

事例 3-7 地形図から湧水のかん養域を推定し、水収支の把握を試みた例

湧水のかん養域を推定するためには、地下水面図を用いることが望ましい。しかしながら、地下水面図が無い場合は、下図のように、地形図を用いて湧水箇所周辺の等高線や土地利用等から、かん養域を推定することも可能である。

例えば、下図は湧水が湧出して池を形成している箇所において、かん養域を地形図から推定したものである。このように、かん養域が推定できれば、湧水と池の水の収支の関係を検討することができる。

下図の場合、池への流入量（水源）は、①池に直接降る雨、②降水時の東側丘陵地の地表面からの流入水、③東側丘陵地に沿う沿岸からの湧出水の3つが考えられる。



図：湧水池のかん養域の範囲を示した図 ○ 30：地形等高線

出典 刈谷市 2千5百分の1都市計画基本図 平成15年(2003)測量 抜粋・加筆

(6) 湧水周辺の生物調査

湧水周辺の生物調査を実施する主な目的は次の通りである。

- ①湧水が育む自然環境を把握する。
- ②湧水特有の動植物を指標として、対象とする湧水の特性やその存在意義を知る。

【解説】

湧水周辺の生物調査は、湧水の周辺で生息・生育する動植物の種類や分布などを調査し、湧水が育む自然環境を把握することを目的に実施する。また、湧水には、特有の動植物がみられることも少なくなく、特有の動植物を指標として、対象とする湧水の特性やその存在意義を知ることにもつながる。

湧水周辺の生物調査は、まず、既往文献や資料等から周辺生物の情報を収集したり、周辺住民や地域の専門家などに聞き取り調査を行うことから始める。

そして、現地での目視や採集、採捕などの現地調査を行う。動植物の種類によっては、その調査方法や調査時期などに関する配慮も必要であるため、詳しくは専門の解説書を参照する他、専門家の指導・協力のもとに行うことが望ましい。主な調査方法の概要は、以下の通りである。

