

# 千葉県嶺岡山地から有孔虫の発見

吉田 善亮

## 1. ま え が き

千葉県房総半島南部を東西に走る嶺岡山脈が太平洋に迫る所に鴨川の市街がある。国鉄房総西線は鴨川駅からこの嶺岡山地をトンネルで通過し館山駅に向かって南下している。嶺岡山地が太平洋に接する付近を国道128号が通っている。この国道は幅員が狭いうえに地すべり地帯を横断しているのでその保守には絶えず苦勞している。このために近年進められている国道改良工事に際し嶺岡山地をトンネルで通す計画が立てられた。このバイパス嶺岡トンネル(2車線)は国鉄嶺岡トンネルの西側に約100m離れてほぼ平行する形で計画された。この掘さく工事は昭和46年11月に開始された。しかしこの付近は名だたる地すべり地帯でありかつその主要な岩石は土木業界でもっとも恐れられている粘土質蛇紋岩と膨脹性泥岩であるため僅か延長725mのトンネルの完成は昭和48年3月で実に17カ月を要した難工事であった(鈴木・吉田・竹林 1973)。

筆者は掘さく開始当初からトンネル内の地質状態を観察する機会を得た。この地層は古来嶺岡層群とも保田層群とも言われ時代不詳である。今回このトンネル内の泥岩から相当多数の浮遊性有孔虫と底生有孔虫を発見した。この有孔虫群の存在からトンネル内の地層は Blow (1969) による分帯 N6~N7 すなわち早期中新世に属することが判明したので本誌を通じて参考までにご報告したい。

## 2. 嶺岡山地の地質の概要

房総半島の大半は新第三紀の堆積岩(火山性のものも含めて)からできている。鴨川漁港から西方へ嶺岡山浅間・愛宕山を経て房総半島の西海岸の勝山町に至る東西に延びる山地の地質層序は下位から上位へ嶺岡層群・保田層群・佐久間層群などに区分される。このうち下位に当る嶺岡層群は著しく褶曲した珪質頁岩を主とし溶岩・岩脈・岩株状の玄武岩や凝灰岩を随伴するとともに蛇紋岩・斑れい岩などの超塩基性~塩基性深成岩類や閃緑岩が所々に小岩体として分布する。

この嶺岡山地は大きな複背斜の軸部に断層でずり上った地層を代表するもので地質学者はこの地帯を

丹沢—嶺岡隆起帯とも丹沢—嶺岡構造帯とも呼んでいる。小池(1957)はこの山地を丹沢—葉山—嶺岡隆起帯と呼び松田(1962)によって丹沢山地北方の関東山地に連続するものと考えられている。

嶺岡山地は多くの地質学者によって研究されてきたが各地層は断層によって分断されて地層分布の追跡・対比が困難でありしかも嶺岡層群・保田層群からは僅かに放散虫・有孔虫と貝化石の産出が知られているだけの無化石に近い地層であるためにこの両層群の地質時代を決定するに足る事実をつかむことができなかった。その上嶺岡山地は全般に露出が断片的であることと構造運動と深いかかわりのある有数の地すべり多発地帯であるので断片的の露出から岩相による地層区分を行なわざるを得ないなどの理由から地質分布を明らかにすることは困難なようである。

## 3. 地形と地すべり

トンネル付近は標高100m足らずのなだらかな丘陵性地形を示す。稜線をはさんで北側の鴨川側斜面にも南側の曾呂川側斜面(江見側)にも多くの地すべり地形が認められる。とくに南側では稜線直下に1次滑落崖をもって階段状に曾呂川まで地すべりが発達している。鴨川側斜面にも小規模な地すべり地形が各所に見られる。ところで鴨川側の坑口から15m地点(以下トンネル内の地点は鴨川側の坑口を基点とする)地表下8mの個所で地すべりによって巻き込まれた埋れ木が採取された。C<sup>14</sup>による年代測定の結果この埋れ木は5,320±100年(B.P.1950)前のものであることが判明した(学習院大学木越教授の分析による)。

このトンネル付近を含めて嶺岡山地には多数の地すべりが分布するがこの埋れ木の年代から推定されるようにかなり長い地すべり滑動の歴史をもっているのである。このような地すべり現象とあいまってトンネル付近の地質的的確な判断は一層困難になる。

## 4. トンネル内の岩石

トンネル線付近の地表踏査による地質分布を第1図に示した。ただし鴨川漁港付近の地質は兼平(1968)によるものを基にした。10本の試錐の資料を加味してトンネル中心線の地質断面図を第2図に掲げた。以下

