

# 葉山隆起帯北側地域の大深度温泉井掘削資料から推定される 中新統葉山層群の大規模伏在逆断層

江藤哲人\*・小沢 清\*2

Concealed reverse faults in the Hayama Group from deep hot spring wells in the northern areas of the Hayama Uplift, Kanagawa  
Prefecture, Japan

by

Tetsuto ETO and Kiyoshi OZAWA

As a result of the investigation, concealed reverse faults were inferred in the Hayama Group below ground from near the south of the Zushi well site to west. If a mere reverse fault runs in the areas, its stratigraphic and vertical throw are estimated as about 2000m and 2800m respectively, judging from the geometry of the reverse fault through the Zushi well. The reverse fault provably extends to Hiratsuka area under ground between well sites of HR3 and HR6 passing Fujisawa area with WNW-ESE strike. It is considered that the stratigraphic repetitions in the areas were caused by a few reverse faults, at the case the above throws will be accumulation of their throws. Also at the surface in the Miura Peninsula, reverse faults are recognized in the Hayama Group with E-W to WNW-ESE strike. The reverse faults at the surface and the concealed reverse faults under ground might occur thrusting to south in an accretionary prism before the deposition of the Miura Group.

## 1. はじめに

大深度の温泉井の地質資・試料は、地下地質構造を明確にする価値の高い情報である。神奈川県温泉地学研究所は神奈川県内の温泉井の地質資・試料に対して、その収集・保管に努め、温泉行政に資するため、それらの地質学的研究を行っている。

先に筆者ら（小沢ほか、1999）は、神奈川県中央部の非火山地域における3箇所の大深度温泉井（逗子井、藤沢井、相模原井）の地質資・試料に基づいて、それら3温泉井の層序を認定し、地質対比および地下地質構造を報告した。その中で逗子井および藤沢井において、葉山層群内の累層境界の地下深度が、地表から推定される地下深度と大きく食い違うことがわかり、地下の葉山層群内に逗子井南側付近を通る、ほぼ東西走向の大規模な伏在逆断層が存在する可能性が高いことを述べた。この逆断層は後述するように三浦層群に覆われて伏在し、三浦層群堆積前の形成によるものと判断される。

その後、筆者ら（小沢・江藤、2005）は、小沢ほか（1999）以後に掘削された、または資・試料を収集した21箇所の大深度温泉井等を追加し、改めて神奈川県中・東部地域の地下地質について総括した。その際に、上記（小沢ほか、1999）3井のうち逗子井、藤沢井の源泉番号について、逗子井（鎌倉5号）は鎌倉4号（KM4）に、藤沢井（藤沢4号）は藤沢5号（FJ5）にそれぞれ訂正した（図1）。本論文では、それらの位置をイメージしやすいので場合により、KM4は逗子井、FJ5は藤沢井の名称で引き継いで使用し、小沢・江藤（2005）で追加した藤沢市江の島の藤沢6号（FJ6）は江の島井、茅ヶ崎市の茅ヶ崎1号（TG1）は茅ヶ崎井と呼称して使う。

上記21箇所の温泉井のうち、葉山層群の層序が新たに6箇所で、葉山層群とほぼ年代の高麗山層群が2箇所で確認できた。葉山層群の6箇所は鎌倉6号（KM6）、横須賀12号（YS12）、三浦3号（MU3）、藤沢6号（FJ6）、茅ヶ崎1号（TG1）、平塚6号（HR6）で、小沢ほか（1999）

\* 横浜国立大学教育人間学部理科教育講座 〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-2

\*2 神奈川県温泉地学研究所 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田586（現所属：神奈川県湘南地域県政総合センター環境部）



図1 葉山隆起帯北側一帯の大深度温泉井および推定伏在逆断層の位置図

(小沢・江藤, 2005に基づき, 一部加筆. 国土地理院 200,000 分の1地勢図「東京」, 「横浜」使用)

Fig.1 Locality map of the studied deep hot spring wells, and a large concealed fault presumed in the north areas of the Hayama Uplift.

(After Ozawa and Eto, 2005; used 1:200,000 scale regional maps “Tokyo” and “Yokosuka” published by the Geographical Survey Institute, Japan.)

の逗子井 (KM4)、藤沢井 (FJ5) を合わせると 8 箇所となる。高麗山層群の 2 箇所は平塚 3 号 (HR3) および平塚 4 号 (HR4) である (小沢・江藤, 2005)。これらの層序関係および分布深度を検討した結果、葉山隆起帯 (小池, 1957; 三梨, 1968) の北側に位置する逗子井 (KM4)、藤沢井 (FJ5)、茅ヶ崎井 (TG1) および平塚 6 号井 (HR6) の 4 箇所のすべてが、層序の繰り返しとして出現していると判断される。また茅ヶ崎井 (TG1) には温泉井自体に葉山層群の層序の繰り返しが認められる。

本論文では、葉山層群および高麗山層群が出現する大深度温泉井の掘削資料 (岩相、層序、年代) を整理し、大規模伏在逆断層の存在を論じる。特に、地表の地質資料から地質構造のつながりを検討できる逗子井 (KM4) 資料から、逗子井 (KM4) を通る南北地質断面を作成し、逗子井 (KM4) 南付近の地下の葉山層群内を西北西—東南東に走ると推定される伏在逆断層の幾何学的性質および規模を考察する。また、この逆断層の西方延長部について、藤沢井 (FJ5)、江の島井 (FJ6)、茅ヶ崎井 (TG1)、平塚 3 号 (HR3) および平塚 6 号 (HR6) の各資料から検討する。本研究は、三浦層群堆積前の葉山層群の地質構造形成史において付加体の認定およびその形成様式に重要な資料を与えるものと考えられる。

## 2. 地質概要

### 2.1. 層序概要

本論文で対象とした地下の葉山層群内に推定される大

規模伏在逆断層を検討する上で直接関わる、葉山隆起帯北側に位置する 7 箇所の温泉井は三浦半島北西部の逗子市、葉山町、藤沢市南部、茅ヶ崎市南部、平塚市にわたり、そのうち茅ヶ崎市と平塚市の温泉井は相模川の広大な氾濫原の沖積層地域にある。

三浦半島地域および西方の鎌倉市、藤沢市にかけての地質は下位から葉山層群 (前期～中期中新世)、三浦層群 (後期中新世～後期鮮新世)、上総層群 (後期鮮新世～前期更新世) および相模層群 (中期～後期更新世) など構成される。半島北部では葉山層群を基盤として不整合関係で三浦層群が覆い、東西ないし西北西-東南東走向で北傾斜し、順次北側に上総層群および相模層群が緩傾斜化しつつ重なる。

葉山層群は下位から森戸層、鋳摺層、大山層、衣笠層および矢部層に区分される (三梨・矢崎, 1968)。衣笠層は主として森戸層と鋳摺層の一部が重力滑動により再堆積したオリストストロームである (江藤, 1986a, b; 江藤ほか, 1998)。矢部層は葉山層群とは分離させて矢部層群とする考えもある (木村, 1976)。葉山層群の年代について江藤ほか (1987) は、放射虫化石に基づいて、森戸層は中新世前期の初期～中期、鋳摺層および大山層は中新世前期の後期から中新世中期の初期、衣笠泥質オリストストロームは中新世中期の初期～中期、ナンノ化石に基づいて矢部層は中新世中期の後期と報告した。他方、葉山層群を「葉山層」と呼称して、前期中新世の後期～中期中新世の前期の 16～15Ma の比較的短期間に

地質年代		P	N	中部・北部地域		層厚 (m)	南部地域 (層厚)	
第四紀	更新世	後期	N22	沖積層		55	沖積層	
				相模層群 小原台砂礫層 横須賀層 走水礫部層 大津砂泥部層 関東ローム層		2 25 30-50	三崎砂礫層 (L5) 小原台砂礫層	
	前期	CN14 CN13	上総層群	(富岡層・中里層) 小柴層・大船層		(325 ~670)		
				野島層	200 ~320	林層 (25)		
第三紀	鮮新世	後期	N21	三浦層群	浦郷層	220		
					池子層 主部	150 ~400	初声層 (200-500)	
	前期	CN11	三浦層群	逗子層 主部		1,000 ~1,500	三崎層 (850+)	
				田越川部層 下山口部層		50		
	中新世	後期	N17	CN10	矢部層		650	葉山層群
					小矢部部層 坂口部層			
中期		CN5b -6	葉山層群	衣笠層		1,800		
				大山層		1,900		
前期	N6	葉山層群	鑑摺層		280 ~570			
			立石部層					
				森戸層		800+		

