

第 1 章

農業地域の地下水



1. 地下水はどこから来るのか？

地下水は、雨が地下にしみ込み、地層の中を流れる水です。地層を形作る土の隙間はとても狭いため、地下水はゆっくりと流れます。

【解説】

1.1 地下水の源

水は、空から陸へ、陸から海へ、そして海から空へと、とても広い空間を循環しています。陸域の地下には、砂や礫、粘土などの土が、面的に広がって分布しており、これを**地層**と言います。地層の浅いところは柔らかく、深いところは硬く締まっています。さらに深くなると、岩盤となっています。

その中で、雨や水田の水、川の水などが地下にしみ込み、**地層の中を流れる水のことを地下水**と言います。水田の水も、川の水も、元は雨ですので、**地下水の源は“雨”**ということになります。

地層を形作る土の隙間はとても狭いため、地下水は、速い場合でも1日100m程度、遅い場合では1日1cmにもならない速さで、ゆっくり流れています。

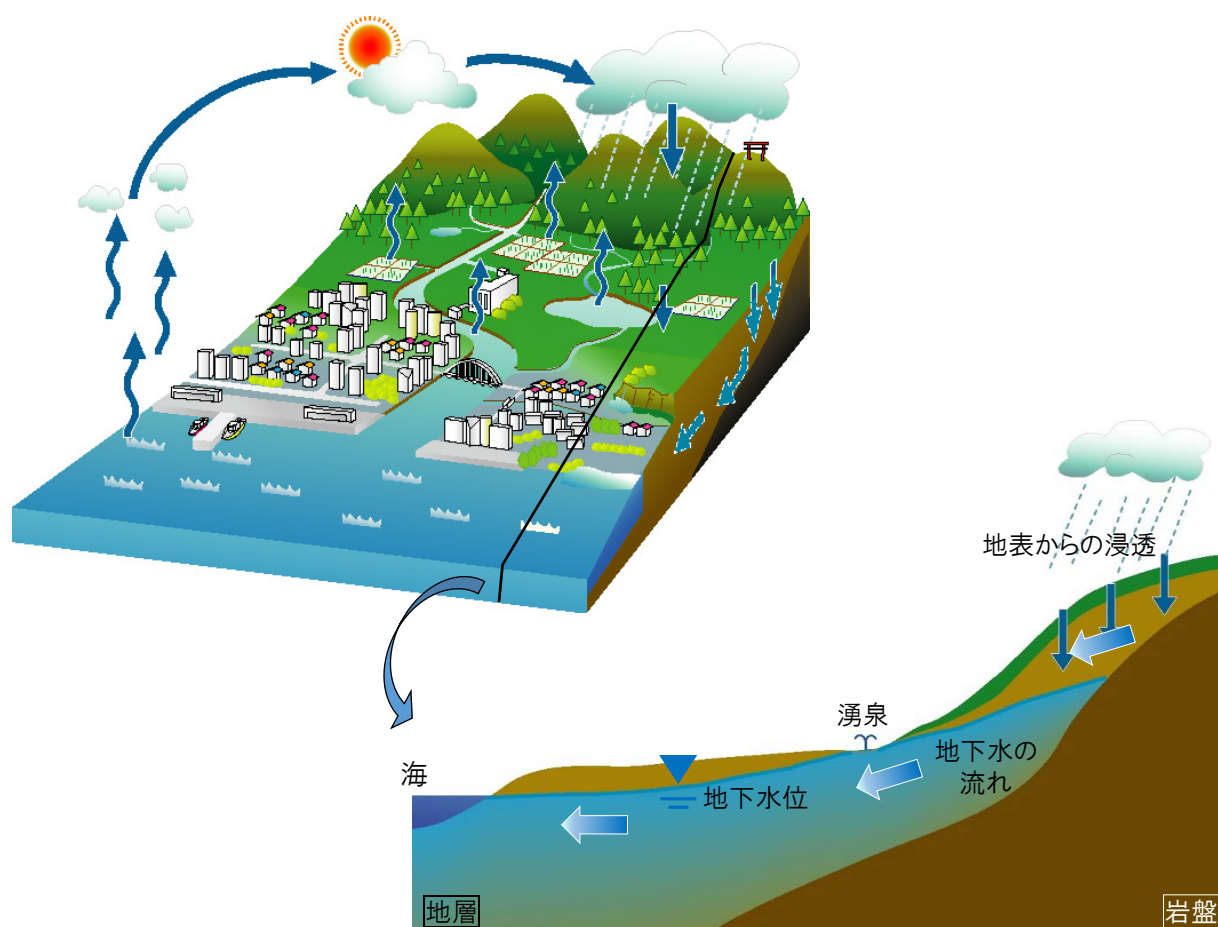


図1-1 地下水の源と地層の中を流れる地下水

1.2 農業地域の地下水

農業地域では、雨のほか、河川や井戸で汲み上げた水が、用水路などを通じて水田や畑などの農地に供給されます。農地から地下にしみ込んだ水は、地下水となります。

地下水は、概ね地形に沿って、主に砂や礫などの土からなる地層の中を流れます。流れの途中で、井戸から汲み上げられた地下水は、再び、かんがい水として農地に供給されます。

水が、空と陸と海を循環していることは既に述べたとおりですが、その中で、農地、特に水田は、“**表流水の貯留**”と、“**地下水の涵養**”という重要な機能を担っています。

