

# 1969年における地盤沈下のあらまし

稲葉 佳 篠崎 律 哉

(都土木技術研究所兼務)

## 1 まえがき

1945年、第2次大戦の終戦時には、東京の工業地帯は全面的に破壊され、同時に東京における地盤沈下もほとんど停止した。1950年朝鮮動乱の勃発に伴う工業地帯の活動の再開と共に再び沈下が進行しはじめたのである。このようにして再開された地下水の揚水と地盤沈下は今日にいたるまで続いており、これまでの沈下量累計は場所により4mを越えている。

沈下を少しでも抑止し災害の防禦、水資源の保全をはかることは都民生活の安全を守る上で不可欠の、そして最少限度の要請でなければならない。

国土保全のための監視拠点としての地盤沈下、地下水観測所は毎年地盤地下水水位の変動を恒常的に記録し、対

策に欠くことのできない資料を提供している。

都内全域にわたるこれら監視拠点の整備、資料の早期解析は、広域化しつつある地盤沈下対策の第1である。

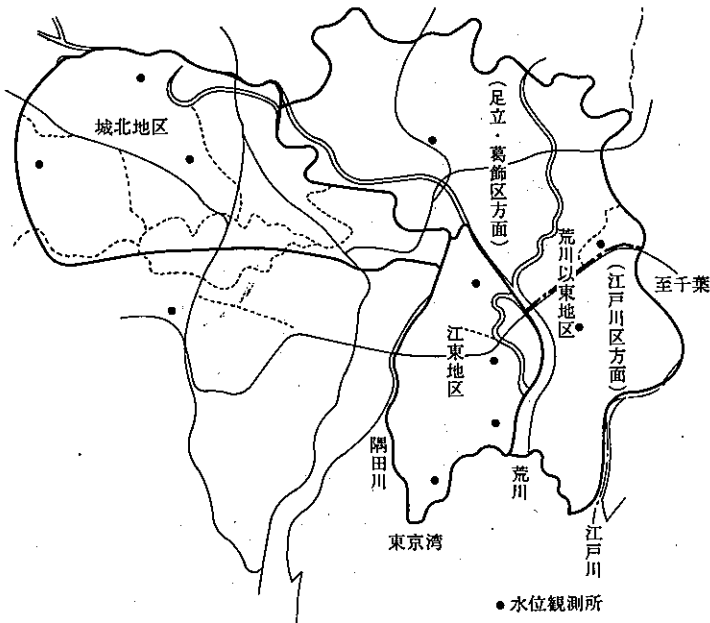
本報告は上述の理念に基づいて行なわれている定常的調査のうち1969年に関するものである。

## 2 1969年の地盤沈下状況

1969年において都内431点の水準測量(総延長548km)と21地点に設置してある地盤沈下観測井における観測結果とにより地盤沈下調査をおこなった。

なお、1969年末には江戸川区3丁目、足立区西伊興町に4観測井を新設し地盤沈下調査を広域的に進める手がかりとした。(図1,5参照)

図1 地盤沈下地区図



### (1) 水準点の観測量結果

都内地盤沈下地域を大別して、江東、荒川以東(足立区、葛飾区方面)、(江戸川区方面)、城北の4ブロックに分け測量記録を前年と対比すると、

ア 江東地区 隅田川沿岸付近では沈下はみとめられなかったが東寄りにおける沈下量は大きく荒川放水路沿いでは約10cm沈下している。43年と比較すると全般的に2~4cm減少しており最大沈下量は、21cmである。

(昭和43年22cm)

イ 荒川以東地区(足立、葛飾区方面) 加平町附近においては10cmをこえたが他地域は大体6cmであり、江戸川沿いは43年と比較すると約1~2cm減少している。

最大沈下量は12cmである。(昭和43年14cm)

図2 変動量分布ならびに等変動曲線図 —昭和44年~45年—(単位: mm)