表1 三浦半島地域の層序 (江藤ほか, 1998)  
Table.1 Stratigraphic outline of Miura Peninsula. (After Eto et al., 1998)

堆積したとする見解 (蟹江・浅見, 1995) もある。

葉山層群から上総層群にかけては、全般に北東-南西系の正断層が認められる (三梨・矢崎, 1968; 江藤ほか, 1998)。三浦半島北部地域では葉山層群より上位の三浦・上総・相模各層群には、大規模な逆断層は、次に記す三浦層群逗子層基底部付近に局所的に認められるもの以外には知られていない。半島北西部の桜山トンネル南口の南 100m 付近 (葉山町) から西方の海岸部にかけて、葉山層群・三浦層群逗子層基底部間の不整合直上部を切る、数 10m 以内の層厚落差をもつ逆断層 (桜山逆断層と呼ばれる) が走り、同不整合が繰り返して露出する (小島, 1954; 渡部ほか, 1968; 三梨・矢崎, 1968)。同不整合が繰り返す位置は桜山トンネル南口から南へ 25m および 100m の位置である (見上・江藤, 1980~81)。現在、コンクリートの吹き付けで見られない)。この場所の東地域および基底部より上部層準の逗子層、池子層および上総・相模両層群には上記の規模の逆断層は見出されない (三梨・矢崎, 1968; 見上・江藤, 1980~81; 1986; 江藤ほか, 1998)。

## 2.2. 温泉井の位置および周辺の地質

ここでは前述の葉山隆起帯北側に位置する 7 箇所の温泉井の地質について記述する。

逗子井 (KM4)、藤沢井 (FJ5) については小沢ほか (1999) に、その他の温泉井については小沢・江藤 (2005) に基づいて要点を記す。各温泉井の位置を図 1 に示す。

### 2.2.1 逗子井 (KM4) : 逗子市沼間 2 丁目

本井は三浦半島の北縁部に位置し、葉山隆起帯 (小池, 1957; 三梨, 1968) の北列の北側に分布する三浦層群逗子層の分布域にある。

### 2.2.2 鎌倉 6 号井 (KM6) : 葉山町長柄

阿部倉山 (葉山町) の西南西約 960m に位置し、逗葉新道の南付近、南側の丘陵との境界付近の沖積低地の縁辺部にあたる。南側の丘陵帯には凝灰質砂岩で構成される葉山層群大山層が東西に広く分布する。

### 2.2.3 藤沢井 (FJ5) : 藤沢市川名

本井は JR 藤沢駅の南東約 1km に位置し、三浦丘陵の北西縁にあたる。本井は逗子井から西北西に約 10km 隔てた位置にある。周辺の地表には三浦半島北部地域と同じ三浦層群池子層が分布する (岡ほか, 1979; 江藤, 1986a, b; 江藤ほか, 1998)。池子層は本井地点の南側一帯では緩やかな褶曲を示し、江の島北部で下述のように葉山層群大山層と北北西-南南東走向の断層で接する。

### 2.2.4 江の島井 (FJ6) : 藤沢市江の島 2 丁目

本井は弁天橋の南西端から西南西に約 45m、岸壁から 11m ほど隔てた位置にあり、池子層分布域にある。2002 年 4 月に掘削された。現在スパビルディングが建つ地盤の土木工事中 (03 年 12 月) の観察から、この温泉井の南西付近に北北西-南南東走向 (N17°W)、東北東に

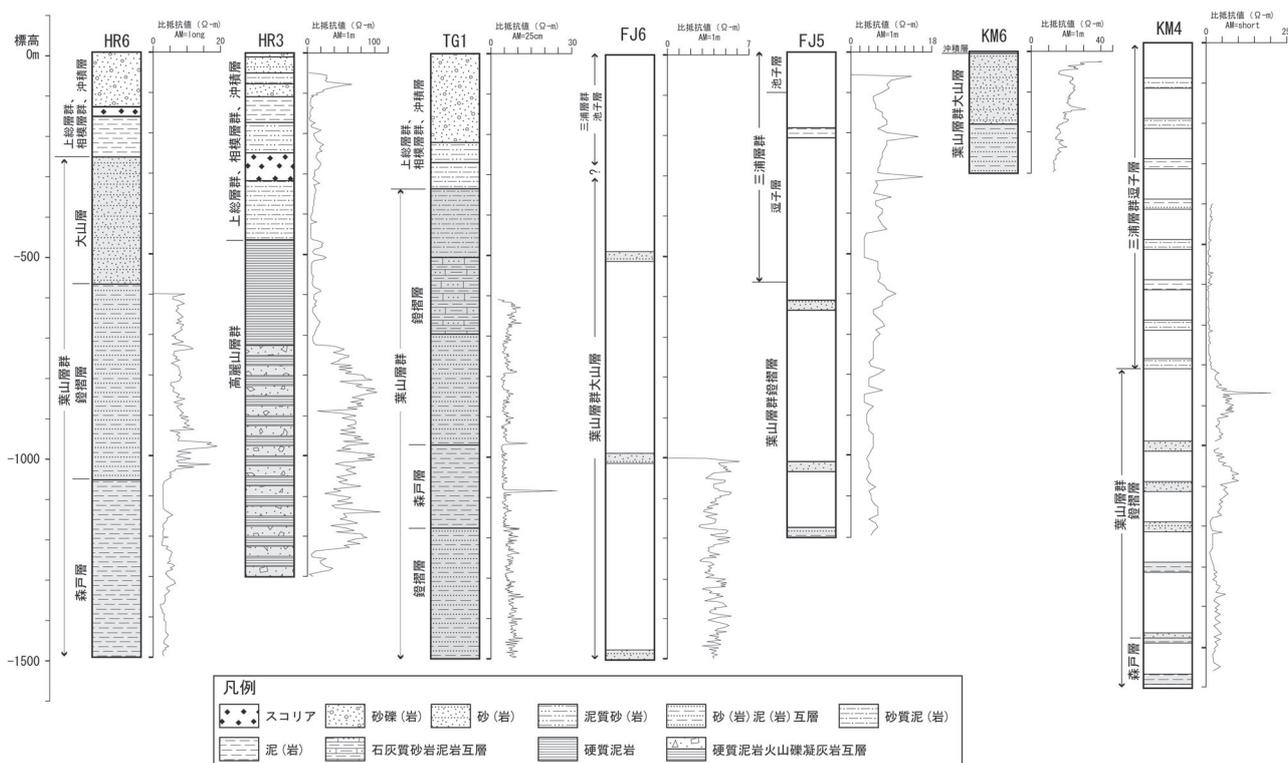


図2 葉山隆起帯北側一帯の大深度温泉井の地質柱状図 (小沢・江藤, 2005 に加筆・編集)

平塚3号に高麗山層群, その他の6箇所に葉山層群が出現する。茅ヶ崎井には葉山層群の累層の繰り返しが認められる。

Fig.2 Selected columnar sections of deep hot spring wells in the north areas of the Hayama Uplift of the Miura Peninsula (compiled after Ozawa and Eto, 2005.)

Note occurrences of the Koraisan Group at HR3, the Hayama Group at other wells and repetition of some formations in the Hayama Group at TG1.

56°で傾斜する正断層が走り、池子層と葉山層群大山層の凝灰質砂岩とが仕切られて接するのが確認された。掘削井から断層線に直交方向の距離は約30mである。両層の断層境界部には厚さ0.5～3cmの柔らかい粘土が認められた。大山層の砂岩には小断層が発達し、もめた塊状の性状を示す。池子層は主に厚さ数10cm～1mの分級の悪い凝灰質細～粗粒砂岩から成り、数cm～40cmの軽石凝灰岩を挟在し、N30～40°W、40～47°NEの走向・傾斜を示す。池子層には大山層に見られる小断層はない。

### 2.2.5. 茅ヶ崎井 (TG1) : 茅ヶ崎市茅ヶ崎3丁目

相模川東方、JR 東海道線茅ヶ崎駅の北方、約900mに位置し、広大な相模川氾濫原の沖積層分布域のほぼ中央部にあたる。

### 2.2.6. 平塚3号井 (HR3) : 平塚市錦町

相模川西方、JR 平塚駅北口の西方、約400mに位置し、相模川氾濫原の沖積層上にある。本井の西南西約2kmに大磯丘陵の東端部があり、高麗山層群などが分布する。

### 2.2.7. 平塚6号井 (HR6) : 平塚市大原

相模川西方、JR 平塚駅の北北西、約2.2km、平塚3号井の北方約2.1kmに位置し、相模川氾濫原の沖積層上にある。

## 3. 温泉井の地質

### 3.1. 温泉井の層序と対比

逗子井 (KM4)、藤沢井 (FJ5) については小沢ほか (1999) に、その他の温泉井については小沢・江藤 (2005) にそれぞれ記述した要点を記す。本項で記述する石灰質ナンノ化石とそれに基づく地質年代については小沢・堀内 (2005) による。各温泉井の地質柱状図を図2に示す。