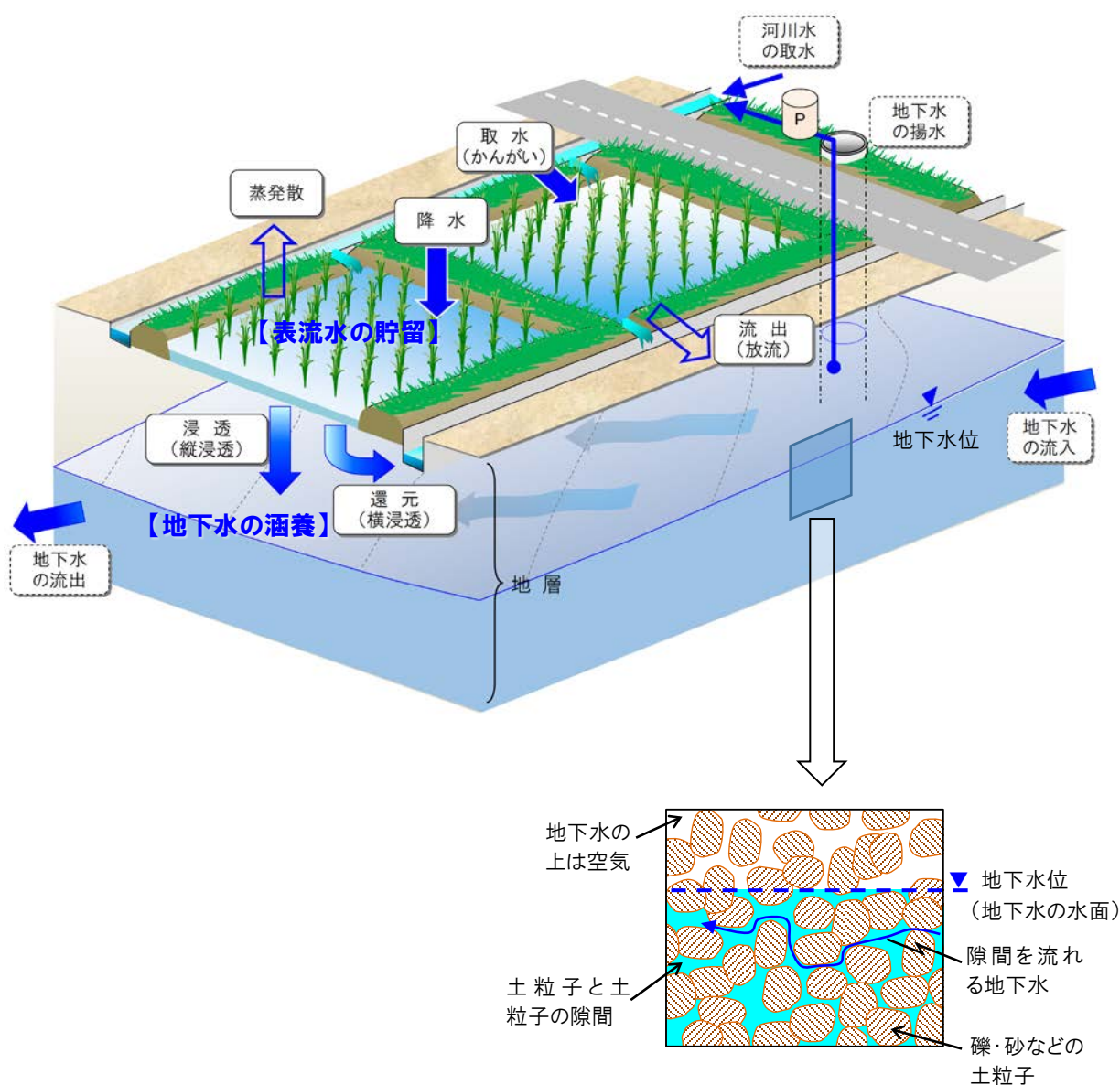


図1-2 水田をめぐる水の循環

2. 地下水の使いすぎに注意

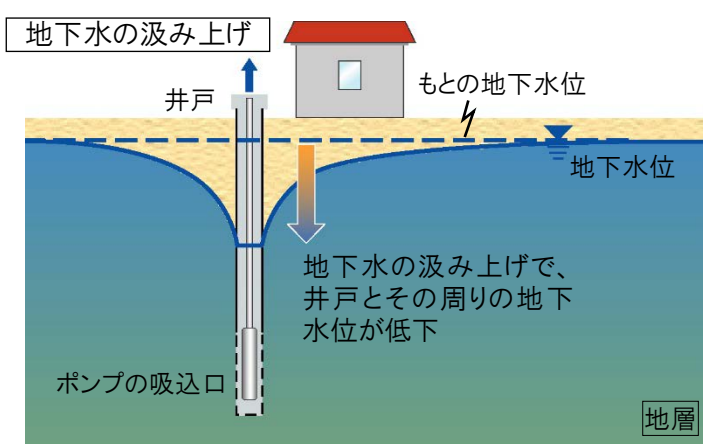
地下水を使いすぎると、地下水位が低下し、井戸で地下水を汲めない、いわゆる井戸枯れが発生します。また、海に近い地域では井戸に塩水が入ったり、粘土を多く含む地層が広がる地域では地盤沈下が生じることがあります。

【解説】

井戸から地下水を汲み上げると、井戸とその周辺の地下水位は低下します。大量の地下水を汲み続けると地下水位は低下し、ポンプの吸込口より地下水位が下がると、それ以上、地下水を汲み上げることはできません。これが、**井戸枯れ**です。数時間～数日で井戸枯れが生じる場合もあれば、数ヶ月～数年で徐々に地下水位が低下し、井戸枯れが生じる場合もあります。

さらに、地下水位が海水面よりも低い状態が続くと、海水を引き込み、井戸に塩水が入ることがあります。これが、**地下水の塩水化**です。一度、塩水化するとすぐには元に戻らず、地下水の農業利用が難しい状態となります。