動植物の変化から湧水の環境変化を把握することができる場合があるため、定期的な現地調査を継続して行うことが重要である。

表 3-7 湧水周辺の生物調査の概要※

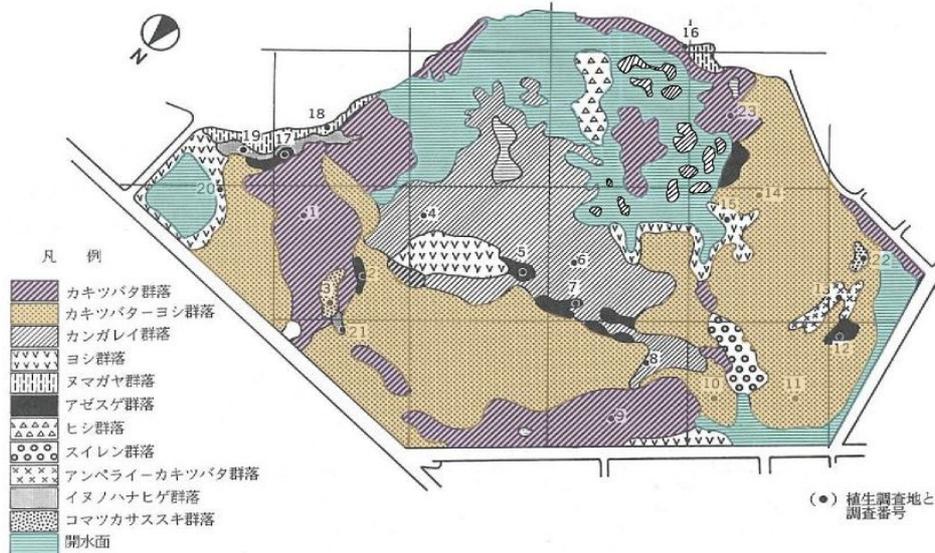
調査項目	調査方法の概要	調査頻度・回数	湧水特有の生物例
植物	植物群落の分布状況を把握する植生調査、生育している種を把握する植物相調査がある。植生調査は、群落区分を行い、植生図を作成する。植物相調査は、生育する植物の種名と状況を記録する。 【湧水事例集 22】	春から秋に2回以上行うことが望ましい。	バイカモ、ナガエミクリ、ミズハコベなどの沈水・抽水植物
魚介類	魚類、エビ、カニ、貝類の生息状況を調査する。湧水の水域において、魚介類を捕獲し、種類と捕獲数を調べる。魚類の捕獲は、タモ網や投網を用いる。	調査は春から秋にかけて年2～3回以上行うことが望ましい。	トゲウオ科の魚類、ホトケドジョウ、タナゴ類など
底生動物	水生昆虫類を中心に生息状況を調査する。サーバーネットや採泥器、タモ網等を用い、底生動物を採集し、その種類と出現状況を調べる。	早春、夏、冬の3回以上行うことが望ましい。	ゲンジホタル類 トビケラ、カゲロウなど
鳥類	鳥類の生息状況を調査する。湧水箇所周辺で定点記録法などでその種類と分布状況を調べる。また、必要に応じて、鳥類の繁殖状況も調査する。	四季および繁殖期を考慮し、年5回程度が望ましい。	カワガラス等湧水、細流に飛来する種など
両生類・爬虫類・哺乳類	湧水箇所周辺を生息の場とする両生類・爬虫類・哺乳類調査の生息状況を調査する。両生類・爬虫類は捕獲および目視により調査する。哺乳類は目視によるほか、フィールドサイン法やトラップ法により調査する。	両生類・爬虫類は春～秋に3回、哺乳類は四季それぞれ1回程度行うことが望ましい。	サンショウウオ科の両生類、カエル類など
陸上昆虫類等	陸上昆虫類を主体に生息状況を調査する。湧水箇所周辺で陸上昆虫類等を採集し、その種類と出現状況を調べる。スウィーピング法、ビーティング法、ピットフォールトラップ法、ライトトラップ法などがある。	春、夏および秋の年3回以上行うことが望ましい。	ハグロトンボ等のカワトンボ類など

※調査方法は、「平成9年度版河川水辺の国勢調査マニュアル河川版（生物調査編）」を参照

事例3-8 湧水池の環境変化に伴う植生変化等の例 【湧水事例集 22】

対象とする湧水や湧水池の湧水量と植生の変化を把握するためには、定期的に湧水の水量・水質及び植生について現地調査を行うことが望ましい。

湧水池の環境変化（水量・水質）に伴う植生変化を経年的に把握することで、植物が生息するのに適した湧水量や湧水の水質を把握することが可能となる。



図：現存の植生図例

表：水生植物相の経年変化の例

調査年 種名	S60	S61	S62	S63	H元	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	
1 スズタ	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 ヒツジグサ	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 スイレン	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(X)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4 ヒメコウホネ	+	+	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	※
5 ヒシ	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6 イトヌスキモ	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7 ノタヌスキモ	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8 ミミカキグサ	+	+	+	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
9 ミズユキノシタ	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10 アギナシ	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11 ミクリsp.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12 クログワイ	+	+	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13 カンガレイ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)
14 マコモ	+	+	.	(X)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15 ヨシ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16 ミスミイ	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17 アンペライ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18 ヒレタゴボウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
出現種数	17	12	7	5	6	5	4	4	6	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	6

(注) (+)わずかに生育 ※移種 (X)除去による絶滅

表：水生植物相の経年変化の例

昭和59年	平成5年
カキツバタ・チゴザサ群落	→ カキツバタ群落、カキツバタ・ヨシ群落
カンガレイ・ヒメコウホネ群落	→ カンガレイ群落
イヌノハナヒゲ・スイラン群落	→ イヌノハナヒゲ群落、コマツカサススキ群落
イトイヌノハナヒゲ・ミミカキグサ群落	→ イヌノハナヒゲ群落
スマガヤ・オオミズゴケ群落	→ スマガヤ群落
スイレン群落	→ スイレン群落 (除去対象群落)
ヒシ群落	→ ヒシ群落
クログワイ・ノタヌスキモ群落	→ 消滅
ミクリ sp. 群落	→ 消滅