#### 3.1.1. 逗子井 (KM4)

孔口の標高32m、掘削深度は1600mで、コアの採取は深度100～1580mまで、およそ100mごとに15箇所で行われた。各コア長は30cm前後である。本井の三浦・葉山両層群の境界深度については下述のように、小沢ほ

か(1999)を訂正した小沢・江藤(2005)に従う。

小沢・江藤(2005)は、小沢ほか(1999)の柱状図に示した各コアの岩質を次のようにより細かく記述した。深度100mおよび200mは淡灰色極細粒砂質シルト岩、300mは淡灰色シルト岩、400mは泥質極細-細粒砂岩~極細粒砂質シルト岩、500mは淡灰色細粒砂質シルト岩、600mは淡灰色シルト岩、700mおよび800mは淡灰色細粒砂質シルト岩、900mは淡灰色極細粒砂質シルト岩、1000mはやや暗灰色極細-細粒砂岩、1100mは暗灰色泥質極細粒砂岩、1200mはやや暗灰色極細粒砂岩、1300mは暗灰色硬質泥岩、1480mは暗灰色細-極粗粒の淘汰の悪い凝灰質砂岩で最下部に暗灰色硬質泥岩がある。1580mは暗灰色硬質泥岩である。1000m以深のコアは900m以浅のものより緻密である。

本井コアは浮遊性有孔虫化石により年代決定を行った(小沢ほか、1999。分析は石油資源開発㈱の井上洋子博士による)。深度100mおよび300mのコアから左巻きの*Pulleniatina primalis*、200、300m、400m、500mのコアから*Globigerina nepenthes*、400mのコアから*Globorotalia tumida*が産出するので、100m~400mのコアの年代は前期鮮新世と推定される。深度500m~900mのコアからは示準種が認められないが群集構成は上位層準と類似している。

深度1100mと1200mのコアから*Globorotalia siakensis*と*Orbulina* spp.が共産し、*Globigerina nepenthes*は認められないことから、年代は中期中新世と推定される。1480mのコア最下部の泥岩部から*Catapsydrax* sp.が認められ、前期中新世の年代が推定される。

小沢ほか(1999)では上述のコアの岩相区分および浮遊性有孔虫化石に基づいて、逗子井の三浦層群の下限深度は900mと1000mの間とし、便宜的に深度950mとした。しかし、小沢・江藤(2005)は、「その後の比抵抗検層結果の検討で、810mから比抵抗値が高くなっていることから、900mの地層が810mより上部と同様の岩質とは考えにくい。900mのコアは810mより浅い所のもので整理保管中に取り違えた可能性が強いので、逗子層と鑑摺層の境界は810mとするのが妥当と考えられ、その点をここに訂正する」とした(本文末の注1参照)。本論文では、これに従う。

つまり、深度0~810m(標高:-778m)は三浦層群逗子層、深度810~1480m(標高:-1448m)付近は葉山層群鑑摺層、それより下位は葉山層群森戸層と判断した。

逗子井の葉山層群の層序区分については、蟹江・堀内(1999)は異なる見解を出している(本文末の注2参照)。

深度1100mのコア(泥質細粒砂岩)には暗灰色泥岩の薄片が配列し、40~50°の傾斜角を示す。1480mのコア下部には砂岩と暗灰色泥岩との境界面があり、その傾斜角は約60°を示す。その境界の3~4cm上には約2×1cmの暗灰色泥岩片が1つ含まれる。

### 3.1.2. 鎌倉6号井(KM6)

孔口の標高17m、掘削深度は301mである。深度0~5mは泥で沖積層、5~301mは葉山層群大山層と認定した。大山層のうち5~180mは暗灰色泥岩を挟む灰色砂岩、180~301mは暗灰色泥岩優勢砂岩互層である。

### 3.1.3. 藤沢井(FJ5)

孔口の標高9m、掘削深度は1203mで、コアの採取は深度200m、615m、1016m、1201mの4箇所で行われた。コア観察と掘削会社の地質柱状図から、深度0~100m±(注:±は上下数十mの誤差を示す。以下同じ)は三浦層群池子層、100m±~570m(標高:-561m)は三浦層群逗子層、570m以深は葉山層群鑑摺層と認定した。三浦層群のうち、深度200mのコアは淡灰色シルト岩からなるので三浦層群逗子層に認定し、それより上部のコアはないが、地表部に池子層が分布するので、深度0~200mの間に池子層と逗子層の境界があると推定した。

鑑摺層とした615mコアはやや暗灰色の淘汰の悪い中~粗粒砂岩、1016mはやや暗灰色の淘汰の良い極細-細粒砂岩で中程以下は硬質泥岩との互層である。最深部の1201mコアには傾斜20~25°の葉理状の層理が見られる。

### 3.1.4. 江の島井(FJ6)

孔口の標高2m、掘削深度は1500mで、コアの採取は深度500m、1000m、1500mの3箇所である。500mコアは堅固な凝灰質灰白色細粒-中粒砂岩、1000mは淘汰の悪い灰白色砂岩、1500mは黒灰色中粒砂岩で構成される。500mと1000mは葉山層群大山層とみなされ、1500mは大山層または鑑摺層と判断される。本井は三浦層群池子層の分布域にあるので、下位にある葉山層群大山層との境界は500m以浅にあるとみなしえる。地表部で本井から最短距離で30mの位置にある両層間の断層面は、地表でのその傾斜角56°を地下に延長した場合に、本井下では深度(ほぼ標高に一致する)約45mに続くことになる。

