

# 平成 23 年 地盤沈下の状況について

平成 24 年 8 月 24 日  
千葉県環境生活部水質保全課  
0 4 3 - 2 2 3 - 3 8 2 2

県では、地下水及び天然ガスかん水※の採取等による地盤沈下の状況を把握し、その防止対策を図るため、県内 47 市町村において、地盤変動調査を毎年、実施しています。

今回の調査では、東日本大震災の影響により、ほぼ全部の調査地点で、2cm 以上の地盤沈下が見られたという結果がまとまりましたので公表します。

最大沈下地点は市川市塩浜にある水準点で、その沈下量は 30.89 cm（前年は習志野市藤崎の 2.16 cm）であり、東日本大震災による液状化現象による影響と思われます。

今後も、引き続き地盤変動状況の監視と地下水及び天然ガスかん水の揚水規制等を実施し、地盤沈下の防止に努めていきます。

## 1 調査目的

地盤変動調査は、地下水及び天然ガスかん水の採取等による地盤変動を把握し、地盤沈下防止対策を図るため、昭和 35 年から毎年実施している。

## 2 調査内容

- (1) 測量方法：1 級水準測量※
- (2) 観測日：平成 23 年 11 月から平成 24 年 3 月
- (3) 測量地域：東葛地域、葛南地域、千葉・市原地域、君津地域、北総地域、九十九里地域（47 市町村：3,204.7 km<sup>2</sup>）
- (4) 測量した水準点数：1,153 点
- (5) 測量距離：2,087 km

（内訳）

千葉県実施	989 点	1,859 km
千葉市実施	164 点	228 km

※ 「1 級水準測量、天然ガスかん水」の用語解説は P12 参考参照

### 3 調査結果の概要

#### (1) 平成 23 年の地盤変動状況

昨年（平成 22 年）の調査結果の標高と今回（平成 23 年）の調査結果の標高との差から地盤変動量を求めた。（表 1～4 及び図 1）

なお、例年においては、前年 1 月 1 日と当該年 1 月 1 日の標高差より、1 年間の地盤変動量を求めるが、平成 23 年の調査においては、国土地理院の指導により、東日本大震災による影響が大きいことから、平成 23 年 1 月 1 日の標高と各調査地点で観測した日（平成 23 年 11 月から平成 24 年 3 月）の標高との差から、1 年間の地盤変動量を求めた。

ア 調査を実施した全ての測量地域（3,204.7  $\text{km}^2$ ）で地盤沈下が観測され、そのうち、2 cm 以上地盤沈下した地域の面積は 3,197.5  $\text{km}^2$  であり、ほぼ全ての測量地域で観測された。（表 1 及び図 1）

イ 市町村別の最大沈下地点は表 2 のとおりであり、うち 10cm 以上沈下した地点が表 3 のとおり 16 地点観測され、これらは液状化現象による影響と思われる。（表 2 及び表 3）

ウ 地盤沈下面積及び最大沈下点の推移は表 4 のとおりであり、今回の調査結果は東日本大震災による影響が見られる。

#### (2) 5 年間の累計地盤変動状況

長期的な地盤変動量を把握するため、直近の 5 年間（平成 19～23 年）の状況を累計し、前 5 年間（平成 14～18 年）の状況と比較した。（表 5 及び図 2）

ア 直近の 5 年間（平成 19～23 年）の累計で 10 cm 以上沈下した面積は 224.2  $\text{km}^2$  であり、前 5 年間（平成 14～18 年）の 2.7  $\text{km}^2$  と比較して増加している。その理由としては、東日本大震災による影響が大きいと思われる。（表 5 及び図 2）

## 4 地盤沈下の原因と対策

### (1) 地盤沈下の原因

地盤沈下の主な原因は、地下水の採取や天然ガスかん水の採取による人為的要因、若しくは、地震や自然圧密等の自然的要因又はこれらの要因が複合的に合わされたものと考えられる。

今回の調査結果に限っては、地震による自然的要因が大きいと思われる。

### (2) 人為的要因の対策

今回の調査結果においては、東日本大震災による影響が大きいと考えられるが、地盤沈下は不可逆的な現象であることから、これを防止するために長期的に沈下状況を把握し、適切な対策を継続的に実施することが必要である。そのために、今後とも次の施策を講ずることとする。