第2図をもとにトンネルの地質を説明しよう。

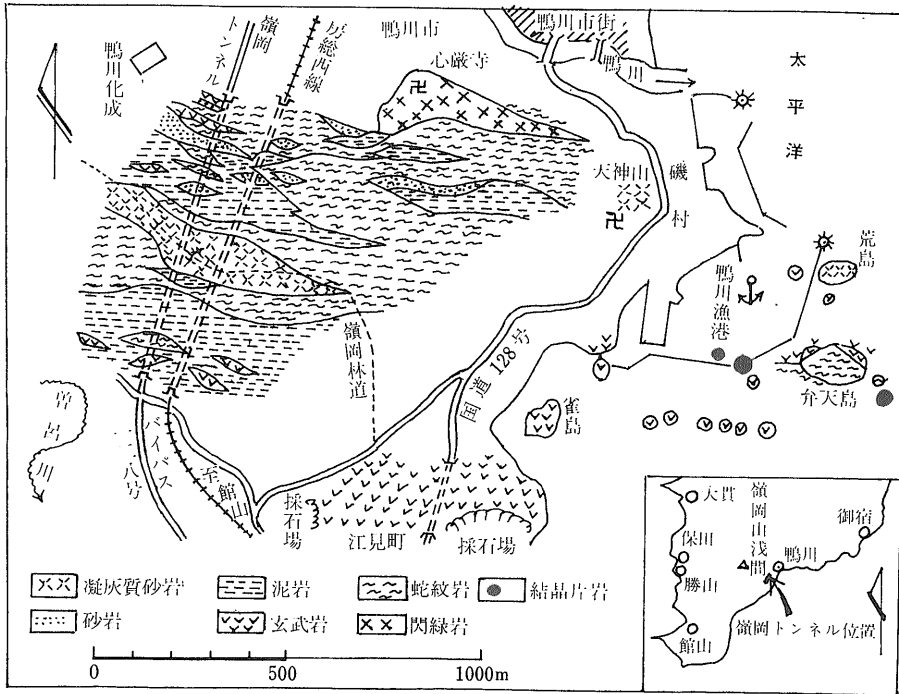
トンネル沿いに発達する岩石類の大半は 著しく破碎され 葉片状ないし鱗片状の岩石になり 粘土質になっている。 これらの間には ブロック状あるいは角礫状の原岩が残っている。 原岩としては 泥岩・砂岩・凝灰質砂岩・玄武岩・蛇紋岩などが区別される。 しかしこれらの岩石は かなりの区間にわたって不規則に混じり合った状態を示す。 以下それぞれの岩石の産状について述べる。

泥岩・砂岩：— 泥岩および砂岩は全般に著しく鱗片状および粘土化を受けている。 とくに泥岩は粘土質で 淡青灰色・灰色・暗灰色を呈し 鏡肌がよく発達して鱗片状になりやすいいわゆる膨張性泥岩である。 X線解析による粘土鉱物は モンモリロナイト・イライト

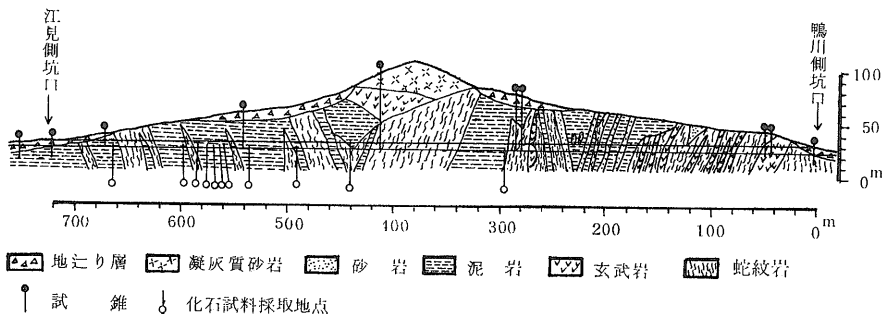
・モンモリロナイト・イライト混合層鉱物・クローライトなどである。 一般に無層理であるが ごくまれに層理面が発達することがある。

砂岩は青灰色または黄褐色の中粒・塊状・無層理の岩石である。 110m点の地表や 130m付近に比較的まとまって分布する。 170~230m点間の所々に 径1~2mの角礫状の砂岩岩片が 断層によって泥岩中に取り込まれているが これは全体が鱗片状化している。 また200~300m点間の泥岩とした部分には 砂岩・泥岩の互層よりなる部分があるが 破碎作用のために互層の状態は著しく乱されている。

