

6-4 吉野川沿川の地下水現象  
(1) 多様な地下水流動形態

自然の河川湖沼は地下水が地表に表れたものである場合が多く、吉野川も同様です。

《解説》

自然の河川湖沼は地下水が地表に表れたものである場合が多く、吉野川も同様です。

また、河川水と地下水との流通関係は、地下水面等高線(地下水コンター)の形から知ることができます。

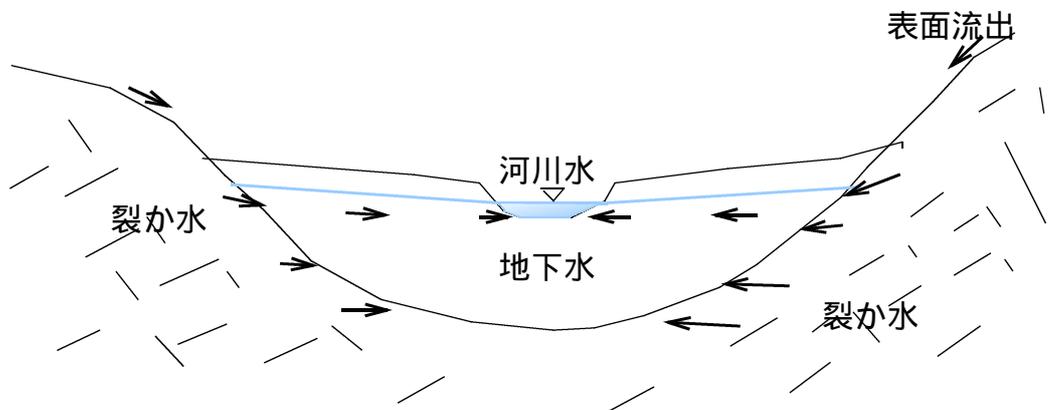


図-6.4.1 地下水と河川水の関係図  
(河川水が地下水に涵養されている模式図)

( 2 ) 河川水位と地下水位の関係

吉野川では、得水河川（河川は地下水に養われている）の区間が多く、下流に行くほど水量が増す。

《解説》

表流水と地下水の関係を図 - 6.4.3 に示します。

吉野川では、得水河川（河川は地下水に養われている）の区間が多い。ある河川が連続的に伏流していれば下流に行くほど流量が増加するはずで、いわゆる水無川になります。また、一般には、下流に行くほど水量が増す河川では得水が行われていると見ることができます。

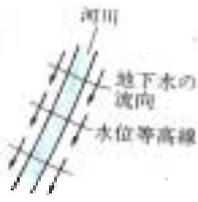
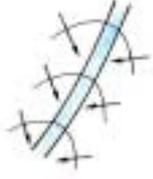
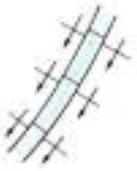
a) 平衡河川	<p>第十堰より下流から河口までの最下流部に見られる</p> 	
b) 失水河川	<p>第十堰及び柿原堰のダムアップ区間で見られる</p> 	
c) 得水河川	<p>吉野川本川の全域で見られる。特に中流行きで顕著である。</p> 	
d) 独立河川	<p>河川底に細粒土が溜まっている旧吉野川，今切川で部分区間で見られる。</p> 	

図-6.4.3 表流水と地下水の関係図

### (3) 構造物による地下水流動の変化

第十堰、柿原堰などの河川横断構造物まわりでは、貯水池から堤内地に浸透し回り込むように特異な地下水流動を形成しています。

#### 《解説》

河川横断構造物周辺では、いったん堰き止められた河川水が堤内地方向に地下水浸透するため、堰上流側の地下水位が上昇しながら下流へと流動します。このような地下水流動形態は、吉野川では柿原堰や第十堰周辺に顕著にみられます。

