

地下水マップ附属説明書

(千葉・東京・神奈川地域)

平成10年3月

国土庁土地局

はじめに

地下水は、水質が良好なこと、水温が一定であること、かん養量に見合った適正な利用が行われれば安定的に水量が確保できるなど、優れた特性を持っている貴重な水資源の一つです。

しかしながら、過剰な取水に伴い、地下水位の低下、地盤沈下、地下水の塩水化等の障害が発生することはよく知られています。また、一度生じた障害の回復には長期間を要したり、あるいは回復が不可能な場合もあり、その利用には慎重な配慮が必要です。

そのため、今後の地下水の開発計画あるいは利用に関する各種施策の実施に当たっては、まず地下水の利用状況及び水文地質状況を可能な限り正確に把握する必要があります。

これらのニーズに応えるため、国土庁では国土調査法に基づく水調査のひとつとして地下水調査を全国的に実施しており、地域毎に、主要な深井戸（深さ30m以上）について、位置・井戸諸元・地下地質情報等を継続的に収集し、「地下水資料（深井戸）台帳」に整理するとともに、関係機関及び学識経験者等が作成した地下水に関する調査研究資料についても収集整理し、地下水に関する情報を総合的にとりまとめた「地下水マップ」を作成しております。これらの成果が地域の地下水の抱える問題を検討する場合に活用され、地下水資源の開発、保全にお役立ていただければ幸いです。

本地下水マップは、平成4年度から6年度にかけて、千葉県、東京都及び神奈川県を対象として実施した調査の結果をとりまとめたものです。本地下水マップの作成に当たり、ご指導いただいた高村立正大学教授をはじめ、関係各位に対し深く感謝の意を表します。

平成10年3月

国土庁土地局国土調査課

目 次

はじめに

I. 地下水マップの概要

1. 目 的 -----	1
2. 調査方法 -----	1
3. 内 容 -----	2

II. 総 論

1. 地下水マップの対象範囲 -----	5
2. 関東平野南部地域の地形・地質 -----	9
2-1 地 形 -----	9
1) 地形の概要 -----	9
2) 東京都地域 -----	9
3) 神奈川県地域 -----	12
4) 千葉県地域 -----	15
2-2 地 質 -----	17
1) 東京都地域 -----	17
2) 神奈川県地域 -----	18
3) 千葉県地域 -----	20
2-3 地下地質 -----	24
1) 東京都地域 -----	24
2) 神奈川県地域 -----	29
3) 千葉県地域 -----	35
3. 気候・水文の概要 -----	49
1) 観測状況 -----	49
2) 水文気象概要 -----	49
3) 可能涵養量 -----	54

III. 各 論

1. 水文地質 -----	67
1-1 水文地質区分 -----	67
1-2 水文地質的基盤 -----	68
1-3 比湧出量 -----	70
2. 地下水の水位 -----	72
2-1 観 測 井 -----	72
2-2 水位の分布 -----	72
1) 平面分布 -----	72
2) 時系列変化 -----	78

3. 地下水の水質 -----	89
4. 地下水利用 -----	91
4-1 深井戸 -----	91
4-2 揚水量 -----	93
1) 利用高 -----	93
2) 揚水量 -----	94
3) 自噴区域 -----	100
5. 地盤変動状況 -----	101
1) 東京都地域 -----	101
2) 神奈川県地域 -----	102
3) 千葉県地域 -----	103
6. 地下水の保全 -----	118
6-1 規制の歴史 -----	118
1) 工業用水法 -----	118
2) ビル用水法 -----	119
3) 地方自治体における条例等の制定 -----	120
6-2 現況と問題点 -----	122
1) 地盤沈下 -----	122
2) 水質 -----	122

資 料

1. 観測井一覧表 -----	127
2. 地下水採取規制に関する条例等 -----	133
3. 参考文献 -----	139

I 地下水マップの概要

I. 地下水マップの概要

1. 目的

地下水は、一般に水質が良好なこと、水温の変化が小さいこと、涵養量に見合った適正な利用の範囲であれば安定的な取水ができる等、優れた特性を持っている貴重な資源である。しかし、涵養量を上回る過剰な取水によって、地盤沈下、地下水の塩水化等の障害が発生し、また、一旦障害は発生すると回復が困難であるという特質を持つため、その利用には慎重な配慮が必要であり、今後の地下水の開発計画あるいは利用に関する各種施策の実施に当たっては、地下水の現況や利用実態ならびに水文地質を的確に把握しておく必要がある。

国土庁では、国土調査法に基づく水調査の一環として、昭和27年度以来、全国の主要な深井戸（深さ30m以上）を対象にその位置、井戸諸元等を調査し、全国地下水（深井戸）資料台帳を作成してきたが、地下水の現況や利用実態などが把握できる、地下水の基礎的諸元を表現した全国的に一貫性のある地図は未だに整備されていない。

そこで、これまでの地下水調査の結果のほか、地質情報、水質、地盤沈下状況等の諸機関が実施した地下水に関する調査研究資料を整理し、統一的基準に基づき、地表水と地下水の適正な利用を前提とした地下水開発及び保全または各種施策の策定に資する地図（以下、「地下水マップ」という）を作成し、地下水調査成果の利用推進を図ることとしたものである。

2. 調査方法

本マップの作成にあたっては、各種収集資料の整理、編集を中心として進めた。また、地下水マップの表示項目、表示内容、本説明資料の内容等については、下記の委員会を設置し検討を行った。

地下水マップ作成検討委員会（敬称略、委員は50音順）

委員長 高村弘毅（立正大学文学部教授）

委員 田中正（筑波大学地球科学系助教授）

〃 長沼信夫（駒澤大学文学部教授）

〃 細野義純（奈良大学文学部教授）

〃 初倉克幹（元農林水産省農政審計部資源課農村環境保全室長）

〃 森和紀（三重大学教育学部教授）

資料収集等に協力頂いた関係機関は以下のとおりである。

1. 千葉県企業部水政課
2. 東京都環境保全局水質保全部水質規制課
3. 神奈川県企画部水資源対策室
4. 神奈川県温泉地学研究所

なお、調査は国土庁が国際航業株式会社に委託して行った。

3. 内 容

地下水マップの表示内容は表 I - 3 - 1 のとおりである。

表 I - 3 - 1 地下水マップ表示内容一覧表

図番号	項 目	内 容																																																																				
その1	1. 水文地質区分	<p>地層の時代区分、地形区分、地下水の採取状況により下記の凡例で表示した。</p> <p>東京都・神奈川県、火山地以外の水文地質区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>水文地質区分</th> <th>形 成 年 代</th> <th>地 形 面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>砂泥質堆積物</td> <td>完 新 世</td> <td>埋立地, 干拓地</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>砂がち堆積物</td> <td>"</td> <td>谷底平野, 谷地田</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>砂泥質堆積物</td> <td>"</td> <td>三角州, 後背湿地</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>砂がち堆積物</td> <td>"</td> <td>自然堤防, 河畔砂丘</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>礫がち堆積物</td> <td>"</td> <td>低位段丘(拝島面)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>砂がち堆積物</td> <td>更新世後期</td> <td>低位段丘(立川・武蔵野面)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>礫がち堆積物</td> <td>"</td> <td>低位段丘(立川・武蔵野面)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>砂がち堆積物</td> <td>更新世中期～後期</td> <td>中位段丘(下末吉面)～丘陵地(東京層群・相模層群)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>礫がち堆積物</td> <td>更新世中期～後期</td> <td>中位段丘(下末吉面)～丘陵地(東京層群・相模層群)</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>シルト・砂・礫等</td> <td>更新世前期～鮮新世</td> <td>丘陵地(上総層群およびその相当層)</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>固結岩類</td> <td>新第三紀</td> <td>丘陵, 山地</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>固結岩類(チャート・石灰岩・深成岩を除く)</td> <td>古第三紀以前</td> <td>山 地</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>チャート</td> <td>中生代以前</td> <td>"</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>石灰岩</td> <td>"</td> <td>"</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>深成岩</td> <td>中新世以前</td> <td>"</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>火山岩類</td> <td>"</td> <td>"</td> </tr> </tbody> </table>		水文地質区分	形 成 年 代	地 形 面	1	砂泥質堆積物	完 新 世	埋立地, 干拓地	2	砂がち堆積物	"	谷底平野, 谷地田	3	砂泥質堆積物	"	三角州, 後背湿地	4	砂がち堆積物	"	自然堤防, 河畔砂丘	5	礫がち堆積物	"	低位段丘(拝島面)	6	砂がち堆積物	更新世後期	低位段丘(立川・武蔵野面)	7	礫がち堆積物	"	低位段丘(立川・武蔵野面)	8	砂がち堆積物	更新世中期～後期	中位段丘(下末吉面)～丘陵地(東京層群・相模層群)	9	礫がち堆積物	更新世中期～後期	中位段丘(下末吉面)～丘陵地(東京層群・相模層群)	10	シルト・砂・礫等	更新世前期～鮮新世	丘陵地(上総層群およびその相当層)	11	固結岩類	新第三紀	丘陵, 山地	12	固結岩類(チャート・石灰岩・深成岩を除く)	古第三紀以前	山 地	13	チャート	中生代以前	"	14	石灰岩	"	"	15	深成岩	中新世以前	"	16	火山岩類	"	"
	水文地質区分	形 成 年 代	地 形 面																																																																			
1	砂泥質堆積物	完 新 世	埋立地, 干拓地																																																																			
2	砂がち堆積物	"	谷底平野, 谷地田																																																																			
3	砂泥質堆積物	"	三角州, 後背湿地																																																																			
4	砂がち堆積物	"	自然堤防, 河畔砂丘																																																																			
5	礫がち堆積物	"	低位段丘(拝島面)																																																																			
6	砂がち堆積物	更新世後期	低位段丘(立川・武蔵野面)																																																																			
7	礫がち堆積物	"	低位段丘(立川・武蔵野面)																																																																			
8	砂がち堆積物	更新世中期～後期	中位段丘(下末吉面)～丘陵地(東京層群・相模層群)																																																																			
9	礫がち堆積物	更新世中期～後期	中位段丘(下末吉面)～丘陵地(東京層群・相模層群)																																																																			
10	シルト・砂・礫等	更新世前期～鮮新世	丘陵地(上総層群およびその相当層)																																																																			
11	固結岩類	新第三紀	丘陵, 山地																																																																			
12	固結岩類(チャート・石灰岩・深成岩を除く)	古第三紀以前	山 地																																																																			
13	チャート	中生代以前	"																																																																			
14	石灰岩	"	"																																																																			
15	深成岩	中新世以前	"																																																																			
16	火山岩類	"	"																																																																			

図番号	項目	内 容																																																																																				
その1	1. 水文地質区分	<p>箱根火山周辺の水文地質区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>水文地質区分</th> <th>形 成 年 代</th> <th>地 形 面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>湖底堆積物</td> <td>完 新 世</td> <td>カルデラ内低地</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>降下火山灰</td> <td>更新～完新世</td> <td>丘陵, 台地</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>最新期溶岩・火砕岩</td> <td>"</td> <td>中央火口丘</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>軽石流</td> <td>更新世中期～後期</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>最新期溶岩・火砕岩</td> <td>"</td> <td>最新期外輪山</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>中期溶岩・火砕岩</td> <td>更新世中期</td> <td>寄生火山(幕山・金時山)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>中期溶岩・火砕岩</td> <td>"</td> <td>古期外輪山</td> </tr> </tbody> </table> <p>千葉県地域の水文地質区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>水文地質区分</th> <th>形 成 年 代</th> <th>地 形 面</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>砂泥質堆積物</td> <td>完 新 世</td> <td>埋立地, 干拓地</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>砂がち堆積物</td> <td>"</td> <td>谷底平野, 谷地田</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>砂泥質堆積物</td> <td>"</td> <td>三角州, 後背湿地</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>砂がち堆積物</td> <td>"</td> <td>自然堤防, 河畔砂丘</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>砂がち堆積物</td> <td>更新世後期</td> <td>低位段丘</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>砂がち堆積物</td> <td>更新世中期～後期</td> <td>中位段丘～丘陵地(下総層群上部層)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>シルト・砂・礫等</td> <td>更新世中期</td> <td>丘陵地(下総層群下部層)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>シルト・砂・礫等</td> <td>更新世前期～鮮新世</td> <td>丘陵地(上総層群, 国本層～黒滝層)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>固結岩類</td> <td>新第三紀</td> <td>丘陵, 山地</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>固結岩類(チャート・石灰岩・深成岩を除く)</td> <td>古第三紀以前</td> <td>山 地</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>深成岩</td> <td>第三紀以前</td> <td>"</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>火山岩類</td> <td>"</td> <td>"</td> </tr> </tbody> </table>		水文地質区分	形 成 年 代	地 形 面	1	湖底堆積物	完 新 世	カルデラ内低地	2	降下火山灰	更新～完新世	丘陵, 台地	3	最新期溶岩・火砕岩	"	中央火口丘	4	軽石流	更新世中期～後期		5	最新期溶岩・火砕岩	"	最新期外輪山	6	中期溶岩・火砕岩	更新世中期	寄生火山(幕山・金時山)	7	中期溶岩・火砕岩	"	古期外輪山		水文地質区分	形 成 年 代	地 形 面	1	砂泥質堆積物	完 新 世	埋立地, 干拓地	2	砂がち堆積物	"	谷底平野, 谷地田	3	砂泥質堆積物	"	三角州, 後背湿地	4	砂がち堆積物	"	自然堤防, 河畔砂丘	5	砂がち堆積物	更新世後期	低位段丘	6	砂がち堆積物	更新世中期～後期	中位段丘～丘陵地(下総層群上部層)	7	シルト・砂・礫等	更新世中期	丘陵地(下総層群下部層)	8	シルト・砂・礫等	更新世前期～鮮新世	丘陵地(上総層群, 国本層～黒滝層)	9	固結岩類	新第三紀	丘陵, 山地	10	固結岩類(チャート・石灰岩・深成岩を除く)	古第三紀以前	山 地	11	深成岩	第三紀以前	"	12	火山岩類	"	"
	水文地質区分	形 成 年 代	地 形 面																																																																																			
1	湖底堆積物	完 新 世	カルデラ内低地																																																																																			
2	降下火山灰	更新～完新世	丘陵, 台地																																																																																			
3	最新期溶岩・火砕岩	"	中央火口丘																																																																																			
4	軽石流	更新世中期～後期																																																																																				
5	最新期溶岩・火砕岩	"	最新期外輪山																																																																																			
6	中期溶岩・火砕岩	更新世中期	寄生火山(幕山・金時山)																																																																																			
7	中期溶岩・火砕岩	"	古期外輪山																																																																																			
	水文地質区分	形 成 年 代	地 形 面																																																																																			
1	砂泥質堆積物	完 新 世	埋立地, 干拓地																																																																																			
2	砂がち堆積物	"	谷底平野, 谷地田																																																																																			
3	砂泥質堆積物	"	三角州, 後背湿地																																																																																			
4	砂がち堆積物	"	自然堤防, 河畔砂丘																																																																																			
5	砂がち堆積物	更新世後期	低位段丘																																																																																			
6	砂がち堆積物	更新世中期～後期	中位段丘～丘陵地(下総層群上部層)																																																																																			
7	シルト・砂・礫等	更新世中期	丘陵地(下総層群下部層)																																																																																			
8	シルト・砂・礫等	更新世前期～鮮新世	丘陵地(上総層群, 国本層～黒滝層)																																																																																			
9	固結岩類	新第三紀	丘陵, 山地																																																																																			
10	固結岩類(チャート・石灰岩・深成岩を除く)	古第三紀以前	山 地																																																																																			
11	深成岩	第三紀以前	"																																																																																			
12	火山岩類	"	"																																																																																			

図番号	項目	内容
その1	2. 沖積層基底等高線 3. 基盤上面等高線 4. 主要地下水位観測井位置	沖積層あるいは完新統の基底形状を等高線で表示した。 水文地質的な基盤の形状を等高線で表示した。 地下水位および地盤沈下の常時観測井の位置を表示した。
その2	1. 比湧出量分布 2. 深井戸分布 3. 地下水頭平面図 4. 地下水水質 5. 主要地下水位観測井位置 6. 地下水塩水化地域	三次メッシュごとにメッシュ内の最大比湧出量について表示した(単位: $m^3/日/m$)。 井戸深度が30m以上の深井戸の位置を、その用途別に表示した。 被圧地下水について昭和50年と平成2年の地下水頭等高線を表示した。 74地点の水質の分析値を放射軸図に表現し表示した。 地下水位および地盤沈下の常時観測井の位置を表示した。 地下水が塩水化している地域を表示した。
その3	1. 地下水利用高 2. 地盤沈下累積等量線 3. 自噴地域 4. 海水面下地域 5. 可能涵養量等値線 6. 降水量・気温観測地点	市町村別の一日当たり地下水揚水量{工業用水、水道用水、農業用水(5月~10月の平均値)の合計}を各市町村の行政単位面積で除し、揚水強度(mm/day)により表示した。 昭和58年から63年、昭和63年から平成5年までの2期間の地盤沈下累積値を表示した。 自噴地域の変遷を昭和40年頃と平成2年頃の2期について表示した。 現在の標高T. P. 0mの等値線を表示した。 降水量(P) - 蒸発散量(E)を等値線で示した(単位: mm/年)。 可能涵養量算出の基礎とした降水量・気温観測地点を表示した。

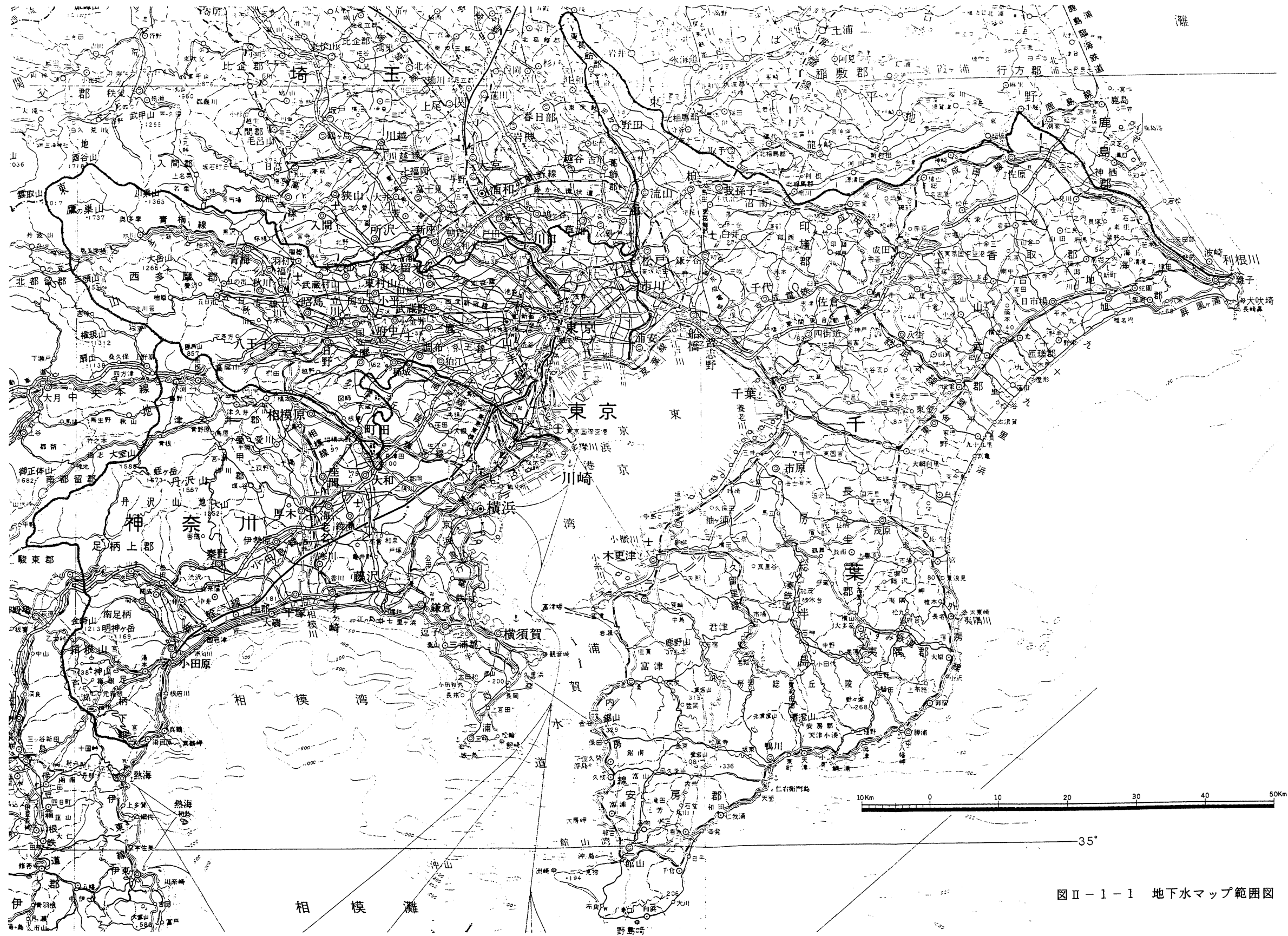
II 総論

Ⅱ 総 論

1. 地下水マップの対象範囲

当該調査業務（地下水マップ）の対象範囲は、図Ⅱ-1-1に示すとおり、東京都、神奈川県および千葉県である。

地下水に関する情報は、人口密度の高い平野部に豊富であり、人口希薄な山地では乏しい。しかし山地は、平野の水の涵養域としてもまた今後の開発保全の対象としても貴重な位置を占めているため、両者を合わせた広がり調査の対象範囲とした。



図II-1-1 地下水マップ範囲図

2. 関東平野南部地域の地形・地質

2-1 地 形

1) 地形の概要

地下水マップ対象範囲の東京都・神奈川県・千葉県は、関東地方の南部を占めている。対象面積9,225km²の地形別内訳は、

	東京都	神奈川県	千葉県	合 計	
山 地	527km ²	630km ²	373km ²	1,530km ²	16.6%
火 山 地	0km ²	225km ²	0km ²	225km ²	2.4%
丘 陵 地	165km ²	391km ²	1,128km ²	1,684km ²	18.3%
台 地・段 丘	551km ²	432km ²	1,668km ²	2,651km ²	28.7%
低 地	487km ²	697km ²	1,900km ²	3,084km ²	33.4%
湖 沼	8km ²	13km ²	30km ²	51km ²	0.6%
計	1,738km ²	2,388km ²	5,099km ²	9,225km ²	100.0%

注) 東京都は島嶼部を除く。

である。

東京都では、山地、台地・段丘、および低地がほぼ同面積を占め、人口の集中する台地・段丘および低地は全体の約6割を占めている。神奈川県は山地および火山地が対象範囲の中では比較的多く分布するのが特徴的で、台地・丘陵および低地の面積は5割弱である。また、千葉県は山地がほとんどなく、台地・丘陵および低地は約7割を占めている。

2) 東京都地域

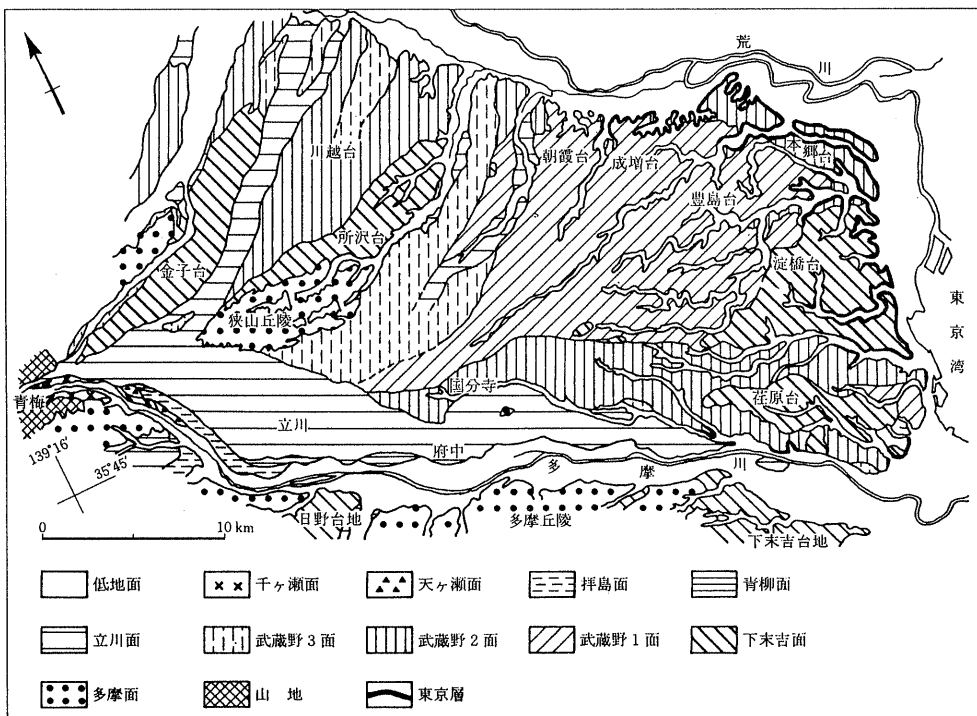
東京都の地形は、西部から東に向かって山地・丘陵地・台地・低地とほぼ階段状に配列している(図Ⅱ-2-1)。

東京都の西部を占める山地は関東山地の一部であり、ほぼ南北方向に走る八王子構造線で東方の丘陵地と接している。この山地は、西奥部の雲取山(標高2,018m)を最高峰として、東方に向かうに従って高度が低くなる。山地は全体的に開析がよく進んでおり、多摩川やその支流の秋川などの河川沿いには河成段丘が発達している。

山地の東側に接する丘陵地は、北から加治丘陵・加住丘陵・多摩丘陵などとなり、さらに東に少し離れて狭山丘陵が存在する。加治丘陵は青梅市から北東に埼玉

地付近で約70mとなっている。青梅市の東方に山地から離れて残丘状に孤立する狭山丘陵は、東京都と埼玉県にまたがっており、標高は西部で約190m、東部で約90m程度となっている。

東京都の中央部に広くひろがる台地は武蔵野台地と呼ばれている。この台地は東京都から埼玉県にかけて広く分布しており、標高は北西部の青梅市付近で約190m、東端の台東区上野付近で約20mとなり、東に向かうほど高度が低くなる。武蔵野台地は、等高線の配列が青梅市付近を要とした扇形になっていることから1つの大きな扇状地のようにみえるが、実際は形成時代が異なるいくつかの扇状地性の段丘面から構成される台地である(図Ⅱ-2-2)。青梅市東方から埼玉県狭山市方向にのびる台地は金子台といわれ、扇状地性堆積物の上に下末吉ローム層をのせている。また東端部に近い淀橋台や荏原台は、下末吉海進期の海成層の上に下部下末吉ローム層をのせており、海成段丘の性格をもつ台地面である。これら金子台や淀橋台のまわりには、一段低い武蔵野面が広く分布している。さらに多摩川の左岸沿いには、武蔵野面より新し



出典：日本の地質『関東地方』編集委員会編（1986）；日本の地質3 関東地方

図Ⅱ-2-2 武蔵野台地の地形面区分図

い立川面・青柳面が分布する。立川面の勾配は武蔵野面や現河床よりも急で、上流部では武蔵野面を覆う形となり、一方下流部では沖積地の下にもぐるように分布している。

台地の東側には、急崖によって明瞭に境された低地が広がっている。このうち、北部を東京低地、南部を多摩川低地と呼んでいる。東京低地は主に荒川や中川が形成した沖積低地で、標高が5 m以下の極めて平坦な三角州性の低地である。多摩川低地は、多摩川の河口付近では三角州性の低地であるが、蒲田から狛江市付近にかけては自然堤防の発達のためやや起伏に富んでおり、さらに上流部では扇状地性低地としての性格が強まってくる。これら低地の前面には、東京湾を埋め立てて造成された埋立地が広がっている。

3) 神奈川県地域

神奈川県の地形は、丹沢山地を中心とする山地、多摩丘陵・三浦丘陵・大磯丘陵ほかの丘陵地、相模原台地や下末吉台地などの台地、相模川低地や多摩低地にみられる低地の4つに大別される(図Ⅱ-2-1)。

西部の広い範囲を占める丹沢山地は、県最高峰の蛭ヶ岳(標高1673m)や丹沢山(標高1567m)などからなる山地主部と、小仏山地・中津山地・足柄山地のように山地の主部をとり囲む前山に分けられる。丹沢山地の主部は多くの断層によって区切られた複雑な地壘状の山地になっており、断層などの構造線に沿って流れる適従河川によって開析が進んでいる。

箱根火山は古期外輪山、新規外輪山および7つの後カルデラ火口丘などから構成される三重式の火山である。

丘陵地は県中央部の平地をはさんで東西に分かれて発達しており、県西部には大磯丘陵が、県東部に多摩丘陵や三浦丘陵が分布する。

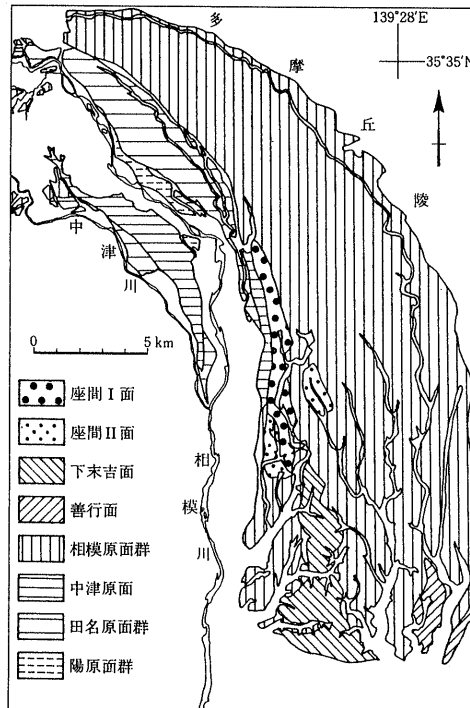
大磯丘陵は丹沢山地の南側にひろがるほぼ長方形の丘陵地であり、丘陵西部の不動山(標高328m)を最高点として南東方向に向かうに従って高さが低くなる。この大磯丘陵と丹沢山地には含まれる地域が秦野盆地で、南縁が渋沢断層によって明瞭に画されており、盆地底の高さは一般的に西から東に低くなる。

多摩丘陵は登戸から東京都町田市付近を通る標高100mの等高線により北西側の多摩上位面と南東側の多摩下位面とに分けられる。このうち、神奈川県に属する大部分

は多摩下位面で占められる小起伏丘陵地であり、多くの谷が入って開析が進んでいるが、地表面標高は70~90mとほぼそろっている。

三浦半島は丘陵性の地形が大半を占めており、三浦丘陵とも呼ばれる。この三浦丘陵の中央部には小起伏山地が東西方向に数列のびており、これに沿って大起伏丘陵地が周辺に走っている。

台地は主に県の中央部と東部に位置する。相模原台地は相模川が形成した南北約32 km・東西約8 kmの広大な河成段丘面であり、相模原面・田名原面・陽原面に大別される(図Ⅱ-2-3)。このうち台地の大部分を占めるのは相模原面で、城山町から相模原市を経て藤沢市まで分布しており、上部下末吉ローム層に覆われるため小原台面に相当する。相模原面は北部の城山町付近で標高約160m、南部で30~50mとなっており、南方向に傾斜している。田名原面と陽原面は立川面に対比される台地面で、北西部の相模川寄りの地域に分布し、相模原面とは20~25mほどの比高をもつ崖で接している。



出典：日本の地質『関東地方』編集委員会編（1986）；日本の地質3 関東地方

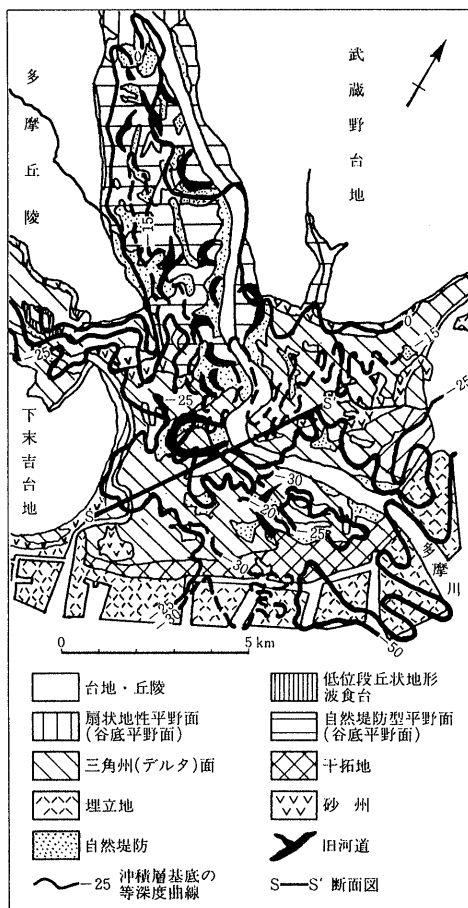
図Ⅱ-2-3 相模原台地における段丘面区分図

県東部の台地としては、多摩丘陵の東側の下末吉台地や三浦半島南部の三崎台地などがあげられる。下末吉台地は多摩丘陵の東縁に位置しており、地表面高度は30~50mで台地の縁辺は急崖によって低地に接している。下末吉台地を構成する面は下末吉面と呼ばれ、この上には下末吉ローム層以上のローム層がのっている。また三崎台地は、三浦半島の南部に位置する海成段丘で、この段丘面は武蔵野面に対比される。

低地は県西部に酒匂川低地、県中央部に相模川低地、県東端部に多摩川低地がそれぞれ分布している。酒匂川低地は酒匂川をつくる低地で、低地北部は比較的勾配が急で砂礫質の堆積物から構成される扇状地性低地であるが、南部はほとんど低平な三角州性低地となる。この三角州性低地の海岸寄りには、小田原~国府津間のように海岸砂丘が発達しているところがある。

相模川低地は相模川の流路に沿って分布しており、城山町付近から厚木市の北までは扇状地性の低地、厚木市以南では三角州性の低地となっている。さらに海岸線に沿う平塚市から片瀬付近にかけては湘南砂丘地と呼ばれ、相模川河口の東側で5~6列程度、西側では9~10列ほどの砂丘が分布している。

東京都との境に沿ってひろがる多摩川低地は、下流部は溝ノ口付近を頂点とする三角州性低地で平坦な地形がひろがっている。この三角州低地の前面には、埋立地が海岸に沿ってみられる。この三角州性低地の上流部では低地の幅が狭く、自然堤防が発達する地域がみられ、さらに上流では扇状地性の低地の性格をもつようになる(図II-2-4)。



出典：日本の地質『関東地方』編集委員会編(1986)；日本の地質3 関東地方

図II-2-4 多摩川低地中~下流部の地形区分と沖積層の基底等高線図

4) 千葉県地域

千葉県の地形は、南半部の丘陵地と北半部の平地に大別され、平地はさらに海岸や河川沿いの低地と、低地に囲まれて内陸側にひろがる台地とに分けることができる(図Ⅱ-2-1)。

県南半部を占める丘陵地は房総丘陵とよばれ、富津市～東金市～茂原市～岬町を結ぶ線より南にひろがる。房総丘陵は、西部の鋸山(標高 329m)から天津小湊町付近の通称「おせんころがし」断層崖に至る東西線によって南北に二分され、南側の地域を安房丘陵、北側の地域を上総丘陵と呼称している。

安房丘陵は山地性の丘陵地で、県内で最も標高の高い地域である。安房丘陵のうち鴨川が形成した低地帯より北はおもに堆積岩からなる小起伏山地が鋸山から清澄山(標高 383m)を中心として東西方向に分布している。鴨川の低地帯以南の地域は、堆積岩中に火成岩が貫入している地域で、小起伏山地、大起伏丘陵地、小起伏丘陵地などが入り組んで分布している。

上総丘陵は、長柄町から天津小湊町付近にのびる副分水界を境にして、東京湾側の斜面と太平洋側の斜面とに分けられる。東京湾側の斜面は、おもに小起伏山地や大起伏丘陵地からなり、これらが全体的に北西方向へ緩やかに傾斜している。この地域には、丘陵地斜面と斜交するかたちで北西に傾いた硬・軟の互層が露出しており、これらが差別侵食を受けてケスタ状の地形を呈している。このケスタ状の地形を切って、小糸川・小櫃川・養老川がほぼ北西方向へ流れ、主谷に沿っては谷底低地が広がっている。一方、太平洋側の斜面は北東に傾斜し、西部が大起伏丘陵地、東部が小起伏丘陵地としての性格をもつ。この斜面を刻んで夷隅川や一宮川などが流下しているが、流路は東京湾側の斜面の河川よりも複雑である。

県北半部を占める台地は、下総台地と呼ばれ、県北西部の関宿町から東へは銚子市まで、南へは東京湾に沿って君津市付近まで分布する。台地面の高度は北西部で標高 10m内外と最も低く、東～南東に向かって高度を増す。とくに南東部では高度が標高 130m以上で、丘陵地斜面に漸移している。下総台地は4つの地形面に区分され、上位のものから下末吉面・小原台面・武蔵野面・立川面に分類される。このうち、分布域の広い面は成田層の堆積面である下末吉面と、市川砂層・竜ヶ崎砂層の堆積面である小原台面で、これらの面より下位の武蔵野面や立川面は分布域が狭く、小糸・小櫃・養老などの大きな河川沿いの地域にみられるにすぎない。下末吉面に相当する台地

面は、鎌ヶ谷市や八街町、富里村など台地の分水界をなす地域では未開析面が残存しているが、一般的にはよく開析されて比較的幅の広い谷が数多く入っている。

低地は県北半部の台地を囲むかたちで分布しており、東部の太平洋に面する低地を九十九里低地、西部の東京湾に沿ってのびる低地を東京湾岸低地、北西部の江戸川・中川の流路沿いにみられる低地を中川低地、北部の利根川に沿ってのびる低地を利根川下流低地とそれぞれよんでいる。

九十九里低地は九十九里浜と下総台地の東縁にはさまれる低地で、延長約60km、幅7～11kmほどの弓形にのびる低地である。この低地は、主として三角州性の低地で、海岸に沿って砂丘列が分布する。この砂丘は浜堤が風成砂をかぶって砂丘に成長したもので、砂丘の列間は低湿地や沼沢地となっているが次第に埋積されつつある。

東京湾岸低地は、市川市西部から富津市付近までのびる低地で、養老川・小櫃川および小糸川をつくる三角州のほか、袖ヶ浦町以北の埋立地が特徴的である。この低地の東縁にあたる洪積台地の急崖はかつての海食崖と考えられており、また低地上には小規模ながら浜堤と推定される砂質の微高地が海岸に沿って分布する。

中川低地と利根川下流低地は、それぞれ江戸川・中川・利根川が形成した三角州性低地で、地盤が極めて軟弱なうえ、河川の増水時には洪水によってしばしば冠水する。

2-2 地 質

1) 東京都地域

山地を形成している岩石は、古生代から中生代にわたる一連の地向斜性堆積物を主体としており、ごく一部にこれを貫いた石英閃緑岩の分布がみられる。この地向斜性堆積物のうち、北半部に分布する層は埼玉県側で秩父古生層と称されるものであり、砂岩・粘板岩の主体にチャート・輝緑凝灰岩・石灰岩などが伴われ、全体としてN30°~60°Wの方向に配列している。この秩父古生層と交互に帯状構造をなして、石灰岩をはさんだ砂岩と頁岩の互層（鳥ノ巣層群）や中生代三畳紀の地層も分布しており、北半部の地質構成はかなり複雑である。一方、南半部に分布する地層は小仏層群とよばれ、石灰岩やチャートをほとんど挟まず、砂岩が卓越した部分、砂岩・粘板岩を主とする部分、粘板岩・泥岩を主とする部分に分類され神奈川県側に続いている。この層の地質時代は、中生代白亜紀であると考えられている。

山地の東側にある丘陵群は、鮮新世から洪積世にわたる砂礫質堆積物によって構成されており、上総層群の基底部にあたる。この地域の上総層群は、礫を主体とする河成の堆積物から砂を主とする湖成の堆積物へと層相を変えながら関東平野の中心部深くへともぐり込んでいる。多摩丘陵ではこの上総層群の上位に海浜あるいは海岸性の堆積相を示す一連の地層部層がみられ、南東側の神奈川県下へと続いている。

武蔵野台地を構成する地層は、上総層群に引き続いて堆積した砂を主とする浅海性の堆積物で、下総層群に相当し東京層群とよばれている。武蔵野台地の中央部では、さらにこの上位に河成段丘堆積物である武蔵野礫層や立川礫層が広く分布する。武蔵野礫層を構成する段丘堆積物は、台地中央部では多摩川の河成堆積物で礫を主体とするが、東部に向かうに従って砂や粘土を含むようになる。また、台地の東部では東京層群と武蔵野礫層の間に海成の東京層・東京礫層をはさむ。

丘陵から台地の表面は厚いローム層（風化火山灰層）に覆われており、このローム層は、下位に整合している地層を基準に、古いほうから順に次のように分けられている。多摩ローム層は赤褐色ないし灰褐色のロームで、多くの軽石層をはさんでおり、多摩丘陵では御殿峠礫層と称される河成段丘堆積物の上に、狭山丘陵の東部でも同様の風化礫を主とする地層に整合してのっている。下末吉ローム層は赤褐色ないし褐色のロームで、数枚の軽石層をはさみ、山の手台地の東部に分布しているほか、武蔵野台地

でも下末吉ロームの最上位がかなりの範囲にみられる。武蔵野ローム層は茶褐色無層理のローム層で、下部に東京軽石層とよばれる橙色の軽石層を挟んでおり、武蔵野礫層を整合に覆っている。立川ローム層は茶褐色無層理の火山灰層で、中部に暗色帯をはさみ、武蔵野面以上では武蔵野ローム層を、立川面以下では立川礫層などの段丘礫層を整合に覆っている。

下町低地を構成している地層は、最終氷期後の海水面の上昇によってそれまでに形成されていた谷を埋めた堆積物で、東京層群の上位に七号地層や有楽町層などシルトや砂を主体とする軟弱な地層が堆積している。

2) 神奈川県地域

神奈川県における最も古い地層は、小仏山地を構成している小仏層群で、西南日本外帯の四万十帯に属する地層である。この小仏層群は県内では砂岩が卓越しており、しばしば礫岩もはさんでいるが、一般には頁岩ないし粘板岩に富む地層で、少量のチャートと石灰岩をはさみ輝緑凝灰岩を伴う。地質時代は中世代白亜紀頃である。

丹沢山地を構成する主要な地層は下部中新統に属する丹沢層群で、玄武岩質ないし安山岩質の溶岩と火砕岩を主体とし、その中に石英安山岩質の凝灰岩や碎屑岩類がはさまれており、全体の厚さは10,000m以上に達する。丹沢山地中心部の石英閃緑岩は、丹沢層群が堆積した後に貫入したもので、この影響で丹沢層群の一部はホルンフェルス化したり角閃石相を示す結晶片岩類にまで変成されている。丹沢層群の周囲には、礫岩に富みモラッセ型の堆積相を示す中～上部中新統の地層が分布しており、丹沢山地の南部では足柄層群、北部では北桂層群とよばれている。

箱根・湯河原火山の基底を構成する地層は、下部中新統に属するグリーンタフ地向斜堆積物で湯ヶ島層群とよばれている。この上位に鮮新世の玄武岩がのっているが、湯河原火山や箱根火山の本体に覆われて、わずかに谷底に露出しているに過ぎない。湯河原火山は、主に塩基性安山岩質の溶岩と火山碎屑岩からなる成層火山であるが、火山体は著しく開析されている。箱根火山は、古期外輪山とその内側の新規外輪山およびその内部にある中央火口丘からなる三重式火山である。古期外輪山は玄武岩および安山岩質の溶岩と火山碎屑岩とから構成されており、一部に金時山などをつくる安山岩がみられる。中央火口丘は、神山が成層火山であるほかは溶岩円頂丘である。

県東部の丘陵地帯は、新第三紀から第四紀にかけての一連の堆積物層によって構成

されている。丘陵地帯における最も古い堆積層は葉山層群で、下部は主として砂岩、上部は凝灰岩を含む頁岩からなり、蛇紋岩の小岩体が貫入している。葉山層群に不整合に重なる三浦層群は、最下部の基底礫岩と泥質岩・砂岩の互層から構成され、スコリアや軽石、細粒の凝灰岩を多数はさんでいる。三浦層群の上位にあたる上総層群は、浅海性の砂岩・泥岩および砂泥互層であるが、多摩丘陵の北西部や東京都内では海浜性の堆積物となっている。