### 3.1.5. 茅ヶ崎井(TG1)

孔口の標高5m、掘削深度は1500mである。コアの採

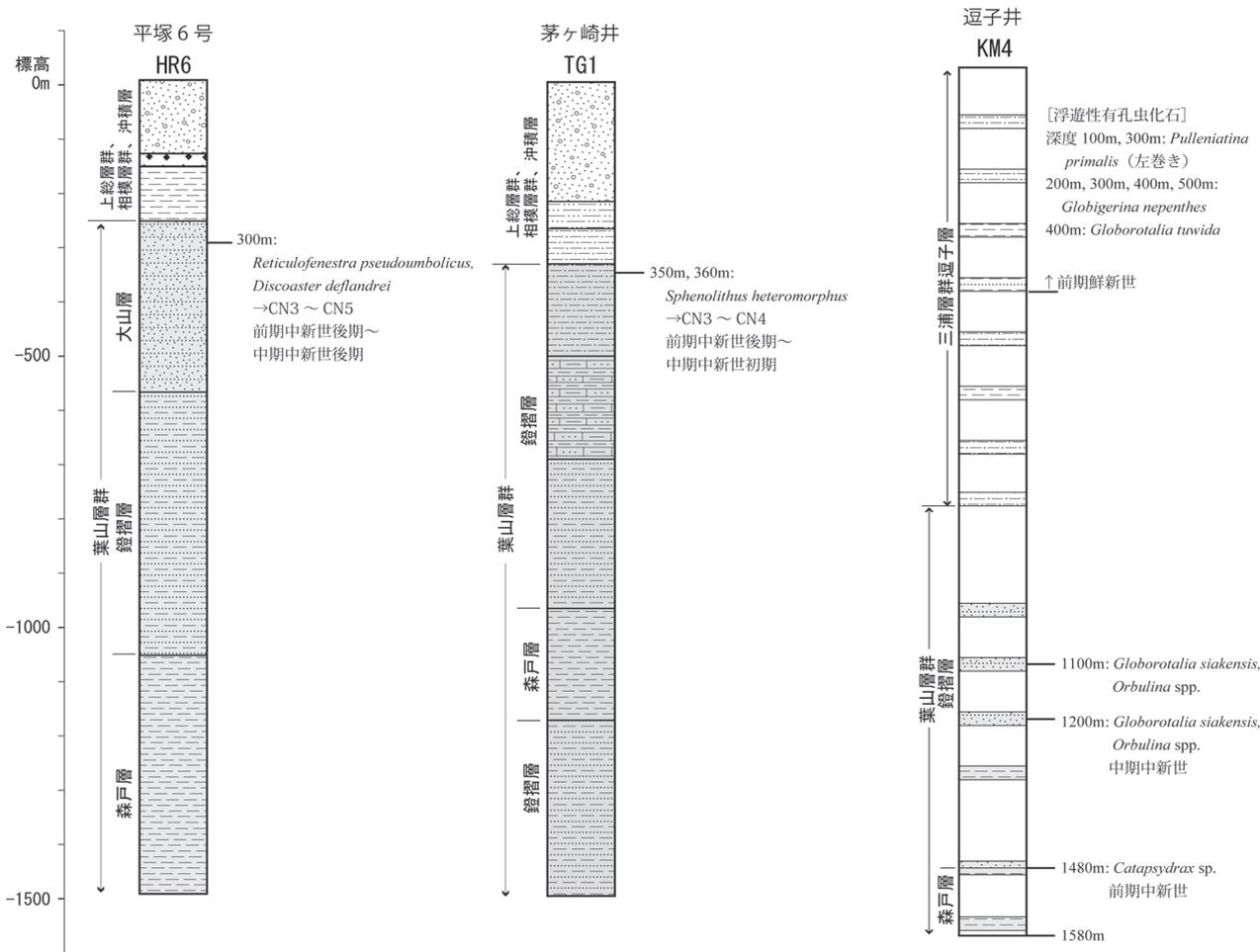


図3 平塚6号井 (HR6)、茅ヶ崎井 (TG1)、逗子井 (KM4) の葉山層群の微化石年代  
 Fig.3 Microfossil age of the Hayama Group at HR6, TG1 and KM4.

取はなく、分析試料はカッティングスである。深度0～220mは主に砂礫、220～270m泥質砂、270～335mは灰色のやや石灰質砂質泥岩で、下部315～335mに礫、火砕物を含む。深度0～335mは一括して上位から沖積層、相模層群および上総層群に対比した。

深度335～505mは灰色のやや珩質な砂質泥岩で、365～395mに砂岩を挟む。505～695mは石灰質の灰色砂岩優勢の泥岩との互層であり、白色の炭酸塩が含まれる部分もある。695～970mは暗灰色硬質泥岩と淘汰の悪い灰色砂岩の互層、970～1176mは暗灰色硬質泥岩で、砂岩を挟む。1176～1500mは淘汰の悪い灰色凝灰質砂岩と暗灰色硬質泥岩の互層(砂岩優勢)である。

335m以深はやや珩質な泥岩・砂岩からなること、深度350mおよび360mの砂質泥岩から石灰質ナンノ化石 *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre が産出し、CN3～CN4(前期中新世後期～中期中新世初期)を示すことから葉山層群と認定した。

335～970mは上記のナンノ化石年代と岩相から鏡摺

層に、970～1176mは森戸層に、1176～1500mは岩相から鏡摺層に対比し、1176mから上位の層序は繰り返しのよると判断した。

### 3.1.6. 平塚3号井 (HR3)

孔口の標高7m、掘削深度は1301mである。採取されたコアは深度900mと1200mの2箇所、その他の分析試料はカッティングスである。

深度0～10mは粗粒砂～細礫、10～50mは細粒砂、50～74mは細礫～小礫混じり砂質泥で貝殻片を含む。74～106mは玉石混じり砂礫、106～170mは極粗粒砂を挟む泥で、130～140mに植物破片を多量に含む。170～246mは細～小礫層を挟む泥質細粒砂岩、246～315mは発泡した極粗粒砂～細礫大のスコリアで、下部の285～315mに泥岩、砂、細礫が多く混じる。315～462mは砂質泥岩で、細粒砂、スコリアが多少混じる。440mから石灰質ナンノ化石 *Gephyrocapsa caribbeana* Boudreaux & Hay が産出し、CN13b以降の年代とされ、

315～462mは上総層群の可能性が高い。それより上位は上総層群～相模層群および沖積層とみなされるが、その境界の認定は困難であった。

深度462～725mは濃灰色硬質泥岩と凝灰質細粒砂岩からなり、淡茶～白色凝灰岩を挟む。725～1301mは茶褐色火山礫凝灰岩と暗灰色硬質泥岩ないし茶褐色凝灰質細粒砂岩との互層である。900mのコアは暗灰色硬質泥岩、1200mのコアは火山礫凝灰岩である。深度480mで石灰質ナンノ化石 *Cyclicargolithus floridanus* (Roth & Hay) Bukry が産出し CN3～CN5aに、900mから *C. floridanus* および *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre が共存し、CN3～CN4にそれぞれ対比される。これらの年代と岩相から深度462～1301mは高麗山層群とした。

### 3.1.7. 平塚6号井 (HR6)

孔口の標高9m、掘削深度は1500mである。コアの採取は深度1500mのみで、分析試料の主体はカッティングスである。

深度0～135mは泥層を挟む砂礫層である。135～165mは発泡の良い極粗粒砂～細礫スコリアで、下部は少し泥質である。165～260mは礫層を挟む泥岩で、240mから *Gephyrocapsa caribbeanica* Boudreaux & Hay が産出することから、この泥岩層は上総層群の可能性が高い。上総層群の上位の相模層群の認定と、沖積層・相模層群・上総層群間の境界の認定は不確定である。

深度260～575mは汚れた色調の淘汰の悪い砂岩で泥岩を少し挟む。575～1060mは淘汰の悪い砂岩・細粒砂岩と泥岩の互層、1060～1500mは灰黒色～帯緑濃灰色硬質泥岩で、濃灰色細粒砂岩を挟む。1500mのコアは濃灰色硬質泥岩である。

深度300mの挟在する泥岩から石灰質ナンノ化石 *Reticulofenestra pseudumbilicus* (Gartner) Gartner、*Discoaster deflandrei* Bramlette & Riedel が産出し、CN3～CN5 (前期中新世後期～中期中新世後期) に限定できる。この年代と岩相から深度260～575mは葉山層群大山層、575～1060mは鏡摺層、1060～1500mは森戸層と認定した。

平塚4号井 (HR4) について略述する。平塚3号井 (HR3) の西南西約6.6kmの大磯町国府本郷における、相模湾に面した砂丘上に位置し、標高11mから掘削深度は1600mで、深度100m毎のコアが採取されている。その層序は上から、深度0～20mは砂丘堆積物 (細～中粒砂層)、20～178mは相模層群 (20～127mは主として砂礫層、127～178mは主として泥層、深度100mの石灰質ナンノ化石がCN13b) および上総層群相当層 (砂

泥互層)、178～1600mは高麗山層群 (火山礫凝灰岩および硬質泥岩) に対比される。

## 3.2. 温泉井の葉山層群の年代

本論文で対象とした大深度温泉井の葉山層群の年代は、浮遊性有孔虫化石とナンノ化石に基づいて次のようにまとめられる。逗子井において、深度1100mおよび1200mの極細粒砂岩 (鏡摺層) から浮遊性有孔虫化石 *Globorotalia siakensis* と *Orbulina* spp. が共産し、*Globigerina nepenthes* は認められないことから、年代は中期中新世と推定される。1480mのコア最下部の泥岩部 (森戸層) から *Catapsydrax* sp. が認められ、前期中新世の年代が推定される。茅ヶ崎井において、350mおよび360mの砂質泥岩 (鏡摺層) から石灰質ナンノ化石 *Sphenolithus heteromorphus* Deflandre が産出し、CN3～CN4 (前期中新世後期～中期中新世初期) を示す。平塚6号井では深度300mで砂岩に挟在する泥岩 (大山層) から石灰質ナンノ化石 *Reticulofenestra pseudumbilicus* (Gartner) Gartner、*Discoaster deflandrei* Bramlette & Riedel が産出し、年代はCN3～CN5 (前期中新世後期～中期中新世後期) に限定できる (図3)。

上記の年代は、陸域における年代結果 (江藤ほか、1987) の範囲に収まる。

## 4. 地質構造

### 4.1. 逗子井 (KM4) 南北地域の地質構造

逗子井は既述のように三浦層群逗子層の分布域にある。孔口での逗子層の層準は軽石凝灰岩鍵層 Nt-Lower (江藤、1981) の下面から約10m下位にある (小沢ほか、1999)。地表部には、本井地点から南へ約1.7kmに三浦層群逗子層基底の田越川砂礫岩部層と葉山層群大山層との不整合境界が、北へは170m付近に逗子層と池子層との境界がある。さらに北側へ上総層群の浦郷層、野島層などが分布する。

逗子井の位置する三浦半島北部の逗子層は全般に北東～南西系の正断層で切られる。既述したように逗子層を切る東西性の逆断層は、桜山トンネル南口付近 (葉山町) から西方の海岸部に走る、基底部層準に層厚落差数10m以内の規模のものが認められる (渡部ほか、1968)。それより上部の逗子層には逆断層は見出されない。

