

琵琶湖・淀川流域における非特定源汚濁を 対象としたとりまとめ(案)

【概要版】

目 次

はじめに

1. 非特定源汚濁に関する基本的事項	1
1.1 非特定源汚濁について	1
2. 非特定源汚濁に係る関連計画および汚濁負荷量の原単位	2
2.1 琵琶湖・淀川流域での非特定源汚濁に関する計画	2
2.2 原単位の比較	3
3. 琵琶湖・淀川流域における非特定源汚濁の実態	4
3.1 流域の非特定源汚濁負荷量	4
4. 非特定源汚濁対策と新たな視点	6
4.1 非特定源汚濁対策の新たな視点と枠組み	6
4.2 代表的な非特定源汚濁対策	7
4.3 琵琶湖・淀川流域での先進事例	10
4.4 対策効果の把握の必要性和基本的な考え方	13
5. 非特定源汚濁対策の推進に関する提案	14

琵琶湖・淀川流域における非特定源汚濁を対象としたとりまとめ検討会メンバー (五十音順)

相子 伸之	(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所 環境研究部 主任研究員
北野 隆一	京都府保健環境研究所 水質課 主任研究員 (平成 29 年度)
古賀 佑太郎	(公財)ひょうご環境創造協会兵庫県環境研究センター 水環境科 研究員
鈴木 元治	(公財)ひょうご環境創造協会兵庫県環境研究センター 水環境科 主任研究員
津野 洋	(公財)琵琶湖・淀川水質保全機構 琵琶湖・淀川水質浄化研究所 所長
鳥居南 豊	京都府保健環境研究所 水質課 主任研究員 (平成 30 年度)
早川 和秀	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門 副部門長
七里 将一	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 環境監視部門 主査
和田 桂子	(公財)琵琶湖・淀川水質保全機構 琵琶湖・淀川水質浄化研究所 副所長

はじめに

豊かな自然と美しい水に恵まれた琵琶湖・淀川流域は、近畿2府4県にまたがる日本を代表する水系の一つで私たちの生活と経済活動を支え、そして流域に暮らす人々に潤いをもたらしてきました。また、高度経済成長期の「公害の時代」に顕在化した水質汚濁問題に対処するため、国や自治体だけでなく、そこで生活する人々、さらにそこで活動する企業も一体となって水環境改善に取り組んできました。このような様々な主体の水質保全の取り組みによって近年では改善傾向となってきました。しかしその一方で、依然として水質汚濁に係る環境基準の達成が困難な湖沼や閉鎖性海域もあります。河川や湖沼、さらにその流出先の海域の水環境保全と回復には、事業場からの排水規制や下水道整備による特定源汚濁の対策を推進だけでは限界があります。公共用水域の水質問題、とくに湖沼・内湾など閉鎖性水域の水質改善の中で、流域の山地、農地、市街地などから流出する非特定源汚濁の負荷削減は重要な課題であり、国や自治体でも非特定源汚濁の負荷削減対策等に関するガイドラインや報告書が出されています。しかし、その対策は特定源汚濁に比べ、総じて遅れている状況です。

このような背景から、非特定源汚濁を対象として効果的な行政対応に資するために、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、京都府保健環境研究所、地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所および公益財団法人ひょうご環境創造協会兵庫県環境研究センターの方々のご協力を得て琵琶湖・淀川流域における検討会を行いました。この中では、流域内での取り組みや対策について、特に今まで水質保全効果としての認識が低かった対策や、評価が十分でない対策などに注目するとともに、それらの効果や評価方法等に関する整理から水質保全や改善への寄与を再認識し、調査研究や対策の推進を促すために、新たな視点を交え体系的にとりまとめました。そして、非特定源汚濁の負荷削減を推進するためには、各部局や関係機関の多層的な参加、連携の拡大と強化、また効果の把握と評価を行い、それら情報や知見を集約し、わかりやすい発信とそれらを共有する流域全体のパートナーシップの構築が必要であると考えられます。

ここで紹介するとりまとめ内容の対策は、どこかで目にするものばかりですが、非特定源汚濁対策として幅広い視点から取り組むことでさらなる複合的な水環境改善への解決につながるかと期待されます。このためにも国の各省庁との横の連携、また、自治体の各部局の横の連携も必要です。そして何よりも住民一人一人の協力がなければ実施できません。これからの非特定源汚濁の負荷削減に向けて、計画の検討や取り組み等に関係府県の関連部局でも共有され、大きな枠組みで汚濁負荷削減の推進に貢献できるよう本とりまとめ（案）が活用されれば幸いです。