横浜市南部の丘陵では、洪積世中期の外洋性海成層である長沼層が上総層群に不整合にのっている。長沼層は無層理で、暗青灰色のシルトないし砂質シルトを主体とし、火山岩滓をはさむ。この長沼層の上位に整合する屏風ヶ浦層は汽水性の地層で、基底の砂礫層と砂泥互層が主体であり、上半部に火砕物を多量にはさむことがある。おし沼砂礫層は、県北東部の登戸付近に分布する細礫質砂層で、屏風ヶ浦層最上部の砂層に連続する波食面上の堆積物とされる。また、横浜市東部の下末吉台地は、上部洪積統で波食台または溺谷の堆積物である下末吉層が起伏のある基盤の上をおおっている。長沼層、屏風ヶ浦層と同時期の地層は、大磯丘陵では二宮層群に対比され、砂質およびシルト質の海成堆積物から構成されている。

丘陵・台地を覆うローム層は、古い方から次のように区分される。多摩ローム層は褐色の粘土質ロームで、一部灰色粘土化している。下末吉ローム層は、褐色ないし灰色の粘土質ロームで、軽石の薄層を多数含み下末吉層を整合に覆っている。大磯丘陵の吉沢ローム層は、下末吉ローム層に対比されるものであるが、噴出源と考えられる箱根火山などに近いため、粗粒で厚さも著しく厚くなっている。武蔵野ローム層は、黒みがかった褐色のロームで、下限から1～1.5mにある三浦軽石および東京軽石がこのローム層の鍵層となっている。立川ローム層は、赤褐色を呈し、厚さは3～4mで、3～4枚の暗色帯をはさんでいる。

県中央部の低地帯は、相模川の氾濫源である相模川低地およびその東方に広がる相模原台地から構成されている。相模原台地は、東京都内の武蔵野台地と同一の地形面に対比され、表面はローム層で覆われている。相模川の氾濫源には、現河床礫層が発達しているが、台地に沿っては有機質を含む粘土層が地表付近に分布している。さらに、台地は細長く緩傾斜の谷に細かく刻まれており、排水不良の湿地帯として泥質の堆積物で占められている。

相模川河口付近の低地は沖積の堆積層で構成されており、その基底は平塚市付近で

深度90m、厚木市付近では深度20m程度となっている。この沖積層には基底礫層を最下部として砂・粘土・シルト層が堆積しており、その上位に河成砂礫層がのっている。酒匂川の氾濫源である足柄平野では、深度30m以浅に礫層あるいは砂礫層をもった少なくとも2段の埋没段丘が伏在している可能性がある。また、茅ヶ崎・藤沢海岸では、深度30~20mに埋没段丘ないし埋没波食台が発達しており、その上には砂丘堆積物がのっている。

多摩川の河口付近ではシルトや砂を主体とする沖積堆積層が堆積しているが、その下限は最も深い所で深度65mである。

3) 千葉県地域

千葉県のもっとも古い地層は銚子半島で見られる古生層で、チャートと砂岩から構成されており、おそらく秩父帯に属するものとされている。中・古生層は県内のほかの地域ではみられない。

房総半島の最高部は安房丘陵であるが、ここには房総半島を構成している新生界の一連の地層のなかで最も古い嶺岡層群と、これに付随する蛇紋岩・斑れい岩の小岩体が複雑な褶曲構造をもって露出している。これらの地層の北側では、北方への傾斜が次第に緩やかになりながら上位の地層が順次現れるようになり、下総台地では台地周辺をとりまく崖に第四紀末期の地層がほぼ水平に姿をみせるだけになる。

嶺岡層群は、主にフリッシュ型の頁岩・砂岩の互層からなり、石灰岩やチャートを伴う。地質時代は古第三紀とされ、四万十帯南側の亜帯に属する四万十累層群の一部であるとされている。

保田層群は、嶺岡層群に傾斜不整合で覆い、下部は主に砂岩から、上部は多数の白色凝灰岩層を含む頁岩から構成されている。この保田層群を傾斜不整合に覆う上位の地層は、礫岩および砂泥互層からなる地層と塊状軟質の黒色泥岩からなっており、佐久間層群などの名称もあるが、最近では三浦層群の最下部とされている。

三浦層群は、保田層群を著しい傾斜不整合で被覆しており、主として淘汰の良い砂岩とシルト岩およびその互層からなり、凝灰岩や軽石層を薄層としてはさんでいる。房総半島西部の三浦層群は、浅海成の陸棚相が薄互層を形成しているが、東部では陸棚斜面のやや深い堆積相を示し、西部に比較して地層は極端に厚くなっている。

上総層群は、新第三紀から第四紀にわたって間隙なく堆積した地層で、下半部の深

海相から上半部の浅海相まで堆積相が漸移しており、房総半島の東部では4000m以上の厚さを有する。この地層は下部は主にシルト層、中部は砂とシルトの互層、上部は砂質シルトまたはシルト質砂で構成されており、種々の層準に厚い砂層がはさまれている。房総半島の西部に向かって地層全体は次第に薄くなり、半島の西海岸では厚さ約1000mで、同時に厚い礫層がみられるようになる。

下総層群は、上総層群に引き続き堆積した地層で、最下位は礫混じり砂を主体とし、火砕物質がしばしばはさまれるが、その上位は砂層を主とする地層が発達する。これらの地層は、浅い内湾に堆積したもので、貝化石を多産する。

下総台地の表面付近には、一連の堆積物の最上部に相当する海退期の地層が現れる。地層は茶褐色を帯びた細砂と砂とからなっているが、その厚さは5m程度で、台地の縁をなす崖に露出している。下総台地の表面はローム層で覆われており、南関東における立川ロームおよび武蔵野ロームに相当し、また一部は下末吉ロームに対比されるが、全体としては5m程度の厚さである。このローム層の下位には、常総粘土とよばれる暗灰色の粘土層が1～2mの厚さで堆積しており、下末吉ロームの水中堆積物であるとされている。ローム層は下総台地面だけでなく、房総半島の大部分を占める丘陵地の表面も覆っている。台地には幅は狭いが細長く続く谷が刻まれており、これらの谷では泥質堆積物や有機質堆積物が堆積して軟弱地盤を形成している。

県北縁の利根川や江戸川の流路に沿っては自然堤防が発達しており、沖積の堆積物からなる軟弱地盤を形成している。また、台地の脚部では砂質あるいは泥質の堆積物が発達して後背湿地を形成しており、同様に軟弱地盤を形成している。

九十九里海岸には、砂丘列および砂丘間湿地が発達しており、砂丘列全体ではその幅が4kmにも達するところがある。さらに下総台地と砂丘列との間にも椿海干拓地に代表される低湿地が形成されている。

表II-2-1 関東地方の新第三系地質層序対比表

地質年代の区分 ×10 ⁹ 年	房総半島 下総層群	三浦半島 相模層群	大磯丘陵 二宮層群	丹沢南部 山北層群	丹沢北部	甲府北部	関東山地 東部	秩父盆地	岩殿丘陵	関東山地 北東部	韮下仁田	秋本	群馬北部	栃木県 中北部	棚倉	立 巻
N23	上総層群	相模層群	二宮層群	山北層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N22	上総層群	上総層群	上総層群	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N21	上総層群	上総層群	上総層群	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N20	池子層	池子層	池子層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N19	安野層	安野層	安野層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N18	清澄層	清澄層	清澄層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N17	清澄層	清澄層	清澄層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N16	天澤層	天澤層	天澤層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N15	天澤層	天澤層	天澤層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N14	天澤層	天澤層	天澤層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N13	天澤層	天澤層	天澤層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N12	天澤層	天澤層	天澤層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N11	天澤層	天澤層	天澤層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N10	天澤層	天澤層	天澤層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N9	木ノ根層	木ノ根層	木ノ根層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N8	佐久間層	佐久間層	佐久間層	足柄層群	水ヶヶ嶽 火山岩類	水ヶヶ嶽 火山岩類	意阿保層 弘子層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層	物見山層
N7	保田層群	保田層群	保田層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群
N6	保田層群	保田層群	保田層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群
N5	保田層群	保田層群	保田層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群
N4	保田層群	保田層群	保田層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群
N3	保田層群	保田層群	保田層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群	高麗山層群

出典：日本の地質「関東地方」編集委員会編（1986）；日本の地質3 関東地方

表 II - 2 - 2 関東地方の第四系地質層序対比表

時代	年代	大磯地城		多摩地城		横浜地城		房総地城		東京地域		埼玉地域		群馬地域		鬼怒川扇状地		常陸地城																												
		Ae (W)	Aq (E)	Ae	Aq	Ae	Aq	(W)	(E)	東京地域	埼玉地域	Ae	Aq	鬼怒川扇状地	常陸地城																															
完新世	1	黒土層	押切層 前川層 下原層	黒土層	沖積層	黒土層	沖積層	黒土層	沖積層	黒土層	沖積層	黒土層	沖積層	黒土層	沖積層	黒土層	絹島面G	沖積層																												
		後期	2	尾尻G	立川	立川	立川	立川L	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	立川	L																										
				3	3	今泉G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	立川G	埋没TG																								
						4	4	オケ戸G	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	武蔵野	栗崎TG																						
								5	5	岩倉G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	中台G	矢田TG																				
										6	6	山人層	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	宝木TG																		
												7	7	吉沢層	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	下末	宝木TG																
														8	8	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層	土屋層														
																9	9	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層												
																		10	10	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層										
																				11	11	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層								
																						12	12	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層						
																								13	13	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G				
																										14	14	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G		
																												15	15	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G
中期	20	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層	早田層																											
		25	25	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層	明沢層																									
				30	30	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層	川句層																							
						35	35	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層	多摩II層																					
								40	40	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G																			
										45	45	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G																	
												50	50	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G															
														55	55	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G													
																60	60	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G											
																		65	65	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G									
新世	70	70	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G																										
			80	80	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G																								
					90	90	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G																						
							95	95	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G																				
									99	99	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G	御殿峠G																		

出典：日本の地質「関東地方」編集委員会編（1986）；日本の地質3 関東地方

2-3 地下地質

1) 東京都地域

図Ⅱ-2-5および図Ⅱ-2-6に本地域の南北および東西の地質断面図を示す(断面の位置は「地下水マップその1」に示す)。南北断面は、足立区西部、文京区、港区、大田区東部などを通る断面で、東西断面は、秋川市南部、小平市、豊島区南部、葛飾区南部などを通る断面である。本地域に分布する地層群は、外洋性の堆積層である上総層群と、その上位に分布する浅海性ないし内湾性の堆積層である東京層群の2つに大別される。さらに、上総層群は下位の北多摩層とその上位の東久留米層に分けられ、東京層群は下位から舎人層、江戸川層、高砂層の3つに分けられる。これらの地層は、東西方向にはほぼ水平に堆積しているが、南北方向には北側に比較的大きく傾斜している。

本地域の被圧地下水の帯水層は、東久留米層～高砂層の砂礫層および砂層で、その厚さは概ね5～20mである。また各帯水層は厚さ5～10mの難透水性のシルト層で境られていることが多く、各帯水層および帯水層を境するシルト層の連続性はかなり良い。

各帯水層は地質区分に順じ、下位より次の4層に区分される。

- ① 東久留米層に相当する帯水層：地質断面図では71～74の数字で示した。
- ② 舎人層に相当する帯水層：地質断面図では61～64の数字で示した。
- ③ 江戸川層に相当する帯水層：地質断面図では51～52の数字で示した。
- ④ 高砂層に相当する帯水層：地質断面図では41～43の数字で示した。

不圧地下水の帯水層としては、武蔵野台地の表層部に分布する段丘礫層がある。

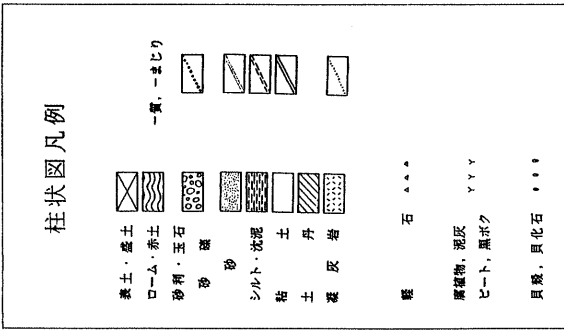
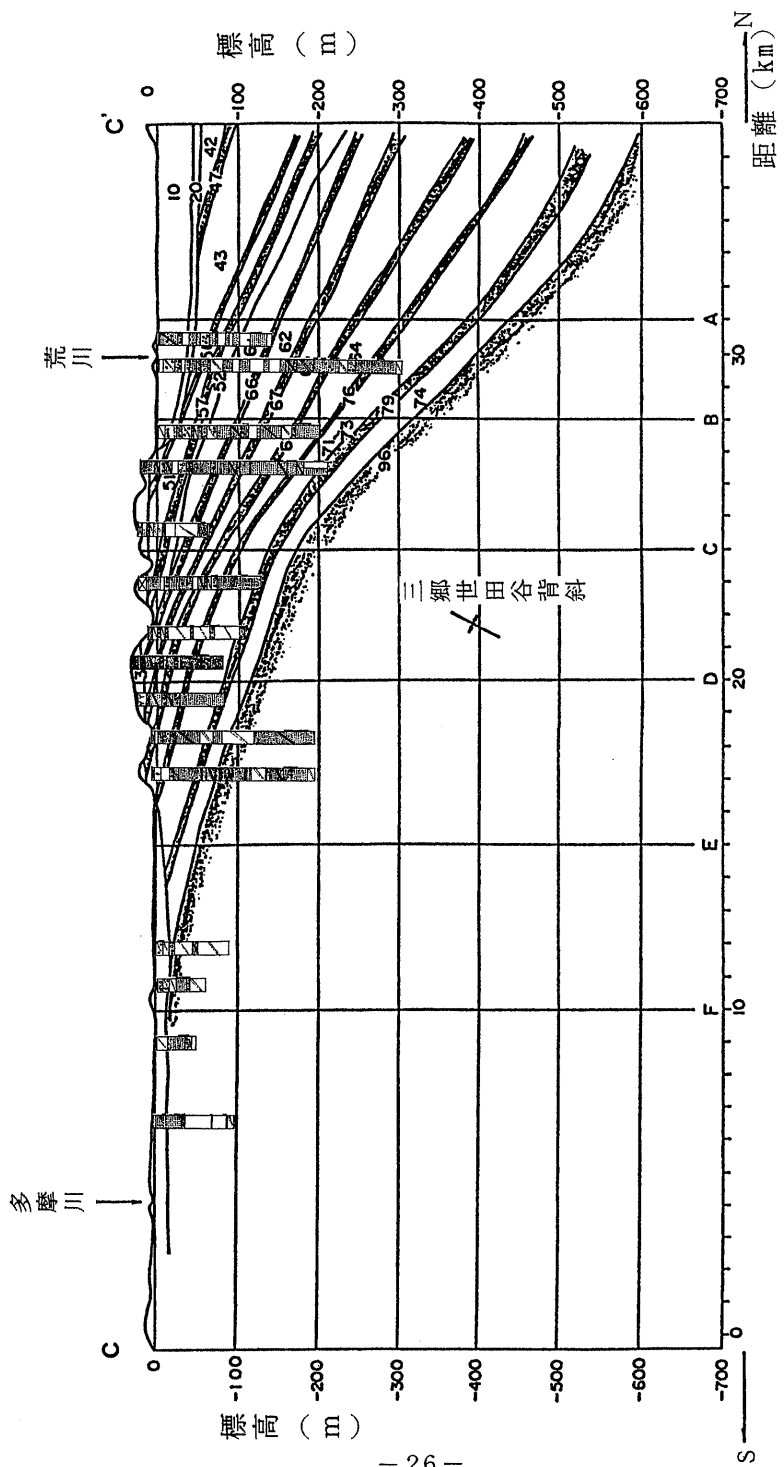
武蔵野台地における主要な取水対象層は舎人層であり、一部東久留米層からも取水している。また浅層の段丘礫層から少量の不圧地下水を取水している。武蔵野台地では、舎人層および江戸川層の一部が、不圧帯水層である立川礫層や武蔵野礫層と直接接しているため、不圧地下水がこれらの被圧帯水層に浸透しやすい状態にある。

これに対して、下町低地では、被圧地下水の帯水層は東久留米層～高砂層が分布しているが、下位の地層は深すぎるため取水帯水層は江戸川層および高砂層が主体となっている。また、表層には七号地層や有楽町層などの沖積層が分布しており、有楽町層はシルト層が主体であるため、この地域の大半では、降雨や河川水が下位の被圧帯水層に浸透しにくい状況にある。

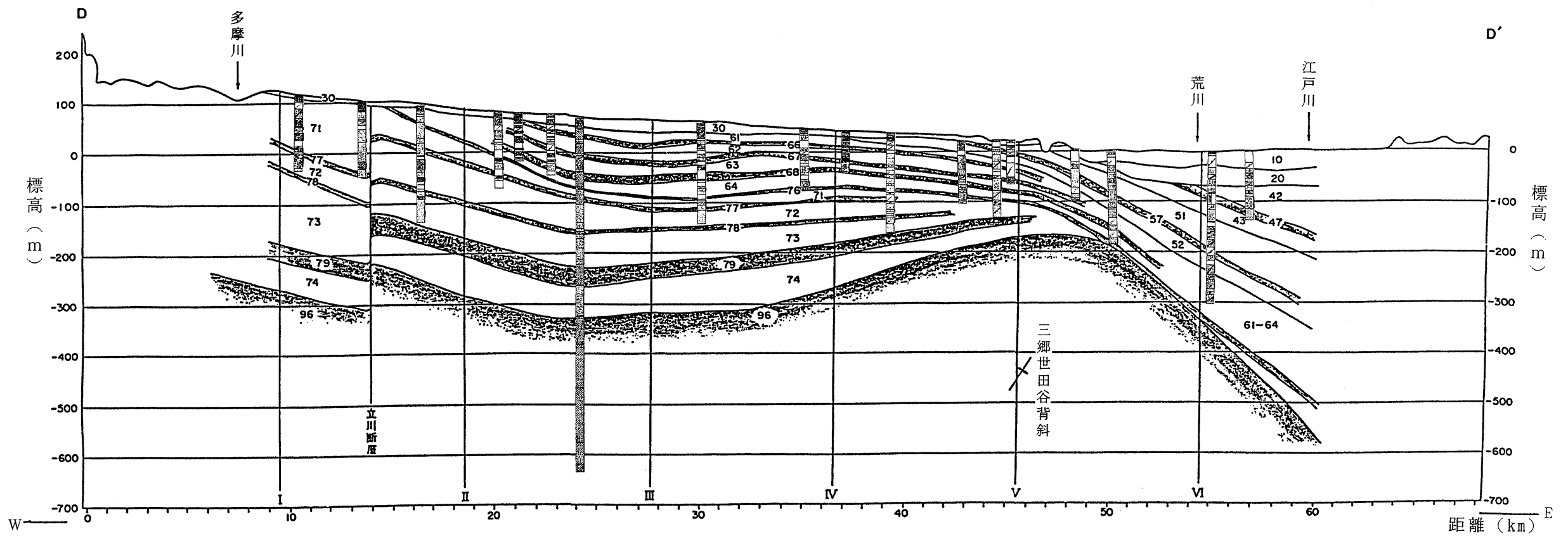
表Ⅱ-2-3 地質断面図凡例

地質時代	層群	地層名	標成地質	地層コード		
沖積世		有楽町層	上部砂・下部軟弱なシルト粘土	10		
		七号地層	砂・砂礫と一部シルト互層	20		
洪積世	東	立川ローム層	ロームおよび砂・砂礫	30		
		立川砂礫層				
		武蔵野ローム層				
		武蔵野砂礫層				
		高砂層				砂礫・砂・シルト互層 最下部に葛飾砂礫部層
	京	江戸川層	砂礫・砂・シルト互層 最下部に江戸川砂礫部層	b	46	
				a	42	
				b	47	
				a	43	
				b	56	
				a	51	
	層群	舎人層	砂礫・砂・シルト互層 最下部に城北砂礫部層	b	57	
				a	52	
				a	61	
				b	66	
				a	62	
				b	67	
				a	63	
b				68		
上総層群	東久留米層	砂礫・砂・シルト互層 最下部に神宝粗粒砂部層	a	64		
			b	76		
			a	71		
			a	77		
			b	77		
			a	72		
			b	78		
			a	73		
			b	79		
			a	74		
第三紀	北多摩層	固結シルト～シルト岩主体 江東砂層を挟む	80			
					瑞穂砂礫層	砂礫・粘土混り砂礫 (北多摩層上部と指交関係)
					b	96
a	91					
b	97					

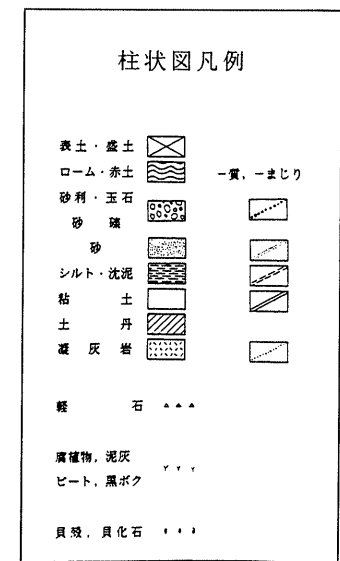
但し a は 砂・砂礫が主体で一部シルトを挟む。
b は シルトを主体とする。



図II-2-5 地質断面図 (東京都、C~C' (南北) 断面)



図II-2-6 地質断面図(東京都、D~D' (東西)断面)



2) 神奈川県地域

本地域における南北および東西の地質断面図を図Ⅱ-2-7、図Ⅱ-2-8に示す(断面位置は「地下水マップその1」に示す)。

本地域における主要な帯水層は、東京都の東京層群と対比される相模層群とその上位の段丘砂礫層である。相模層群は海成堆積物で、シルト層を何層か挟んでいるが砂層が主体な地層である。

以下に地域別の帯水層の分布状況を記す。

・多摩川右岸低地

帯水層は礫・砂であって、利用価値の高いものは第四紀の礫層である。その厚さは、田園都市線より上流側では25mまでで、下流にいくに従って厚くなる傾向にある。

・多摩丘陵～三浦半島北部

現在利用されている250～300mの第三紀の帯水層はおおむね砂である。小田急線より北側では砂層の発達が見られるが、南側では粘土質な地層が漸次厚くなり、帯水層の連続性は乏しい。

・相模原台地

帯水層は段丘礫層を含む礫・砂で、特に段丘礫層は巨礫を含む。帯水層の厚さは、相模鉄道線付近より北側では約35mであるが、境川の右岸寄りでは厚くなっている。これより深部の帯水層は相模層群の砂で、南に向かって厚くなる傾向にある。中津原・愛甲原などの台地の帯水層は洪積の砂礫層であるが、全般にその厚さは薄い傾向にある。

・相模川低地

帯水層は礫・砂であって、利用価値の高いものは第四紀の砂礫層である。相模川沿岸の沖積層の帯水層は砂礫からなり、その厚さは20mまでである。洪積層のものは一般に細礫あるいは粗砂からなり、相模川の両岸に沿って発達し主要な帯水層を形成している。相模灘沿岸地帯では、茅ヶ崎・寒川などの中央部で深度100mまでに帯水層の発達が見られるが、両側の丘陵に近づくとその条件は悪くなる傾向にある。

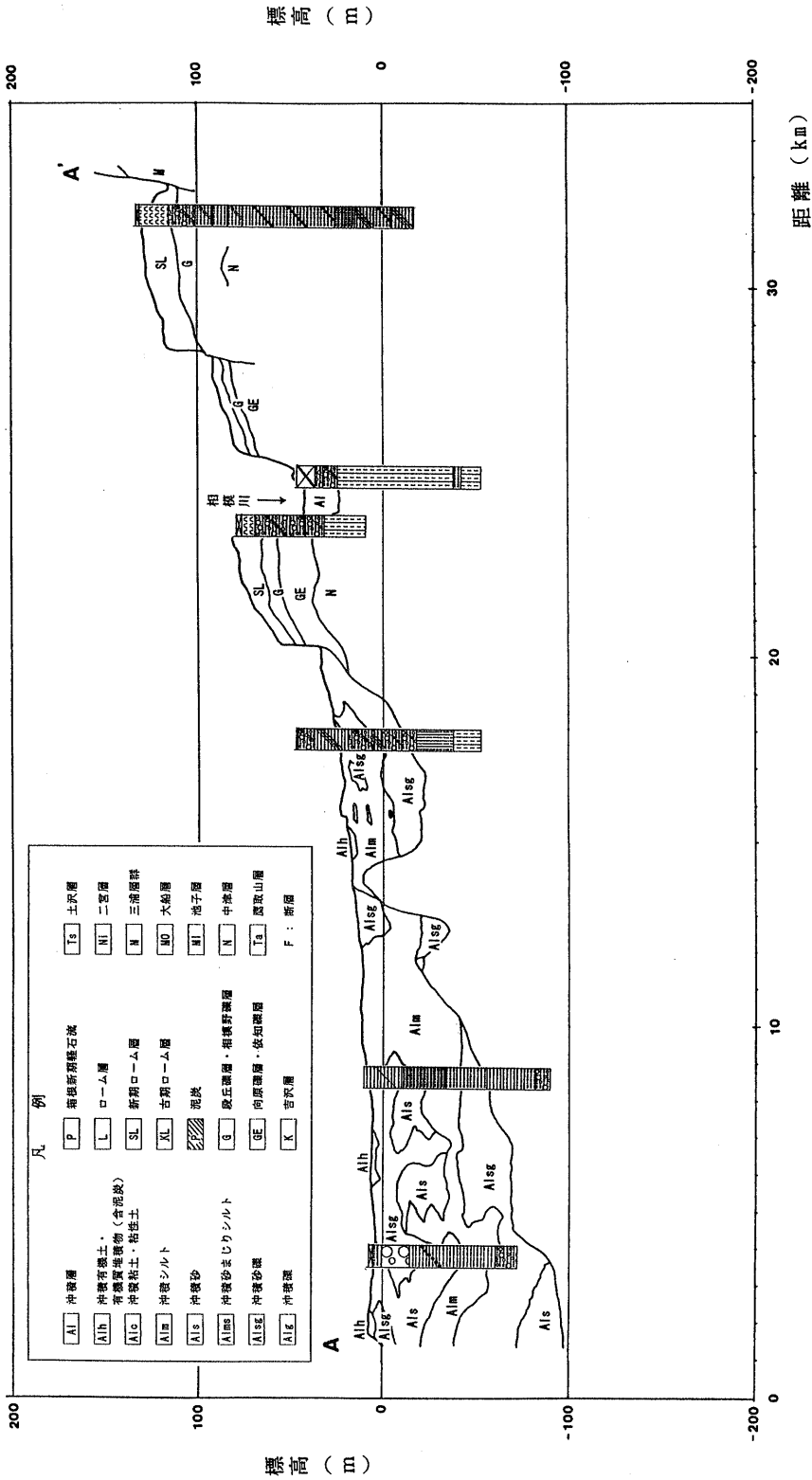
・秦野盆地

帯水層は礫・砂およびロームであって、利用価値の高いものは洪積の砂礫層である。この深度は、盆地中央部で60～80mまでで、下部層ほど固結度がたかくなっている。なかでも上部層の巨礫を含む粗粒な扇状地堆積物からなる砂礫層は透水性が良く、比

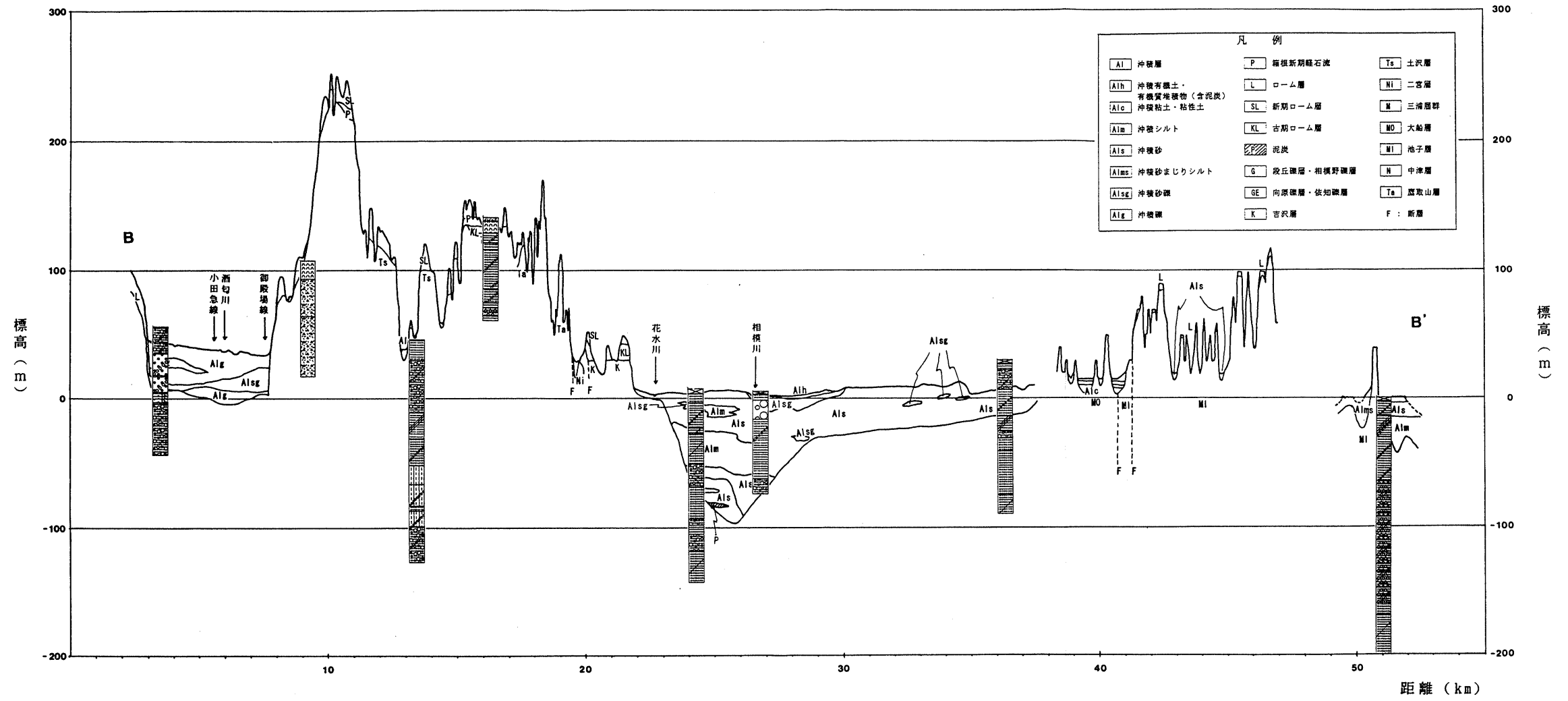
湧出量は $1,000\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ 程度を示している。

・酒匂川低地～箱根山麓

帯水層は礫・砂であって、利用価値の高いものは巨礫を含む第四紀の礫層である。この深度は酒匂川下流部で70～80mまでで、とりわけ同川の右岸川に厚く発達している。左岸側および臨海部では帯水層が薄く、むしろ粘性土層が厚く分布する傾向にある。なお、箱根山麓の地下水は、火山砂礫および溶岩の亀裂などに賦存している。



図II-2-7 地質断面図(神奈川県、A~A' (南北)断面)



図II-2-8 地質断面図(神奈川県、B~B' (東西)断面)

3) 千葉県地域

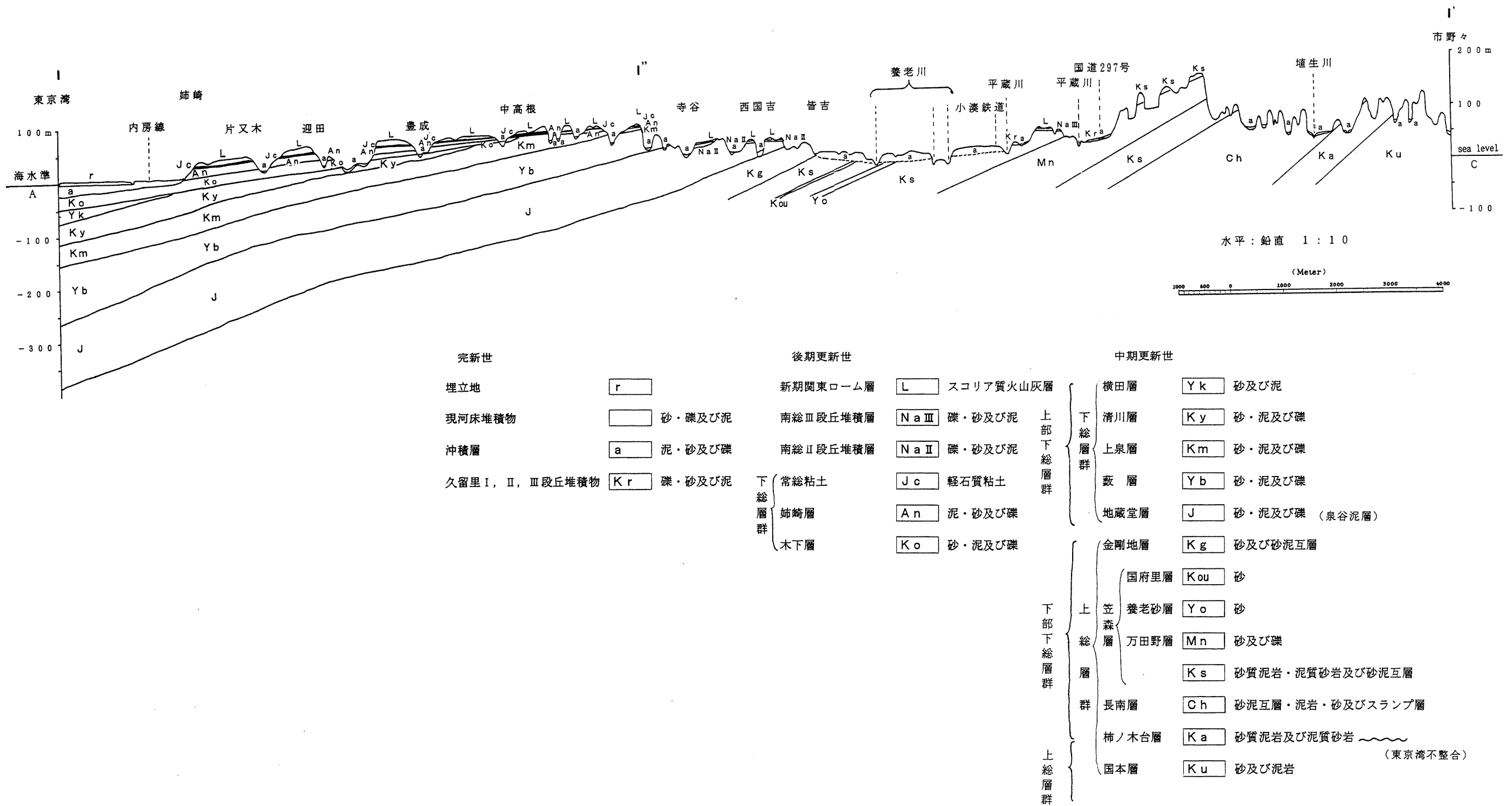
千葉県中央部のほぼ北西～南東方向の地質断面図を図Ⅱ-2-9に示すが、これが本地域の地質構造を明瞭に現している断面図である。すなわち、後期更新世や完新世の地層は表層にほぼ水平に堆積しているが、それより下位の下総層群や上総層群はほぼ一様に西側に傾斜して極めて厚く堆積している。下総層群や上総層群の層相は、砂および泥、あるいは砂・泥・礫の互層で、上総層群の下部は固結して水文地質的な基盤となっている。

楡井(1981)によれば、従来上総層群のメンバーであった金剛地層から柿ノ木台層中の東京湾不整合面までを下部下総層群としており、東京湾不整合面以下を上総層群とし水文地質的基盤として扱っている。その下部下総層群は東京都における東久留米層に相当するものであり、帯水層構造としては連続性のあるものとなっている。また、上部下総層群最下層の地蔵堂層の最下部には鍵層である泉谷泥層がある。本地下水マップでは、この楡井の考え方に従って水文地質区分を整理しており、「地下水マップその1」には、泉谷泥層基底面および東京湾不整合面の形状を等値線で示した。

図Ⅱ-2-11～図Ⅱ-2-18は、県中央部を広く占める下総台地における地質断面図である(断面の位置は図Ⅱ-2-10に示す)。これらの断面図によれば、標高-100～-200m以深には単調な低下傾向を示す低比抵抗の泥質層が分布する。この層は、比抵抗値および層相等から上総層群に相当するとみられ、上位の下総層群の相対的な水文地質的基盤の役割を果たしているものと考えられる。

上位の下総層群は砂、粘土、砂礫の互層よりなる。砂・砂礫層からなる帯水層は、比較的連続性の良い粘土層によって2～5層に区分される。最も連続性の良い粘土層は、例えばA～A'断面において、四街道市の標高-100m付近から印西町の標高-80m付近にかけて連続するもので、この断面図の全域にわたって追跡することができる。この粘土層は、連続性や分布深度等からみて泉谷層に相当するものと考えられる。この粘土層の上位にも比較的連続性の良い粘土層が1～2層分布するが、断面図の範囲全域にわたって追跡することは困難である。

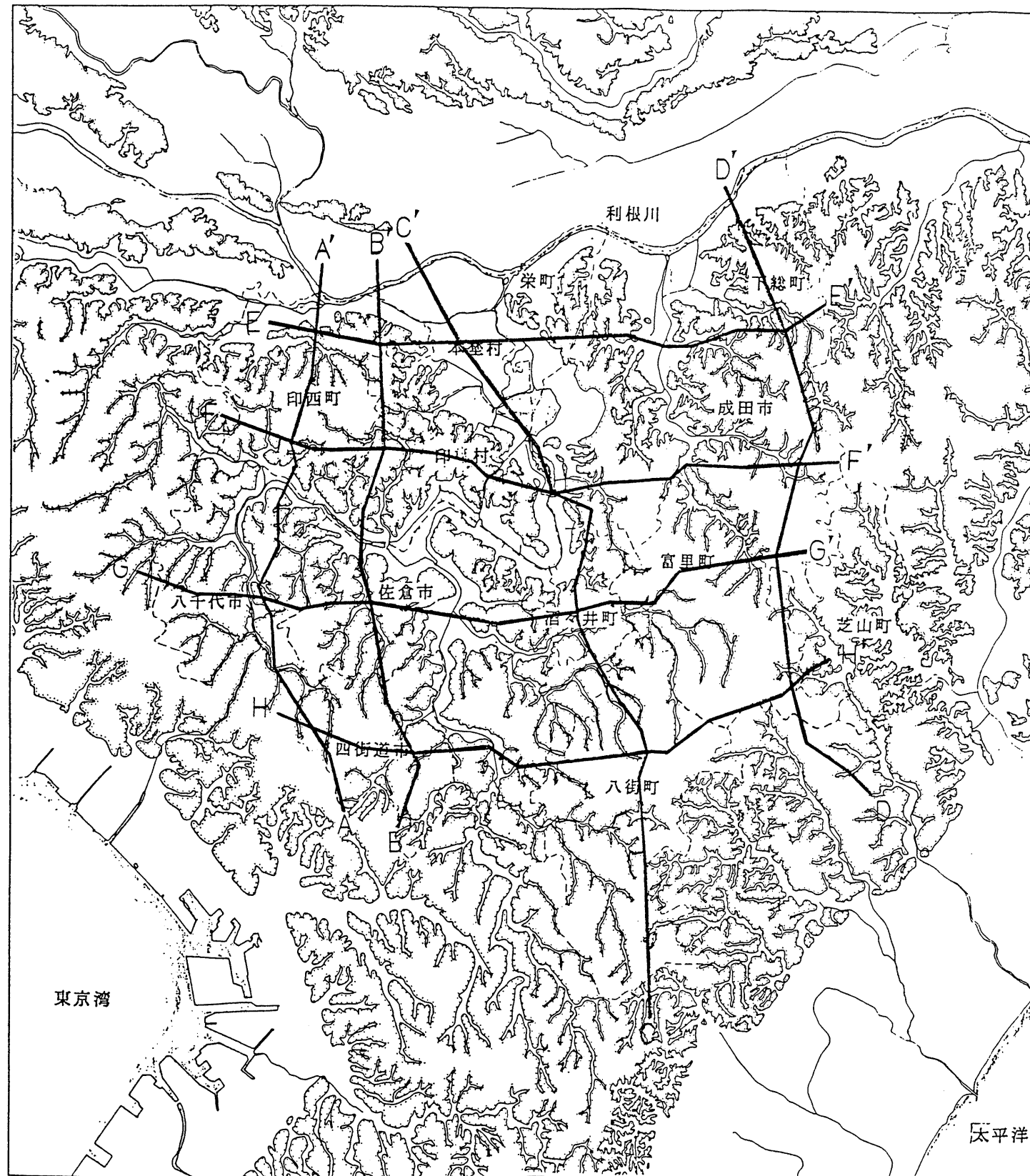
泉谷層を挟んで上下にそれぞれ厚さ5～20mの連続性の良い砂礫層が分布するが、主要な帯水層を形成しているものと考えられる。



注) 中期更新世の層群区分における左側の区分は楡井(1981)によるものである。

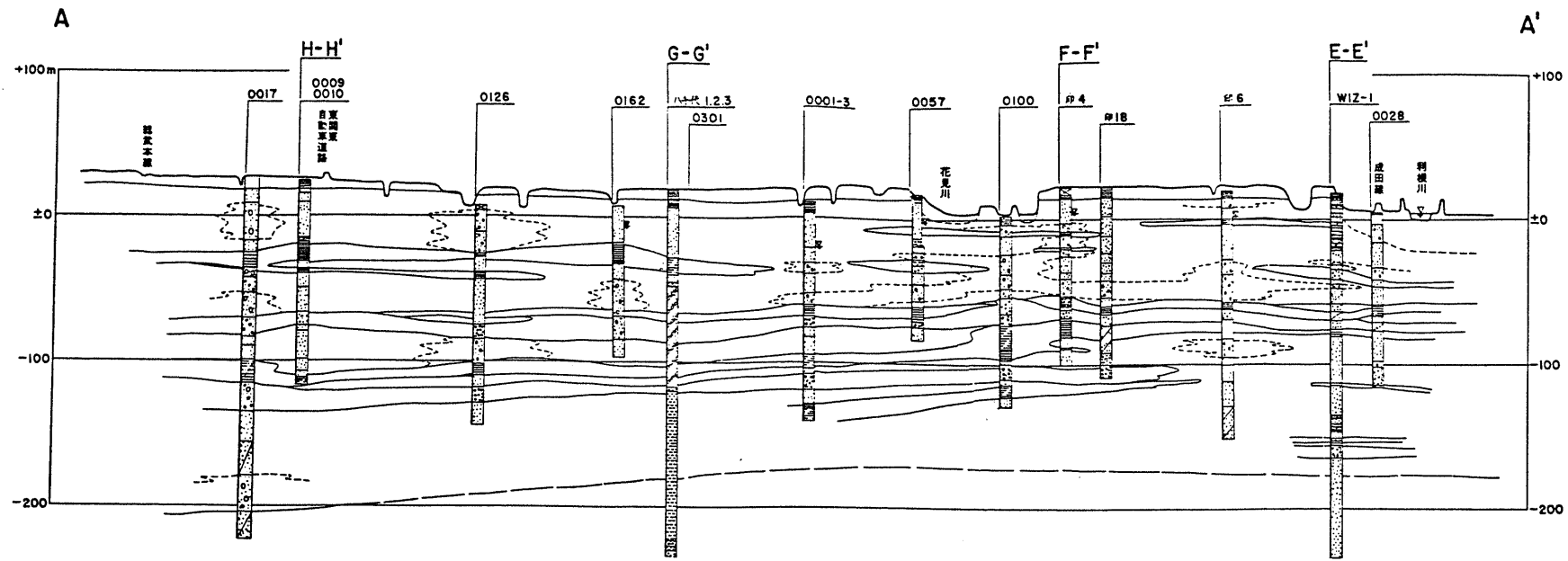
図Ⅱ-2-9 地質断面図(千葉県、I-I'(北西~南東)断面)