逗子井を通る南北の断面線周辺の地表には葉山層群の構成層のうち、上位から下位へ大山層、鏡摺層および森戸層が分布する。それら各層は西北西～東南東の一般走向を示し、全体に垂直近い傾斜で北側に向かって上位層が重なる。断面線近辺の大山層および鏡摺層は80°以上

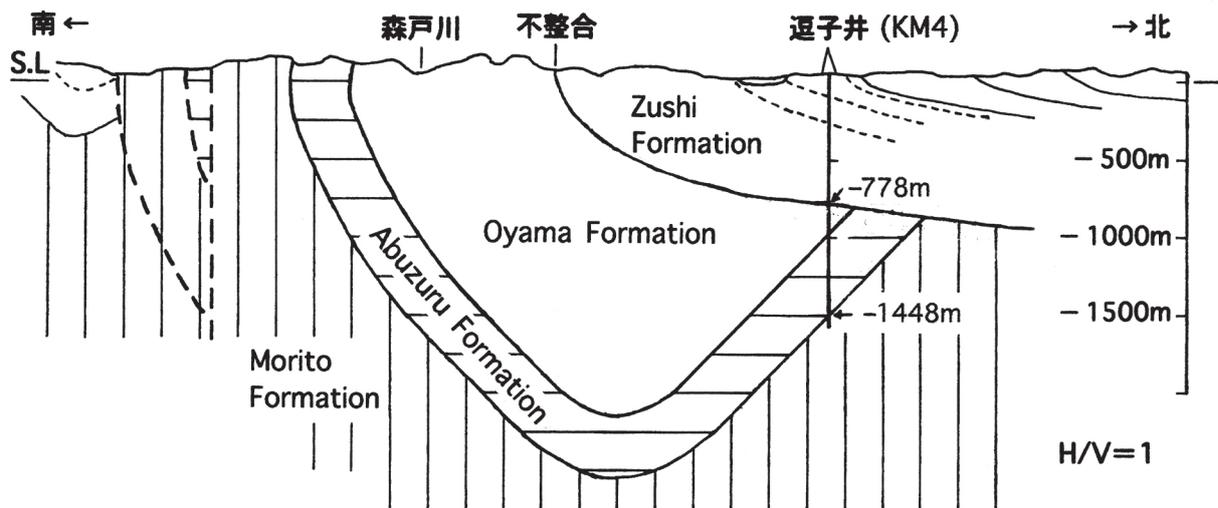


図4 逗子井 (KM4) 下の葉山層群に向斜構造を仮定した場合の南北地質断面図 (この可能性は極めて乏しい。本文参照)  
 Fig.3 Geological section from north to south through the Zushi Well (KM4) showing a syncline assumed in the Hayama Group. (This case is hardly possible, see text.)

の高角で南側へ傾斜して逆転するところが多い。森戸層は断面線近辺では露頭が乏しく、少ない資料であるが、北傾斜 75° 以上のところ、より南側で 50° の傾斜を示すところなど、場所による変化があり、複雑な地質構造を示す。地表部における断面線上の森戸層と鏡摺層の境界は、逗子井の南 3.55km の位置にある (図 4 参照)。

逗子井で葉山層群鏡摺層と森戸層の境界とみなした深度 1480m (標高: -1448m) は、逗子井南方地表部の両層境界から北側地下延長部の推定される深度に比較して、かなり浅部にある。つまり、逗子井における森戸層・鏡摺層の存在は、層序が繰り返している可能性を示唆する。

この層序の繰り返しの構造は、コアからは傾斜方向を判断し得ないので、次のような逆断層か向斜による二通りが考えられる。逗子井とその南方の葉山層群との間に、ほぼ東西走向の断層面をもつ、北側が上盤の逆断層か、同走向の軸をもつ向斜構造によるかのいずれかである。逗子井の葉山層群の傾斜方向が北傾斜の場合は逆断層であり、南傾斜の場合は向斜構造となる。この点は 4.3. および 4.4 で検討する。

#### 4.2. 藤沢井 (FJ5) - 江の島井 (FJ6) 間の地質構造

江の島北端部は藤沢井地点から南南西に約 3.6km に位置する。既述のように島の北端部で断層を境界として、その南西部に露出する葉山層群大山層は、ほぼ東西走向で北に 20 ~ 35° の緩傾斜を示す。断層の北東部に掘削

された江の島井 (FJ6) では、上部数 100m まで三浦層群池子層、深度 500m と 1000m の砂岩は葉山層群大山層、1500m の砂岩は大山層または鏡摺層と認定した (小沢・江藤、2005)。

藤沢井では、前述のように掘削深度 570m (標高: -561m) 以深を葉山層群鏡摺層と認定した。この鏡摺層上端部の深度は、上記の江の島の葉山層群の層序と走向・傾斜から、その北側地下に延長した葉山層群の深度よりも、かなり浅い位置にある。すなわち、藤沢井 - 江の島間の葉山層群の地質構造についても、逗子井と同様に、地表から推定される地下深度と大きく食い違う状態にあり、上述の 2 つの解釈 (逆断層か向斜構造) が可能である。

#### 4.3. 向斜の検討

逗子井および藤沢井の地下の葉山層群が南傾斜の場合には、両地域の葉山層群の地質構造はほぼ東西走向の向斜をつくることが推定され、それぞれの向斜は次の性状をもつと考えられる。

##### 4.3.1. 逗子井南北地域

向斜とした場合の逗子井を通る南北断面図を図 4 に示す。逗子井の葉山層群の傾斜値資料は、既述のように深度 1100m で 40 ~ 50° を示す。地層は地下深部ほど徐々に緩傾斜化する一般的な傾向を考慮し、作図に際して“向斜”北翼では深度 1000m 付近以深の傾斜角を、逗子井 1100m における傾斜値の中間値 45° とする。“向

斜”南翼では地表から標高-100m付近まで南へ逆転した85°、-284m前後を70°、-1000m付近までを便宜的に60°とし、1100m以深を45°としてそれぞれを結んだ。-284mの傾斜値資料は、葉山町長柄の鎌倉6号井(KM6)の資料を参考にした。

この場合対称褶曲の向斜となり、その翼間角は90°で、半波長は4.1km以上と算定される(図4)。ちなみに両翼脚部の傾斜値が60°の場合には、翼間角は60°となり、傾斜値が大きくなるほど翼間角は小さくなる。つまり、逗子井地下付近から南側にかけての葉山層群の地質構造が向斜である場合は、その翼間角は90°以下である。

逗子井の層序について、図4では深度810m(標高:-778m)以下の約150mは葉山層群大山層として示されている。この部分の層序は既述したように葉山層群鑑摺層と認定した(図2)。これは、断面の作図で南側の地表での葉山層群鑑摺層の層厚を地下延長部でも等しいと仮定したことによる。地下で鑑摺層の層厚がより大きければその部分は鑑摺層となるが、その層厚が変わらなければ大山層の可能性もあり、正確には断定できない。ここでは作図の便宜上から大山層として表現する。この点は後述する図5も同様に扱う。

#### 4.3.2. 藤沢井 - 江の島井間

藤沢井の葉山層群鑑摺層の傾斜値は、最深部の1201mコアにおける葉理状の傾斜20~25°である。江の島の南西部に露出する葉山層群大山層は、ほぼ東西走向で北傾斜20~35°を示す。従って、藤沢井の葉山層群鑑摺層が南傾斜であれば、藤沢井 - 江の島間の葉山層群は、両井の鑑摺層の最上部を同標高に延ばして向斜を作図すると、半波長約5km以上、翼間角約130°で、軸を江の島寄りにもつ、やや非対称の開いた向斜を示すことになる。

#### 4.3.3. 向斜の可能性について

上記2地域の地下の葉山層群が向斜構造と考えた場合に、両向斜はほぼ同規模の半波長で、東西走向の向斜軸を示すが、それぞれの向斜の形態(翼間角)は上記のように著しく異なっている。それらの褶曲運動の形成時期は、両地域とも葉山層群の堆積後で三浦層群堆積前のほぼ同時期と考えられる。

両地域の地質構成は基本的に同じであり、大局的に見て関東構造盆地の南西部の同じ地質構造区に属している(鈴木、1996、2002)。逗子井と藤沢井との水平距離は約10kmである。このような同じ地質構造区の隣接した位置関係にある、ほぼ同時期に形成されたと考えられる両地域の地質構造が向斜と考えた場合、同走向の向斜軸で