出典 「小堤西池カキツバタ群落の20年」, 刈谷市教育委員会, 2007

3. 3 調査結果の評価と課題抽出

(1) 調査結果の評価

湧水保全・復活対策に向けて、調査で得られた情報をもとに、対象湧水の評価を実施する。

【解説】

1) 地域概況調査の評価

地域概況調査では、湧水を取りまく自然環境と社会環境について、現況の実態と、過去から現在に至る歴史的経緯を評価する。

2) 湧水分布調査の評価

湧水分布調査では、湧水の位置、湧水タイプ、保全状況や湧水件数の経年変化について評価する。

3) 湧水量調査の評価

湧水量調査では、水量、季節変動、経年変化などを評価する。

- ①湧水量の大小：湧水量の大小は、かん養域の規模、地下水流動層の厚さと透水性、地下水面と湧水の流出口の標高との関係、地域の気象条件など、対象とする湧出機構に起因することから、一義的に評価基準を決めることはできない。ただし、一般的には、湧水量が豊富な場合はかん養域が広く、湧水量が少ない場合にはかん養域が狭いと評価することができる。
- ②季節変動：湧水量は降水量に対応する形で季節変動による場合が多い。その変動幅は、対象とする湧出機構によって決まるため、湧水の季節変動を一般化することはできない。ただし、湧水量が通年変化しない場合はかん養域が比較的広く、湧水量が降雨条件によって季節変化する場合はかん養域が比較的狭いことが想定できる。
- ③経年変化：湧水量は、土地利用の変化、人工的な地下水揚水などによって経年的に変化する場合がある。経年変化の評価では、年間の最低湧水量が経年的に維持されていることが重要であり、この変化傾向は地域水環境の健全性の評価指標として活用することができる。

4) 湧水水質調査の評価

湧水の水質調査では、湧水の質について評価する。

簡易分析で調査した場合は、表 3-5 に基づき評価し、詳細分析で調査した場合には、以下の4つの項目について評価することが望ましい。

- ・地下水の水質汚濁に係る環境基準（人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準）の適否の確認

- ・水道法に基づく水質基準（飲用）の適否の確認
- ・おいしい水の評価（厚生省（現：厚生労働省）「おいしい水研究会」によるおいしい水の要件）
- ・水系特性や流動特性の把握（含有イオン組成や同位体等）

5) 湧出機構調査評価

湧水量の減少や枯渇、水質の悪化を対象とした湧水量の保全・復活対策や水質改善策を検討する際には、湧出機構の解明が必要となるが、湧出機構は極めて地域性が高く、湧水のタイプや地域の社会環境によっても対応する事情が異なることから、一義的な評価基準を決めることは難しい。現況把握を踏まえた上で、個別に検討することが必要である。その際に注目すべき評価項目を以下に示す。

- ・土地改変や土地利用の変化に伴うかん養面積の変化
- ・雨水浸透能の変化
- ・保水力の変化
- ・湧水周辺の地下水位の変化
- ・井戸等による過剰取水や揚水の有無
- ・湧出箇所の埋没消失の有無

湧出機構調査の評価は専門的な知識が必要となることから専門家との協働や指導のもとに評価することが望ましい

6) 湧水周辺の生物調査の評価

湧水周辺の生物調査では、湧水に関わる生物の多様性、貴重種の有無などにより評価する。

湧水に関わる生物環境は、極めて地域性が高いため、現況把握を踏まえた湧水保全対策を検討する中で、個別に対応する必要がある。

(2) 課題の抽出

湧水の保全・復活対策の検討にあたっては、湧水をとりまく環境変化の要因分析を踏まえて、湧水の保全・復活に向けた課題を抽出する。

【解説】

湧水の水量減少、枯渇等を引き起こす要因としては、湧水の供給源となっている地下水流動に関わる部分が多い。また、要因は単独でなく複合している場合も多い。湧水調査を踏まえて要因を抽出・分析し、課題に関しては長期に渡る課題と短期的に解決できる課題とに分けて対策方針を立てることができるよう整理することが望ましい。