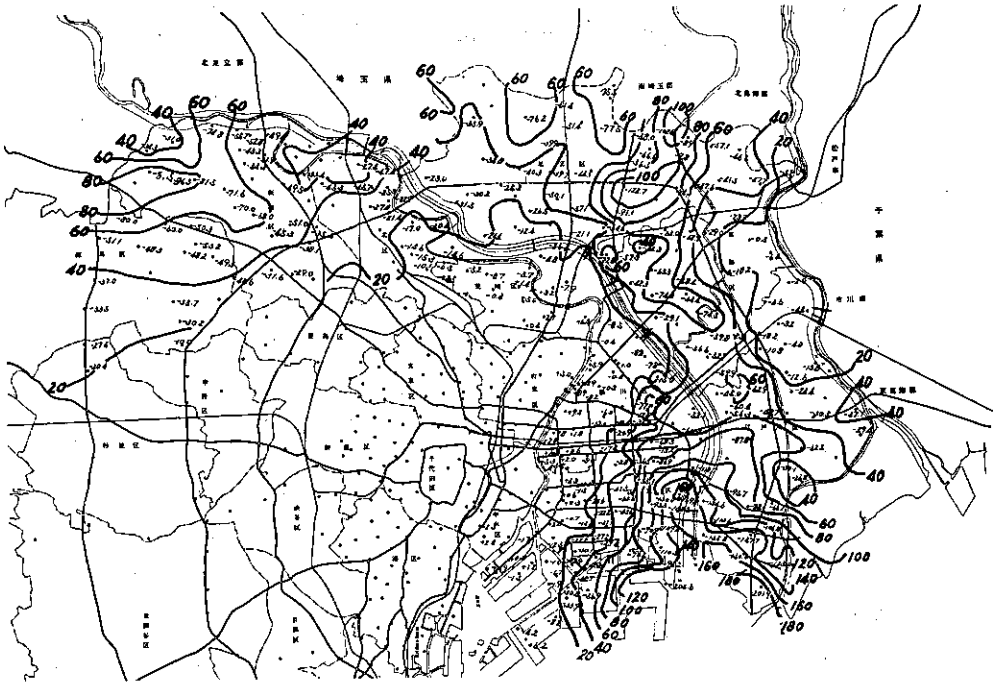


図3 昭和44年と43年の地盤変動差分布状況図 (単位: mm)

