

5. 令和3年の地盤沈下

Land Subsidence due to Groundwater Withdrawal, 2021

技術支援課 大石 雅登、上之原 一有、真田 茂樹、國分 邦紀、○小川 好、辛島 望

1. 調査内容

令和3年の地盤沈下調査の内容は、次のとおりである。期間は1月1日からの1年間である。

(1) 水準測量による調査

東京都と国土地理院は、447点の水準基標について、測量延長616kmの1級水準測量を実施し、その測量成果をもとに、地表面の変動状況を調査した。なお、測量延長の内訳は東京都が564km、国土地理院が52kmである。調査対象地域は図-1に示すとおり、瑞穂町

から青梅市、八王子市などを通り、日野市、多摩市から町田市に至る線の東側の地域である。地形的には都内の台地部及び低地部の全域（港湾局所管の港湾区域を除く）に当たる。面積は1,020km²である。

(2) 観測井による地層別変動量の観測

42地点に設置してある91観測井によって、地層別の変動状況を調査した(図-1)。このうち、15地点については、各1井について沈下計による連続観測を実施した。

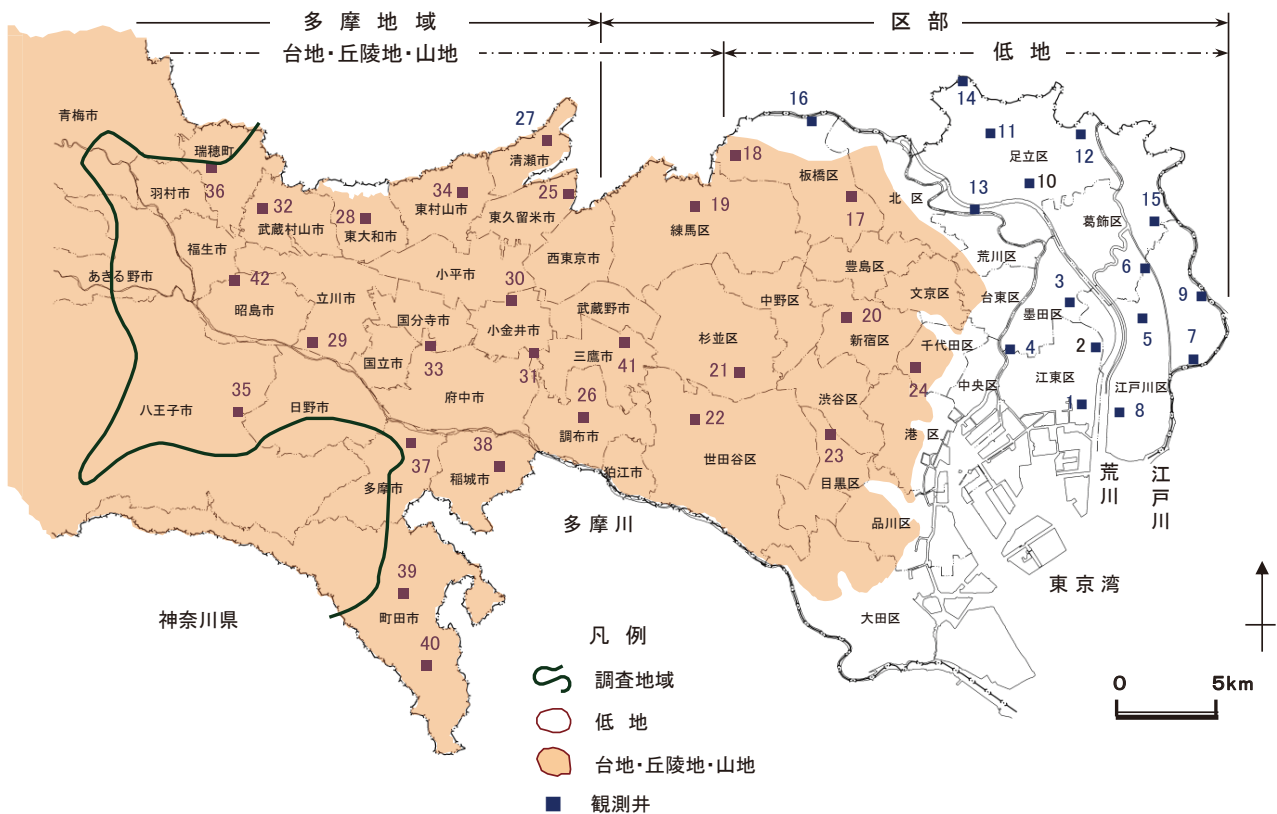


図-1 調査位置と観測井配置図 (番号は地点番号、資料編「地盤沈下と地下水位の観測記録」参照)

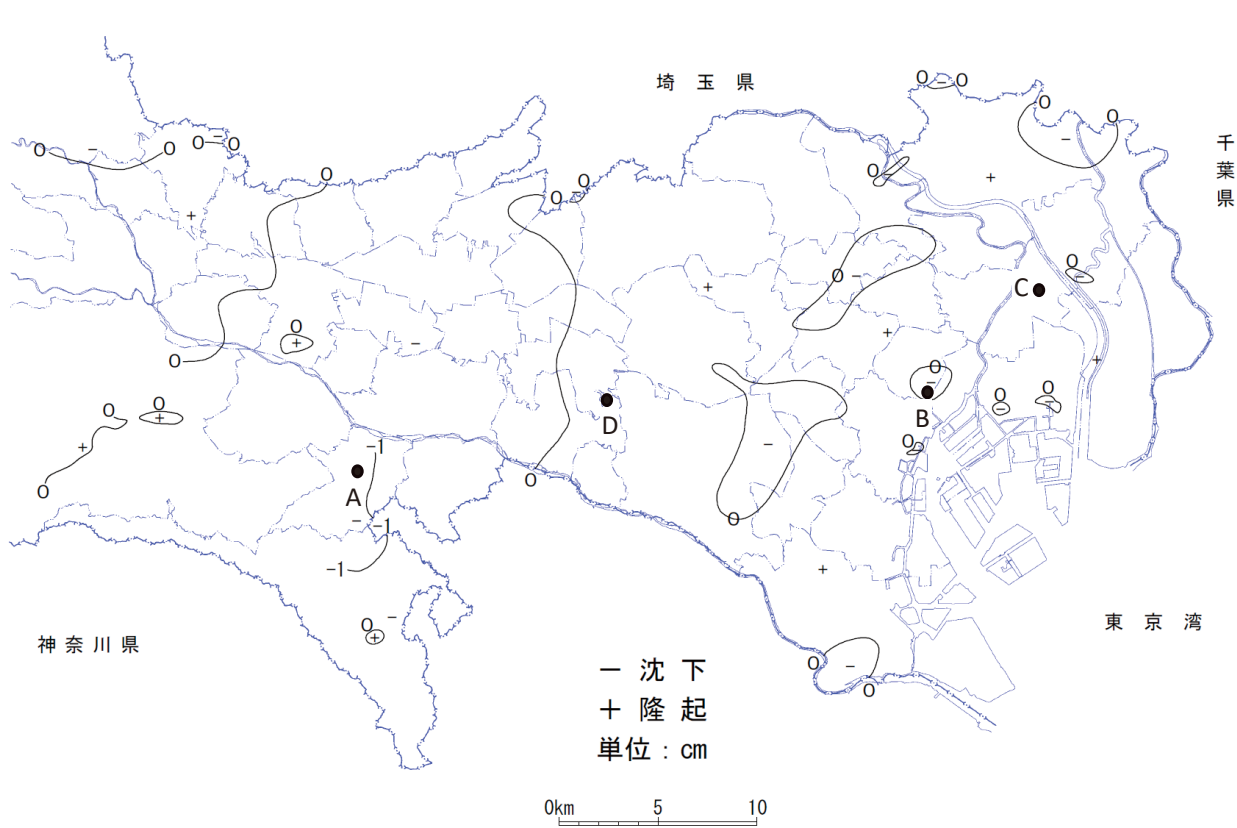


図-2 令和3年の地盤変動量図

図中のAの多摩市乞田の多摩(3)では都内最大沈下量1.13cmが、Bの千代田区有楽町一丁目の麴(3)では区部最大沈下量0.75cmが、Cの墨田区八広一丁目の向(3)では都内最大隆起量1.00cmが、Dの調布市仙川町二丁目の(020-020)では多摩地域最大隆起量0.33cmが測定された。



図-3 最近5年間の地盤変動量図(平成29年~令和3年)



図-4 最近10年間の地盤変動量図（平成24年～令和3年）

(3) 観測井による地下水位の観測

前記42地点の91観測井によって、被圧地下水位の変動状況を調査した(図-1)。

2. 調査結果

(1) 水準測量および観測井による地盤の変動状況

水準測量による令和3年の地表面の変動状況を図-2に、最近5年間の地盤変動量と最近10年間の地盤変動量を図-3と図-4に示した。2011年東北地方太平洋沖地震から11年を経過したことで、10年間の地盤変動量図の作成が本年から再開できた。また、表-1には観測井による地層別の変動状況を示した。

令和3年の地盤沈下状況としては、区部、多摩地域ともに2cm以上沈下した地域はない。1cm以上沈下したのは多摩地域の町田市と多摩市にかけた5.2km²であり、最大沈下量は多摩市乞田にある水準基標、多摩(3)の1.13cmである。また、区部での最大沈下量は千代田区有楽町一丁目にある水準基標、麴(3)の0.75cmである。なお、前年の令和2年に1cm以上沈下したのは区部の低地での0.1km²であり、最大沈下量は1.02cmであった。

一方、2cm以上隆起した地域はなく、最大隆起量は墨田区八広一丁目にある水準基標、向(3)の1.00cmである。また、多摩地域での最大隆起量は調布市仙川町二丁目にある水準基標、(020-020)の0.33cmである。

最近5年間の地盤変動量(図-3)をみると、2cm以上沈下している地域はない。また、最近10年間の変動量(図-4)では、2cm以上沈下している地域は区部の低地のごく一部のみである。

各地に設置してある観測井による地層別の変動状況を表-1から概観すると、鉄管底から下の地層の変動量によって観測される深層部では、区部の観測井は膨張を示すものが多いのに対して、多摩地域では収縮を示すものが多い。また、地表面から鉄管底までの間の地層の変動量によって観測される浅層部では、多摩地域に膨張を示す観測井が多くみられる。前年の令和2年と比較すると、多摩地域の深層部で膨張から収縮に転じた観測井が多い。区部の深層部については、前前年(令和元年)と前年(令和2年)との比較では収縮から膨張に転じた観測井が多くなっていたが、本年(令和3年)は膨張した観測井がさらに多くなっている。

表一(1) 観測井による地層別変動量 (区部)