形態が著しく異なるのは、褶曲形成機構の上で合理的ではないため、向斜構造によると考えるのは適切でないと思われる。

#### 4.4. 逗子井下南側の逆断層の検討

図5に江藤ほか(1998)に基づいて、逗子井を通る南北地質断面を示した。その範囲は南北両列の葉山層群および三浦層群逗子層分布域に及び、北端は5万分の1地質図幅の「横須賀」北端までを示してある。葉山・三浦層群の一般走向は葉山隆起帯北列以北では西北西 - 東南東で、南列ではほぼ東西である。断面図には北東 - 南西走向の断層系は除いている。

逗子井南方の地表から地下の葉山層群(森戸層・鑑摺層境界および鑑摺層・大山層境界)の傾斜角を次のように仮定した。

地表から標高-100m付近までは、南85°と仮定した。これは断面線近辺の大山層および鑑摺層は80°以上の高角で南側へ傾斜して逆転するところが多いことを根拠に、南80°~90°(垂直)の中間値である南85°をとったものである。次に標高-284m前後を北70°と仮定した。この根拠は、同深度におけるKM6号井のコア試料の黒色硬質泥岩に狭在する砂岩層の傾斜角をもとにしている。そして深度1100m以深を北45°と仮定した。これは逗子井の深度1100mのコア試料の傾斜角が40°~50°であることから、その中間値の45°をこの深度(1100m)の傾斜角としたものである。なお作図の便宜上、深度1000mを北60°と仮定している。さらに推定断層以北の葉山層群傾斜値は、同様に逗子井の深度1100mの傾斜角をもとに45°と仮定した。また、鑑摺層の見掛けの層厚は一定とした。

なお、断層面の傾斜角については地表の同層群の傾斜値から判断して、垂直と仮定しておく。南北方向の断面線下での断層の地理的位置は、地表部の地質資料から判断して、逗子井以南で、葉山層群と三浦層群との不整合部以北の範囲と考えられる。その範囲の南北距離は約1.8kmである。

以上の仮定条件をもとにして、断面図(図5)を作成した。なお、図5では、断層の位置を上記範囲内で便宜的に1本の断層線として示すが、おそらく複数の断層の累積したものである可能性が高いと思われる(図6)。

上記の状態として推定される、南北断面での逆断層の幾何学的性質は次のとおりである。断層の地理的位置が上記の範囲では、断層の南側(下盤)の森戸層・鑑摺層境界の傾斜角が45°の状態におさまるので、断層の垂直落差および層厚落差はどちらも変化しない。その層厚落

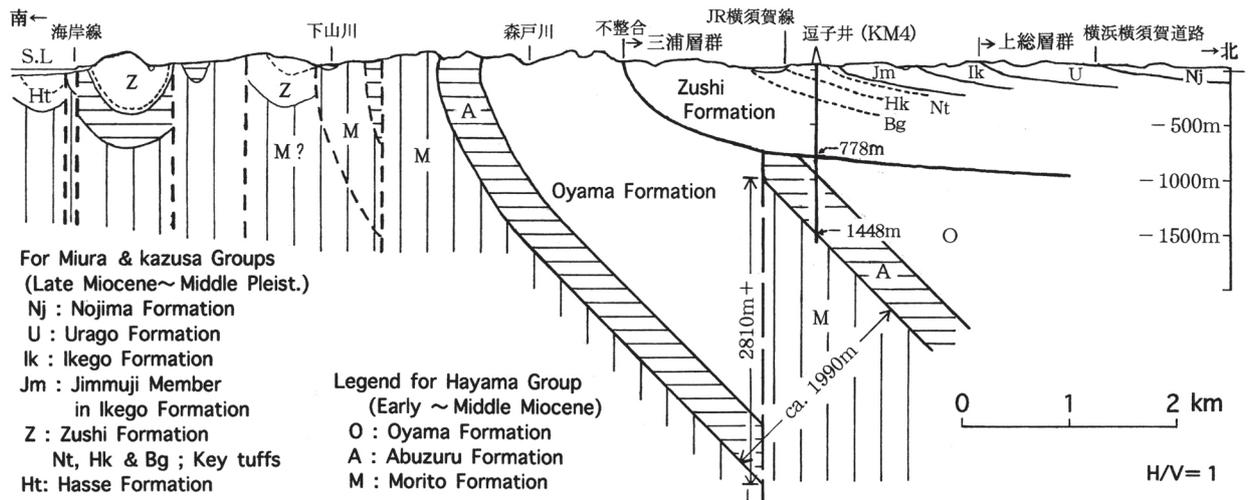


図5 逗子井 (KM4) 下の葉山層群に推定される逆断層を示す南北地質断面図

(便宜上1本の断層として作図したが、複数の断層の累積である可能性が高い。本文、図6参照)

Fig.4 Geological section from north to south through the Zushi Well (KM4) showing a reverse fault presumed in the Hayama Group. (Convenience of drawing as a fault of this one, is likely to accumulate multiple fault. See text and Fig.6.)

差は図5から約1990m、垂直落差は約2810mとなるが、これらの変位量は南北方向における見掛けの値である。

この断層の走向を下述の根拠からN80°Wとすると、逆断層の層厚落差は1960m (≒1990×cos10°)、垂直落差は2770m (≒1960/cos45°)となる。

#### 4.5. 伏在逆断層の西方延長

上記のように逗子井下南側付近の葉山層群内に推定される伏在逆断層は、藤沢井-江の島間に連続する可能性がある。

平塚6号井(HR6)には葉山層群が分布するのに対して、平塚3号井(HR3)にはほぼ同年代で層序系の異なる高麗山層群が分布する。平塚3号井の西南西約6.6kmの平塚4号井(HR4)も高麗山層群を主体とし、平塚6号井とほぼ同じ岩相変化と地下標高を占めるので、両者間に構造的な不連続はないとみなせる。

高麗山層群と葉山層群はもともと同時異相の関係であると考えられるが、平塚6号井(葉山層群)は平塚3号井(高麗山層群)の北方約2.1kmの距離にあり、比較的近接する位置関係から、この間に断層の存在が推定される。

逗子井下南側付近で葉山層群内に推定される伏在逆断層は、藤沢井-江の島井間を通り平塚3号井と平塚6号井に連続する可能性が高いと考えられる。この推定伏在逆断層が一連の断層とした場合、この断層の走向は次の

範囲に限られる。逗子井と平塚3号井とを結ぶ方向であるN83°W、逗子井の南の葉山層群・三浦層群間の不整合位置と平塚6号井とを結ぶ方向N75°Wの範囲である。つまり、この逆断層の走向はN75~83°Wの範囲である。その中間値をとって、図1にはN80°Wの走向でこの断層を示した。

一方、茅ヶ崎井(TG1)に認められる葉山層群の層序の繰り返しは、断層面がより低角でなければ重複することはないため、深度1176mから上位の森戸層・鏡摺層は北側から衝上した岩体と考えざるを得ず、上記の逗子井下南側から延長する逆断層とは別のもと考えられる。江の島北端部、江の島井(FJ6)の南西近くに認められる断層は正断層で、その形成年代は三浦層群堆積後であり、上記の逆断層とは別のものであることは明らかである。

## 5. 議論

### 5.1. 伏在逆断層の性状

逗子井(KM4)下南側付近の伏在逆断層を1つの逆断層によると仮定したが、より小規模の並行する複数の逆断層の存在も考えられる(図6)。その場合、1つの逆断層の示す層厚落差および垂直落差は、複数のそれぞれの変位量の積算を示すことになる。また、逗子井下南側付近の伏在逆断層と藤沢井(FJ5)-江の島井(FJ6)間の伏在逆断層、および平塚3号井(HR3)と平塚6号井(HR6)

の間に推定される断層はそれぞれ別の並行する断層である可能性も否定できない。いずれにしても、茅ヶ崎井(TG1)における層序の繰り返しから別の逆断層の存在が推定される。茅ヶ崎井や藤沢井の北側にも、さらに葉山層群の繰り返し、即ち逆断層が存在すると推定されるが、今のところそれを示す資料はない。横浜・川崎市域などでは掘削深度 1500m 前後まで上総層群・三浦層群で構成されており、それより深く掘削した、葉山層群に達する大深度温泉井はない。それらの地域では葉山層群の分布は地下 3000m 以深に推定される(鈴木、1996; 2002)。

三浦半島地域には西北西-東南東走向の右横ずれを主成分とする5つの活断層が並走している(Kaneko、1969; 活断層研究会、1980、1991、など)。そのうち武山断層、衣笠断層は、葉山層群を北側地塊で上盤とする逆断層であり、それらの起源は三浦層群堆積前(中新世中期末)の変動に遡ると考えられ(江藤、1995; 江藤ほか、1998)、初源的にも逆断層として発生した可能性がある。