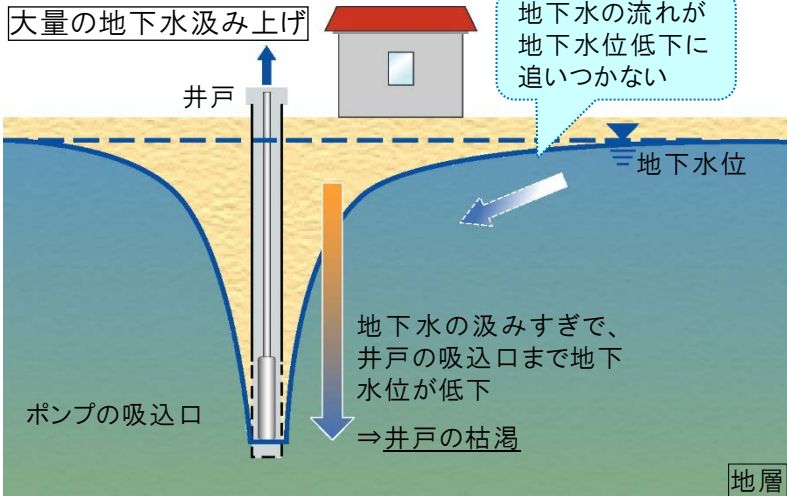

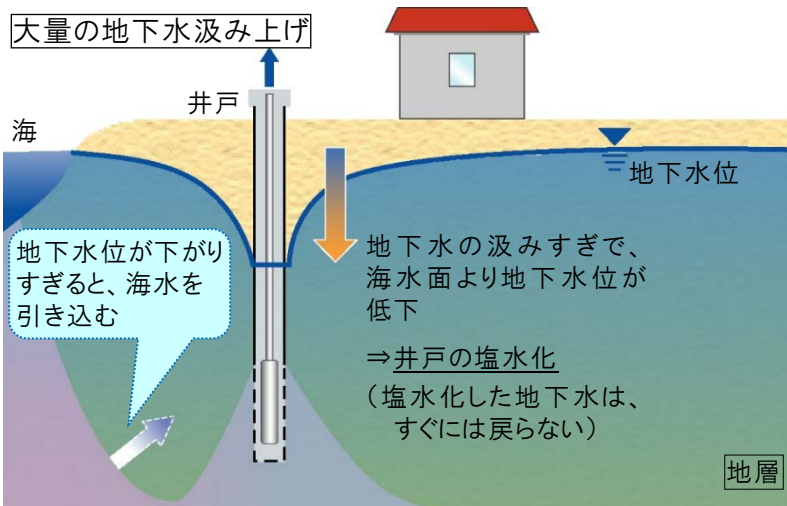

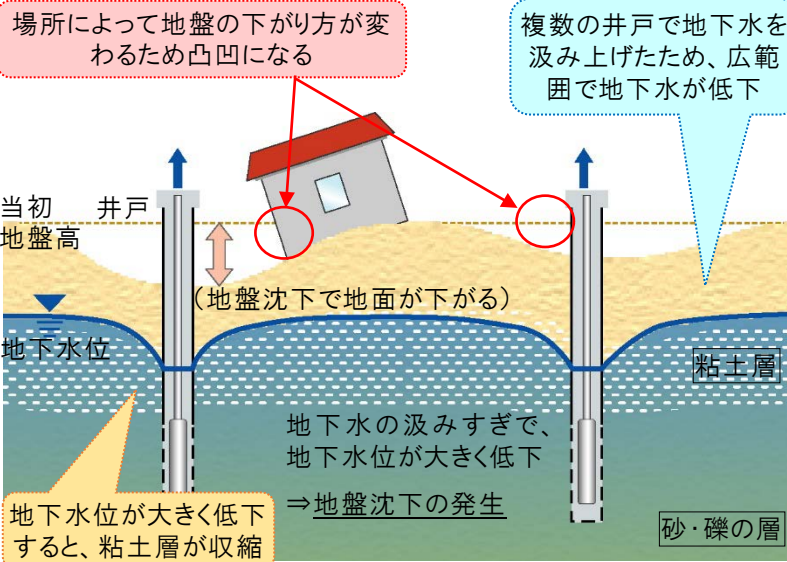

また、地下水は、土粒子の隙間を満たしています。粘土からなる地層の地下水位が低下すると地下水が抜けて粘土粒子の隙間が潰れ、地表面が下がってしまいます。これが、**地盤沈下**です。



- ・ポンプで地下水を汲み上げると、井戸を中心に地下水位が低下します。
- ・通常、地下水位は、ポンプの吸込口よりも高い位置にあるため、井戸が枯れることはありません。

図1-3 通常の地下水利用の状況（断面図）

表1-1 地下水の使いすぎによる問題

<p>井戸枯れ</p> 	<p>大量の地下水を汲み続け、ポンプの吸込口まで地下水位が低下してしまうと、地下水位が回復するまでの数時間～数日間、井戸から地下水は汲み上げられなくなります。</p> 
<p>地下水の塩水化</p> 	<p>海の傍などで大量の地下水を汲み上げ、海水を引き込んで地下水が塩水化してしまうと、井戸の地下水は使えなくなり、塩水に浸かった作物は枯れてしまいます。</p> 
<p>地盤沈下</p> 	<p>多数の井戸で大量の地下水を汲み上げ、広い範囲で地下水位が低下すると、特に柔らかい粘土層が分布する地域で地盤沈下が発生します。地盤沈下は元に戻りません。</p> 