単位:cm/年

地域	鉄管 番号	観測井名	鉄管 の深さ(m)	地表面から鉄管底までの 間の地層の変動量			鉄管底から下の地層の 変動量(鉄管の変動量)			全変動量 (ほぼ地表面の変動量)		
				令和 元年 (A)	令和 2年 (B)	令和 3年 (C)	令和 元年 (D)	令和 2年 (E)	令和 3年 (F)	令和 元年 A+D	令和 2年 B+E	令和 3年 C+F
江東区	研15	南砂町第1	70	-0.03	-0.08	-0.04	-0.35	0.58	0.56	-0.38	0.50	0.52
	"23	"第2	130	0.02*	-0.06*	-0.03*	-0.34	0.58	0.55	-0.32	0.52	0.52
	研12	亀戸第1	61	0.03	-0.09*	0.01*	0.00	0.36	0.61	0.03	0.27	0.62
墨田区	"22	"第2	144	0.07*	-0.07*	0.06*	-0.04	0.34	0.56	0.03	0.27	0.62
	研13	吾嬬A	47	0.41	-0.18*	-0.09*	-0.21	0.52	0.83	0.20	0.34	0.74
	"16	"B	115	0.01*	-0.14*	-0.01*	0.19	0.48	0.75	0.20	0.34	0.74
江戸川区	研65	両国第1	38	0.04	-0.03	-0.05	-0.21	0.16	0.29	-0.17	0.13	0.24
	"66	"第2	126	0.02*	-0.04*	-0.04*	-0.16	0.17	0.32	-0.14	0.13	0.28
	研29	新江戸川第1	71	-0.05*	-0.07*	-0.06*	-0.03	0.59	0.33	-0.08	0.52	0.27
葛飾区	"30	"第2	151	-0.03*	-0.10*	-0.04*	-0.05	0.62	0.31	-0.08	0.52	0.27
	"31	"第3	450	0.05	-0.07*	0.13*	-0.13	0.59	0.14	-0.08	0.52	0.27
	研28	小岩	56	-0.04	-0.05*	-0.02*	-0.05	0.29	0.34	-0.09	0.24	0.32
足立区	研38	江戸川東部第1	70	-0.06	-0.28	-0.01	-0.40	0.88	0.69	-0.46	0.60	0.68
	"39	"第2	161	0.00*	-0.19*	-0.05*	-0.40	0.87	0.70	-0.40	0.68	0.65
	"40	"第3	400	0.09*	-0.13*	0.11*	-0.49	0.81	0.54	-0.40	0.68	0.65
練馬区	研48	小島第1	40	-0.04*	-0.12*	-0.02*	-0.17	0.46	0.61	-0.21	0.34	0.59
	"49	"第2	80	-0.03	-0.05*	-0.11*	-0.18	0.39	0.70	-0.21	0.34	0.59
	"50	"第3	150	-0.01*	-0.07*	-0.09*	-0.20	0.41	0.68	-0.21	0.34	0.59
板橋区	"51	"第4	270	0.01*	-0.09*	0.07*	-0.22	0.43	0.52	-0.21	0.34	0.59
	研52	篠崎第1	65	0.09	-0.09*	0.04*	-0.06	0.45	0.39	0.03	0.36	0.43
	"53	"第2	265	0.17*	-0.02*	0.15*	-0.14	0.38	0.28	0.03	0.36	0.43
練馬区	"54	"第3	340	0.11*	-0.10*	0.06*	-0.08	0.46	0.37	0.03	0.36	0.43
	研32	新足立	270	0.13*	-0.14*	0.02*	0.38	-0.14	0.38	0.51	-0.28	0.40
	研55	伊興	120	0.03	-0.11*	0.03*	0.35	-0.16	-0.03	0.38	-0.27	0.00
葛飾区	研42	神明南第1	110	-0.04	0.01	-0.04	0.35	0.12	-0.13	0.31	0.13	-0.17
	"43	"第2	180	-0.01*	-0.11*	-0.06*	0.34	0.12	-0.13	0.33	0.01	-0.19
	"44	"第3	380	0.31*	-0.17*	0.21*	0.02	0.18	-0.40	0.33	0.01	-0.19
練馬区	研103	小台第1	50	0.01	-0.02	-0.09	0.52	-0.14	0.18	0.53	-0.16	0.09
	"104	"第2	170	0.02*	-0.02*	0.00*	0.54	-0.16	0.19	0.56	-0.18	0.19
	"105	"第3	300	0.19	0.00*	0.12*	0.37	-0.18	0.07	0.56	-0.18	0.19
練馬区	研62	舎人第1	27	-0.05	-0.12	-0.10	0.44	-0.27	0.02	0.39	-0.39	-0.08
	"63	"第2	200	0.25*	-0.29*	0.17*	0.17	-0.11	-0.22	0.42	-0.40	-0.05
	"64	"第3	340	0.30*	-0.36*	0.24*	0.12	-0.04	-0.29	0.42	-0.40	-0.05
葛飾区	研41	高砂	124	0.02	-0.05	0.06	-0.03	0.27	0.18	-0.01	0.22	0.24
板橋区	研24	戸田橋第1	290	0.32	-0.22*	0.01*	-0.07	-0.17	0.49	0.25	-0.39	0.50
	"25	"第2	113	0.10*	-0.68	-0.03	0.09	-0.10	0.51	0.19	-0.78	0.48
	"26	"第3	60	0.15*	-0.30*	0.02*	0.10	-0.09	0.48	0.25	-0.39	0.50
練馬区	研36	板橋	270	0.08	-0.11*	0.12*	-0.31	0.48	0.20	-0.23	0.37	0.32
	研56	上赤塚第1	150	0.02*	-0.05*	0.05*	0.41	-0.07	0.42	0.43	-0.12	0.47
	"57	"第2	250	0.17*	-0.01*	0.12*	0.26	-0.11	0.35	0.43	-0.12	0.47
練馬区	"58	"第3	400	0.24	0.04*	0.19*	0.19	-0.16	0.28	0.43	-0.12	0.47
	研34	練馬第1	100	-	-	0.01*	-	-	0.45	-	-	0.46
	"35	"第2	200	0.02	-0.04	0.01	-	-	0.46	-	-	0.47
新宿区	研33	新宿	130	-0.13	-0.03	0.02	-	-	-0.14	-	-	-0.12
杉並区	研110	杉並	180	0.09	-0.22*	0.07*	0.17	0.08	-0.10	0.26	-0.14	-0.03
世田谷区	研111	世田谷	130	0.01	-0.10	0.02	0.71	-0.45	0.31	0.72	-0.55	0.33
目黒区	研112	目黒	156	0.00	-0.02*	0.01*	0.14	-0.11	-0.04	0.14	-0.13	-0.03
千代田区	研113	千代田第1	33	0.03*	-0.06*	-0.01*	-0.07	0.02	0.13	-0.04	-0.04	0.12
	"114	"第2	113	0.03	-0.04*	-0.03*	-0.07	0.00	0.15	-0.04	-0.04	0.12

- (注) 1. A、B、C、D、E、F欄はそれぞれの年間変動量で、「-」符号は収縮、「符号なし」は膨張を示す。
2. *印は計器が設置されていないため、近接地の水準基標の水準測量結果(全変動量欄の値)から「鉄管底から下の地層の変動量」を引算した値である。
3. 練馬第1観測井のA,B欄、練馬第1、第2、新宿観測井のD,E欄については、水準測量ができなかったため、データがない。

表一(2) 観測井による地層別変動量 (多摩地域)

単位:cm/年

地域	鉄管 番号	観測井名	鉄管 の深 さ(m)	地表面から鉄管底までの 間の地層の変動量			鉄管底から下の地層の 変動量(鉄管の変動量)			全変動量 (ほぼ地表面の変動量)		
				令和 元年 (A)	令和 2年 (B)	令和 3年 (C)	令和 元年 (D)	令和 2年 (E)	令和 3年 (F)	令和 元年 A+D	令和 2年 B+E	令和 3年 C+F
東久留米市	研 59	東久留米第1	92	-0.24 *	-0.17 *	-0.05 *	0.32	0.11	0.04	0.08	-0.06	-0.01
	" 60	" 第2	175	-0.25 *	-0.18 *	-0.04 *	0.33	0.12	0.03	0.08	-0.06	-0.01
	" 61	" 第3	441	0.12	-0.04 *	0.16 *	-0.04	-0.02	-0.17	0.08	-0.06	-0.01
調布市	研 67	調布第1	26	0.01 *	-0.01 *	0.00 *	1.04	-0.08	-0.06	1.05	-0.09	-0.06
	" 68	" 第2	56	0.01 *	-0.01 *	0.00 *	1.04	-0.08	-0.06	1.05	-0.09	-0.06
	" 69	" 第3	101	-0.01 *	0.00 *	0.01 *	1.06	-0.09	-0.07	1.05	-0.09	-0.06
	" 70	" 第4	171	0.36	0.16 *	0.08 *	0.69	-0.25	-0.14	1.05	-0.09	-0.06
清瀬市	研 71	清瀬第1	94	0.07 *	-0.05 *	0.02 *	0.47	0.51	-0.34	0.54	0.46	-0.32
	" 72	" 第2	207	0.22 *	-0.04 *	0.08 *	0.32	0.50	-0.40	0.54	0.46	-0.32
	" 73	" 第3	450	0.34	0.08	0.17	0.17	0.41	-0.52	0.51	0.49	-0.35
東大和市	研 74	東大和第1	92	0.01 *	0.01 *	0.00 *	0.44	0.69	-0.17	0.45	0.70	-0.17
	" 75	" 第2	175	0.11 *	0.13 *	0.10 *	0.34	0.57	-0.27	0.45	0.70	-0.17
	" 76	" 第3	260	0.16	0.22 *	0.13 *	0.29	0.48	-0.30	0.45	0.70	-0.17
立川市	研 77	立川第1	108	0.00 *	0.00 *	0.01 *	0.42	0.30	-0.24	0.42	0.30	-0.23
	" 78	" 第2	280	0.13	-0.04 *	0.07 *	0.29	0.34	-0.30	0.42	0.30	-0.23
小金井市	研 79	小金井第1	95	0.20 *	-0.13 *	0.12 *	0.87	0.28	-0.27	1.07	0.15	-0.15
	" 80	" 第2	162	0.48 *	-0.04 *	0.17 *	0.59	0.19	-0.32	1.07	0.15	-0.15
	" 81	" 第3	296	0.74	0.04 *	0.19 *	0.33	0.11	-0.34	1.07	0.15	-0.15
	研 108	小金井南第1	130	0.04 *	-0.09 *	0.06 *	0.99	0.07	-0.32	1.03	-0.02	-0.26
	" 109	" 第2	210	0.56	0.00 *	0.12 *	0.47	-0.02	-0.38	1.03	-0.02	-0.26
武蔵村山市	研 82	武蔵村山第1	103	-0.01 *	-0.01 *	0.00 *	0.77	-0.20	0.11	0.76	-0.21	0.11
	" 83	" 第2	189	0.19 *	-0.15 *	0.06 *	0.57	-0.06	0.05	0.76	-0.21	0.11
	" 84	" 第3	280	0.21	-0.17 *	0.07 *	0.55	-0.04	0.04	0.76	-0.21	0.11
府中市	研 85	府中第1	34	0.10 *	-0.03 *	0.00 *	0.86	0.50	-0.34	0.96	0.47	-0.34
	" 86	" 第2	174	0.83 *	-0.19 *	0.09 *	0.13	0.66	-0.43	0.96	0.47	-0.34
	" 87	" 第3	290	0.45	0.09	0.03	0.02	0.46	-0.44	0.47	0.55	-0.41
東村山市	研 88	東村山第1	44	0.02 *	-0.02 *	0.00 *	0.88	0.57	-0.25	0.90	0.55	-0.25
	" 89	" 第2	201	0.34 *	0.13 *	0.08 *	0.56	0.42	-0.33	0.90	0.55	-0.25
	" 90	" 第3	294	0.42	0.21 *	0.12 *	0.48	0.34	-0.37	0.90	0.55	-0.25
八王子市	研 91	八王子第1	105	-0.01 *	-0.02 *	0.04 *	0.35	0.46	-0.28	0.34	0.44	-0.24
	" 92	" 第2	220	0.00	-0.02 *	0.04 *	0.34	0.46	-0.28	0.34	0.44	-0.24
瑞穂町	研 93	瑞穂第1	94	-0.01 *	0.00 *	-0.01 *	-0.01	0.19	0.14	-0.02	0.19	0.13
	" 94	" 第2	180	0.03	-0.02 *	0.01 *	-0.05	0.21	0.12	-0.02	0.19	0.13
多摩市	研 115	新多摩	180	0.00	-0.01 *	0.05 *	0.46	0.24	-1.00	0.46	0.23	-0.95
稲城市	研 96	稲城	220	0.28	-0.20 *	0.03 *	0.96	-0.46	-0.19	1.24	-0.66	-0.16
	研 97	町田第1	100	-0.01 *	-0.05 *	0.04 *	0.48	0.24	-1.00	0.47	0.19	-0.96
	" 98	" 第2	190	0.00	-0.01	0.00	0.48	0.23	-0.98	0.48	0.22	-0.98
	研 106	町田南第1	60	0.00 *	-0.03 *	0.03 *	0.52	0.20	-0.53	0.52	0.17	-0.50
三鷹市	" 107	" 第2	225	0.04	-0.02 *	0.05 *	0.48	0.19	-0.55	0.52	0.17	-0.50
	研 99	三鷹第1	118	-0.01 *	0.01 *	0.01 *	0.89	0.06	0.06	0.88	0.07	0.07
昭島市	" 100	" 第2	260	0.37	0.24 *	0.10 *	0.51	-0.17	-0.03	0.88	0.07	0.07
	研 101	昭島第1	110	0.01 *	-0.05 *	0.05 *	0.52	-0.37	0.13	0.53	-0.42	0.18
" 102	" 第2	236	0.06	-0.04	0.03	0.50	-0.37	0.13	0.56	-0.41	0.16	

- (注) 1. A、B、C、D、E、F欄はそれぞれの年間変動量で、「-」符号は収縮、「符号なし」は膨張を示す。
2. *印は計器が設置されていないため、近接地の水準基標の水準測量結果(全変動量欄の値)から「鉄管底から下の地層の変動量」を引算した値である。

表-2(1) 観測井の地下水位と変動量 (区部)

