

# 大磯丘陵南西部の地質

小沢 清, 大木靖衛

神奈川県温泉研究所\*

Geology and Groundwater of the Nakai District, the Western Part of Ōiso Hills

by

Kiyoshi OZAWA and Yasue ŌKI

Hot Spring Research Institute of Kanagawa Prefecture

Hakone, Kanagawa

(Abstract)

The Ōiso hills is a tectonic block bounded by fault cliff in the western wing and facing toward the east with flat planes. Volcanic materials mostly tephtras derived from Hakone and Fuji volcanoes widely cover the Ōiso hills. Water resources of the district are confronting with serious problems to fill increasing demand of water supply.

The stratigraphical succession of the mapped area is summarized as below.

	Alluvium (gravels and new Fuji tephtras)	
Upper Pleistocene	}	Kissawa formation (gravels and old Fuji tephtras and Hakone tephtras)
		?
		Tsuchizawa formation (gravels and Hakone tephtras)
	?	
Middle Pleistocene	}	Ninomiya formation
		Ninomiya mud-stones
		Sogayama gravels and mud-stones
		Kōzu gravels
Upper Miocene	Ashigara formation	
Middle Miocene	Tanzawa group	

The Neogene Tertiary sedimentous are basement rocks of the Ōiso hills and exposed in the south and the western border of the hills. The Kōzu gravels formerly considered to be a member of the Tsuchizawa formation is the basal gravels of the Ninomiya formation. The Kōzu gravels and the Sogayama alternation of gravels and mud-stones are steeply dipping to the east in the western side of the Ōiso hills and become flat toward east.

These gravel beds will be expected as water reservoir for futuer development of water works. Tsuchizawa formation locally destributed in the mapped area also provides water resources.

The original materials of the Kōzu gravels and the Sogayama alternation of gravels and mud-stones are derived from the Tanzawa mountains and Hakone volcano by the old stream of Sakawa river. The western part of the Ōiso hills was covered with deltatic fan deposits of the old Sakawa river during middle to late Pleistocene age. From several ten thousand years ago, the up rise of the Ōiso hills has begun and now amounts to about 200m along the fault cliff running N-S direction.

\*神奈川県箱根町湯本997 〒250-03

神奈川県温泉研究所報告 第3巻, 第2号, 73-82, 1972.

まえがき

神奈川県は人口増加の波は年をおって県西部方面にひろがっている。大磯丘陵は酒匂平野、相模平野などと違い、水にあまり恵まれない地域である。しかし、この地域にも大規模な住宅地が建設されるようになって、飲料水確保が重要な問題となってきた。

昭和46年中井町より上水道水源の将来に資するための地下水の調査について依頼を受けた。中井町の関係者が地下水について大きな関心を持った一つの理由は、県内広域水道事業の導水路トンネルが中井町北方を貫通するのでこの工事によって中井町水道水源に大きな影響が現れるかどうかということであった。たとえば、五所の宮の町水道水源には多量の湧水があり上水道として利用されているが、その水脈と導水トンネルとの関係はどうかという問題である。また、中井地区の地下水の賦存状態を調査することは大磯丘陵全域の地下水のあり方について資するところが大きいと考えられる。