現状の湧水に特に問題がない場合であっても、湧水をとりまく環境変化に対する将来のリスクを想定し、湧水を良好な状態に維持できる取組みを実施することも重要である。

1) 湧水量の減少・枯渇に関するもの

① 地下水かん養の低下に起因するもの

地下水かん養に関わる課題としては、①降水量の減少や蒸発散量の増加、②かん養面積の減少（都市化や土地利用変化に伴う浸透面積の減少）、③保水力の低下（植生変化に伴う流出量の増大や蒸発散量の増加、土壌の流失や斜面崩壊）等が挙げられる。

② 地下水の流動阻害に起因するもの

地下水の流動阻害に関する課題としては、トンネルや地下鉄工事、掘割形式の道路など、連続的な地下構造物の設置に伴う、地下水流動の分断が挙げられる。

③ 地下水の取水に起因するもの

地下水の取水に関する課題としては、工業用水や農業用水による地下水の過剰揚水が挙げられる。また、渇水時における地下水の過剰揚水も湧水量の減少につながる場合もある。

2) 湧水の水質悪化に関するもの

湧水の水質悪化に関する課題としては、湧水の周辺地域における過剰な施肥や家畜排せつ物の不適切な処理、有害物質を取扱う工場や事業所からの汚染水の流入などが挙げられる。また、湧水量の減少そのものが水質悪化に結びつく場合もある。

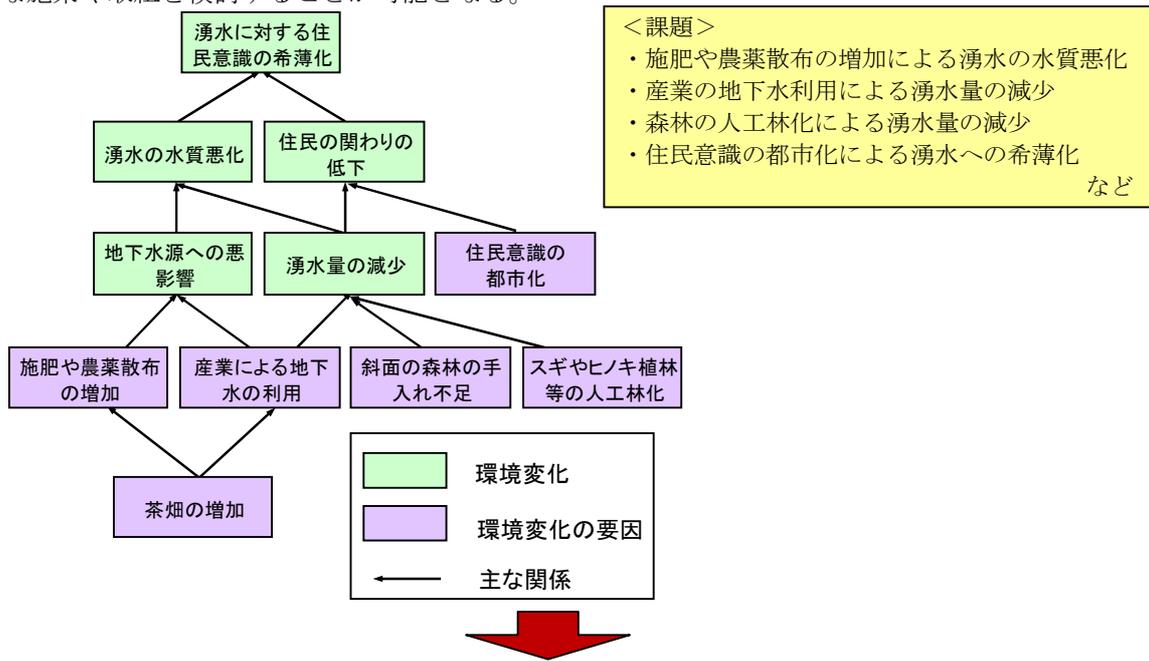
事例 3-9 湧水の保全・復活のために影響要因を推定した例

湧水の水量や水質などに影響を及ぼす要因は様々あり、それも一つの要因ではなく、多くの要因が複合している場合が少なくない。このため、要因間の連関を図化することができれば、湧水の環境変化の複雑な状況を整理・分析することにつながる。そして、マイナスの影響を及ぼす主な要因を特定し、その解決のための課題が設定できれば、湧水の保全・復活に向けた具体的な施策や取組みを検討することが可能となる。