基準面:T. P. 単位:m

地域	鉄管 No	観測井名	ストレナの 深さ (m)	観測井 付近の 地盤高	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	2年の 変動量 C-B	3年の 変動量 D-C
					12月31日 A	12月31日 B	12月31日 C	12月31日 D		
江東区	研 15	南砂町第1	65~70	-2.2	-3.65	-3.45	-3.11	-2.85	0.34	0.26
	研 23	第2	125~130		-3.66	-3.45	-3.13	-2.85	0.32	0.28
	研 12	亀戸第1	56~61	-1.8	-4.14	-3.93	-3.56	-3.30	0.37	0.26
	研 22	第2	139~144		-4.44	-4.23	-3.89	-3.60	0.34	0.29
墨田区	研 13	吾孺A	42~47	-1.0	-5.65	-5.60	-4.80	-4.52	0.80	0.28
	研 16	B	108~115		-5.81	-5.44	-5.00	-4.69	0.44	0.31
	研 65	両国第1	35~37	1.9	-5.62	-5.21	-4.88	-4.56	0.33	0.32
	研 66	第2	76~87		-5.78	-5.26	-4.94	-4.64	0.32	0.30
江戸川区	研 30	新江戸川第2	129~150	-1.6	-6.22	-5.79	-5.32	-5.01	0.47	0.31
	研 31	第3	313~346		-6.14	-5.81	-5.41	-5.09	0.40	0.32
	研 28	小岩	47~55	2.5	-1.17	-1.12	-1.07	-0.79	0.05	0.28
	研 38	江戸川東部第1	62~67	1.3	-2.80	-2.58	-2.42	-2.15	0.16	0.27
	研 39	第2	150~160		-5.32	-5.05	-4.59	-4.20	0.46	0.39
	研 40	第3	291~306		-5.94	-5.67	-5.24	-4.94	0.43	0.30
	研 48	小島第1	37~40	0.1	-2.82	-2.67	-2.44	-2.23	0.23	0.21
	研 49	第2	70~77		-3.82	-3.61	-3.24	-3.01	0.37	0.23
	研 50	第3	123~134		-3.78	-3.58	-3.18	-2.95	0.40	0.23
	研 51	第4	212~229		-3.89	-3.68	-3.28	-3.03	0.40	0.25
	研 52	篠崎第1	55~60	1.5	-1.84	-1.50	-1.55	-1.20	-0.05	0.35
	研 53	第2	250~260		-6.82	-6.35	-6.03	-5.61	0.32	0.42
研 54	第3	300~315	-6.85		-6.39	-6.07	-5.69	0.32	0.38	
足立区	研 32	新足立	224~234	0.0	-6.02	-5.34	-5.25	-4.72	0.09	0.53
	研 55	伊興	87~115	3.4	-6.27	-4.98	-6.28	-4.94	-1.30	1.34
	研 42	神明南第1	99~104	1.2	-8.50	-7.57	-7.58	-6.62	-0.01	0.96
	研 43	第2	170~177		-10.05	-9.02	-9.62	-8.24	-0.60	1.38
	研 44	第3	304~330		-6.44	-5.87	-5.66	-5.25	0.21	0.41
	研 103	小台第1	40~45	1.5	-3.03	-2.32	-2.48	-2.18	-0.16	0.30
	研 104	第2	148~160		-3.72	-3.02	-2.77	-2.53	0.25	0.24
	研 105	第3	212~234		-3.16	-2.62	-2.27	-2.05	0.35	0.22
研 62	舎人第1	22~27	3.4	-4.63	-4.58	-4.52	(-7.97)	0.06	-	
研 63	第2	172~184		-6.23	-4.94	-6.57	-4.97	-1.63	1.60	
研 64	第3	290~302		-2.89	-2.25	-2.36	-1.72	-0.11	0.64	
葛飾区	研 41	高砂	118~123	1.3	-6.31	-5.82	-5.51	-4.98	0.31	0.53
板橋区	研 24	戸田橋第1	258~268	2.9	3.90	4.49	4.86	5.19	0.37	0.33
	研 25	第2	103~113		-0.80	0.20	-0.72	0.19	-0.92	0.91
	研 26	第3	51~59		-1.16	-0.05	-1.13	-0.27	-1.08	0.86
	研 36	板橋	188~199	28.6	3.21	3.88	4.07	4.36	0.19	0.29
	研 56	上赤塚第1	111~122	27.4	6.14	7.38	7.03	7.90	-0.35	0.87
	研 57	第2	189~211		8.91	9.92	10.82	11.29	0.90	0.47
研 58	第3	327~355	9.00		9.89	10.88	11.20	0.99	0.32	
練馬区	研 34	練馬第1	87~97	42.0	15.69	16.84	16.29	17.58	-0.55	1.29
	研 35	第2	185~195		12.20	13.59	14.38	14.80	0.79	0.42
新宿区	研 33	新宿	114~125	32.9	10.05	11.28	11.49	12.07	0.21	0.58
杉並区	研 110	杉並	115~143	37.1	26.84	28.03	27.26	27.90	-0.77	0.64
世田谷区	研 111	世田谷	87~109	41.2	33.45	34.94	33.83	35.20	-1.11	1.37
目黒区	研 112	目黒	125~147	17.3	14.31	14.71	14.63	14.46	-0.08	-0.17
千代田区	研 113	千代田第1	19~28	15.1	5.67	6.70	6.44	6.58	-0.26	0.14
	研 114	第2	92~109		3.97	4.86	4.56	5.00	-0.30	0.44

- (注) 1. この表の地下水位は、各年12月31日の日平均地下水位である。
 2. 新江戸川第1は、平成15年3月に浅井戸に改修したのでデータはない。
 3. 舎人第1のA欄は12月19日、B欄は12月17日、C欄は12月15日、D欄は12月21日の各実測値である。
 4. 舎人第1の水位は6月に水質分析のために実施した採水以降、回復がきわめて緩慢なため、参考値とした。

表-2(2) 観測井の地下水位と変動量 (多摩地域)

基準面:T. P. 単位:m

地 域	鉄管 No	観測井名	ストレナー の深さ (m)	観測井 付近の 地盤高	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	2年の 変動量 C-B	3年の 変動量 D-C
					12月31日 A	12月31日 B	12月31日 C	12月31日 D		
東久留米市	研 59	東久留米第1	85~90	39.8	17.45	18.47	17.19	18.57	-1.28	1.38
	" 60	" 第2	158~169		17.64	19.01	19.73	20.81	0.72	1.08
	" 61	" 第3	393~417		19.45	20.77	22.24	22.73	1.47	0.49
調布市	研 67	調布第1	20~25	33.9	27.46	28.59	27.75	28.40	-0.84	0.65
	" 68	" 第2	43~53		19.74	22.12	22.27	22.98	0.15	0.71
	" 69	" 第3	84~95		18.64	21.35	21.70	22.38	0.35	0.68
	" 70	" 第4	146~162		19.37	22.22	22.82	23.52	0.60	0.70
清瀬市	研 71	清瀬第1	77~83	44.2	21.86	23.54	22.45	23.20	-1.09	0.75
	" 72	" 第2	158~186		15.43	17.12	17.55	18.33	0.43	0.78
	" 73	" 第3	385~407		18.85	20.11	21.45	21.95	1.34	0.50
東大和市	研 74	東大和第1	75~81	97.2	56.12	57.85	59.25	59.43	1.40	0.18
	" 75	" 第2	154~165		30.10	31.49	33.23	33.99	1.74	0.76
	" 76	" 第3	226~248		25.23	26.42	27.73	28.48	1.31	0.75
立川市	研 77	立川第1	90~102	75.0	70.38	71.18	71.17	71.71	-0.01	0.54
	" 78	" 第2	238~255		70.10	70.85	70.91	71.34	0.06	0.43
小金井市	研 79	小金井第1	71~83	71.3	23.33	26.19	27.54	28.25	1.35	0.71
	" 80	" 第2	140~151		24.39	27.75	28.52	29.17	0.77	0.65
	" 81	" 第3	243~259		27.13	30.56	31.62	32.17	1.06	0.55
武蔵村山市	研 108	小金井南第1	114~125	46.8	27.07	30.77	30.73	31.65	-0.04	0.92
	" 109	" 第2	167~189		26.80	30.46	30.40	31.49	-0.06	1.09
	研 82	武蔵村山第1	94~100		124.5	95.99	97.61	96.42	96.68	-1.19
" 83	" 第2	164~175	68.08	69.01		69.15	69.24	0.14	0.09	
" 84	" 第3	254~265	63.72	64.75		64.70	64.91	-0.05	0.21	
府中市	研 85	府中第1	28~33	69.0	47.78	56.13	53.74	54.48	-2.39	0.74
	" 86	" 第2	142~153		44.93	50.46	49.65	50.25	-0.81	0.60
	" 87	" 第3	213~241		36.83	38.85	42.12	42.56	3.27	0.44
東村山市	研 88	東村山第1	37~42	62.7	57.21	58.33	57.12	57.94	-1.21	0.82
	" 89	" 第2	170~181		27.42	30.09	31.41	31.92	1.32	0.51
	" 90	" 第3	257~273		23.10	25.19	26.76	27.23	1.57	0.47
八王子市	研 91	八王子第1	88~100	109.1	88.16	88.81	88.67	89.04	-0.14	0.37
	" 92	" 第2	148~175		88.02	88.67	88.51	88.89	-0.16	0.38
瑞穂町	研 93	瑞穂第1	76~93	142.3	87.96	88.77	89.07	88.91	0.30	-0.16
	" 94	" 第2	142~169		81.18	82.39	82.30	82.66	-0.09	0.36
多摩市	研 115	新多摩	92~125	49.5	50.81+	50.81+	50.81+	54.78	(-)	(+)
稲城市	研 96	稲城	189~211	36.7	29.61	35.50	30.26	31.44	-5.24	1.18
町田市	研 97	町田第1	72~84	61.8	58.84	59.16	59.17	59.26	0.01	0.09
	" 98	" 第2	147~169		33.96	34.10	34.10	34.27	0.00	0.17
	研 106	町田南第1	42~53	53.1	29.98	30.48	30.52	30.86	0.04	0.34
	" 107	" 第2	176~203		37.11	37.39	37.51	37.72	0.12	0.21
三鷹市	研 99	三鷹第1	97~113	55.5	20.54	22.74	23.31	24.53	0.57	1.22
	" 100	" 第2	178~233		13.76	16.85	17.47	17.94	0.62	0.47
昭島市	研 101	昭島第1	92~103	119.3	69.83	70.86	70.82	71.19	-0.04	0.37
	" 102	" 第2	187~210		65.92	66.88	66.84	66.96	-0.04	0.12

- (注) 1. この表の地下水位は、各年12月31日の日平均地下水位である。
 2. 新多摩の地下水位は自噴のため測定できなかったが、令和3年3月9日から水圧計により測定を再開した。
 3. 新多摩の令和2年の変動量は、自噴(湧出)量が減少していることから、低下していると判断される。
 4. 新多摩の令和3年の変動量は、前年の測定値はないが、測定開始翌日の平均水位が53.16mであることから、上昇していると判断される。