凝灰岩：— 酸性の砂質の凝灰岩は嶺岡山地の尾根部にややまとまって分布するが トンネル内では420m付近に僅かに分布するだけである。



第1図 千葉県国道128号バイパス 嶺岡トンネル付近地質図



第2図 千葉県国道128号バイパス 嶺岡トンネル地質断面図

第1表 千葉県国道128号バイパス嶺岡トンネル産天然ガス成分表

成分	試料	遊離ガス(1)	蛇紋岩中のガス(2)	泥岩中のガス(3)
メタン		88.26 %	2.463 $\text{mg/kg}$	0.006 $\text{mg/kg}$
エタン		1.96	0.023	0.0006
プロパン		0.77	0.023	0.0006
イソブタン		0.08	0.009	0.0006
ノルマルブタン		0.03	0.004	0.0000
イソペンタン		0.01	0.000	0.0000
ノルマルペンタン		0.002	0.000	0.0000
酸素		0.43		
チッソ		8.46		
炭酸ガス		0.001		
計算カロリー	$\text{kCal/m}^3$	87.57		

① 380m点蛇紋岩体中から突出する遊離ガス  
 ② 上記地点から0.5m離れた地点  
 ③ 180m点

玄武岩：— 玄武岩は鴨川側の坑口近くに やや塊状の岩体として発達しているが 他の大部分は幅員数mの小範囲に産出するに過ぎない。 ときには径数 cm の円礫として他の岩石中に紛れ込んでいる。 嶺岡山地の尾根近くを走る林道からの調査ボーリングでは 約26mの玄武岩（黒色玄武岩質凝灰質頁岩を含む）のコアを採取しているが この玄武岩はトンネルまで連続していない。 これら玄武岩は一般に暗褐色～暗緑色を呈する。玄武岩は鴨川港防波堤で見られる枕状溶岩や 付近の採石場で見られる岩株または岩脈として産出するものと同じものである。 また 幅員数cm～1mの岩脈状を呈し特徴ある赤褐色岩石が 他の種々の岩石中に あるいは各岩石の境界面に沿って分布する。 これは葉片状あるいは鱗片状化し 粘土質で 多くの場合この中に玄武岩片や粘土質蛇紋岩（緑色）を伴っている。 このような混合は 破砕運動に伴って行なわれたものと考えられる。肉眼で赤褐色を呈するのは 褐鉄鉱・赤鉄鉱の色である。赤褐色粘土質の部分のX線解析による粘土鉱物は すべてモンモリロナイトである。 緑色粘土が混合する場合には このモンモリロナイトの外に蛇紋岩源のアンチゴライトが混在する。 したがって この赤褐色粘土質岩は土木施工に際し 膨張性地山の性質が顕著であった。ただし この特殊な粘土質岩は 地質図に記入していない。

蛇紋岩：— 蛇紋岩は塊状・葉片状・粘土質の3つの岩相に分けられるが 大部分は葉片状粘土質蛇紋岩である。 地質図には すべて蛇紋岩とした。

塊状蛇紋岩は 42～73m点間付近だけに分布するが部分的に破砕され 葉片状化や粘土化を受けている。

図上で蛇紋岩とした区間には 玄武岩・泥岩・砂岩などの大小の他の岩片や赤褐色粘土質岩脈を混在している。

はんれい岩・角閃岩などの超塩基性岩は 380～400m間付近の葉片状蛇紋岩中に 小ブロックまたは角礫として見出されるが 地質図ではすべて蛇紋岩中に含めている。

### 5. 天然ガス

トンネル掘さく中 380m 地点の蛇紋岩体中から 可燃性ガスの突出があった。 この遊離ガスの外 蛇紋岩と泥岩の岩石中のガス分析を実施した（分析者 石油資源開発KK）。 ガスクロマトグラフ分析結果を第1表に示した。 その結果を見ると：—

- (1) 遊離ガスは  $\text{CH}_4\sim\text{C}_6\text{H}_{12}$  まで検出され 千葉県内に産出するガスとしては特異である。
- (2) ガス組成から見れば 石油性ガスであるが イソブタン/ノルマルブタンの比は2.6と高い値を示す。 裏日本における石油性ガスのこの比が一般に1より小さいのに比べると トンネル産出のガスは やや異なった組成のガスである。
- (3) 泥岩中に含有されるガスは約 0.008ml/kg とごく微量であるが ガス噴出地点付近の蛇紋岩中に 約2.5ml/kgの可燃性ガスが検出された。 従ってこの泥岩は ガスの根源母岩とは考えられないし 蛇紋岩は単なる貯留岩の役割をなしているに過ぎない。
- (4) 換言すれば トンネルの泥岩と異質で 地下深部にある別の泥岩を根源母層とし これから供給されたガスが 断層破砕帯に沿って上昇し 蛇紋岩を貯留岩とした石油性天然ガスであると考えられる。