下図は、平成8年10月に吉野川下流域の浅井戸において地下水位を一斉に観測したときの、地下水位等高線(地下水位コンター)です。第十堰周辺の地下水は、第十堰の上流から下流に迂回しながら吉野川に流れこんでいることが伺えます。

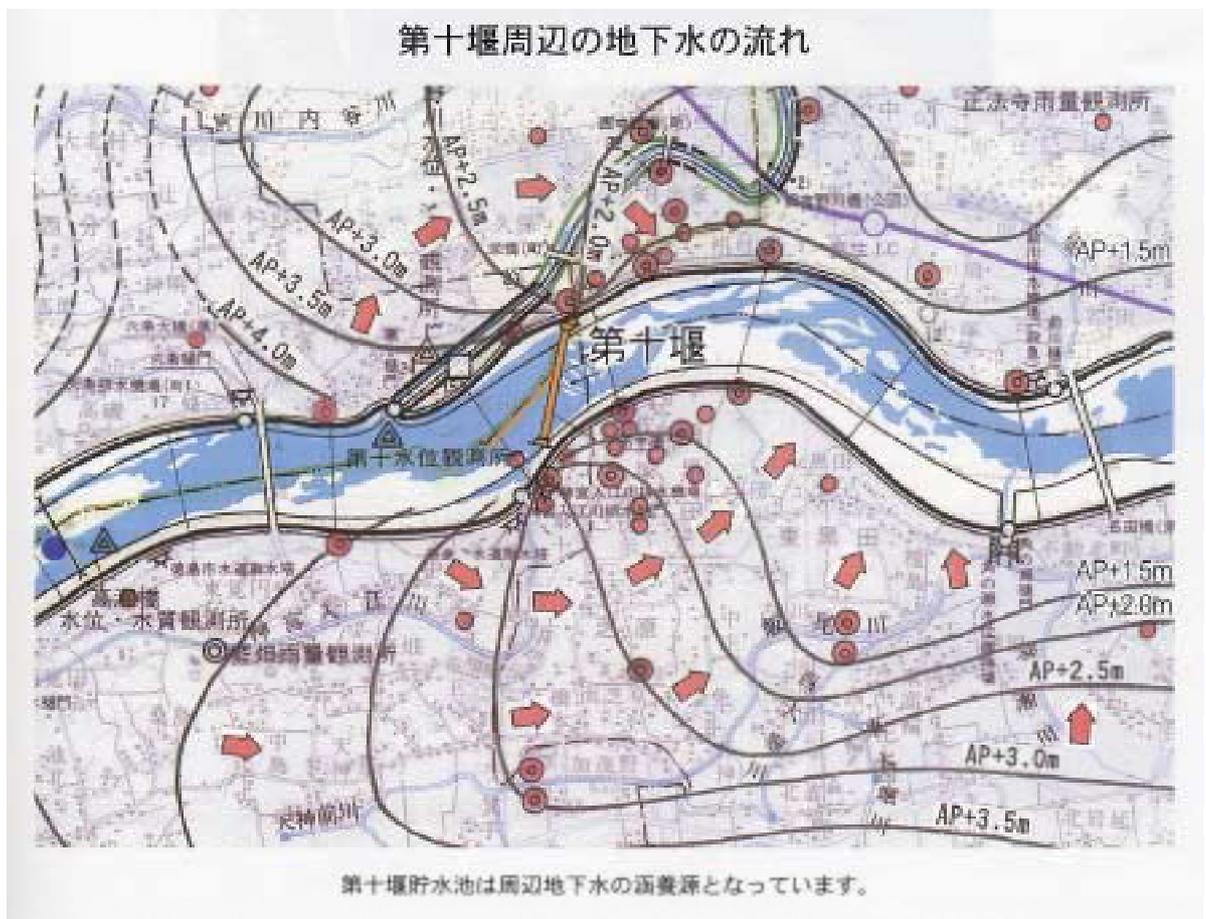


図-6.4.3 第十堰周辺の地下水の流れ

#### (4) 潮位による地下水への影響

海岸付近において不圧地下水（A層）の水位は、潮汐の影響を受けて少し変化するが、海岸および河口から内陸に入ると急激に減少します。これに反して、被圧地下水（C層，D層）は、感潮度が大きく、その影響は数km内陸まで及びます。