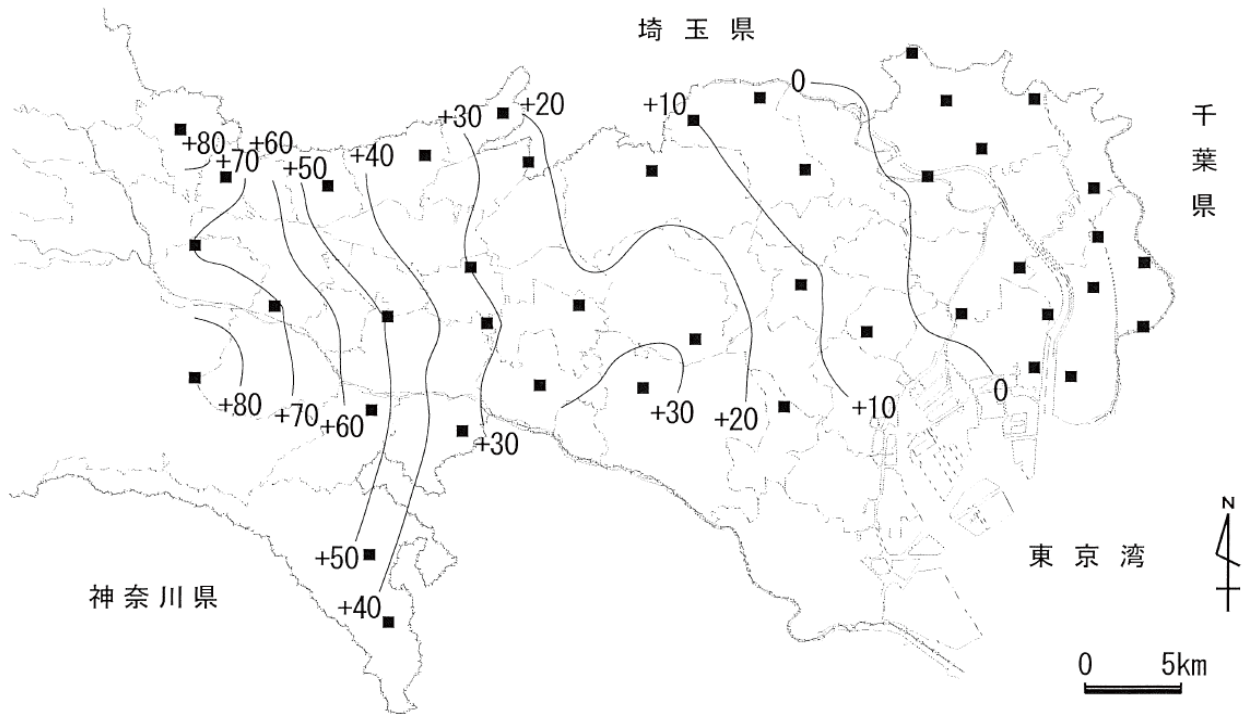


図-5 令和3年末の地下水位等高線図

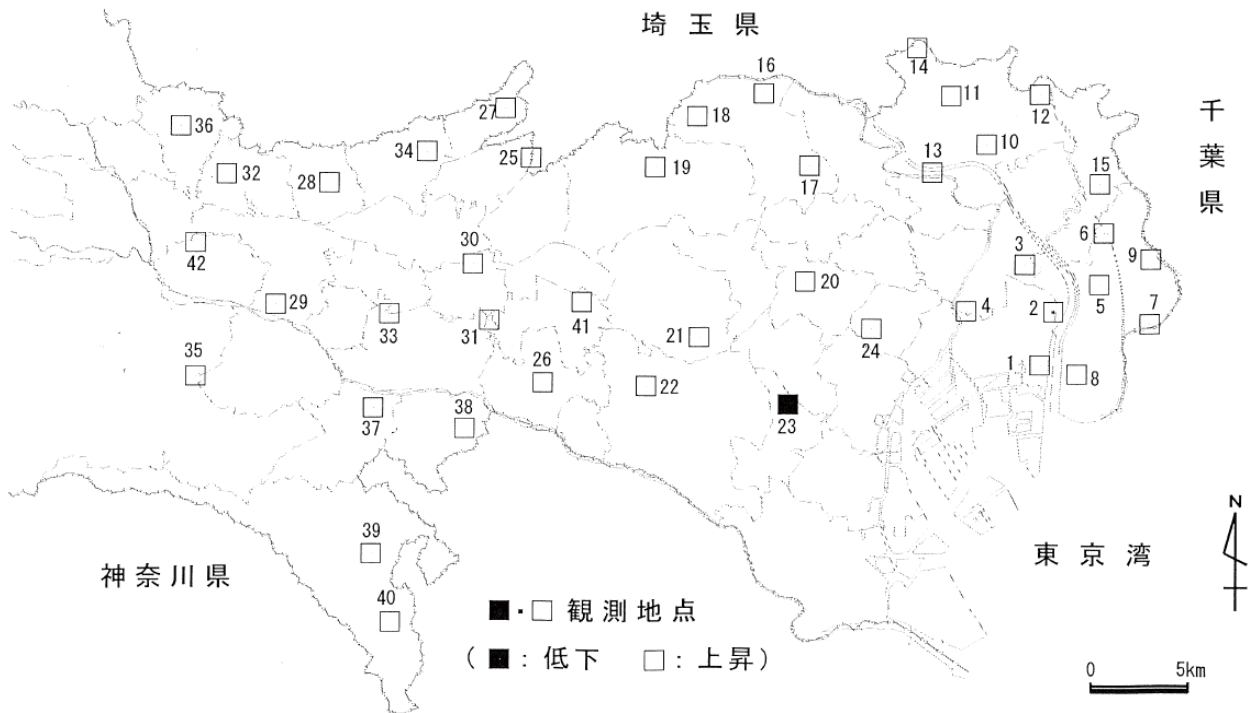


図-6 令和3年の地下水位変動状況図

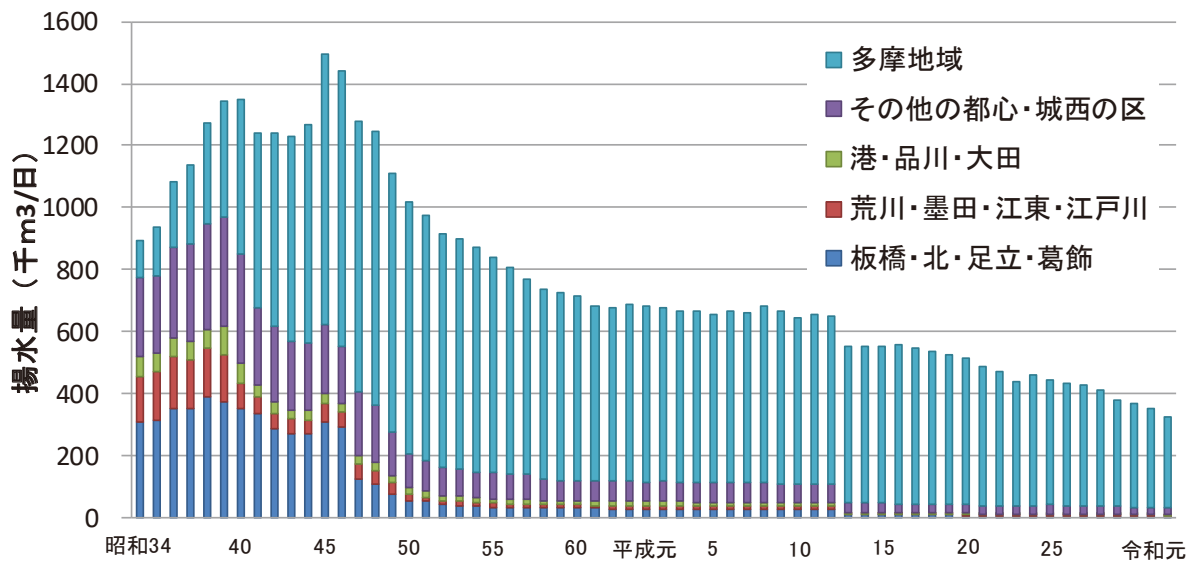
(番号は地点番号、資料編「地盤沈下と地下水位の観測記録」参照)

(2) 観測井による地下水位の変動状況

観測井による地下水位とその変動状況を表-2、図-4、5にそれぞれ示した。

令和2年12月末日の地下水位（日平均水位を単純平均）を地域的にみると、足立区北東部で最も低く

低地ではほぼT.P. 0m以下（T.P.は東京湾平均海面）であるが、西部に向かって次第に高くなり、多摩地域の八王子市や瑞穂町付近で約T.P. +80mとなっている^{注1)}（図-5）。観測井ごとにとみると、区部で最も低いのは足立区神明南二丁目にある神明南第2観測



図一7 都内の地区別地下水揚水量の推移

注) 昭和38年までは南関東地域の地盤沈下¹⁾、昭和45年までは地下水揚水実態調査報告書²⁾、46年以降は都内の地下水揚水の実態³⁾による。文献1の日揚水量は営業日1日あたりのため、文献2と調査年が重なる昭和46年の揚水量で比例させた。

井の T.P. -8.24m であり、最も高いのは世田谷区粕谷一丁目にある世田谷観測井の T.P. +35.20m である(表-2(1))。また、多摩地域のうち最も低いのは三鷹市牟礼四丁目にある三鷹第2観測井の T.P. +17.94m で、最も高いのは武蔵村山市三ツ藤三丁目にある武蔵村山第1観測井の T.P. +96.68m である(表-2(2))。

1年間の変動状況を見ると、地下水位は42地点のうち、41地点で上昇した^{注2)}(図-6)。その変動状況を観測井ごとにみると、地下水位は91観測井のうち88井で上昇し、低下したのは2井のみである。上昇量が最も大きいのは足立区舎人六丁目にある舎人第2観測井の1.60m であり、低下量が最も大きいのは目黒区青葉台三丁目にある目黒観測所の0.17m である。なお、足立区舎人六丁目にある舎人第1観測井の水位は、6月に水質分析のために実施した採水以降、回復がきわめて緩慢なため参考値とし、集計には加えていない。

3. 地盤沈下状況の経過

(1) 地下水揚水量の推移

東京都における地下水揚水量の推移を図-7に示

す。区部における揚水量は、昭和39年には日量(暦日1日あたり)96万7千 m^3 であったが、これをピークにその後次第に減少している。これは、地下水揚水規制によるものである。また、多摩地域における揚水量は、昭和39年には日量37万9千 m^3 であったが、年毎に増加し、昭和46年には日量89万1千 m^3 になっている。これは各市町の上水道や工業用、建築物用などの水源を地下水に多く依存していたためである。しかし、昭和47年には旧東京都公害防止条例(現行『都民の健康と安全を確保する環境に関する条例』)による地域指定が行われ、井戸の新設が規制された。さらに、多量の揚水を行う事業者に対し削減を実施させる地下水使用の合理化³⁾と東京都水道局の分水事業による上水道水源の河川水への転換などにより、揚水量は昭和49年から漸減傾向を示している。環境局の最新データである令和2年の揚水量は、区部2万8千 m^3 /日、多摩地区29万7千 m^3 /日となっている³⁾。

(2) 地下水位の経年変化

主な観測井における地下水位の経年変化を地区別に示したものが図-8から図-14である。

区部の低地にある観測井のうち、江東区、墨田区の地下水位は、昭和40年頃まで低下していたが、そ

注1) 各地点の地下水位は、複数の井戸がある観測所では平均値としている。

注2) 各地点の水位の上昇・低下は、複数の井戸がある観測所では上昇した井戸数と低下した井戸数での多数決で決定している。また、同数の場合は、上昇と低下それぞれの変動量の和の大小で決定している。