この報告では昭和46年度に行なった地質調査の結果を概括的にまとめた。今回の地質調査では地下

表1 層序区分対比表

大塚 (1929 1931 1933)	小 島 (1954)	層 厚 (m)	成 瀬 (1959)
沖 積 層	沖 積 層	10	
下 原 貝 層	下 原 層 砂礫層 貝層	5~10 15	
段 丘 礫 層	段 丘 礫 層	20±	
赤 土 層	関 東 二次的火山礫層 火 山 灰 層 火山礫層 軽 石 層	} 10~17 7~12	軽 石 層
軽 石 層			
	高 尾 層 ?	不 明	相 模 層 群
黒 岩 層	黒 岩 礫 層 ?—	"	
土 沢 層	土 沢 群 土沢砂礫岩層 南秦野泥岩層 中井砂岩泥岩互層 国府津礫岩層	} 400~ 450 40±	土 沢 累 層
二 宮 層 群 (西小礫層を含む)	二 宮 群 中里砂岩泥岩互層 妙見砂岩層 切通し凝灰質砂礫岩層		
鷹 取 山 層 = 足 柄 層	足 鷹取山 三 北大磯頁岩層 柄 礫岩層 浦 大磯砂岩泥岩互層 層 足柄層 群 (西小礫層を含む) 照ヶ崎礫岩層	490+ 300+	三 浦 層 群
大 磯 層		7 ±	
高 麗 山 層 = 御 坂 層	御 坂 群 高麗山 東照ヶ崎泥岩層 層 群 千畳敷山 凝灰角礫岩層	490+ 1400+	

— 整合    ~~~ 不整合    ..... 同時異相

水の帯水層となる砂礫層の広がり、その地質構造の解明に努め、新知見を得た。本年度は調査初年度であり、調査結果に不明、疑問の点もまだ多いがこれらは今後の調査で明らかにされるであろう。

**謝 辞**

神奈川県内広域水道企業団では現在、酒匂川の水を横浜方面に送水するための導水路トンネルを掘さくしており、一部が本域を通過する予定である。本調査の参考にするため、トンネル内部の地質を頻繁に見せて頂いた。企業団の方々、とくに庄司隆氏、並川豊満氏に御世話になった。また、掘さくを担当しておられる青木建設、前田建設、鉄建々設各社の方々からも御世話になった。前田建設大井町作業所長小島誠三郎氏からは貴重な資料をとくに見せて頂いた。以上の方々には厚く御礼申しあげる。

本調査に使用した地図を中井町役場企画室と小田原市役所都市計画課から頂いた。厚く御礼申しあげる。

この報告をまとめるにあたって、温泉研究所荻野喜作地下水科長、平賀士郎温泉地質科長、小鷹滋郎主任研究員、長瀬和雄技師、粟屋徹技師、横山尚秀技師、守矢正則氏から御教示、御援助を頂いた。厚く御礼申しあげる。

層厚 (m)	小沢・大木 (1972)	層厚 (m)
150 (丘陵西部を除く)	土 沢 累 層	
200 (泥質部分)	二宮 二宮泥岩層 曾我山砂礫泥岩互層※ 累層 国府津礫層※	200 ± 500 - 250 -
	新第三紀層	

**地形のあらまし**

大磯丘陵は南を相模湾、東を相模平野、北を秦野盆地、西を酒匂平野で囲まれた標高100~300mの西に高く東に低い地形をなす。北西部は川音川を挟むが地形的にも地質的にも丹沢山地に連続する。秦野盆地と酒匂平野とは明瞭な断層崖で接する。大磯丘陵内の比較的大きな河川は中村川と葛川で共に北から南に流下して相模湾に注いでいる。

本地域（大磯丘陵南西部）では幾つかの平坦面が区別されており、大塚（1930）、町田他（1968）などによって東京付近の河岸段丘と対比せられている。北部の境、岩倉付近は侵蝕の進んだ地形を示す。

**研究史**

本地域の地質については 大塚弥之助（1929, 1930）以来、小島伸夫（1954）、成瀬洋（1960）、関東ローム研究グループ（1965）、町田洋・森山昭雄（1968）などの研究がある。大塚、小島は大磯丘陵全域の層序を組立てた（表1）