#### ア モニタリング

天然ガスかん水及び地下水採取に伴う影響を把握するため、水準測量による地盤変動量及び観測井による地下水位等の測定を継続する。

#### イ 法・条例による地下水採取規制

地下水の採取による地盤沈下を防止するため、工業用水法、ビル用水法、千葉県環境保全条例により、指定地域(28市町村)を図3のとおり、定め規制を行っている。許可後は各揚水施設の揚水量の報告を求め、より一層、地下水の合理的利用が図られるよう指導する。(図3)

#### ウ 地盤沈下の防止に関する協定による指導

天然ガスかん水採取による地盤沈下を防止するため、千葉県内で天然ガスかん水を採取する企業と県の間で、地盤沈下の防止に関する協定を締結し、この協定に基づき天然ガスかん水地上排水量※の削減等を指導している。(図3)

#### ○ 千葉県内の天然ガスかん水採取地域(15市町村)

茂原市、東金市、山武市、いすみ市、大網白里町、九十九里町、横芝光町、一宮町、睦沢町、白子町、長南町、大多喜町、長生村、千葉市、成田市

※ 「天然ガスかん水地上排水量」の用語解説は、P12 参考参照

表1 平成23年 地域別・変動量別面積

地域	地盤変動 調査面積 ※1(km <sup>2</sup> )	①地盤沈 下が見ら れない地 域(km <sup>2</sup> )	②沈下量(cm)別地盤沈下面積(km <sup>2</sup> )					①②に 含まな い地域 ※2(km <sup>2</sup> )	地盤沈下が 見られる地 域合計(km <sup>2</sup> )
			～1.99cm	2.00～ 3.99cm	4.00～ 5.99cm	6.00～ 7.99cm	8.00cm ～		
東葛	358.2 (358.2)	0.0 (0.0)	0.0 (358.2)	0.0 (0.0)	321.4 (0.0)	36.8 (0.0)	0.0 (0.0)	— (-)	358.2 (358.2)
葛南	253.9 (253.9)	0.0 (0.1)	0.0 (253.8)	4.1 (0.0)	204.7 (0.0)	9.1 (0.0)	0.0 (0.0)	36.0 (-)	253.9 (253.8)
千葉・ 市原	617.7 (617.7)	0.0 (155.5)	0.0 (462.2)	35.3 (0.0)	542.6 (0.0)	1.4 (0.0)	0.0 (0.0)	38.4 (-)	617.7 (462.2)
君津	264.3 (264.3)	0.0 (87.9)	0.0 (176.4)	0.0 (0.0)	264.3 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	— (-)	264.3 (176.4)
北総	643.8 (643.8)	0.0 (0.0)	0.0 (643.8)	0.0 (0.0)	228.8 (0.0)	379.3 (0.0)	35.7 (0.0)	— (-)	643.8 (643.8)
九十九里	1,066.8 (1,066.8)	0.0 (140.7)	7.2 (926.1)	255.7 (0.0)	553.2 (0.0)	249.6 (0.0)	1.1 (0.0)	— (-)	1,066.8 (926.1)
合計	3,204.7 (3,204.7)	0.0 (384.2)	7.2 (2,820.5)	295.1 (0.0)	2,115.0 (0.0)	676.2 (0.0)	36.8 (0.0)	74.4 (-)	3,204.7 (2,820.5)

注) ( ) 内は平成22年

※1 調査範囲

法・条例に基づく地下水採取規制区域及び天然ガスかん水を採取している九十九里地域を中心に県全体(5,156.60 km<sup>2</sup>)の約6割に当たる3,204.7 km<sup>2</sup>を調査した。

※2 浦安市から千葉市における埋立地域においては全ての水準点で4cm以上の沈下が確認されたものの、東日本大震災による液状化の影響が入り組んでおり、他地域のように沈下量別地盤沈下面積を算出することが困難な地域(74.4 km<sup>2</sup>)。

調査を実施した市町村は以下のとおりである。

東葛地域：野田市、柏市、流山市、我孫子市、松戸市

葛南地域：浦安市、鎌ヶ谷市、市川市、船橋市、習志野市、八千代市

千葉・市原地域：千葉市、四街道市、市原市、長柄町

君津地域：袖ヶ浦市、木更津市、君津市、富津市

北総地域：成田市、栄町、印西市、白井市、佐倉市、酒々井町、富里市、芝山町、八街市

九十九里地域：銚子市、多古町、旭市、匝瑳市、横芝光町、山武市、東金市、  
九十九里町、大網白里町、白子町、茂原市、長生村、長南町、  
一宮町、睦沢町、いすみ市、大多喜町、勝浦市、御宿町