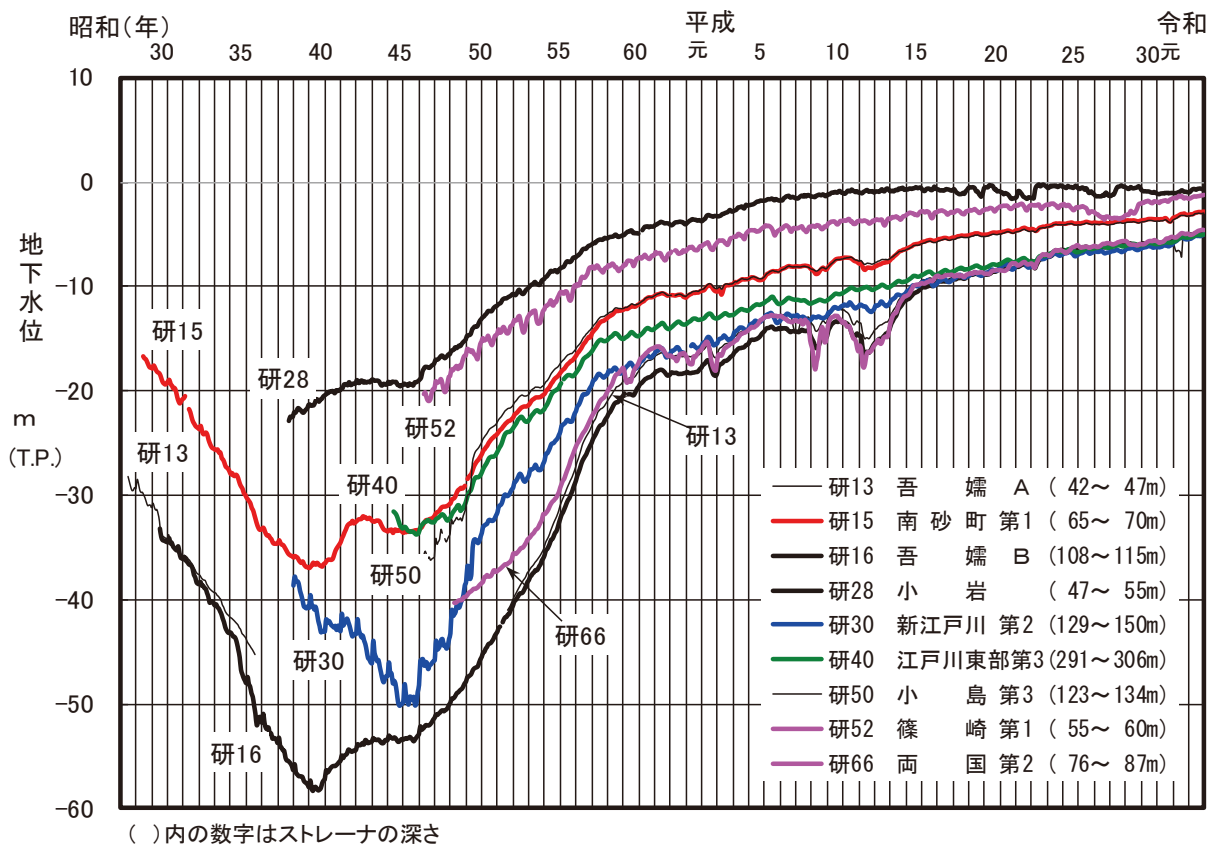


図-8 主な観測井の地下水位変動図（江東区、墨田区、江戸川区）

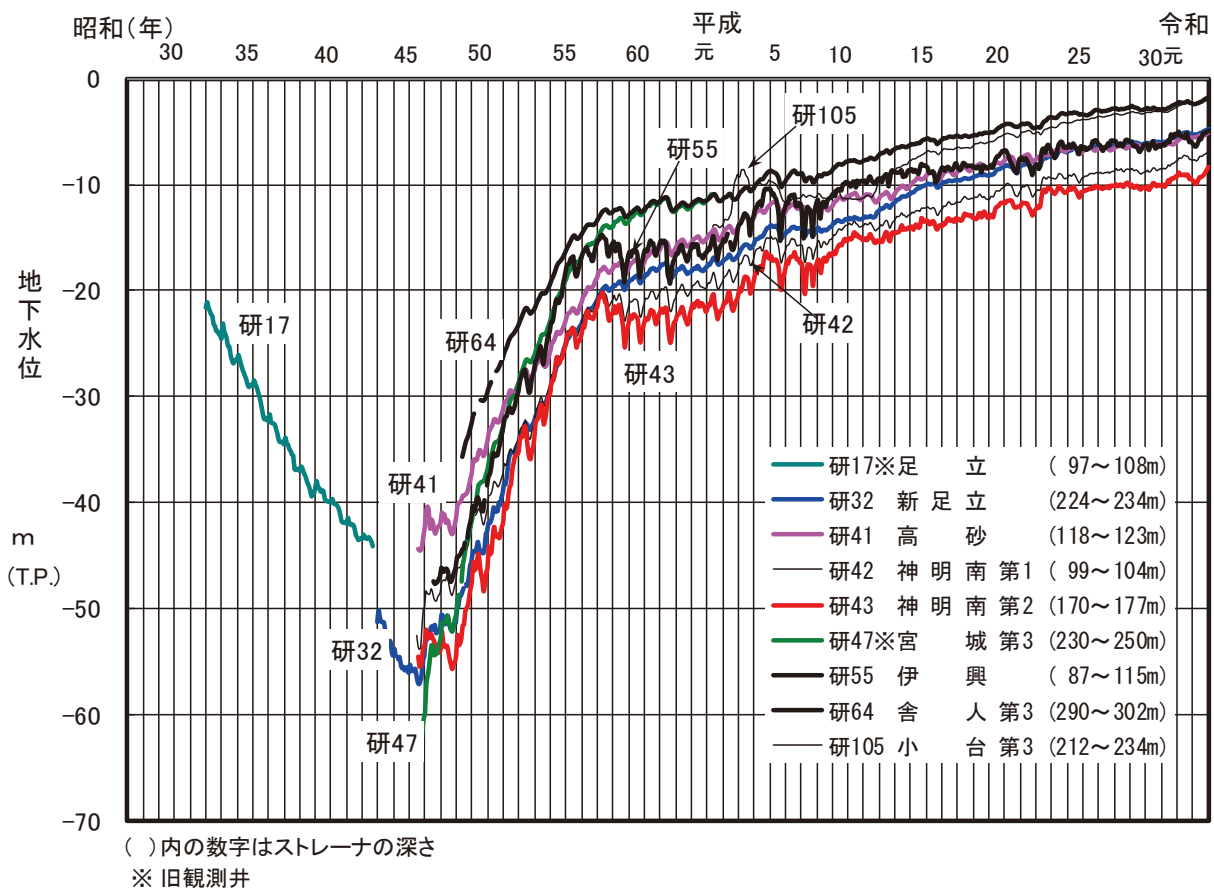


図-9 主な観測井の地下水位変動図（足立区、葛飾区）

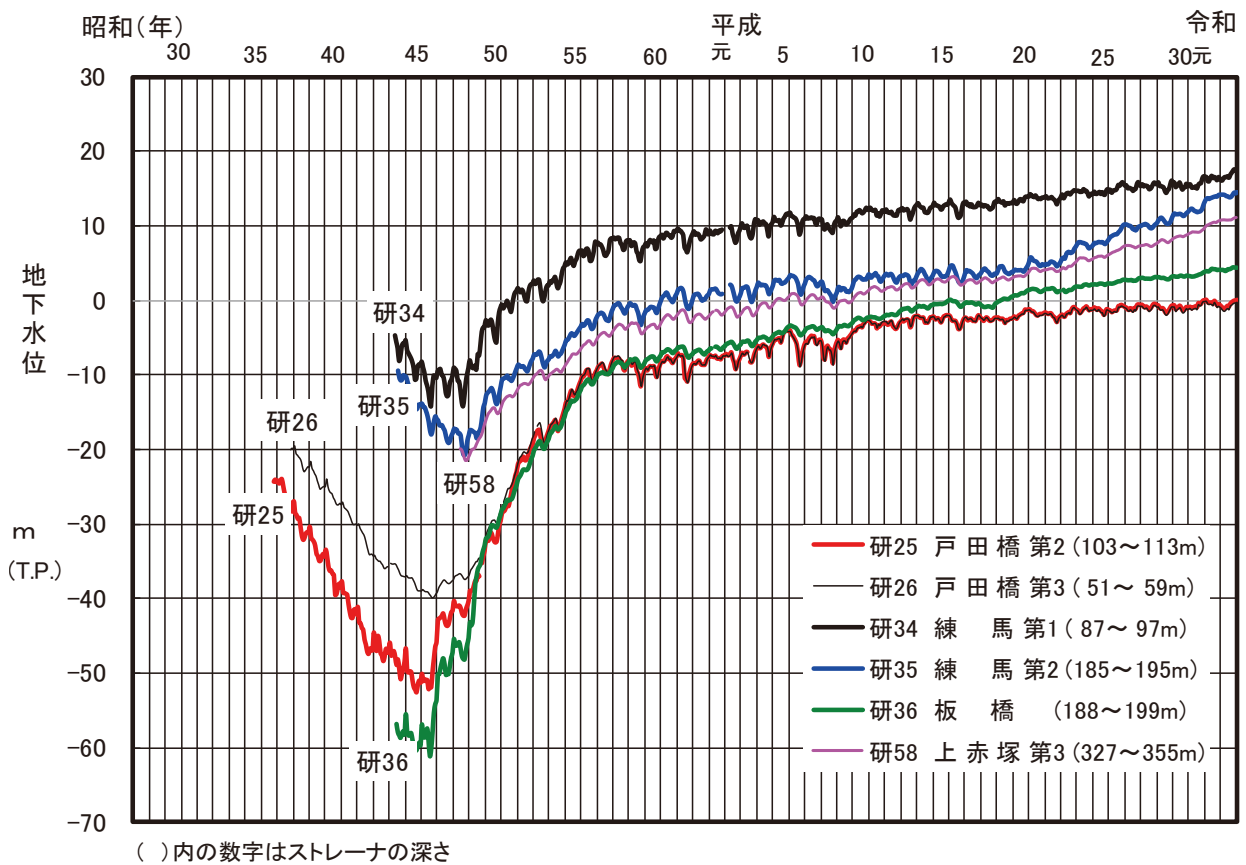


図-10 主な観測井の地下水位変動図（板橋区、練馬区）

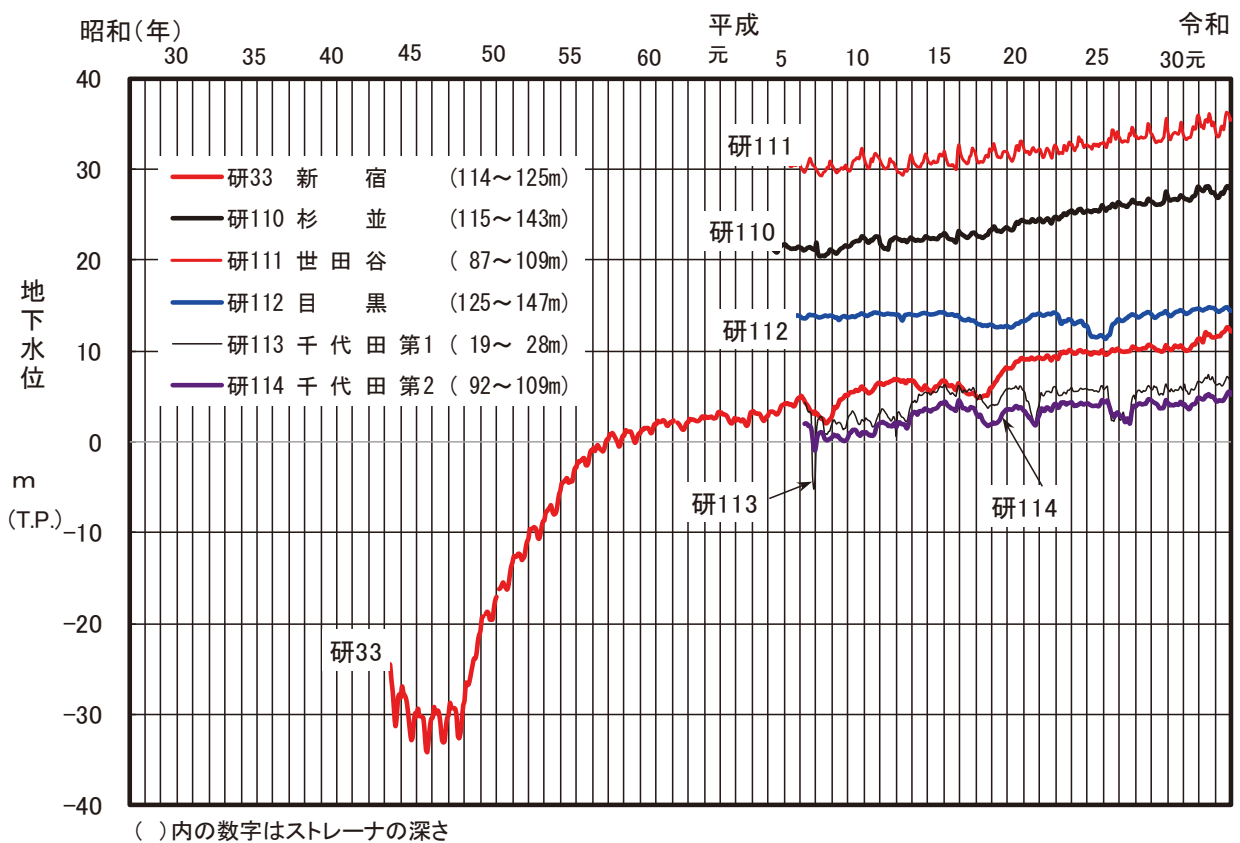


図-11 主な観測井の地下水位変動図（新宿区、杉並区、世田谷区、目黒区、千代田区）

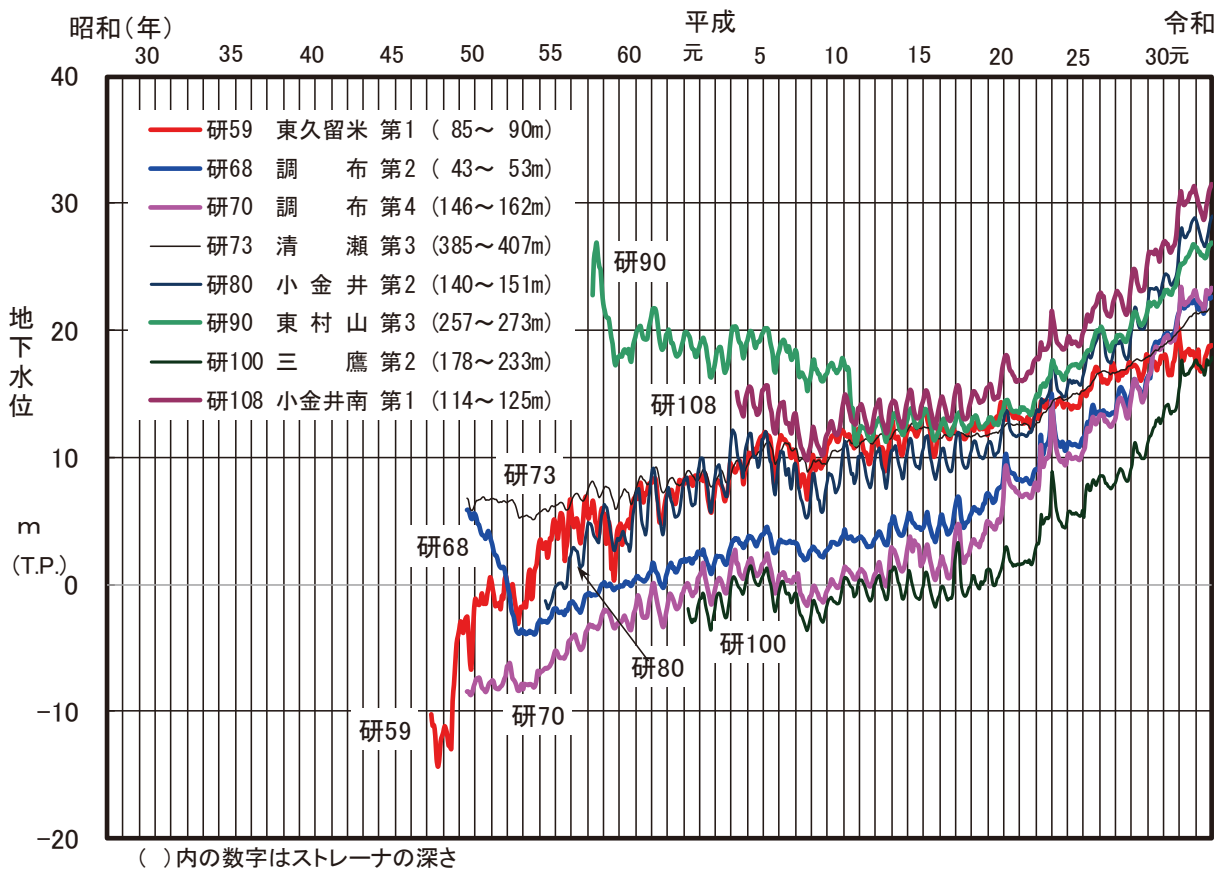


図-12 主な観測井の地下水水位変動図 (東久留米市、清瀬市、東村山市、小金井市、調布市、三鷹市)