##### 《解説》

海岸及び河口部の地下水は、潮汐の影響を受けます。海岸付近において不圧地下水（A層）の水位は、潮汐の影響を受けて少し変化しますが、海岸および河口から内陸に入ると急激に減少します。

これに反して、被圧地下水（C層，D層）は、感潮度が大きく、その影響は数km内陸まで及ぶことが知られています。

また、海岸付近の海面下における地下水は、塩水であるように考えられがちですが、実際は海岸地帯の地下水は淡水となっています。

単純なモデルで示せば、海面上の淡水の厚さ $H_f$ の40倍もの深さまで淡水が続いています。

これらの現象は、淡水と海水の比重の違いによって生じます。

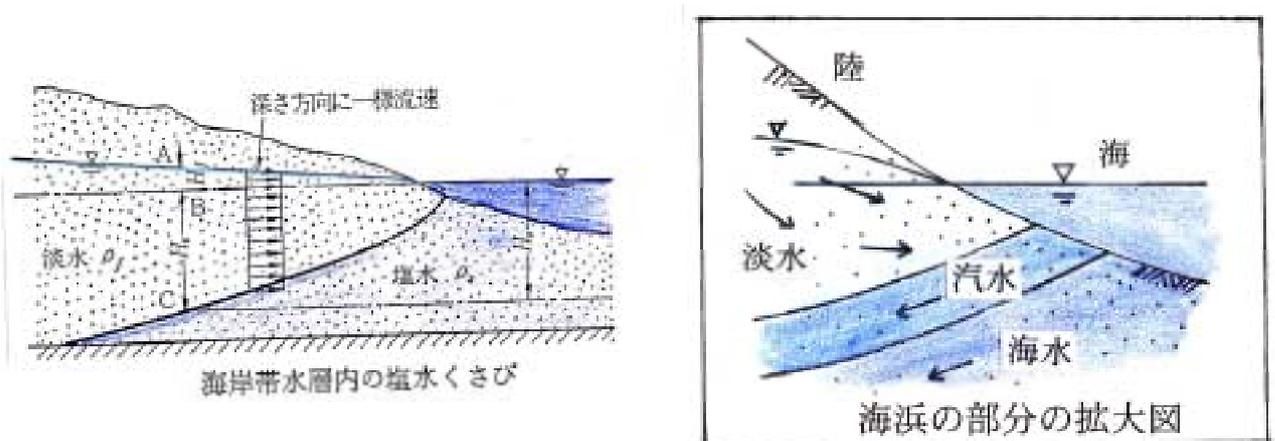


図 - 6.4.4 塩水くさびの模式図

##### 「塩水くさびの簡単な計算例」

上図で、A～C部分の水の重量  $(H_f + H_s) \cdot f \cdot g$  と塩水側の水の重量  $H_s \cdot s \cdot g$  は等しい。

$$(H_f + H_s) \cdot f \cdot g = H_s \cdot s \cdot g$$

$$f = 1.0\text{g/cm}^3 \quad s = 1.025\text{g/cm}^3 \text{とすると、}$$

$$H_s = 40H_f \text{となる。}$$

よって、C点の水深はA点の水深の40倍程度になります。

## (5) 旧河道と地下水流動

地下水利用と微地形は密接に関わっており、特に旧河道の地質の多くは、比較的透水性が良好で、本川からの浸透水が豊富に賦存しています。

### 《解説》

水害地形分類図によると、吉野川沿いの堤内地にはいたるところに旧河道が存在しており、過去の出水や人為的要因によって、河道はめまぐるしい変遷を繰り返してきたことが伺えます。こうした旧河道の地質の多くは、比較的透水性が良く本川からの浸透水が豊富に賦存しています。その顕著な例として、吉野川周辺の自治体が保有する公共水源の分布は、こうした旧河道沿いにそのほとんどが集中しています。