### 6. 地質構造

泥岩・砂岩・凝灰岩などの堆積岩の走向は おおむね東西 傾斜は北部では南方に 南部では北方に傾斜する。蛇紋岩・玄武岩の分布は おおむね東西の方向性を示し 北半部では南に 南半部では北に傾斜する。 また これらの岩石は断層や断層破砕帯で互いに接しており その方向性は岩石の鱗片状化・粘土化の方向性と同じ方向で おおまかに見れば東西性を示す。 断層破砕面や鱗片状の傾斜方向は 鴨川側と曾呂川側とで異なる。 地質断面図に示すように 鴨川側坑口から430m点までの区間は南傾斜であり 430m点から江見側坑口までの区間は北傾斜を示している。 狭い意味の断層も 同じ傾向のものが多く 鱗片状化や 粘土化作用の終最段階でのずれの結果が このような断層になったと見てよい。

これと直交もしくは斜交する断層が見られるが この

ような断層は最末期に形成されたものである。

以上述べたように トンネル付近の稜線の北側と南側に分布する堆積岩類は その鱗片状化の傾斜方向が違っていても 同一岩相を示し 北側と南側との地層は 異なる地層群に属するものとは到底考えられない。蛇紋岩・玄武岩体の分布状態や 各種の岩石が互いに大小の岩片や角礫となって混入している状態も 南側でも北側でも全く同じである。

### 7. 有孔虫の検出

トンネル付近の地質について河井 (1957) の詳細な研究がある。河井によれば 北半部 450m 点までは嶺岡層群に属し 南半は保田層群の古房層 (保田層群の下部を古房層上部を高鶴山層に区別している) に属するものとしている。一方畑井 (1953) ・千葉県地質図 (1959) などは 全区間にわたって嶺岡層群に属するものとした。しかし筆者がすでに述べたように トンネルの北半と南半とは 同じ地質状態であって 2つの地層群に区別することはできないし 標式地の嶺岡層群と同一の岩相は見出されない。むしろ保田層群の岩相と類似しているなどの点からトンネルの地質区分は河井・畑井のいずれにも賛成しかねる。

そこで筆者は トンネル内の任意の地点で砂岩・泥岩を採取し 微化石分析を実施した。試料採取地点は第2図に 検定した微化石を第2表に掲げた。すでにトンネルはコンクリートで厚く覆われてしまい 採取地点は永久に日の目を見ることがないので washed sample 100g 当りの種別個体数も併せ記載した。

前述のように トンネル内の岩石は強く鱗片状化を受けているせいもあって このような岩石から検出された有孔虫化石群の保存状態は 必ずしも良好とは言えないものが多く 正確な種の同定はかなり困難な場合があった。しかし次の浮遊性および底生種の外 放散虫も発見された。鑑定は石油資源開発新保久弥理学士および東北大学高柳洋吉助教授による。

第2表に示すように 491m 点から比較的多量の浮遊性有孔虫—*Globigerina* sp.・*G. woodi*・*G. angustum-bilicata* の外に *Globigerinoides* sp. (*trilobus*)・*Globigerinita unicava* などの特徴種が検出された。535m 点・663m 点からも 僅かながら浮遊性有孔虫を検出す