陸域での葉山層群の層序の繰り返しについては、三浦半島北部西海岸ルートで北列の葉山層群森戸層・鏡摺層の境界が繰り返すことが古くから報告され、葉山町森戸海岸とその南の真名瀬北側の間に、ほぼ東西走向の推定逆断層が表現されている(渡部ほか、1968)。ただし、渡部ほか(1968)では森戸層は森戸泥岩、鏡摺層は利根山互層として区分されている。東側の内陸部では分断した複雑な地質構造となっているが、葉山町滝の上の南側地域で両層の分布の繰り返しが認められる(江藤、1986a)。葉山隆起帯南列は森戸層・鏡摺層の褶曲が発達し、逆断層による層序の繰り返しは明瞭でない。

## 5. 2. 葉山層群の年代と付加体の検討

上述のように葉山隆起帯北列の北側の地下の葉山層群内に伏在逆断層が推定され、複数存在する可能性があること、陸域の地表地質資料により葉山層群内に複数の逆断層が存在するとみられることから、葉山層群は付加体の地質構造をもつと考えられる。

蟹江・浅見(1995)は葉山層群の微化石年代の検討により、葉山層群から「立石層・矢部層」を分離し、「葉山層」と改称して、「葉山層」は前中新世の後期～中中新世の前期の16～15Maの比較的短期間に堆積した堆積物で、逆断層で繰り返し露出していると考えている。

大深度温泉井の葉山層群の年代については、既述したように、逗子井では浮遊性有孔虫化石から、鏡摺層の年代は中中新世、1480mのコア最下部の森戸層は前中新世の年代が推定される。茅ヶ崎井において、鏡摺層は

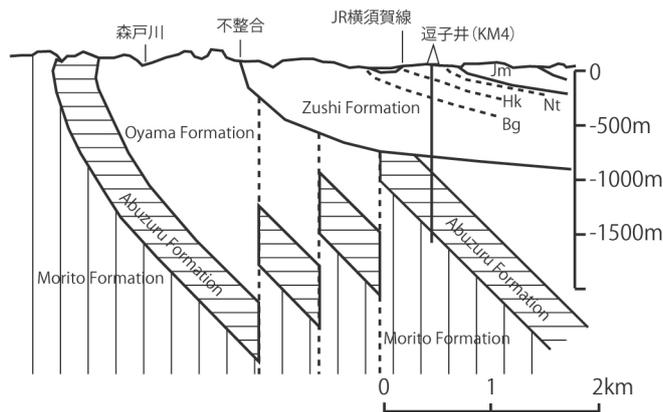


図6 逗子井(KM4)下の葉山層群に複数の逆断層を仮定した場合の南北地質断面図(凡例は図5参照)

Fig.5 Geological section from north to south through the Zushi Well (KM4) showing multiple reverse faults assumed in the Hayama Group. (For legend see Fig.5.)

石灰質ナノ化石帯CN3～CN4(前中新世後期～中中新世初期)の年代を示す。平塚6号井では大山層は石灰質ナノ化石帯CN3～CN5(前中新世後期～中中新世後期)に限定できる。

上記の年代は、江藤ほか(1987)で報告した地表における葉山層群の生層序年代結果(森戸層は中新世前期の初期～中期、鏡摺層および大山層は中新世前期の後期から中新世中期の初期、衣笠層(泥質オリストストローム)は中新世中期の初期～中期、矢部層は中新世中期の後期)の範囲に収まる。

森戸層の年代は谷口ほか(1988)が報告した葉山町新沢南方の森戸層に貫入する安山岩のK-Ar年代値(23.4±0.8Ma)と大きな矛盾はない。

横須賀市池上1丁目でシロウリガイ類化石を産出した葉山層群の露頭の地質学的古生物学的研究が行われ、数種類の微化石による年代が報告されている(横須賀市教育委員会、1995)。その中で、石灰質ナノ化石(岡田、1995)、放散虫化石(竹谷、1995)、浮遊性有孔虫化石(相田、1995)の各分析結果を通じて、上記の池上1丁目の試料(2～3個)およびその他の2～4箇所の葉山層群試料の分析結果は、矢部層に相当する1箇所以外のすべてで前中新世の後期～中中新世の前期の年代を示すことが報告された。

上記の試料採集地点の層序については、各微化石研究論文では区分されておらず、蟹江・浅見(1995)が「葉山層」として一括しており、矢部層を「葉山層」から分

離・独立させている。筆者等の層序でいえば、池上1丁目の葉山層群は三梨・矢崎（1968）の衣笠層、江藤ほか（1998）の衣笠層（オリストストローム）に相当する。その他の地点については、石灰質ナノ化石分析の2地点は鑑摺層（葉山町葉山トンネル北側）と大山層（横須賀市山中町）に、放散虫化石分析の4地点は鑑摺層（葉山町葉山トンネル北側）、大山層（逗子市森戸側沿い）、矢部層2試料（横須賀市久里浜）に相当する。鑑摺層と大山層に相当する箇所の年代の結果は、筆者ら（江藤ほか、1987）と全く同じであり、衣笠層に相当する池上試料の年代は筆者等より年代範囲がやや大きくなっている。蟹江・浅見（1995）は葉山層群森戸層の微化石分析結果は示していないが、底生および浮遊性有孔虫化石による Kurihara(1971)、放散虫および珪質鞭毛藻類化石による Ling and Kurihara(1972) および珪藻化石による沢村（1973）の結果を引用して、森戸層の年代も前期中新世の後期～中期中新世の前期としている。しかし、森戸層の年代を Kurihara (1971) は下部中新統、沢村（1973）は中新世前期としており、中部中新統または中新世中期にわたるとは記述していない。Ling and Kurihara(1972) は森戸層、大山層と衣笠層の年代を early to early middle Miocene と記述しており、森戸層を前期中新世の後期とは限定していない。

上述のように葉山層群の層序区分および森戸層の年代については、本論文や江藤ほか（1987；1998）は蟹江・浅見（1995）、蟹江（1999）とは見解が異なり、逆断層で繰り返す層序単元・規模および様式も異なることになる。他方、蟹江（1999）は横須賀市平作の崩壊した産状を示す枕状玄武岩（木村ほか、1976；蟹江、1985；蟹江ほか、1987）は、深海性地殻の上部をつくっていたソレアイト上の海山噴出物であるアルカリ玄武岩が崩壊・ブロック化し、太平洋プレートにのって本州方面へ移動し、前期～中期中新世（16.4～14.8Ma）の葉山層（層群）に付加したと解釈した。

葉山層群が付加体として形成されたとした場合、その形成時期は三浦層群堆積前と判断される。逆断層の走向は東西ないし西北西-東南東であることから、北から南側への衝上とみなされ、当時のプレートの移動方向は概ね南側から北側への進行であったと考えられる。これらは葉山層群の堆積過程および地質構造形成過程との関係、同層群に含有する超塩基性岩体・玄武岩塊・安山岩塊の起源・年代・配置様式との関係、近隣の同年代の高麗山層群、丹沢山地（丹沢・愛川層群）および房総半島の保田層群などの堆積場やプレート変遷史における位置づけと共に検討する必要がある。

## 6. まとめ

神奈川県中・東部地域の非火山地域で掘削された24箇所の大深度温泉井等の地質資料（小沢・江藤、2005）から、葉山層群および高麗山層群の出現する温泉井を再検討し、葉山層群の陸域の資料と併せて地質構造を検討した。その結果は以下のとおりである。

(1) 葉山隆起帯の北側に位置する6箇所の大深度温泉井の葉山層群の地下深度に大きな食い違いが認められる。この深度の違いは、同層群の層序が繰り返しているためであると考えられる。

(2) 陸域の地質資料を伴う逗子井および藤沢井を通る2地域の南北地質断面を検討し推定される地質構造を考察した。向斜の場合は、逗子井および藤沢井のそれぞれ南北方向における向斜の幾何学的形態が大きく異なることから、その形成機構上、合理的でなく、上記の層序の繰り返しは逆断層によると判断した（図5）。この逆断層は三浦層群に覆われて伏在し、三浦層群堆積前によるものと考えられる。

(3) 逗子井を通る南北地質断面を精細に作成・検討した結果、伏在逆断層の存在が推定される。この伏在逆断層を便宜的に1つの逆断層によるものと仮定し、断層面の傾斜角を垂直とした場合、逆断層の見掛けの層厚落差は約1990m、見掛けの垂直落差は約2810mとなる。断層面の走向は西北西-東南東で、おおよそN80°Wと推定される。この走向で計算すると、逆断層の層厚落差は約1960m、垂直落差は約2770mと算定される。