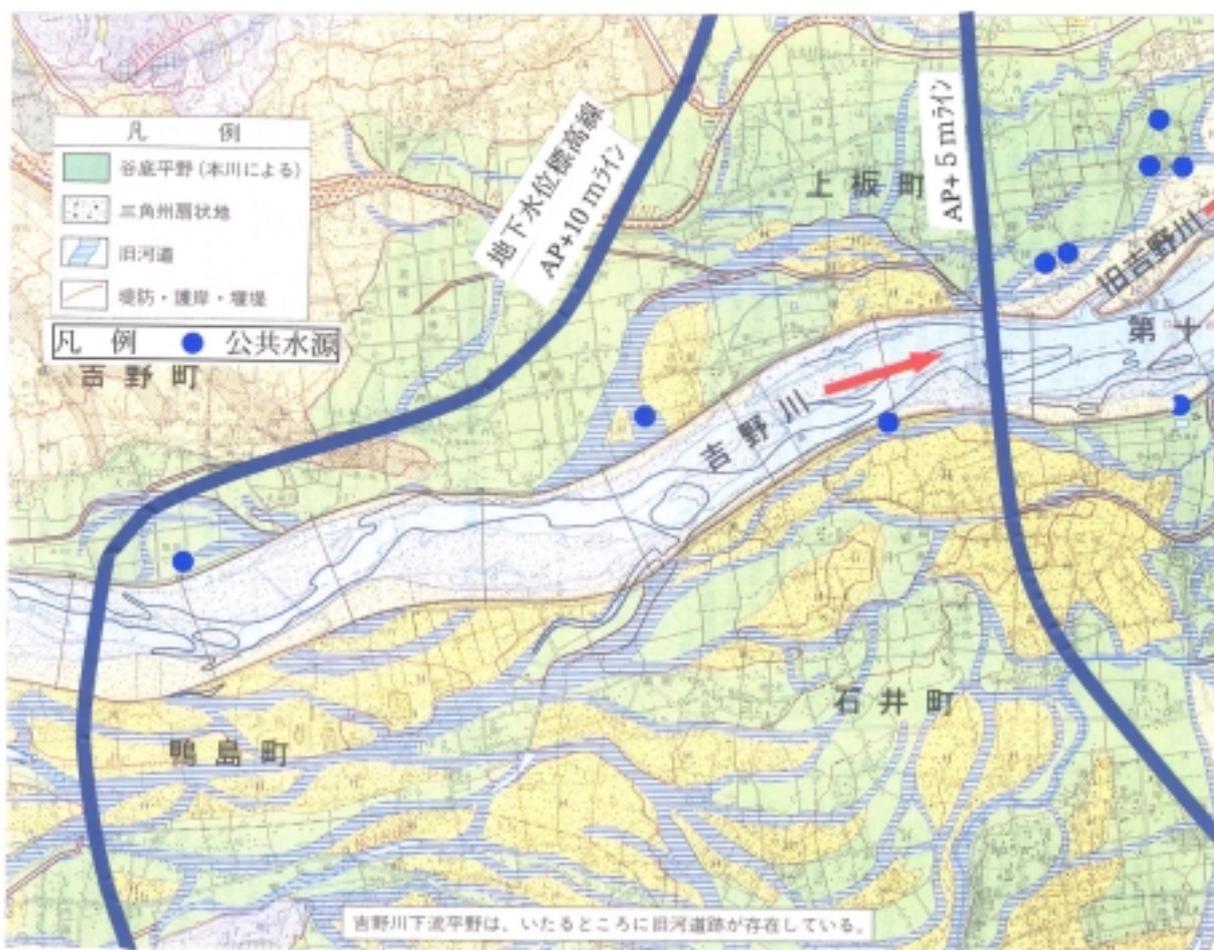


図-6.4.5 吉野川の水害地形分類図（河口から20K付近）

## (6) 河川工事による地下水への影響

低水路等で河川水位に変動を与えたり周辺地盤への通水を阻害するような施工を行った場合、地下水位が低下し取水障害等の影響が生じることがあります。特に、本川が周辺地下水への涵養源となっている場合、こうした事例が報告されています。