第2表 千葉県国道128号バイパス嶺岡トンネル産有孔虫一覧表

微化石	地点 (m)										
	293	443	491	535	564	566	569	573	578	590	663
浮遊性有孔虫											
<i>Globigerina</i> sp.			38	2							1
<i>G. woodi</i>			7								
<i>G. angustum-bilicata</i>			8								
<i>Globigerinoides</i> sp. ( <i>trilobus</i> )			4								
<i>Sphaeroidinellopsis seminulina</i>			3								
<i>Globigerinita unicava</i>			3								
<i>G.</i> sp.											1
底生有孔虫											
<i>Bathysiphon</i> sp.a		3	32	2	34	7	2	10	2	1	8
<i>B.</i> sp.b			21	11	12	1	1	1		1	2
<i>Cyclammina</i> sp.a			18		.1		6	7		1	4
<i>C.</i> sp.b			8		2		5	2			2
<i>C. pusilla</i> Brady	2										
<i>C. cancellata</i> Brady	1										
<i>Cribostromoides</i> cf. <i>evoluta</i>			84		5						41
<i>C.</i> sp.a			44				1				3
<i>C.</i> sp			26	9	7	3	16		4	2	5
<i>Haplophragmoides</i> sp.		1	6		2						
<i>H.</i> sp.b			28								
<i>H.</i> spp.	9										
<i>H.</i> cf. <i>compressum</i>			22								1
<i>Martinottiella communis</i>			32	4	17	1		1	1		5
<i>Arenaceus</i> Porma sp.			20	2		2	4	9	36		7
<i>Trochammina</i> sp.			6	2							
<i>Eggerella</i> sp.			4		1						
<i>Spirrosigmoidinella</i> cf. <i>compressa</i>			8								1
<i>Ammonidiscus</i> sp. ?			18	3							
<i>Gyroidina</i> sp.			16								
<i>Hopkinsina</i> sp.			1								
<i>Cibicides</i> sp.			2						2		
<i>Dentalina</i> sp.			1					1			
<i>Sclerostromella</i> ? sp.			1								
<i>Melonis pompilioides</i>							1	1			
<i>Lenticulina</i> sp.									1		
<i>Oridorsalis umbonatus</i>										1	
放散虫			R	A							R

ることができた。また底生有孔虫では *Bathysiphon* sp.・*Cyclammina* sp.・*Cribostromoides* cf. *evoluta*・*Haplophragmoides* sp.・*Martinottiella communis* などの砂質種を主体とし *Gyroidina* sp.・*Hopkinsina* sp.・*Cibicides* sp.・*Oridorsalis umbonatus*・*Melonis pompilioides* などの石灰質有孔虫も僅かながら随伴する。しかも浮遊性および底生有孔虫の種および個体数のもっとも多く検出されたのは 491m 地点の同一サンプルからである。また有孔虫は泥岩から検出されているが無化石の泥岩もあった。砂岩からは検出できなかった。

さて これらの底生種の保存の悪い一部のものは 古第三紀～白亜紀? の疑いのもたれる種—*Cyclammina* sp.・*Bathysiphon* sp.—を混在している。一方 底生種の *Martinottiella communis* はトンネル内の各地点から かなりの個体が発見される。この底生有孔虫は白亜紀には全く存在しない種である。しかも 中新世～漸新世の長い地質時代に属する種が多く含まれている。

以上のように 検出された有孔虫化石群には 時代のレンジの長い種のものが多いので 地層の時代を決定するような特徴種が少ない。また 化石群の保存状態も良好とは言えないこともあって 種の同定にも不確かな点が残されるものもある。 *Cyclammina* sp. や *Bathysihon* sp. のように古第三紀～白亜紀? の疑いもある種が存在する一方 これとともに白亜紀には存在しない *Martinottiella communis* の多数の底生有孔虫が 同一のサンプルに混在して発見される事実から トンネル内の地層は白亜紀に属するものではなくて 少なくとも第三紀に属するものと断定できる。

また 中新世～漸新世にわたる有孔虫の種がかなり存在することと とくに 491m 点から 時代決定にもっとも信頼性のある浮遊性有孔虫—*Globigerinita unicava* *Globigerinoides trilobus* などが検出されることから 換言すれば 浮遊性有孔虫と底生有孔虫の種とその混合とから Blow (1969) の浮遊性有孔虫による N 分帯の基準にしたがって これらのサンプルの地質時代は N6—N7 に対比される。したがってトンネル内の堆積岩の時代は 早中新世と決定することができる。よって筆者は嶺岡トンネルに分布する地層を“鴨川層”と命名したい。したがって 保田層群は少なくとも鴨川層に対比され 早中新世と同定される。保田町に分布する標式的保田層群およびその相当層から このトンネルのように 多種多量の有孔虫発見の可能性があると考えられるので この点今後の研究課題となろう。

## 8. 保田層群・嶺岡層群からの化石

嶺岡山地を構成する嶺岡層群・保田層群・佐久間層群から知られている化石の産出について述べよう。このうち佐久間層群の下部は佐久間層と呼ばれるが これから多くの有孔虫が知られており *Lepidocyclina*・*Miogyopsina* などの産出から Blow の分帯の N8—N9 に属するものであることが確かめられている (井上・中世古 1951)。

保田層群からの有孔虫としては *Bllipsonodosaria* spp.・*Gyroidina sordani*・*Martinottiella communis*・*Cyclimmina* sp.・*Cribrstromoides* sp.・*Dorothia* sp.・*Globulimina auriculata*・*Cribrstromoides* cf. *evoluta* などの中中新世から漸新世にわたる長いレンジの化石種が僅かながら知られている。