(出典: 通産省地質調査所(1989); 日本地質図大系 関東地方)

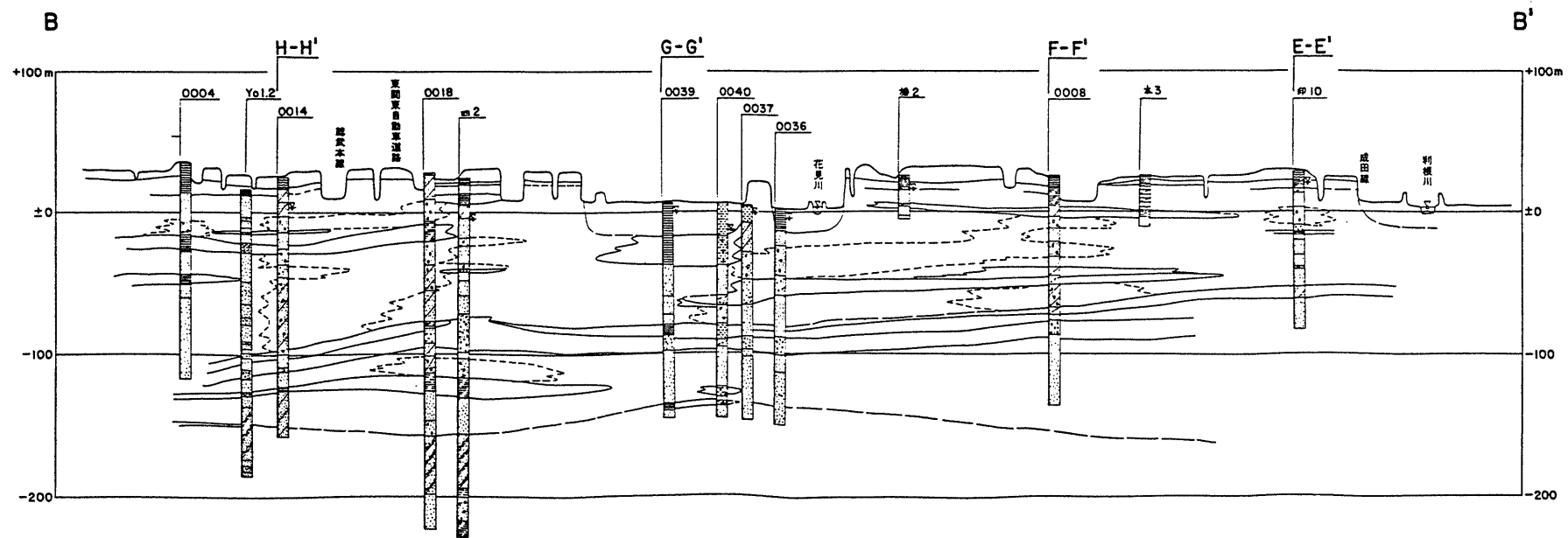


(出典：千葉県環境部(1986)；地下水収支等基礎調査報告書)

図Ⅱ-2-10 地質断面位置図(千葉県)

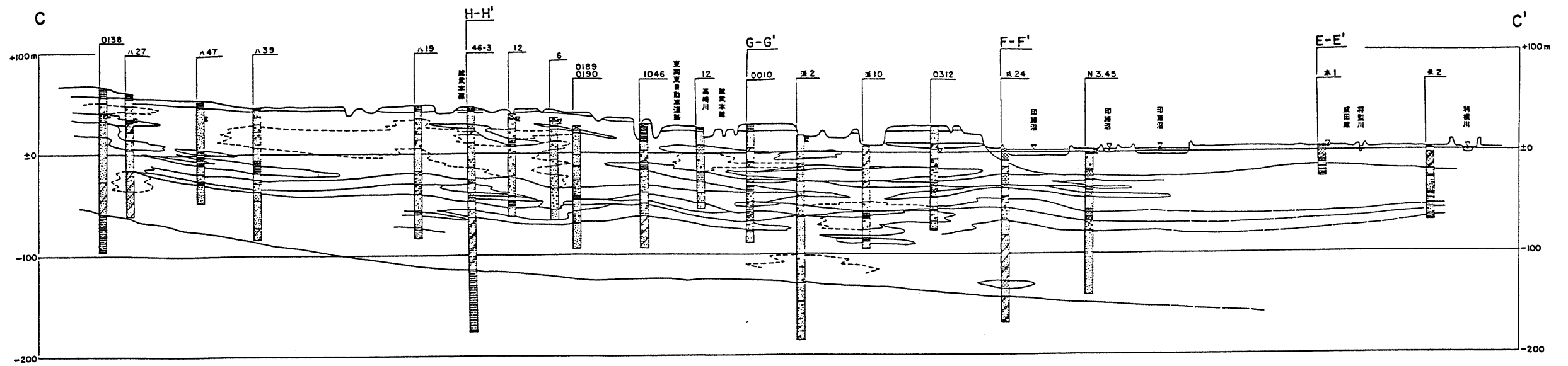


図Ⅱ-2-11 地質断面図(千葉県、A~A' (南北)断面)

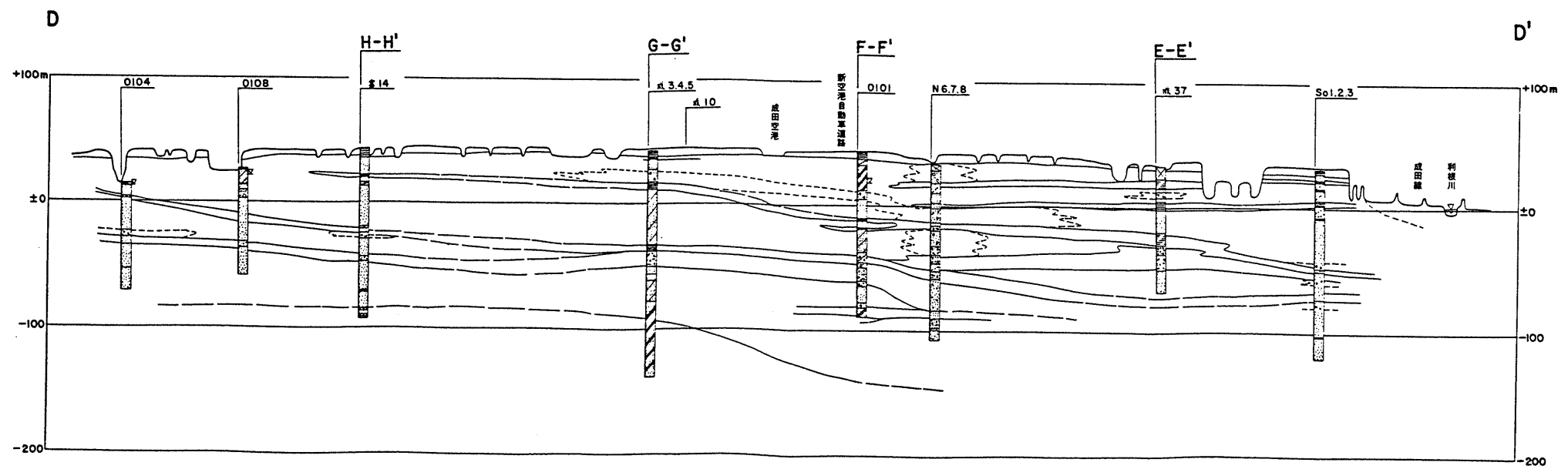


(出典：千葉県環境部(1986)；地下水収支等基礎調査報告書)

図Ⅱ-2-12 地質断面図(千葉県、B~B' (南北)断面)

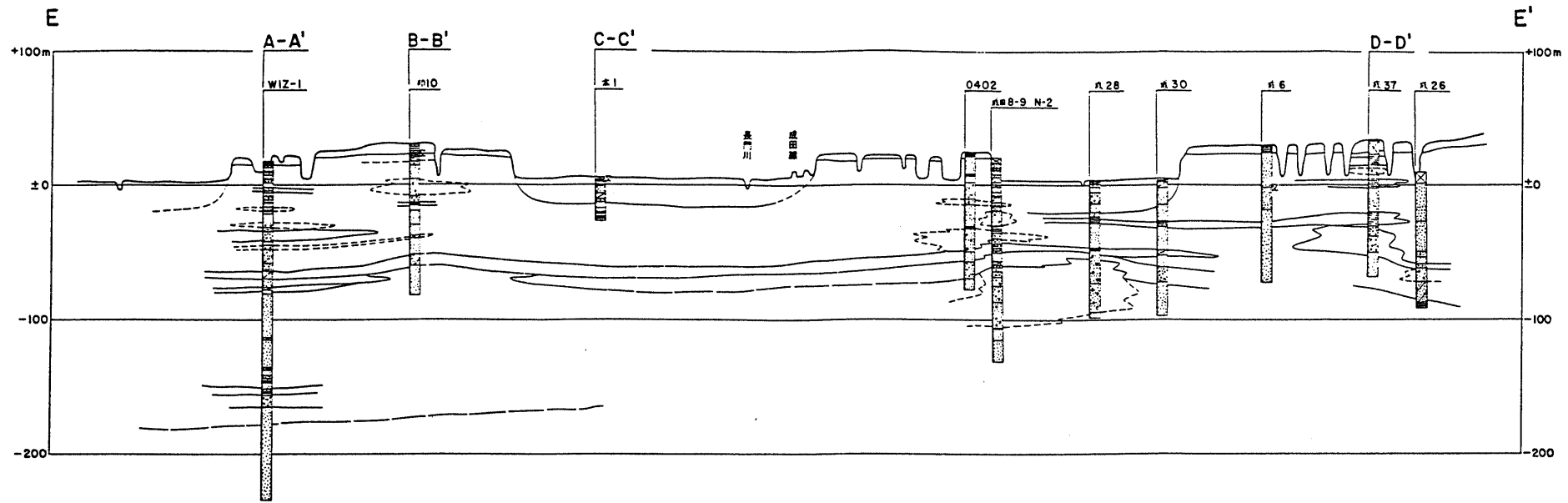


図Ⅱ-2-13 地質断面図(千葉県、C~C' (南北)断面)

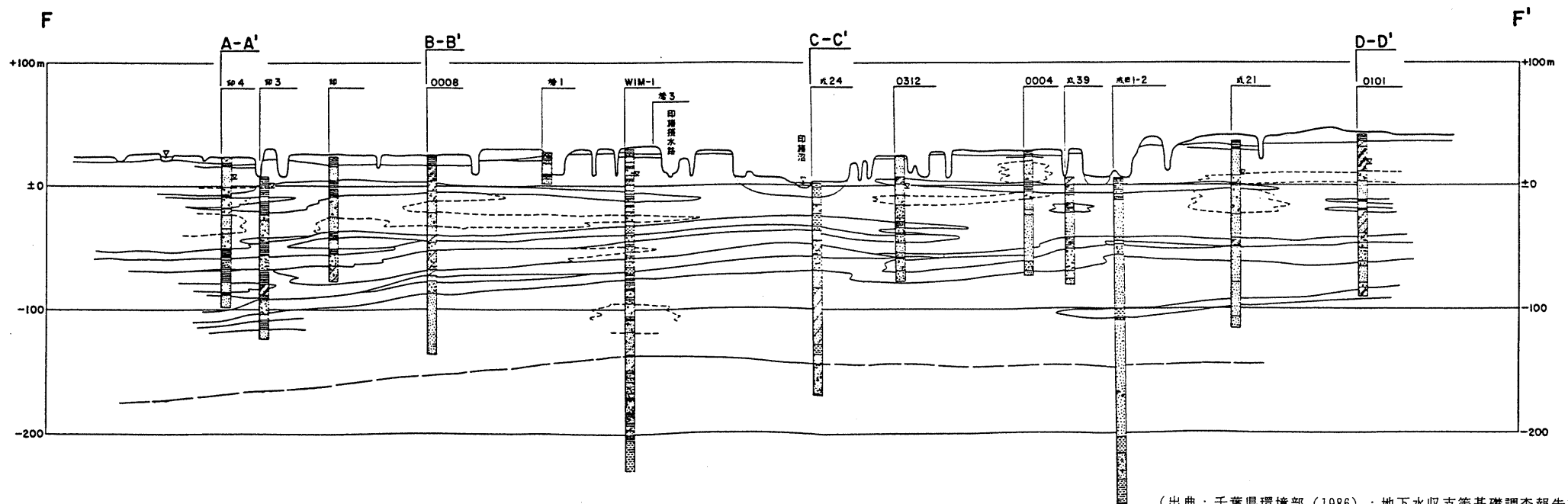


図Ⅱ-2-14 地質断面図(千葉県、D~D' (南北)断面)

(出典：千葉県環境部(1986)；地下水収支等基礎調査報告書)

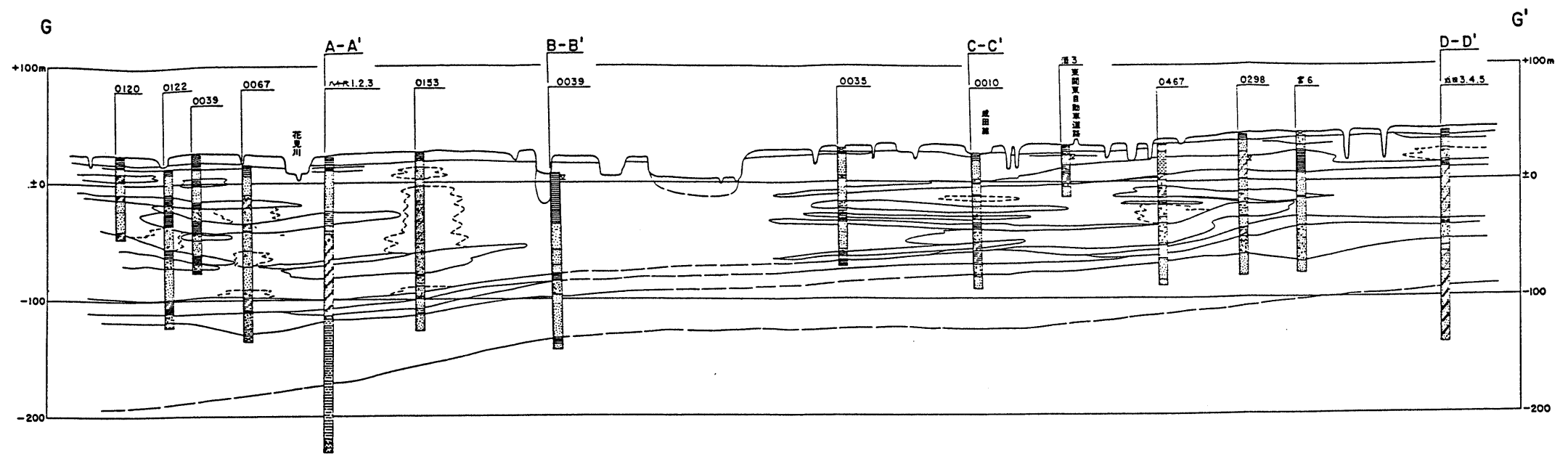


図II-2-15 地質断面図（千葉県、E~E'（東西）断面）

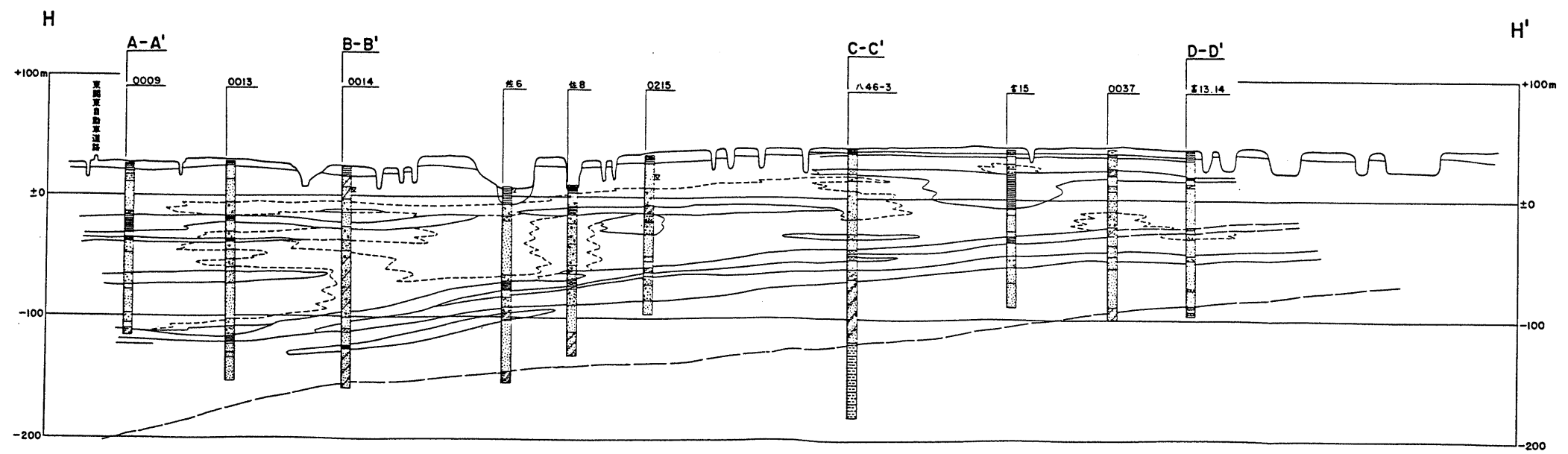


（出典：千葉県環境部（1986）；地下水収支等基礎調査報告書）

図II-2-16 地質断面図（千葉県、F~F'（東西）断面）



図Ⅱ-2-17 地質断面図（千葉県、G~G'（東西）断面）



（出典：千葉県環境部（1986）；地下水収支等基礎調査報告書）

図Ⅱ-2-18 地質断面図（千葉県、H~H'（東西）断面）

3. 気候・水文の概要

1) 観測状況

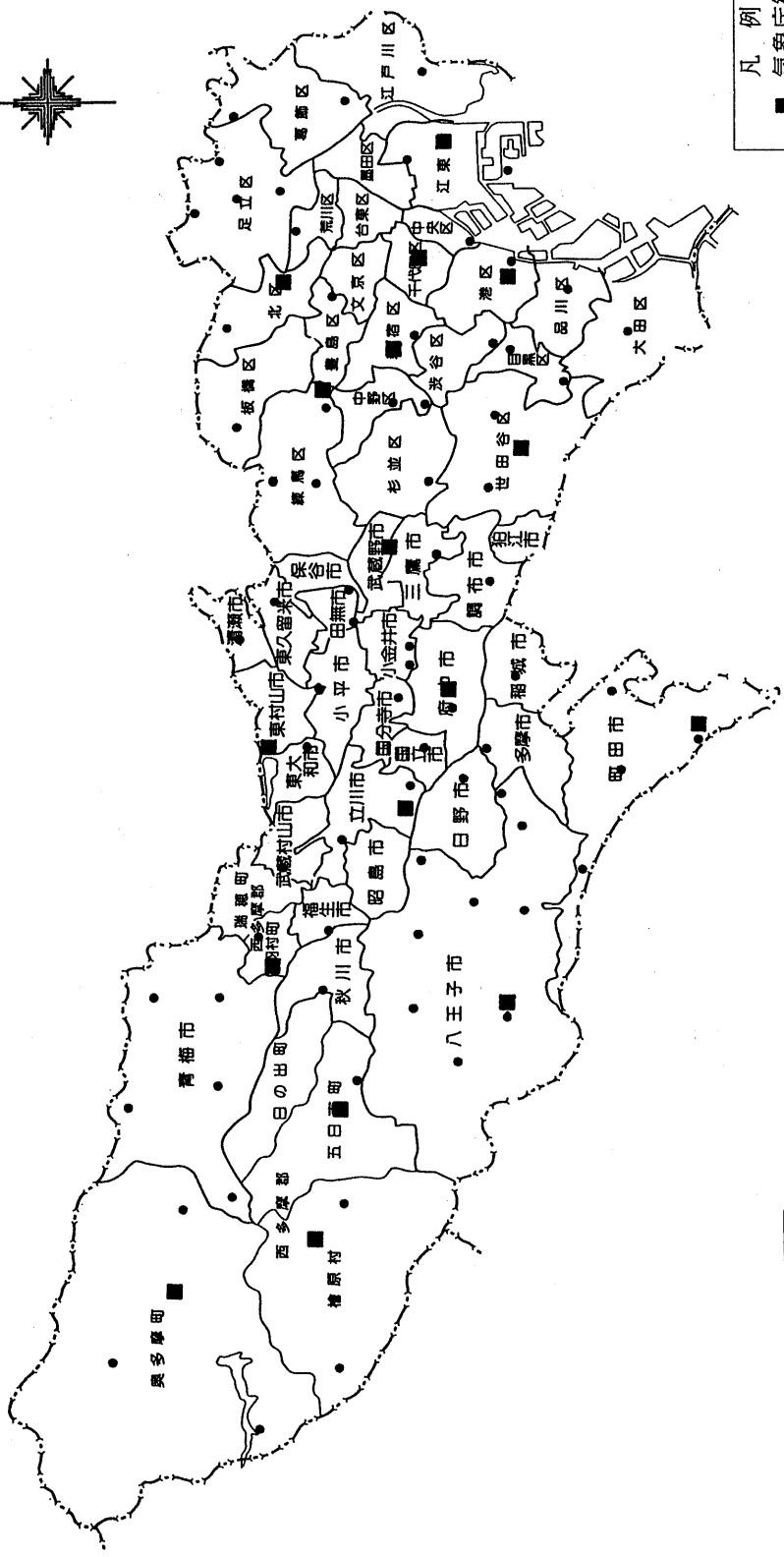
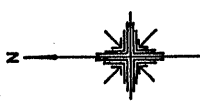
降水量および気温の観測は、気象庁や東京都の建設局、神奈川県企業の企業庁、千葉県の土地改良事務所などで行われており、その地点は図Ⅱ-3-1～図Ⅱ-3-3のとおりである。東京都では気象庁の観測が20地点、建設局の観測が77地点であり、神奈川県は気象庁の観測が21地点、企業庁の観測が30地点、また千葉県は気象庁が44地点、気象庁以外が15地点となっている。

なお、気象庁の観測地点数は、アメダスのシステム導入以降減少しており、現在は東京都（島しょを除く）が10地点、神奈川県が11地点、千葉県が16地点となっている。

2) 水文気象概要

本調査では、最近10年間（昭和58年～平成4年）の気象資料（気象庁データで月降水量、月平均気温）を整理した。また、月平均気温を用いてソーンズウェイト法により可能蒸発散量を算出し、降水量と可能蒸発散量から可能涵養量も算出した。

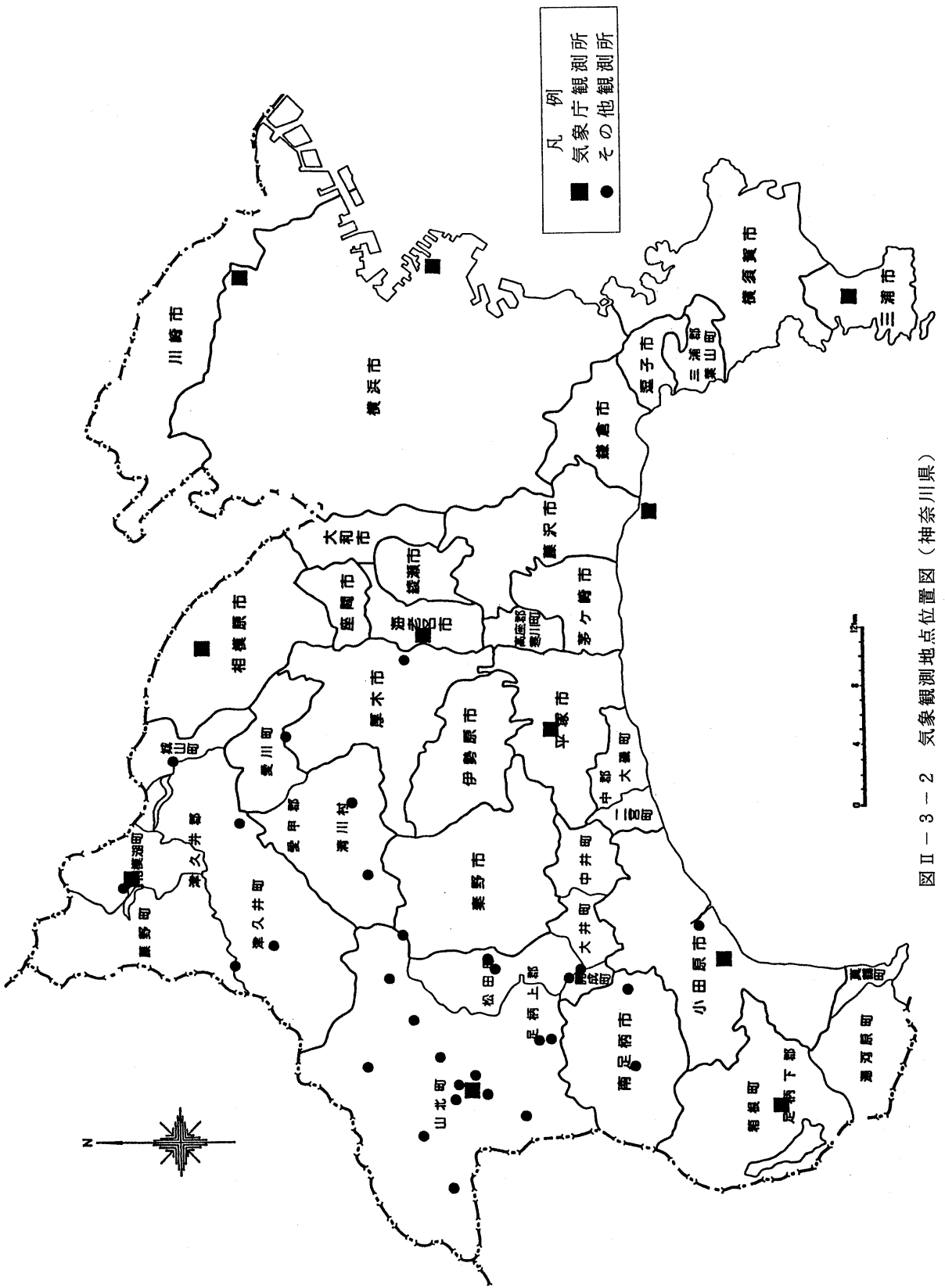
図Ⅱ-3-4は、最近10年間の平均値を用いて1年間の降水量、可能蒸発散量および可能涵養量を示したグラフである。年降水量は、東京都で1350～1650mm/年、神奈川県で1600～3600mm/年、千葉県で1350～2050mm/年となっている。可能蒸発散量は降水量ほど場所による変化は少なく、東京都で680～850mm/年、神奈川県で790～820mm/年、千葉県で770～820mm/年となっている。その結果、可能涵養量は降水量の多い地点ほど多くなり、東京都で最大は小河内の960mm/年、最小は新木場の580mm/年で、神奈川県では最大は小田原の1275mm/年（箱根は気温データがなく、可能蒸発散量が算出されていない）、最小は三浦の799mm/年である。また、千葉県では最大は坂畑（君津市）の1290mm/年、最小は千葉の550mm/年となっている。



凡例
 ■ 気象庁観測所
 ● その他観測所



図 II - 3 - 1 気象観測地点位置図 (東京都)



図II-3-2 気象観測地点位置図（神奈川県）

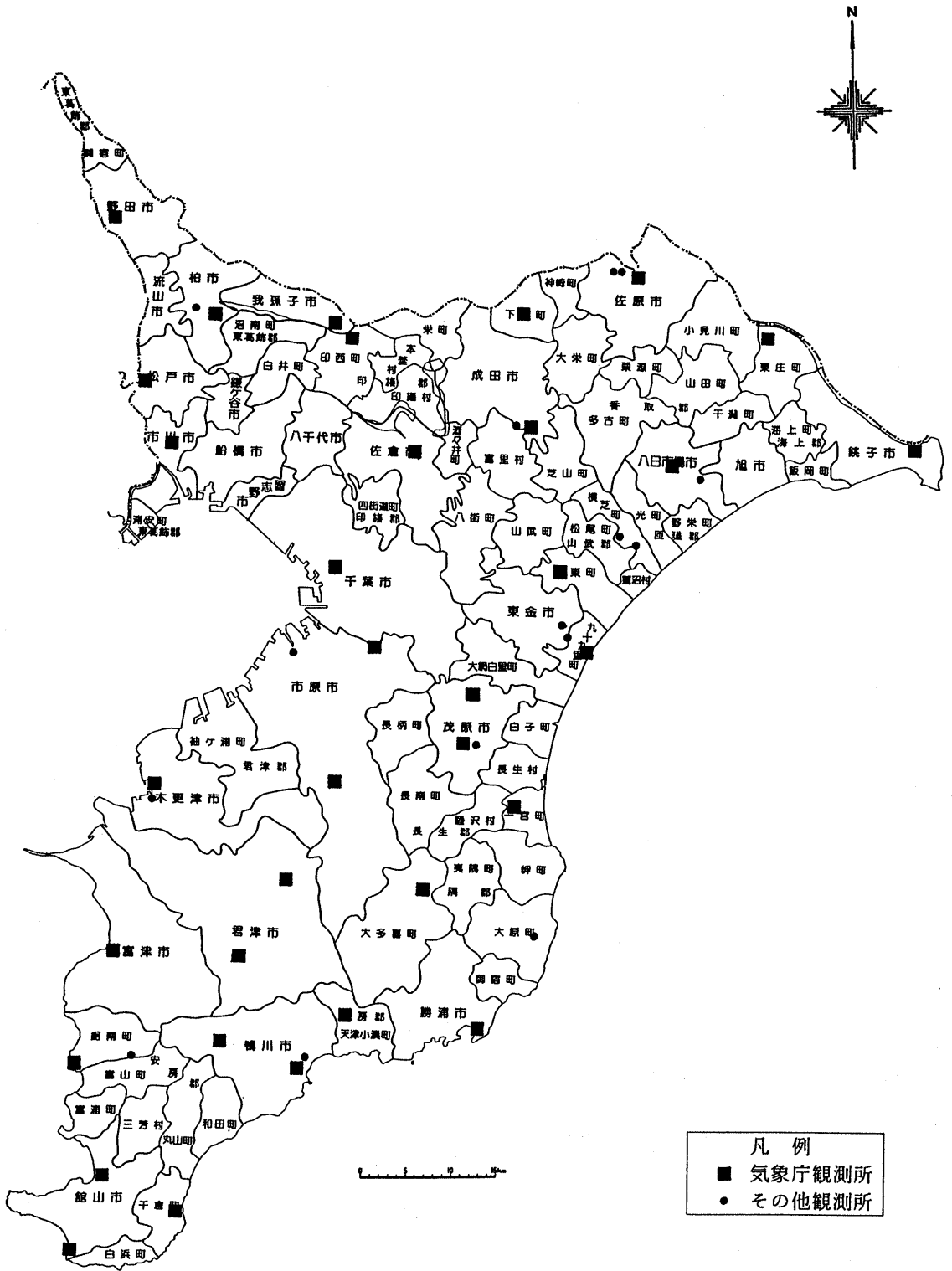
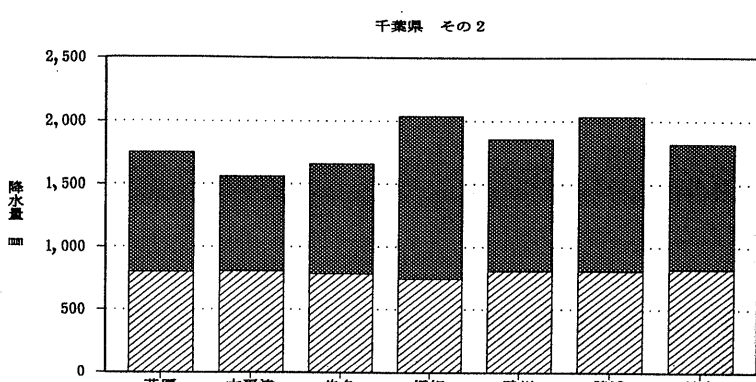
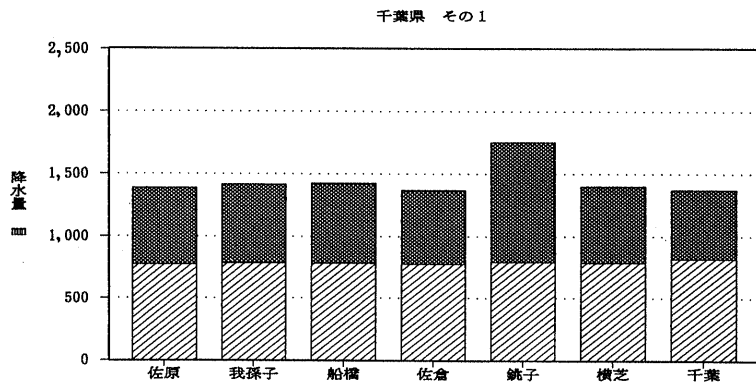
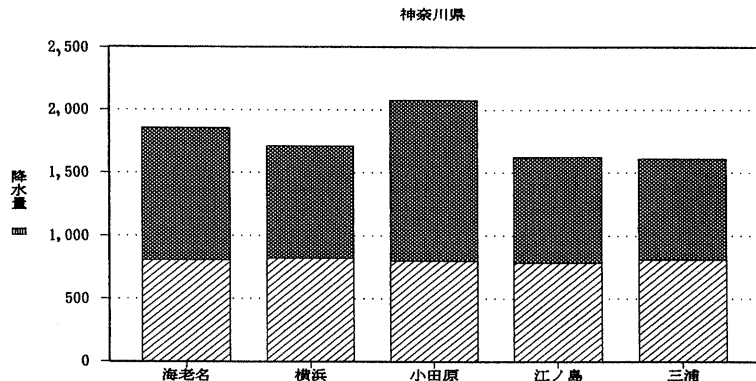
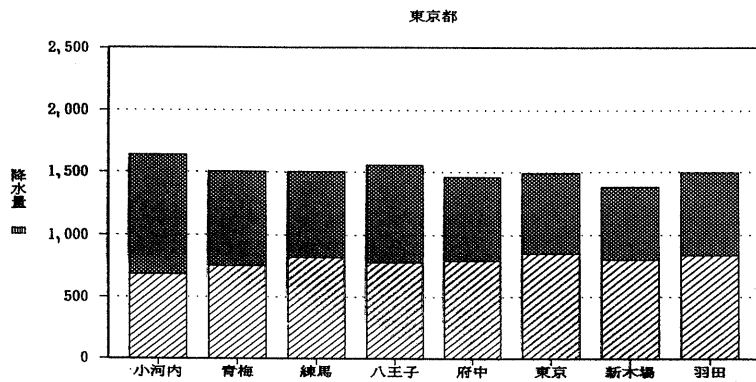


図 II - 3 - 3 気象観測地点位置図 (千葉県)



▨ 可能蒸発散量 ■ 可能涵養量

(昭和58年～平成4年の平均値、可能蒸発散量はソーンズウェイト法による)

図Ⅱ-3-4 年降水量・可能蒸発散量・可能涵養量グラフ

3) 可能涵養量

地盤沈下などの障害を引き起こすことなく取水可能な地下水の量の問題を考える場合には、そこで涵養されている地下水の量を知ることが一つの目安になる。それをここでは可能涵養量として降水量 P (mm/年) と可能蒸発量 E_p (mm/年) の差として求める。現実には大雨が降るとそのかなりの部分が表流水となって直接河川へ流出し (表面流出)、また地下水となった水も一部は河川へ流出する (基底流出) ことから、この値は地下水に転化し得る最大の水の量を表している。

関東地方における降水量や可能涵養量分布については、高村ほか (1981) が明らかにしており、ここではその資料を参考にして検討した。

(1) 降水量

東京都・神奈川県・千葉県地域における降水量は表Ⅱ-3-1、表Ⅱ-3-2に示すように、東京都17ヶ所、神奈川県22ヶ所、千葉県35ヶ所の計74ヶ所で観測されている。年降水量は1941~1970年の30年間の平均値を示しており、東京都では1300~1800mmで、東の低地部で少なく、西の山地部に向かうに従って多くなる傾向を示している (図Ⅱ-3-5)。神奈川県では概ね1400~3200mmで、北東部の多摩川低地で少なく、西の山地部に向かうに従って多くなる傾向を示し、南西部の箱根で最も多くなっている (図Ⅱ-3-6)。また、千葉県では1300~2200mmで、北部の低地部で少なく、南部の丘陵部で多くなっている (図Ⅱ-3-7)。

(2) 可能蒸発量

Penman (1948, 1956) による蒸発皿からの蒸発量を基礎にして可能蒸発量を推定する。Penmanが使用した蒸発皿 (口径約76cm) からの蒸発量を E_0 とすると、 E_0 は

$$\rho E_0 = \frac{\Delta H_0 + \gamma \rho E_a}{\Delta + \gamma} \quad (1)$$

のように表現される。ここで、 Δ と γ は温度に対する飽和水蒸気圧の勾配と乾湿計定数である。 ρ は水の蒸発熱である。さらに、 H_0 は正味放射量 (R_n) と地中伝導熱 (G) を加えた値、すなわち

$$H_0 = R_n + G \quad (2)$$

$$R_n = (1 - \alpha) Q_a (0.18 + 0.55 S) - \sigma T^4 (0.56 - 0.092 \text{ ed}) (0.1 + 0.9 S) \quad (3)$$

ここで、 α は水面のアルベド(=0.05)、 S は日照率、 σ はステファンの定数、(=8.132×10⁻¹¹ cal/cm² Kmin)、 T は気温(°K)、 ed は水蒸気圧(mmHg)である。また、 Q_a は大気外での水平面日射量(ℓ y/day)で、

$$Q_a = \frac{1440}{\pi} S_c \frac{\bar{d}}{d}^2 (H - \tan H) \sin \phi \sin \delta \quad (4)$$

ここで、 S_c は太陽定数(=2880 ℓ y/day)、 π は円周率、 \bar{d} と d は地球と太陽間の距離で平均距離と瞬間距離、 ϕ は緯度、 δ は太陽赤緯である。また、 H は1日の可照時間の半分で、すなわち

$$H = \cos^{-1}(-\tan \phi \tan \delta) \quad (5)$$

(1)式の E_a は空気の乾燥工率(drying power)で、1948年には

$$E_a = 0.35 (e_s - e_d) (1 + 0.01 U_2) \quad (6)$$

1956年には Hefner 湖などのデータを加え、修正され、

$$E_a = 0.35 (e_s - e_d) (0.5 + 0.01 U_2) \quad (7)$$

ここで、 e_s は気温に対する飽和水蒸気圧である。 U_2 は地上高度2mでの風速(mile/day)である。

ところで、気象観測所における風速観測高度は地上10mが理想的であると決められている。また、障害物が周辺にある場合、風速計設置点から障害物までの距離は障害物の高度の10倍以上であることも条件づけられている。ところが、実際は各観測点によって風速計設置地上高度はこの限りでなく、まちまちである。(7)式では、乾燥工率(E_a)を計算するのに、地上高度2mでの風速の値を用いなければならない。

従って、各観測点における異なる地上高度に設置されている風速計の風速の値を地上高度2mの値に換算してやる必要がある。そこで、月平均値で考慮することになると、気層は中立状態に近く、風速の高度分布は高さの対数法則に従う。つまり、

$$U_z = U_z \frac{\log_n \frac{200}{Z_0}}{\log_n \frac{hz}{Z_0}} \quad (8)$$

ここで、hzは風速計設置地上高度 (cm)、 U_z は風速計設置地上高度での風速 (mile/day)、 Z_0 は地表面の粗度高度 (cm)である。ところで、 Z_0 は地表面の凹凸を表す係数であり、各観測点の圃場は丈が5~10cm程度の芝地からなる。丈が10cmに相当する Z_0 は約1cmであるので、 Z_0 が1cmとすると、(8)式は

$$U_z = U_z \frac{\log_n 200}{\log_n hz} \quad (9)$$

となる。

(1)~(9)式により可能蒸発量を求め、前出の表II-3-1、表II-3-2および図II-3-8~図II-3-10に示す。最大値は東京都で砂町と芝浦の705mm/年、神奈川県で三崎の760mm/年、千葉県で千倉の780mm/年であり、最小値は東京都で氷川の590mm/年、神奈川県で与瀬の630mm/年、千葉県で野田の655mm/年である。

(3) 可能涵養量

可能涵養量の計算結果を前出の表II-3-1、表II-3-2に、分布を図II-3-11~図II-3-13にそれぞれ示す。表II-3-1、表II-3-2によれば可能涵養量の最大値は東京都で浅川の1134mm/年、神奈川県で仙石原の2551mm/年、千葉県で清澄の1494mm/年であり、また最小値は東京都で砂町の627mm/年、神奈川県で三崎の646mm/年、千葉県で市川の555mm/年となっている。

可能涵養量は降水量分布に大きく影響を受けており、東京都では東の低地部で少なく、西の山地・丘陵部で多くなっている。神奈川県では東部の多摩川低地や三浦半島南部で少なく、西の山地部で多くなっている。また、千葉県では北西部の東京湾や江戸川の低地部で少なく、南部の丘陵部ほど多くなる傾向を示している。東京

都や千葉県では最大値と最小値とでは約2倍の違い、神奈川県では3倍以上の違いになっている。

既に述べたように可能涵養量の値は年平均降水量と可能蒸発量の差として求めている。このうち可能蒸発量の値は年による変動はほとんどないが、降水量は年変動が小さくないことから、その差として求めた可能涵養量は年によって変動する値であることに注意する必要がある。

なお、可能涵養量は「地下水マップその3」にも示した。

表Ⅱ-3-1 降水量・可能蒸発量・可能涵養量表(その1)

観測所	P	E _p	(P - E _p)
東京都			
東 京	1,518	702	816
砂 町	1,332	705	627
芝 浦	1,395	705	690
新 宿	1,427	700	727
西ヶ原	1,444	700	744
中新井	1,529	700	829
世田谷	1,476	700	776
吉祥寺	1,509	680	829
村 山	1,407	650	757
府 中	1,512	670	842
町 田	1,479	700	779
立 川	1,528	650	878
浅 村	1,774	640	1,134
羽 川	1,669	630	1,039
日 市	1,599	620	979
小 沢	1,564	610	954
氷 川	1,614	590	1,024
神奈川県			
横 浜	1,638	737	901
真 鶴	1,923	720	1,203
大 船	1,785	735	1,050
剣ヶ崎	1,551	760	791
厚 木	1,749	700	1,049
渋 谷	1,615	720	895
秦 野	1,714	700	1,014
青 山	2,024	650	1,374
仙石原	3,231	680	2,551
金 田	1,487	715	772
溝ノ口	1,364	710	654
都 田	1,537	725	812
湯 本	2,643	710	1,933
与 瀬	1,697	630	1,067
鳥 屋	2,287	650	1,637
半 原	1,935	660	1,275
長 又	2,156	640	1,516
大 仏	2,096	660	1,436
二 宮	1,565	715	850
松 田	1,854	690	1,164
六ッ川	1,584	735	849
三 崎	1,406	760	646

P : 降水量(mm/年) ----- 1941~1970年の30年間の平均値

E_p : 可能蒸発量(mm/年) ----- ペンマン法にて算出

P - E_p : 可能涵養量(mm/年) ----- 高村ほか(1981)

