

第1章 総論

1. 地下水とは

地下水は、地下に存在する水である。年間を通して、水温も一定で水質も良好であることから、人間の貴重な水資源として遠い昔から利用されてきた。

地下には、砂礫などから成る水を通しやすい地層（透水層）、粘土などから成る水を通しにくい地層（難透水層）及び岩盤があり、地域によってその分布が異なることから、地下水が存在する状態も異なっている。地下水で満たされている透水性の良い地層や地層群は、帯水層と呼ばれている。井戸水として広く利用されているのは、この帯水層中の地下水である。

地下水は水理水頭（一般的には、標高で表した水位）が高い方から低い方へ流れるが、地層内部の粒子の隙間を移動するため、その速さは河川などに比べて非常に遅い。河川が水の流速毎秒数 cm～数 m であるのに対し、1 m を数十年、数百年、あるいは数千年もかけて移動している地下水もある。

なお、本報告書ではこの水理水頭を、不圧地下水、被圧地下水ともに「地下水位」と呼ぶことにする。また、地盤についての説明箇所においても、「難透水層」、「透水層」の呼び方で統一している。

(1) 地下水の分類

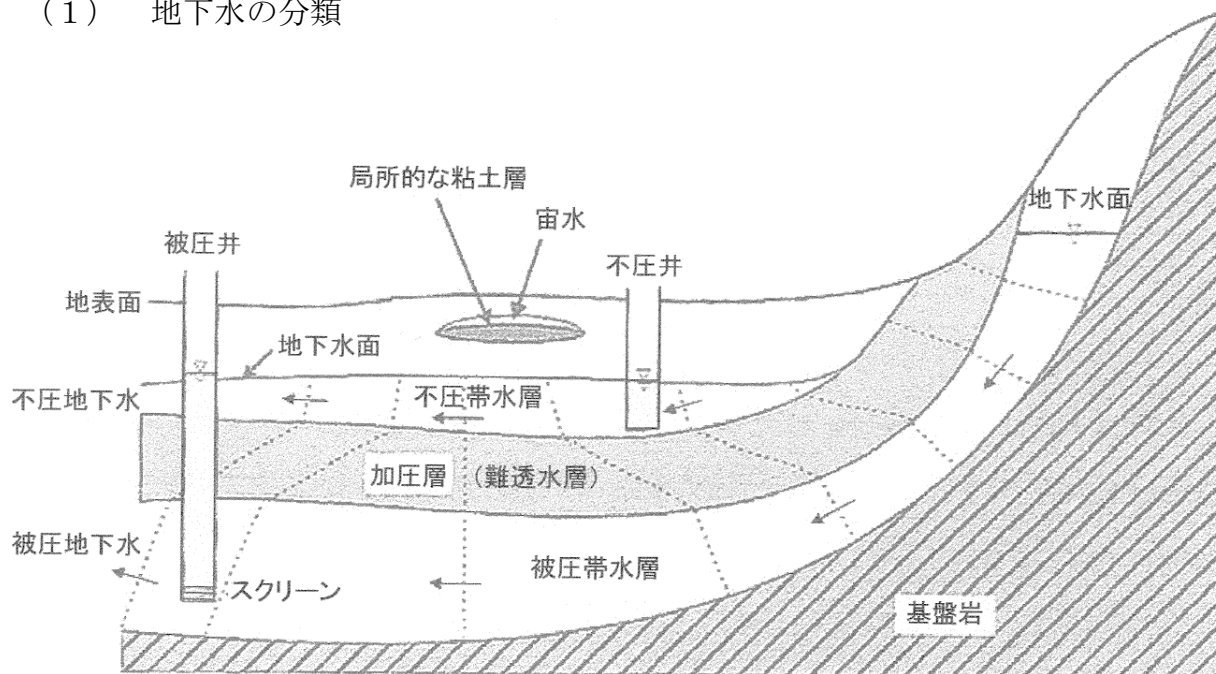


図 1-1-1 被圧地下水、不圧地下水及び宙水の概略図（点線は等水理水頭線を表す。等水理水頭線上の矢印は地下水の流動方向を示す）

杉田倫明、田中正（2009）「水文科学」150p を修正して加筆

ア 水圧による分類

不圧地下水：比較的浅い場所にある帯水層に含まれる被圧されていない地下水。自由地下水ともいう。この不圧地下水の上面は「不圧地下水面」あるいは「自由地下水面」または単に「地下水面」と呼ばれ、大気圧に等しい。降雨による影響を受ける(図 1-1-2)。