一方 *Acilazirii elongata*・*Yoldia laudabilis* YOKOYAMA・*Periploma besshoensis* (YOKOYAMA)・*Portlandia watasei* などの浅海型貝化石群が産出することから 小池 (1957) は保田層群は 後期漸新世～早中新世と考えた。また畑井 (1953) は保田層群より *Nuclana yabei*

・*Conchocele disjuncta*・*Ancistrolepis isikariensis*・*Neptunea hobetsuensis* などの化石の産出を述べ 保田層群を後期漸新世の時代であるとした。

福田 (1964) は関東平野の地質発達史からみて 保田層群は 三浦半島の葉山層群に対比されるので 早中新世とし 三梨 (1968) も同様に葉山層群に対比しているが 底生有孔虫のために時代を同定するには不十分であると指摘している。いずれにしても佐久間層と不整合関係にあるので 保田層群は佐久間層群より古く 早中新世あるいは早中新世～漸新世であろうという考え方が一般的であった。

嶺岡層群は保田層群と断層関係で接しているものの岩相から前者は後者より古期の地層であることは間違いない。嶺岡層群からの化石の産出は 保田層群より一層貧弱である。近藤 (1965) は 嶺岡山レーダー基地付近の珪質頁岩から 海百合の化石と僅かな個体の有孔虫 *Pyrgo vesperitilio* (Schlumberger) ?・*P. sp.* *Quinquoloculina* sp. を 凝灰岩からは海百合と放散虫の化石を発見し ほぼ上部ジュラ紀以降と考えられるだけで 時代を確定することはできないとした。また千葉県自然研究会の編集者 (1969) は 嶺岡山浅間の東北に当る白滝神社境内にある白滝という滝の所に露出する石灰質ノジュールから 有孔虫と放散虫が発見されることから 嶺岡層群は古第三紀の堆積物と推定されるようになったと報じている。

一方 小池 (1957) は 房総半島の嶺岡層群は赤石山地南部の瀬戸川層群の岩相や堆積環境と著しく似ていて 両者はほぼ同時代の地層と考えられるとした。瀬戸川層群上部の天徳寺層から *Homalopoma tsuchii* (MS)・*Molopophorus* sp. (cfr. *effingeri*)・*Conus sameshimai* (MS)・*Saptifer* sp.・*Lima sameshimai* (MS)・*Nemocardium* sp. などの早期漸新世の貝化石群が 暗緑色石灰質凝灰岩から産出すると報告している。静岡市横山における同様な岩相から かつて *Discocyclina* (?) と思われる化石が報告され また同層中に Bryozoa や小型有孔虫も多く含まれている。ここでとくに注目すべきことは 塩基性火山砕屑物や火山岩の存在である。すなわち 西南日本外帯の四万十累層に属する地層は 火山物質を含まないのが特徴であるが 瀬戸川層群上部や嶺岡層群のなかには 暗緑色凝灰岩や玄武岩の枕状溶岩が夾まれている。いわゆるグリーンタフの火山活動に先き駆けた塩基性火山活動の存在を示している。いずれにしても 静岡県から房総半島にかけて 太平洋外帯を取りまく瀬戸川層群と嶺岡層群の堆積環境や塩基性岩を伴うなどの点が全く類似していることから 小池は嶺

岡層群は早期漸新世に対比される可能性が強いと論じた。

### 9. 閃緑岩・結晶片岩の絶対年数

トンネルの鴨川側坑口から東方 0.5km 離れた心厳寺の境内に閃緑岩の好露頭が見られる。これは少量の黒雲母を伴う角閃石閃緑岩(中性斜長石 An 42)である。K-Ar 法による絶対年数の測定(測定鉱物 斜長石 K=0.41%)の結果 14百万年の値を得た。分析は東北大植田教授による。この閃緑岩(鴨川閃緑岩)は東西に500m その幅員は最大100m追跡される。この岩体は蛇紋岩および鴨川層泥岩と断層で接触する。

嶺岡山地はトンネルの東方 1km の鴨川漁港で太平洋に落ち込み 弁天島・荒島・雀島などの島々や岩礁となって点在する。これらを連ねて漁港の防波堤がつくられている。この防波堤の中央部で結晶片岩を観察することができる。島は角閃石片岩・ザクロ石・石英片岩・黒雲母片岩などでできている。この結晶片岩について 兼平(1968)が詳しく論じている。しかしこの論文を発表した時点では結晶片岩の絶対年数測定は完了していなかった。兼平の採取した黒雲母片岩の K-Ar 法による絶対年数(測定鉱物 白雲母 K=5.64%)は植田教授の分析結果 38百万年の値を得た。植田教授・兼平助教授のご厚意によりこの未発表資料を引用させていただいた。