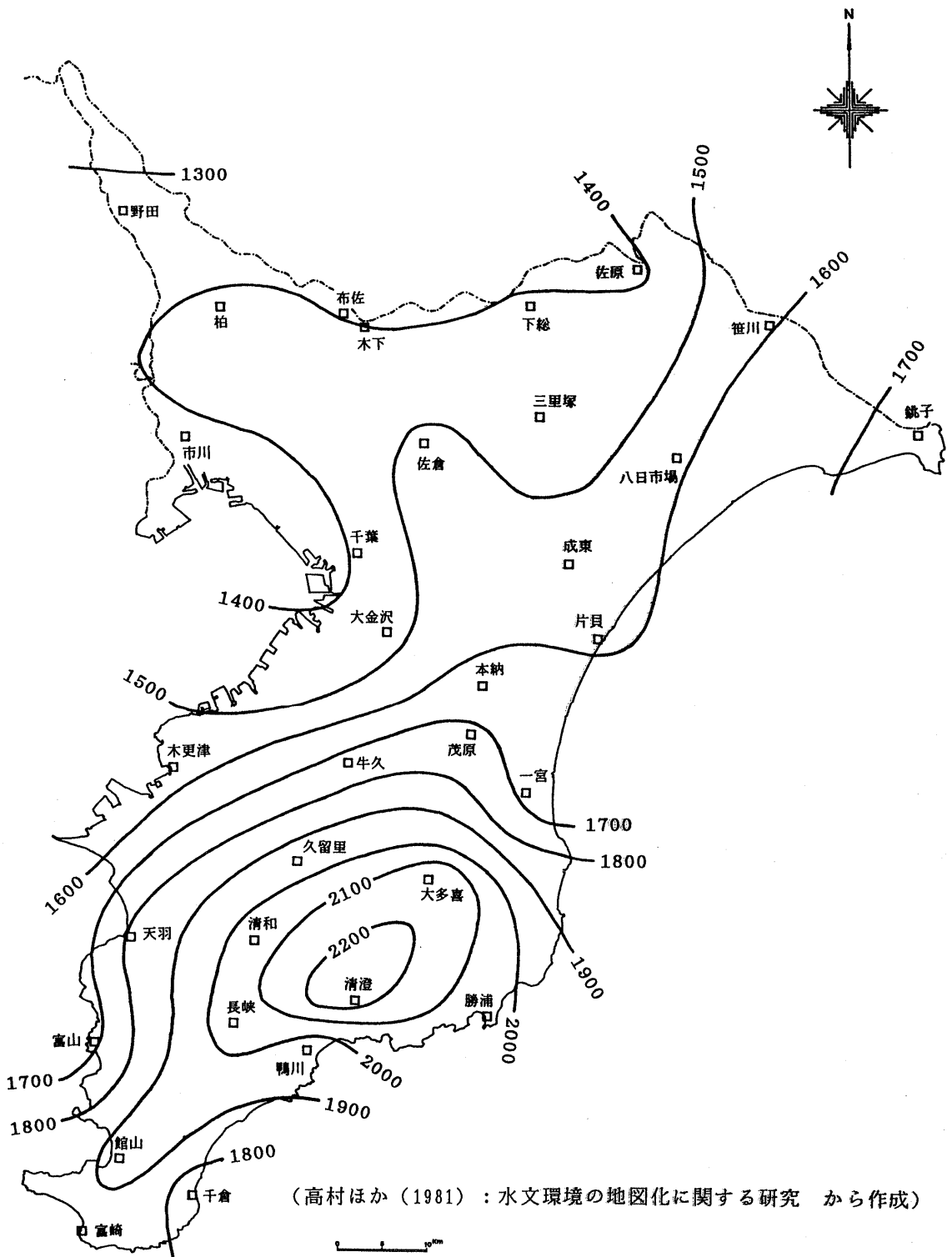
表Ⅱ-3-2 降水量・可能蒸発量・可能涵養量表(その2)

観測所	P	E _p	(P - E _p)
千葉県			
銚子	1,718	750	968
八日市場	1,595	725	870
成東	1,559	725	834
片貝	1,551	730	821
一宮	1,672	740	932
勝浦	2,038	759	1,279
多喜	2,178	745	1,433
久留里	1,941	740	1,201
清和	2,065	750	1,315
長狭	2,076	755	1,321
鴨川	1,944	760	1,184
千倉	1,788	780	1,008
富崎	1,880	770	1,110
館山	1,912	777	1,135
富山	1,696	760	936
天羽	1,808	750	1,058
更津	1,558	735	823
牛久	1,689	735	954
千葉	1,345	720	625
市川	1,260	705	555
野田	1,322	655	667
柏	1,410	680	730
布佐	1,434	685	749
佐倉	1,535	715	820
三里塚	1,406	715	691
下総	1,424	690	734
佐原	1,375	700	675
笹川	1,599	715	884
松戸	1,441	700	741
本納	1,698	730	968
茂原	1,706	735	971
清澄	2,249	755	1,494
千葉	1,510	720	790
木下	1,309	690	619
大金	1,448	725	723

P : 降水量(mm/年) ----- 1941~1970年の30年間の平均値

E_p : 可能蒸発量(mm/年) ----- ペンマン法にて算出

P - E_p : 可能涵養量(mm/年) 高村ほか(1981)



図Ⅱ-3-7 年降水量分布図(千葉県)

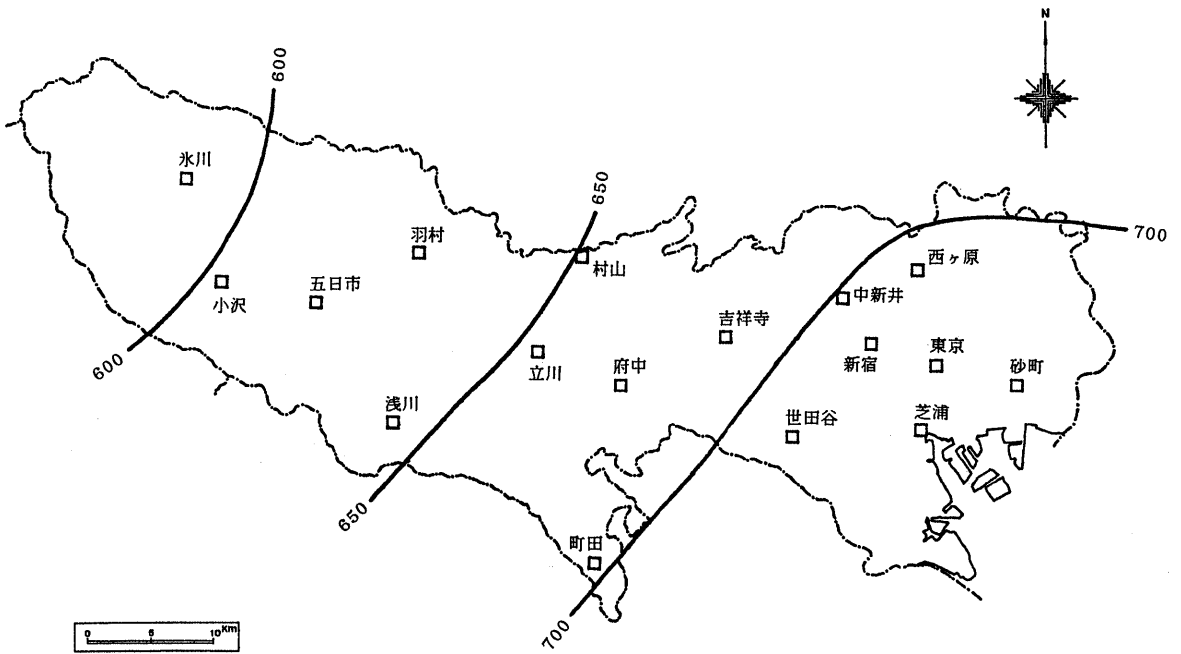
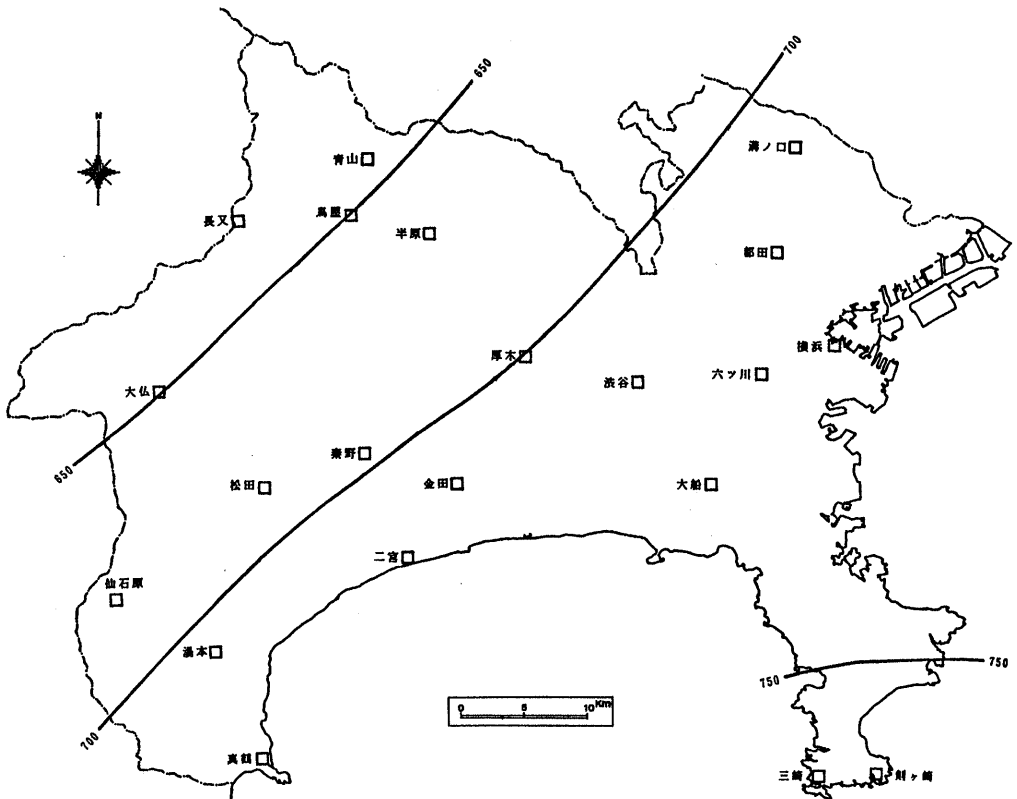


図 II - 3 - 8 年可能蒸発散量分布図 (東京都)



(高村ほか (1981) : 水文環境の地図化に関する研究 から作成)

図 II - 3 - 9 年可能蒸発散量分布図 (神奈川県)

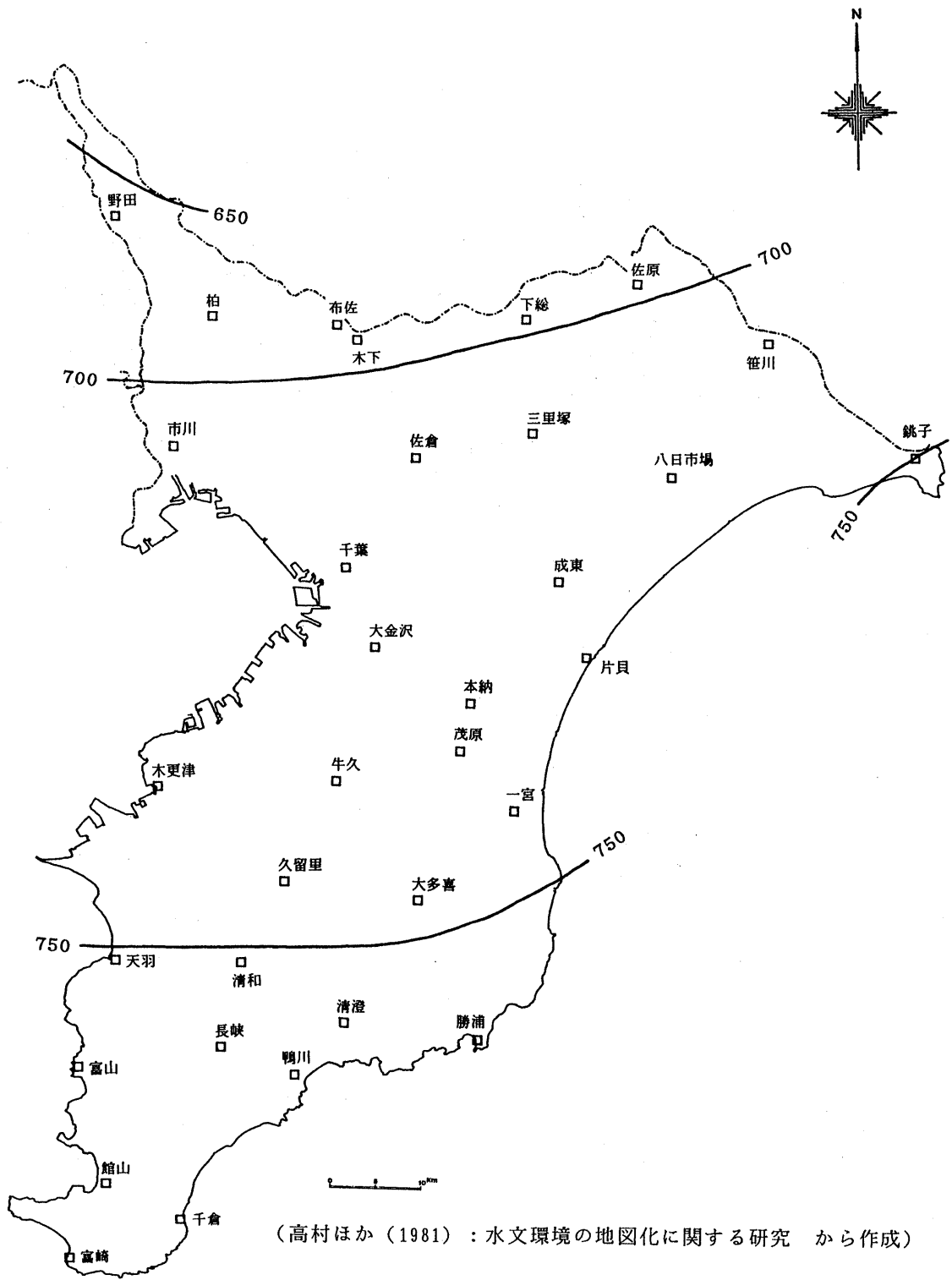
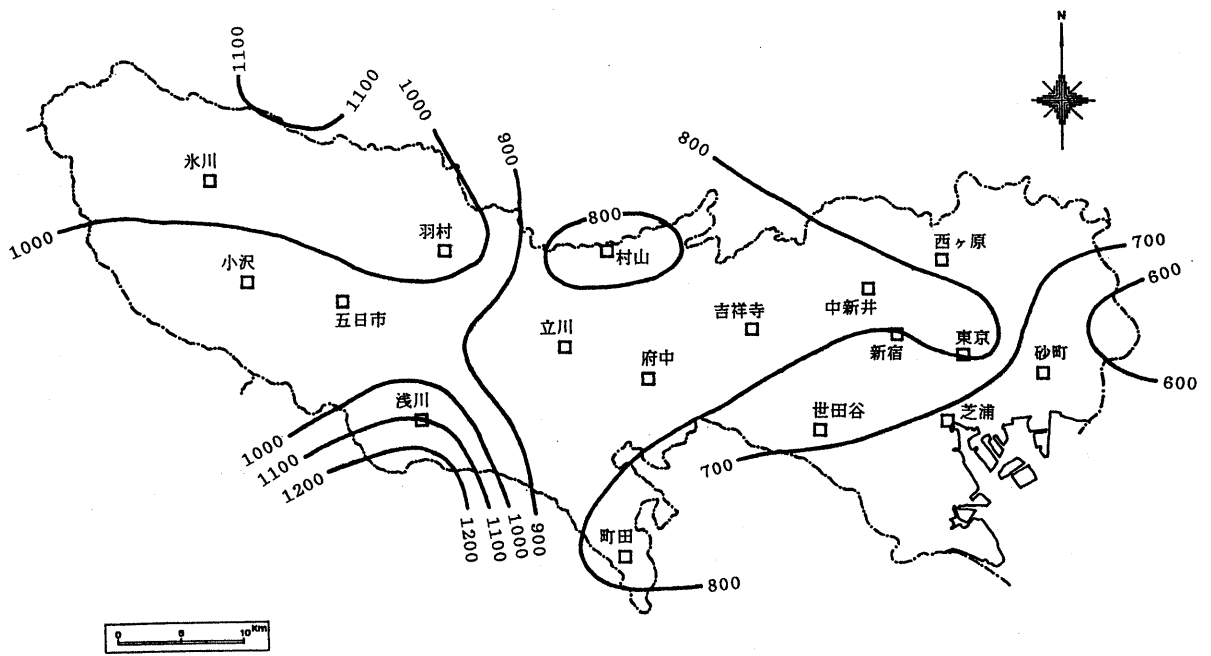
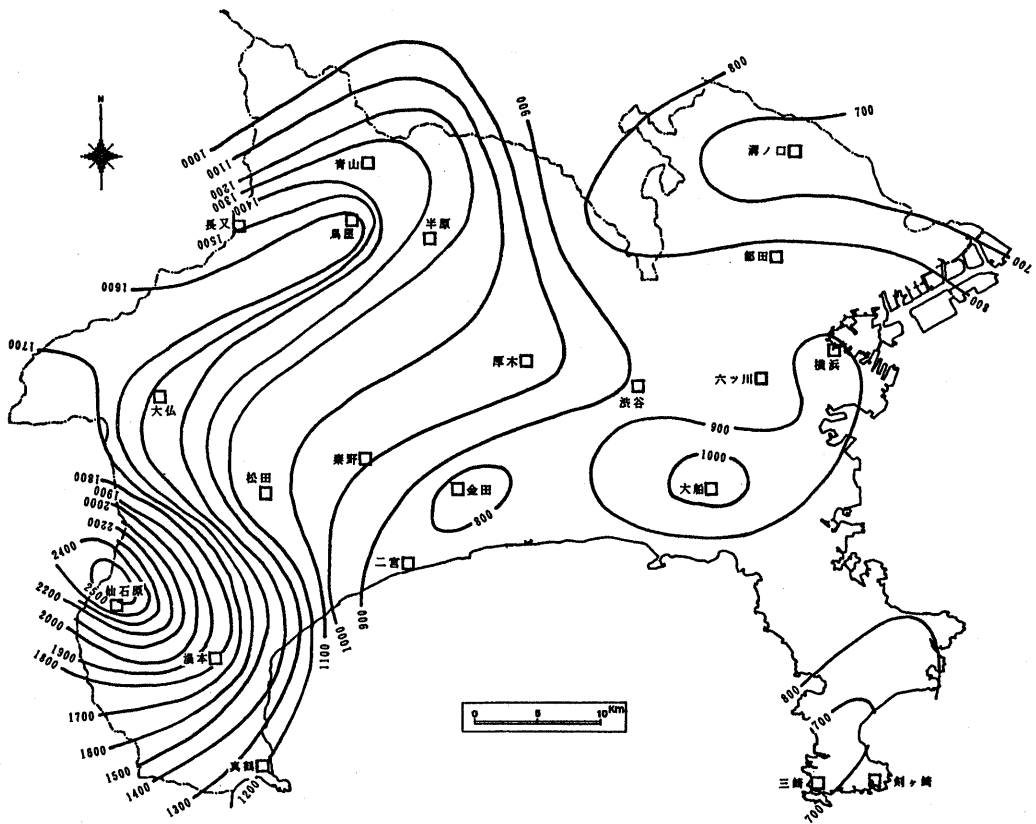


図 II - 3 - 10 年可能蒸発散量分布図 (千葉県)

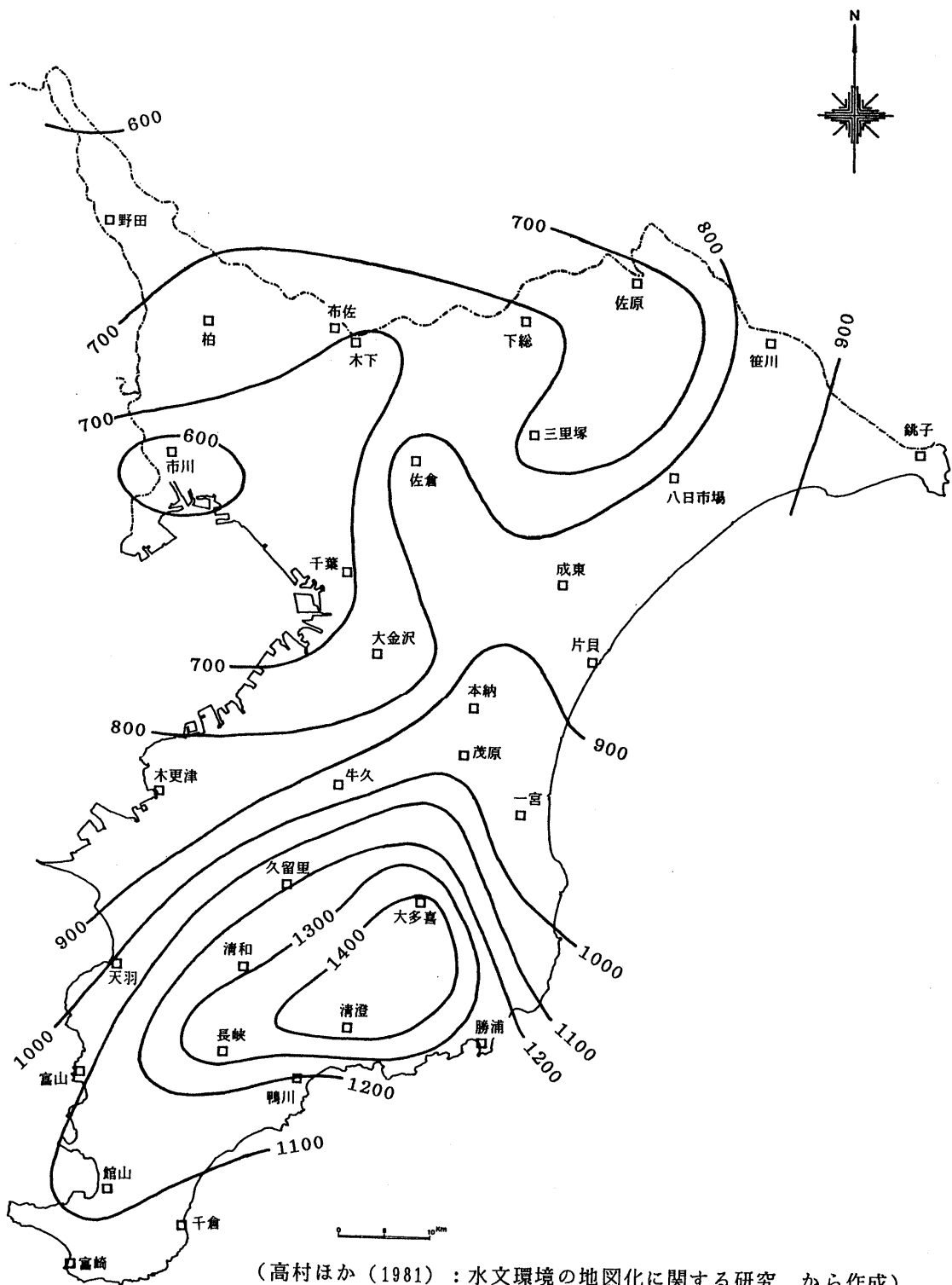


図Ⅱ-3-11 年可能涵養量分布図（東京都）



（高村ほか（1981）：水文環境の地図化に関する研究 から作成）

図Ⅱ-3-12 年可能涵養量分布図（神奈川県）



図Ⅱ-3-13 年可能涵養量分布図(千葉県)

III 各 論

Ⅲ 各 論

1. 水文地質

1-1 水文地質区分

総論で述べたように、調査地域の地下には上位より完新統、上部更新統、中部更新統、下部更新統～鮮新統の各地層が堆積しており、さらに下位には中新統、中・古生層、および変成岩などが伏在している。

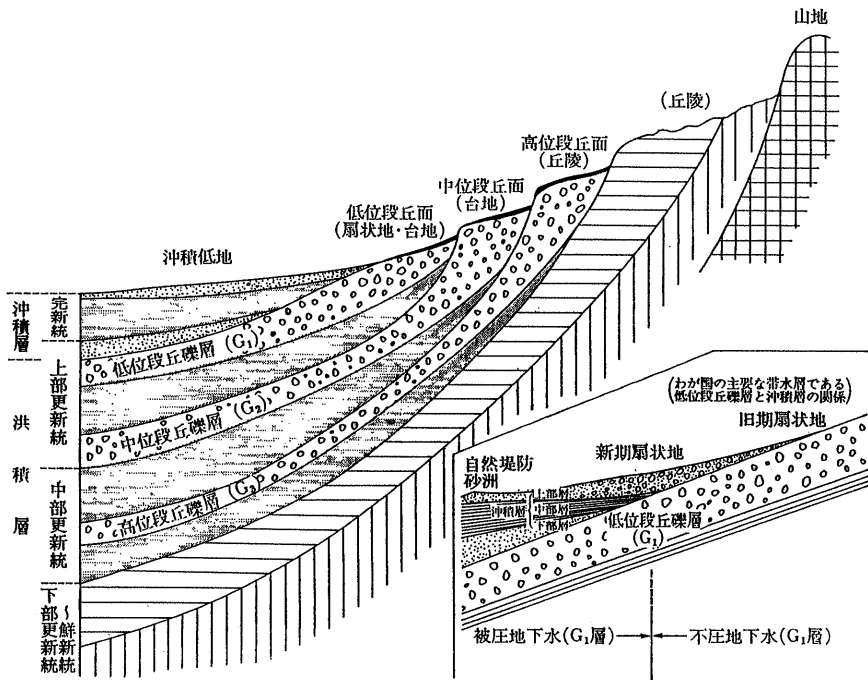
水文地質的には、一般に中新世以前の固結した地層は不透水性基盤とみなすことができるが、上総層群に代表される鮮新世～前期更新世の地層は半固結～未固結状態の部分があり、そのようなところでは被圧帯水層を形成している。上総層群が比較的浅層に分布する関東平野の縁辺部では、水道水源の主要な取水対象層になっているほか、関東平野中央部ではより深層から水溶性天然ガスがかつて採取されており、千葉県では現在も採取されている。しかし、関東平野の中心部では上総層群はかなり深く、帯水層であってもその利用価値は低い。

関東平野の主要構成物である中期～後期更新世の堆積物は、リス～ウルムの最終氷河期の海進で堆積した浅海性の地層であり、砂層と粘土層が繰り返し堆積し、広域において良好な被圧帯水層を形成している。また、東京都などの上流部の扇状地においては、下末吉段丘礫層が堆積しており、これは不圧帯水層を形成するとともに、関東地下水盆地にとっては地下水の涵養域の役割を果たしている（図Ⅲ-1-1）。

後期更新世の武蔵野段丘礫層および立川段丘礫層とその相当層は、ウルム氷期に向けて海退が進むなかでの扇状地性堆積物であり、不圧帯水層を形成するとともに、下末吉段丘礫層と同様に地下水の涵養域の役割を果たしている。

沖積層は、地形区分により砂泥質～礫がちと層相の変化が大きいが、砂がち堆積物を中心に一般に不圧帯水層を形成している。

以上のような評価から、調査地域の水文地質区分を前出の表Ⅰ-3-1のように設定した。



(出典：農業用地下水研究グループ編(1986)；日本の地下水)

図Ⅲ-1-1 わが国の平野や盆地における一般的な水文地質とその断面の模式図

1-2 水文地質的基盤

関東堆積盆地には、新第三紀中新世の三浦層群を最下層に各地層群が堆積しており、このうち鮮新世～前期更新世の上総層群以降の地層が帯水層を形成している。これらの地層は造盆地運動を受けながら広い範囲にわたって堆積したことから、その中心部である埼玉県東部から東京湾奥部にかけてはその地層の厚さが最も厚くなり、またその分布深度が深くなっている。したがって、三浦層群およびその相当層からなる不透水基盤は極端に深くなり、井戸による地下水利用の立場からはその等高線図はあまり実用的でない。

図Ⅲ-1-2は、深井戸の深度から求めた利用帯水層の下限深度等高線図であり、それによると下限深度は上述した関東堆積盆地中心部で約400mと最も深く、東京都や神奈川県では西にいくにしたがって、また千葉県では東や南にいくにしたがって浅くなる傾向を示している。この深度は、「地下水マップその1」に示した下総層群の基底(東京湾不整合面)深度や東久留米層基底深度と調和的であり、調査地域の水文

地質的な基盤と考えても良いと判断される。



(出典：榎根 勇 (1973))

図Ⅲ－1－2 関東地方における利用帯水層の下限深度 (単位：m)

1-3 比湧出量

比湧出量とは揚水量を井戸の水位降下で除した値で $\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ の単位を有する。この値は任意の揚水量で汲んだ時に揚水井の水位降下量が予測できる点で便利である。

比湧出量は、国土庁がまとめた全国地下水（深井戸）資料台帳（全5回）をもとに算出し、その表示は、三次メッシュ内の最大値について表Ⅲ-1-1に示す6区分を設定して「地下水マップその2」に表示した。

比湧出量の分布をみると、やはり地形・地質との対応が明瞭である。東京都では、多摩川の扇状地である武蔵野段丘や立川段丘ではほぼ区分4以上で比湧出量が大きくなっているのに対して、丘陵部や区部の淀橋台などの下末吉面では $25\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ 未満のメッシュが比較的多くみられるなど、相対的に比湧出量は小さい。一般に山地に近い所では $50\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ 未満の値となっており、平野に近いところで大きくなるという傾向が認められる。

神奈川県でも同様な傾向が認められ、相模川が形成した相模原低地や酒匂川が形成した酒匂川低地では概ね区分4の $100\sim 500\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ 以上のところが多く、特に酒匂川低地では区分6の $1,000\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ 以上のメッシュが多くみられ、極めて透水性の良い地域と考えられる。それに対して、三浦半島や横浜市周辺の丘陵部では区分2の $25\sim 50\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ や区分3の $50\sim 100\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ のメッシュが多く、区分1の $25\text{m}^3/\text{日}/\text{m}$ 未満のメッシュも多くみられる。また、箱根周辺は山地部であるにもかかわらず比較的比湧出量が大きいが、これは火山性の地質で比較的透水性が良いためと考えられる。

千葉県でも東京湾岸低地や下総台地では概ね区分4以上と比湧出量が大きく、南部の下総丘陵や安房丘陵では区分2以下と比湧出量が小さな値となっている。また、九十九里低地や東部の銚子付近でも比較的小さな比湧出量を示している。

表Ⅲ-1-1 深井戸の比湧出量区分と井戸本数

区分 番号	比湧出量 m ³ /日/m	深井戸調査				深井戸台帳(3・4回)				深井戸台帳(5回)				各資料合計			総計	割合
		東京	神奈川	千葉	小計	東京	神奈川	千葉	小計	東京	神奈川	千葉	小計	東京	神奈川	千葉		
1	SC<25	14	0	8	22	140	98	99	337	26	46	89	161	180	144	196	520	11.4
2	25≤SC<50	37	2	21	60	128	70	112	310	4	24	81	109	169	96	214	479	10.5
3	50≤SC<100	63	4	30	97	229	91	289	609	15	49	124	188	307	144	443	894	19.6
4	100≤SC<500	106	1	65	172	715	191	801	1,707	18	64	207	289	839	256	1,073	2,168	47.6
5	500≤SC<1000	8	0	7	15	111	48	115	274	4	20	6	30	123	68	128	319	7.0
6	1000≤SC	3	0	2	5	59	50	36	145	6	16	3	25	68	66	41	175	3.8
	合計	231	7	133	371	1,382	548	1,452	3,382	73	219	510	802	1,686	774	2,095	4,555	100.0

2. 地下水の水位

2-1 観測井

地下水位観測井は「地下水マップその2」に示すように各都県の平野部に多数設置されている。その数は、東京都が37地点で84井、神奈川県が29地点で33井、千葉県が76地点で122井であり、東京都や千葉県では同一地点に深度別の観測井が複数設置され、帯水層別の地下水位（被圧地下水頭）を観測しているところが多い。これらの観測井は、東京都・千葉県ではほとんどが都や県で設置・管理しているが、神奈川県では市町村が設置・管理している状況である。また、観測井の大部分は地盤沈下計が併設されており（東京都83井、神奈川県21井、千葉県48井）、地下水位変動に伴う地層の収縮・膨張が観測されている。当地域は、過去に大きな地盤沈下が生じていることから、北関東地域と比較してやはり地盤沈下の観測網が早くから整備されている状況である。

観測井の深度は概ね100～500mのものが多く、中には「船橋-5」のように2000mを越える観測井もある。また、観測井の深度は帯水層の下限深度と調和的で、東京湾奥部周辺では比較的深く、神奈川県や千葉県の東部では浅い傾向となっている。

2-2 水位の分布

1) 平面分布

調査地域の地下水位の平面分布については、「関東地下水盆の地下水位分布等調査（関東地方知事会、1992）」にその概要がまとめられている。地下水の流れは本来三次元的なものであり、同じ地点でも深度によって地下水頭が異なる場合が多いが、この「調査」では広域的な地下水位の傾向を再現するため、同じ地点に複数の観測井がある場合には地下水位の低い方のデータを使用して等値線図を作成している。

昭和39年以降の地下水位の平面分布状況の推移を、約5年ごとに図Ⅲ-2-1～図Ⅲ-2-3にまとめて示す。

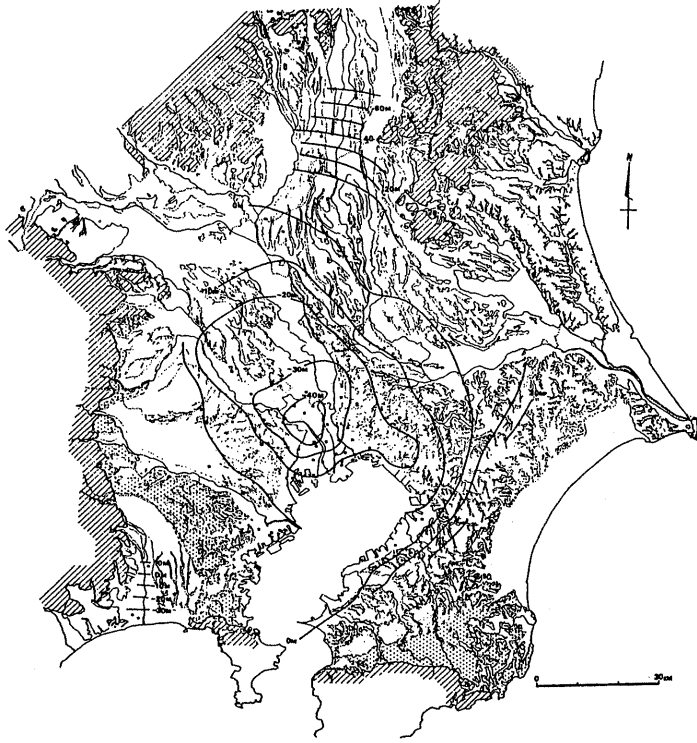
昭和39年から昭和45年頃にかけては、東京都の足立区・北区・墨田区・江東区など荒川の下流域に標高-50m以下という地下水位が非常に低い地域が現れている。さら

にこの地域をとりまくように、川崎市など多摩川の河口付近から千葉市の周辺までにおよぶ東京湾の沿岸部と、荒川沿いの埼玉県東南部地域に、地下水位の低い地帯が分布していた。これら地下水位の低かった地域は、同じ時期に地盤沈下が顕著に進行した地域と一致している（図Ⅲ-2-1）。

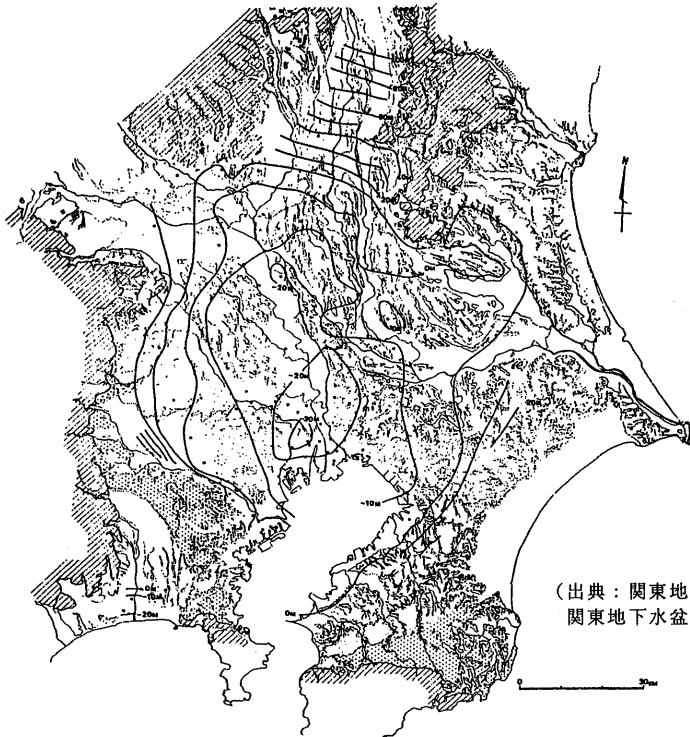
昭和50年代にはいると、地下水位の最も低い地域が東京の下町低地から埼玉県東南部へと移動し、その標高値も-30m程度までに回復した。昭和40年代まで地下水位が著しく低かった荒川の下流域や、東京湾の沿岸部では地下水位は上昇傾向となった。一方、相模川の中下流域においては地下水位の低下が確認されるようになった（図Ⅲ-2-2）。

昭和59年以降は、地下水位の分布はあまり変化していない。関東平野全体でみた場合、最も地下水位が低い地域は、埼玉県東部の利根川・江戸川流域となっている（図Ⅲ-2-3）。

図Ⅲ-2-4は、昭和39年から46年の7年間および昭和50年から57年の7年間における地下水位の変動量を示した図である。昭和39年から46年の7年間では、荒川下流域の一部に地下水位の上昇がみられるものの、東京の下町低地の北部や東部、千葉県の千葉市・市原市・木更津市周辺では地下水位が低下している。昭和50年から57年の7年間では、地下水位の低下がみられる地域は埼玉県東北部からその北方に限られるようになり、一方、東京都の区部で10mから20m、千葉市など東京湾沿岸部で5m程度地下水位が上昇した。



関東地下水位盆の地下水位図 (昭和50年(1975)7月)



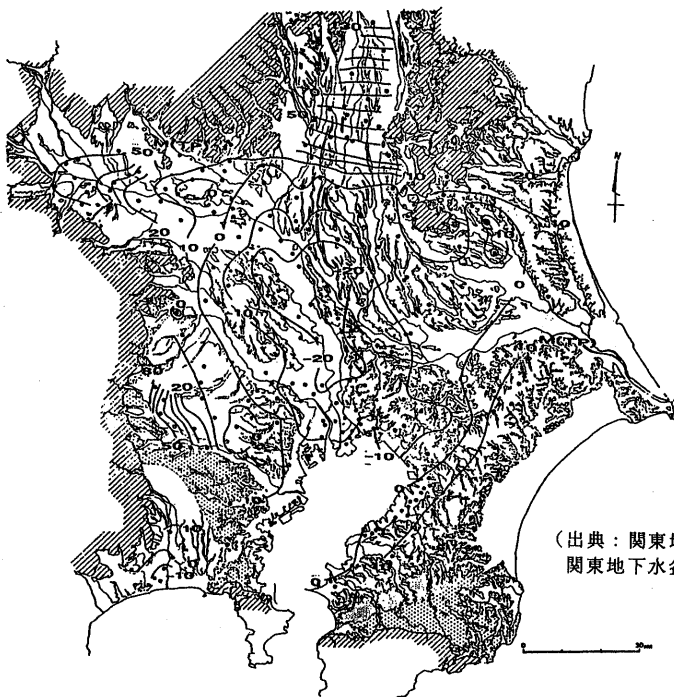
(出典：関東地方知事会(1992)；
関東地下水位盆の地下水位分布等調査)

関東地下水位盆の地下水位図 (昭和55年(1980)7月)

図Ⅲ-2-2 関東平野の地下水頭等高線図 (その2)



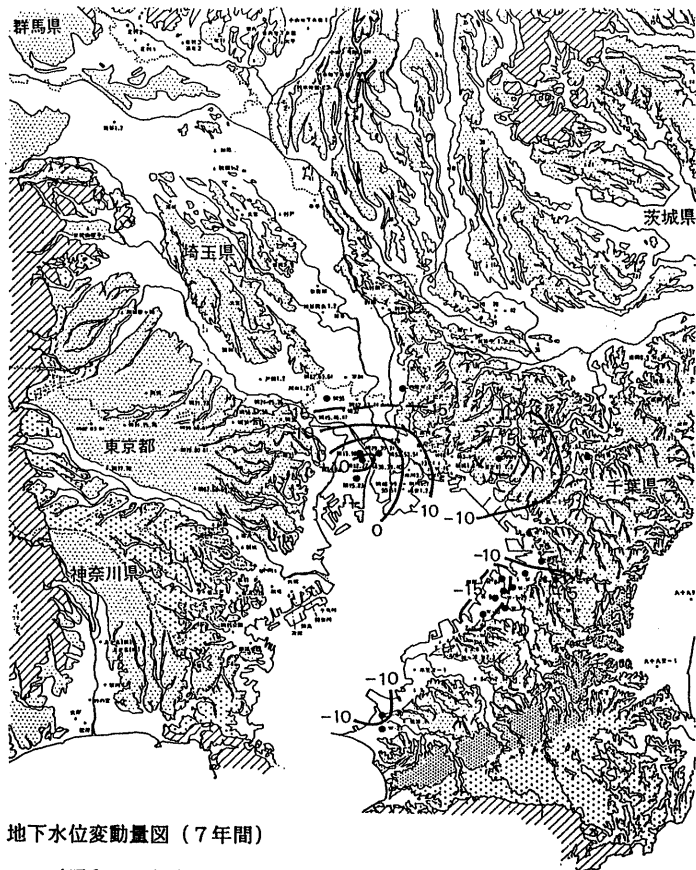
関東地下水位盆の地下水位図 (昭和59年(1984)7月)



(出典：関東地方知事会(1992)；
関東地下水位盆の地下水位分布等調査)

関東地下水位盆の地下水位図 (平成2年(1990)7月)

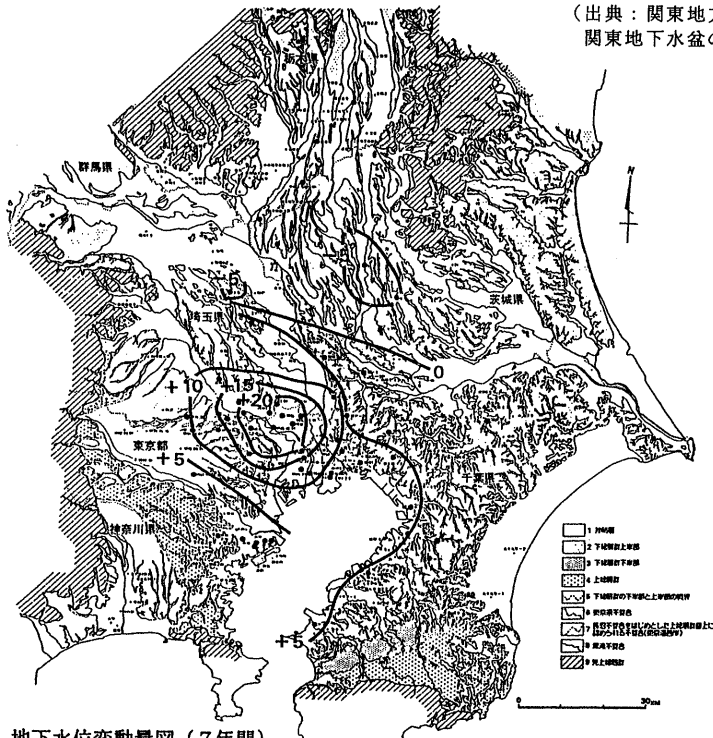
図Ⅲ-2-3 関東平野の地下水頭等高線図(その3)



