

． 参 考

1．我が国の地下水利用状況

地下水は、温度変化が少なく一般に水質も良好であるため重要な水資源として工業・上水道・農業等各種の用途に広く活用されています。地下水利用状況は下表のとおりです。

(単位：億m³/年)

| 用途 | 全水利用量 | 表流水その他 | 地下水 | 地下水依存率 |
|------------|-------|--------|------|--------|
| 工業用 | 92.4 | 68.4 | 24.0 | 26% |
| 上水道用 | 165.0 | 130.4 | 34.6 | 21% |
| 農業用 | 568 | 536.0 | 33.0 | 6% |
| その他(建築物用等) | | | 5.8 | |

(備考)

1. 工業用は、経済産業省「平成14年工業統計「用地・用水編」」により操業日数300日として算出した。工業用の全水利用量とは回収水を除く淡水取水量、地下水とは井戸水(浅井戸、深井戸又は湧水から取水した水)をいう。
2. 上水道用は、厚生労働省「平成14年度水道統計調査」(平成14年度調査)の取水量により算出(上水道事業及び水道用水供給事業の合計)した。地下水とは井戸水(浅井戸及び深井戸)をいう。
3. 農業用は、国土交通省「平成16年版日本の水資源」の農業用水全水使用量とした。農業用地下水は農林水産省「第4回度農業用地下水利用実態調査」(平成7年10月から平成8年9月調査)による。地下水とは、深井戸、浅井戸、集水渠及び湧水等より取水されるものをいう。
4. その他(建築物用等)は、環境省が地方公共団体(29都道府県)で、条例等による届出等により把握されている地下水利用量を合計したものである。

2．最近の年降水量の経年変化

(単位：mm)

| | 平成6年 | 平成7年 | 平成8年 | 平成9年 | 平成10年 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|
| 札幌 | 1,330.5 | 1,240.5 | 1,099.0 | 1,015.0 | 1,155.0 |
| 東京 | 1,130.5 | 1,220.0 | 1,333.5 | 1,302.0 | 1,546.5 |
| 名古屋 | 1,061.0 | 1,393.0 | 1,157.0 | 1,610.0 | 1,979.5 |
| 福岡 | 891.0 | 1,593.0 | 1,275.5 | 2,083.0 | 1,865.5 |

| | 平成11年 | 平成12年 | 平成13年 | 平成14年 | 平成15年 | 平成6～15年平均 |
|-----|---------|---------|---------|---------|--------|-----------|
| 札幌 | 1,094.5 | 1,444.5 | 1,125.0 | 1,101.0 | 916.0 | 1152.1 |
| 東京 | 1,622 | 1,603.0 | 1,491.0 | 1,294.5 | 1854.0 | 1439.7 |
| 名古屋 | 1,628.5 | 1,735.5 | 1,415.5 | 1,082.5 | 1905.0 | 1496.7 |
| 福岡 | 1,661.5 | 1,344.0 | 1,942.5 | 1,371.5 | 1600.5 | 1562.8 |

気象庁資料による(平成16年版日本の水資源より引用)。

3. 地盤沈下の機構

地盤沈下は、図 - 17のように過剰な地下水の採取により、主として粘土層が収縮することにより生じる現象である。

すなわち、地下水は雨水や河川水等の地下浸透により涵養されているが、この涵養にみあう以上のくみ上げによって、帯水層の水圧が低下（地下水位が低下）し、粘土層の間隙水が帯水層に排出されて、粘土層が収縮することによる。