### 10. 蛇紋岩の貫入時期と嶺岡層群の時代

保田層群・嶺岡層群と不整合関係にある佐久間層群の基底礫岩層の礫は古生層・保田層群の岩石が多いが蛇紋岩の円礫や黒雲母片岩・角閃岩・花崗岩・ホルンフェルスの礫も点在する(井上・中世古 1951)。保田町吉浜・江尻に分布する佐久間層群の基底礫岩層の礫として蛇紋岩・超塩基性岩・片岩・閃緑岩・花崗岩・ホルンフェルスの礫を伴っている。このことから蛇紋岩などの超塩基性岩の貫入は佐久間層堆積以前保田層群堆積以降とみなしている(小池 1949)。

蛇紋岩などの塩基性岩類は嶺岡層群・保田層群を貫いているが中原層(佐久間層相当層)を貫いていないとしている(畑井・三位 1953)。一方 鮫島(1950)は蛇紋岩は嶺岡・保田・佐久間の各層群を貫き中新世末期の豊岡層に被覆されているのでその貫入は後期中新世であると考えている。

以上のことから蛇紋岩の貫入は保田層群堆積後佐久間層群堆積前に行なわれ佐久間層群の基底礫岩層の礫としての供給源となる。一部ではさらに佐久間層群を貫いて中新世末期の豊岡層堆積前に貫入したので蛇紋岩は少なくとも2回にわたって貫入したことを

物語っていると考えられる。

さて鴨川結晶片岩はその変成度がきわめて高く三波川結晶片岩形成時代とは明らかに時期を異にし古第三紀に形成されたことはもっとも注目すべきことである。一方地下深部からずり上ってきたと考えられる蛇紋岩体中に結晶片岩の岩片が捕獲岩として産することが嶺岡山地の各地から報ぜられている。このことから高変成度の鴨川変成岩層が嶺岡山地の地下深部に存在しずり上ってきた蛇紋岩の捕獲岩として各所に見出されたり場合によっては鴨川漁港のように結晶片岩層自体が大岩塊として地下からずり上ってきたものと考えることができる。嶺岡山浅間や白滝神社周辺に分布する標式的嶺岡層群の岩石はごく微弱な動力変成作用すら全く受けていない。鴨川変成作用は嶺岡山地全域に及んだものと考えべきである。しかも鴨川変成作用の時期は38百万年前であるのでこの原岩は始新世～白亜紀または中生代のものとなる。前者の時代に属しかつ塩基性岩もしくは超塩基性を随伴するような地層は太平洋外帯には知られていないことから変成岩の原岩は中生代のものである可能性が強い。

したがって鴨川変成岩形成期を考慮に入れると変成作用期以後に堆積した地層のうち最も古い地層は当然嶺岡層群となるだろう。鴨川変成期を示す時代は概ね始新世末期か漸新世初頭に該当することから始新世末期頃の広域変成造山期の後の漸新世時代の地向斜に嶺岡層群が堆積したと考えられる。換言すれば結晶片岩形成期などの間接的資料を考慮することにより嶺岡層群の時代は漸新世の可能性がでてくる。しかも小池が指摘したように早期漸新世とされる瀬戸川層群に嶺岡層群が対比されるとしたことを併せ考えれば嶺岡層群は鴨川結晶片岩形成後の堆積物であり漸新世である可能性が強い(第3表)。

以上述べたことから丹沢-嶺岡構造帯の嶺岡山地の構造発達史を概観すると極めて狭い帯状の地帯に造山期と地向斜期が極めて短い周期をもって繰り返しかつその変動振幅が極めて大きかった特異な地帯であると言える。構造発達史を要約すると次のようになる。

- (1) 造山期 始新世末期頃 鴨川結晶片岩の形成。片岩の絶対年数 38百万年。
- (2) 地向斜期 漸新世。嶺岡層群の堆積。
- (3) 造山期(堆定) 後期漸新世～早期中新世初頭。
- (4) 地向斜期 早期中新世。鴨川層(N6～N7)およびその相当層の保田層群の堆積。
- (5) 造山期 早期中新世の末期。蛇紋岩貫入。鴨川閃緑岩活動(絶対年数 14百万年)が続く。