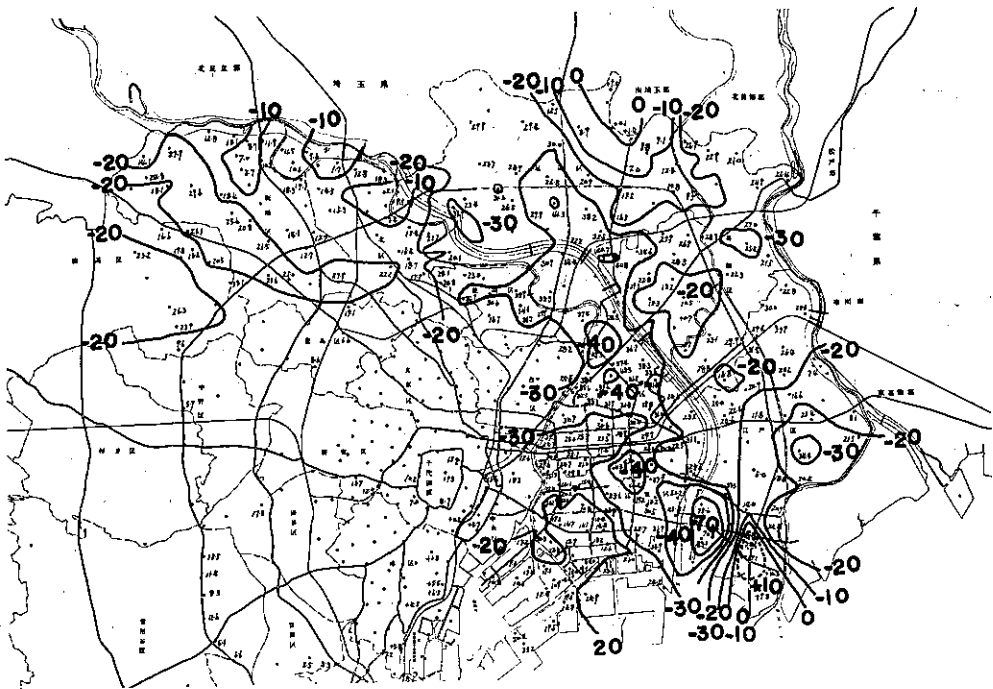
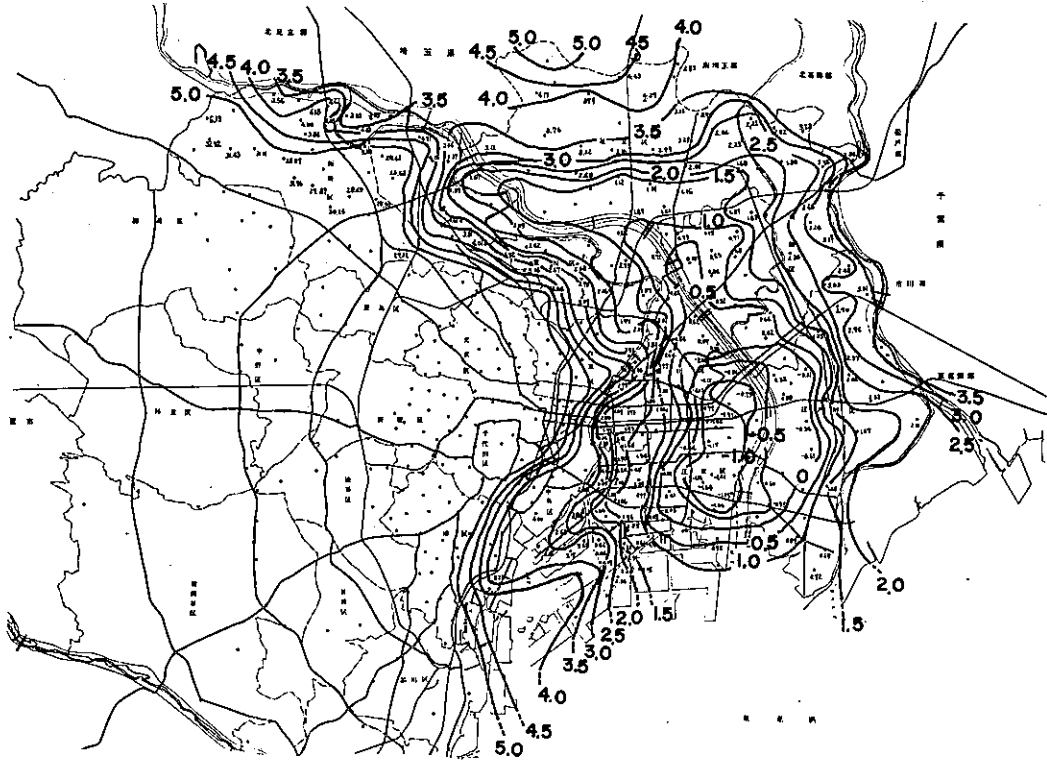


図4 地盤高概況図 昭和45年2月現在 基準面A. P. (単位:m)



ウ 荒川以東地区(江戸川区方面) 北部から南部へと沈下量が増加している。北部の総武線付近でほぼ4cm、南部の葛西海岸付近は約18cmであり、都内における沈下量の大きいところであり最大沈下量20cmである。(昭和43年24cm)

エ 城北地区 沈下量は西北部の成増付近で8cm以上であったが他地域はほぼ4~6cmである。43年と比較すると全般的に約2cm減少している。最大沈下量は9cmである。(昭和43年11cm)

昭和44年は昭和43年に比較して沈下量が2~4cm減少した水準点が多い。昭和43年よりも沈下量が増加した水準点は全水準点中荒川以東地区の9点である。(図1,2,3,表1参照)