※従来と意見の異なるもの。

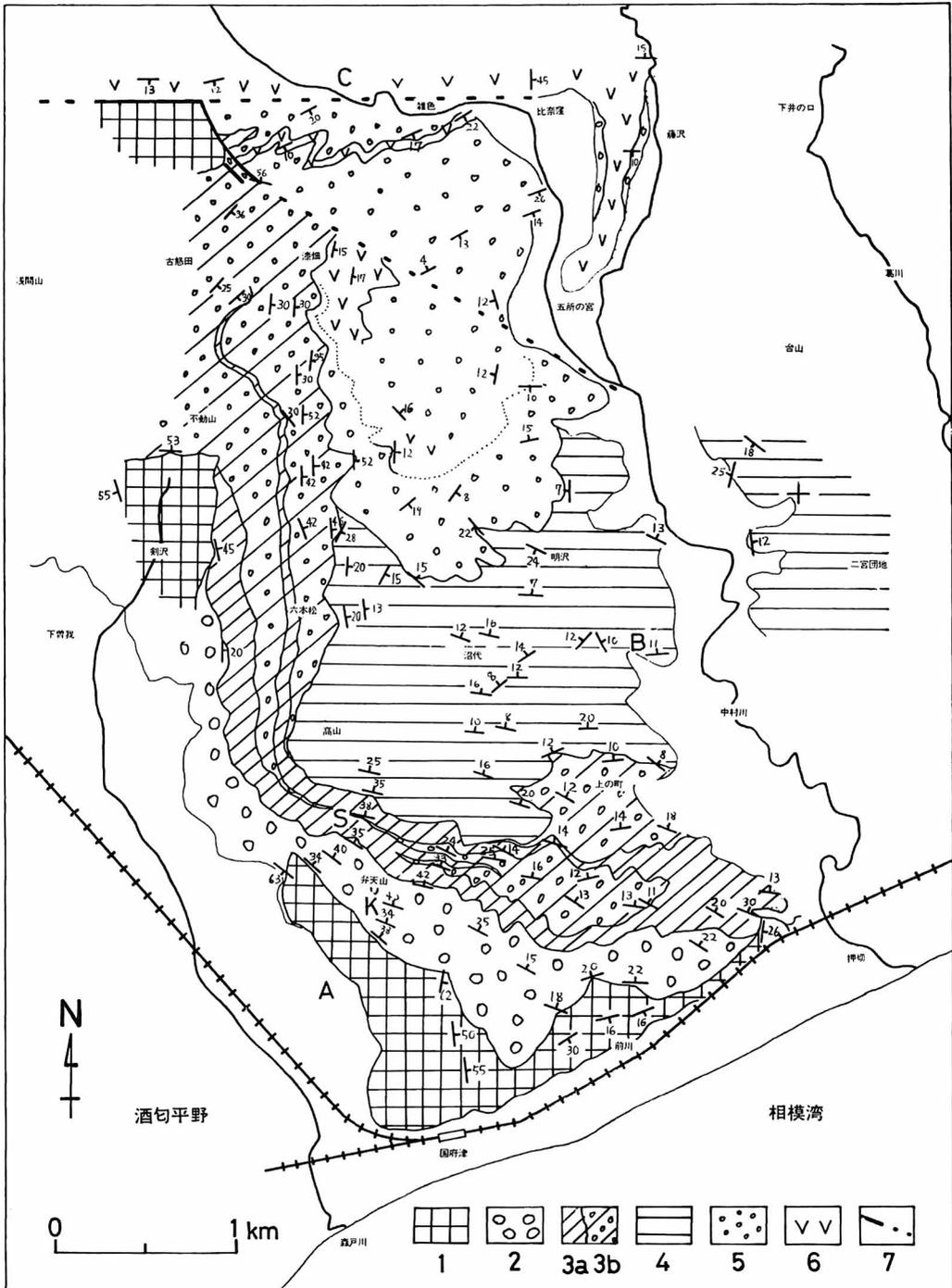


図1 大磯丘陵南西部の地質図 (小沢, 大木1972)

- 1 : 新第三紀層
- 2 : 国府津礫層
- 3 : 曾我山砂礫泥岩互層
- 3a : 泥岩優勢
- 3b : 砂礫優勢
- 4 : 二宮泥岩層
- 5 : 土沢累層
- 6 : 古期テフラ (降下軽石を挟む)
- 7 : 断層

