝状の地帯は 無理な引きずりと水平的な動きによって破碎され 山塊部にくらべて侵蝕に対する抵抗力が弱くなっているはずであり 長い侵蝕期間にこれらの地帯が著しく低下し 関東平野の基盤の基本型が形成されたのである。

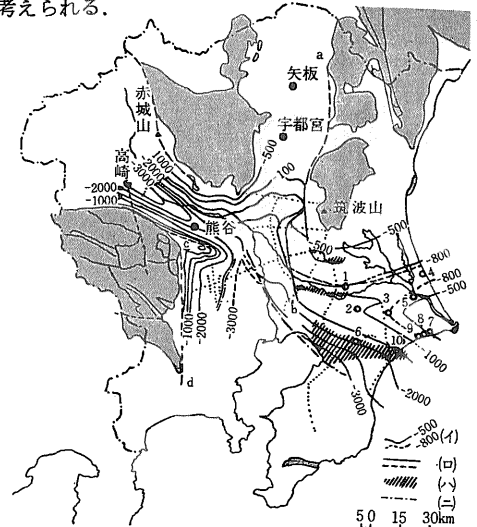
4.3. 遠野時階

第三紀は一般に古い方から暁新・始新・漸新・中新・鮮新の5世に細分され また 漸新世までの3世は古第三紀 中新・鮮新の両世は新第三紀と2つにまとめられているが これは第三紀の中頃に世界的な地殻変動が行なわれたことを反映したものである。本邦においても中新統の基底には顕著な不整合の存在が全国的に認められ 日本列島もこの世界的な地殻変動の影響下にあったことが知られているが これをさらに明確にするにはなるべく新・古両第三紀の境界付近の地層がそろっているところで不整合を確認する必要がある。幸い 関東地方付近においては このような不整合が常磐炭田の白水・湯長谷の両層群の間に知られている。前者は始新世の中頃から漸新世の中頃にわたり また 後者は中新世の初めから中頃にわたる時代の地層であるから この不整合によって 日本列島もこの世界的な地殻変動の影響下にあったことを明確に知ることができる。この不整合は常磐炭田地域内の遠野町付近でよく見られるので著者は本邦における古第三紀末の地殻変動に遠野時階の名を冠して呼んでいる。関東平野の基盤構造にはこの時階の地殻変動によるものも含まれているはずである

が これと関東構造線の形成に伴ってできたものとは区別することは容易でない。しかし 関東平野の中央部に伏在している鳥山～菅生沼断層 (第5図) のように中新世の初期から中期 (次節参照) までの地層を切り後期 (同上) の地層にはほとんど影響を与えていない大規模な断層の起源は この断層に切られた地層の発達状態から見て おそらくこの時階の地殻変動にあり これらの地層の堆積期間を通じて 次第に落差を増して行ったものと考えられる。

4.4. 中新世

関東平野の周縁部には中新統に属する地層が広く分布している。これらの地層を注意深く対比して見ると 第1表ないし第5表に示したようになり 各表の左端に見られるように M₁ ないし M₄ の4階に区別されることが知られる。また 第6表に示した各階の古生物学的特徴から見て これら各階の堆積時代をそれぞれ中新世の初期・前期・中期・後期と考えて大きな誤りはないと考えられる。



第5図 関東平野の基盤面等深線図
a~b: 鳥山～菅生沼断層
c~d: 八王寺線 (石井1962)

4. 4. 1. 初 期 (第6図)

この時代の主要な海域は関東平野の西部にあった。

北西部で信州方面に通じていたこの海域には 非火砕質の正常な海成層の堆積が行なわれていた。そして 秩父盆地および栃木県南部は それぞれこの海域の大きな支湾をなしていた。一方 丹沢山塊からその東方にかけては 主として火成砕屑物を堆積した海があり この海の堆積物は丹沢～高麗山～葉山～保田の順に火成砕屑物の含有率を減じており かつ この順に砂泥などの非火砕質の正常な海成堆積物の含有量を増している。この多量の火成砕屑物が堆積した地帯は 後に丹沢～峯岡隆起帯として陸化し 最後まで関東平野の一部とならなかったところであって 先に述べた非火砕質の正常な海成層の堆積が行なわれた地帯が その後も著しい沈降地帯として存続し 現在では関東平野の西半部となっているのと 著しい対象をなしている。また この時代の火成砕屑物の堆積は 利根川上流地域および足尾山地・八溝山脈間の低地帯においても行なわれ 前者は海域に連なるものであるが 後者は陸域にあったものと考えられる。

4. 4. 2. 前 期 (第7図)

この時代の海・陸の分布は 三浦半島および房総半島の南部が一部陸化した すなわち 丹沢・峯岡隆起帯が誕生したと考えられる点を除いて 前の時代のものとは大差なかったが 海域は一般に拡大・深化した。また 足尾山地・八溝山脈間の低地帯では 多量の火成砕屑物