第3表 地層対比表

百万年	地質時代	Blow (1969)	Zones by Saito (1963)	千葉県嶺岡トンネル吉田 (1973)		
15	中	N 11	fohsi	佐久間層群		
		N 10				
	新	早	N 9	peripher or anda	佐久間層	
			N 8	insueta sicansus		
		世	期	N 7	insueta trilobus	鴨川層
				N 6	unicava	
				N 5		
				N 4		
	23	漸新世	N 3		嶺岡層群	
			N 2			
38	始新世		38.	鴨川結晶片岩		

- (6) 地向斜期 中期中新世～後期中新世。佐久間層群の堆積(佐久間層N8～N9)
- (7) 局部的造山期 後期中新世。蛇紋岩貫入。
- (8) 地向斜期 中新世末期。豊岡層の堆積(N15～N18)。

11. おわりに

鴨川市近くの嶺岡山地を貫くバイパス嶺岡トンネル掘さく工事中に地質構造の複雑と化石不毛のために時代決定に至っていない地層からかなり多種多量の浮遊性有孔虫と底生有孔虫とを発見することが出来た。これら有孔虫化石群からトンネル内の地層は早期中新世(Blowの帯N6～N7)と決定されたのでこの地層を鴨川層と名付けた。従来から保田層群と称せられる

地層は鴨川層と対比されるので保田層群は早期中新世と同定される。

一方全く推定の域を出なかった嶺岡層群の時代は鴨川結晶片岩形成期以後であって漸新世である可能性が強いことが判明した。また嶺岡層群は太平洋外帯を取りまく四万十累層の上部層である瀬戸川層(早期漸新世とされている)と対比することが出来る。

終わりに 断えず御指導を賜った千葉大学兼平助教授・北海道立地下資源調査所鈴木守博士に深く感謝申し上げます。御多忙中にも拘らずデーターングをして載いた東北大学植田教授 有孔虫鑑定に御協力を載いた東北大学高柳助教授・石油資源開発KK新保理学士の御厚意に感謝の意を表する。また調査に際し種々便宜やご協力を載いた千葉県鴨川土木事務所の係官の方々 同じ勤務先の清水建設KK金岡工事課長・山本主任・小林主任・大塚義之理学士・竹林亜夫理工学士・宮本武司理学士の各位にも厚く謝意を表する。

(筆者は元研員 現清水建設)

おもな文献

- 1) 河井興三 (1957) : 千葉県鴨川町附近の地質 石油技術協会誌 vol. 22 no. 6.
- 2) 小池 清 (1957) : 南関東の地質構造発達史. 地球科学 no. 34.
- 3) 水野篤行ほか (1964) : 千葉県鴨川町附近の地質見学. 地質ニュース no. 124.
- 4) 三梨 昂 (1968) : 三浦・房総半島の地質構造と堆積構造. 日本地質学会地質見学案内書.
- 5) 兼平慶一郎ほか (1968) : 房総半島南部鴨川町付近で見出された変成岩塊. 地質学雑誌 vol. 74 no. 10.
- 6) 近藤精造・真田三郎 (1965) : 千葉県嶺岡地方愛宕山付近の嶺岡層群について. 千葉大文理学部紀要 vol. 4 no. 3
- 7) 鮫島輝彦 (1950) : 房総半島及び三浦半島の超塩基性岩とその関係岩類(講演要旨). 地質学雑誌 vol. 56 no. 656.
- 8) 鈴木 守・吉田善亮・竹林亜夫 (1973 投稿中) : 千葉県鴨川市嶺岡隧道の地質と膨張性地圧について. 応用地質.

新刊紹介

地下水・温泉の分析

最近の分析は機器と技術の進歩によって超微量の分析が容易になると共に その値が日常生活の根底と深いかわり合いを有することが明らかとなった。一方化学分析は分析すべき物質が微量であればあるほどもっとも基本的操作であるサンプリングの方法に厳密さが要請され その適不適が分析結果の意味を大きく左右しあるいは徒労となる場合も起りかねない。

本書はこの意味で時誼を得たものであり 地下水・温

泉研究者に有益であるとともに 深い示唆を与えるものである。全体は地下水と温泉の2編からなり 地下水については本島氏 温泉については 益子・甘露寺両氏の執筆である。それぞれについて地球科学的概要 試料採取保存 前処理 分析と系統的に記述を行ない 現場に即した実際の親切丁寧な手引きをした上で最後に分析値の処理に及んでいる。

本書はフィールドワークシリーズ 水編の一部をなすものであり 同シリーズとして湖水 海水 雨水 上水 井戸水 工業用水 鉱山・工場廃水 下水・し尿などの各編が刊行中である。

本島公司・益子 安・甘露寺泰雄 著  
A 5判 252ページ 定価2,000円 発行元 講談社