(例)

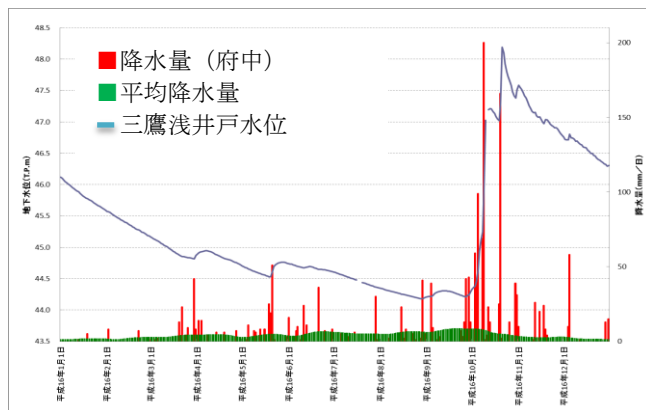
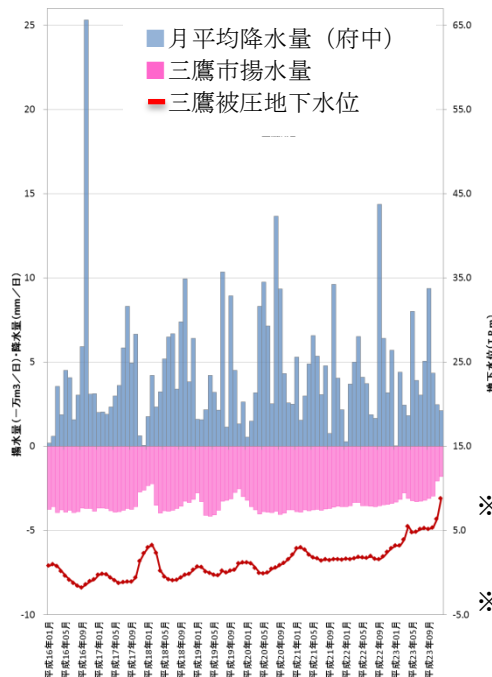


図 1-1-2 降水量と不圧地下水位

被圧地下水：上部に加圧層（難透水層など）があり、地下水位が加圧層の底面よりも高い値を示す。上部に加圧層があることで被圧されており、大気圧より大きい圧力をもっている。また、降水量よりも揚水量の影響を受ける(図 1-1-3)。

(例)



※ 地下水位は、土木技術研究所測定データ（1時間値）の日平均値
 ※ 降水量は、アメダスの府中観測所のデータを利用

図 1-1-3 被圧地下水位の例

イ 場所による分類

地下水は、その存在する場所（地質）によって、地層水と裂か水とに分類される。

地層水：未固結な地層に存在する。

裂か水：岩盤などの亀裂に存在する。

(2) 水循環と地下水の涵養

地下水は、地球上を循環している水の一形態であり、元々は降った雨が地中に浸透し貯留されて存在している。

地下水がどのように供給されて人間の生活にかかわっているのか、東京都内の場合を模式図で表す（図 1-1-4）。

降雨の一部は地表面を流れて川や海へ出て行く。これを「表面流出」と言う。しかし、23 区内では都市化の進行により、建築物や舗装などで水が浸透する土地が少ないため、直接または下水道管を通じて川や海に流れ込む直接流出が多い。