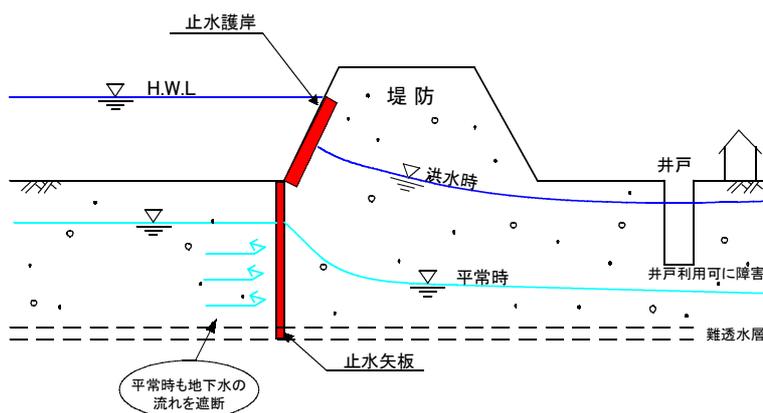
こうした障害が発生しないように、近年では河川水位を下げないで施工する工法や地下水流動の阻害とならないような工法を採用するなど、周辺地下水への配慮がされています。

### 《解説》

下図に示すように、本川からの地下水涵養を遮断した場合、洪水時における堤防の安全度は向上しますが、平常時の地下水利用に障害が生じることがあります。

地下水利用が頻繁な吉野川流域では、原則として河川と地下水の通水を極力阻害しないような工法を採用しています。

平常時の地下水利用の障害を伴う対策



平常時の利用を妨げず堤体の安全性を確保する対策

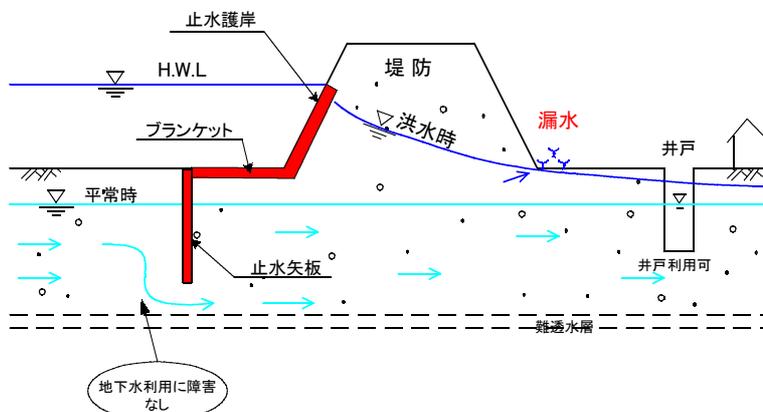
