

3. 相模川低地・相模原台地

(1) 地形・地質

この地域は、1960年頃から都市化現象が進み地下水利用が増大した。この結果、地下水位の異状低下に続き、1965年頃から地盤沈下が相模湾岸では塩水化(化石水・海水)現象が起った。しかし、1971年に、海老名、平塚、茅ヶ崎、寒川の各市町と厚木市の一部が、「神奈川県公害防止条例」の適用をうけ、地盤沈下は鎮静化へ転じた。ちなみに、平塚、茅ヶ崎、厚木、海老名、寒川の各市町の地下水利用量<sup>(1)</sup>(1978年)はそれぞれ日量 52,853 m<sup>3</sup>, 33,012 m<sup>3</sup>, 27,422 m<sup>3</sup>, 21,401 m<sup>3</sup>, 17,983 m<sup>3</sup> である。

地域の中央を相模川が南北に流れ沖積平野を形成し、東側には相模原台地が広がり、西側には相模川の支流によって区切られた台地群と大磯丘陵が分布している。

地質層序および地質図は表 2-3-14 および図 2-3-50 に示す。岡<sup>(2)</sup>によれば、地域の大部分は第四紀層で占められている。

第四紀層は、第四紀の構造運動(相模造盆地運動)、海水準の変動と火山噴出物の影響をうけその構造は複雑である。層序表のように、更新世中期の長沼層から下末吉層(吉沢層)までは相模層群と呼ばれ、大磯丘陵や周辺台地に分布する。なお、沖積平野下では、大庭砂礫層より上位の地層の分布は明らかであるが、他は一括して相模層群とした。

台地、段丘は、層厚 2~30 m の砂礫層を挟み、武蔵野・立川ローム層または立川ローム層に

表 2-3-14 相模原台地、相模川低地の地質層序 (岡<sup>(2)</sup>を改変した)

| 時代  | 地質層序 |     | 地下水     |                    |                     |               |   |
|-----|------|-----|---------|--------------------|---------------------|---------------|---|
| 第四紀 | 更新世  | 沖積層 |         | ● 不圧地下水<br>○ 被圧地下水 |                     |               |   |
|     |      | 後期  | 立川ローム層  |                    | 立川段丘相当礫層            | ●             |   |
|     |      |     | 武蔵野ローム層 |                    | 武蔵野段丘相当礫層           | ●             |   |
|     |      | 中期  | 相模層群    |                    | 下末吉ローム層<br>(吉沢ローム層) | 下末吉層<br>(吉沢層) | ○ |
|     |      |     |         |                    | 土屋ローム層              | 土屋層           | ○ |
|     |      |     | 七国峠ローム層 |                    | 七国峠層                |               |   |
|     |      |     | 早田ローム層  |                    | 早田層                 | ○             |   |
|     |      |     | 藤沢ローム層  |                    | 藤沢層                 |               |   |
|     |      |     | 下庭ローム層  |                    | 下庭層                 | ○             |   |
|     |      |     | 雑色ローム層  |                    | 大庭砂礫層<br>(雑色層)      | ○             |   |
|     |      | 前期  | 屏風ヶ浦層   |                    |                     |               |   |
|     |      |     | 長沼層     |                    |                     |               |   |
|     |      | 第三紀 | 鮮新世     |                    | 鷹取山層・上総層群           |               |   |
| 中新世 | 丹沢層群 |     |         |                    |                     |               |   |