が細部については意見が異なる。その後、成瀬は二宮層の泥岩部分の層厚について大塚、小島の値は過大であるとした。町田他は大塚の土沢層（小島の土沢砂礫岩層）を吉沢層と土沢層（狭義）に二分した。しかし、本地域の詳しい地質構造はほとんど解明されていない。

大磯丘陵東部の地質については上記の他、井尻正二・藤田至則（1949）、藤田（1950）、立岩巖・生越忠・加藤昭（1954）などの研究がある（文献参照のこと）。

## 地質概要

本地域の地質図、地質断面図、地質模式柱状図をそれぞれ図1、図2、図3に示す。

本地域の基盤岩類である新第三紀層は大磯丘陵北西部に広く分布し、本地域では曾我山の所々に分布している。

新第三紀層を不整合におおって第四紀層が分布しているが一部は断層で両者が接している。本地域の第四紀層の主体は二宮累層であり、南部には泥岩層、西部には砂礫層が卓越している。中央部にはいわゆる土沢層と言われている砂礫層などが分布している。

本地域は基盤になる第三紀層の隆起の影響を受けて盆地状の地質構造をなす。

本地域の層序区分を従来のそれと表1に対比させた。従来の区分と異なったことは、小島の土沢層群中の国府津礫岩層をそれより下位の二宮累層の基底礫層としたことである（図2、図3参照）。

## 各論

**新第三紀層** 本地域の基盤をなし、丹沢層群と足柄層群とからなる。本層の分布と岩質は次の通りである。小田原市国府津付近に分布する新第三紀層の岩質は凝灰岩、黒褐色泥質礫岩、青白色凝灰質砂岩、青灰色頁岩である。同市下曾我の剣沢に分布する本層は凝灰角礫岩、青白色凝灰質礫岩、古怒田北方に分布する本層は凝灰角礫岩からなる。これらが丹沢層または足柄層であるかの区別は今後の調査に待ち、ここでは新第三紀層としてまとめておく。

剣沢、古怒田北方の凝灰角礫岩層の走向傾斜は不明であるが、国府津付近の頁岩、凝灰質砂岩のそれはN10W～N6E62～50Eである。前川付近の頁岩には層厚数*m*の角礫岩層が数枚挟在され、貝化石の破片も含まれている。走向傾斜はN50～70E30～16Sである。これらは上位の地層のそれとは不調和である。本層の層厚は不明である。

**国府津礫層** 新第三紀層を不整合におおう礫層を国府津礫層とし、二宮累層の基底礫層と定義する。国府津礫層が不整合に新第三紀層をおおい、砂礫層と泥岩層の互層を経て、いわゆる二宮泥岩層に移化していく様子は国府津付近で丘陵を刻む多数の沢に沿う良好な露頭でほぼ完全に追跡できる。模式地は地質図上のK地点であり、国府津付近に分布する。

岩相は下部が青灰色凝灰質礫層、上部が暗黒色スコリア質礫層からなる。後者は時折り、径1*m*以

上もある火山岩の巨礫を含む。前者は後者に比べると比較的ルーズである。礫種の大部分は丹沢層の緑色凝灰岩と箱根の火山岩である。本層中には層厚数~10mの泥岩層が数枚狭在される。走向傾斜は国府津、前川付近ではN60~80W45~10Nで、西方位傾斜は急であるが、高山付近で走向を急にNS方向に変える。このような構造は下位の新第三紀層の隆起運動による結果である。

小島は二宮層を不整合におおう土沢層の基底礫層としたが、これは前川付近の新第三紀層の頁岩層を二宮層の泥岩層とみなしたためであろう。ここでは二宮累層の最下部をなすものとする。本層の層厚は変化が大きいが、弁天山付近で最も厚く250m位、東に移るに従って薄くなり、押切付近では消滅するらしい。