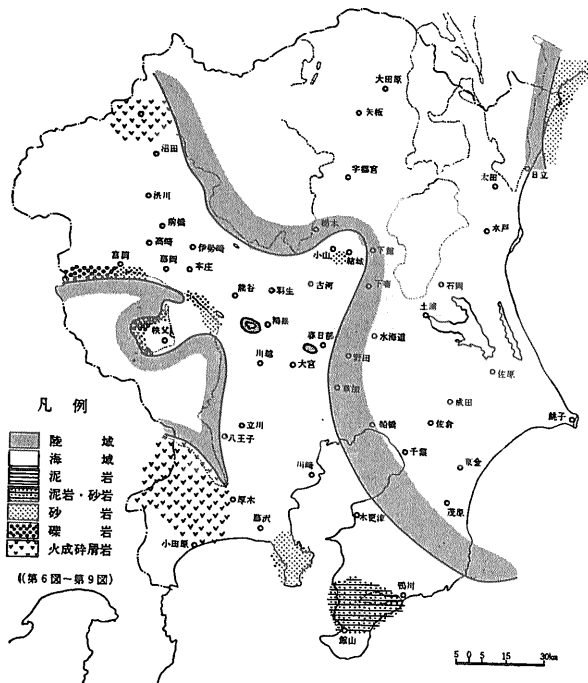
を含む陸成層の堆積が 前の時代に引き続いて行なわれていた。

4. 4. 3. 富士吉田時階

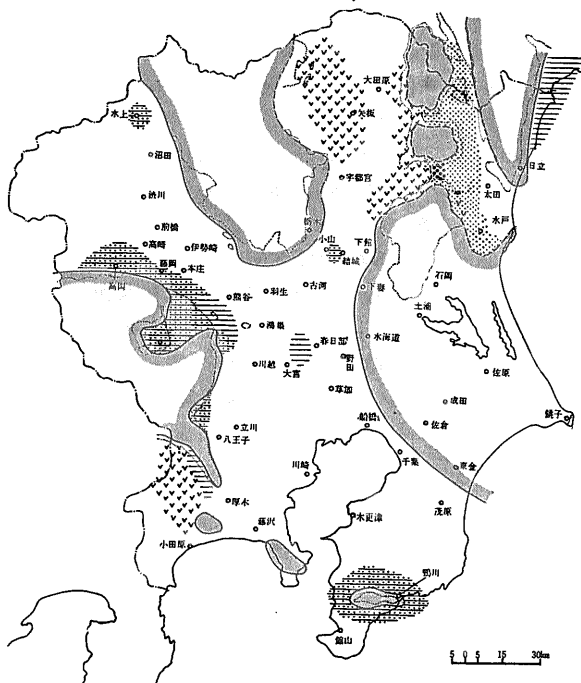
第1表ないし第5表から読みとれるように 中新世の前期から中期への移行期に 関東地方およびその付近の広範囲にわたって 大規模な地殻変動が行なわれた。この地殻変動をもっとも適確に記録しているのは 丹沢山塊の北部に見られる古屋・河口両層群間の不整合である。すなわち ここでは M_2 階に属する河口層の上に M_3 階に属する古屋層が明瞭な傾斜不整合をもって重なっている。そこで この不整合の露頭がある富士吉田市の名をとって 著者はこの地殻変動に富士吉田時階の名を冠して呼んでいる。この時階の地殻変動は褶曲・断層および各種の火成活動を伴う大規模なものであった。

4. 4. 4. 中 期 (第8図)

富士吉田時階の地殻変動の結果 関東地方の海陸の分布には相当な変化が生じた。すなわち この地方の南西半部においては 秩父・五日市の両盆地が完全に陸化し 丹沢～峯岡隆起帯のはっきりした形をとるに至ったのに対して 北東半部においては 足尾山地と八溝山脈の間および後者と阿武隈山地の間の低地が広範囲にわたって海域となった。この時代の前半の堆積物は 大谷石で代表される火成砕屑岩類からなっていることが多いが これは富士吉田時階の地殻変動の余波が火成活動となって現われたことを示しているものと考えられる。



第6図 関東地方の古地理 (その1 中新世初期)



第7図 関東地方の古地理 (その2 中新世前期)

このような火成碎屑岩類は 地表ばかりでなく 関東平野の下にも広く分布していることが 春日部層序試錐はじめ数本の試錐によって確かめられている。

4. 4. 5. 東松山時階

第1表ないし第5表から明らかなように 中新世の後期の地層 すなわち M₄ 階に属する地層の基底には 広範囲にわたって不整合が認められるばかりでなく 本期と中期 すなわち M₃ 階に属する地層の分布には大きな変化が見られる。そこで 関東地方においては 中新世の中期と後期の間に大規模な地殻変動が行なわれたことになるが 上に述べたような関係がよくわかる埼玉県の東松山地方の名をとって 著者はこれに東松山時階の名を冠して呼んでいる。鳥山～菅生沼断層や八王子線(第5図)のように この時階に主要な活動を行なった大規模な断層もあり また 比企丘陵で見られるように 富士吉田時階に原型がつくられ この時階に再び変形を受けた断層を伴う強い褶曲構造もあるが この時階の地殻変動の特徴は むしろ海域の分布に大きな変化を与えたところにある。