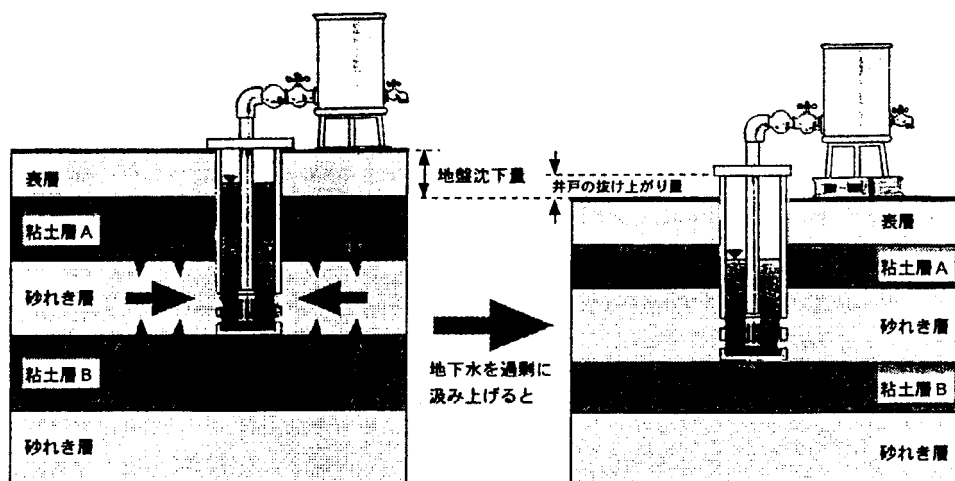


図 - 17 地盤沈下のしくみと抜け上がり現象

4. 地盤沈下の歴史

地下水は生活用水源として古くから利用、開発されてきたが、その利用形態は地下水利用技術（さく井技術など）の進歩と経済の発達に伴う水需要の増大の二つを背景として、さまざまの変遷を経て現在に至っている。揚水技術が近代化する以前の地下水使用量は量的には少なく、自然の涵養量と平衡する程度のものであった。しかし、大正の初期から近代的なさく井技術によって深井戸がさく井され、自然の涵養量を上回る大量の地下水採取が行われるに及んで地盤沈下の現象が見られるようになった。

東京都江東地区では大正の初期、大阪市西部では昭和の初期から地盤沈下現象が注目された。その後、急速に沈下が進むにつれて、不等沈下、抜け上がり等による建造物の損壊あるいは高潮等による被害が生じ、地盤沈下は大きな社会問題となった。これらの地域では、戦災を受けた昭和20年前後には地下水の採取量が減少したこともあって一時的に沈下が停止したが、昭和25年頃から経済の復興とともに地下水使用量が急増するにつれて再び沈下は激しくなり、沈下地域も拡大してきた。昭和30年以降には、地盤沈下は大都市ばかりでなく、新潟平野、濃尾平野、筑後・佐賀平野をはじめとして全国各地において認められるようになった。昭和40年代には、各地で年間20cmを超える沈下が認められ、著しい被害が発生するに至った（図 - 18）。

このような状況から、地盤沈下防止のためには地下水採取規制措置を講ずる必要があることが広く一般に認識され、地下水の採取を規制することによる地盤沈下の防止を目的とした法制として、工業用地下水を対象とした「工業用水法」が昭和31年に、冷暖房用等の建築物用地下水を対象とした「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」が昭和37年に制定された。また、地方公共団体においても条例等により地下水採取制限が行われ、長期的には地盤沈下は沈静化の傾向をたどっている。

近年、なお地盤沈下の生じている地域における主な地下水利用状況等を見ると、
 埼玉県関東平野、愛知県濃尾平野のように都市用水としての利用が多い地域
 佐賀県筑後・佐賀平野のようにかんがい期において農業用水としての利用が多い地域
 新潟県南魚沼、高田平野のように冬期の消融雪用が多い地域
 千葉県九十九里平野のようにほとんどが水溶性天然ガス溶存地下水である地域
 等であり、それぞれ、地下水採取規制とともに、代替水源の確保等の措置が講じられている。

このうち、広域に総合的対策を講ずべき、濃尾平野、筑後・佐賀平野及び関東平野北部地域については、昭和56年11月地盤沈下防止等対策関係閣僚会議が設置され、それぞれ地盤沈下防止等対策要綱が定められている。