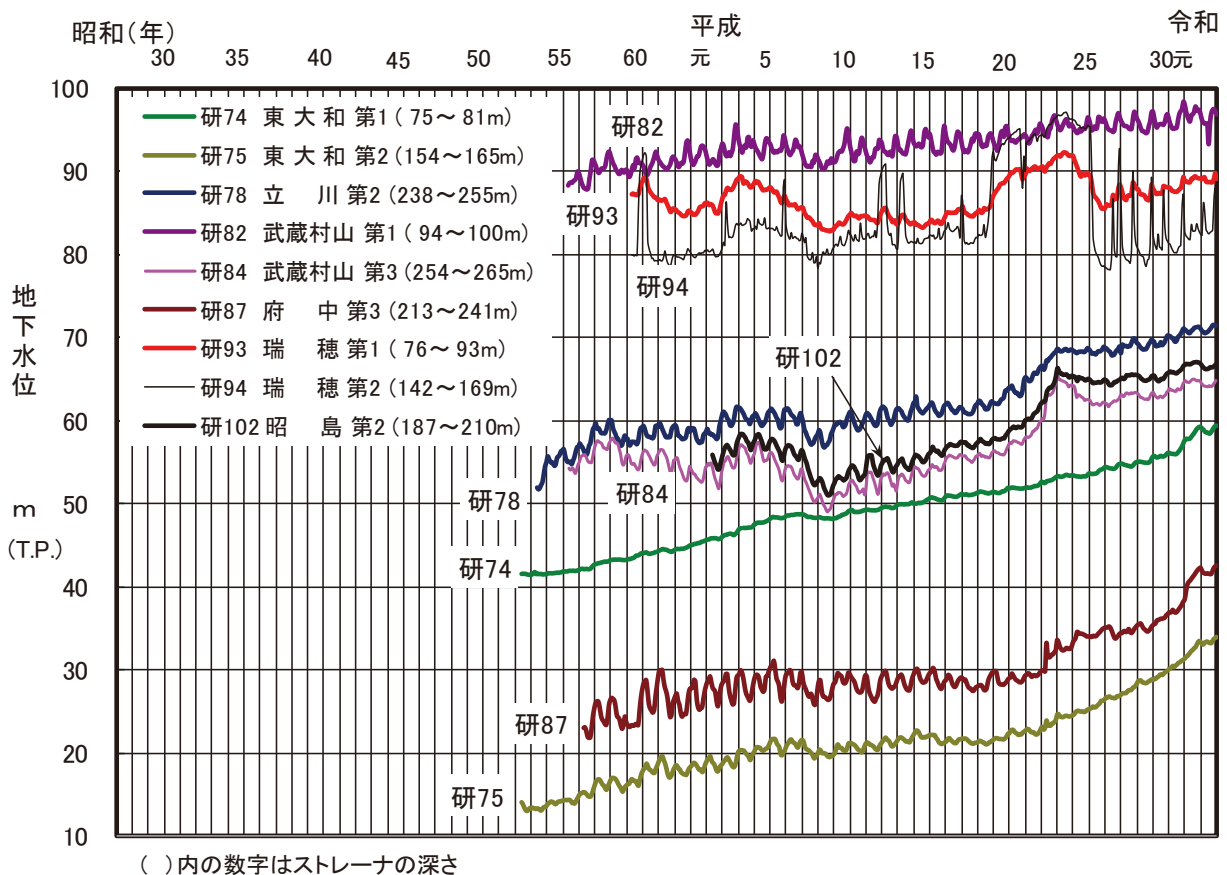


図-13 主な観測井の地下水水位変動図 (東大和市、武蔵村山市、瑞穂町、昭島市、立川市、府中市)

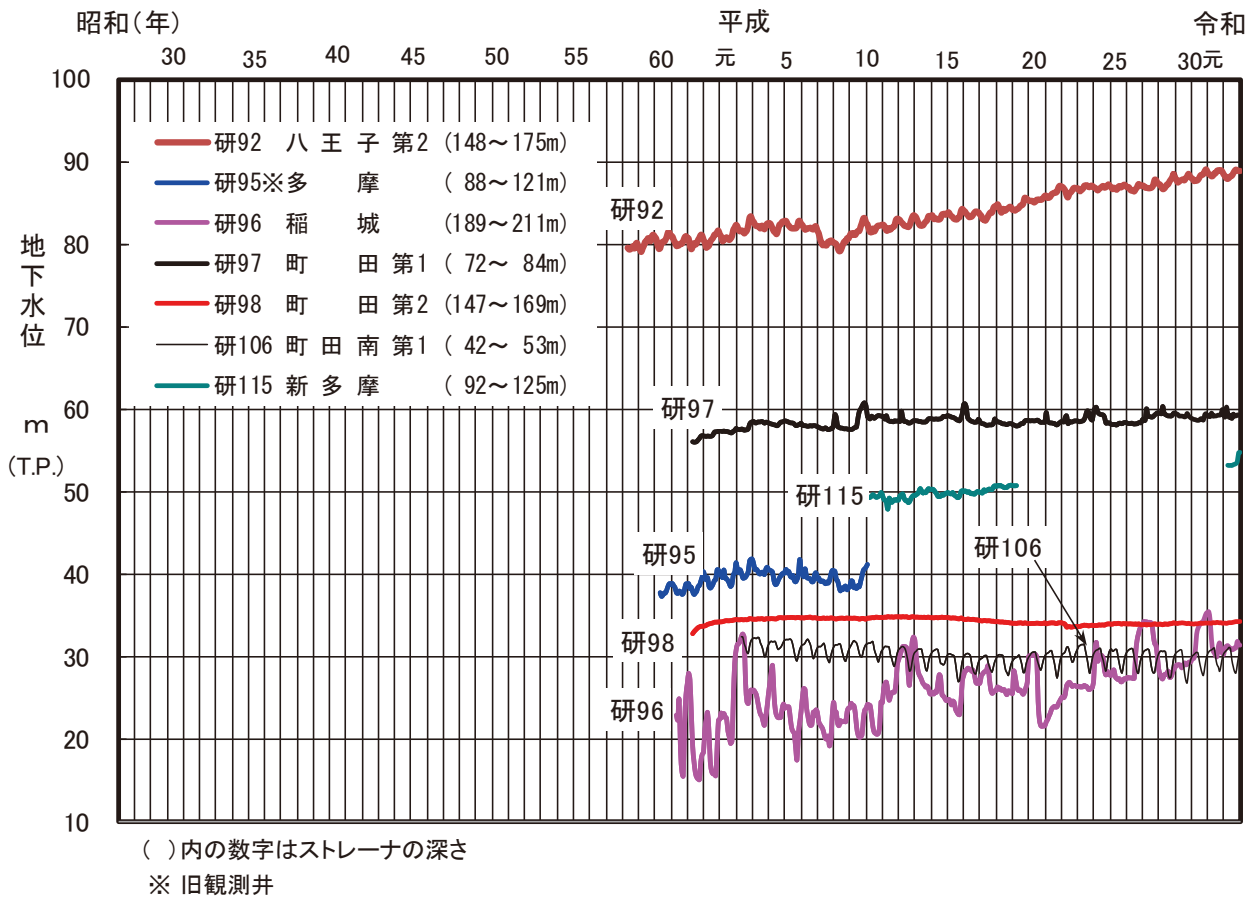


図-14 主な観測井の地下水位変動図（八王子市、多摩市、稲城市、町田市）

の後上昇に転じ昭和43年頃まで上昇している（図-8の研13, 15, 16）。このような地下水位の上昇は、昭和40年7月までの建築物用水源井の一部廃止と、昭和41年6月までの工業用水源井の一部廃止が行われた揚水規制による江東地区での揚水量の低下（図-7参照）と一致している。しかし、この揚水規制は規制地域が江東地区に限られていたこと、廃止が既設井の一部であったこと、隣接地区で揚水が続いていたことなどによって、地下水位の上昇は数年で停止し、昭和43年頃からはやや低下する傾向を示した。

その後、昭和46年から工業用水法による規制基準の強化、城北地区の工業用水源井の一部廃止などが実施され、区部全体の揚水量が大幅に減少した。この結果、江東地区をはじめ低地の地下水位（図-8、9および図-10の戸田橋）は、規制直後から昭和58年頃まで急激に上昇している。しかし、その後の地下水位の上昇量は、全般的には減少傾向にある。これまでに記録された月平均の最低地下水位は、足立区宮城二丁目にあった宮城第3観測井（平成2年3月に廃止）で昭和46年8月に測定された T.P. -63.94 m

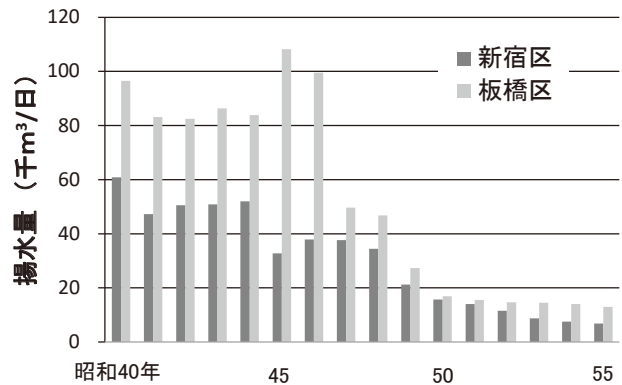


図-15 新宿区と板橋区での地下水揚水量の推移
注) 昭和45年までは地下水揚水量実態調査²⁾、46年以降は都内の地下水揚水の実態³⁾による。

である（図-9）。

区部の台地にある観測井の水位変動についてみると、板橋区富士見町にある板橋観測井の地下水位（図-10の研36）は昭和46年9月から急激に上昇している。これに対して、新宿区百人町三丁目にある新宿観測井の地下水位（図-11の研33）は、昭和49年から急激に上昇に転じている。このような地下水位の上昇時期の差異は、図-15に示す板橋区と新宿区での揚