(2) 沈下の中心地

ア 荒川河口付近 例年沈下が大きな地域であるが昭和44年も河口を含む地域において大きな沈下を示している。

この地域における10cm以上の沈下地域面積は、昭和42

年12.5km<sup>2</sup>,昭和43年21.2km<sup>2</sup>であったのに対し、昭和44年は17.7km<sup>2</sup>になっている。

イ 足立区加平町付近 この地域における10cm以上の沈下地域面積は昭和42年2.7km<sup>2</sup>,昭和43年5.2km<sup>2</sup>であったのに対し昭和44年2.4km<sup>2</sup>となっている。

ウ 成増付近 この地域における10cm以上の沈下地域面積は昭和42年2.4km<sup>2</sup>,昭和43年3.4km<sup>2</sup>であったのに対し、昭和44年は10cm以上沈下した水準点はない。

ただし8cm以上の沈下地域面積は3.2km<sup>2</sup>である。(表2参照)

(3) ゼロメートル地帯

地盤高概況図(図4)からゼロメートル地帯(A.P.ゼロメートル以下の土地のことで東京湾の最干潮はほぼA.P.0mである)の面積は29.1km<sup>2</sup>(昭和42年26.6km<sup>2</sup>,昭和43年28.3km<sup>2</sup>)満潮面以下(A.P.2mでF)の面積は123.7km<sup>2</sup>(昭和42年114.8km<sup>2</sup>,昭和43年117.1km<sup>2</sup>)となりそれぞれ前年よりも0.8km<sup>2</sup>,6.6km<sup>2</sup>拡大している。(表3参照)

表1 各地区における最大沈下量

年 地区 項目		昭和44年度			
		江東地区	荒川以東地区		城北地区
			足立葛飾区方面	江戸川方面	
最大沈下量		20.6cm	12.3cm	20.2cm	9.0cm
地 点		江東区 新砂 3丁目	足立区 西加平町	江戸川区 堀江町	板橋区 上赤塚町
年 地区 項目		昭和43年度			
		江東地区	荒川以東地区		城北地区
			足立葛飾区方面	江戸川方面	
最大沈下量		22.0cm	14.2cm	23.9cm	11.4cm
地 点		江東区 東砂 3丁目	足立区 西加平町	江戸川区 小島 2丁目	板橋区 下赤塚町
年 地区 項目		昭和42年度			
		江東地区	荒川以東地区		城北地区
			足立葛飾区方面	江戸川方面	
最大沈下量		14.9cm	12.9cm	17.0cm	12.0cm
地 点		江東区 東砂 3丁目	足立区 西加平町	江戸川区 堀江町	板橋区 下赤塚町

3 地盤沈下観測井測定結果

下町低地帯を中心として都内21地点に配置された32本の基準鉄管(管底はしまった砂層、砂礫層中に埋設)により地盤の収縮量を測定している。基準鉄管は深さを異にして埋設されているので地下のどの部分が収縮を起しているかを測定できる。またそのうち19本は地下水位の観測をできるような設備をもっている。さらに昭和44年は練馬、板橋区の台地に現われている沈下状況把握のために新設された3地点(4井)の観測装置が稼働を始めた。

これらの記録からみた沈下状況は次のとおりである。

(1) 基準鉄管の沈下状況

表4に各地区の代表的基準鉄管の経年沈下量を示した。これによると、上部(管底より上方)の収縮量はいずれも年々減少傾向にある。下部(管底より下方)の沈下量は昭和41年までは漸減の傾向をたどったが、昭和42年から昭和43年にかけて著しく沈下した。しかし昭和44年においては再び沈下量が減少した。