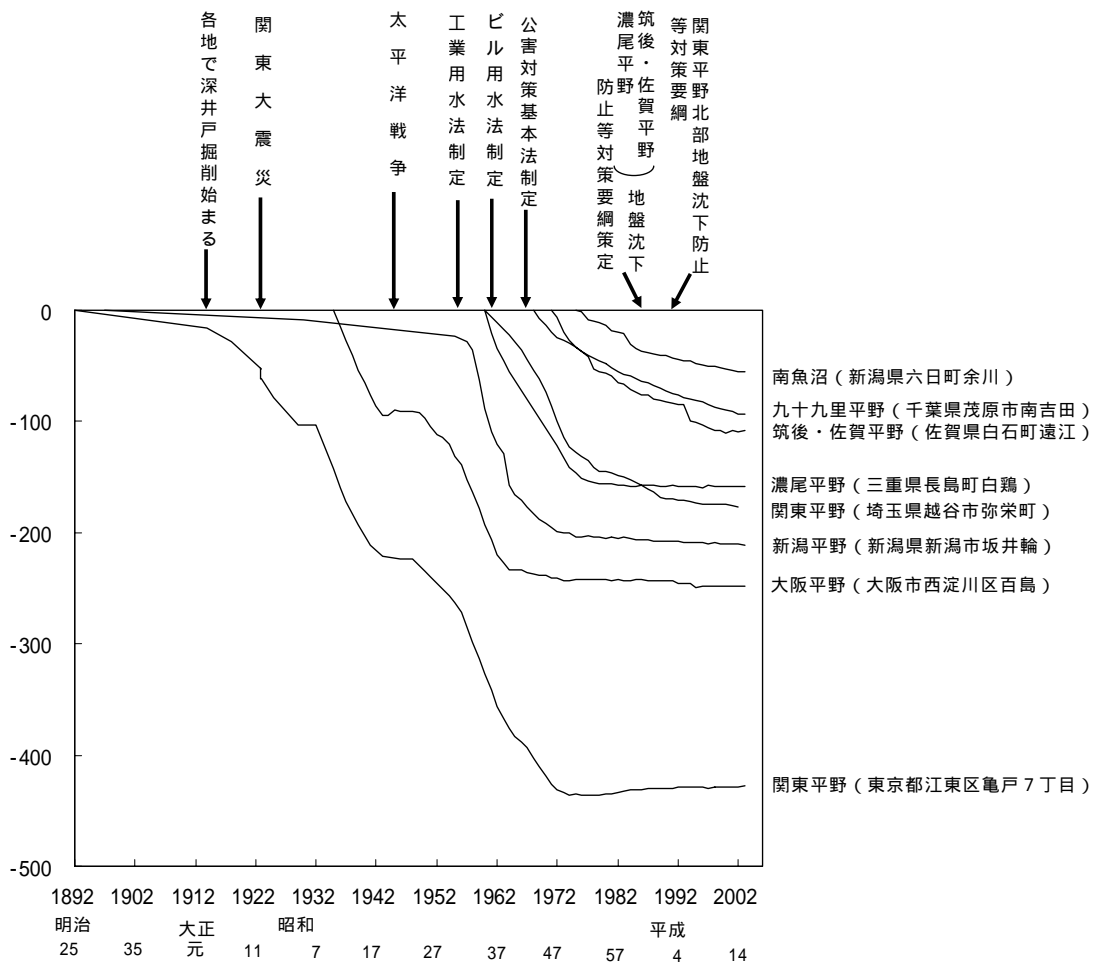
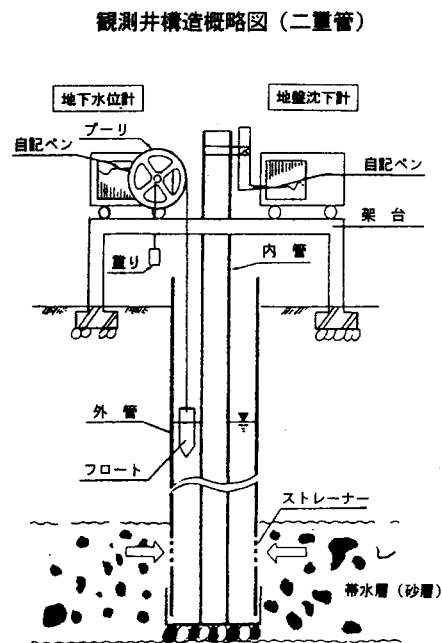


図 - 18 代表的地域の地盤沈下の経年変化

5 . 測定のしくみ

水準測量による標高の測定だけではなく、観測所においては、地盤収縮量または地盤高並びに地下水位の測定が、図 - 19に示すしくみで行われている。図 - 19に示すように、地中に設置された外管の中に内管をたて込み、下端を砂れき層に固定しておく、その内管の深さに相当する地層に圧密圧縮が起こると、見かけ上、内管の頭が地表から抜け出るので、これを地盤沈下計で拡大記録することにより、時々刻々の沈下量の変動が測定できる。

また、測定する帯水層に当たるところの外管にストレーナー（集水孔）を切っておけば、地下水位も測定することができる。



6 . 平成 1 5 年度に地盤沈下監視のための水準測量が実施された地域

| 都道府県 | 地 域 | 都道府県 | 地 域 |
|------|--------|------|---------|
| 北海道 | 石狩平野 | 石川県 | 七尾 |
| 青森県 | 青森 | | 金沢平野 |
| 宮城県 | 石巻 | 山梨県 | 甲府盆地 |
| | 気仙沼 | 長野県 | 諏訪 |
| | 古川 | 岐阜県 | 濃尾平野 |
| | 仙台平野 | 静岡県 | 静清 |
| 山形県 | 米沢 | 愛知県 | 豊橋 |
| 茨城県 | 関東平野 | | 岡崎平野 |
| 栃木県 | 関東平野 | | 濃尾平野 |
| 群馬県 | 関東平野 | 三重県 | 濃尾平野 |
| 埼玉県 | 関東平野 | 大阪府 | 大阪平野 |
| 千葉県 | 関東平野南部 | 兵庫県 | 大阪平野 |
| | 九十九里平野 | | 豊岡盆地 |
| 東京都 | 関東平野 | 高知県 | 高知平野 |
| 神奈川県 | 関東平野南部 | 福岡県 | 筑後・佐賀平野 |
| | 県央・湘南 | 佐賀県 | 筑後・佐賀平野 |
| 新潟県 | 新潟平野 | 熊本県 | 熊本平野 |
| | 長岡 | 宮崎県 | 宮崎平野 |
| | 高田平野 | 鹿児島県 | 鹿児島市 |
| | 南魚沼 | | 湯之尾 |
| | 柏崎 | | |