

これからの地下水保全と 適正利用に関する検討について

～平成 27 年度地下水対策検討委員会のまとめ～

平成 28 年 7 月

東京都環境局

まえがき

(10年目の検証)

東京都は、平成17年度から5年毎に地下水対策検討委員会において、東京の地盤沈下と地下水の現状の検証を行い、その結果を公表してきた。

これまで報告書においては、全般的な地盤沈下は沈静化しているものの、地下水位と揚水量、地下水位と地盤沈下量はそれぞれ関係していることなどから、現行の揚水規制を緩和すれば、地盤沈下が再発する恐れがあるため、揚水規制を継続し、現状を超える揚水を行わないことが必要であることなどをとりまとめた。

平成27年度の地下水対策検討委員会においては、これまで行ってきた検証に加えて、新たな角度からの分析を行うことで、現在の地盤沈下と地下水の状況、そして今後の地下水管理の課題を整理した（主な検証事項は次ページのとおり）。

(今後の地下水管理)

これまでの地下水管理は、法や条例の規制などにより地下水揚水の抑制を図るとともに、涵養源となる森林、緑地保全や浸透ますの設置など涵養の促進策がとられ、地下水保全や地盤沈下の防止に大きく貢献してきた。

一方、非常災害用としての井戸の設置や地下水ビジネスの拡大、地中熱などのエネルギー利用など、社会状況の変化に伴い地下水利用ニーズが多様化するとともに、「地下構築物への地下水漏えい」や「地下水位の回復により地下構築物が浮上する現象」など、主に都市部の地下空間利用に伴う課題も顕在化している。

こうした状況を受けて、国は、水循環基本法（平成26年7月施行）を制定し、地下水を含めた水を「公共性の高い国民共有の財産」として位置付けるとともに、「水循環基本計画」（平成27年7月閣議決定）を策定し、「持続可能な地下水の保全と利用」を推進するため、地域の実情に応じた総合的な地下水管理を行うこととしている。

東京都においても、国の動きや社会状況の変化を踏まえながら、東京の地下水を取り巻く現状に正面から向き合い、より適正な地下水管理の方法を検討していく必要があることから、本報告書では、「今後の地下水方策の方向性」についてとりまとめを行った。本報告が、新たな地下水管理に向けたスタートラインとなり、今後の都の施策展開に資することを期待したい。

平成28年7月

地下水対策検討委員会
委員長 田中 正

＜検証の基本的な考え方＞

本検証では過去から蓄積されてきたデータに、前回の報告書以降のデータ（平成21年以降）を加えて解析を行った。また検証にあたっては、これまでの検証方法を継承した解析に加え、新たな角度からの解析を行い、再検証を行っている。

＜主要な検証事項＞

（地下水位と地盤沈下の再検証）

第1章において、地形分布や地形の変遷に由来する東京の地質特性を地域的に整理（6ページ参照）し、第3章「地域ごとの地下水と地盤の状況」で地域ごとに再検証を行った。

地下水位^{*}の状況は全体として回復傾向にあり、地盤沈下は沈静化しつつあるが、特に区部低地部においては過去に大量の揚水によって激しい地盤沈下が生じていることから、新たな角度から地盤沈下ポテンシャルの検討（85ページ参照）を行った。

（揚水と地下水位の関連性）

揚水が地下水に与える影響を検証するため、揚水量と地下水位の関連性を地域ごとに分析するとともに、第3章では、複数の観測井の地下水位変動を分析し、台地部と低地部の地下水位の連動性について検証を行った（88ページ参照）。

（地下水利用の傾向分析）

地下水利用や揚水量は、地域によって傾向が異なり、経年的な変化もあることから、第3章では、区部低地、区部台地、多摩台地部の各節において、地域ごとに傾向分析を行い、地下水利用の検証を行った。

（地下水位と湧水の関係）

地下水位の低下は水循環全般にも様々な影響を及ぼしてきた。例えば、湧水は地下水が自然に地表に現れたもので、河川の水源となるなど水循環の重要な現象であるが、水量の減少や枯渇などの問題が顕在化している。