平成31年3月
公益財団法人 琵琶湖・淀川水質保全機構
琵琶湖・淀川水質浄化研究所

1. 非特定源汚濁に関する基本的事項

1.1 非特定源汚濁について

「非特定源汚濁」とは、面的に分布した汚濁源から排出された汚濁負荷により水域が影響を受ける水質汚濁である。例えば、生産活動、交通、生活などから排出される排ガス、粉じん、ごみ等が雨水とともに都市地域から流出、肥料、土壌、作物残渣等が降雨やかんがい等に伴い農地から流出、さらに、動植物や土壌等が森林から流出するといった、特定汚濁源として捉えにくい発生源から生じる汚濁現象である。

これらには、大気降水物に含まれる汚濁物質も含まれている。非特定源汚濁と同じ意味で「面源汚濁」や「Non-Point Source 汚濁」などの用語も用いられる。環境省ガイドラインにおける非特定汚濁源の概念図を図 1.1 に示す（図のほかには地下水直接負荷等も該当する）。

また、流域における各汚濁源の発生・排出源および流達過程は図 1.2 のように示され、非特定源汚濁は降雨や農地かんがい等に伴う表面流出によって水域に達するが、一部は地下水からも流達する。

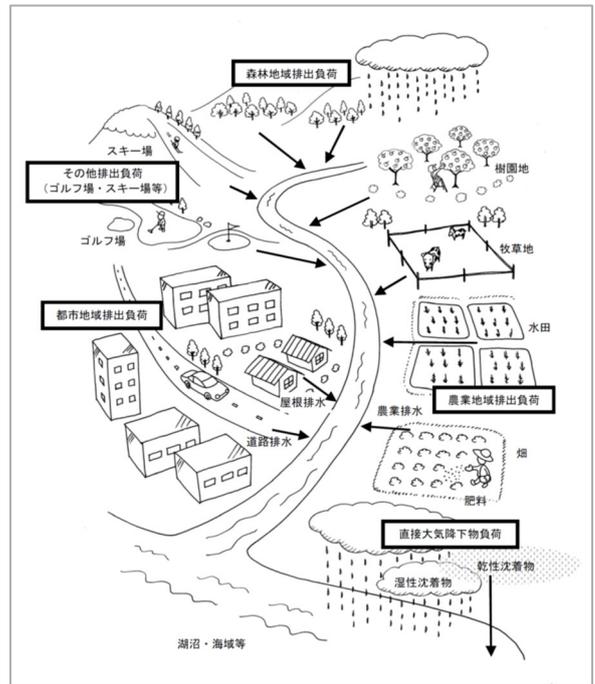


図 1.1 非特定汚濁源の概念図

引用元：環境省水・大気環境局水環境課「非特定汚濁源対策の推進に係るガイドライン（第二版）平成 26 年 12 月」
URL: <https://www.env.go.jp/water/kosyou/hitokutei/main.pdf>
(2018 年 11 月時点)