本層中の砂礫層はあまり固結していないので地下水の帯水層となり得る。

**曾我山砂礫泥岩互層** 地質図上のS地点に分布する砂礫泥岩互層を曾我山砂礫泥岩互層と定義する。

本層は下位の国府津礫層に整合的に重なる。岩相、層厚変化がはなはだしく、不動山や上の町付近では礫層が卓越するが高山や押切付近では泥岩層が卓越する。本層の上部と上位の二宮泥岩層の下部は一部同時異相の関係にあると思われる。泥岩層中には多数のスコリア層が狭在し、木の化石や珪化木がみられる。礫種は大部分が丹沢層の緑色凝灰岩や箱根の火山岩であり、不動山方面には石英閃緑岩のものが多くみられるが、上の町方面では石英閃緑岩の礫は少ない。礫径は下部層の方が大きい。巨礫(径25cm以上)のものはない。基質は火山岩質砂と軽石粒である。砂層は火山岩質砂で礫層と共

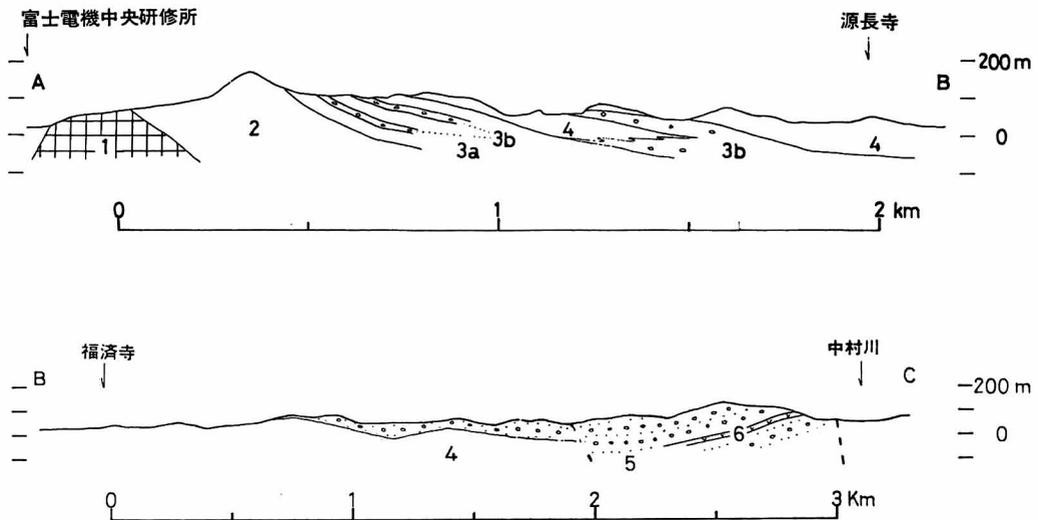


図2 地質断面図  
(数字は図1と同じ)

にルーズである。走向は上の町、不動山付近では下位の国府津礫層と同じであるが、古怒田付近ではN40~60Eに変化する。傾斜は南部では国府津礫層よりゆるやかになるが、不動山、古怒田付近では30~50Eと急になる。

古怒田北方の新第三紀層の東側に分布するスコリアやAcilaの雌型化石を含む泥岩はその下位の礫層と共に本互層の一部であると思われる。

本層の層厚は弁天山付近で150m、不動山南方では最も厚く500m位である。

本層の砂礫層部分はルーズで基質が泥質ではないので透水性は良く、地下水の良き帯水層と考えられる。

**二宮泥岩層** 本地域の沼代付近に分布する泥岩層は二宮町に広く分布する、従来いわゆる二宮層の泥岩層に連続するので、この泥岩層を二宮泥岩層と定義する。

本層は下位の曾我山砂礫泥岩互層と一部は同時異相の関係にあると考えられるが、曾我山六本松北東500mの沢で、下位層の上に整合に重なるのがみられる。本層にも砂礫層、軽石層、スコリア層が狭在されるが圧倒的に泥岩が卓越し、良くしまった岩質である。色は表面は風化して淡褐色であるが中の新鮮な部分は青灰色である。泥岩中にはAcilaをはじめ多くの貝化石が含まれている。貝化石の記載は大塚(1929)にまとめられている。本層は小島の中里砂岩泥岩互層に相当し、上の町、沼代、明沢から中村川東方の二宮団地方面に広く分布する。