昭和43年に比べて地表面における沈下量の減少しているのはおそらくこのためであろう。

表2 昭和44年度地盤沈下地域とその広さ

地区名	区 域	地区の面積 (km <sup>2</sup> )	昭和44年度沈下した概略面積		
			2cm以上 (km <sup>2</sup> )	5cm以上 (km <sup>2</sup> )	10cm以上 (km <sup>2</sup> )
江東地区	江東、墨田の全区と江戸川区の1部	47.0	31.8	28.2	7.0
荒川(放水路)以東地区		120.4	111.8	80.7	13.1
足立方面	足立、葛飾の全区と江戸川区の一部	80.4	71.8	59.0	2.4
江戸川方面	江戸川区と葛飾区の1部	40.0	40.0	21.7	10.7
城北地区		127.2	68.2	24.4	0
低地部	北、板橋、荒川各区の低地	26.2	19.4	7.0	0
台地部	北、板橋、練馬、豊島、中野各区の台地	101.0	48.8	17.4	0
計		294.6	211.8	133.3	20.1

表3

	昭和42年	昭和43年	昭和44年
A.P.ゼロメートル(最干潮面)以下の面積	26.6km <sup>2</sup> (4.6)	28.3km <sup>2</sup> (4.9)	29.1km <sup>2</sup> (5.1)
A.P.2.0メートル(満潮面)以下の面積	114.8km <sup>2</sup> (19.9)	117.1km <sup>2</sup> (20.3)	123.7km <sup>2</sup> (21.5)

(注) ( )内は23区面積に対する百分率

板橋、練馬区附近の台地部にあらわれている地盤沈下は上部（管底より上方）の収縮量がゼロに等しく、主として下部（管底より下方）の沈下によるものであることが判明した。新宿区附近はほとんど沈下していない。

(2) 地下水の変動状況

1968年12月31日から1969年12月31日にわたる1年間の地下水位変動状況は表5のようになる。

ア 江東地区 地下水の揚水規制が実施され、昭和43年には横ばい状態であったが昭和44年は吾嬭Bを除き全観測井の水位が0.7m～1.1m位低下した。

イ 荒川江東地区 全観測所の水位が0.3m～1.6

m位低下している。

ウ 城北地区 低地では全観測所の水位が1.3m～2.8m位低下している。

エ 新宿観測井 1969年3月～12月迄の間に2.9mの水位低下をみた。

以上のように地下水位は全域にわたり低下傾向にある。

4 地盤沈下と地下水の関係について

(1) 概説

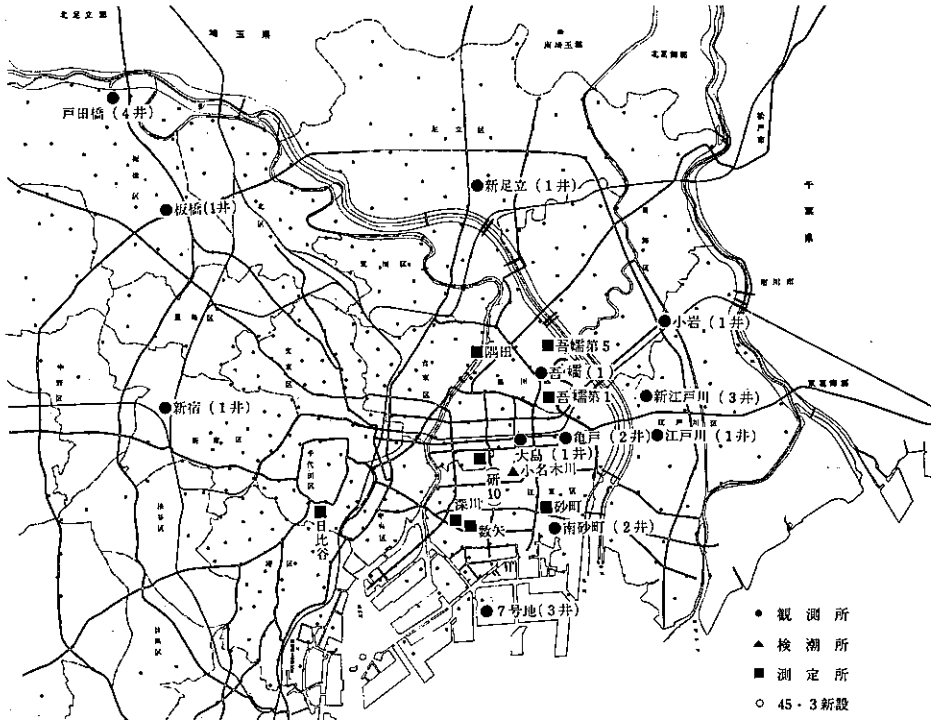
東京の地質は低地では上位から沖積層、洪積層、第三紀層の順に成層し、台地では沖積層を欠いている。沖積層は主に軟弱な粘土層からなり洪積層は粘土、砂、砂礫