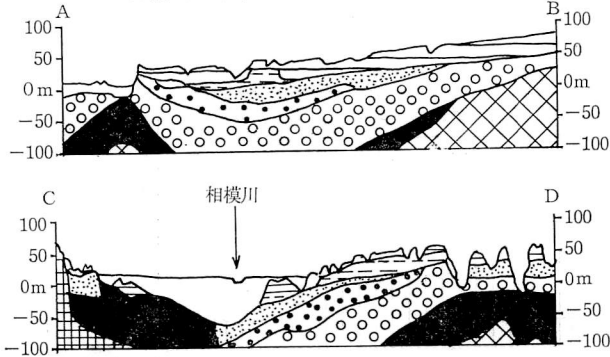
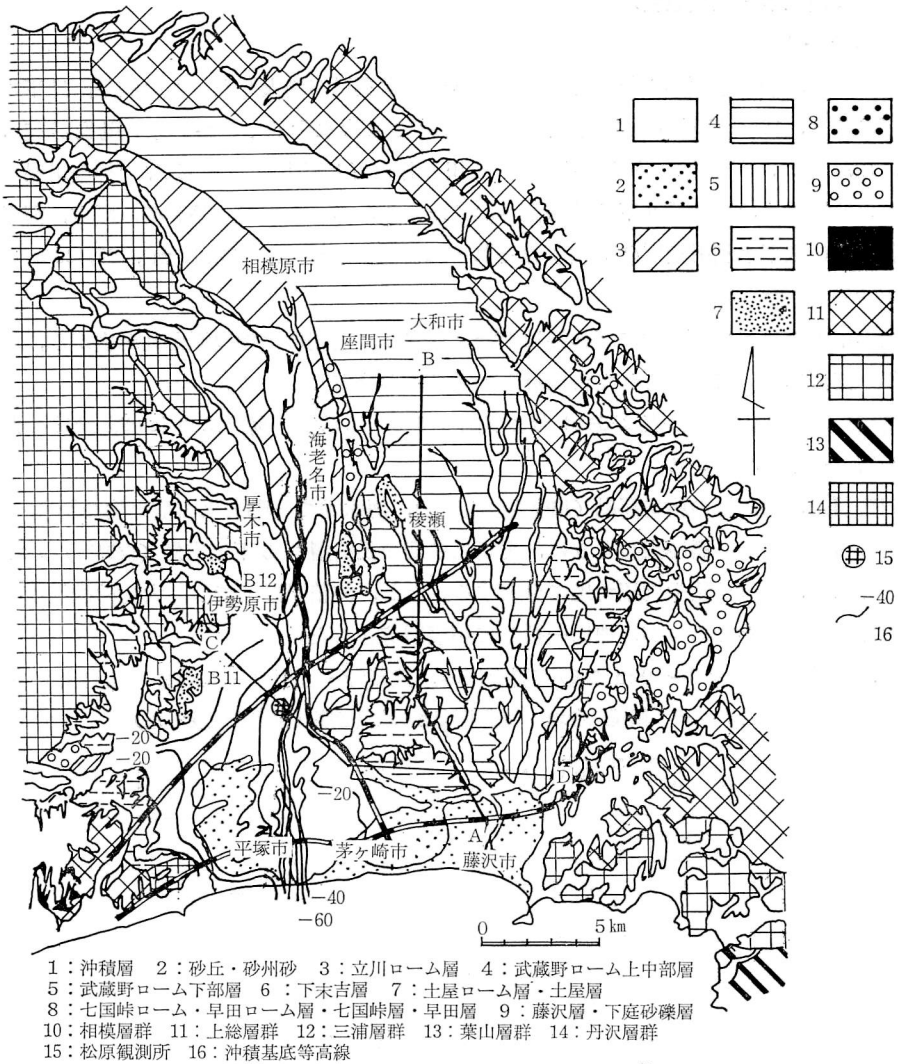


図2-3-50 相模原台地，相模川低地の地質図  
 (岡重文ほか(1979)を一部改変)

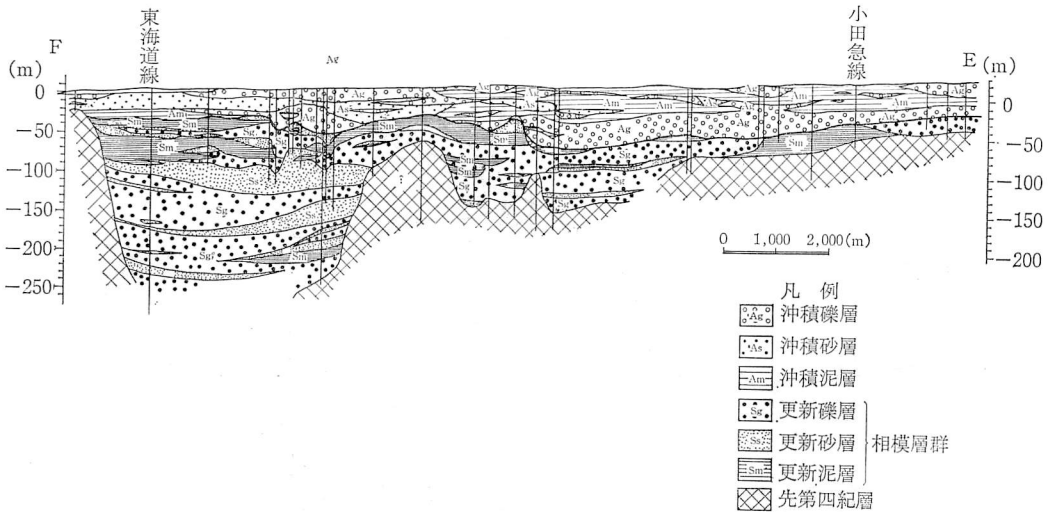


図2-3-51 相模川低地の地下地質断面図(神奈川県<sup>(1)</sup>による)  
(断面位置は図2-3-50に示す)