地下水位変動量図（7年間）

（昭和39年（1964）7月～昭和46年（1971）7月）

（出典：関東地方知事会（1992）；
関東地下水盆の地下水位分布等調査）



地下水位変動量図（7年間）

（昭和50年（1975）7月～昭和57年（1982）7月）

図Ⅲ-2-4 関東平野の地下水頭変動量図

2) 時系列変化

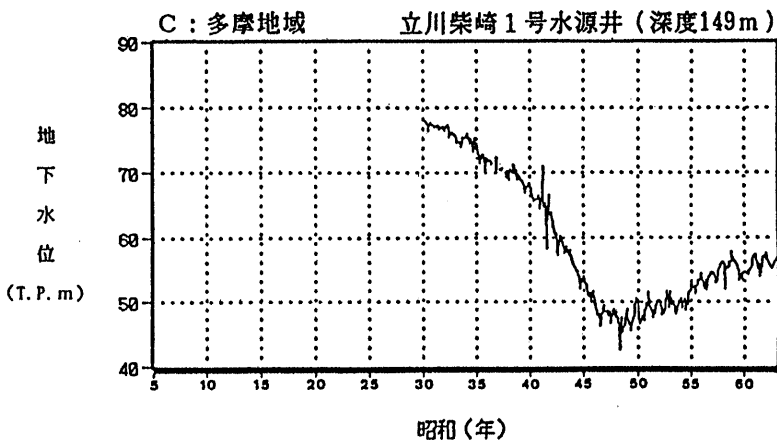
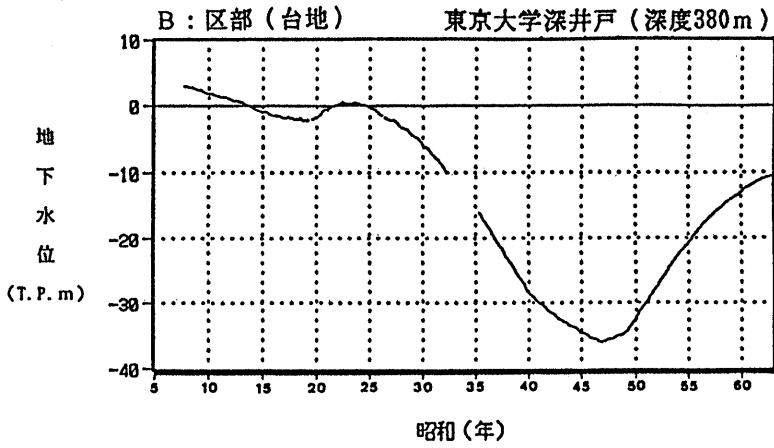
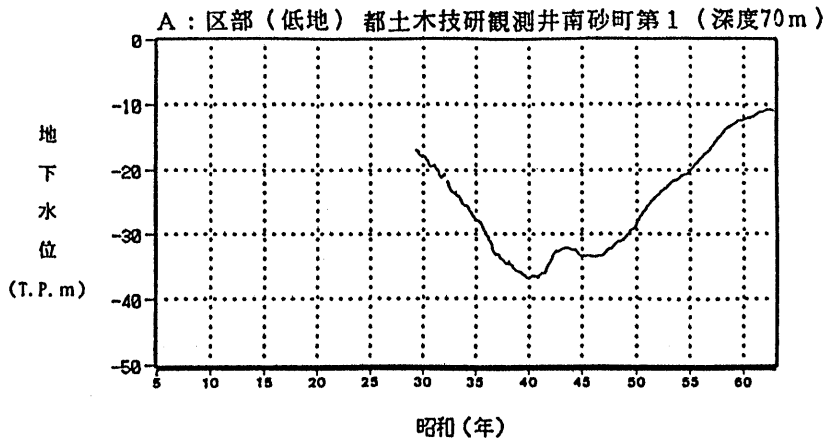
(1) 東京都

東京都の代表的な地点の地下水位の経年変化を図Ⅲ－2－5に示す。

区部の下町低地部を代表する南砂町第1井は荒川下流域に位置する。観測開始から昭和40年頃までは地下水利用や天然ガス採取が盛んな時期にあたり、そのため地下水位は低下する一方であった。地下水揚水と天然ガス採取が規制された昭和40年以降は地下水位が上昇傾向となり、昭和60年の時点で標高－10m程度にまで回復している（図のグラフA）。

区部の山の手台地を代表する東京大学深井戸は、日本で最も古くから地下水位の記録が残されている井戸である。観測開始から昭和20年まで地下水位は緩やかな低下傾向であったが、第二次世界大戦後の5年間ほどは水位の上昇がみられる。昭和30年代以降は昭和45年頃まで急激な水位の低下が継続しており、最も地下水位が低下した時期は昭和47年頃で、下町低地部の場合と比較して5年ほど遅れている。昭和50年代以降は上昇傾向になり、昭和60年の時点で下町低地と同じ標高－10m程度にまで回復している（図のグラフB）。

多摩地域を代表する立川柴崎1号井は、多摩地域に数多く分布している水道水源井の1つである。昭和30年代以降の地下水位は低下傾向となり、特に昭和40年代前半は急激な水位の低下がみられた。昭和50年代以降は緩やかな上昇傾向になったが、この地域は現在も地下水の利用が続いているため、区部の地下水位の回復のような顕著な水位の上昇は認められない（図のグラフC）。



(出典：東京都水質保全部 (1992) ; 地下水実態調査報告書)

図Ⅲ-2-5 主要な観測井の地下水位変動図 (東京都)

(2) 神奈川県

神奈川県の主な観測井の地下水位の経年変化図を図Ⅲ－２－６～図Ⅲ－２－１０に示す。

図Ⅲ－２－６は川崎市における地下水位変動図である。いずれもほぼ横ばいの状況であるが、一部の観測井に平成３年から４年にかけてやや水位低下が生じている。また、季節的な変動はあまり顕著でない。

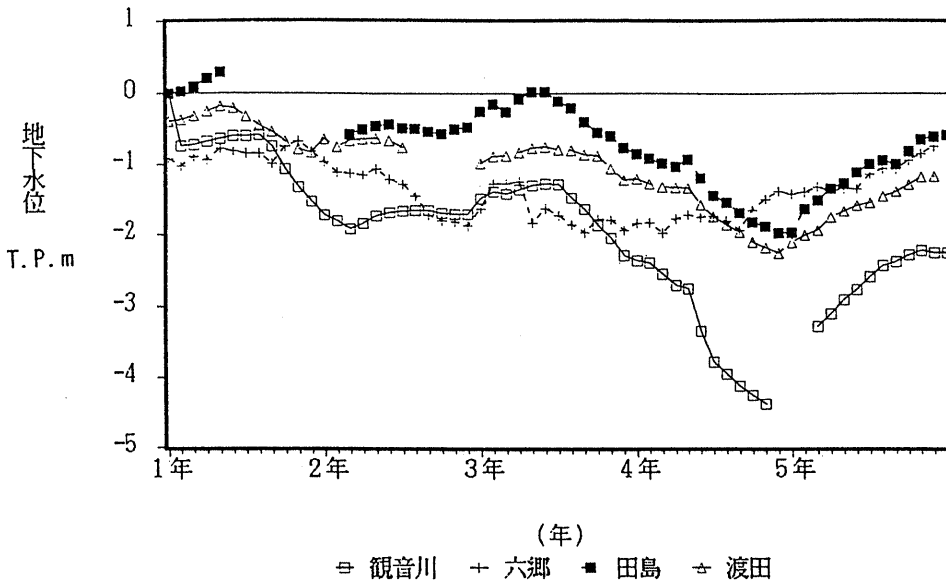
図Ⅲ－２－７は川崎市（稲田）および横浜市における変動図である。これらもほぼ横ばいの変動を示しており、緑観測井だけが夏期に低下する季節変動を示している。

図Ⅲ－２－８は横浜市における変動図であり、いずれも緩やかな上昇傾向を示している。

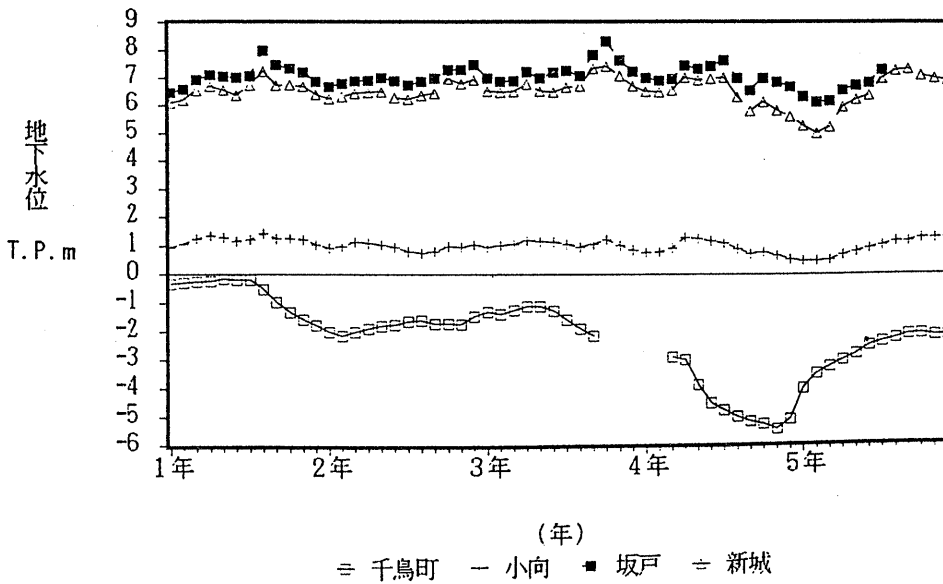
図Ⅲ－２－９は横浜市および平塚市における変動図である。上段の横浜市の地下水位は季節変動はほとんどなく、その中で秋葉観測井は緩やかな低下傾向を示し、横浜公園・岡野公園のものはほぼ一定の水位を保っている。また、平塚市における地下水位はいずれも季節変動が激しく、平成３年以後は上昇傾向となっている。季節変動は夏期に低下するもので、地下水取水の増加によるものと考えられる。

図Ⅲ－２－１０は海老名市など県中央部の観測井と横浜市の変動図である。平塚市の金田観測井がやや上昇傾向を示している他はいずれも横ばいの状況である。海老名観測井は、不明瞭ではあるが夏期に上昇する季節変動を示している。

地下水位経年変化図



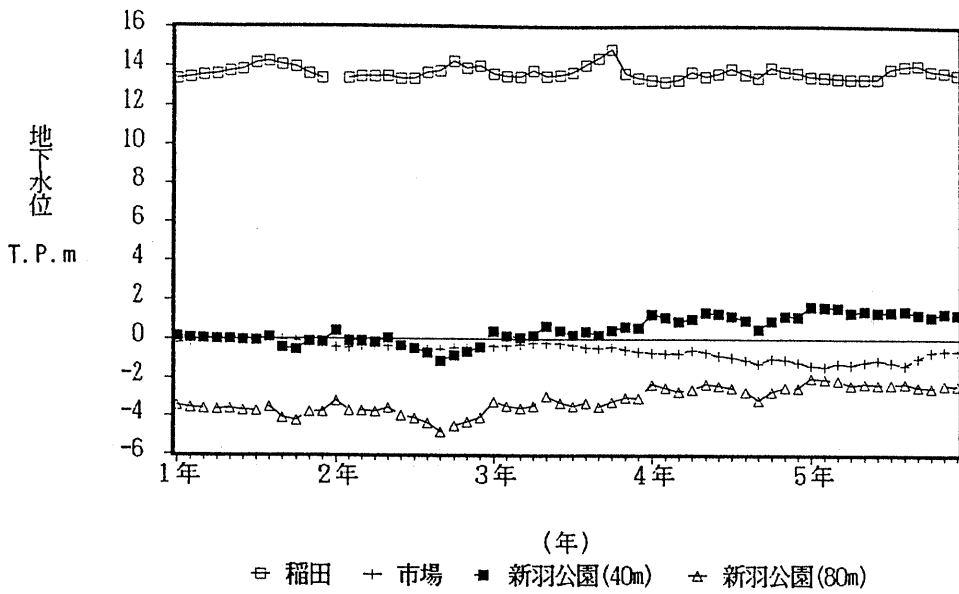
地下水位経年変化図



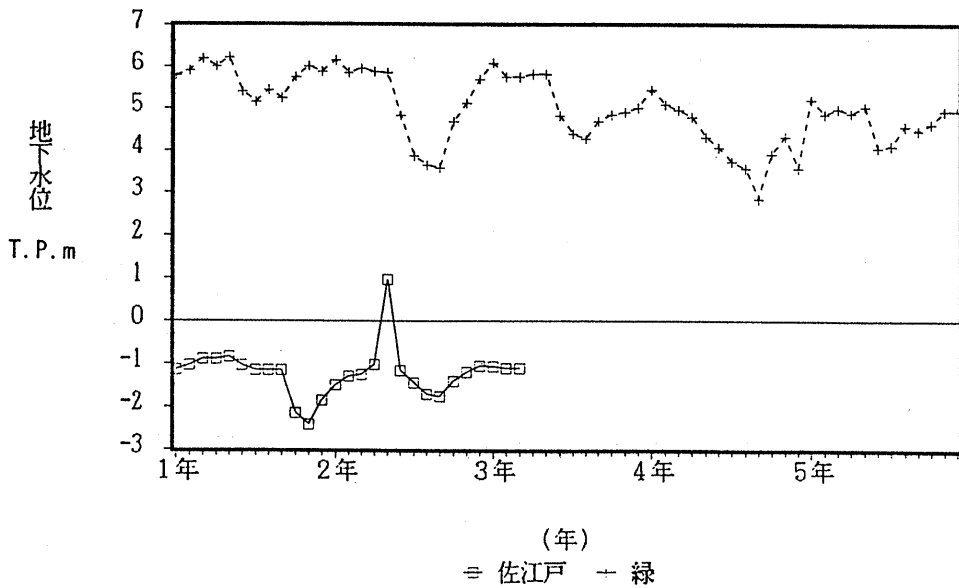
(出典：神奈川県環境部(1994)；地盤沈下調査結果)

図Ⅲ-2-6 観測井の地下水位変動図(神奈川県、その1)

地下水水位経年変化図



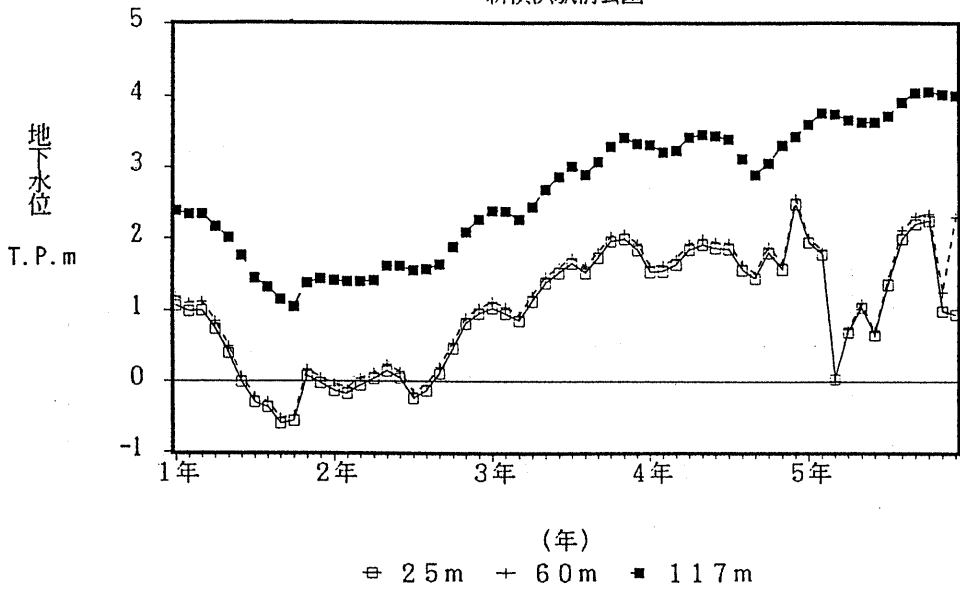
地下水水位経年変化図



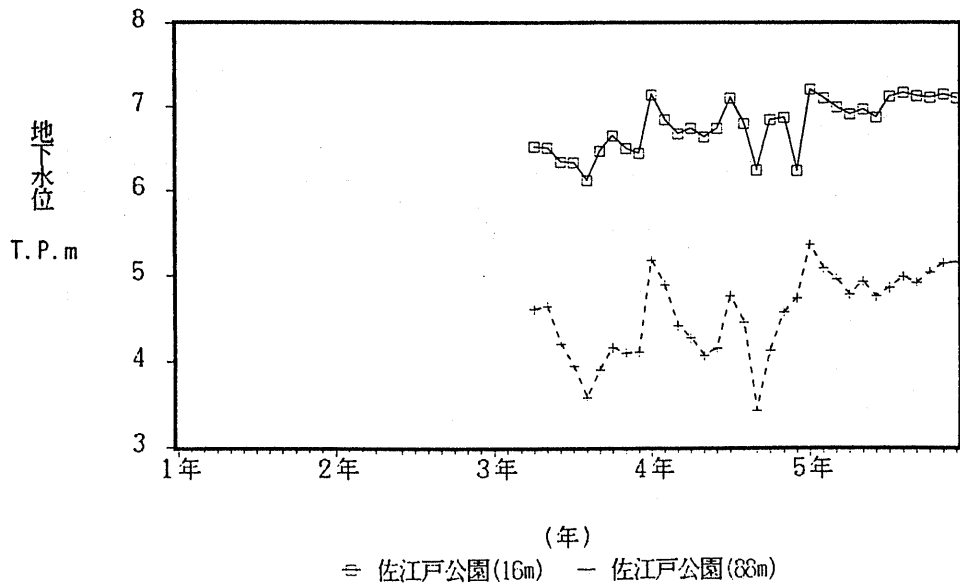
(出典：神奈川県環境部(1994)；地盤沈下調査結果)

図Ⅲ-2-7 観測井の地下水水位変動図(神奈川県、その2)

地下水位経年変化図
新横浜駅前公園



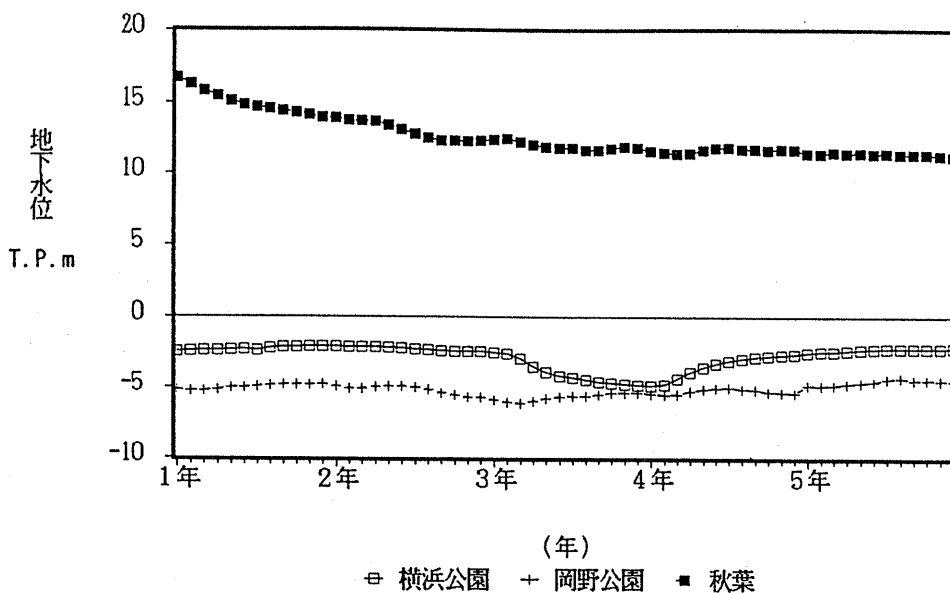
地下水位経年変化図



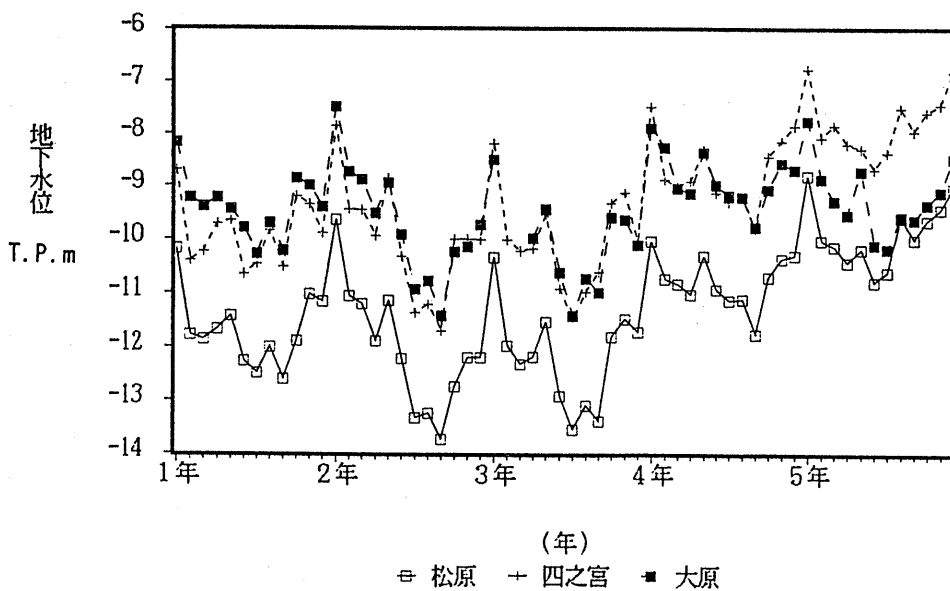
(出典：神奈川県環境部(1994)；地盤沈下調査結果)

図Ⅲ-2-8 観測井の地下水位変動図(神奈川県、その3)

地下水位経年変化図



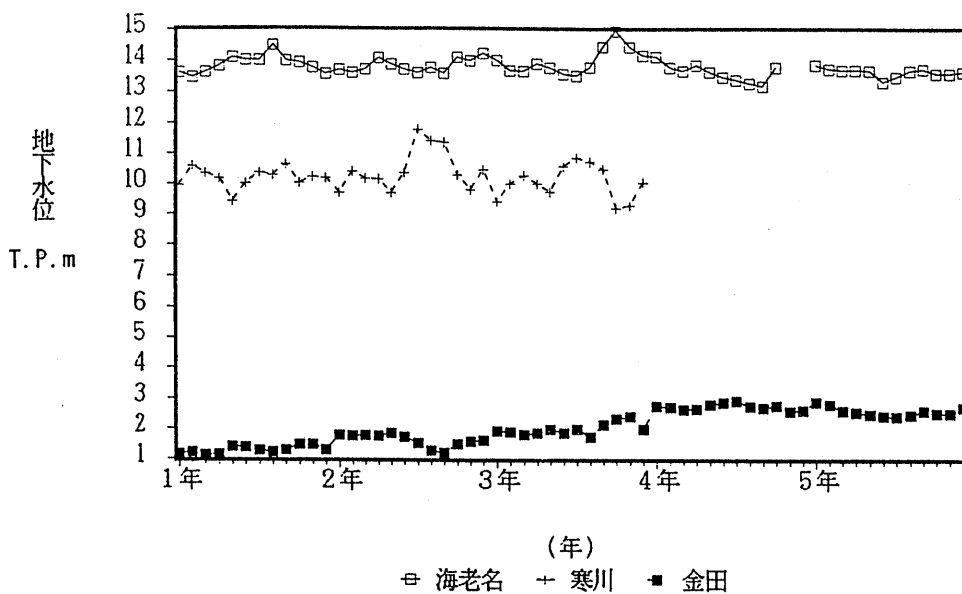
地下水位経年変化図



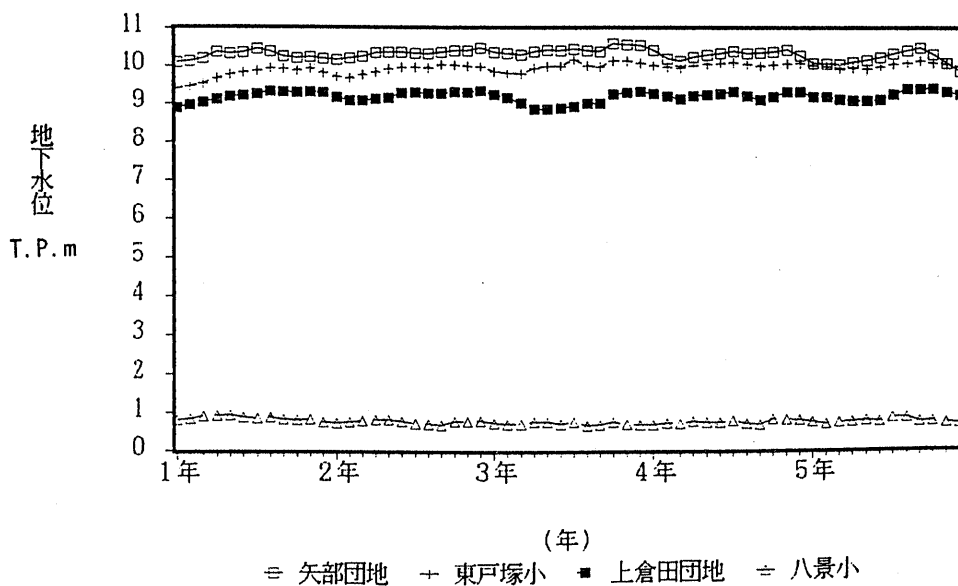
(出典：神奈川県環境部(1994)；地盤沈下調査結果)

図Ⅲ-2-9 観測井の地下水位変動図(神奈川県、その4)

地下水水位経年変化図



地下水水位経年変化図



(出典：神奈川県環境部(1994)；地盤沈下調査結果)

図Ⅲ-2-10 観測井の地下水水位変動図(神奈川県、その5)

(3) 千葉県

千葉県下の主な観測井の地下水位の経年変化図を図Ⅲ-2-11と図Ⅲ-2-12に示す。

東葛地域の地下水位は、観測井「内陸W-2」に代表されるように昭和47年頃まで低下傾向、それ以降は上昇傾向になっているが、昭和50年代の後半からは上昇が鈍くなりほぼ横這いとなっている。

葛南地域の地下水位は、「W-18」や「浦安-2」にみられるように昭和46年頃以降は上昇傾向にあるが、昭和60年以降は上昇が鈍くなっている。また、「八千代-2」や「内陸W-1」のように年間の変動幅が5mを越える観測井もある。

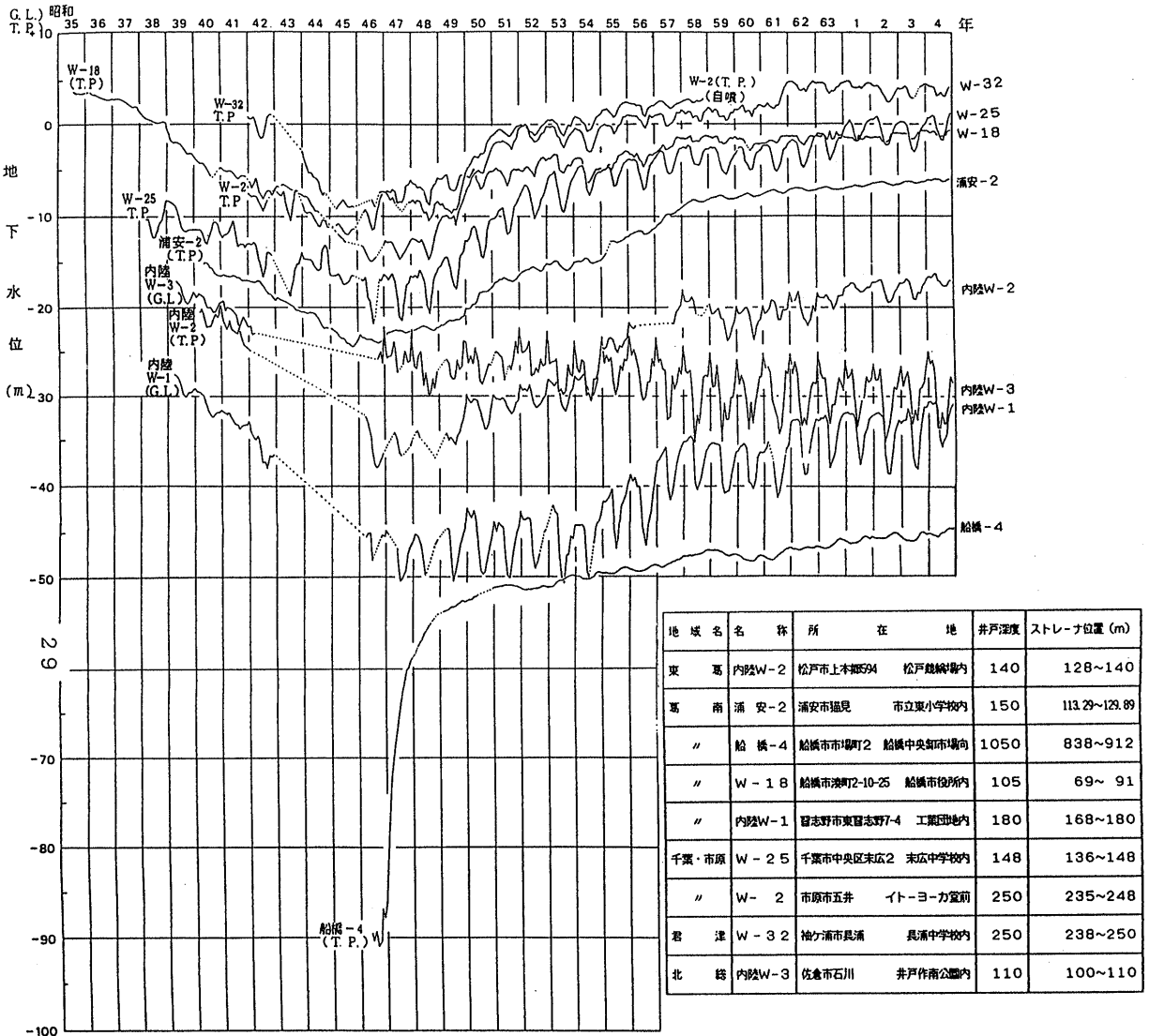
千葉・市原地域の地下水位は、昭和48年から昭和50年代前半にかけて大きく上昇し、それ以降も鈍いながら地下水位は上昇傾向にある。地下水位が回復したため、昭和59年以降は「W-2」が自噴するようになった。

君津地域の地下水位は、「W-32」に代表されるように昭和49年以降昭和50年代前半にかけて上昇傾向であったが、それ以降はほぼ横這いである。

北総地域の地下水位は、「内陸W-3」や「成田-5」にみられるように横這いかやや低下傾向が認められるが、これはこの地域で天然ガスの採取や農業用の地下水揚水が続いていることが原因と考えられる。

九十九里地域の地下水位は、ほぼ横這いで推移している。

主要地点の地下水位変動図（9地点）



(注) 実線：毎月1日の観測水位を連続表示したもの。

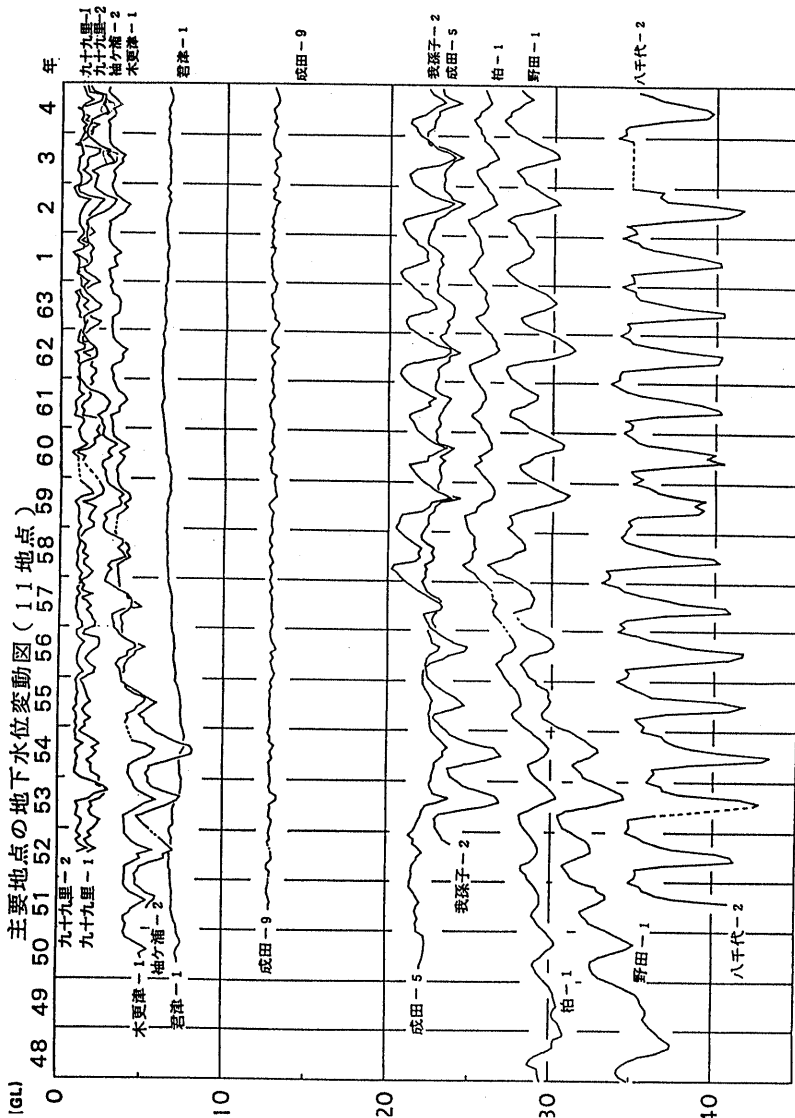
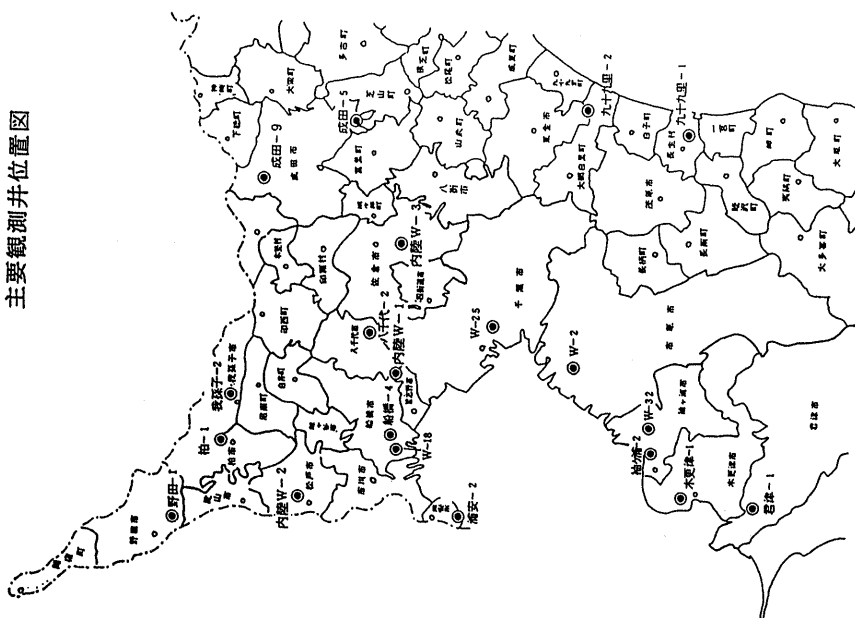
破線：観測値がない。

W-25観測井：平成4年4月1日以降千葉市観測の値（提供）

(出典：千葉県環境部(1993)；千葉県の地盤沈下現況)

図Ⅲ-2-11 主要な観測井の地下水位変動図（千葉県、その1）

主要観測井位置図



地点名	所在	井戸深さ	ストレーナ位置 (m)
寛野田-1	野田市山崎上郷43-1	270 m	22.1~24.3
”	”	330 m	29.6~31.8
”	”	20 m	1.69~1.91
寛商八千代-2	八千代市上	170 m	1.24~1.46
葛津袖ヶ浦-2	袖ヶ浦市長瀬2	230 m	1.27~1.49
”	”	60 m	3.8~4.9
”	”	200 m	1.55~1.82
北総成田-5	成田市三里塚	180 m	1.26~1.59
”	”	100 m	64.0~84.6
九十九里	”	30 m	9.5~16.5
”	”	30 m	10.8~16.3

(出典：千葉県環境部 (1999) ; 千葉県の地盤沈下現況)

図 III - 2 - 12 主要な観測井の地下水位変動図 (千葉県、その 2)

3. 地下水の水質

地下水に溶存する主要7成分 (Ca, Mg, Na, K, HCO₃, SO₄, Cl) の分析結果をもとに、地下水の水質組成を放射軸法で表示し「地下水マップその2」に示した。水質データを用いた主な資料は以下のとおりである。

- ・東京都：樞根 勇他（1994）；多摩川水系の地表水と地下水の交流に関する研究，（財）とうきゅう環境浄化財団研究報告
- ・神奈川県：川崎市計画局（1967）；川崎市における地下水塩水化についての調査報告書
神奈川県環境部（1988）；地下水流動調査結果
- ・千葉県：千葉県商工労働部（1966）；千葉県の地下水

東京都における地下水の水質組成は、大きく重炭酸カルシウム型 (CaHCO₃) と重炭酸ナトリウム型 (NaHCO₃) に分かれる。各成分の溶存イオン量はいずれも2 epm以下のものが多く、比較的溶存量は少ない。また、地下水の流動に伴って減少する硫酸イオンについてみると、多摩の西部地域で比較的溶存量が多いのに対し、東部の区部では少なく、まったく含まれていない地点も多くみられる。このことは、地下水位分布や地下地質構造から判断される地下水の涵養・流動機構と矛盾しない。

神奈川県における地下水の水質組成は、東京都と同様に大きく重炭酸カルシウム型と重炭酸ナトリウム型に分かれる。ただ、横浜市の西部から北西部でややマグネシウムイオンの量が多い地域があるのが特徴的である。川崎市の多摩川沿いの地域は、全般に重炭酸カルシウム型であるが、下流にいくに従ってナトリウムイオンが多くなる傾向にある。また、この地域は井戸の深度によらず硫酸成分が多いが、このことは地下水の涵養に多摩川が大きく寄与していることを示唆していると考えられる。

川崎市・横浜市や平塚市など海岸沿いの地域における地下水の水質は、溶存成分量が極めて多いのが特徴的で、特に、平塚市および茅ヶ崎市の水質は塩化ナトリウム型 (NaCl) で、「地下水マップその2」に示した地下水の塩水化範囲と対応し、明らかに海水の影響を受けている地下水である。

千葉県における地下水の水質組成は、やはり東京都・神奈川県と同様に大きく重炭酸カルシウム型と重炭酸ナトリウム型に分かれ、その中間型（陽イオンで、カルシウムとナトリウムが同程度多い）も多くみられる。また、銚子付近の地下水はやや塩素

成分が多いものもみられ、海水の浸入が示唆される。

硫酸成分についてその地域性をみると、成田市から千葉市東部の下総台地の中央部では浅井戸・深井戸とも含まれているのに対し、県北西部や東京湾沿いの深井戸ではまったく含まれていない地下水が多く、千葉県では東部の下総台地が地下水の涵養域で、そこで涵養された地下水が西部の東京湾方向に流動していることを示唆している。このことは、地下地質構造および地下水頭等高線による地下水の流動状況と矛盾しない。

4. 地下水利用

4-1 深井戸

国土庁が実施した全国の主要な深井戸（深度30m以上）に関する調査結果に基づき、調査地域における井戸本数を整理した。調査は昭和27年、38年、47年、53年および平成元年と形回行われており、その内第1回～第4回までの井戸データは、昭和58年に都道府県別に「全国深井戸調書及び全国深井戸分布図」としてまとめられている。また第5回については、パソコンによるデータベース化がなされ、井戸個表やデータ一覧表などが簡単に出力できるように整備されている。

図Ⅲ-4-1に都県別・用途別の井戸本数を示すが、東京都が最も多く総計約3600本、次いで千葉県の約3200本、神奈川県は約1200本となっている。また、最新の第5回の結果では千葉県が最も多く、次いで神奈川県、東京都の順になっている。総計の本数は5回の調査の合計であり現在も利用されているとは限らず、地下水取水規制あるいは工場の移転等によりかなりの数は廃井になっているものと思われる。東京都における現在の井戸本数（規制により届出義務のあるもの）は約1900本で、半数近くが廃井になっている。

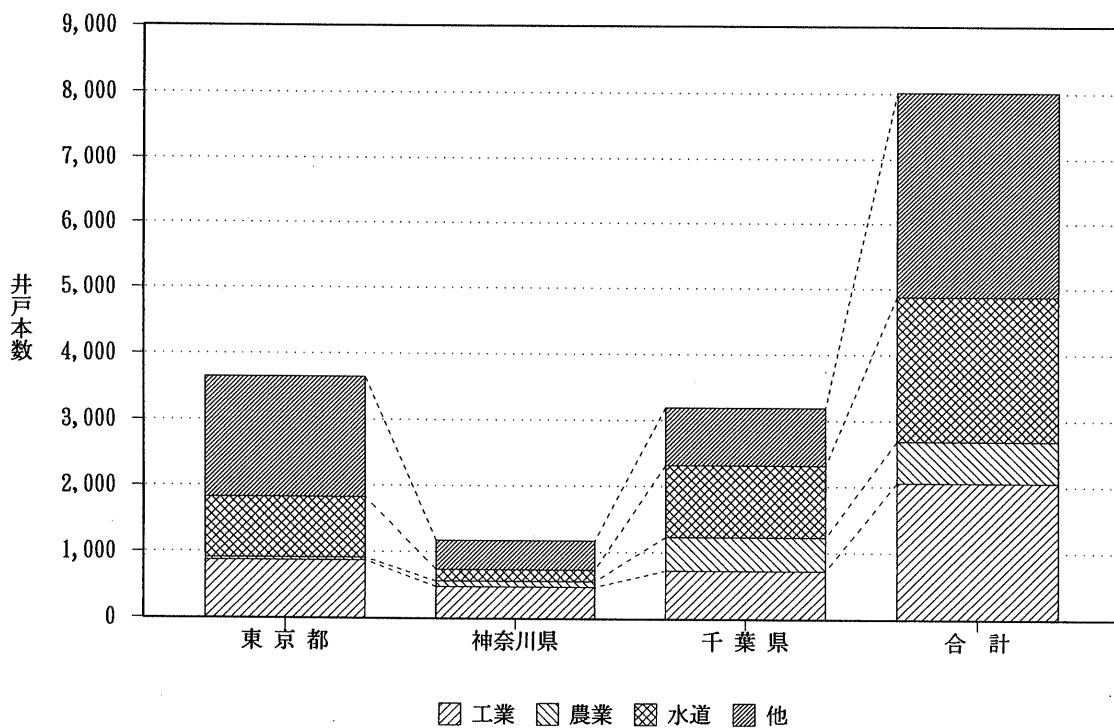
用途別の井戸本数は、東京は雑用等が最も多く、神奈川県では工業用、千葉県では水道用となっている。

「地下水マップその2」には、各都県に分布する深井戸のうち、第3回～第5回の調査で明らかになった地点を用途別に表示した。

	第1回～第4回					第5回					総計				
	工業	農業	水道	他	計	工業	農業	水道	他	計	工業	農業	水道	他	計
東京都	862	33	910	1768	3573	4	7	12	52	75	866	40	922	1820	3648
神奈川県	402	67	116	347	932	69	18	59	97	243	471	85	175	444	1175
千葉県	686	273	965	704	2628	37	234	118	173	562	723	507	1083	877	3190
合計	1950	373	1991	2819	7133	110	259	189	322	880	2060	632	2180	3141	8013

注) 用途の他は、雑用・観測井・不明のものである。

用途別井戸本数(総計)



図Ⅲ-4-1 用途別井戸本数

4-2 揚水量

1) 利用高

「地下水マップその3」では、市町村別の地下水利用高(mm/日)を9階級区分で表示した。この地下水利用高は、各市町村の日平均地下水揚水量(原則として平成4年)をそれぞれの行政単位面積で除して算出したものである。

使用した資料は以下のとおりである。

- ・東京都：都内の地下水揚水の実態(水質保全部水質規制課)
- ・神奈川県：かながわ地下水総合保全計画(環境部水質保全課)
- ・千葉県：環境白書(環境部水質保全課)

地下水利用高分布図による各都県の地下水利用状況は以下のとおりである。

(1) 東京都

区部では、すべての区が0.50mm/日以下であり、特に東部の低地部は0.25mm/日以下となっている。やはり地盤沈下に伴う地下水取水規制が効果をあげている結果と考えられる。それに対して多摩地域では、多摩川以北の地域を中心に地下水利用高が高く、特に、武蔵野市・三鷹市・調布市・国分寺市・昭島市・羽村市では2mm/日以上となっている。これらの市は水道用の特に地下水利用が多く、昭島市などは水道水源は100%地下水に依存している状況にある。