第1章 農業地域の地下水
第2章 地下水の観測方法
第3章 観測結果から分かること

3. 地下水を使いすぎないために

地下水を使いすぎているかどうかは、次のデータから知ることができます。

- ・ 井戸の地下水位
- ・ 地下水の使用量（井戸から汲み上げている地下水の量）

【解説】

3.1 どうやって地下水の使いすぎを知るのか

“井戸の地下水位”と“地下水の使用量”、この2つのデータがあれば、井戸枯れが生じる恐れがあるのかどうか、その原因が地下水の汲みすぎによるのかどうか、または、現状のまま地下水を汲み続けても問題ないのかを事前に知ることができます。

図1-4のように、ポンプ運転前の地下水位を測定することで、地下水位がポンプの吸込口より十分高いか低いかが分かります。地下水位が低い場合は、「井戸枯れが生じる恐れがある」ことを知ることができます。

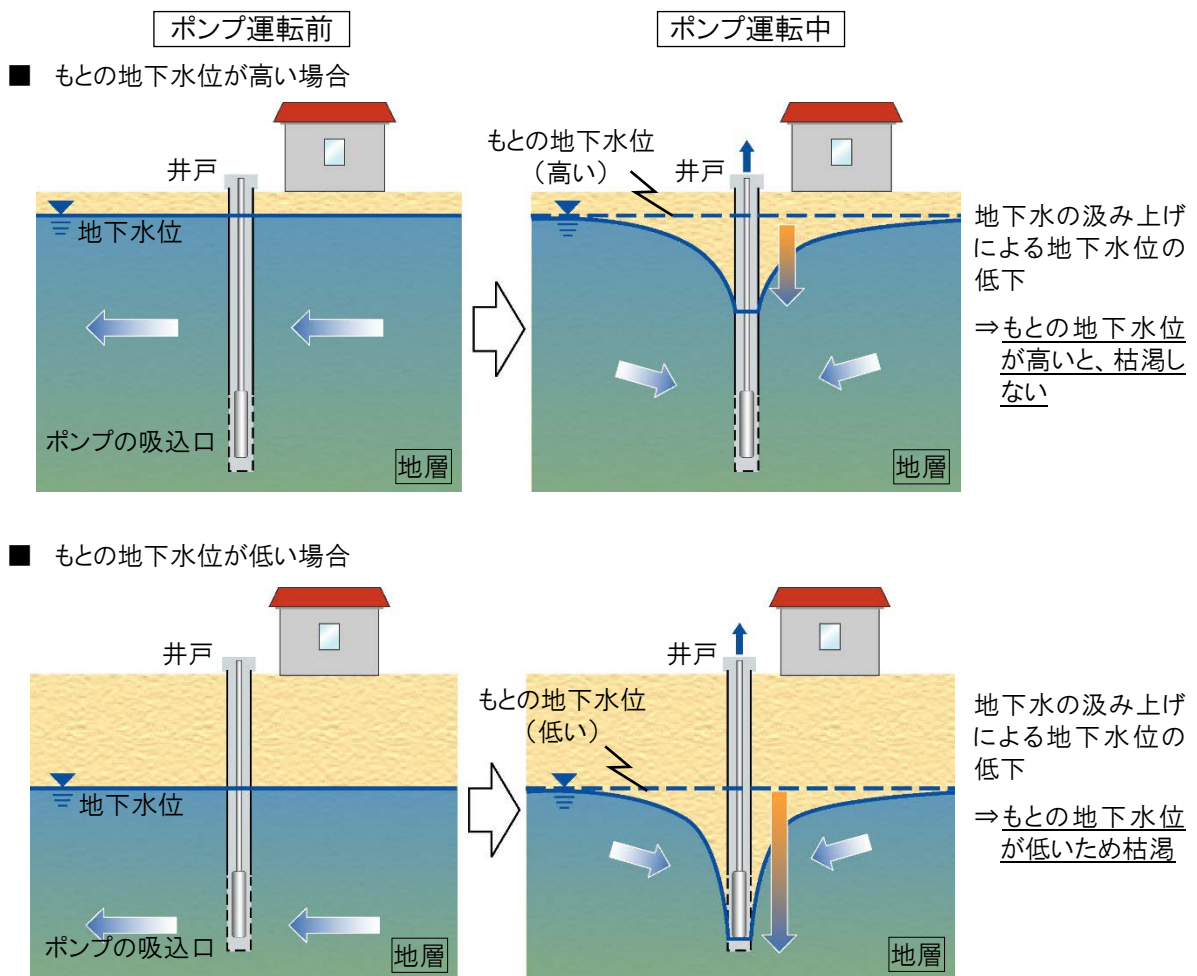
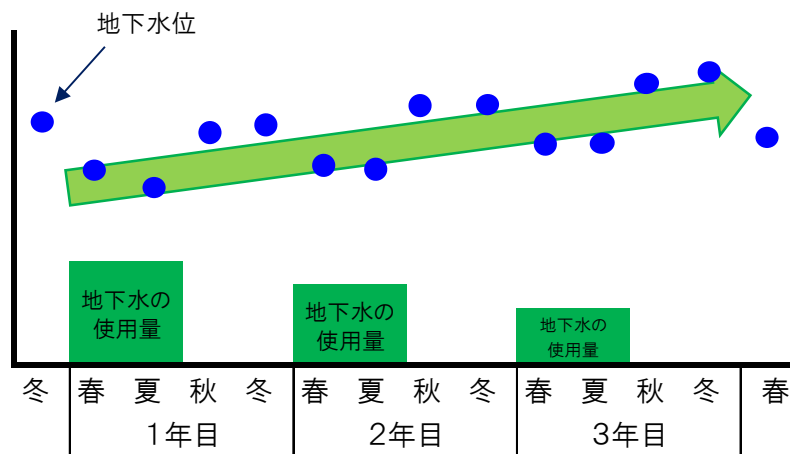