しかし、上記の層序の繰り返しは、より小規模の並行する複数の逆断層による可能性が高い。その場合、上記の逆断層の示す層厚落差および垂直落差は、複数のそれぞれの変位量の積算を示すことになる（図6）。

(4) この逆断層は逗子井下南側付近から藤沢市江の島井の北方を通り、平塚3号井と平塚6号井の間に連続する可能性がある（図1）。

(5) 陸域の葉山層群の層序の繰り返しが少なくとも2箇所で認められること、葉山隆起帯北列北方の地下の葉山層群内に伏在逆断層が複数推定されることから、葉山層群は付加体の地質構造をもつと考えられる。

## 謝辞

本稿をまとめるにあたり、神奈川県温泉地学研究所の元所長の長瀬和雄博士ならびに所員の方々に種々ご協力をいただいた。同所の小田原 啓技師には一部の作図と編集上のご協力をいただいた。大嶋一精博士には逗子井掘削資料の問題点および解釈についてご教示をいただ

いた。小池敏夫横浜国立大学名誉教授には粗稿の段階で校閲をお願いした。筑波大学の小川勇二郎教授は葉山層群の付加体の検討でご教示いただいた。三梨 昂博士は大深度掘削井の資料についてご教示いただいた。以上の方々に感謝します。

注1：小沢ほか(1999)では、コアの岩相観察等に基づいて、逗子井の三浦層群の下限深度は900 mと1000 mの間とし、便宜的に深度950 mとした。しかし、その後、電気検層図およびボーリング会社の地質柱状図資料を検討した大嶋一精博士から深度900 mの地層(砂質シルト岩)を三浦層群逗子層とすることに疑問があることを指摘いただいた。すなわち、深度900 mのコアには採取または整理・保管上の取り扱いに手違いがあったのではないと思われる。筆者らは同博士の指摘を受けて、資・試料を再検討し、810mから比抵抗値が高くなっていることから、三浦層群の下限深度を810 mに訂正した(小沢・江藤、2005)。

注2：蟹江・堀内(1999)は逗子井の層序区分を石灰質ナノ化石に基づいて、次のように4つの化石帯(下位からI～IV帯)を設定し、ナノ化石帯区分および層序対比をしている。

I帯(深度1600m～1480m、時代不明ないしCN4帯以前)、II帯(深度1300m～1200m、CN4帯) III帯(深度1100m～970m、CN5帯) IV帯(深度900m～100m間、CN9帯)の区分で、I帯およびII帯を葉山層群、III帯を矢部層、IV帯を三浦層群逗子層にそれぞれ対比した。

## 引用文献

相田 優(1995) 三浦半島中新統葉山層群の浮遊性有孔虫, 横須賀市文化財調査報告書, (29), 39-43.  
江藤哲人(1981) 逗子層中の凝灰岩鍵層の層位学的研究, 横浜国立大学教育学部特定研究論文集, 1, 1-10.  
江藤哲人(1986a) 三浦半島葉山層群の層位学的研究, 横浜国立大学教育学部理科紀要(第2類), (33), 67-105.  
江藤哲人(1986b) 三浦半島の三浦・上総両層群の層位学的研究, 横浜国立大学教育学部理科紀要(第2類), (33), 107-132.  
江藤哲人(1995) 三浦半島の活断層とその生い立ち, 日本地質学会関東支部主催「地震と活断層」普及講演会資料, 21-28.  
江藤哲人・尾田太良・長谷川四郎・本田信幸・船山政昭

(1987) 三浦半島中・北部の新生界の微化石生層序年代と古環境, 横浜国立大学教育学部理科紀要(第2類), (34), 41-57.

江藤哲人・矢崎清貫・卜部厚志・磯部一洋(1998) 横須賀地域の地質, 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 128p.

神奈川県(2001) 神奈川県地域活断層(三浦半島断層群)調査報告書, 108p.

蟹江康光(1985) 三浦枕状溶岩 - 三浦半島最古の地層 -, 横須賀の地質, 横須賀市教育委員会, 11-21.

蟹江康光(1999) 三浦半島と東京湾・房総半島の新生界地質構造, 神奈川博調査研報(自然), 9, 79-94.

蟹江康光・藤岡換太郎・古賀和英・谷口英嗣(1987) 三浦枕状溶岩およびその現状, 横須賀市博研報(自然), (35), 23-28.

蟹江康光・浅見茂雄(1995) 三浦半島の中新統葉山層群の層序と年代, 横須賀市文化財調査報告書, (29), 13-17.

蟹江康光・堀内誠示(1999) 逗子市沼間における1600mボーリングコアの石灰質ナノ化石年代, 神奈川県温泉地学研究所報告, 30, 53-64.

Kaneko, S. (1969) Right-lateral faulting in Miura Peninsula, south of Tokyo, Japan. Jour. Geol. Soc. Japan, 75, 199-208.

活断層研究会(1980) 日本の活断層, 東京大学出版会, 150-153.

活断層研究会(1991) 新編日本の活断層, 東京大学出版会, 178-183.

木村政昭(1976) 南関東周辺の地質構造, 那須紀幸編, 海洋地質, 東大出版会, 155-181.

木村政昭・湯浅真人・玉井義郎・蟹江康光(1976) 三浦半島で発見された漸新-中新世初期の枕状溶岩, 地質調査所月報, 27, 451-457.

小池 清(1957) 南関東の地質構造発達史, 地球科学, (34), 1-17.

小島伸夫(1954) 三浦半島の葉山層群について, 地質雑, 60, 1-6.

Kurihara, K. (1971) Foraminifera from the Hayama Group, Miura Peninsula, Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., (83), 131-142.

Ling, H.Y. and K. Kurihara(1972) Radiolaria and silicoflagellates from the Hayama Group, Kanagawa Prefecture, Japan. Acta Geologica Taiwanica, Sci. Repts. Nat. Taiwan Univ., (15), 31-40.

見上敬三・江藤哲人(1980～81) 逗子市域の地質(付

- 1 万分の 1 地質図), 逗子市文化財調査報告書, (9), 27p, 逗子市教育委員会.
- 見上敬三・江藤哲人(1986) 鎌倉市の地質(付 1 万分の 1 地質図), 鎌倉市文化財総合目録, 地質篇, 1-74, 鎌倉市教育委員会.
- 三梨 昂(1968) 三浦・房総半島の地質構造と堆積構造 I 層序概説, 日本地質学会第 75 年年会地質見学案内書, 4-13.
- 三梨 昂・矢崎清貫(1968) 日本油田・ガス田図 6 三浦半島(2 万 5 千分の 1 地質図), 通産省地質調査所.
- 岡田尚武(1995) 三浦半島中央部の葉山層群の石灰質ナノ化石年代, 横須賀市文化財調査報告書, (29), 13-17.
- 岡 重文・島津光夫・宇野沢昭・桂島 茂・垣見俊弘(1979) 藤沢地域の地質, 地域地質研究報告(5 万分の 1 地質図幅), 地質調査所, 111p.
- 小沢 清・江藤哲人・大山正雄・長瀬和雄・松沢親悟(1999) 温泉井による神奈川県中央部の地下地質, 神奈川温地研報告, 30, 41-52.
- 小沢 清・江藤哲人(2005) 神奈川県中・東部地域の深度温泉井の地質および地下地質構造, 神奈川温地研報告, 37, 15-38.
- 小沢 清・堀内誠示(2005) 神奈川県中・東部地域の温泉井および露頭地質試料の石灰質ナノ化石分析結果, 神奈川温地研報告, 37, 65-74.
- 沢村考之助(1973) 三浦・房総両半島中新統の化石珪藻による対比, 地質調査所月報, 24, 327-338.
- 鈴木宏芳(1996) 江東深層地殻活動観測井の地質と首都圏地域の地質構造, 防災科学技術研究所研究報告, (56)、77-123.
- 鈴木宏芳(2002) 関東平野の地下地質構造, 防災科学技術研究所研究報告(63), 1-19.
- 竹谷陽二郎(1995) 三浦半島中新統葉山層群の放射虫化石年代, 横須賀市文化財調査報告書, (29)、35-38.
- 谷口英嗣・小川勇二郎・堀内一利(1988) 三浦半島下部中新統葉山層群に見出された安山岩貫入岩体の産状, 化学組成及び年代, 火山 第 2 集, 33, 59-66.
- 渡部景隆・小池敏夫・栗原謙二(1968) 神奈川県葉山地域の地質(1 万分の 1 地質図説明書), 日本地学教育学会, 38p.