覆われるものに区分される。

沖積層は相模川沿いの旧河谷を埋め、河口付近では現海水準下80m以深に達している。海岸沿いに、相模造盆地運動にかかわる丹沢嶺岡帯の隆起による基盤岩の高まりである海岸潜丘<sup>(3)</sup>が分布し、地下水賦存機構に影響を与えている。北部地域には、多量の炭質物を含む層厚30mに達する黒色泥層とその下部の砂礫層からなり、南部地域には、海成砂層、泥層が分布する。海岸地域には、砂洲と砂丘が発達し、相模川左岸地域では、現海水準下10mに相模層群からなる波食台が広がっている。図2-3-51に相模川低地の地下地質断面を示す。

## (2) 地下水

地下水の賦存機構は、表2-3-14に示すように、被圧地下水が相模層群層中に、不圧地下水が武蔵野、立川段丘相当層と沖積層中にある。

被圧地下水は、周辺台地では、深井戸により相模層群中から揚水している。沖積低地についてみると、北部地域では黒色泥層下の沖積砂礫層あるいは相模層群の砂礫層から揚水している。しかし、近年の過剰揚水に伴い、黒色泥層の分布する地域では“抜け上がり”現象がみられ地盤沈下は進行している。南部地域では、厚い沖積砂～砂礫層と相模層群から揚水しているが、北部地域と同様に地盤沈下が起っている。かつては沖積層中の掘抜井戸で自噴現象がみられた。

なお、この地域の地盤沈下は沖積層の深井戸で抜け上がり現象がみられないことから、大部分は相模層群中の深層地盤沈下が主体と考えられる。

海岸潜丘は、海水浸入に対し防潮効果を果たしており、この地下水盆の南壁を形成している。地下水等高線は、図2-3-52に示すように、地下水盆の形状に一致している。

相模川右岸地域の茅ヶ崎市では、沖積砂層の層厚が25m程度であるため、その下位の相模層群中から揚水されている。

不圧地下水は相模原台地の武蔵野段丘相当礫層が有力で、層厚は北部で35mに達し、1眼当

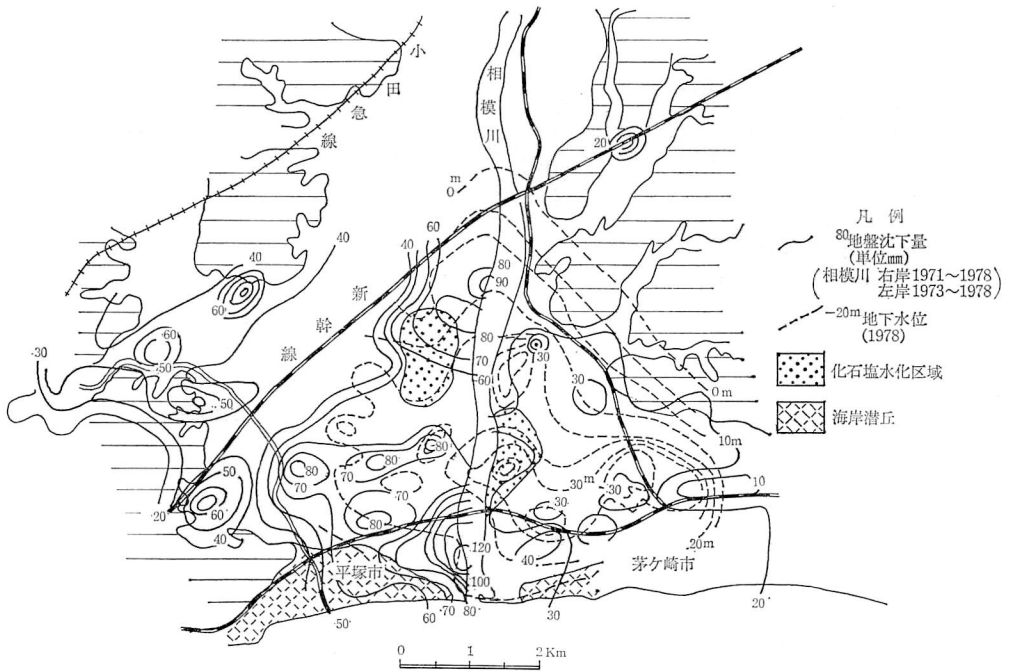


図 2-3-52 相模川低地における累積地盤沈下量と地下水位 (1978年)  
(神奈川県<sup>(4)</sup>, 東海大学<sup>(6)</sup>により作成した)