(2) 神奈川県

神奈川県は1mm/日未満の地域がほとんどで、1mm/日以上地域は川崎市・座間市・寒川町・開成町の4箇所だけである。座間市および開成町は2mm/日以上と地下水利用高が高い地域となっている。地域別には、多摩川低地、相模原低地および酒匂川低地と低地部で比較的利用高が高く、これは前に述べた深井戸の比湧出量の大きい地域分布と調和的である。

(3) 千葉県

千葉県は0.25mm/日未満の市町村がほとんどで、0.25mm/日以上市町村は15箇所に過ぎない。1mm/日以上地域は関宿町・柏市・八千代市の3箇所だけとなっている。地域別には、県北西部の東葛飾地域および千葉市に隣接する市町村で利用高が高くなっている。

2) 揚水量

(1) 東京都

東京都における地区別の地下水揚水量の変化を図Ⅲ-4-2に示す。全域では、経済成長に伴って昭和40年代前半まで増加傾向を示し、昭和45年に約150万 m^3 /日のピークを記録している。その後は、地盤沈下に伴う地下水の取水規制によって低減傾向となり、昭和62年以降はほぼ横ばいで平成4年現在約65万 m^3 /日の揚水量となっている。地域別には、区部では早くから減少傾向となり、現在は約10万 m^3 /日でピーク時の1割程度に過ぎない。それに対して、多摩地域ではピークが昭和48年とやや遅れて出現しており、減少傾向も区部に比べて緩やかである。

用途別には水道用が最も多く、全体の70%以上を占め、次いで工業用となっている(図Ⅲ-4-3)。

(2) 神奈川県

神奈川県では、平成2年現在全域で86万 m^3 /日の地下水揚水量があり、揚水量が5万 m^3 /日以上市の町村は川崎市の約15万 m^3 /日、小田原市の約11万 m^3 /日、南足柄市の約8万 m^3 /日、秦野市の約6万 m^3 /日となっている(図Ⅲ-4-4)。用途別には、工場・事業用が55%、上水道用が33%、農業用が7%などとなっている。

年次別の地下水揚水量が把握できる市町村は、取水規制がとられている横浜市、川崎市および平塚市などの県央・湘南地域の5市町だけであるが、それによると、最近の地下水揚水量はほぼ横ばい状態で推移している。

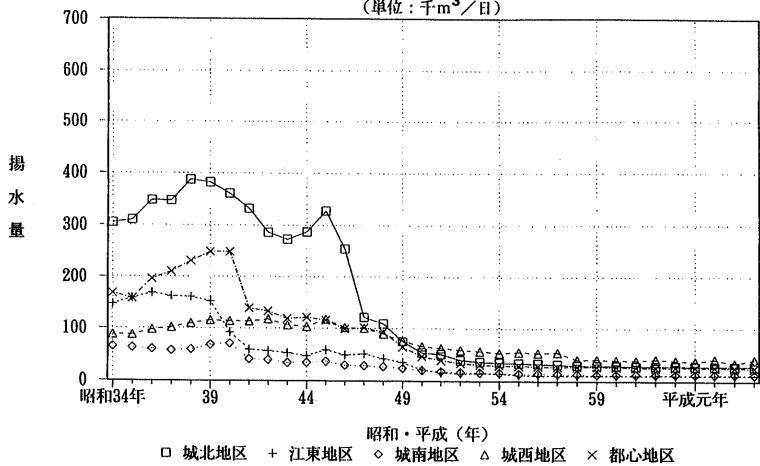
(3) 千葉県

千葉県では、地下水取水規制がとられている34市町村で年次別の地下水揚水量が把握されている。それらの昭和53年以降の地下水揚水量の変化を図Ⅲ-4-5に示す。全体としては緩やかな低減傾向を示し、昭和63年以降はほぼ横ばいとなり、70~75万 m^3 /日で推移している。地域別にも低減あるいは横ばい傾向であるが、北総地域だけは増加傾向を示している。

用途別にはいずれの地域も水道用が最も多く、次いで農業用、工業用の順となっている(図Ⅲ-4-6)。

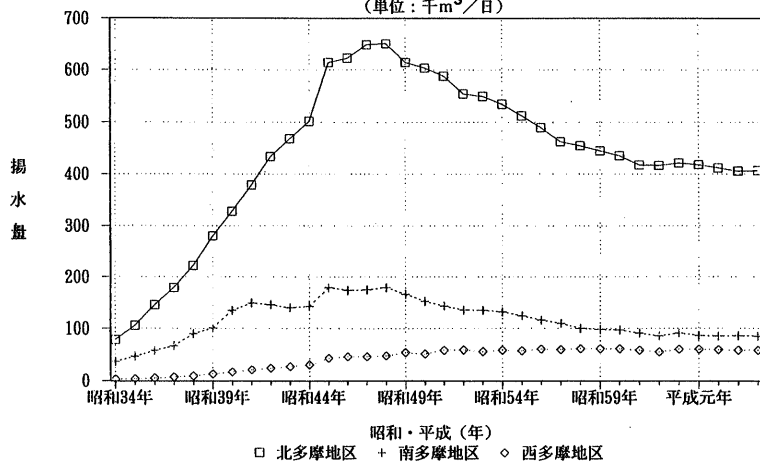
揚水量変化グラフ（東京都、区部）

（単位：千 m^3 /日）



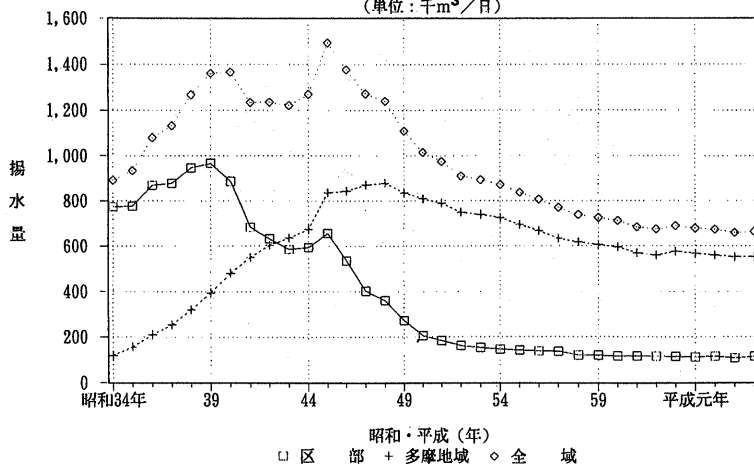
揚水量変化グラフ（東京都、多摩地域）

（単位：千 m^3 /日）



地下水揚水量変化グラフ（東京都）

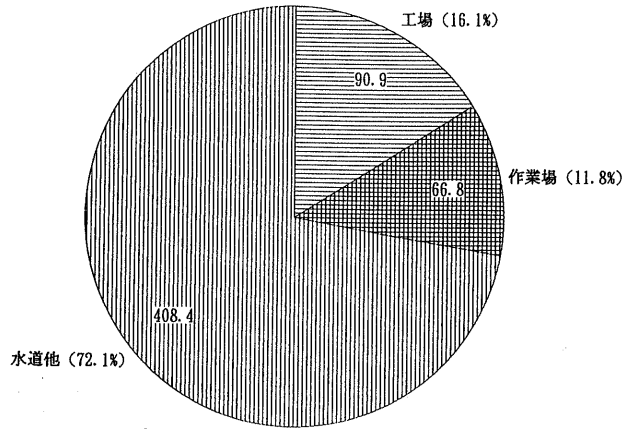
（単位：千 m^3 /日）



図Ⅲ-4-2 地下水揚水量変化グラフ（東京都）

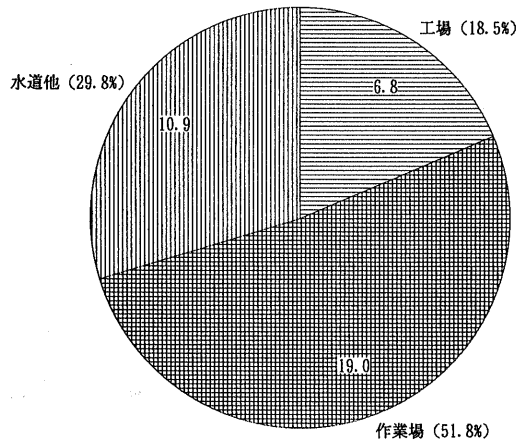
用途別地下水揚水量（東京都、全域）

（単位：千 m^3 /日）



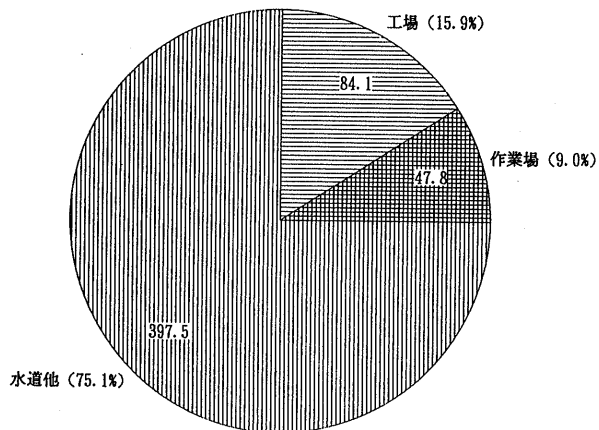
用途別地下水揚水量（東京都、区部）

（単位：千 m^3 /日）

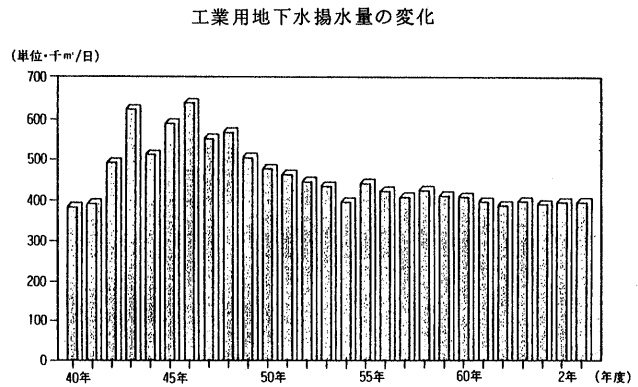
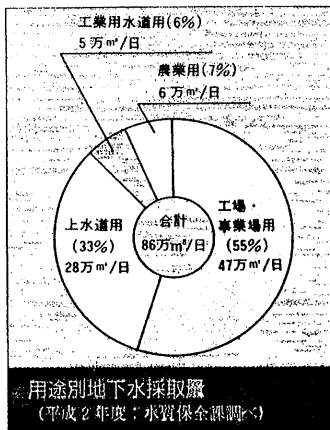
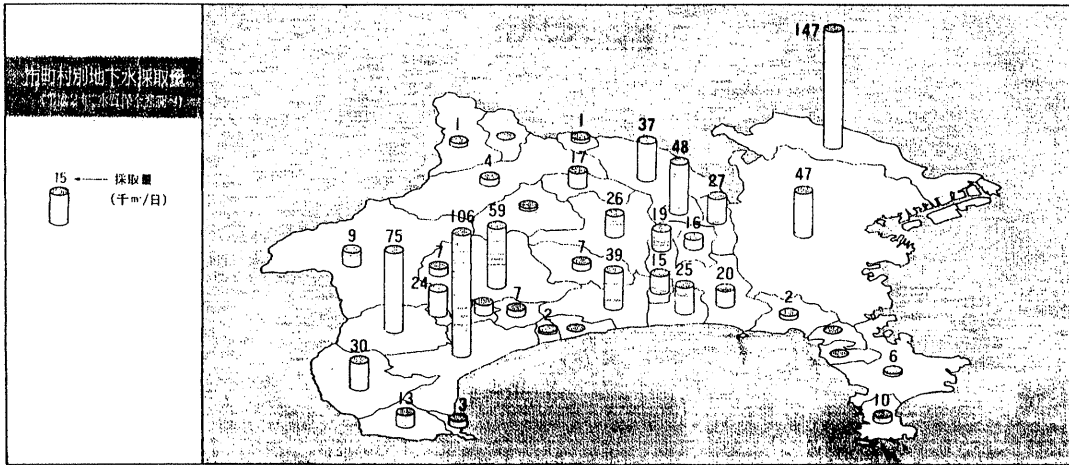


用途別地下水揚水量（東京都、多摩地域）

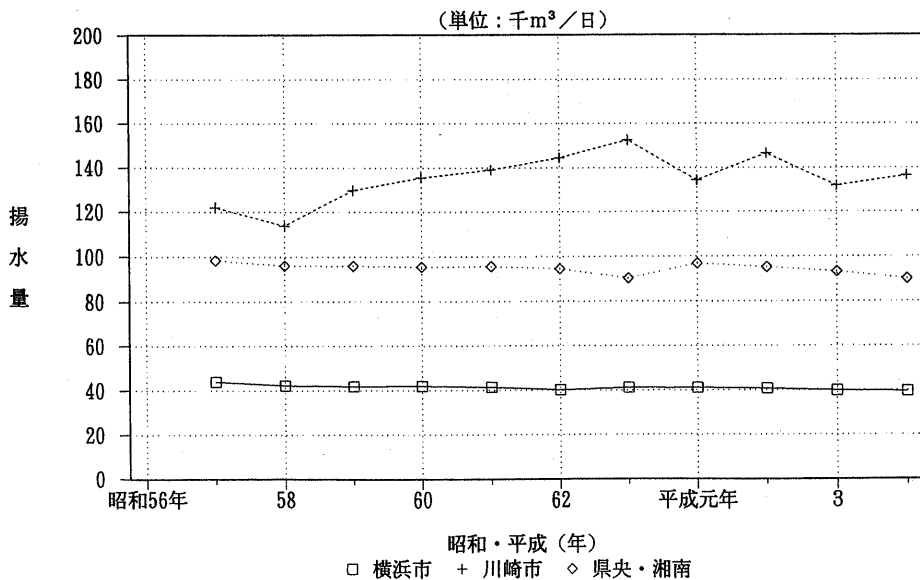
（単位：千 m^3 /日）



図Ⅲ-4-3 用途別地下水揚水量（東京都、平成4年）



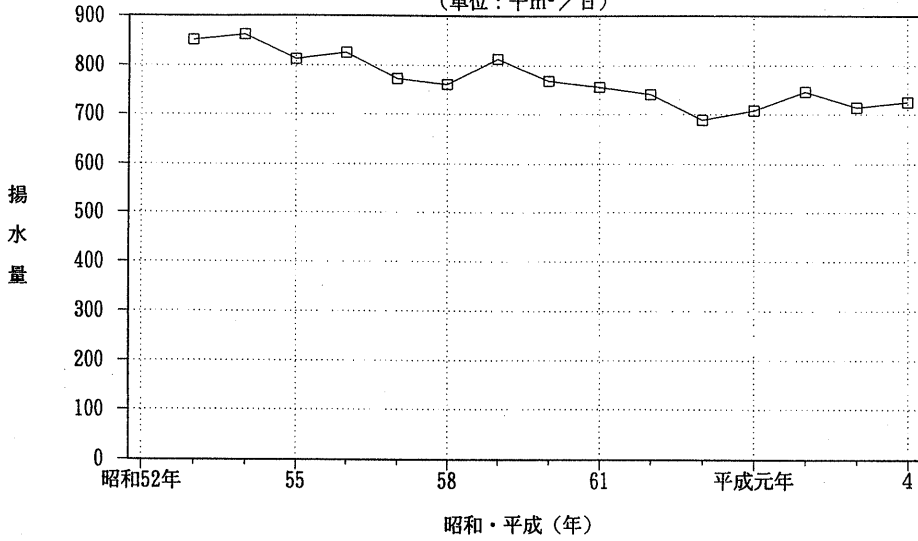
地下水揚水量変化図 (神奈川県)



図Ⅲ-4-4 神奈川県における地下水揚水量

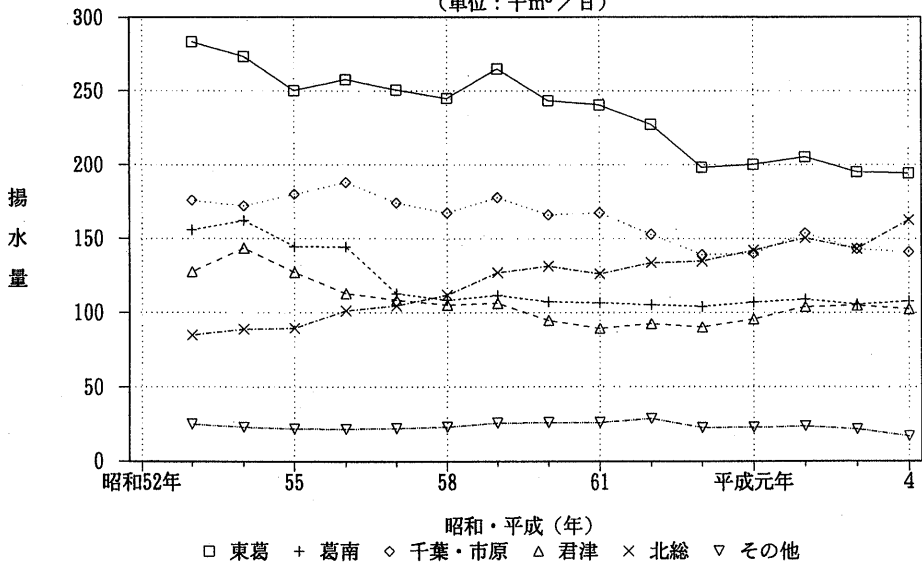
地下水揚水量変化図（千葉県・全域）

（単位：千 m^3 /日）



地下水揚水量変化図（千葉県・地域別）

（単位：千 m^3 /日）



図Ⅲ-4-5 地下水揚水量変化グラフ（千葉県）

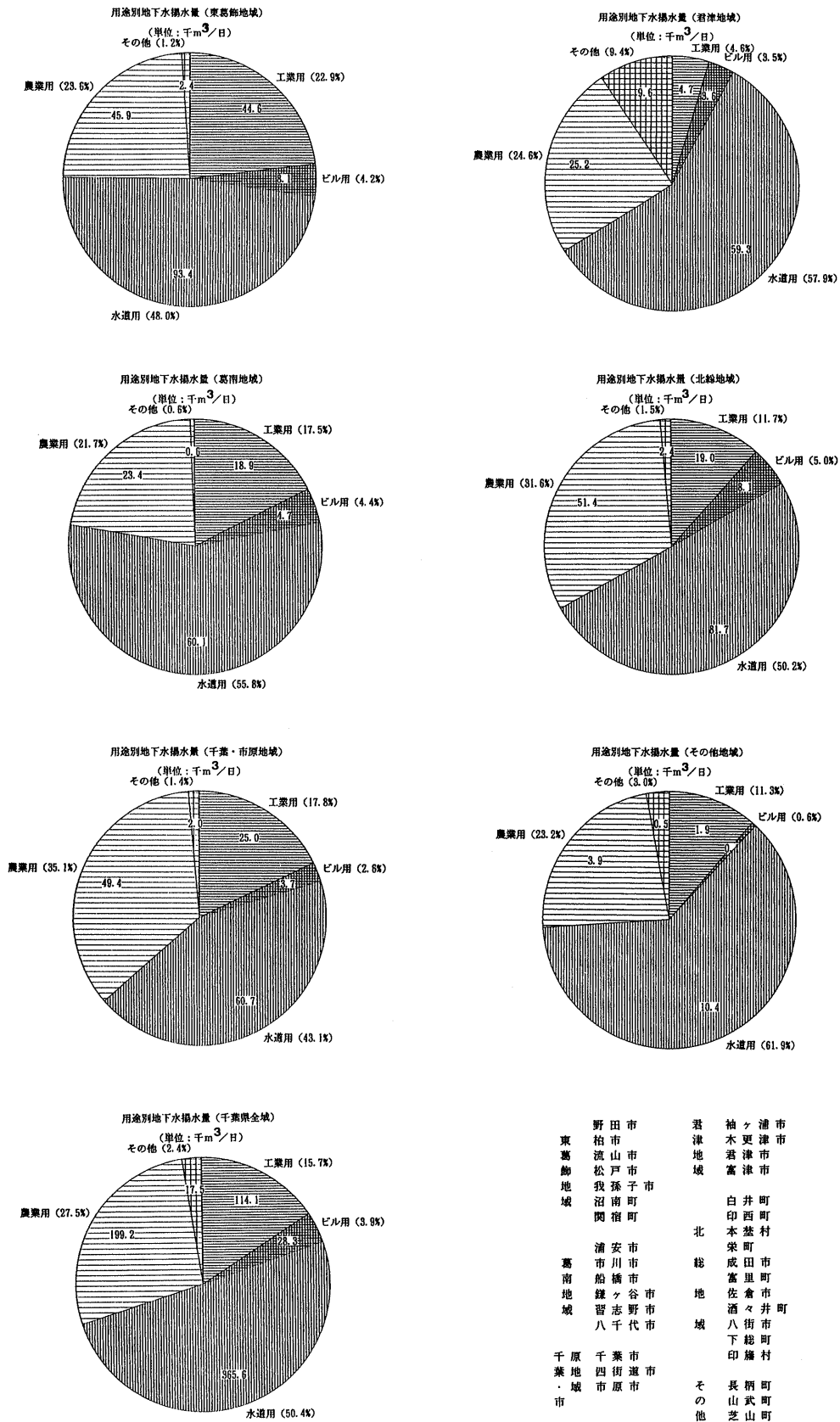


図 III - 4 - 6 用途別地下水揚水量 (千葉県、平成 4 年)

3) 自噴区域

「地下水マップその3」には昭和40年頃および平成2年頃の地下水の自噴区域を示した(千葉県地域は昭和40年頃のみ)。それによると、神奈川県では小田原市から南足柄市にかけての地域が自噴地帯として報告されているが、近年はその範囲がやや縮小傾向にある。この区域は後背に箱根火山が控えており、その山麓で涵養した降水が流動して自噴していると考えられている。自噴井の深度は50~100m程度である。

千葉県では、収集した資料の範囲内では、千葉市南部から市原市、袖ヶ浦市の海岸付近の地域が自噴区域として報告されている。地下水マップに示した範囲は昭和40年頃のものだけであり、市原市ではその後地下水利用の増加に伴って自噴が停止した井戸が数多く出現したということであるが、近年は揚水量の低減に伴い自噴が再開したということも報告されている。

なお、東京都町田市の鶴見川沿いにも多くの自噴井があることが報告されているが(都土研年報(1988))、全域の範囲が示されていないためマップには図示していない。

5. 地盤変動状況

地盤変動は大地が広い範囲にわたって沈下あるいは隆起する現象であり、地殻変動によるものと人為的な影響によるものとに分けられる。地殻変動によるものには、地震に伴う隆起や堆積盆地の沈降現象などがあげられるが、その速度はおおよそ100年で数cm程度のものである。人為的な影響によるものとしては地下水の揚水に伴う地盤沈下などがあげられるが、その速度は年間数cmから数10cmにも及び、その累積による被害は建築物・土木構造物などの破壊や排水不良・浸水などの形で現れる。

東京都・神奈川県・千葉県における地盤変動は、主として地下水の揚水と天然ガスの採取によって引き起こされる沈下現象であり、特に東京湾岸において著しい地盤沈下が観測されてきた。

1) 東京都地域

東京都内の地盤沈下は、都内の主要な水準基標の累計変動図に示される経過をたどってきた（図Ⅲ-5-1）。

東京の低地部においては、江東地区では大正時代の初期から、江戸川区及び足立区では大正時代の末期から昭和の初期にかけて、それぞれすでに地盤沈下が発生している。地盤沈下の発生から第二次世界大戦末期までの地盤沈下状況は、江東地区では大きく、隣接する江戸川区・足立区や千葉県境・埼玉県境ではまだ比較的小さかった。また、第二次世界大戦末期（昭和20年頃）には一時的に広域で地表面の隆起が観測されている（図Ⅲ-5-2）。

第二次世界大戦後から昭和40年代にかけての地盤沈下の特徴は、低地部において沈下地域が徐々に拡大し、沈下量が増加したことに加えて、年間10cm以上沈下する地域が各地にみられるようになったことである。特に低地の南部では、沈下の中心が南方向へと移動し、江東区東部から江戸川区南部にかけての荒川河口付近で大きな沈下量がみられるようになった。昭和43年には水準基標「江(20)」(江戸川区西葛西二丁目)で年間23.89cmの最大沈下量が記録された。このような荒川河口付近の地盤沈下は、工業用地下水の揚水規制や天然ガスの採取停止によって急激に減少する。昭和51年以降は年間5cm以上沈下する地域が認められなくなり、低地部における地盤沈下は沈静化している（図Ⅲ-5-2）。

台地の地盤沈下は昭和40年頃からみられるようになり、昭和43年頃には板橋区・練馬区の北部から埼玉県境にかけての地域で年間6～10cm程度の沈下が測定された（図Ⅲ-5-2）。多摩地区では昭和46年以降に測量が開始されているが、昭和48年には水準基標「清瀬(2)」（清瀬市下清戸二丁目）で年間21.65cmの最大沈下量が記録された。その後多摩地域および隣接する埼玉県で地下水の揚水量が規制された結果、昭和50年以降は地盤沈下が急激に沈静化し、昭和54年以降は年間沈下量5cm以上の地域はみられなくなった（図Ⅲ-5-3）。

最近5年間の地盤変動量（図Ⅲ-5-4）をみると、低地部では千代田区・港区・江戸川区の一部で2cm以上の沈下地域が認められる。また多摩地区では、清瀬市北部で4cm以上の沈下地域がみられる。

最近10年間の地盤変動量（図Ⅲ-5-5）をみると、低地部では港区東北部・足立区北西部・江戸川区南東部で4cm以上の沈下地域が認められる。一方、荒川河口付近では4cm以上隆起している。この隆起地域はかつての水溶性天然ガスの採取地域に相当する。多摩地区では北東部で4cm以上沈下している地域がみられ、特に清瀬市の北部では10cm以上の沈下地域がみられる。

なお、「地下水マップその3」にはいわゆる「ゼロメートル地帯」を表示したが、東部の東京低地の荒川沿いには、地盤沈下による標高0m以下の地域が広く分布している。

2) 神奈川県地域

神奈川県下では、東京都に隣接する横浜市と川崎市の臨海工業地帯において、大正時代末期から工業の発達とともに地下水が過剰に採取され地盤沈下が始まったとされている。戦中・戦後の一時期に停止していたこの地域の地盤沈下は、昭和25年頃から再び進行し始めたが、工業用水法や県公害防止条例、川崎市公害防止条例による揚水規制の効果により、昭和40年頃から沈下は鈍化した。また、平塚市・海老名市の相模川低地区域においては昭和37年頃から地盤沈下が生じていたと推定され、昭和40年代には年間5～6cm程度の沈下が継続した。この地域においても、県公害防止条例による揚水規制の効果により地盤沈下は沈静化の傾向にある。現在も地盤沈下が進行していると考えられる地域は、川崎市や横浜市の一部地域および平塚市など相模川の流域である（図Ⅲ-5-6）。

横浜地域の主要水準点の経過を見ると、昭和40年代後半から50年代前半にかけて水準点「西区岡野」で、また昭和50年代後半に水準点「港北区篠原町」で急激な沈下が見られる。この地域での地盤沈下は沈静化の傾向にあるといえるが、停止したという訳ではなく徐々にではあるが進行している（図Ⅲ－5－7）。

川崎地域の主要水準点の経過は、昭和40年代以降はいずれも横這い傾向であり、水準点「川崎市宮本町」や「幸区東古市場」のように隆起傾向にある水準点もみられる。この地域の地盤沈下はほぼ沈静化したといえる（図Ⅲ－5－8）。

県央・湘南地区の主要水準点の経過は、一部の水準点で昭和40年代後半以降現在まで緩やかではあるが地盤沈下が進行していることを示している。特に、水準点「平塚市岡崎」や「厚木市岡田」・「厚木市旭町」・「海老名市本郷」では地盤沈下が進行していることが読みとれる（図Ⅲ－5－9）。

なお、神奈川県「ゼロメートル地帯」は、川崎市の東京湾岸沿いに一部見られるだけである。

3) 千葉県地域

千葉県における地盤沈下は、東京湾岸とその後背地を中心とする地域における地下水採取による地盤沈下と、九十九里平野などにおける天然ガス採取に伴う天然ガスかん水採取による地盤沈下に大別される。東京都に隣接する葛南地域や千葉・市原地域など一般地下水の採取に伴う地盤沈下は、昭和40年代に年間数10cmにおよぶ急激な沈下が観測されたが、工業用水法や県公害防止条例による揚水規制によって沈静化の傾向にある。一方、天然ガス採取に伴う地盤沈下についても、天然ガス鉱区の県による買い上げや天然ガス採取井戸の削減に関する「地盤沈下の防止に関する協定」などにより沈静化の傾向にある。

最近5年間の地盤変動状況を見ると、5年間で10cm以上地盤沈下が進行している地域は、地下水揚水による地盤沈下が継続している埼玉県東北部との県境にあたる関宿町を中心とする東葛地域と、天然ガスの採取に伴う地盤沈下が継続している茂原市などを中心とする九十九里地域の中央部である（図Ⅲ－5－10）。

東葛地域では、水準点「SE－5」（関宿町関宿）にみられるように、特に関宿町を中心とする埼玉県境近くで地盤沈下が現在も進行している（図Ⅲ－5－11）。

葛南地域では、昭和40年代まで一般地下水の揚水ならびに天然ガス採取に伴う地盤

沈下が急激に進行した地域であるが、昭和50年代後半以降は沈静化の傾向にある。ただし、水準点「U-9」（浦安市鉄鋼通）など埋め立て地においては沈下がやや顕著に進行しつつある（図Ⅲ-5-11）。

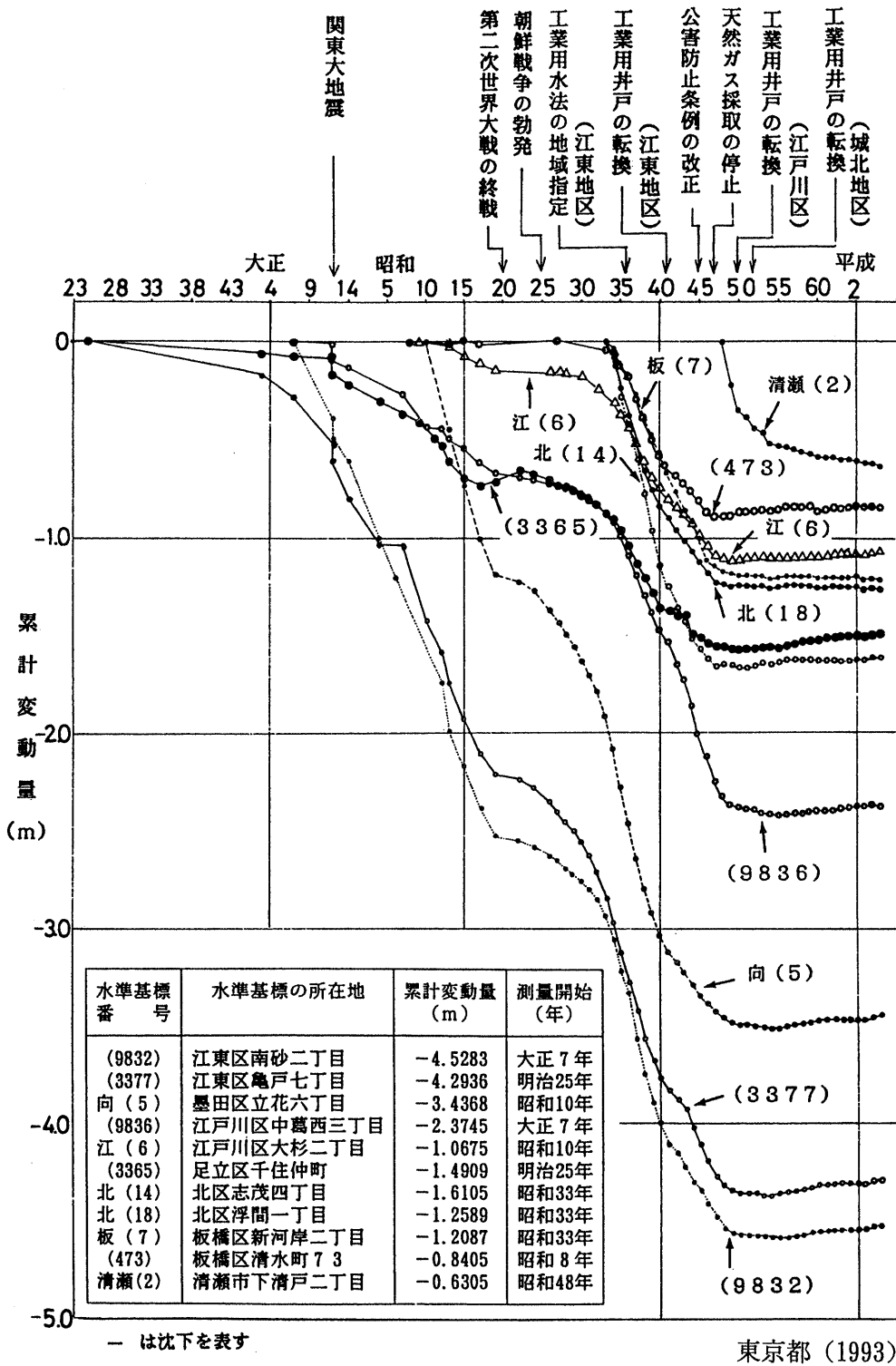
千葉・市原地域は、水準点「45」（千葉市今井町）や「41」（千葉市生実町）に代表されるように昭和40年代後半に急激な地盤沈下がみられた地域であるが、昭和50年代以降はほぼ横這い傾向であり、沈下は沈静化しているといえる（図Ⅲ-5-12）。

君津地域では、昭和40年代後半までは地盤沈下が進行していたが、昭和50年代以降は隆起あるいは横這い傾向となり、沈下は沈静化している（図Ⅲ-5-12）。

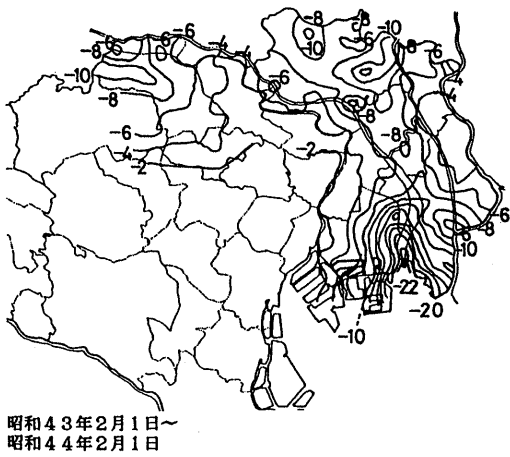
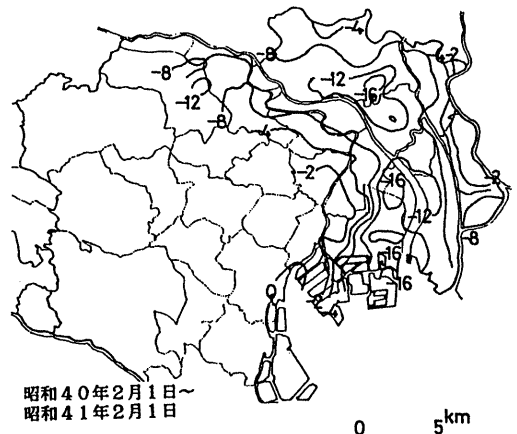
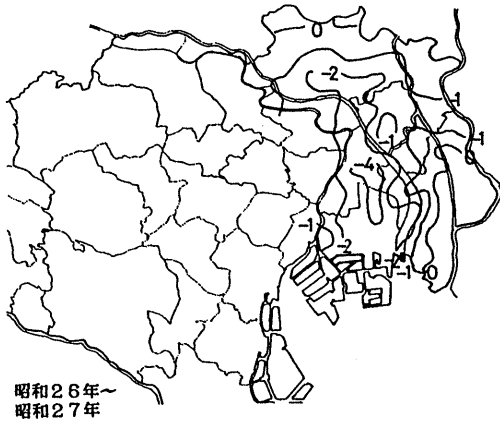
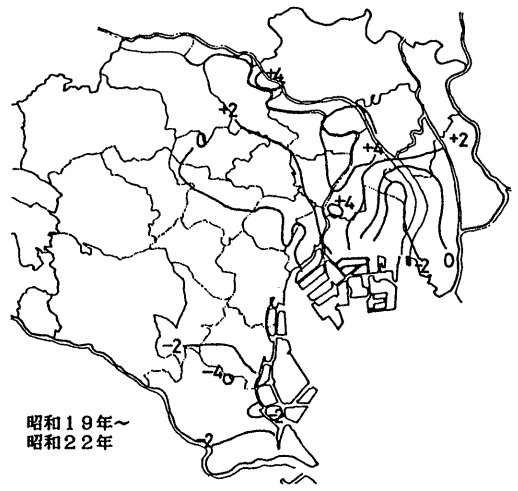
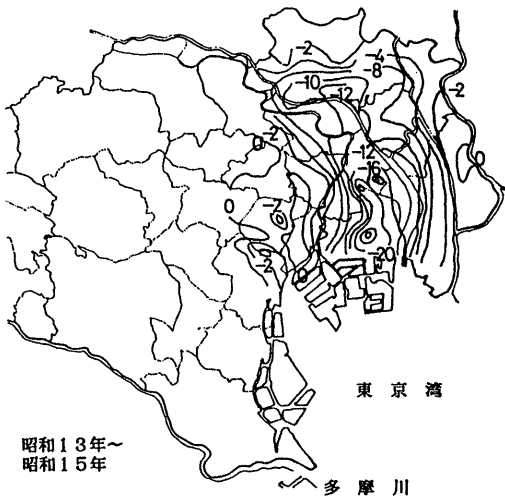
北総地域では、昭和50年代以降地盤沈下が継続して進行している。これは天然ガス採取に伴う地盤沈下であり、特に水準点「NR-44」（成田市芦田）などにみられるように低地部において沈下の進行が著しい（図Ⅲ-5-13）。

九十九里地域は、現在も天然ガス採取が盛んな地域であり、広範囲にわたって現在も地盤沈下が進行している。昭和40年代後半以降の沈下の進行速度は各水準点ともおおむね年間2cm程度であり、沈下の進行状況は現在もほとんど変化していない。また、この地域では台地部においても低地部と同じような沈下が観測されている（図Ⅲ-5-14）。

なお、千葉県においては、九十九里地域の横芝町のごく狭い範囲で「ゼロメートル地帯」が分布している（国土地理院（1994）：1/5万地盤高図、「九十九里」による、「地下水マップその3」には狭すぎるため図示していない）。また、横芝町から蓮沼村にかけての海岸沿いの地域および白子町には、周辺地盤より標高の低い地形上の凹部（標高0～1m）が分布しており、このまま地盤沈下が進行した場合、「ゼロメートル地帯」が広がることが懸念される。



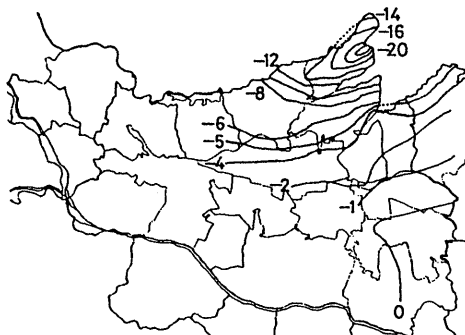
図Ⅲ-5-1 主要水準基標の累計変動図 (東京都)



0 5km
単位；cm
- 沈下
+ 隆起

東京都（1993）

図Ⅲ-5-2 東京都・23区の地盤変動状況の変遷



昭和48年(昭和48年1月1日~昭和49年1月1日)



昭和49年(昭和49年1月1日~昭和50年1月1日)



昭和50年(昭和50年1月1日~昭和51年1月1日)



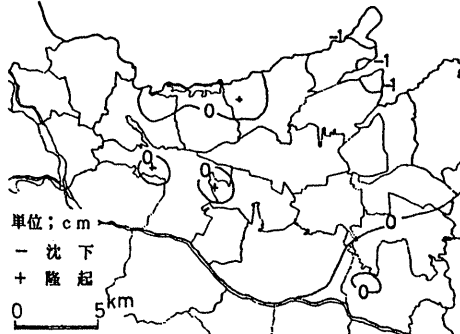
昭和53年(昭和53年1月1日~昭和54年1月1日)



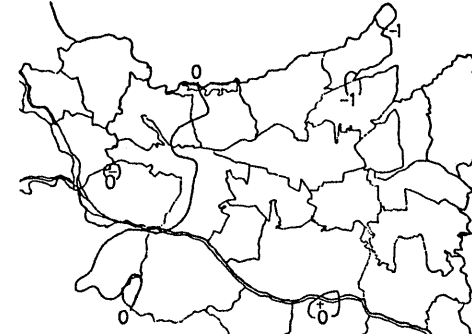
昭和58年(昭和58年1月1日~昭和59年1月1日)



昭和59年(昭和59年1月1日~昭和60年1月1日)



昭和62年(昭和62年1月1日~昭和63年1月1日)



平成2年(平成2年1月1日~平成3年1月1日)

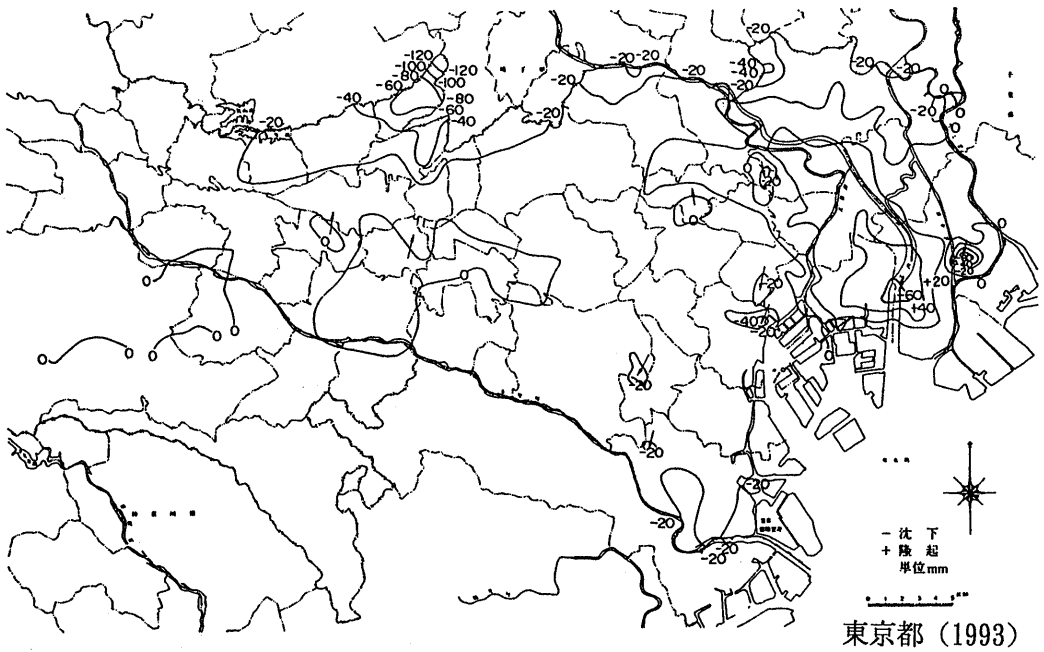
東京都(1993)