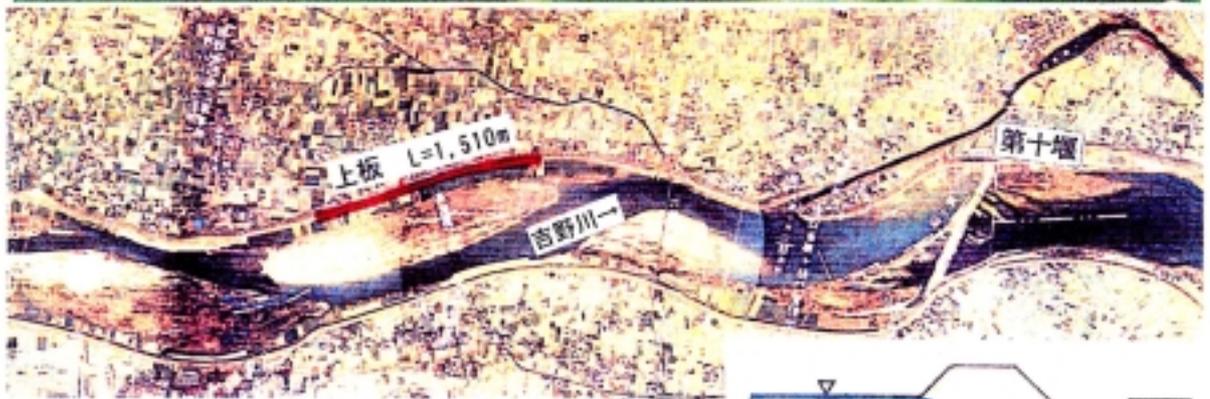
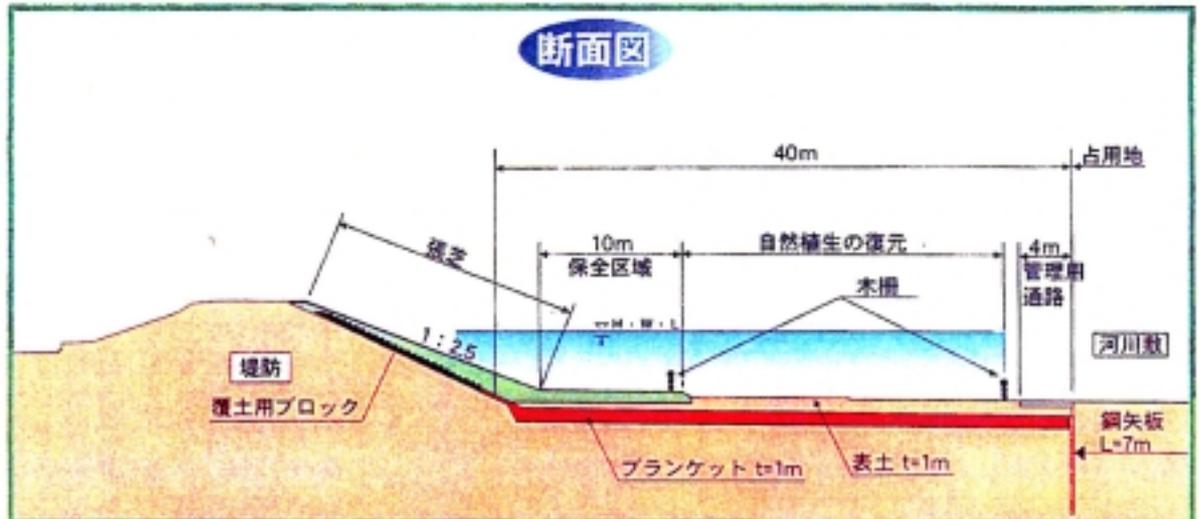


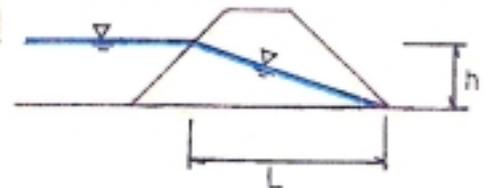
図-6.4.6 利水考えた堤防補強対策

## 上板地区の漏水対策工事例

以下に上板町高瀬橋付近（H12年施工完）での漏水対策工事を示します。工事内容は、護岸、ブランケット（粘土の敷設）、鋼矢板（不完全矢板）の設置により、洪水時に河川水の堤防への浸透を抑制することで堤防法尻からの漏水を防止することとしている。



【動水勾配とは：単位長さ当たりの水頭差  $i = \frac{h}{L}$



透水層の層厚の上部85%を鋼矢板で遮断し、  
透水層の層厚の下部15%は残す構造としている。