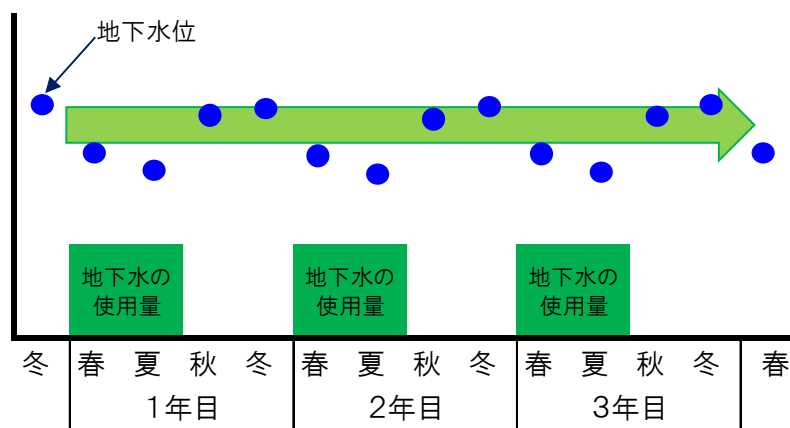
図1-4 ポンプ運転前の地下水位と井戸枯れが生じる恐れ

第1章 農業地域の地下水
第2章 地下水の観測方法
第3章 観測結果から分かること

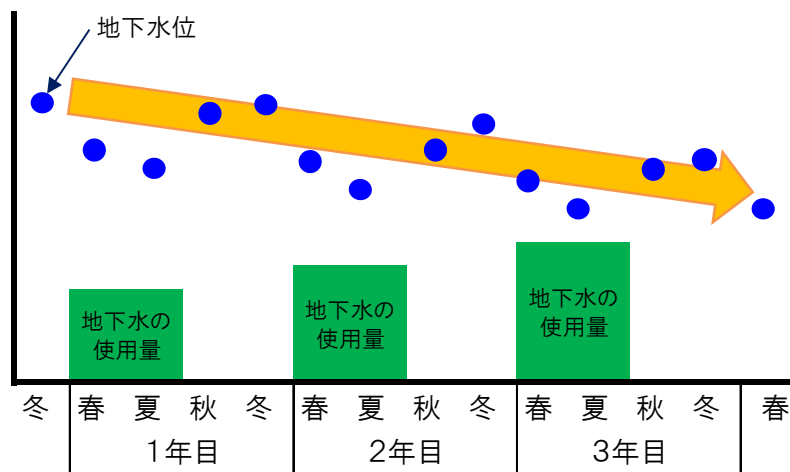
毎年の測定値を比べ、地下水の使用量が増えるとともに、地下水位が低下しているようであれば、「**長期的な井戸枯れの危険性（将来、井戸枯れが生じる恐れ）が高まっている**」ことを知ることができます。