地域概況調査や湧水調査などを行うことで、湧水の環境変化に影響を及ぼす要素を抽出することができる。湧水の環境変化に影響を及ぼす要因は、地域により異なるが、以下の事例（鹿児島県志布志市のシラス台地）を例にすると、複数の要因が関係していると考えられる。

▲茶畑の増加、▲茶畑への施肥や農薬散布の増加、▲産業による地下水の利用、▲里山の森林の手入れ不足、▲スギやヒノキ植林などによる人工林化、▲住民意識の都市化、▲地下水への悪影響、▲湧水量の減少、▲湧水の水質悪化、▲住民の関わりの低下、▲住民意識の希薄化 など

このように抽出した各々の要因について、その「原因」と「結果」を読み解きながら、要素どうしを矢線で結びつける連関図（下図）を整理すると、複合している要素間の関係を明らかにすることができ、環境変化に影響を及ぼすマイナスの要因の特定につなげることができる。そして、マイナスの影響を及ぼす主な要因を特定することができれば、湧水の保全・復活に向けた具体的な施策や取組を検討することが可能となる。



- 湧水の保全・復活に向けた施策(上記課題の対応)**
- ◆農地の適正な施肥や農薬散布を指導する
 - ◆産業による地下水の過剰利用を規制する
 - ◆湧水のかん養域での森林の間伐や下草刈りなどの手入れを行い、浸透能力を向上させる
 - ◆湧水の存在、役割、魅力について市民に広く普及啓発する
 - ◆湧水が育む環境と市民との関わりを増やす
 - ◆湧水を守り育む市民と行政の輪を広げる

図：志布志市の湧水をめぐる環境変化の要因連関分析結果

出典 「平成 19 年度埼玉県入間市、鹿児島県志布志市における湧水保全・復活活動支援の検討調査業務」、環境省水・大気環境局土壌環境課地下水・地盤環境室，2008.3 に一部加筆修正

4 湧水の保全・復活対策 ～湧水を保全・復活するには～

4. 1 湧水の保全・復活対策の検討

(1) 湧水の保全・復活対策の検討

現在、良好な状態である湧水については、その状態が維持できるように適切な保全を持続的に図っていく必要がある。また、水量の減少、枯渇、水質の悪化などの問題がある湧水については、検討した課題を十分に踏まえ、湧水復活の対策を立案していくことが必要である。

【解説】

湧水の保全・復活対策は、大きく水量の保全・復活と水質の保全・改善の2つに分けられる。

対象となる湧水の機能を踏まえ、保全目標と指標を設定することにより、どのような保全を目指すのか、目標に向けどのような対策を講ずれば良いかを明確にすることができる。また、湧水の保全・復活のみならず、地域づくりに関連する取組みと連動させることによって、保全対策を多面的に推進することが期待できる。

◆水量の保全・復活

湧水量の減少の主な要因は、地下水からの供給量の減少、かん養面積の減少、保水力の低下などが挙げられる。

湧水量を保全・復活する方法としては、雨水浸透施設の設置などによる浸透量を促進するほか、河川水や漏水地下水などを導水することによる、地下水かん養を図ることが考えられる。また、保水力を向上させるためには森林や植生の管理を十分に行うことが効果的であり、これらの取組みは、地域住民や市民団体などが環境教育の一環として実施することが可能であるため、啓発を図り具体的な保全活動への参画を促すことが望ましい。