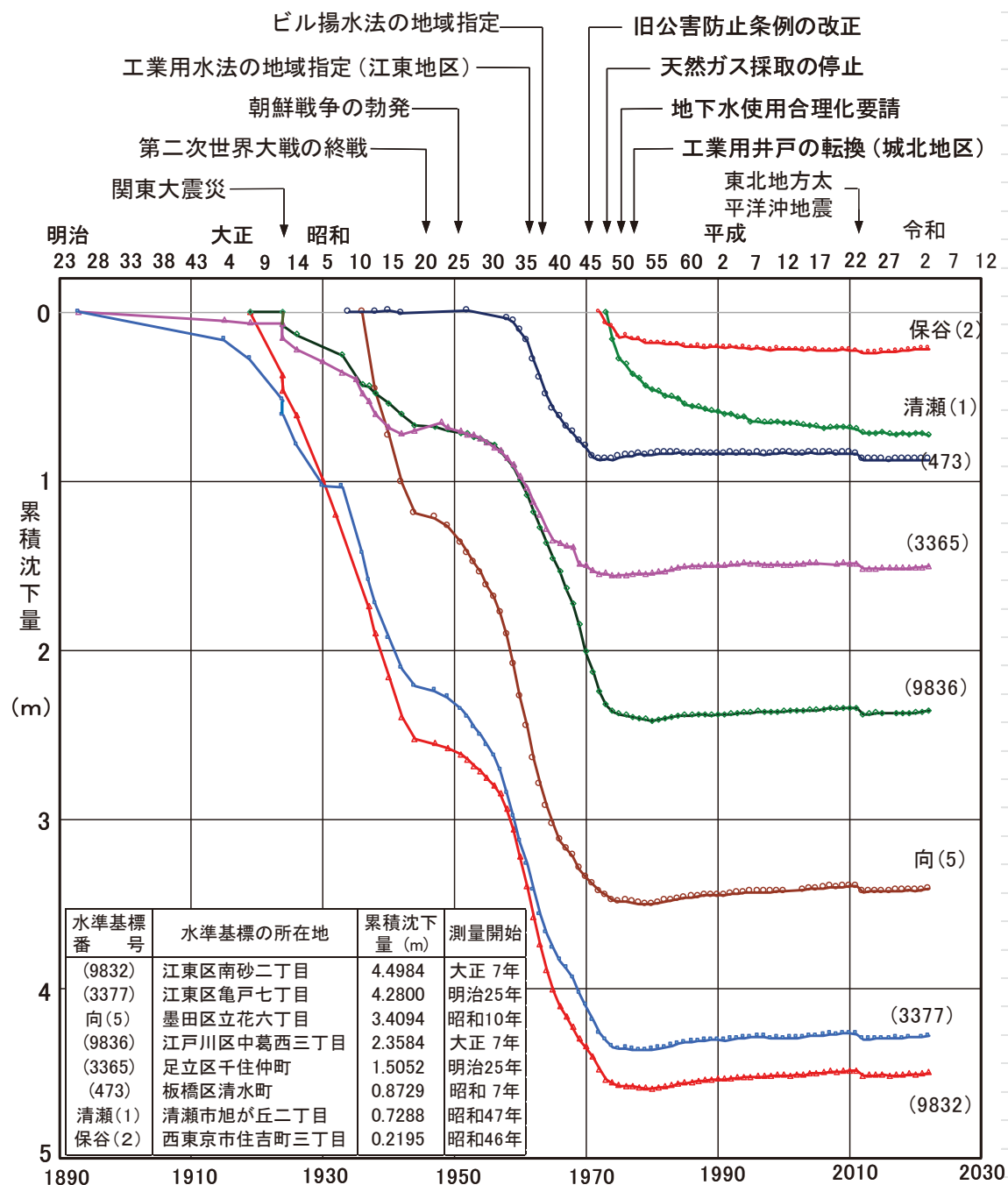
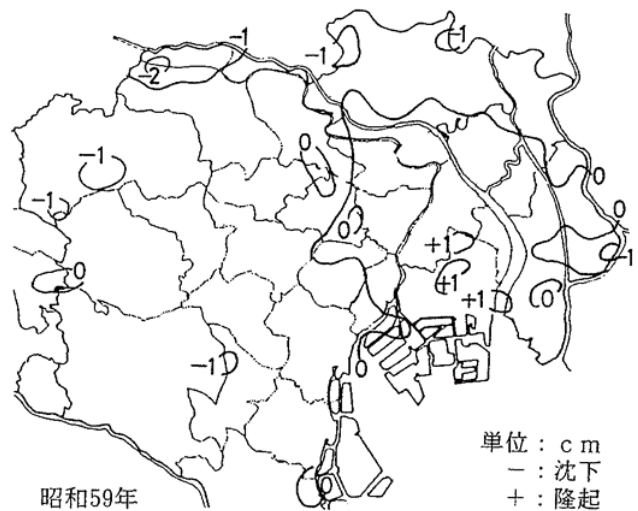
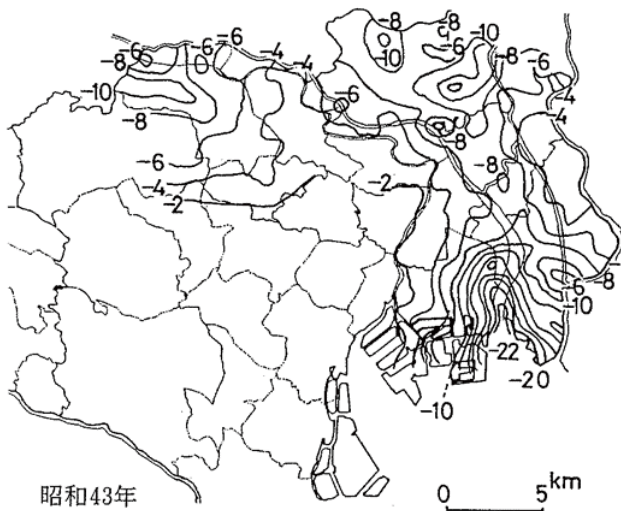
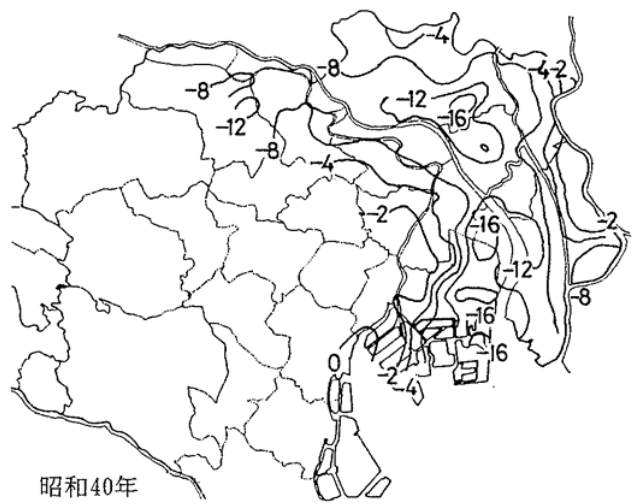
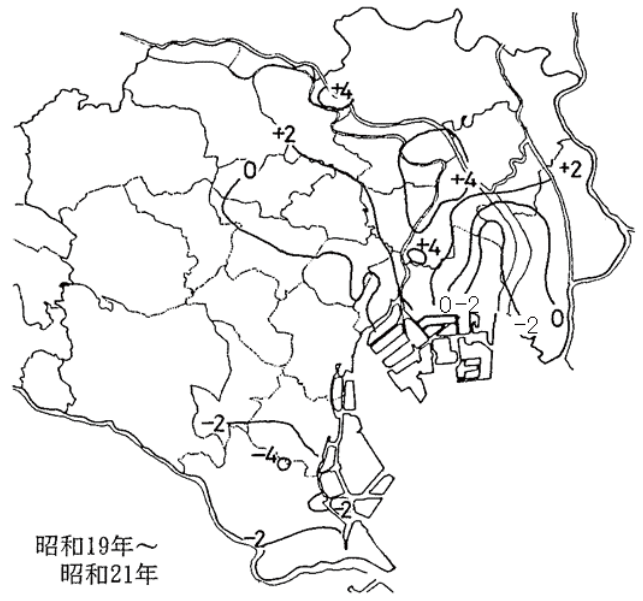


図-16 主要水準基標の累積沈下量図

水量の減少 時期のちがいとよく対応している。多摩地域の地下水位は、観測井の整備に伴って昭和48年から徐々に明らかになった(図-12、13、14)。それによると、観測開始以来、地下水位は全般的に上昇の傾向を示している。しかし、昭和53年には多摩地域のほぼ全部の観測井で地下水位が低下した。これは、この年に異常渇水が生じたため河川水が取水制限を受け、その不足分を補うように夏期に上水道用などとして、揚水量が増加したためである。地下水位は昭和54年から再び上昇に転じたが、昭和59

年には渇水の影響もあり、大半の観測井で地下水位が低下した。また、昭和62年、平成2年、平成6年にも、渇水により夏期を中心に揚水量が増加したため、ほとんどの観測井で地下水位が低下した。このように多摩地域では地下水の主要用途が上水道水源であるため、地下水位は各年の水需給の影響を受けやすい状態にある。ここ数年間の地下水位の変動状況を見ると、一部には横ばいあるいは低下傾向を示すものもあり、揚水規制の効果による水位上昇は頭打ちの状態にある。