図Ⅲ-5-3 東京都・多摩地区の地盤変動状況の変遷



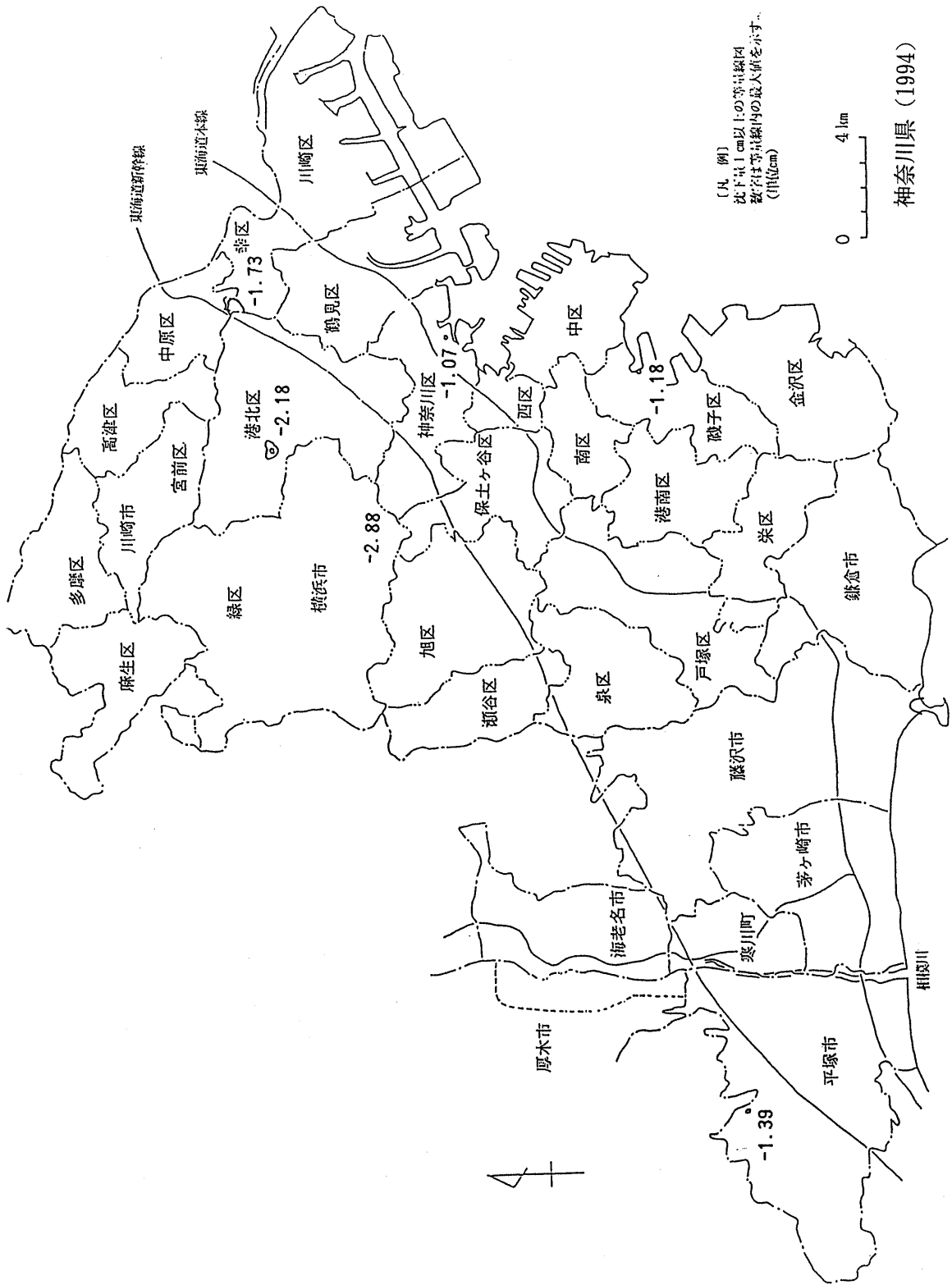
図Ⅲ-5-4 最近5年間の地盤変動量図

(東京都：昭和63年1月1日～平成5年1月1日)



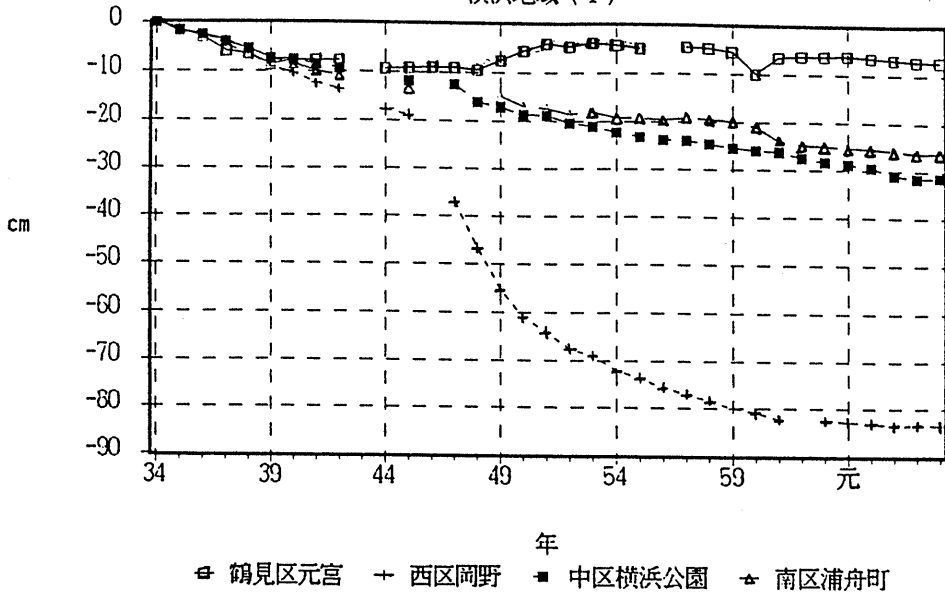
図Ⅲ-5-5 最近10年間の地盤変動量図

(東京都：昭和58年1月1日～平成5年1月1日)

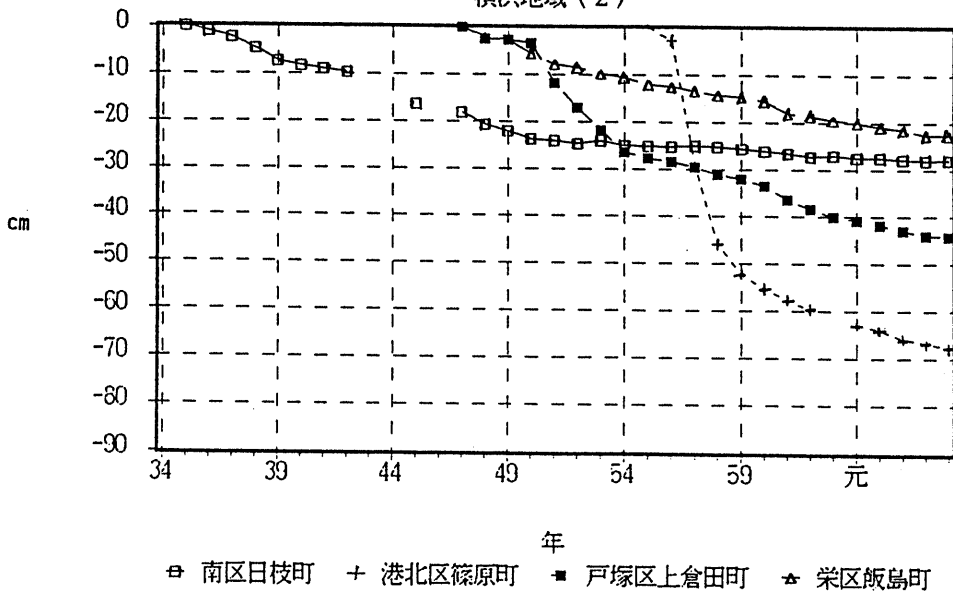


図III-5-6 地盤沈下量図(神奈川県:平成5年1月1日~平成6年1月1日)

図-3 主要水準点の沈下量の推移
横浜地域(1)



横浜地域(2)



神奈川県(1994)

図Ⅲ-5-7 主要水準点の沈下量の推移 神奈川県：横浜地域

図-4 主要水準点の沈下量の推移
川崎地域

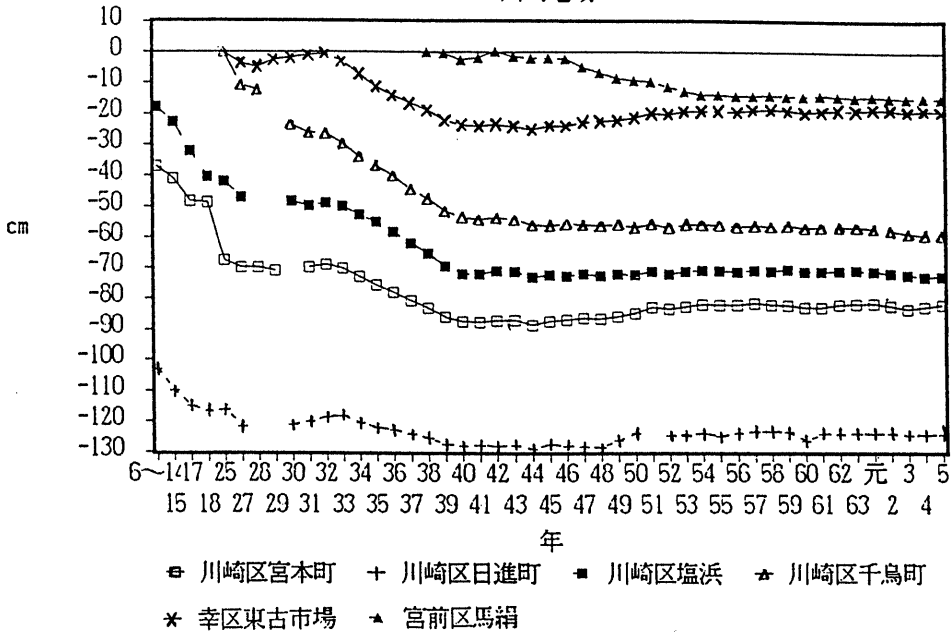
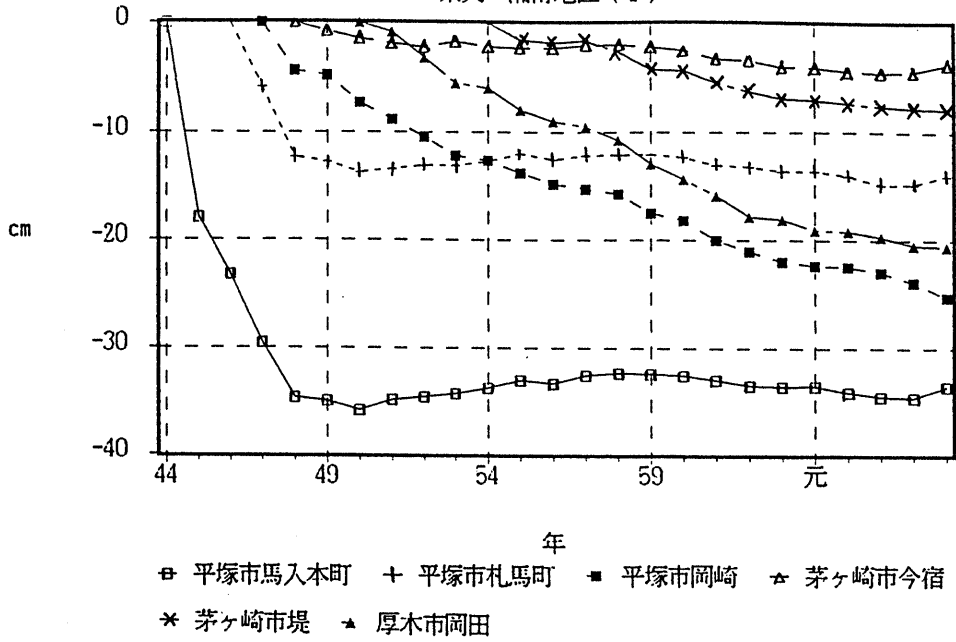
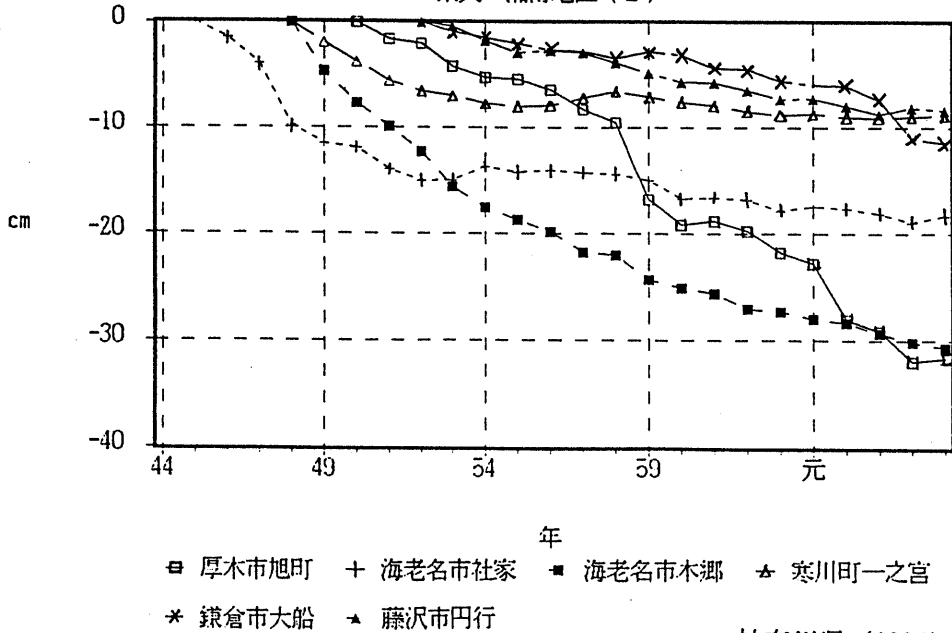


図-5 主要水準点の沈下量の推移
 県央・湘南地区(1)



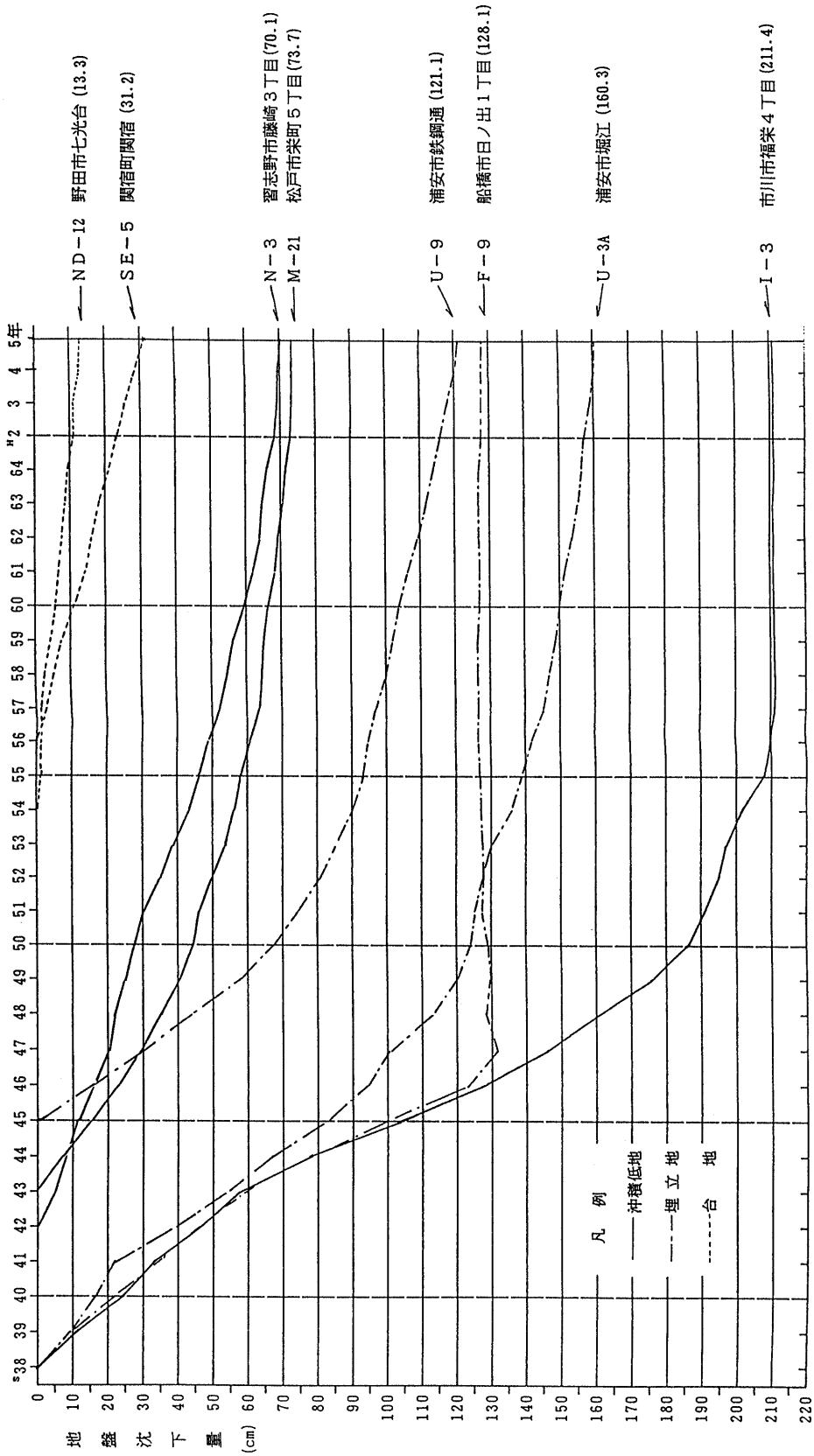
県央・湘南地区(2)



神奈川県(1994)

図Ⅲ-5-9 主要水準点の沈下量の推移 神奈川県：県央・湘南地区

主要地点の経年地盤変動傾向図（東葛、葛南地域）

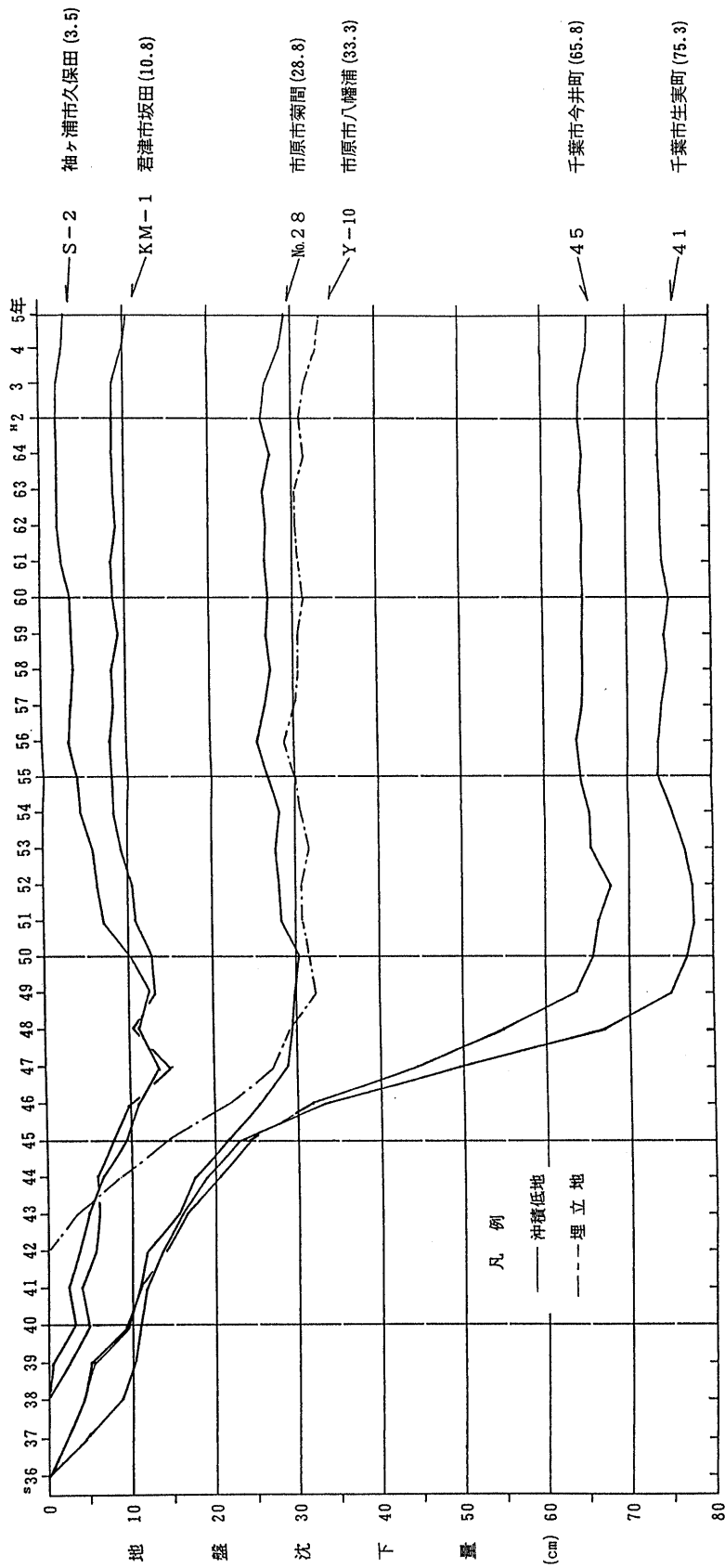


(注) 各々の水準点における測量開始年からの累計である

図Ⅲ-5-11 主要地点の経年地盤変動傾向図（千葉県：東葛、葛南地域）

() 内は累計地盤沈下量 (cm)
千葉県 (1993)

主要地点の経年地盤変動傾向図（千葉・市原・君津地域）



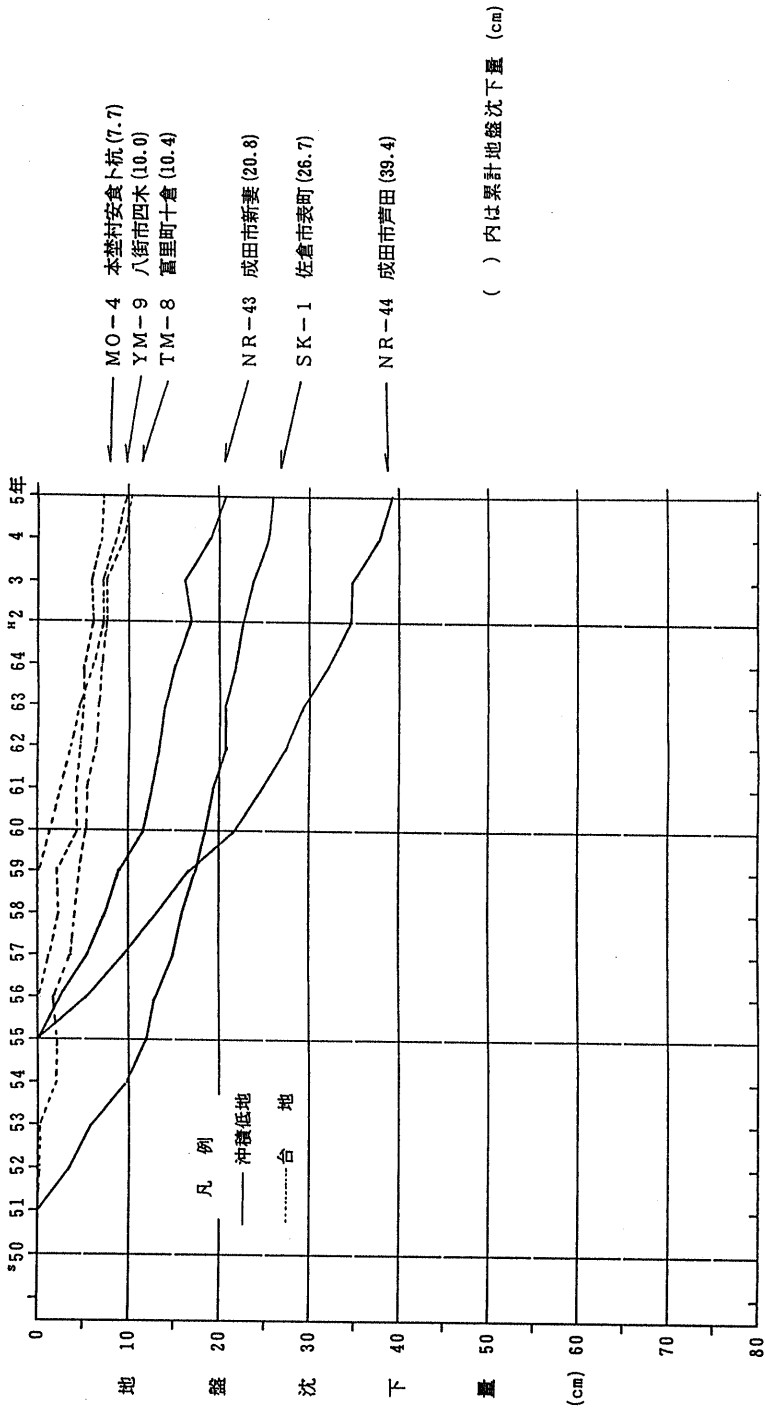
() 内は累計地盤沈下量 (cm)

(注) 各々の水準点における測量開始年からの累計である

千葉県 (1993)

図Ⅲ-5-12 主要地点の経年地盤変動傾向図（千葉県：千葉・市原、君津地域）

主要地点の経年地盤変動傾向図（北総地域）

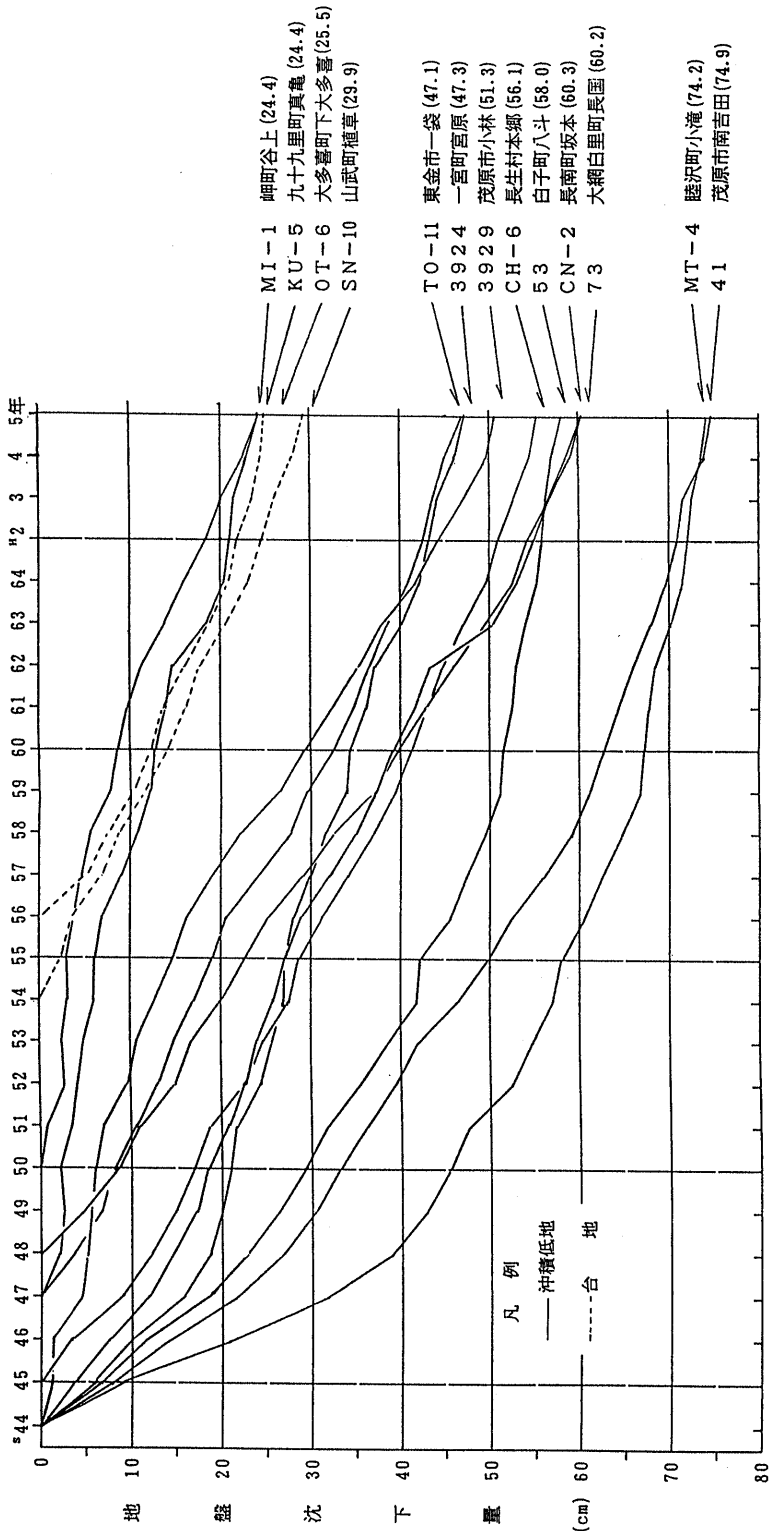


(注) 各々の水準点における測量開始年からの累計である

図Ⅲ-5-13 主要地点の経年地盤変動傾向図（千葉県：北総地域）

千葉県 (1993)

主要地点の経年地盤変動傾向図（九十九里地域）



(注) 各々の水準点における測量開始年からの累計である

()内は累計地盤沈下量 (cm)
 千葉県 (1993)

図III-5-14 主要地点の経年地盤変動傾向図（千葉県：九十九里地域）

6. 地下水の保全

6-1 規制の歴史

地下水は、一般に水質が良好な上に年間を通じて水温が安定していること、容易に多量に且つ安価にそして安定して採取できることから、東京湾沿いの臨海工業地帯やその隣接工業地帯では、戦後の飛躍的な産業活動の発展に伴って大量に利用されてきた。涵養量を上回る過剰な地下水採取は地下水位の異常低下をもたらし、その結果広域で地盤沈下が発生して、排水不良や構造物の抜け上がり、いわゆるゼロメートル地帯の顕在化等様々な地下水障害を引き起こしてきている。また、地下水位の低下により、地域住民の憩いの場所であった湧水の涸渇などの現象も生じている。

地下水位の異常低下はそれまでの地下水の流れを一変させ、浅層から深層への流れにより地表の汚染物質を地下深部へ引き込むことにも機能するようになった。化学肥料や農薬さらには技術革新とともに多用されるようになった種々の化学物質による地下水汚染が全国で顕在化するに至っている。

このような背景のもと、いくつかの法律や地方自治体による条例等が制定され、地下水採取の規制を行っている。

1) 工業用水法（昭和31年法律第146号）

この法律は、地下水障害が生じている地域で、工業用水道の敷設を条件に工業用井戸を規制し、地盤沈下防止に資することを目的としている。

この法律では、「政令で定める地域（以下「指定地域」という）内の井戸により地下水を採取してこれを工業の用に供しようとする者は、井戸ごとに、そのストレーナーの位置及び揚水機の吐出口の断面積を定めて、都道府県知事の許可を受けなければならない」と規定されている。許可申請の対象となる井戸は、動力を用いて地下水を採取するための敷設であって、揚水機の吐出口の断面積が6 cm² を超えるものをいうが、都道府県知事は、工業用水法施行規則第4条に基づく技術上の基準に適合しない限り、例外許可を除き許可をしてはならないことになっている（表Ⅲ-6-1）。

現在この法律によって、10都府県で地域指定されているが、本調査地の東京都・神奈川県・千葉県ではいずれも地域指定がなされている（表Ⅲ-6-2）。

表Ⅲ－6－1 「工業用水法」と「ビル用水法」の概要

	工業用水法	建築物用地下水の採取の規制に関する法律（ビル用水法）
施行年月日	昭和31年6月11日 （最終改正 昭和47年6月22日）	昭和37年5月1日 （最終改正 昭和46年5月31日）
目的	工業用水の合理的な供給の確保と地下水の水源の保全	地盤沈下の防止
定義	「井戸」とは動力を用いて地下水を採取するもので、吐出口断面積6cm ² を越えるもの。 「工業」とは、製造業（物品の加工修理業を含む）、電気供給業、ガス供給業及び熱供給業をいう。	「建築物用地下水」とは冷房設備、水洗便所等に供する地下水 「揚水設備」とは動力を用いて地下水を採取するもので、吐出口断面積6cm ² を越えるもの
地域の指定	地下水水位が異常に低下し、塩水化または地盤沈下が生じている地域で、かつ工業用水道が既設または1年以内に工事開始の見込みがある場合において政令で定める。	地盤が沈下し、これに伴って高潮、出水等による災害の恐れがある場合において政令で定める。
許可の基準	都道府県知事が許可の申請に係る井戸のストレーナーの位置及び揚水機の吐出口の断面積が総理府令、通商産業省令で定める技術上の基準に適合していると認めるとき。	都道府県知事が許可の申請に係る揚水設備のストレーナーの位置及び揚水機の吐出口の断面積が総理府令で定める技術的基準に適合していると認めるとき。

出典：地下水要覧編集委員会編（1988）：地下水要覧

2) 建築物用地下水の採取の規制に関する法律（ビル用水法）（昭和37年法律第100号）

昭和31年に制定された「工業用水法」は、制定当時は対象井戸を吐出口断面積が21cm²以上のものとしていたこと、許可基準外の既設井戸を存続させていたこと、また地域指定する際代替水供給が見込まれている地域に限定されていたことなどがあり、より良い対策が望まれていた。また、この頃から東京・大阪等においては、ビルの冷房用や水洗トイレ用に大量の地下水が採取されるようになり、これによる地盤沈下が進行した。特に、大阪では昭和34年に地盤沈下条例を制定したが地盤沈下は収まらず、そして昭和36年の第二室戸台風は、ゼロメートル地帯の拡大した大阪に甚大な被害をもたらし、ビル用水の採取規制の必要性が痛感された。このような背景を受けて昭和37年に「ビル用水法」が制定された。

この法律は、地盤沈下が著しく、高潮・出水等による災害のおそれのある地域について、井戸による取水を規制しようとするものである。工業用水法に対して、規制は既設井戸にまで及ぶ点、また地域指定の際の代替水源の有無を問わない点において厳しい規制内容であった（表Ⅲ－6－1）。

現在この法律によって、4都府県で地域指定されているが、本調査地では東京都および千葉県で地域指定がなされている（表Ⅲ-6-2）。

表Ⅲ-6-2 「工業用水法」および「ビル用水法」による地域指定

「工業用水法」に基づく指定地域

番号	都府県名	市区町村名	面積 (km ²)	指 定 日 年 月 日	指定地域内の年間 沈下量の最大値
4	千葉県	千葉市の一部、市川市、船橋市、松戸市、習志野市、市原市の一部、浦安市、袖ヶ浦町の一部	326	44. 9. 11 47. 4. 3 49. 6. 28	44年：19.5cm 51年：7.7cm 57年：3.2cm
5	東京都	墨田区、江東区、北区、荒川区、板橋区、足立区、葛飾区、江戸川区	249	35. 12. 19 38. 6. 1 47. 4. 3	36年：18.9cm 51年：5.4cm 57年：1.0cm
6	神奈川県	川崎市の一部、横浜市の一部	72	32. 6. 10 34. 3. 6 37. 10. 20	34年：10.1cm 51年：6.5cm 57年：1.9cm

「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」に基づく指定地域

番号	都府県名	市区町村名	面積 (km ²)	指 定 日 年 月 日	指定地域内の年間 沈下量の最大値
2	東京都	特別区全域	577	38. 6. 1 47. 5. 1	38年：19.5cm 51年：5.4cm 57年：1.1cm
4	千葉県	千葉市の一部、市川市、船橋市、松戸市、習志野市、市原市の一部、鎌ヶ谷市、浦安市	564	47. 5. 1 49. 6. 28	47年：20.2cm 51年：7.7cm 57年：3.2cm

出典：地下水要覧編集委員会編（1988）：地下水要覧

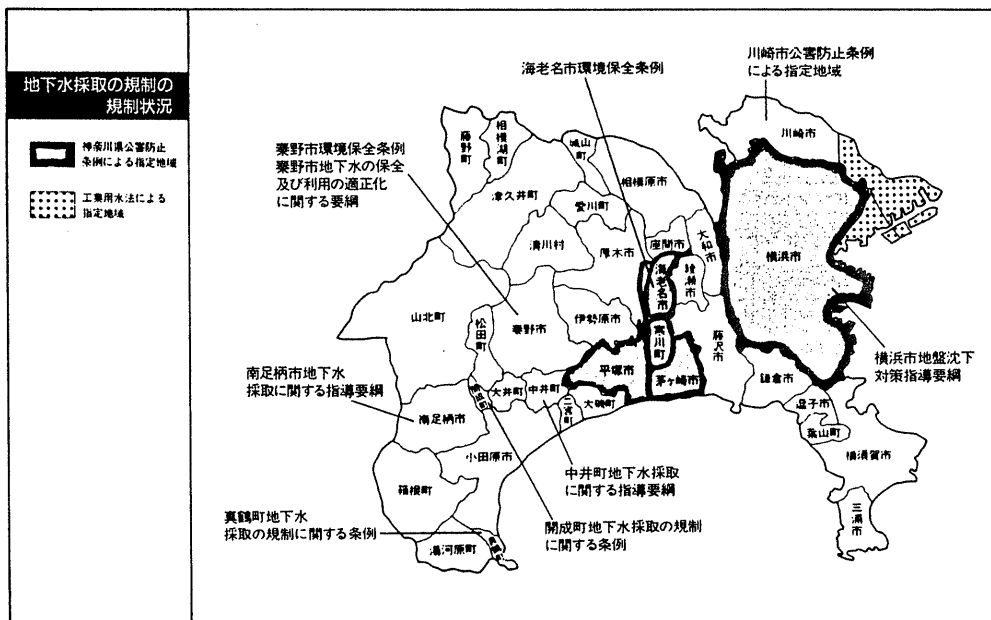
3) 地方自治体における条例等の制定

地下水に関しては、以上の法令のほか、地方自治体において条例や指導要綱等の制定により、採取の規制・適正化等の措置がなされている。それらの数は、現在までに約300に達しているが、そのうちの200に近い条例・要綱は、地盤沈下等の地下水障害防止の観点から、全都道府県およびかなりの数の市町村において、公害防止条例または環境保全条例の中に、そのための規定がなされているものである。また地下水の保全・地下水採取の適正化等の特別の名称を持った条例・要綱は、70例以上制定されている（巻末の資料に調査地域における各自治体の条例・要綱の一覧表を示す。また神奈川県については、最近新たに制定された地域があり、法令も含めた指定状況を図Ⅲ-6-1に示す）。

地下水採取の規制等の内容を見ると、具体的に規制地域を定めて規制基準を設け、禁止・許可・届出・協議を義務づけるもの、採取量などの測定義務を定めるもの、努

力規定を置くものなどがある。これらの例に見る限りでは、実際の規制の方向として、既設の揚水施設によるものの適正化を進めるほか、新設の揚水施設はかなり厳格に取り扱われている。また、工業用水法・ビル用水法が特定の用途のみを対象としているのに対して、条例等による規制対象用途はほとんどの用途に及んでいるのが一般的である。

これら条例等による規制は、地盤沈下の鈍化等にかかなりの成果を上げている。しかし、地下水障害対策としては、行政界を越えた広範囲の規制が必要な場合が多い。また、障害防止といった視点を越えて、国土の保全および地下水の量的・質的保全の確保といった、総合的観点からの法制度整備も地下水管理上必要であると考えられる。その中で、神奈川県南足柄市では、地下水の涵養・流動・流出機構を明らかにした上で地下水保全計画を策定する方針で現在各種の調査を実施しており、今後も、一市町村単位でなく地下水区単位での策定が望まれる。



出典：神奈川県環境部（1993）：かながわ地下水総合保全計画

図Ⅲ－6－1 神奈川県における条例・要綱の指定状況

6-2 現況と問題点

1) 地盤沈下

東京都・神奈川県における地盤沈下の状況は、一時期の5 cm/年を越える地域はなく、地下水マップその3に示したように、東京都および神奈川県では局所的な沈下地域が残っているだけで、ほぼ沈静化したといえる。これは、地下水の取水規制により涵養を上回る過剰な地下水取水をやめたことによるものと断言できる。今後も、水収支バランスを考慮した適正な地下水利用を推進する施策を押し進める必要がある。その際、前にも述べたが、一行政区単位でなく地下水区単位で、地下水の涵養・流動・流出機構を明らかにした上での地下水保全計画を策定する必要がある。

また、千葉県における地盤沈下は、九十九里地域、浦安市の埋め立て地、県北西部の東葛飾地域で依然として沈下が継続している状況である。このうち、九十九里地域の地盤沈下は天然ガスかん水の取水によるものである。浦安市のものは、埋立土の自然圧密によるものも含まれると考えられるが、地盤沈下機構を解明し適切な対処が望まれる。また、北西部の地盤沈下は、埼玉県北東部を中心とする地盤沈下地帯につながるもので、過剰な地下水取水による広域的な沈下現象である。この県北西部地域は、「関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱」の対象地域で、保全地域あるいは観測地域に指定されている。今後は、対策要綱の見直しの中で、早期の代替水の確保を図り、適正な地下水利用計画を策定する必要がある。

2) 水 質

水質については、表流水に関して水質汚濁防止法、公害防止条例などにより、種々の有害物質の排水に関する規制により水質保全が図られてきている。その中で、昭和59年(1984)には「トリクロロエチレン等の排水に係る暫定指導指針」が定められ、環境庁により指導が行われるようになった。さらに、平成元年(1989)3月にはトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンが「水質汚濁防止法」で有害物質に指定され、同年6月には、これら有害物質による地下水汚染も防止するよう法の一部が改正された。この法律の一部改正によって、有害物質を含む水の地下への浸透の禁止が明文化され、都道府県知事による地下水質の常時監視などの対策がとられることになったため、これらが相互に機能し、地下水の水質の保全が図られることが期待される。

地下水は表流水に比べ流動速度が極めて遅いことから、汚染物質の希釈はほとんど行われず、いったん汚染されるとその影響は長期間に及ぶ。また、汚染物質を除去するためには長期的に莫大な費用を要することから、新たに地下水汚染を引き起こさないことが極めて重要である。

参 考 資 料

1. 観測井一覧表
2. 地下水採取規制に関する条例等
3. 参考文献

1. 地盤沈下・地下水観測井の諸元（東京都その1）

地点 No.	観測所名	所在地	管頭高 T. P. (m)	観測開始	深度 (m)	スクリーン位置 (m)	沈下計	管理者
1	南砂町第1	江東区南砂町3 少年野球場脇	-0.74	S29.5	70	65.0~70.0	○	土木技術研究所
	南砂町第2		-0.76	S36.3	130	125.0~130.0	○	土木技術研究所
2	亀戸第1	江東区亀戸9 城東清掃事務所	-0.59	S27.6	61	56.0~61.0	○	土木技術研究所
	亀戸第2		-0.91	S35.6	144	139.0~144.0	○	土木技術研究所
3	吾 婦 A	墨田区立花5 吾婦ポンプ場内	-0.03	S28.5	47	42.0~47.0	○	土木技術研究所
	吾 婦 B		0.11	S30.6	115	108.0~115.0	○	土木技術研究所
4	両国第1	墨田区両国1 五建第三工区脇	3.11	S49.3	38	35.0~37.0	○	土木技術研究所
	両国第2		3.06	"	126	76.0~87.0	○	土木技術研究所
5	新江戸川第1	江戸川区松島2 江戸川高校内	-0.25	S38.12	71	60.0~70.0	○	土木技術研究所
	新江戸川第2		-0.21	"	151	129.0~150.0	○	土木技術研究所
	新江戸川第3		-0.30	S41.12	450	313.0~346.0	○	土木技術研究所
6	小 岩	江戸川区上一式3 五建江戸川北工区内	3.58	S38.8	56	47.0~55.0	○	土木技術研究所
7	江戸川東部第1	江戸川区江戸川3 八雲神社向	2.03	S45.3	70	62.0~67.0	○	土木技術研究所
	江戸川東部第2		2.01	"	161	150.0~160.0	○	土木技術研究所
	江戸川東部第3		2.16	"	400	291.0~306.0	○	土木技術研究所
8	小島第1	江戸川区西葛西2 八幡神社向	0.34	S47.3	40	37.0~40.0		土木技術研究所
	小島第2		1.22	"	80	70.0~77.0	○	土木技術研究所
	小島第3		1.31	"	150	123.0~134.0	○	土木技術研究所
	小島第4		1.32	"	270	212.0~229.0	○	土木技術研究所
9	篠崎第1	江戸川区上篠崎1 篠崎公園内	2.38	S47.3	65	55.0~60.0	○	土木技術研究所
	篠崎第2		2.40	"	265	250.0~260.0	○	土木技術研究所
	篠崎第3		2.34	"	340	300.0~315.0	○	土木技術研究所
10	新 足 立	足立区中央本町1 足立高校内	0.51	S43.3	270	224.0~234.0	○	土木技術研究所
11	井 興	足立区井興2 西井興小学校内	3.79	S47.6	120	87.0~92.0	○	土木技術研究所
						109.0~115.0		
12	神明南第1	足立区神明2	2.26	S46.3	110	99.0~104.0	○	土木技術研究所
	神明南第1	足立区神明南材料置場内	2.22	"	180	170.0~177.0	○	土木技術研究所
	神明南第2		2.36	"	380	304.0~314.0 325.0~330.0	○	土木技術研究所
13	小台第1	足立区小台1 尾久橋下	2.57	H 2.3	50	40.0~45.0	○	土木技術研究所
	小台第2		2.57	"	170	148.0~160.0	○	土木技術研究所
	小台第3		2.56	"	300	212.0~234.0	○	土木技術研究所
14	舎人第1	足立区舎人6 舎人5号公園	4.52	S49.3	27	22.0~27.0	○	土木技術研究所
	舎人第2		4.85	"	200	172.0~184.0	○	土木技術研究所
	舎人第3		4.85	"	340	290.0~302.0	○	土木技術研究所
15	高 砂	葛飾区高砂4 高砂北公園内	1.54	S46.3	124	118.0~123.0	○	土木技術研究所
16	戸田橋第1	板橋区舟渡4 都土研戸田橋実験場	3.88	S36.6	290	258.0~268.0	○	土木技術研究所
	戸田橋第2		3.77	S36.10	113	103.0~113.0	○	土木技術研究所
	戸田橋第3		3.80	S37.9	60	51.0~59.0	○	土木技術研究所
17	板 橋	板橋区富士見町 都営富士見アパート10号棟脇	29.63	S44.3	270	188.0~199.0	○	土木技術研究所
18	上赤塚第1	板橋区上赤塚3 上赤塚公園内	25.89	S48.3	150	111.0~122.0	○	土木技術研究所
	上赤塚第2		25.85	"	250	189.0~211.0	○	土木技術研究所
	上赤塚第3		25.88	"	400	327.0~355.0	○	土木技術研究所