◆水質の保全・改善

地下水汚染の主な要因は、汚染物質の地下浸透などが挙げられる。水質の保全・改善には、かん養域を含めた湧水周辺地域の負荷低減や土地利用の見直しなどを図ることが重要である。発生源や汚染範囲などが特定される場合には、その要因を取り除き、地下水浄化や土壌浄化を施すことが効果的であるが、これには費用負担が伴うことを承知する必要がある。

以上を踏まえた上で対策項目を検討する。湧水への影響要因に応じて対策項目は以下のように分類される。

1) 湧水のかん養対策

都市化による宅地面積や舗装面積の増大等により不浸透域が増加することにより地下水の供給量が減少し、湧水の枯渇や地下水位の低下を招く場合がある。

これらへの対応としては以下のような対策が考えられる。

- ① 地下への雨水供給のための雨水浸透ますや透水性舗装等の導入による雨水浸透の促進
【湧水事例集 10、12、13、14】
- ② 休耕田やかん養池を利用した人工かん養による地下水の強化 **【湧水事例集 3、14、28】**
- ③ 森林整備による保水力の確保（荒廃した森林の手入れ、人工林の落葉広葉樹林への転換等） **【湧水事例集 4、9、14、20、26】**
- ④ 条例等による開発の抑制や土地利用の規制

地下水のかん養対策を実施する場合、かん養の効果はすぐには発現しないことから、長期的な視野に立って対策を継続的に実施していくことが重要である。

2) 地下水流動の確保

連続的な地下構造物による帯水層の遮断や地下水流動の阻害などにより、地下水流動状態が変化し、地下水位の低下や湧水量が減少する場合がある。地下水への影響が大きいものはトンネル工事や掘削部における連続地中壁、鋼矢板などの構造物である。また、コンクリート建築物やコンクリート擁壁などの構造物が湧水や浅層の地下水流動に影響を与えることがある。

こうした地下水流動阻害の対応策としては、地下水流動の連続性を遮断するような構造物の建設を極力避けることが最善であり、事前のモニタリング調査が重要となる。また、やむを得ない場合には、連続壁等の構造物の底版を貫通する通水管を設置する方法や、連続壁の上部を地下水が流動できるように撤去する方法、上流側の集水井戸で集めた地下水を下流側の注水井戸に補給する方法等が用いられている。また、河川護岸等では、コンクリート構造物の多孔質化や透水性材料の使用などの対策が試みられている。

3) 取水・揚水量の制限

わが国の高度経済成長期には、工業用水や農業用水による地下水の過剰揚水が行われ、地下水位の低下に伴う地盤沈下等の社会問題が多く発生した。湧水に関しても、周辺地下水の取水に伴う地下水位の低下によって、湧水量の減少や湧水が枯渇する場合があるため、条例等による地下水揚水量の制限や新設井戸の規制等は湧水を保全する上で有効な手段である。

ただし、地下水利用に関する既得権的な慣習がある場合もある。こうした場合、地下水は住民の「共有資源」であるとの観点から地域ぐるみの情報発信や保全の取組みを通じて、地下水利用者に啓発を行うことが重要となる。

4) 汚染物質の地下浸透の規制

工場や事業場の有害物質の地下への浸透等によって、湧水や地下水の水質が悪化することがある。こうした場合、かん養域や湧水周辺における汚染源物質の使用規制や排出を規制する等の対策が必要である。

汚染源がわかっている場合には、対象となる事業所等の排水規制を強化することや、汚染地下水や汚染した土壌を除去することによる汚染拡散防止対策を実施していく必要がある。

5) 汚濁負荷の地下浸透の抑制

農薬等の過剰な散布、畑地への過剰な施肥、生活排水や家畜排せつ物の不適切な処理等によって、湧水や地下水の水質が悪化することがある。こうした場合、かん養域や湧水周辺における汚濁源物質の使用抑制や適正な処理等の対策が必要である。