り 300~400 m<sup>3</sup>/d の揚水量がえられる。右岸の台地では、立川段丘相当礫層に賦存するが、量的に少なく、伊勢原台地では、冬期に涸渇現象も起る。沖積低地の自然堤防、砂丘地帯でも、不圧地下水が広く利用されていたが、上水道の普及とともにすたれている。

被圧地下水の水理定数は、おおむね、相模層群で透水量係数  $1.5 \sim 5.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ 、透水係数  $2.0 \sim 5.0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ 、沖積層で  $3 \sim 8 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ 、 $5 \sim 8 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  である。比湧出量<sup>(6)</sup>は、相模原台地の北部で 30~60 m<sup>3</sup>/d/m、中部で 250~350 m<sup>3</sup>/d/m、南部で 100~150 m<sup>3</sup>/d/m となり、台地中央部で良好であり、これは相模造盆地運動の影響によるものである。この台地上では、水質が良好であり、各用途に広く利用されている。相模川右岸の尾寺が原台地では 100~150 m<sup>3</sup>/d/m、伊勢原台地では 50 m<sup>3</sup>/d/m 程度である。

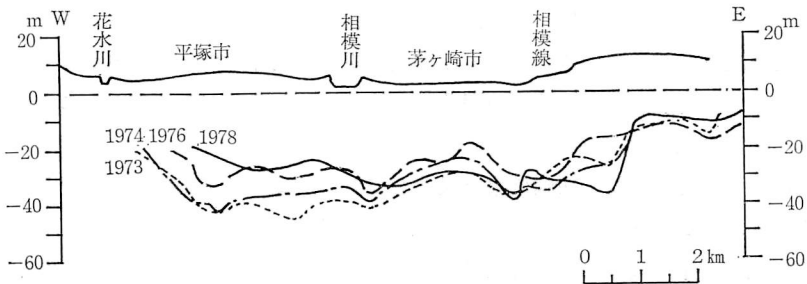


図 2-3-53 相模川低地の海岸地域地下水水位断面図 (1973年~1978年)  
(神奈川県<sup>(4)</sup>による)

沖積低地では、ストレーナーが相模層群、沖積層にまたがるものが多く、その実態は把握しがたいが、北部地域では  $200 \sim 300 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$ 、南部地域では  $300 \sim 500 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$  である。沖積層のみで  $500 \sim 800 \text{ m}^3/\text{d}/\text{m}$  に達する地域もある。

この地域では、工業用水の大部分を地下水に依存するため、その増大とともに地下水位の急激な低下が生じた。東海大学<sup>(7)</sup>によると、平塚市では1955年から1973年までの16年間に、地下水位は約50mも低下した。とくに、1960年以降の水位低下は年間4mと著しい。しかし、1974年以降「神奈川県公害防止条例」による規制、節水の普及により、地下水位の回復が著しい。図2-3-53に、平塚～茅ヶ崎の地下水位回復の経年変化を示す。

(3) 地下水障害

地下水障害として、井戸相互干渉による地下水位低下、地盤沈下および塩水化現象がみられる。

地盤沈下は、1960年代から沖積低地全般に起ったが、採取規制と節水に伴い、1978年以後、大部分の地域で地下水位の回復とともに地盤沈下が鎮静化しつつある。北部地域の地盤沈下は、沖積砂礫層や相模層群からの揚水に伴う沖積黑色泥層の絞り出し現象により、南部地域では、沖積泥層と相模層群泥層の絞り出し現象によるが、とくに後者の影響が大きく、深層沈下と考えられている。図2-3-54に平塚市松原観測井の経年変化を、図2-5-52に累積沈下量と地下水位(1978年)を示す。

海岸地帯では、塩水化現象が急速に進行し、茅ヶ崎市では深い帯水層ほど  $\text{Cl}^-$  が多くなっており、1978年には海面下70mまで達している。これは、相模層群からの揚水が海岸潜丘と切れていて、海水に通じているためと考えられる。

平塚市ではそれほど進行していないが、これは、大部分の井戸が沖積層中の地下水を揚水していることや海岸潜丘による防潮効果によるところが大きいと考えられる。しかし、相模層群から揚水するものには  $\text{Cl}^-$  が認められ、化石海水起源によるものである<sup>(5)</sup>といわれている。