表4 主なる観測所における基準鉄管の経年沈下量

(単位:mm)

観測所	分年	昭和	36	37	38	39	40	41	42	43	44	摘要	
		36	37	38	39	40	41	42	43	44			
低地	南砂町2 (鉄管長130m)	鉄管底より上方	109.0	104.9	81.4	63.8	61.8	56.9	49.1	40.4	37.8		
		鉄管底より下方	84.6	74.7	78.1	55.1	63.7	11.3	72.3	105.4	67.3		
		合計	193.6	179.6	159.5	118.9	125.5	68.2	121.4	145.8	105.1		
	新江戸川第2 (鉄管長150m)	鉄管底より上方				95.7	69.5	56.9	48.4	42.2	39.3		
		鉄管底より下方				34.9	26.0	6.0	23.1	52.0	28.		
		合計				130.6	95.5	62.9	71.5	94.2	67.4		
	戸田橋第2 (鉄管長113m)	鉄管底より上方		104.7	104.6	62.9	39.8	67.6	57.1	30.0	32.1		
		鉄管底より下方		39.0	22.1	31.2	33.3	25.8	32.4	54.9	40.8		
		合計		143.7	126.7	94.1	73.1	93.4	89.5	84.9	72.9		
台地	板橋 (鉄管長270m)	鉄管底より上方									0	44年4月より	
		鉄管底より下方									38.7	◇	
		合計									38.7	◇	
	練馬第2 (鉄管長200m)	鉄管底より上方										0.4	◇
		鉄管底より下方										52.9	◇
		合計										53.3	◇
	新宿 (鉄管長130m)	鉄管底より上方										0	44年3月より
		鉄管底より下方										3.3	◇
		合計										3.3	◇

図5 観測井配置図



の互層からなる。第三紀層は主に固結した細砂，粘土層から構成されている。

ア 沖積層は下町低地帯全域の表層に広く分布し，厚さは平均約20mであるが荒川河口付近では約40mあり，もっとも厚い。

イ 洪積層は台地部では地表面にまた下町では沖積層の下位に分布している。

その形は千葉，船橋，東京都東部，草加を通り春日部付近までほぼ南東～北面に結んだ線が最も厚く，地表から基底部までの深さは，-450 m～-500 mである。この範囲を遠ざかるにつれて漸次薄くなる。従って洪積層の基底は大略南東～北面に細長い一つの盆地形をなしている。

その深さは例えば江戸川区西部，板橋区南部付近で-200 m 中央区新宿区付近で-50mである。

地盤沈下は工場等が多量の地下水を汲み上げるために被圧地下水の水圧が低下し，その結果上層が収縮して起る現象とされている。

従来地盤沈下は洪積層上部からの揚水による沖積層の

収縮が大半を占めていたが，最近の観測結果によると沖積層の収縮は年々減少傾向にあり一方昭和43年までは洪積層の沈下量が増加の傾向にあった。これは洪積層下部からの揚水により水圧低下が下層へと進行した結果によるものと解釈されているが昭和44年については地盤沈下地域全域にわたり地下水位が低下しているのに沈下量は洪積層を含めて全般的に約2 cm減少した。

(2) 江東地区 (図6 地下水変動図江東地区，図の主な地点の沈下量累計)

1961年1月より工業用水，1963年7月より建築物用地下水の揚水規制実施により井戸の新設が禁止され，1966年1月・6月の2期にわたる工業用水道の竣工に伴い既設井の揚水が禁止された。