地盤沈下・地下水観測井の諸元（東京都その2）

地点 No.	観測所名	所在地	管頭高 T. P. (m)	観測開始	深度 (m)	スクリーン位置 (m)	沈下計	管理者
19	練馬第1	練馬区谷原1 高松材料置場内	43.54	S44.3	100	87.0~97.0	○	土木技術研究所
	練馬第2		43.55	"	200	185.0~195.0	○	土木技術研究所
20	新宿	新宿区百人町3 都営戸山7 ^ハ -ト	31.74	S44.1	130	114.0~124.0	○	土木技術研究所
21	東久留米第1	東久留米市神宝町1	41.06	S48.2	92	85.0~90.0	○	土木技術研究所
	東久留米第2	黒目川・落合川合流地点	41.12	S49.3	175	158.0~169.0	○	土木技術研究所
	東久留米第3		41.15	"	441	393.0~417.0	○	土木技術研究所
22	調布第1	調布市調布ヶ丘3 野川虎狛橋	35.06	S50.3	26	20.0~25.0	○	土木技術研究所
	調布第2		35.06	"	56	43.0~53.0	○	土木技術研究所
	調布第3		35.06	"	101	84.0~95.0	○	土木技術研究所
	調布第4		35.05	"	171	146.0~162.0	○	土木技術研究所
23	清瀬第1	清瀬市中清戸4 清瀬第8小脇	45.48	S50.3	94	77.0~83.0	○	土木技術研究所
	清瀬第2		45.48	"	207	158.0~164.0 169.0~186.0	○	土木技術研究所 土木技術研究所
	清瀬第3		45.58	"	450	385.0~407.0	○	土木技術研究所
24	東大和第1	東大和市奈良橋3	98.51	S53.3	92	77.0~81.0	○	土木技術研究所
	東大和第2	東大和第1中学校	98.51	"	175	154.0~165.0	○	土木技術研究所
	東大和第3		98.51	"	260	226.0~248.0	○	土木技術研究所
25	立川第1	立川市富士見町3 残堀川滝下	76.32	S54.3	108	90.0~102.0	○	土木技術研究所
	立川第2		76.30	"	280	238.0~255.0	○	土木技術研究所
26	小金井第1	小金井市桜町3 小金井公園内	72.38	S55.3	95	71.0~83.0	○	土木技術研究所
	小金井第2		72.38	"	162	140.0~151.0	○	土木技術研究所
	小金井第3		72.38	"	296	243.0~259.0	○	土木技術研究所
27	武蔵村山第1	武蔵村山市三ツ木山王森公園	125.50	S56.3	103	94.0~100.0	○	土木技術研究所
	武蔵村山第2		125.50	"	189	164.0~175.0	○	土木技術研究所
	武蔵村山第3		125.49	"	280	254.0~265.0	○	土木技術研究所
28	府中第1	府中市武蔵台2 武蔵台公園内	70.08	S57.3	34	28.0~33.0	○	土木技術研究所
	府中第2		70.05	"	174	142.0~153.0	○	土木技術研究所
	府中第3		70.05	"	290	213.0~230.0 236.0~241.0	○	土木技術研究所 土木技術研究所
29	東村山第1	東村山市久米川町2	63.71	S58.3	44	37.0~42.0	○	土木技術研究所
	東村山第2	空堀川達磨坂橋下流	63.71	"	201	170.0~181.0	○	土木技術研究所
	東村山第3		63.71	"	294	257.0~273.0	○	土木技術研究所
30	八王子第1	八王子市大和田町2	110.29	S59.3	105	88.0~100.0	○	土木技術研究所
	八王子第2	南多摩西部建設事務所水防倉庫脇	110.29	"	220	148.0~175.0	○	土木技術研究所
31	瑞穂第1	瑞穂町箱根ヶ崎 西多摩建設	143.36	S60.3	94	76.0~93.0	○	土木技術研究所
	瑞穂第2		143.35	"	180	142.0~169.0	○	土木技術研究所
32	多摩	多摩市関戸3 南東建稲城多摩	51.35	S61.3	180	88.0~121.0	○	土木技術研究所
33	稲城	稲城市東長沼 稲城第三中学校	37.73	S62.3	220	189.0~211.0	○	土木技術研究所
34	町田第1	町田市野津田 薬師池公園北脇	62.94	S62.3	100	72.0~84.0	○	土木技術研究所
	町田第2		62.94	"	190	147.0~169.0	○	土木技術研究所
35	三鷹第1	三鷹市牟礼4	56.58	H 1.3	118	97.0~113.0	○	土木技術研究所
	三鷹第2	井の頭公園小鳥の森脇	56.58	"	260	178.0~200.0 222.0~233.0	○	土木技術研究所 土木技術研究所
36	昭島第1	昭島市美堀町3 堀向児童遊園	120.44	H 2.3	110	92.0~103.0	○	土木技術研究所
	昭島第2		120.43	"	236	187.0~210.0	○	土木技術研究所
37	杉並	大宮2丁目 都立和田堀公園内		H 5.3	180	115.0~143.0	○	土木技術研究所

地盤沈下・地下水観測井の諸元（神奈川県）

地点 No.	観測所名	所在地	管頭高 T. P. (m)	観測開始	深度 (m)	スクリーン位置 (m)	沈下計	管理者
38	観音川観測所	川崎市川崎区塩浜2-24-9 観音川ポンプ場	1.99	S34.4	80.1	65.8~76.8	○	川崎市
39	六郷観測所	川崎市川崎区本町2-4 六郷ポンプ場	3.41	S35.5	29.0	23.3~28.3	○	川崎市
40	渡田観測所	川崎市川崎区鋼管通4-17-1 渡田ポンプ場	3.29	S36.3	50.5	30.5~38.5		川崎市
41	田島観測所	川崎市川崎区鋼管通2-3-7 川崎区田島支所	1.94	S36.6	85.0	52.5~62.5	○	川崎市
42	千鳥町観測所	川崎市川崎区千鳥町15	4.61	S37.5	130.5	60.5~72.5	○	川崎市
43	小向観測所	川崎市幸区小向西町4-30 西御幸小	4.36	S51.11	59.9	37.9~43.4		川崎市
44	坂戸観測所	川崎市高津区坂戸211-10 坂戸小	13.89	S51.11	34.5	23.5~29.0		川崎市
45	新城観測所	川崎市中原区下新城1-15-2 新城小	10.47	S51.11	36.8	25.8~31.3		川崎市
46	稲田観測所	川崎市多摩区宿原558 稲田小	20.66	S51.11	25.3	14.3~19.8		川崎市
47	市場観測所	横浜市鶴見区元宮1-13-1 市場小	1.47	S35.6	66.0	34.9~39.6	○	横浜市
48	横浜公園観測所	横浜市中区 横浜公園	2.83	S36.9	57.0	44.0~47.0	○	横浜市
49	佐江戸観測所	横浜市都築区佐江戸町276	10.89	H 3.4	16.0	10.5~15.5	○	横浜市
			10.86	"	88.0	76.0~86.5	○	横浜市
50	岡野公園観測所	横浜市西区岡野2-1 岡野公園	2.11	S45.3	32.0	27.1~29.9	○	横浜市
51	新羽公園観測所	横浜市港北区新羽町1871 新羽公園	4.25	S46.9	40.0	30.0~36.0	○	横浜市
			4.26	"	80.0	62.8~72.0 75.0~76.5	○	横浜市
52	秋葉観測所	横浜市戸塚区秋葉町300	17.68	S50.8	150.0	115.0~120.0	○	横浜市
53	緑観測所	横浜市都築区佐江戸町14 緑下水処理場	11.60	S53.4	120.0	43.0~48.5 65.0~87.0 98.0~103.5	○	横浜市
54	新横浜駅前 公園観測所	横浜市港北区新横浜3-26 新横浜駅前公園	7.97	S53.6	25.0	22.0~25.0	○	横浜市
			7.99	"	60.0	50.8~56.8	○	横浜市
			7.90	"	117.0	95.5~106.5	○	横浜市
55	戸塚駅周辺	横浜市戸塚区矢部町 矢部公園	13.51	S57.4	10.0	7.5~10.0		横浜市
56	地下水位観測所	横浜市戸塚区吉田町 東戸塚小	13.61	S57.4	15.0	12.3~14.8		横浜市
57		横浜市戸塚区上倉田町 上倉田団地	11.72	S57.4	15.0	11.0~15.0		横浜市
58	八景小観測所	横浜市金沢区泥亀町 八景小	2.43	S60.12	37.0	20.9~31.5		横浜市
59	西寺尾第二小 観測所	横浜市神奈川区西寺尾	5.51	H 4.4	11.0	7.0~11.0		横浜市
60	西寺尾公園 観測所	横浜市神奈川区西寺尾	4.99	H 4.4	17.0	13.0~17.0		横浜市
61	海老名観測所	海老名市さつき町51 県立海老名青少年会館	21.13	S55.4	80.0	36.7~42.2	○	海老名市
62	松原観測所	平塚市天沼7-20 松原小	4.74	S48.5	98.6	72.0~82.0	○	平塚市
63	大原観測所	平塚市大原1-24	8.70	S50.8	192.5	140.6~151.6		平塚市
64	四之宮観測所	平塚市四之宮1520-3	8.57	S51.4	135.2	63.0~74.0	○	平塚市
65	金田観測所	平塚市入野514 金田小	11.34	S56.1	120.0	102.0~107.5	○	平塚市
66	寒川観測所	高座郡寒川町小動933 旭ヶ丘中		S54.4	147.0	130.5~136.0	○	寒川町

地盤沈下・地下水観測井の諸元（千葉県その1）

地点 No.	観測所名	所在地	管頭高 T. P. (m)	観測開始	深度 (m)	スクリーン位置 (m)	沈下計	管理者
1	浦安-1	浦安市猫実 浦安中学校内	1.18	S40.3	60	33.7~45.7	○	千葉県環境部
	浦安-2		1.19	"	150	113.3~129.9	○	千葉県環境部
	浦安-3		1.23	"	220	178.5~195.1	○	千葉県環境部
2	市川-1	市川市鬼高町 市川第六中学校内	1.54	S41.3	60	32.4~42.4 55.5~59.7	○	千葉県環境部
	市川-2		1.55	"	200	152.2~157.7 168.8~174.8	○	千葉県環境部
3	市川-3	市川市行徳 市川第七中学校	0.91	S45.1	450	419.0~435.0	○	千葉県環境部
	市川-5		1.82	S49.3	50	42.0~47.0	○	千葉県環境部
4	市川-4	市川市菅野2123 菅野最終処理場内	3.05	S47.3	272	179.1~201.2	○	千葉県環境部
5	市川-6	市川市行徳4-7 東海面公園内	1.86	S49.3	60	53.0~58.0	○	千葉県環境部
	市川-7		1.83	"	35	28.0~33.0	○	千葉県環境部
6	船橋-1	船橋市湊町 湊町小学校内	1.65	S42.3	70	43.6~54.6	○	千葉県環境部
	船橋-2		1.70	"	200	172.3~183.4	○	千葉県環境部
7	船橋-3	船橋市市場町	3.64	S46.5	520	417.0~447.3	○	千葉県環境部
	船橋-4		3.48	"	1050	838.4~912.4	○	千葉県環境部
	船橋-5		3.45	S54.4	2145	1100.2~1753.4	○	千葉県環境部
8	船橋-6	船橋市豊富 豊富小学校内	27.25	S47.3	250	167.9~190.0	○	千葉県環境部
9	千葉-1	千葉市若葉区東寺山 鹿島神社内	29.38	S47.3	480	420.4~453.6	○	千葉市
10	市原-1	市原市岩崎84 岩崎児童公園内	1.58	S48.3	650	502.0~532.0		千葉県環境部
	W-8		2.21	S37.5	276	257.6~271.6	○	千葉県環境部
11	九十九里-1	長生群長生村金田 長生高等技術専門学校内	8.12	S47.3	30	9.5~15.0	○	千葉県環境部
12	九十九里-2	山武郡大網白里町 白里幼稚園内	3.25	S47.3	30	10.8~16.3	○	千葉県環境部
13	成田-1	成田市東和田町 市営駐車場内	8.86	S49.3	100	51.9~85.0	○	千葉県環境部
	成田-2		8.85	"	272	206.7~239.8	○	千葉県環境部
14	成田-3	成田市三里塚 三里塚第一公園内	42.20	S50.3	50	18.1~29.1	○	千葉県環境部
	成田-4		42.29	S50.1	120	66.3~99.4	○	千葉県環境部
	成田-5		42.25	S50.3	180	126.3~159.3	○	千葉県環境部
15	成田-6	成田市赤萩宮下1025	15.31	S50.3	60	33.0~44.0	○	千葉県環境部
	成田-7		15.32	"	140	63.0~95.0	○	千葉県環境部
	N-1		15.33	S59.3	30	13.5~24.5		千葉県環境部
16	成田-8	成田市南羽鳥 豊住工業団地内	16.10	S51.3	50	23.4~34.4	○	千葉県環境部
	成田-9		16.13	"	100	64.0~84.6	○	千葉県環境部
	N-2		15.24	"	150	121.6~143.7		千葉県環境部
17	野田-1	野田市山崎上海443-1	8.96	S47.3	270	221.3~243.4	○	千葉県環境部
18	野田-2	野田市柳沢字庚甲塚 東葛飾地方教育センター内	18.09	S56.4	150	98.5~115.0	○	千葉県環境部
	Nd-1		19.01	"	95	71.0~82.0		千葉県環境部
19	野田-3	野田市今上 上下谷青年館	6.43	S56.4	35	27.5~33.0	○	千葉県環境部
20	松戸-1	松戸市横須賀250 小金高校内	4.44	S47.3	270	210.5~232.4	○	千葉県環境部
21	松戸-2	松戸市常盤平7-25 常盤平中学校内	29.60	S47.3	250	190.3~212.4	○	千葉県環境部
22	柏-1	柏市根戸石東507 柏市運動公園内	12.77	S47.3	350	296.8~318.9	○	千葉県環境部
23	木更津-1	木更津市江川町 江川分譲団地内	3.09	S49.3	60	37.8~49.5	○	千葉県環境部
24	君津-1	君津市久保 君津市役所	11.35	S50.3	200	155.3~182.9	○	千葉県環境部

地盤沈下・地下水観測井の諸元（千葉県その2）

地点 No.	観測所名	所在地	管頭高 T. P. (m)	観測開始	深度 (m)	スクリーン位置 (m)	沈下計	管理者
25	袖ヶ浦-1	袖ヶ浦市長浦拓2号580-146	5.39	S51.3	100	56.9~78.9	○	千葉県環境部
	袖ヶ浦-2		5.39	"	220	127.4~149.5	○	千葉県環境部
	袖ヶ浦-3		4.94	"	380	319.4~341.5	○	千葉県環境部
26	八千代-1	八千代市村上 歴史民族資料館	28.84	S51.5	60	28.0~44.5	○	千葉県環境部
	八千代-2		28.83	"	170	124.5~146.5	○	千葉県環境部
	八千代-3		28.81	"	250	168.5~193.0	○	千葉県環境部
27	我孫子-1	我孫子市我孫子1724-1	8.81	S52.3	130	98.4~120.5	○	千葉県環境部
	我孫子-2	いずみ2号公園内	8.80	"	220	169.1~191.2	○	千葉県環境部
	A b-1		9.21	"	50	9.3~20.3		千葉県環境部
28	習志野-1	習志野市藤崎1-286-1	16.21	S53.4	145	115.0~135.0	○	千葉県環境部
	習志野-2		16.29	"	235	205.0~225.0	○	千葉県環境部
29	佐倉-1	佐倉市中志津2-32-4	11.42	S53.4	140	97.5~114.0	○	千葉県環境部
	S a-1	佐倉市志津下水処理場	11.31	S54.4	80	63.5~74.5		千葉県環境部
30	W-1	市原市五井1950 五井中学校内	3.35	S35.3	270	244.9~256.9		千葉県環境部
	W-29		3.49	S38.3	140	128.0~140.0		千葉県環境部
31	W-2	市原市五井 旧市原市役所跡	2.99	S35.4	250	235.2~247.8		千葉県環境部
32	W-3	市原市五井 君塚神社内	2.64	S35.3	255	215.4~227.4		千葉県環境部
33	W-4	市原市八幡1056 八幡幼稚園内	3.80	S35.3	195	178.9~190.9		千葉県環境部
	W-28		3.96	S38.3	294	282.0~294.0		千葉県環境部
34	W-5	市原市草刈 旧草刈公民館内	12.09	S35.6	150	114.0~126.0		千葉県環境部
35	W-6	市原市番場 番場神社内	19.83	S36.6	100	64.0~76.0		千葉県環境部
36	W-7	千葉市中央区浜野町1335 生浜小	4.46	S35.6	155	128.3~150.3		千葉市
	W-27		4.58	S38.6	230	218.0~230.0		千葉市
37	W-9	市原市青柳2056 千葉幼稚園内	2.76	S37.5	278	263.6~275.6		千葉県環境部
38	W-10	市原市廿五里94 東海小学校内	4.97	S37.5	250	195.4~207.4		千葉県環境部
39	W-11	市原市志津 葉木神社内	46.13	S37.2	76	64.0~76.0		千葉県環境部
40	W-13	市川市原木131 旧信篤小学校内	1.33	S38.3	130	118.0~130.0		千葉県環境部
	W-14		1.36	"	86	74.0~86.0		千葉県環境部
41	W-15	市川市埋立地第2工区内	3.58	S38.1	154	118.0~130.0		千葉県環境部
42	W-16	船橋市 機械金属協同組合	1.85	S38.2	151	128.0~130.0		千葉県環境部
43	W-17	船橋市夏見 船橋中学校内	17.04	S38.2	102	80.0~92.0		千葉県環境部
44	W-18	船橋市湊町2-10-25 船橋市役所内	0.61	S38.2	105	69.0~91.0		千葉県環境部
45	W-20	君津市 旧君津漁業組合内	4.73	S38.3	202	120.0~132.0		千葉県環境部
46	W-21	富津市 飯野中学校内	8.44	S38.3	152	110.0~122.0		千葉県環境部
47	W-24	千葉市中央区末広町 末広中学校内	4.80	S38.4	222	210.0~222.0		千葉市
	W-25		4.92	"	148	136.0~148.0		千葉市
48	W-26	千葉市中央区白旗1-5 蘇我中学校内	10.53	S38.6	224	212.0~224.0		千葉県環境部
49	W-30	市原市姉崎 旧姉崎臨海事務所内	2.46	S38.1	350	338.0~350.0		千葉県環境部
50	W-31	市原市姉崎84 姉崎小学校内	8.25	S37.11	250	238.0~250.0		千葉県環境部
51	W-32	袖ヶ浦市 長浦中学校内	7.85	S37.9	250	238.0~250.0		千葉県環境部
52	内陸W-1	習志野市東習志野2-75 鈴木金属工業内	24.18	S39.3	180	168.0~180.0		千葉県環境部
53	内陸W-2	松戸市上本郷594 松戸競輪場内	4.14	S39.3	140	128.0~140.0		千葉県環境部
54	内陸W-3	佐倉市六崎字熊野堂 佐倉工業団地	26.23	S40.3	110	100.0~110.0		千葉県環境部

地盤沈下・地下水観測井の諸元（千葉県その3）

地点 No.	観測所名	所在地	管頭高 T. P. (m)	観測開始	深度 (m)	スクリーン位置 (m)	沈下計	管理者
55	1 A	袖ヶ浦市代宿字作畑156	42.38	S43.11	330	267.0~321.0		千葉県環境部
	1 B		42.34	S43.10	230	158.5~190.0 199.0~221.0		千葉県環境部
56	2 A	袖ヶ浦市久保田25 旧長浦小学校跡	6.85	S43.10	330	276.0~330.0		
57	3 A	袖ヶ浦市蔵波304	11.70	S43.11	330	275.4~300.0		千葉県環境部
	3 B		11.67	"	230	149.5~181.0 190.0~212.5		千葉県環境部
58	4 A	袖ヶ浦市長浦拓1-1-57	2.74	S43.11	330	275.9~330.0		千葉県環境部
	4 B		2.83	"	230	149.5~181.0 190.0~212.5		千葉県環境部
59	5 A	袖ヶ浦市蔵波2210	4.15	S43.11	330	267.0~330.0		千葉県環境部
	5 B		3.70	"	230	149.0~181.0 190.0~212.5		千葉県環境部
60	T-1	市原市岩崎緑地公園内	3.39	S44.11	400	372.5~389.0		千葉県環境部
61	T-2	袖ヶ浦市奈良輪字弁天	1.99	S44.11	300	201.5~210.0		千葉県環境部
62	T-3	木更津市潮見	3.29	S45.1	150	78.0~90.0 120.0~126.0		千葉県環境部
63	N-3	成田市北須賀字上外柰1243-1	1.95	S52.4	40	28.0~38.0		千葉県環境部
	N-4		1.95	"	90	67.5~82.5		千葉県環境部
	N-5		2.06	"	130	117.5~132.5		千葉県環境部
64	N-6	成田市天神峰道場81	35.61	S54.4	45	20.4~31.4		千葉県環境部
	N-7		35.63	"	85	62.9~73.9		千葉県環境部
	N-8		36.60	"	115	92.9~109.5		千葉県環境部
65	Si-1	香取郡下総町名古屋 下総高校内	30.65	S54.4	45	28.5~39.6		千葉県環境部
	Si-2		"	"	75	51.4~62.2		千葉県環境部
	Si-3		30.63	"	100	80.2~91.2		千葉県環境部
66	To-1	富里町七栄南内野201-1	30.63	S52.4	60	43.5~54.5		千葉県環境部
	To-2		30.65	"	95	72.0~94.0		千葉県環境部
	To-3		30.63	"	130	113.5~124.5		千葉県環境部
67	To-4	富里町七栄 富里工業団地	40.67	S56.7	100	85.9~97.0		千葉県環境部
	To-5		40.66	"	69	54.6~65.7		千葉県環境部
68	Yk-1	四街道市南波佐間276 旭中学校内	23.66	S57.7	100	61.5~72.5		千葉県環境部
	Yk-2		23.56	"	150	117.5~134.0		千葉県環境部
69	Ic-1	市原市小田部小谷524-1	34.00	S44.3	100	75.0~100.0		千葉県環境部
	Ic-2		33.99	S44.3	200	145.0~200.0		千葉県環境部
70	Ic-3	市原市東国吉（市東中学校）	41.88	S44.3	100	60.0~80.0		千葉県環境部
71	Ic-4	市原市奈良上長谷	76.74	S44.3	100	52.0~80.0		千葉県環境部
72	Ic-5	市原市滝口（本妙寺）	59.98	S44.3	80	40.0~68.0		千葉県環境部
73	So-1	袖ヶ浦市横田500 平川中学校内	17.47	S55.5	60	51.0~56.0		千葉県環境部
	So-2		17.65	"	205	188.0~205.0		千葉県環境部
74	九十九里-4	白子町鷺 面足神社境内	3.52	S58.3	60	32.5~38.0		千葉県環境部
75	九十九里-5	茂原市小林1611-4 問屋町南公園内	12.15	S61.3	25	13.0~18.0		千葉県環境部
76	Sb-1	芝山町大台 芝山第二工業団地	30.06	S60.5	100	67.0~89.0		千葉県環境部

2. 地下水採取規制に関する条例等

都道府県	市町村	条例等の名称	制定	対象井戸	対象用途	規制方法	規制地域	既設の処置	許可基準	措置方法	その他
群馬県	高崎市	公害防止条例	46.10	—	—	—	—	—	—	—	地盤沈下で放置しがたい事態が生じたときの措置請求(知事)
		”	46.12	—	—	—	—	—	—	—	地盤沈下で放置しがたい事態が生じたときの措置請求(市長)
		環境保全条例	51.9	工業用、農業用(温泉を除く)	届出	全域	届出	—	—	—	水量・水位測定 報告義務(農業用を除く)
埼玉県	色乗町	公害防止条例	46.10	吐出口断面積6㎡を超えるもの	工業用、冷暖房用、水洗便所用、洗車用、浴室床面積150㎡を超える公衆浴場用(温泉、河川区域のものを除く)	許可	指定地域	届出(みなし許可)	(許可基準) ストレナーの位置 吐出口断面積 2㎡以下	勤告 命	水量測定、報告義務 水使用合理化、揚水量減少義務(基準不適合井戸)
		環境保全条例	60.9	吐出口断面積6㎡を超えるもの	泉公害防止条例に規定するものを除く	届出	全域	届出	—	—	—
千葉県	越谷市	公害防止条例	46.10	吐出口断面積6㎡を超えるもの	工業用、鉱業用、建築物用、農業用、水道事業等用、工業用水道事業用、10ha以上のゴルフ場散水用(防火用、水洗便所用等で代替水確保困難なものは除く)	許可	指定地域	届出(基準適合はみなし許可、不適合は期限付許可)	(許可基準) ストレナーの位置 千葉市等 650m以深 木更津市等 350m以深 野田市等 250m以深	許可取消 命	水量測定、報告義務(吐出口断面積19㎡以上)
		地盤沈下防止協定	48.8~ 56.1~ 61.1~ (改定)	—	天然ガス溶存地下水	—	—	—	—	—	—

地下水採取規制に関する条例等

都道府県	市町村	条例等の名称	制定	対象井戸	対象用途	規制方法	規制地域	既設の処置	許可基準	措置方法	その他の
	千歳市	公署防止協定の締結等に関する条例	46. 4	地盤沈下等関係施設（吐出口断面積6㎥を超える井戸）		届出	全	届出	—	—	市長は届出者との間で公署防止協定を締結
	君津市	公署防止条例	47. 6	吐出口断面積6㎥を超える揚水施設	県公署防止条例に規定するものを除く	"	"	"	—	勤告	水量・水位測定義務（吐出口断面積19㎥以上）
	船橋市	"	47. 7	地下水位の著しい低下及び地盤の沈下に係る特定施設（吐出口断面積5㎥を超える井戸）	河川区域、工業用水法、ビル用水法、県公署防止条例指定地域内のもの、消火用を除く。	届出 基準遵守	"	"	(規制基準) 工業用、冷暖房用、水洗便所用、自動式自動車洗車用はストレーナーの位置550m以深	勤命	
	八千代市	"	47. 4	同特定施設（吐出口断面積6㎥を超える井戸）	河川区域のもの、県公署防止条例に規定するもの、消火用を除く	届出	"	"	—	勤告	水量・水位測定義務（吐出口断面積19㎥以下）
	野田市	"	47. 10	"	温泉、河川区域、工業用水法、ビル用水法、県公署防止条例指定地域内のもの、消火用を除く	"	"	"	—	"	水量・水位測定義務（個人の住居の生活用、吐出口断面積6㎥以下のものを除く）
	柏市	"	47. 6	"	温泉、ビル用水法指定地域内のもの、県公署防止条例に規定するもの、消火用を除く	"	"	"	—	"	水量・水位測定義務（吐出口断面積6㎥以上）
	市川市	"	47. 3	同特定施設（吐出口断面積5㎥を超える井戸）及び地下水位	温泉、河川区域、工業用水法、ビル用水法、県公署防止条例	"	"	"	—	"	水量・水位測定義務（吐出口断面積11㎥以上）

地下水採取規制に関する条例等

都道府県	市町村	条例等の名称	制定	対象井戸	対象用途	規制方法	規制地域	既設の処置	許可	基準	措置方法	その他
	浦安市	公害防止条例	47. 3	の著しい低下および地盤の沈下に係る特定作業（吐出口断面積5㎡を超える井戸による地下水採取を伴う農作業）	温泉、河川区域、工業用水法、ビル用水法、県公害防止条例指定地域内のもの、消火用を除く	届出	全	届出	—	—	勧告	水量・水位測定義務（吐出口断面積11㎡以上）
	市原市	—	46. 3	同特定施設（吐出口断面積5㎡を超える井戸）及び同特定作業（吐出口断面積5㎡を超える井戸による地下水採取を伴う農作業）	—	—	—	—	—	—	必要な措置	水量・水位測定義務（吐出口断面積19㎡以上）
	沼南町	—	49. 7	同特定施設（吐出口断面積6㎡を超える井戸）	—	—	—	—	—	—	勧告	—
	酒々井町	—	51. 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	株子市 ほか52市町	—	—	地下水位の著しい低下及び地盤の沈下に	温泉、河川区域、工業用水法、ビル用水	—	—	—	—	—	—	—

地下水採取規制に関する条例等

都道府県	市町村	条例等の名称	制定	対象井戸	対象用途	規制方法	規制地域	既設の処置	許可基準	措置方法	その他の	
	村*			係る特定施設（吐出口断面積6㎡を超える井戸）及び地下水位の著しい低下及び地盤の沈下に係る特定作業（吐出口断面積6㎡を超える井戸による地下水採取を伴う農作業）	法、県公署防止条例指定地域内のもの、消火用を除く							
				*木更津市、佐原市、茂原市、成田市、佐倉市、八日市場市、勝浦市、流山市、我孫子市、朝川市、鎌ヶ谷市、富津市、四街道市、関宿町、八街町、富里町、印旛村、白井町、印西市、本郷村、下総町、神崎町、大栄町、小見川町、山田町、栗源町、多古町、千代田、海上町、新四町、野栄町、大網白里町、九十九里町、成東町、山武町、横芝町、芝山町、睦沢町、長生村、長南町、大多喜町、柳町、富浦町、富山町、堀南町、三芳村、千倉町、丸山町、和田町、天津小湊町、袖ヶ浦町								
東京都		公署防止条例	44. 7	吐出口断面積6㎡を超えるもの	工業用、冷暖房用、水洗便所用、洗濯機用、浴室床面積150㎡を超える公衆浴場用（代替水確保困難なものは除く）	基準適合	指定地域	届出	(構造基準) 吐出口断面積：21㎡以下 ストレナーの位置： 工業用 練馬区 550m以深 千代田区、中央区、小金井市等 500m以深 品川区、立川市等 400m以深 建築物用 武蔵野市、田無市等 500m以深 八王子市の一部、立川市等 400m以深	勅告	水量測定、報告義務（都全域） (吐出口断面積21㎡以上)	
"		非常災害用井戸の取扱要綱	54. 1	非常災害用井戸	非常災害用井戸	届出	全域	"	—	—	水量測定、報告義務	

地下水採取規制に関する条例等

都道府県	市町村	条例等の名称	制定	対象井戸	対象用途	規制方法	規制地域	既設の処置	許可基準	措置方法	その他
神奈川県	八王子市	八王子市環境保全条例	47. 7	吐出口断面積合計21㎥を超えるもの	冷暖房用、物品の製造若しくは加工	努力義務	全域		—	—	循環使用に努める。
	川崎市	公害防止条例	53. 3	100㎥/日以上の採取	工業用、建築物用 (一般家庭用を除く)	届出	指定地域	届出	—	措置命令	水量・水位測定、報告義務
			"	47. 3		50㎥/日以上の採取	"	全域	"	—	勧告
横浜市	横浜	横浜駅周辺地盤沈下対策指導要綱	50. 9	50㎥/日以上の採取又は地下6m以上で10㎥以上の掘削	業務用、家庭用 冷暖房用、製造業用 その他業務用	届出指導(新規採取は原則として禁止)	指導区域	届出減少指導	—	—	建設工事等における工法の指定等
		新横浜及び戸塚駅周辺地盤沈下対策指導要綱	60. 2	吐出口断面積6㎥以上でケーシングの断面積の合計20㎥以上の採取及び地下4m以上7m未満で掘削投影面積200㎥以上の地下掘削又は地下7m以上で掘削投影面積10㎥以上の地下掘削		届出指導	"	指導	やむを得ない事由があるとき市長が認める場合には以下の採取施設の新設を認める 1. ストレナーの深さ30m以上 2. ケーシングの合計断面積79㎥未満 3. 吐出量合計断面積12㎥未満 4. 揚水機の合計定格出力0.5HP未満 5. 量水計等設置	勧告	新規地下水採取の抑制、採取量の削減、水源転換等の指導、地下掘削工事における事前調査、基礎工法の選定、排水量・地盤変動等の計測義務、量水器設置義務
	海老名市	環境保全条例	50. 3			業務用、家庭用	届出	全域	届出	—	命令
茨城県	茨城	"	48. 9		冷暖房用、製造業用 その他業務用	"	"	"	—	"	"

地下水採取規制に関する条例等

都道府県	市町村	条例等の名称	制定	対象井戸	対象用途	規制方法	規制地域	既設の処置	許可基準	措置方法	その他
	長野市	地下水の保全及び利用の適正化に関する要綱	50. 3	20㎡/日以上での採取	業務用	—	全域	—	—	採取禁止等	協力金納入義務
	岡成町	地下水採取の規制に関する条例	50. 3	深さ20m以上でケーシングの口径100mm以上	工業用、飲用、冷暖房用、水洗設備等	届出	—	届出	—	命令	水量・水位測定、報告義務 循環利用義務
	中井町	地下水採取に関する指導要綱	50. 4		基準適合の家庭用を除く 全用途	原則禁止（動力を用いるもの） 基準適合（動力を用いないもの）	水道水源より500m以内 —	—	(家庭用の規制基準) 送水管口径25mm以内 揚水量15ℓ/分以下 揚程16m以下 井戸口径50mm以内等 (規制基準) 取水口径50mm以内 副管25mm以内 取水量15ℓ/分(22㎡/日)以内	報告	
新潟県		公営防止条例	46. 12	ストレーナの下の位置が20m以上深であり、かつ揚水機が断面積6㎡以上の吐出口または定格出力1.1kWを超える原動機を有するもの（河川区域のものは除く）	工業用、建築物用、雑用（温泉、天然ガスの掘採に伴うものを除く）	協賛基準適合	取水制限区域内	—	(規制基準) 送水管口径25mm以内 揚水量20ℓ/分以下 (許可基準) 1. 上水道等飲用に供する場合 2. 消防用 3. 代替水源確保が困難な場合	命令	水量測定、報告義務 (吐出口断面積13㎡以上)

3. 参 考 文 献

- 1) 新井 正ほか (1987) : 東京の台地部における湧水の現状, 地理学評論, 60, 7
- 2) 市川正巳・榎根 勇編 (1978) : 日本の水収支, 古今書院
- 3) 上杉 陽ほか (1977) : 関東地方の第四紀構造盆地の形成過程に関する一考察, 地質学論集, 14
- 4) 遠藤邦彦・岡本勝久・高野 司・鈴木正章・平井幸弘 (1983) : 関東平野の“沖積層”, アーバンクボタ, 21
- 5) 貝塚爽平 (1979) : 東京の自然史 (増補第二版), 紀伊國屋書店
- 6) 神奈川県 (1971) : 神奈川県地盤地質図
- 7) 神奈川県 (1981) : 地下水利用等基礎調査 (解析調査) 報告書
- 8) 神奈川県 (1993) : かながわ地下水総合保全計画
- 9) 神奈川県温泉地学研究所 (1991) : 地下地質資料集—県西部地域—
- 10) 神奈川県温泉地学研究所 (1991) : 湧水調査結果報告 (自噴量)
- 11) 神奈川県環境部 (1992) : 神奈川県公害防止条例関係規定集
- 12) 神奈川県環境部水質保全課 (1988) : 地下水流動調査結果
- 13) 神奈川県環境部水質保全課 (1989) : 県央・湘南地域地盤沈下関連図
- 14) 神奈川県環境部水質保全課 (1990) : 地下水測定結果
- 15) 神奈川県環境部水質保全課 (1992) : 地下水質測定結果
- 16) 神奈川県環境部水質保全課 (1993) : 地盤沈下と地下水 (地下水採取規制について)
- 17) 神奈川県環境部水質保全課 (1994) : 地盤沈下調査結果
- 18) 神奈川県企画部水資源対策室 (1993) : かながわの水資源
- 19) 神奈川県企業庁 (1977) : 神奈川県水資源基礎資料 (県気象観測地点)
- 20) 榎根 勇 (1973) : 南関東地盤沈下調査報告書 (一部執筆)
- 21) 榎根 勇ほか (1994) : 多摩川水系の地表水と地下水の交流に関する研究, (財) とうきゅう環境浄化財団研究報告
- 22) 川崎市計画局 (1967) : 川崎市における地下水塩水化についての調査報告書
- 23) 川島真一ほか (1988) : 町田市付近の水文地質、東京都土木技術研究所年報 (昭和63年)

- 24) 関東地区地盤沈下調査測量協議会（1984）：関東地域累積地盤沈下量図（昭和53年1月1日～昭和58年1月1日）
- 25) 関東地区地盤沈下調査測量協議会（1989）：関東地域累積地盤沈下量図（昭和58年1月1日～昭和63年1月1日）
- 26) 関東地方知事会（1983）：関東地方広域地下水位等調査報告書
- 27) 関東地方知事会（1984）：地下水揚水量調査報告書
- 28) 関東地方知事会（1992）：関東地下水盆の地下水位分布等調査
- 29) 関東農政局計画部資源課（1992）：関東における農業用地下水利用の実態，第3回農業用地下水利用実態調査報告書
- 30) 気象庁（1993）：降水量・気温資料（昭和58年～平成4年）
- 31) 菊地隆男・貝塚爽平（1970）：関東平野地下の成田層群，地質学雑誌，76，2
- 32) 菊地隆男・楡井久・楠田隆（1988）：上総・下総両層群の層序に関する2・3の問題，地質学論集，30
- 33) 国土庁土地局（1980）：1/50,000 地下水台帳（Ⅲ、関東編）
- 34) 国土庁土地局（1976）：土地分類図（東京都）
- 35) 国土庁土地局（1976）：土地分類図（神奈川県）
- 36) 国土庁土地局（1983）：全国深井戸調書及び全国深井戸分布図（東京都編）
- 37) 国土庁土地局（1983）：全国深井戸調書及び全国深井戸分布図（神奈川県編）
- 38) 国土庁土地局（1983）：全国深井戸調書及び全国深井戸分布図（千葉県編）
- 39) 国土庁土地局（1984）：土地保全図（千葉県）
- 40) 国土庁土地局（1989）：地下水マップ（伊勢湾周辺地域）
- 41) 国土庁土地局（1993）：第5回深井戸台帳（元データ）
- 42) 国土地理院（1994）：1/50,000 地盤高図「九十九里」
- 43) 新藤静夫（1968）：武蔵野台地の水文地質，地学雑誌，77，4
- 44) 新藤静夫（1970）：武蔵野台地の地下地質，地学雑誌，78，7
- 45) 新藤静夫（1972）：南関東の地下水，土と基礎，20，5
- 46) 新藤静夫（1976）：南関東地域の地下水利用と地盤沈下，地学雑誌，85，2
- 47) 全国国土調査協会（1979）：日本の自然と土地利用（関東），国土庁土地局，計画・調整局 監修
- 48) 高村弘毅ほか（1981）：水文環境の地図化に関する研究

- 49) 地下水要覧編集委員会編（1988）：地下水要覧
- 50) 千葉県環境部：千葉県公害防止条例
- 51) 千葉県環境部（1986）：地下水収支等基礎調査報告書
- 52) 千葉県環境部（1987）：地下水調査報告書
- 53) 千葉県環境部（1992）：千葉県地下水汚染防止対策指導要綱
- 54) 千葉県環境部（1993）：千葉県の地盤沈下現況
- 55) 千葉県環境部（1993）：環境白書
- 56) 千葉県企画部水政課（1992）：千葉県地下水位測水調査報告書
- 57) 千葉県商工労働部（1966）：千葉県の地下水
- 58) 千葉県水質保全研究所：千葉県地下水理地質図
- 59) 千葉県水質保全研究所：雨量観測所個表（千葉県内）
- 60) 千葉県水質保全研究所（1988）：千葉県の地盤沈下と地震（昭和62年度）
- 61) 通産省地質調査所：1／20万地質図「東京」，「横須賀」，「静岡・御前崎」
- 62) 通産省地質調査所（1965）：多摩川右岸・相模川および酒匂川流域水理地質図
- 63) 通産省地質調査所（1989）：日本地質図大系 関東地方
- 64) 東京大学地震研究所（1993）：東京大学深井戸水位
- 65) 東京通商産業局（1970）：千葉県京葉臨海南部地区地下水利用適正化調査報告書
- 66) 東京通商産業局（1971）：千葉県東葛地域地下水利用適正化調査報告書
- 67) 東京通商産業局（1974）：首都圏地下水理総合大規模調査報告書
- 68) 東京都環境保全局：東京都公害防止条例 施行規則
- 69) 東京都環境保全局（1992）：地下水実態調査報告書
- 70) 東京都環境保全局（1993）：平成4年 都内の地下水揚水の実態
- 71) 東京都建設局：雨量観測局一覧表、位置図（東京都内）
- 72) 東京都公害局（1980）：地下水収支調査報告書
- 73) 東京都土木技術研究所（1990）：東京都総合地盤図（Ⅱ）－東京都地質図集4－東京都の地盤（2），技報堂
- 74) 東京都土木技術研究所（1993）：平成4年の地盤沈下、東京都土木技術研究所年報（平成5年）
- 75) 日本の地質「関東地方」編集委員会（1986）：日本の地質3 関東地方，共立出版

- 76) 楡井 久ほか (1975) : 東京湾東岸地下における上総層群中の不整合現象について, 地質学雑誌, 81, 9
- 77) 農業用地下水研究グループ編 (1986) : 日本の地下水, 地球社
- 78) 農林水産省関東農政局計画部 (1984) : 地盤沈下調査 印旛沼周辺地区調査報告書
- 79) 農林水産省関東農政局計画部 (1989) : 地盤沈下調査 東葛地区調査報告書
- 80) 古野邦雄他 (1983) : 関東地下水盆における地盤沈下と地下水位の監視, 千葉県公害研究所研究報告, 5, 2
- 81) 三梨 昂・山内靖喜 (1988) : 上総層群の堆積盆の形成機構, 地質学論集, 30
- 82) 南関東地方地盤沈下調査会 (1972) : 南関東地域井戸資料台帳
- 83) 南関東地方地盤沈下調査会 (1974) : 南関東地域広域地盤沈下調査対策誌