単位：cm
 -：沈下
 +：隆起

図-17 区部の地盤変動状況の変遷

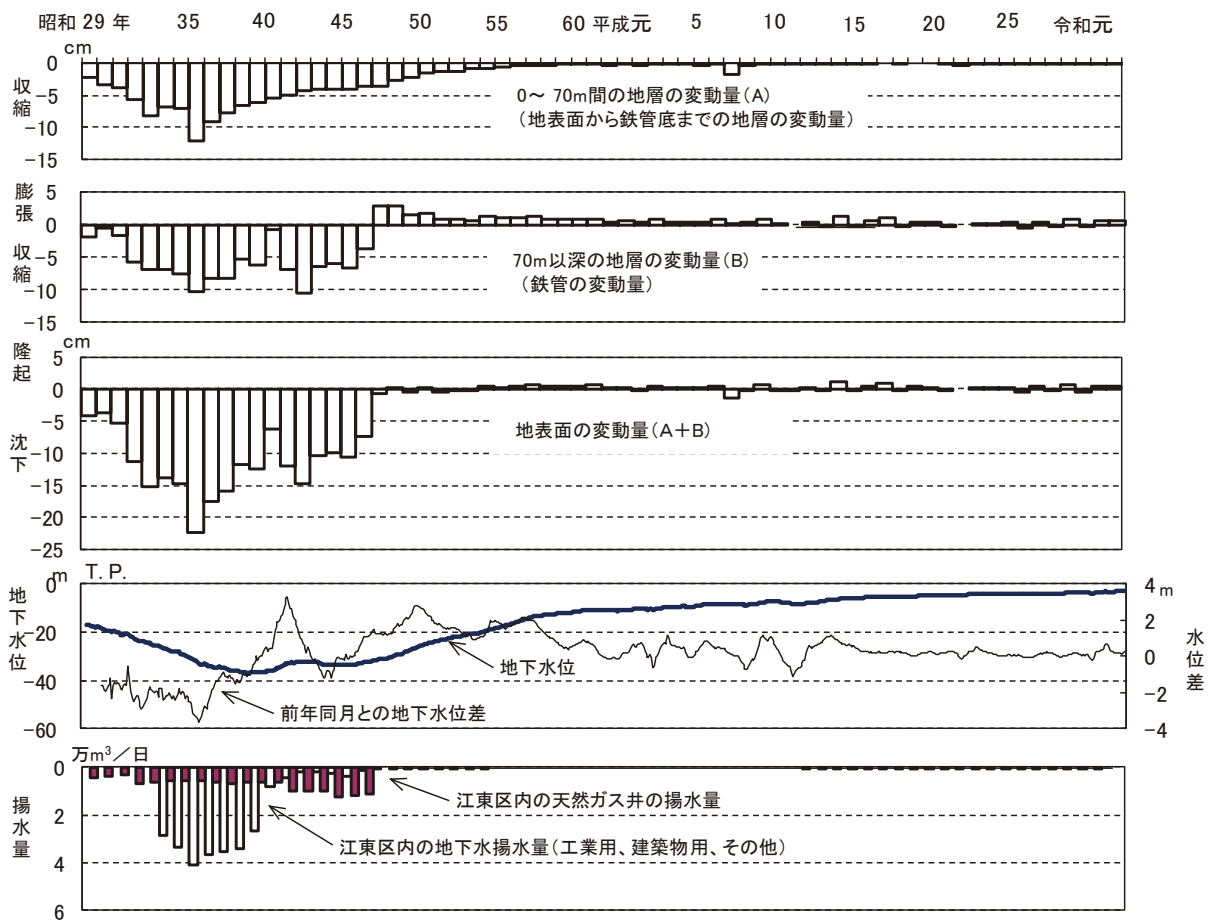


図-18 南砂町第1観測井(70m井)における地盤変動量と地下水位との関係

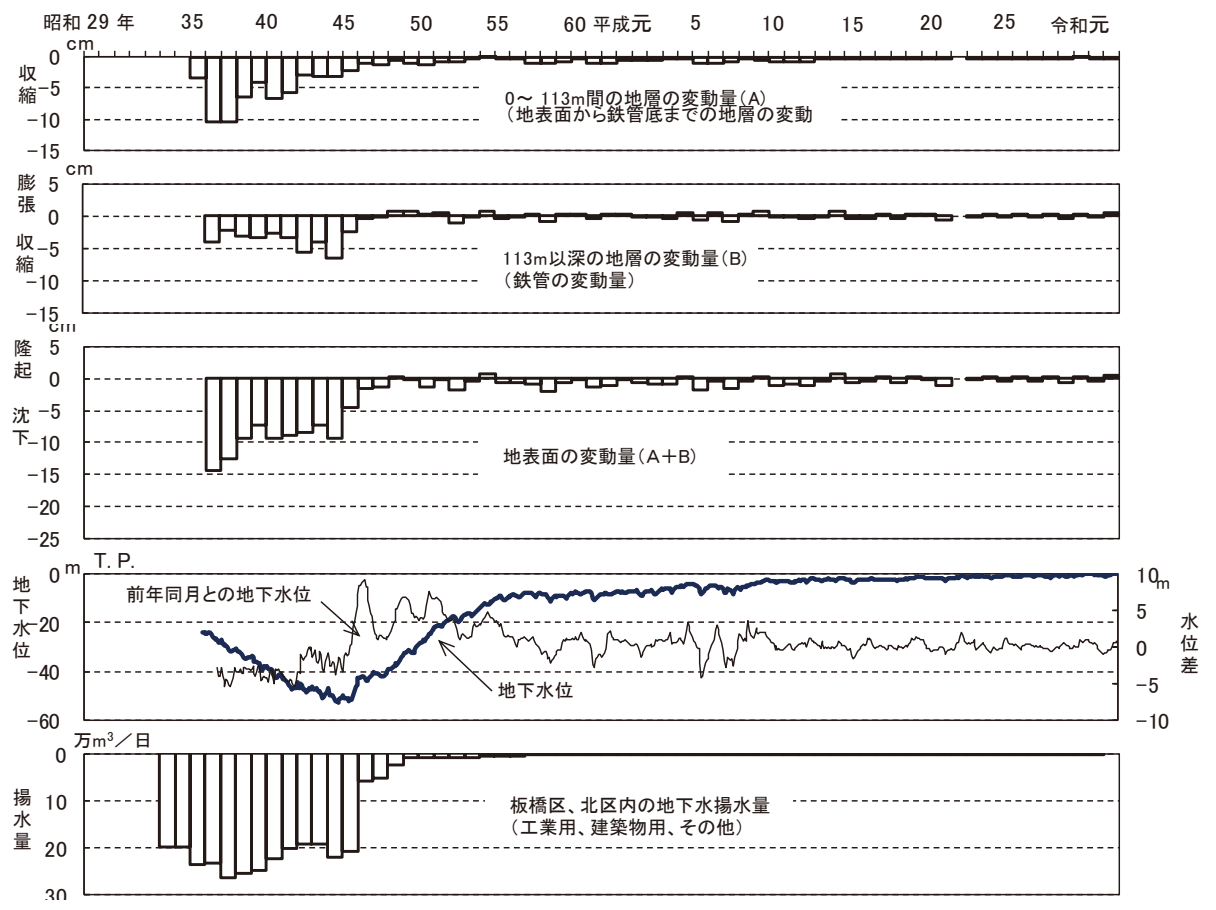


図-19 戸田橋第2観測井(113m井)における地盤変動量と地下水位との関係

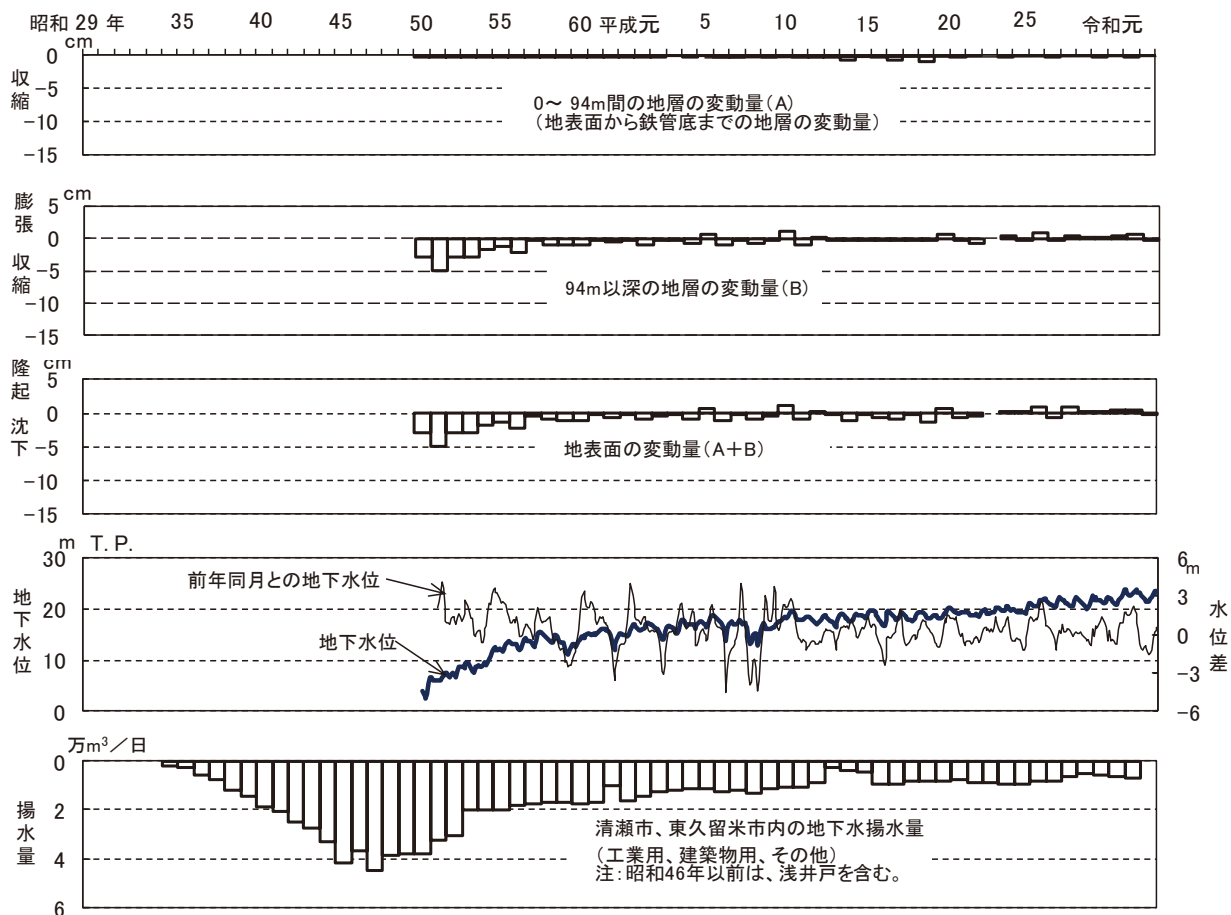


図-20 清瀬第1観測井（94m井）における地盤変動量と地下水位との関係

(3) 地盤沈下の状況

東京都内の地盤沈下状況は、図-16の主要水準基標の累積沈下量図がその経過をよく示している。それによると、江東区では大正時代の初期に、江戸川区およ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地盤沈下が発生している。

地盤沈下の発生時から第二次世界大戦末期頃までの沈下状況を見ると、沈下量は江東区や墨田区（水準基標、(9832)、(3377)、向(5)）では大きいですが、隣接している江戸川区（水準基標、(9836)）、足立区（水準基標、(3365)）では小さい。

図-17に示すように、第二次世界大戦の終戦前後では、それまでの沈下の中心であった江東区東部において沈下量が2cmと急激に減少し、広域にわたって地表面の隆起が測定された。しかし、一時期減少した地盤沈下は昭和25年頃から再び認められるようになり、江東区や墨田区の一部で昭和26年の沈下量が4cmを越えていた。その後、沈下量および沈下地域は年々増加し、各地で1年間の沈下量が10cmを越え、沈

下地域が千葉県境、埼玉県境にも及んだ。昭和42年頃からは、沈下の中心が戦前よりも南部へ移動し、江東区東部から江戸川区南部にかけた荒川河口付近で大きな沈下量がみられるようになり、昭和43年には江戸川区西葛西二丁目にある水準基標、江(20)で23.89cmという年間最大沈下量が測定された。しかし、荒川河口付近の地盤沈下は、昭和47年12月31日に実施された水溶性天然ガスの採取停止、さらに工業用地下水の揚水量の減少によって急激に減少した。このような諸規制により、昭和48年から低地ではほぼ全域にわたって地下水位が上昇し、地盤沈下は急激に減少するとともに、一部の地域で地表面の隆起が確認された。そして、昭和51年からは5cm以上沈下する地域がみられなくなり、地盤沈下は次第に減少してきている。

台地における地盤沈下の状況を、図-16に示した水準基標、(473)（板橋区清水町）の累積沈下量図からみると、昭和27年まではほとんど沈下していない。しかし、昭和33年から昭和47年にかけて急激に沈下

量が増加し、昭和47年以降は再びほとんど沈下していない。なお、台地の地盤沈下は、調査施設の整備に伴って昭和39年頃から順次明らかになり、板橋区、練馬区の北部から埼玉県境へかけて、例年6cmから10cmの沈下量が測定された。

昭和46年から水準測量を開始した多摩地域については、区部に隣接した地域から地盤沈下の状況が順次明らかになり、昭和48年には清瀬市下清戸二丁目にある水準基標、清瀬(2)で21.65cmという台地での最大沈下量が測定された。その後、各種の揚水規制に加え、昭和49年7月からは隣接する埼玉県の各市で上水道水源の一部が河川水に転換されたこと、さらに、多摩地域では地下水使用の合理化や東京都水道局の分水事業などにより、揚水量は昭和49年から徐々に減少している。その結果、昭和50年から台地の地盤沈下は急激に減少し始めた。

観測井の記録から地盤沈下状況の変遷をみると、次のとおりである。

天然ガス井の分布していた地域にある南砂町第1観測井(70m井、江東区南砂三丁目)の地層別の変動状況をみると(図-18)、地表面から70mまでの間の地層(沖積層および洪積層最上部)の変動量(A)は、昭和36年には約12cmの収縮量であったが、その後次第に減少し、昭和44年頃からは4cm以下となった。さらに昭和54年からは1cm未満となっている。なお、平成8年は近接の掘削工事の影響で収縮量が增大している。一方、70m以深の地層(主として砂層や土丹層からなる洪積層)の変動量(B)をみると、地下水位の上昇に伴って収縮量は減少し、昭和48年からは膨張に転じている。膨張量は昭和48年が最も大きく、その後多少の増減はあるが次第に減少している。

工業用水を多量に揚水していた地域にある戸田橋第2観測井(113m井、板橋区舟渡四丁目)の地層別の変動状況をみると(図-19)、地表面から113mまでの間の地層(沖積層および洪積層上部)の変動量(A)は、昭和40年代には収縮量は約7cmから漸減して1cm程度であったが、昭和55年にはほぼ0になり、その後はわずかに収縮が続いている。一方、113m以深の地層(主として砂層と土丹層からなる洪積層)

の変動量(B)は、昭和45年までは5cm程度の収縮量を示していたがその後収縮量は減少し、昭和49年からは膨張傾向になった。その後、現在まで数mmの膨張および収縮を繰り返している。

多摩地域にある清瀬第1観測井(94m井、清瀬市中清戸四丁目)の地層別の変動状況(図-20)をみると、地表面から94mまでの地層の変動量(A)は、観測開始以来収縮傾向を示しているが、その収縮量は数mm程度である。一方、94m以深の地層の変動量(B)も観測開始以来収縮傾向を示している。しかし、収縮量は昭和51年の約5cmから次第に減少し、昭和57年以降は1cm以下となっている。

4. まとめ

令和3年の地盤沈下調査は、447点の水準基標についての1級水準測量(延長は616km)と、42地点にある91観測井によって、地盤変動量、地層別変動量、地下水位等を調査した。調査対象地域は、区部の全域と多摩地域の瑞穂町、青梅市、あきる野市、八王子市、多摩市および町田市を結ぶ線の東側の地域で、地形的には都内の台地部及び低地部(港湾局所管の港湾区域を除く)の全域に当たる。面積は1,020km²である。

令和3年の地盤沈下状況を概観すると、区部、多摩地域ともに2cm以上沈下した地域はない。1cm以上沈下したのは多摩地域の町田市と多摩市にかけた5.2km²であり、最大沈下量は多摩市乞田にある水準基標、多摩(3)の1.13cmである。また、各地に設置してある観測井による地層別の変動状況をみると、深層部(鉄管底から下の地層の変動量)では区部の観測井は膨張を示すものが多いのに対して、多摩地域では収縮を示すものが多い。これに対して、浅層部(地表面から鉄管底までの間の地層の変動量)では多摩地域に膨張を示す観測井が多くみられる。前年の令和2年と比較すると、多摩地域の深層部で膨張から収縮に転じた観測井が多い。区部の深層部については、前前年(令和元年)と前年(令和2年)との比較では収縮から膨張に転じた観測井が多くなっていたが、本年(令和3年度)は膨張した観測井がさらに多くなっている。

地下水位の1年間の変動状況を見ると、42地点の観測点のうち41地点で上昇した。その変動状況を観測井ごとにみると、地下水位は91観測井のうち88井で上昇し、低下したのは2井のみである。上昇量が最も大きいのは足立区舎人六丁目にある舎人第2観測井の1.60mであり、低下量が最も大きいのは目黒区青葉台三丁目にある目黒観測所の0.17mである。なお、足立区舎人六丁目にある舎人第1観測井の水位は、6月に水質分析のために実施した採水以降、回復がきわめて緩慢なため参考値とし、集計には加え

ていない。

地盤沈下調査は、昭和15年度から継続して実施しており、結果は低地防災対策、環境行政、都市基盤施設整備の推進に活用されている。地盤沈下は、かつての厳しい状況は脱したとはいえ、過去の渇水年には揚水量が増加し地盤沈下が進行した事例があるため、今後も適切な地下水揚水規制を図るべきであり、地盤沈下調査も継続して実施していく必要がある。

参 考 文 献

- 1) 南関東地方地盤沈下調査会（1973）：南関東地域の地盤沈下 ―現況と対策―
- 2) 東京都環境保全局（1984）：昭和58年 地下水揚水実態調査報告書
- 3) 東京都環境局（2022）：令和2年 都内の地下水揚水の実態（地下水揚水量調査報告書）