このような揚水規制により，地下水位はその後上昇し，沈下量も減少したが，昭和42年頃から水位上昇が停止し沈下量も増大した。しかるに昭和44年には地下水位が低下しているにもかかわらず，沈下量は減少している。

図6 地下水位変動図 (江東地区)

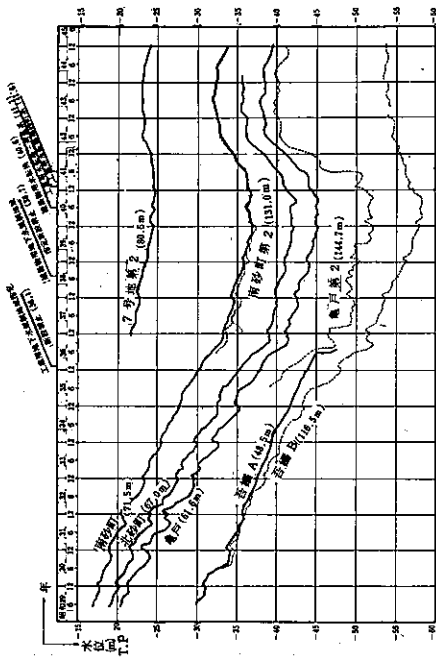


図7 地下水位変動図 (荒川以東地区 (江戸川方面))

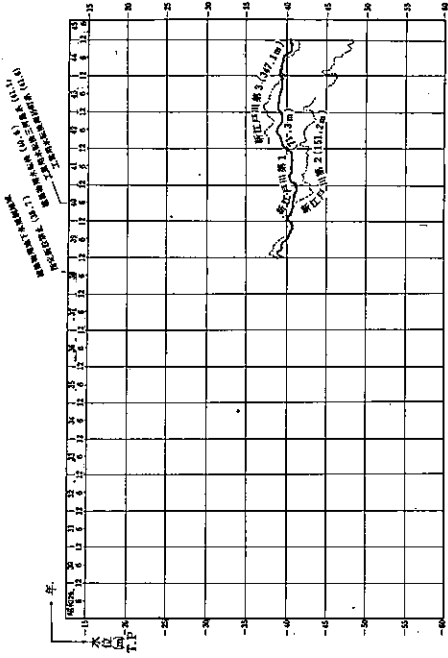


図8 地下水位変動図 (城北地区と足立区)

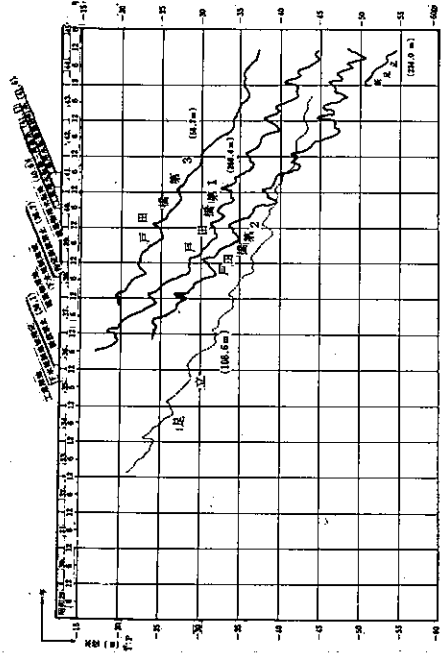
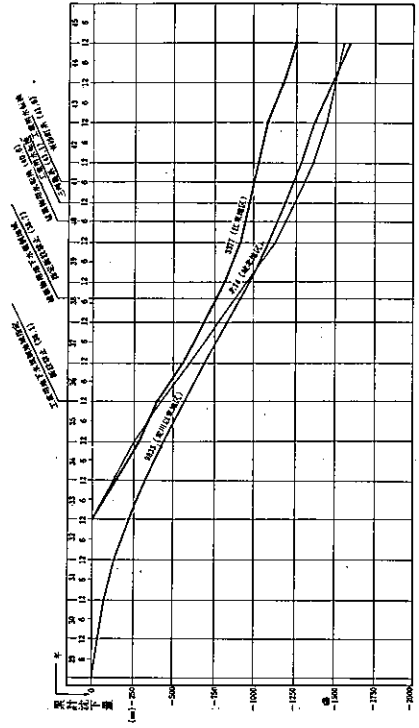