走向傾斜は、曾我山近くの下部層は下位層のそれに調和して安定しているが離れるに従って急激に不安定となり、小さな褶曲を繰返しているらしい。

本層の層厚は成瀬(1960)が述べるように200m前後であろう。

本層は地下水の帯水層としては全く期待できない。

**その他の上位層** 二宮累層より上位の地質についてはあまり調査が進んでいないのでここに一括して述べる。本地域の中央部より北側(五所の宮、漆畑、雑色、比奈窪、藤沢付近)には二宮累層より新しいと考えられる砂礫層やテフラが分布している。これらは従来、大塚、小島により土沢層とされているので、ここではそれに従う。この地域の砂礫層は基質がローム質で固結している場合が少なくない。テフラは多数の軽石層を狭在し、軽石流も存在する。下位の二宮累層との関係は明らかでない。

浅間山から古怒田東方にかけて、最大径2mもある安山岩質の巨礫が地表近くに分布しているが層序関係は明らかでない。

中村川東方の台山付近には小島によって中井砂岩泥岩互層とされた砂礫層とテフラ質泥岩の互層が分布する。

押切付近で大塚が下原貝層と呼んだ貝化石を含む粘土層が新第三紀層に不整合に重なるのを確認し

たが、充分な追跡はまだしていない。

砂礫層の分布している五所の宮，比奈窪付近は地下水の自噴地帯となっている。

**地質構造**

本地域の新第三紀層と第四紀層との関係は大部分不整合関係であるが、古怒田北方では一部、隆起運動に伴った断層で接している。

第四紀層の地質構造はこの新第三紀層の隆起の影響を強く受けている。図2は地質図上のA, B, Cに沿った地質断面図である。地質図に示された走向傾斜からわかるように国府津付近では北東傾斜，曾我山では東傾斜，古怒田，雑色付近では南東傾斜で、地質断面図に示されたように五所の宮付近を中心とする盆地状構造をなす。この盆地の中心付近には比較的新しい地層が堆積している。地下水の良き帯水層である曾我山砂礫泥岩互層は地下100m以下にもぐるようである。

本地域には基盤の新第三紀層がしばしば地形的に高い所に分布しているが、高い所全て基盤が浅いというわけではない。従って曾我山の礫層は成瀬（1960）が述べた程薄くはない。