6) 湧水・地下水の浄化 **【湧水事例集 14】**

油分や有機化合物等の地下への浸透により地下水や湧水が汚染される場合がある。これらには汚染された地下水や土壌の直接浄化等の方法で対応を図ることが考えられる。

一度汚染された地下水が自然の浄化作用によって回復するには、長大な時間を要するため、汚染地下水の浄化には人為的な浄化法が用いられている。主な浄化方法としては以下の通りである。

- ①揚水処理工法：汚染された地下水をくみ上げ、水中に溶け込んだ汚染物質を地表に設置した浄化装置（プラント）で浄化する方法。
- ②バイオレメディエーション：有用微生物の働きを汚染された土壌や地下水の浄化に利用したもの。土壌中には汚染物質を分解する有用微生物が生息しており、その働きを活性化させることで、浄化対象となる汚染物質の分解促進を図る。
- ③化学的分解法：有用微生物ではなく、触媒となる化学物質等を使用して汚染物質の吸着や分解促進を図る方法。
- ④土壌掘削置換法：汚染土壌が地下水や湧水の水質に影響を与えている場合、汚染した土壌を掘削して良質土と置換したり、石灰等を用いて化学反応を促進させ、無害化を図る方法。

事例 4 - 1 湧水の保全・復活対策の実施：湧水復活の対策例（秋田県美郷町）

【湧水事例集 3】

秋田県美郷町では、湧水が生活用水や観光資源となっており、この湧水の供給源である地下水を確保するために、人工かん養池を整備し、非灌漑期に農業用水を導水して、地下水を人工かん養する取組みを行っている。これによって地下水位が上昇し、湧水量が復活した成果が得られている。

人工かん養施設の設置

- ・美郷町の生活用水と観光資源となっている「清水（湧水）」の水源である地下水を確保するため、昭和 60 年より人工かん養実験を行っており、平成 3 年からは、扇央部の水田に農業用水を導水して、現在 4 箇所^{しみず}で地下水を人工かん養している。
- ・この事業は、当初は冬期間に限られていたが、その後、非灌漑期にまで拡大された。七滝土地改良区が管理している農業用水を、関田円型分水工から六郷用水を通じて、地下水人工かん養池に送っている。
- ・六郷地区の地下水の水量を確保するために、4 箇所のかん養池を維持管理するとともに、地下水位計を設置し、水位の変化を計測している。この水位変化は、美郷町内に設置されている地下水位掲示板によって、地域住民に周知している。



写真：人工かん養施設



写真：地下水位掲示板

七滝“水の森”植樹事業

- ・美郷町の大切な水資源となる七滝地域の水源かん養林の保全と森林の果たす役割や機能を再認識するため、児童・住民参加による広葉樹の植林を行い、大切な森林環境を維持し、豊かな「水の森」を未来へ継承するプロジェクトが行われている。

出典 「広報美郷」, 秋田県美郷町, 2009.7

【美郷町の湧水】

奥羽山脈を水源とする小河川が扇状地を形成し、扇端に当たる六郷町（現美郷町）で湧水が湧出し、多数の湧水が確認されている。古くから、「百清水」と呼ばれ、豊かな湧水に恵まれた土地として知られている。現在でも住民の 98%以上が清水や地下水を飲料水等に利用していることもあり、清水や地下水を大切にしている意識が培われている。この湧水群には、清涼な水にしか生息しないと言われているトゲウオ（イバラトミヨ）が生息している。