地下水の使用量が、年々少なくなると、地下水位は、上昇傾向になる。



地下水の使用量が、毎年同じ程度だと、地下水位も、概ね、同じレベルを維持する。



地下水の使用量が、年々増加し、地下水位が低下し続けると、やがて、井戸枯れになる。

図1-5 地下水の使用量と地下水位の関係（イメージ）

3.2 地下水の観測方法

井戸の地下水位の測定は大きく2種類、地下水の使用量の測定は大きく3種類の方法に分けられます。観測目的やポンプの附帯設備等によって、最適な観測方法は異なります。

観測方法ごとの具体的な内容は、第2章（及び巻末資料）で説明します。

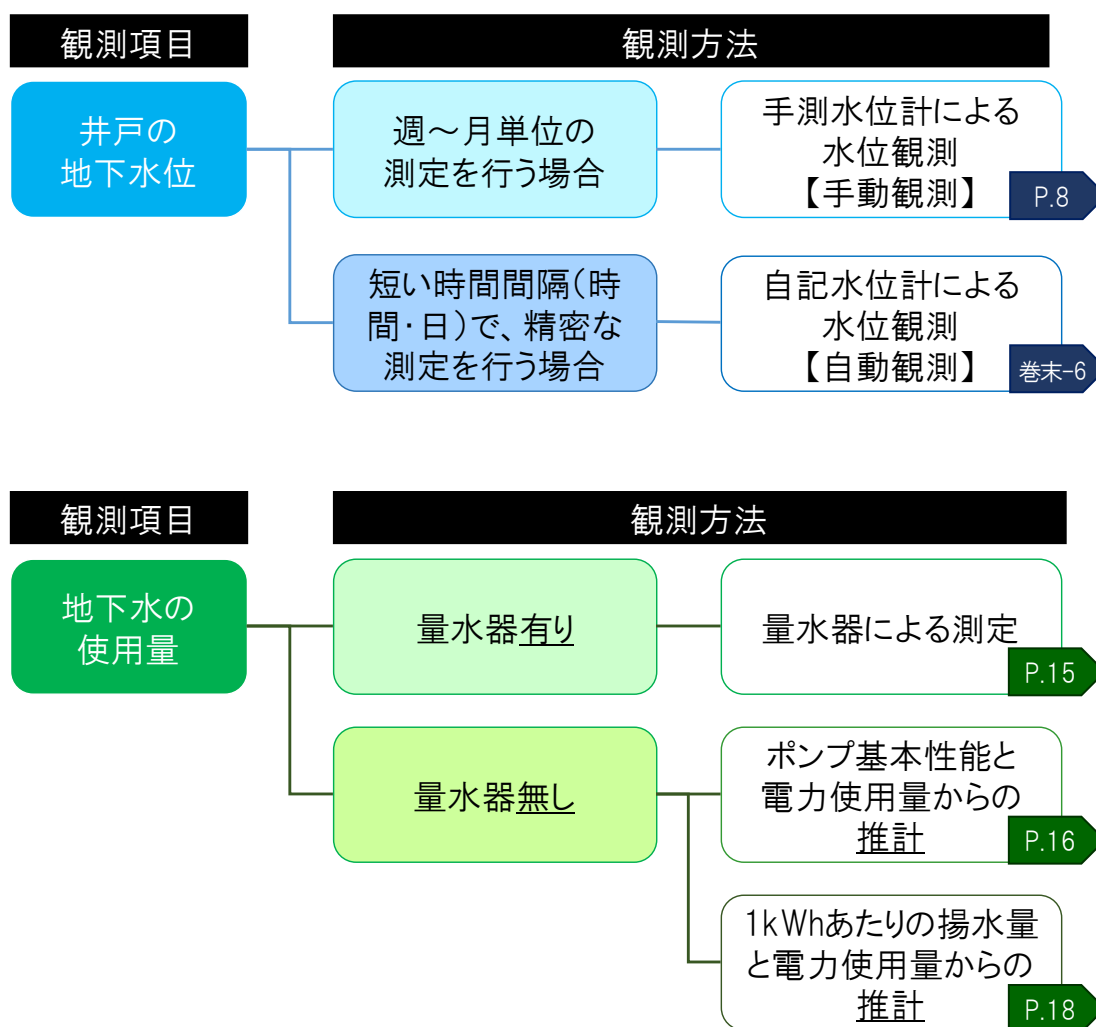


図1-6 地下水観測方法の概要