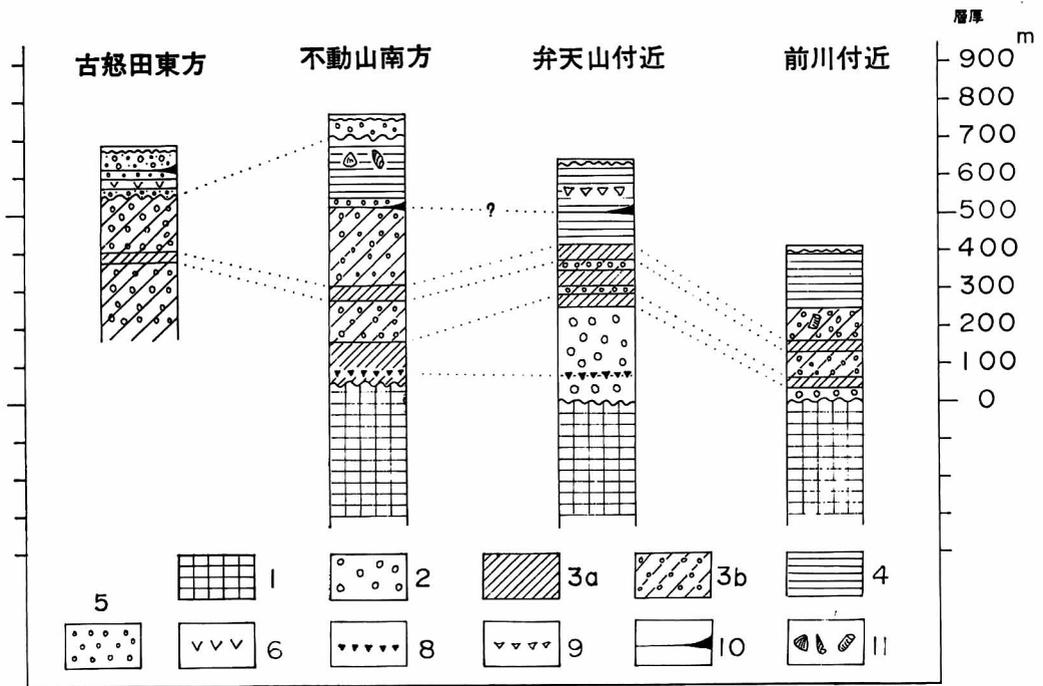


図3 地質模式柱状図

1～6は図1に同じ 8：スコリア 9：降下軽石 10：軽石流 11：貝化石および珪化木

## まとめ

今回の調査で得られた新知見は次のとおりである。

(1) 国府津付近に分布する礫層を従来、小島(1954)は国府津礫岩層と命名して土沢層の基底礫層としたが、これは土沢層より下位の二宮累層の基底礫層で新第三紀層に不整合に重なる。

(2) 本地域の地質構造は五所の宮付近を中心とする盆地状構造をなす。

(3) 本地域の地質と地下水との関係について述べる。境や古怒田などの部落がのる台地上には新期テフラが厚く堆積している。台地上の家庭の井戸はこのテフラ中に掘られている。このことと測水調査の結果を合わせ考えると、この地域の地下水は透水性の悪いテフラ中の地下水である。このことは栗屋他(1972)の水質調査でも明らかであり、伊勢原や秦野のテフラ中の水と同じである。家庭用の水源として今後も利用されるであろうが、上水道水源はこのような地質の所には期待できない。

曾我山に分布する曾我山砂礫泥岩互層の砂礫層はほとんど湿気を帯びておらず、曾我山から東方に流下する沢にはほとんど水が流れていないが、西側の基盤岩類が露出する剣沢では夏冬を問わず、かなりの量の水が流れている。これらから考えると曾我山の東側では降雨の大部分はこの砂礫層を通して地下にもぐり二宮泥岩層を帽岩とする被圧地下水に転化している可能性が強い。

比奈窪、五所の宮付近が自噴地帯であるのは礫層が分布していることと地形的に低所であるために地下水が自然湧出しているためである。この地域は中井町の水道水源として最も重要な所であり、保護しなければならない。

導水路トンネルの地質を参考にすると、境などの部落がのる台地の地下には厚いテフラが堆積し、緻密に固結して、ほとんど水を通さない難透水層である。この中に狭在された昔の河床礫層からは湧水が認められた。このことから本地域の地下水は秦野盆地の地下水とは全く関係がないと推定される。鴨沢付近では導水路トンネルは非常にルーズな褐色の火山性砂礫層と軽石破片まじりの泥岩の互層を貫き、この砂礫層からはしばしば多量の湧水があった。そのためルーズな砂礫層は自然に押し出され、掘さく工事は困難を極めた。この付近は地表にまで砂礫層が分布しているのでこの地下水は自由地下水と思われる。