図1 千葉県水準基標変動図 (1年間変動図)  
 (平成23年1月～平成23年11月-平成24年3月)

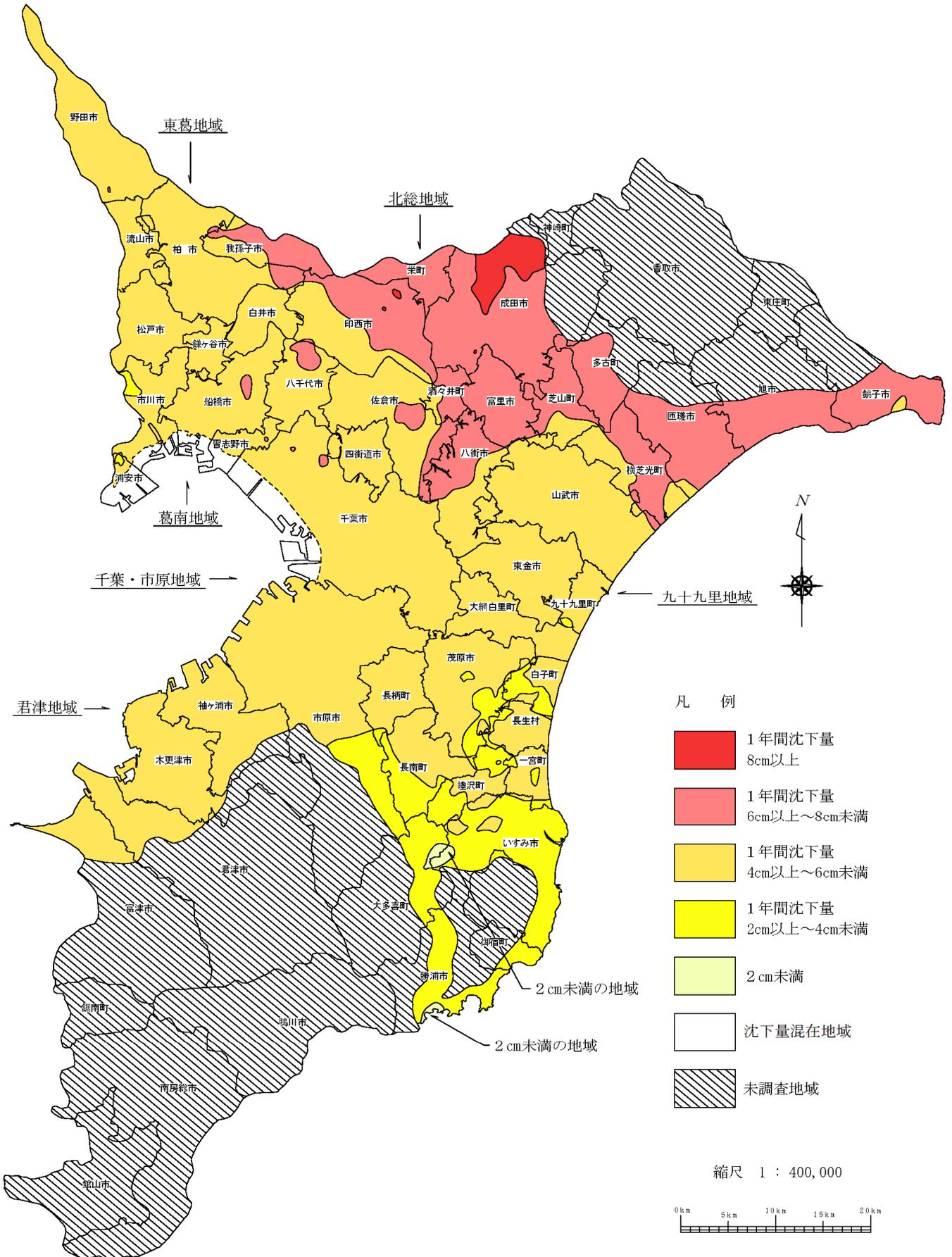


表2 市町村別地盤変動量別水準点数

地域	市町村	水準点数	変動量計算水準点数	不動・隆起地点数	地盤変動沈下地点数						H23年最大地盤沈下量		
					0.01～1.99cm	2.00～3.99cm	4.00～5.99cm	6.00～7.99cm	8.00～9.99cm	10.00cm以上	地盤沈下量(cm)	水準点	所在地
東葛地域	野田市	32	32				31	1			6.10	ND-3	今上
	柏市	22	22				22				5.88	SH-3	若白毛
	流山市	13	13				13				4.95	NG-18	江戸川台東
	我孫子市	14	14				5	9			6.33	10876	新木
	松戸市	23	23				23				5.28	M-36	金ヶ作
	地域計	104	104	0	0	0	94	10	0	0			
葛南地域	浦安市	22	17				10		1	6	17.28	U-13	入船
	鎌ヶ谷市	6	6				6				5.35	KA-7	初富
	市川市	51	41			5	33		1	2	30.89	I-53	塩浜
	船橋市	39	33				30	1		2	12.47	F-7	栄町
	習志野市	16	15				13	2			7.35	N-2	実籾
	八千代市	16	16				14	2			6.43	Ya-5	米本
	地域計	150	128	0	0	5	106	5	2	10			
千葉・市原地域	千葉市	164	164				154	4	2	4	20.62	No.66	美浜区 稲毛海岸
	四街道市	11	11				11				5.64	Yo-7	吉岡
	市原市	75	71			12	59				4.96	ICH-2	武士
	長柄町	8	8				8				4.62	NGR-7	国府里
	地域計	258	254	0	0	12	232	4	2	4			
君津地域	袖ヶ浦市	30	25				25				4.61	S-3	久保田
	木更津市	22	22				22				4.76	K-28	畑沢
	君津市	19	19				19				4.93	KM-11	李師
	富津市	14	14				14				4.90	FT-21	絹
	地域計	85	80	0	0	0	80	0	0	0			
北総地域	成田市	43	43					33	10		9.36	NR-44	芦田
	栄町	9	9					9			7.59	Sa-3	矢口
	印西市	18	18				6	10	2		9.24	Mo-3	中根
	白井市	8	8				8				5.97	10881	十余一
	佐倉市	21	21				17	4			6.93	SK-1	六崎
	酒々井町	12	12				5	7			7.35	SS-8	伊篠
	富里市	13	13					13			7.09	TM-7	御料