本報告では、水循環の重要な指標である湧水に着目し、第2章で湧水と地下水位の関係性を検証した（43ページ参照）。

^{*}地下水位：本報告書では「水理水頭」（一般的には、標高で表した水位）を指す。

目次

まえがき	i
第1章 総論	
1. 地下水とは	1
【コラム】 法律から見た地下水	4
2. 東京の地形と地質	5
(1) 東京都の地形	5
(2) 東京都の地質	6
(3) 地形・地質から見た東京の地下水流動	9
(4) 地盤沈下のメカニズム	10
3. 地下水揚水規制の歴史、体系	13
【コラム】 東京都における地下水使用合理化指導	17
4. 地下水の過剰揚水がもたらす損失	18
(1) 地下水障害	18
(2) ゼロメートル地帯の経済的損失	23
第2章 東京都の地下水と地盤の状況	
1. 被圧地下水と地盤の状況	27
(1) 被圧地下水位	27
(2) 地盤変動量	30
2. 地下水の利用	32
(1) 都内揚水量の推移	32
(2) 都内の揚水の傾向	33
ア 用途別の傾向分析	33
【コラム】 東京の水道水源井	35
イ 業種別の傾向分析	36
ウ 地域別分析	38
3. 湧水の状況	40
(1) 東京の湧水	40
(2) 湧水と人々との関わり	42

(3) 湧水の枯渇	42
(4) 井の頭池の湧水復活地下水位の検討	43
ア 不圧地下水位	44
イ 被圧地下水位	45
4. 都市化による不浸透率の増加	47
(1) 都内の不浸透率	47
(2) 不浸透率の経年変化	48
(3) 多摩地域の土地利用状況	48
【コラム】 地下水涵養	50
5. 地下空間の開発	51

第3章 地域ごとの地下水と地盤の状況

1. 区部低地部の検証	53
(1) 地下水位と地盤の変動量	53
ア 地下水位	53
イ 地盤の変動	54
(2) 揚水量と地下水位	58
ア 区部低地部の揚水の特徴	58
イ 揚水量と地下水位の関連性	61
2. 区部台地部の検証	63
(1) 地下水位と地盤の変動量	63
ア 地下水位	63
イ 地盤の変動	64
(2) 揚水量と地下水位	68
ア 区部台地部の揚水の特徴	68
イ 揚水量と地下水位の関連性	71
3. 多摩台地部の検証	72
(1) 地下水位と地盤の変動量	72
ア 地下水位	72
イ 地盤の変動	73
(2) 揚水量と地下水位	77
ア 多摩地域の揚水の特徴	77
イ 揚水量と地下水位の関連性	80

4. 地域ごとの検証を踏まえた新たな解析	85
(1) 間隙比からみる都内の地盤沈下ポテンシャルの検討	85
(2) 複数の観測井の地下水位変動と揚水量の解析	88
ア 練馬観測井	88
イ 世田谷観測井	92
第4章 地下水と地盤状況の検証結果のまとめ	
1. 検証結果のまとめ	95
(1) 地下水位と地盤沈下の再検証	95
(2) 揚水と地下水位の関連性	95
(3) 地下水利用の傾向分析	95
(4) 地下水位と湧水の関係	96
2. 考察	96
第5章 今後の地下水管理について	
1. 地下水管理のあり方	97
2. 今後の地下水管理の方向性	97
(1) 地下水実態把握の推進	97
(2) 地域の多様性を踏まえた地下水管理	98
(3) その他の論点	99
参考資料	101
1 東京都地区分け一覧図	103
2 平成 22 年地域別地下水流動	104
3 都内の深度別揚水量分布図（平成 22 年）	111
4 不浸透率の算定方法	113
5 地盤沈下対策のための公共資本投下額	115
6 都内の各観測地点の降水量（気象庁データ）	116
7 東京都土木技術支援・人材育成センター 観測井位置及び一覧	117
8 地下水揚水モニタリングの概要	120
9 データ集	121
10 東京都における揚水規制の経緯	137

11 環境確保条例規則対照表	142
・地下水対策検討委員会設置要綱	146
・平成 27 年度地下水対策検討委員会委員名簿	147