写真：七滝“水の森”植樹記念



写真：御台所清水

表 4-1 代表的な対策メニュー

大区分	保全・復活の動機	湧水環境悪化の要因	対策区分	代表的対策メニュー
湧水量 の課題	○現状の湧水量を維持したい ○湧水量が減少した湧水を復活させたい	<ul style="list-style-type: none"> ・土地改変・土地利用の変化に伴うかん養面積の減少 ・雨水浸透能の低下 ・保水力の低下 	かん養対策	かん養域や周辺地域の土地利用規制(土地改変や開発行為の規制)
				雨水浸透促進 ・雨水浸透ますの設置【湧水事例集 10、12、13、14】 ・透水性舗装の導入 ・人工かん養(休耕田、かん養池)【湧水事例集 3、14、28】
				保水力の増加 ・森林整備・植生の管理(間伐等)【湧水事例集 4、9、14、20、26】 ・植生転換(落葉広葉樹林化)【湧水事例集 7、26】 ・表流水の貯留機能の確保 ・流出土砂防止【湧水事例集 19】
		<ul style="list-style-type: none"> ・地下水流動の阻害 	流動阻害対策	<ul style="list-style-type: none"> ・開発/建設時の規制(特に流動域上流側) ・既設構造物の流動保全(代替流路の確保等)【湧水事例集 13】 ・構造物の撤去 ・地下構造物への地下水の漏水対策
		<ul style="list-style-type: none"> ・井戸等による過剰取水・揚水 	利用規制対策	<ul style="list-style-type: none"> ・揚水規制(新規井戸の設置規制や既設井戸の揚水量制限) ・地下構造物への地下水の漏水対策 ・地下水からの用水転換
				用水転換	・地下水からの用水転換 【湧水事例集 27】
水質の 課題	○現状の水質を維持したい ○過去に比べ悪化した水質を改善させたい	<ul style="list-style-type: none"> ・農薬、化学物質等の地下浸透 	発生源対策	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染源物質の使用制限 ・代替物質の使用促進
			汚染水流入防止策	<ul style="list-style-type: none"> ・工場や事業場からの有害物質拡散の防止
			汚染源対策	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染原因物質の除去
			汚染地下水・汚染土壌の浄化	<ul style="list-style-type: none"> ・原位置抽出法(揚水)【湧水事例集 14】 ・原位置分解法(化学的・生物的) ・原位置洗浄法 など

特 徴	留意点
<ul style="list-style-type: none"> ・影響の拡大を抑制するための対策。 ・条例での記載例あり。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域計画との整合を図る必要がある。 ・効果が見えにくい。
<ul style="list-style-type: none"> ・かん養域の住民、行政・企業等各主体が取組みやすい。 ・防災効果もあるため対策例も多い。条例や要綱による助成金制度も多い。 ・局所的な人工かん養については早期の効果がある程度期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・流域内の住民や企業等の協力のもとに長期的な対応が必要。推進するには、普及啓発などによる意識向上が有効。 ・一般的に効果が見えにくいいため、モニタリングを実施し対策を継続して実施する必要がある。 ・傾斜地及び谷部の埋立造成地等に雨水浸透施設を設ける場合には、地盤の不安定化をまねく恐れがあるため、注意が必要である。
<ul style="list-style-type: none"> ・森林管理は土砂災害や治水面からの防災効果も期待できるため、対策例も多い。 ・環境教育として、地域住民、行政や企業等各団体などが容易に参加可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・効果が見えにくい（効果をただちに定量化できない）。 ・森林管理者や土地所有者の協力が必要。
<ul style="list-style-type: none"> ・湧水を保全・復活するため、条例等で開発を制限 ・要因が明確になっている場合に有効。 	<ul style="list-style-type: none"> ・条例の制定に時間を有する。 ・多大な費用を要する場合がある。 ・構造物の役割を踏まえた上で、対策実施の可否判断が必要となる。
<ul style="list-style-type: none"> ・条例による対策例が多い。 ・要因が明確になっている場合に有効。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既得権に対する規制が難しい場合がある。 ・地下水や湧水は住民の「共有資源」とであるという視点が重要。
<ul style="list-style-type: none"> ・浸透域における広域的な取組みが必要。 ・環境教育として、地域住民、行政や企業等各団体が参加可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・負荷削減対策は、流域内の住民や企業等の協力のもとに長期的な対応が必要。 ・推進には啓発などによる意識向上が有効。
<ul style="list-style-type: none"> ・要因が明確になっている場合に有効。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多大な費用を要する場合がある。
<ul style="list-style-type: none"> ・要因が明確になっている場合に有効。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多大な費用を要する場合がある。
<ul style="list-style-type: none"> ・発生源や汚染範囲など、汚染の要因や状況が明確になっている場合に有効。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多大な費用を要する場合がある。