	芝山町	9	9				2	7			6.86	SB-7	菱田
	八街市	15	15				11	4			6.98	YM-3	岡田
	地域計	148	148	0	0	0	49	87	12	0			
九十九里地域	銚子市	14	14				1	11	1	1	18.22	CHO-1	内浜町
	旭市	11	11					11			7.85	3956	イ
	匝瑳市	12	12				1	11			7.34	3951	東谷
	横芝光町	19	19				10	9			6.85	YK-4	北清水
	多古町	3	3					3			7.08	TK-2	多古
	山武市	39	39				38	1			6.27	HA-5	蓮沼口
	東金市	26	26				26				5.38	(千)174	幸田
	九十九里町	7	7			1	6				5.57	KU-8	作田
	大網白里町	28	28				28				5.58	69	四天木
	白子町	28	28			11	16			1	14.03	57	関
	茂原市	54	54			15	39				4.95	48	萱場
	長生村	23	23			6	17				4.76	13	宮成
	長南町	19	19			4	15				4.92	CN-16	岩川
	一宮町	15	15			4	11				4.51	IC-2	一宮
	睦沢町	22	22			10	12				4.34	MT-26	上之郷
	いすみ市	46	46			40	6				5.46	IS-12	神置
	大多喜町	18	18			2	16				3.16	OT-2	小土呂
	勝浦市	22	22			3	19				2.69	35-023-044	佐野
	御宿町	2	2			2					2.44	3912	新町
	地域計	408	408	0	5	128	226	46	1	2			
全域	1153	1122	0	5	145	787	152	17	16	30.89	I-53	市川市塩浜	

表3 平成23年 地盤沈下の大きな地点（10cm以上）

水準点		地盤沈下量(cm)		
所在地	名称	23年	22年	
市川市	塩浜	I-53	30.89	0.31
千葉市美浜区	稲毛海岸	No.66	20.62	0.37
銚子市	内浜町	CH0-1	18.22	(0.13)
浦安市	入船	U-13	17.28	1.71
千葉市美浜区	磯辺	C-83	16.59	0.32
千葉市美浜区	真砂	C-82	15.63	0.31
浦安市	鉄鋼通り	U-9	14.70	1.48
浦安市	入船	U-12A	14.42	0.94
千葉市中央区	新浜町	C-25	14.17	(0.01)
白子町	関	57	14.03	0.64
浦安市	美浜	U-14	13.90	0.68
船橋市	栄町	F-7	12.47	0.32
浦安市	舞浜	U-16	12.26	0.71
市川市	千鳥町	I-4	12.13	0.35
浦安市	今川	U-11	12.09	1.36
船橋市	日の出	F-10	10.35	0.49