図9 主要なる地点の沈下量累計



(3) 荒川以東地区（江戸川方面）(図7地下水変動図,江戸川方面)(図9主なる地点の沈下累計)

建築物用地下水の揚水規制は江東地区と同時に行なわれたが、工業用地下水の揚水規制は行なわれてはいない。数年来地下水位は全帯水層共低下し、沈下量は増加の傾向にあったが、昭和44年度については、地下水位はいぜん低下傾向にあるが、沈下量は減少した。

(4) 城北地区と荒川以東地区（足立、葛飾区方面）

(図8, 地下水位変動図, 城北地区と足立区)

(図9, 主なる地点の沈下累計)

建築物用地下水の揚水規制は、江東地区と同時に行なわれた。工業用地下水の揚水規制は荒川区については江東地区と同時に行なわれたが荒川以外の地区は、1963年7月に定基準をこえる井戸の新設が禁止されているのみである。

地下水位と沈下量は、江東地区を含む一連の揚水規制

により、未規制の時期に比べて好転しているが、江東地区と比較して全般的に地下水位は低い。

地盤沈下と地下水の関係であるが地下水位が全般的に低下しているにもかかわらず昭和44年度における地盤沈下量が昭和43年度に比べて少なくなっている。

理由は不明である。

表5 昭和44年度 全観測井の水位

(単位:m)

地区	年月 観測所名	昭和43年	昭和44年	昭和43年と昭和44年の		集水孔の深さ	
		12月 末日の水位	12月 末日の水位	水位差			
江東地区	7号地第2	27.85	28.95	▼	1.10	75.5 ~ 80.5	
	南砂町	32.54	33.44	▼	0.90	66.5 ~ 71.5	
	南砂町第2	32.24	33.17	▼	0.93	126.0 ~ 131.0	
	亀戸	37.64	38.35	▼	0.71	56.6 ~ 61.6	
	亀戸第2	39.71	40.53	▼	0.82	139.7 ~ 144.7	
	吾嬬B	54.14	54.06	△	0.08	109.5 ~ 116.5	
荒川以東地区	新江戸川第1	39.59	40.45	▼	0.86	60.8 ~ 71.3	
	〃第2	45.26	46.78	▼	1.52	129.8 ~ 151.3	
	〃第3	40.07	41.64	▼	1.57	314.1 ~ 347.1	
	小岩	23.17	23.50	▼	0.33	47.2 ~ 55.2	
城北地区	低地	戸田橋第1	45.57	48.34	▼	2.77	258.4 ~ 268.4
		〃第2	48.64	49.91	▼	1.27	103.4 ~ 113.4
		〃第3	39.90	41.53	▼	1.63	50.7 ~ 58.7
	台地	練馬第1	44年5月 48.54	49.29	▼	0.75	87.0 ~ 97.0
		〃第2	44年6月 53.20	54.14	▼	0.94	185.0 ~ 195.0
		板橋	44年6月 84.49	85.47	▼	0.98	242.5 ~ 252.5
台地	新宿	44年3月 56.25	59.13	▼	2.88	114.0 ~ 124.0	

(注) 数字は管頂から水面までの距離

△は上昇 ▼は低下



## 5 まとめ

昭和44年度の地盤沈下調査結果をまとめると、

① 地下水位は全域にわたり低下し続けているにもかかわらず沈下量は昭和43年度に比べて全般的に約2 cm減少した。

② 板橋 練馬区の台地の沈下は深層部（約-200 m

以深）の沈下によることが判明した。

③ 地盤沈下に対する深層部の沈下の比率は依然として大きい。

観測所における地下水位低下の傾向は今後の沈下量が急速に減少することを期待できる状況にないことを示している。