地表面から地下に浸透した水の一部は、直接蒸発または植物を通じて蒸散していくものがあり、これらを合わせて「蒸発散」という。

表面流出も蒸発散もせずに地下に浸透した水は、帯水層に補給され、地下水となる。これを「地下水涵養」という。

また地下水は、湧水となり河川等の水源になる場合もある。湧水は、不圧地下水が地中から地表に自然に流れ出る現象で、湧出地点により分類され、東京都内で見られるものは、主に崖線タイプ、谷頭タイプである。

しかし、ほとんどの地下水は地中に貯留され、長い年月をかけて移動していく。

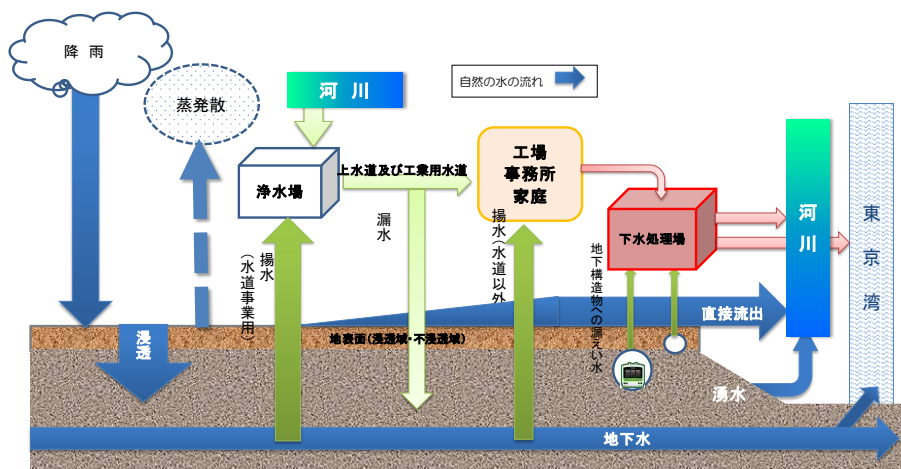


図 1-1-4 身近な水の移動

法律から見た地下水

地下水は、民法第 207 条「土地の所有権は、法令の制限内において、その土地の上下に及ぶ。」を根拠とし、自分の土地の下の地下水は私有してもよいこととなっている。「河川の流水は、私権の目的となることができない（河川法第 2 条）」とされていることと正反対であり、よく比較の対象にされる。

従来から地下水については、地盤沈下や地下水汚染の発生等に対応し、「利用」や「水質保全」といった側面から個別に法制化がなされてきた。地下水について総合的かつ具体的に規定した法律はないのである。これは、地下水の全容が明らかでないことなど、地下水を管理するうえで課題が多いことによる。

その後、法で対応しきれない課題解決のため、各自治体で条例が整備されてきた。

しかし、「地下水」を公共の財産と位置付けて条例を制定する自治体は、徐々に増えてはいるものの、まだ数は少ない。この理由として、公共の財産とすれば、私権の取扱いが課題になることがあげられる。

また、保全や管理を含む総合的な条例を制定するには、地域ごとの自然環境的・社会的な事情が複雑で、様々な立場から合意形成を得ることが困難であるといったことがある。

一方、平成 26 年に水循環基本法が施行された。同法で地下水が水循環の一部であり、水が「国民共有の貴重な財産」とであると定義付けられたこと、また、水の利用に当たって、「健全な水循環が維持されるよう配慮されなければならない」とされたことは注目される。さらに、平成 27 年には水循環基本計画が策定され、水循環の一体的な取り組み方が示されるなど新たな動きが見られる。

利用についての主な法律

温泉法、鉱業法、工業用水法、建築物用地下水の採取の規制に関する法律など

水質保全についての主な法律

水質汚濁防止法、土壤汚染対策法など

水循環基本法の基本理念（第 3 条）

- ① 水は、水循環の過程において、地球上の生命を育み、国民生活及び産業活動に重要な役割
- ② 水が国民共有の貴重な財産であり、公共性の高いもの
- ③ 水の利用にあたっては、健全な水循環が維持されるよう配慮
- ④ 流域として総合的かつ一体的な管理
- ⑤ 水循環に関する国際的協調