( ) は隆起を示す

表4 地盤沈下面積および最大沈下地点の推移

年	地盤変動調査面積 (km <sup>2</sup> )	地盤沈下面積 (km <sup>2</sup> )				水準点数* ( )内は2cm以上の沈下のあった点数	最大沈下地点	
		～1.99cm	2.00～3.99cm	4.00cm～	計		所在地	沈下量 (cm)
23	3,204.7	7.2	295.1	2,902.4	3,204.7	1,122 (1,117)	市川市 塩浜	30.89
22	3,204.7	2,820.5	0.0	0.0	2,820.5	1,126 (1)	習志野市 藤崎	2.16
21	3,204.7	2,630.9	22.3	0.0	2,653.2	1,125 (9)	八街市 八街ろ	2.40
20	3,204.7	1,890.1	0.6	0.0	1,890.7	1,058 (1)	東金市 松之郷	2.04
19	3,204.7	2,942.8	61.4	0.0	3,004.2	1,059 (37)	東金市 松之郷	2.80
18	3,204.7	1,142.3	11.7	0.0	1,154.0	1,172 (6)	東金市 松之郷	2.36
17	3,204.7	1,101.7	0.3	0.0	1,102.0	1,170 (1)	いすみ市 岬町市野々	2.08
16	3,178.5	2,927.9	149.2	0.0	3,077.1	1,174 (56)	東金市 酒蔵	3.39
15	2,900.0	586.5	0.5	0.0	587.0	1,154 (1)	岬町 市野々	2.05
14	2,900.0	2,348.4	456.2	0.0	2,804.6	1,184 (154)	山武町 植草	3.26

\*水準点数は、全点数のうち変動量を計算した水準点数の合計

表5 平成19～23年 地域別・5年間累計地盤変動量別面積

地域	地盤変動 調査面積 ※1(k㎡)	①地盤沈 下が見ら れない地 域(k㎡)	②沈下量(cm)別地盤沈下面積(k㎡)						①②に 含まな い地域 ※2 (k㎡)	地盤沈下 が見られ る地域合 計(k㎡)
			～1.99 cm	2.00～ 3.99cm	4.00～ 5.99cm	6.00～ 7.99cm	8.00～ 9.99cm	10.00cm ～		
東葛	358.2 (358.2)	— (319.7)	— (28.7)	— (9.8)	67.5 ( - )	279.5 ( - )	11.2 ( - )	— ( - )	— ( - )	358.2 (38.5)
葛南	253.9 (253.9)	— (214.3)	— (32.5)	0.1 (4.6)	119.4 (2.5)	96.8 ( - )	1.6 ( - )	— ( - )	36.0 ( - )	253.9 (39.6)
千葉・市原	617.7 (617.7)	— (321.1)	— (234.5)	8.8 (53.1)	276.3 (7.8)	266.9 (1.2)	26.4 ( - )	0.9 ( - )	38.4 ( - )	617.7 (296.6)
君津	264.3 (264.3)	— (181.0)	— (83.3)	3.1 ( - )	260.8 ( - )	0.4 ( - )	— ( - )	— ( - )	— ( - )	264.3 (83.3)
北総	643.8 (645.4)	— (165.8)	— (303.1)	— (94.1)	0.8 (50.2)	187.0 (31.3)	330.8 (0.9)	125.2 ( - )	— ( - )	643.8 (479.6)
九十九里	1066.8 (907.6)	— (77.4)	40.9 (185.2)	100.1 (258.4)	36.3 (223.9)	388.7 (118.4)	402.7 (41.6)	98.1 (2.7)	— ( - )	1,066.8 (830.2)
合計	3,204.7 (3,047.1)	— (1,279.3)	40.9 (867.3)	112.1 (420.0)	761.1 (284.4)	1219.3 (150.9)	772.7 (42.5)	224.2 (2.7)	74.4 ( - )	3,204.7 (1,767.8)