また、中井町地域では曾我山砂礫泥岩互層中の砂礫層中にも被圧地下水が胚胎されている可能性が強い。

## 参考文献

- 栗屋徹, 小沢清, 尾上金寿, 荻野喜作, 平野富雄 (1972), 大磯丘陵西部の地下水の水質, 神奈川温研報告, Vol. 3, No. 2, 83—94.
- 地学団体研究会 (1964), 化石採集の旅 (関東編), 築地書館, 50—56.
- 藤本治義 (1932), 日本地方地質誌・関東地方 (増補版), 朝倉書店, 168—174.
- 藤田至則 (1949), 大磯付近の第三紀層について (演旨), 地質雑, Vol. 55, No. 648—649, 189—190.

- 平賀士郎, 広田茂, 河西正男 (1971), 秦野盆地の重力調査, 神奈川温研報告, Vol. 2, No. 2, 83—87.
- 井尻正二, 藤田至則 (1949), 化石床, 地球科学, No. 1, 29—37.
- 神奈川県内広域水道企業団, 日本技術開発株式会社 (1970), 導水路トンネル中井地区地質及び地下水調査工事 (その2) 報告書.
- 神奈川温研地下水調査班 (1970), 伊勢原付近の地質と地下水, 神奈川温研報告, No. 12, 21—48.
- 神奈川県温泉研究所 (1970), 大磯丘陵および相模野台地重力探査報告書.
- 関東ローム研究グループ (1965), 関東ローム, 築地書館.
- KANEKO, S. (1971), Neotectonics of Ōiso Hills and contiguous districts in south Kanto, Japan, *Jour. Geol. Soc. Japan*, Vol. 77, No. 6, 345—358.
- 小林政夫, 落合功 (1969), 大磯丘陵の地盤運動について, 神奈川教育センター43年度理科長期研修研究集録, No. 4, 27—33.
- 小島伸夫 (1954), 大磯地塊の地質について, 地質雑, Vol. 60, No. 709, 445—454.
- 町田洋, 森山昭雄 (1968), 大磯丘陵の tephrochronology とそれにもとづく富士および箱根火山の活動史, 地理評, Vol. 41, No. 4, 241—257.
- 町田洋 (1971), 火山灰から見た箱根火山の一生, 箱根火山, 日本火山学会編, 77—102.
- 松島義章, 今永勇 (1968), 神縄逆断層について, 神奈川県博報告, Vol. 1, No. 1, 65—73.
- 長瀬和雄, 大木靖衛, 荻野喜作, 横山尚秀, 小沢清 (1972), 秦野盆地の地質, 神奈川温研報告, Vol. 3, No. 2, 57—64.
- 成瀬洋 (1960), 相模積成盆地の変遷, 第四紀研究, Vol. 1, No. 7, 243—255.
- 日本技術開発株式会社 (1966), 広域都市開発区域地下水調査報告書 (平塚, 秦野, 厚木, 小田原地域), 首都圏整備委員会.
- 奥村清編 (1971), 神奈川県地学のガイド, 森重出版, 141—157.
- 大塚弥之助 (1929), 大磯地塊を中心とする地域の層序に就て (その1, その2), 地質雑, Vol. 36, No. 433, 435—456, No. 434, 479—497.
- 大塚弥之助 (1930), 大磯地塊を中心とした地域の最新地質時代の地史 (上, 下), 地理評, Vol. 6, 1—20, 113—143.
- 大塚弥之助 (1931), 大磯層その他に就いて, 地質雑, Vol. 38, No. 451, 174—187.
- 立岩巖, 生越忠, 加藤昭 (1954), いわゆる“大磯層”の中に発見された傾斜不整合について, 地質雑, Vol. 60, No. 707, 358—359.
- 横山尚秀, 平野富雄, 栗屋徹, 鈴木孝雄 (1971), 秦野盆地の地下水の水質について, 神奈川温研報告, Vol. 2, No. 2, 57—70.