4. 4. 6. 後 期(第9図)

千葉県北西部や茨城県鹿島地方のように 東松山時階の地殻変動後に海域がひろがり あるいは 新しく海域となったところもあるが この時代の海域は前の時代のものよりかなり縮小し また さらに 海域の縮小は

この時代の終りに向って次第に進行した。このような傾向を反映して 房総半島および三浦半島北部の限られた地域を除いて 広範囲にわたる陸化が行なわれた。

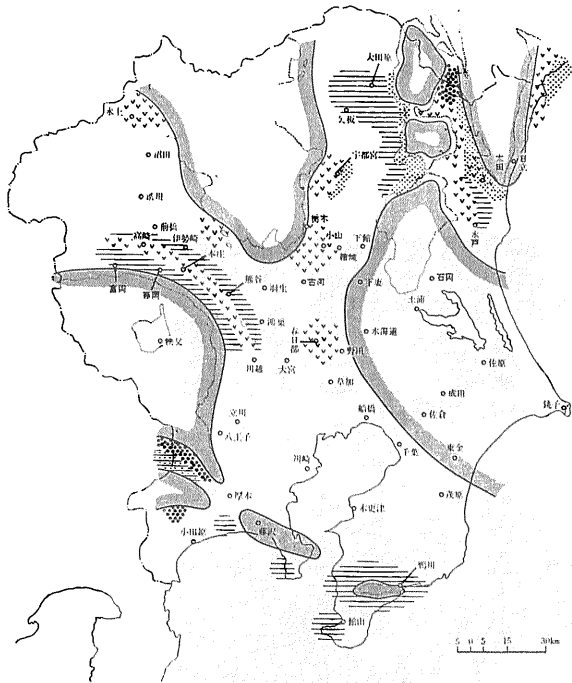
このような傾向を反映して この時代には各地で厚い礫岩層が形成された。この時代の古地理のもっとも大きな特徴は 現在の関東平野の西西部に見られる岩相の顕著な対立である。すなわち 第9図からも明らかなように この時代には ほぼ東松山と船橋を結ぶ線を境として その北東側には礫質岩層の また 南西側には泥質岩層の堆積が主として行なわれていたのである。

(筆者は燃料部石油課)

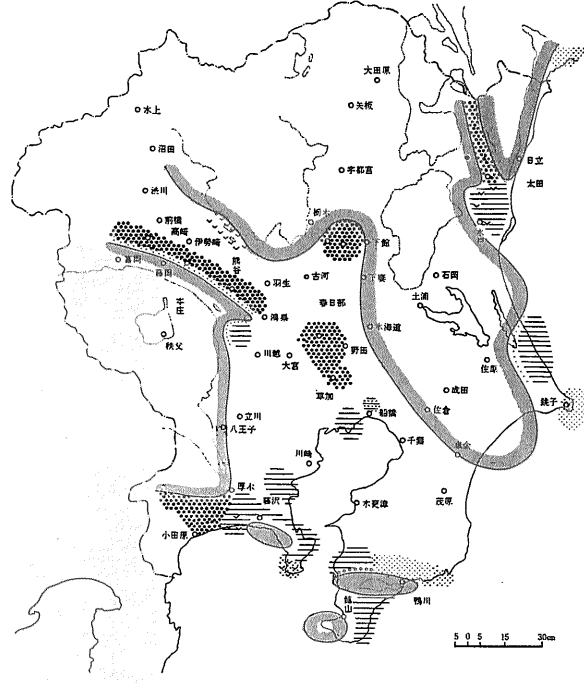
付 記 今回は関東平野の生い立ちまでを完結させる予定であったが 著者の公務多忙のため 鮮新世以降を次回にまわさざるを得なくなった 本稿のうち 関東平野の誕生の部分は著者の新しい構想に基づいてとりまとめたものであるが この地方の中新世の地史について その基となった資料その他のくわしいことまで望まれる方々は 下記の文献を参照されたい

参 考 文 献

- 石井 基裕 1962 関東平野の基盤：石油技術協会誌 27巻 6号 615～640頁
- 鎮西 清高 1963 東北日本の新第三紀貝化石群集の変遷：化石 5号 20～26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・開発への序章：石油技術協会誌 29巻 1号 3～21頁



第8図 関東地方の古地理 (その3 中新世中期)



第9図 関東地方の古地理 (その4 中新世後期)