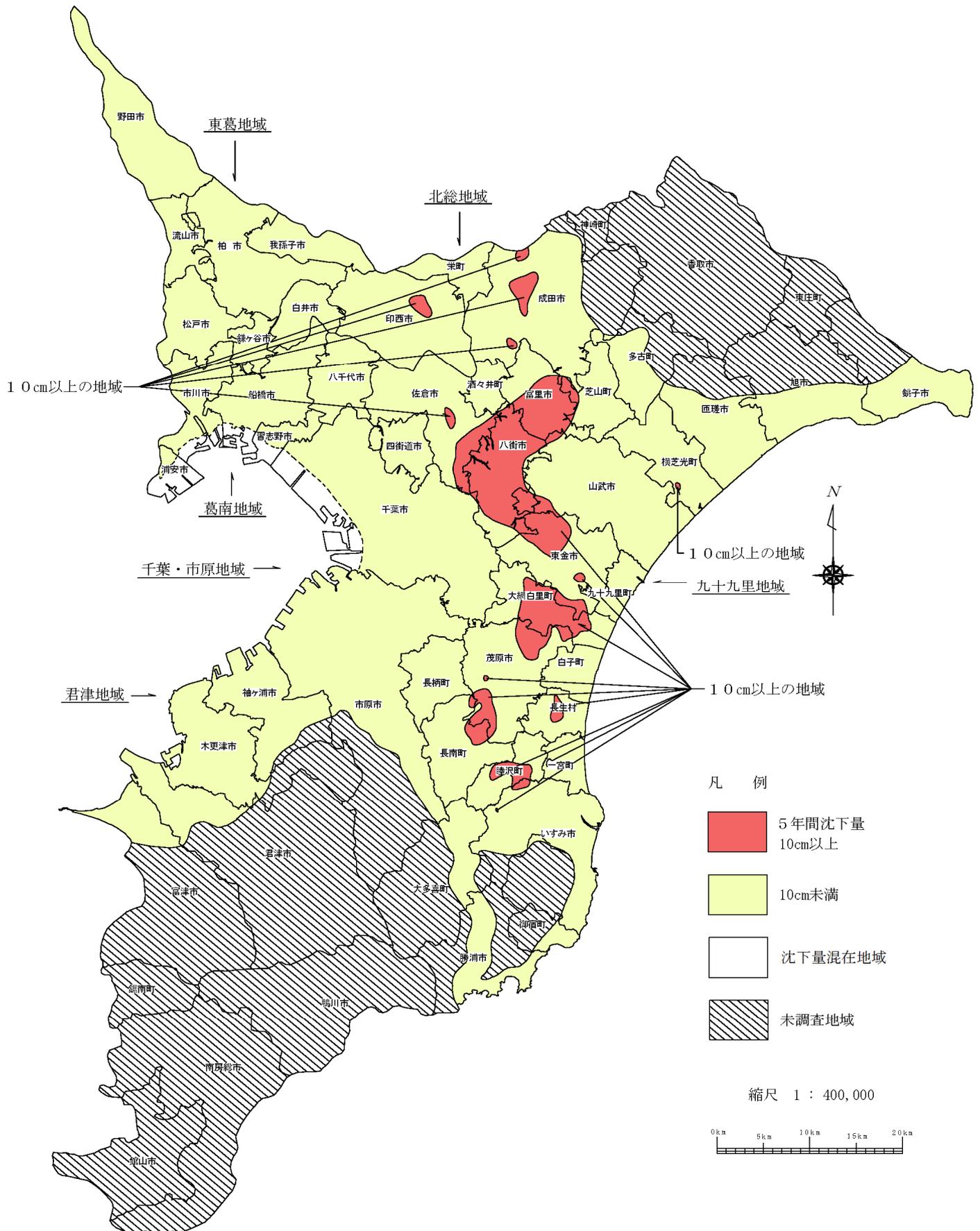
( ) 内は平成14～18年累計

※1 調査範囲

法・条例に基づく地下水採取規制区域及び天然ガスかん水を採取している九十九里地域を中心に県全体(5,156.60k㎡)の約6割に当たる3,204.7k㎡を調査した。

※2 浦安市から千葉市における埋立地域においては全ての水準点で4cm以上の沈下を確認されたものの、東日本大震災による液状化の影響が入り組んでおり、他地域のように沈下量別地盤沈下面積を算出することが困難な地域(74.4k㎡)。

図2 千葉県水準基標変動図 (5年間変動図)  
 (平成19年1月~平成23年11月-平成24年3月)





(参考)

※ 1級水準測量

水準測量とは、水準点等を基に、基準となる点の高さを測定する作業である。その中でも1級は、地盤変動調査、トンネルの施工、ダム of 施工など特に高精度を必要とする場合に実施される。

※ 天然ガスかん水

地下にある、天然ガスを含んだ昔の海水。

※ 天然ガスかん水地上排水量

天然ガスかん水揚水量－天然ガスかん水地下還元量。