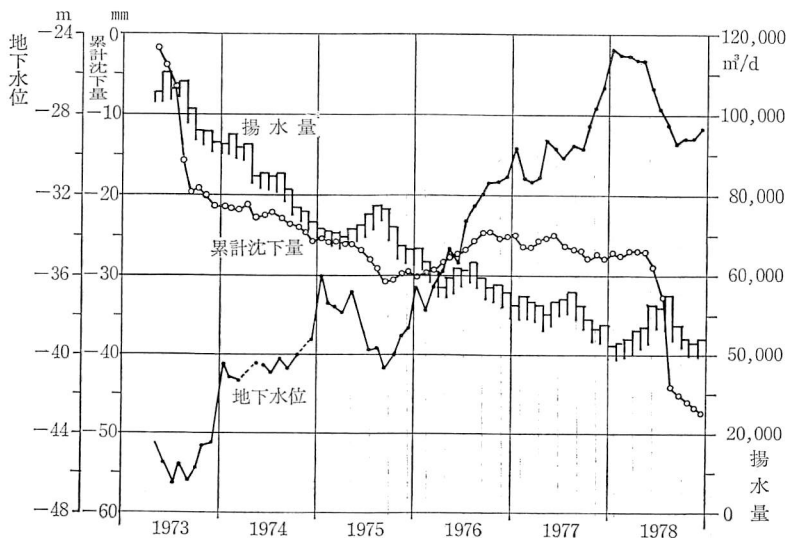


図2-3-54 平塚市松原観測井における地下水位などの経年変化 (1979年度神奈川県地盤沈下調査結果)(沈下量は地盤沈下計による)

参 考 文 献

- (1) 神奈川県 (1980): 地下水利用等基礎調査報告書
- (2) 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, 地質調査所, 地域地質研究報告
- (3) 柴崎達雄・平塚地盤沈下調査グループ (1981): 節水による地盤沈下阻止の事例, 環境情報科学 Vol. 10, No. 4~5
- (4) 神奈川県 (1981): 昭和 55 年度地下水等基礎調査報告書
- (5) 東海大学海洋学部 (1976): 昭和 50 年度平塚市地下水調査報告書, 平塚市
- (6) 国土庁 (1979): 全国地下水 (深井戸) 資料台帳 (関東編)
- (7) 東京大学海洋学部 (1979): 昭和 48 年度平塚市地下水調査報告書, 平塚市

4. 秦野盆地・大磯丘陵

(1) 地形・地質

秦野盆地は, 水利の便が悪く日常生活にもことかき, 1888 年 (明治 21 年) 横浜市につき, 函館市とともに, わが国で 2 番目に水道事業が曾屋湧水を水源として設けられた。この上水道も 1930 年頃には被圧地下水に切りかわった。しかし, 1960 年頃から都市化に伴い地下水位の低下が進み, 1973 年から地下水保全対策として, 地下水の人工涵養を試みており, 1975 年には, 「秦野市地下

表 2-3-15 秦野盆地および大磯丘陵の地質層序表  
(森<sup>(2)</sup>, 関東第四紀研究会<sup>(3)</sup>によった。)

| 時 代            | 秦 野 盆 地     |            | 大 磯 丘 陵<br>東部←→西部 |            |          |
|----------------|-------------|------------|-------------------|------------|----------|
|                | 完新世         | 沖 積 層      |                   | 沖 積 層      |          |
| 第 四 紀<br>更 新 世 | 後 期         | 立川ローム層     | 立川段丘相当砂礫層●        | 立川ローム層     | 立川段丘相当礫層 |
|                |             | 武蔵野ローム層    | 箱根新期軽石流           | 武蔵野ローム層    | 箱根新期軽石流  |
|                | 吉沢ローム層      | 武蔵野段丘相当砂礫層 | 吉沢ローム層            | 武蔵野段丘相当砂礫層 |          |
|                | 葛葉台ローム層     | 埋没砂礫層⊙     | 土屋ローム層            | 吉 沢 層●     |          |
|                | 中 期         |            | 七国峠ローム層           | 土 屋 層△     |          |
| 前 期            |             |            | 七国峠層              | 明 沢 層      |          |
|                |             |            | 早田ローム層            | 早 田 層      |          |
|                |             |            | 藤沢ローム層            | 藤 沢 層      |          |
|                |             |            | 下庭ローム層            | 下 庭 層      |          |
|                |             |            | 雑色ローム層<br>柄沢ローム層  | 曾 我 山 層△   |          |
|                |             | 二 宮 層 群    |                   |            |          |
| 第 三 紀          |             | 鷹取山層       | 足 柄 層 群           |            |          |
| 中 新 世          | 先 新 第 三 紀 層 |            | 三 浦 層 群           |            |          |