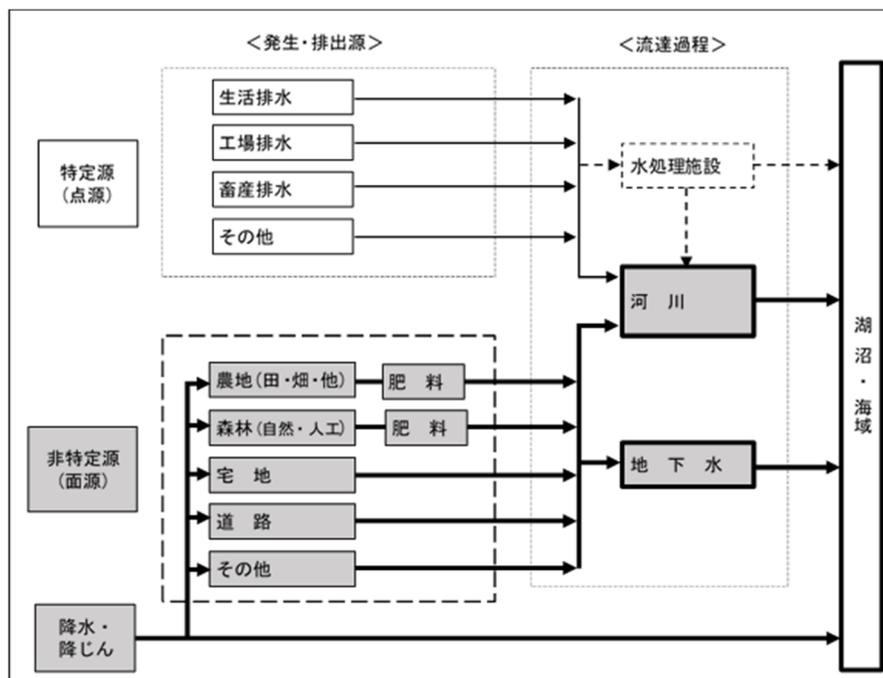


図 1.2 各汚濁源の発生・排出源および流達過程

（「非特定源」に関する箇所は太線と網掛けで示す）

2. 非特定源汚濁に係る関連計画および汚濁負荷量の原単位

2.1 琵琶湖・淀川流域での非特定源汚濁に関する計画

琵琶湖・淀川流域関係地域で、非特定源汚濁対策に関連する法令や制度、また主な計画を表 2.1 に示した。水質汚濁防止法に基づき環境大臣が定める総量削減基本方針（第 8 次：H28）は、非特定源汚濁対策の効果をもつ、過剰な化学肥料の使用抑制や、合流式下水道の改善が示されている。これを受け各府県の総量削減計画でも反映されている。流域別下水道整備総合計画（以下、流総計画）は、下水道法（第 2 条の 2）に基づき当該水域の水質汚濁に係る環境基準の達成のための具体的な下水道と関連する流域での汚濁負荷削減対策をとりまとめた計画であり、おおむね 20 年間の将来計画である。現在公開されている計画ではとくに非特定源汚濁対策の記述はみられない。琵琶湖流域は、基準年次を平成 16 年度また目標年次を平成 37 年度とした流総計画が、平成 21 年度に承認されている。その後、平成 27 年 1 月改訂の流総指針を受けて流総計画の再検討が行われている。湖沼水質特別措置法（湖沼法）は、同法で特定する流出水対策地区において流出水（非特定源排水）の対策実施を定めている。基本方針には、合流式下水道の改善、農地からの流出負荷や市街地からの降雨時等の負荷への措置を求めている。湖沼法による指定湖沼は本流域では琵琶湖のみであるが、南湖東岸にある「赤野井湾」の流域が流出水対策地区として指定されている。また、農業に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るため、食料・農業・農村基本計画（第 4 回：H27.3）では、多面的機能の十分な発揮と農業の持続的な発展を目指し、農薬や肥料の適正使用、地力の強化等により環境と調和した農業生産の展開を推進している。

表 2.1 琵琶湖・淀川流域での非特定源汚濁に関する法律・計画等

計画名称	根拠法	策定者	本水系での概要流域
(1) 総量削減基本方針（瀬戸内海・第8次） （H28.9）	水濁法 瀬戸内法	環境大臣	大阪湾含む瀬戸内流域の府県 （大阪府・京都府・兵庫県・岡山県など ただし滋賀県は対象外）
(2) 総量削減計画	水濁法 瀬戸内法	知事	大阪湾流域全域（2府5県）+ 瀬戸内流域の府県 京都府（H29.6） 大阪府（H28.11） 兵庫県（H29.6）
(3) 大阪湾流域別下水道整備総合計画 基本方針（直轄）（H20.3）	下水道法	国交省 （地整）	大阪湾流域全域（2府5県）
(3)-1 琵琶湖流総計画（H21.3）	下水道法	知事	琵琶湖流域（滋賀県域）
(3)-2 大阪湾・淀川流総計画（H21.3）	下水道法	知事	淀川流域（京都府域）
(3)-3 大阪湾流総計画（H22.8）	下水道法	知事	大阪湾流域（大阪府域）
(3)-4 大阪湾流総計画（H21.3）	下水道法	知事	大阪湾流域（兵庫県域）
(4) 湖沼水質保全計画（琵琶湖・第7期） （H29.3）	湖沼法	知事	琵琶湖（滋賀県・京都府）
(5) 赤野井湾流域流出水対策推進計画（H29.3）	湖沼法	知事	赤野井湾（滋賀県）
(6) 琵琶湖保全再生計画（H29.3）	琵琶湖保 全再生法	知事	琵琶湖（滋賀県）
(7) 食料・農業・農村基本計画（第1~4回） （第4回，H27.3）	食料・農業・ 農村基本法	農林大臣	琵琶湖・淀川流域全域の農業・農村域 （持続可能な農業・農村の実現に向けた施策展開： 農薬・肥料の適正使用や負荷低減等、自然環境 保全を図る）

2.2 原単位の比較

汚濁負荷量の構成が公表されている主な水質保全に関する計画には、「水質総量削減計画(瀬戸内海の関連府県)」、「大阪湾流総計画(直轄)(滋賀県以外)」、「琵琶湖に係る湖沼水質保全計画(第7期)」がある。これらの非特定源汚濁に関する負荷量原単位を図2.1に示した。各原単位の数値はそれぞれの計画目的、場所や地質・地形によっても異なるため、水質項目によって異なる値がみられた。

しかしながら、琵琶湖・淀川流域内において負荷削減対策の重要性や役割を横並びで議論する場合などは、このような原単位を用いた計算条件の差が生じることについて注意しなければならない。また、琵琶湖・淀川流域全体としてどうあるべきか、対策の評価などにおいて今後詳細な検討が必要となると考えられる。

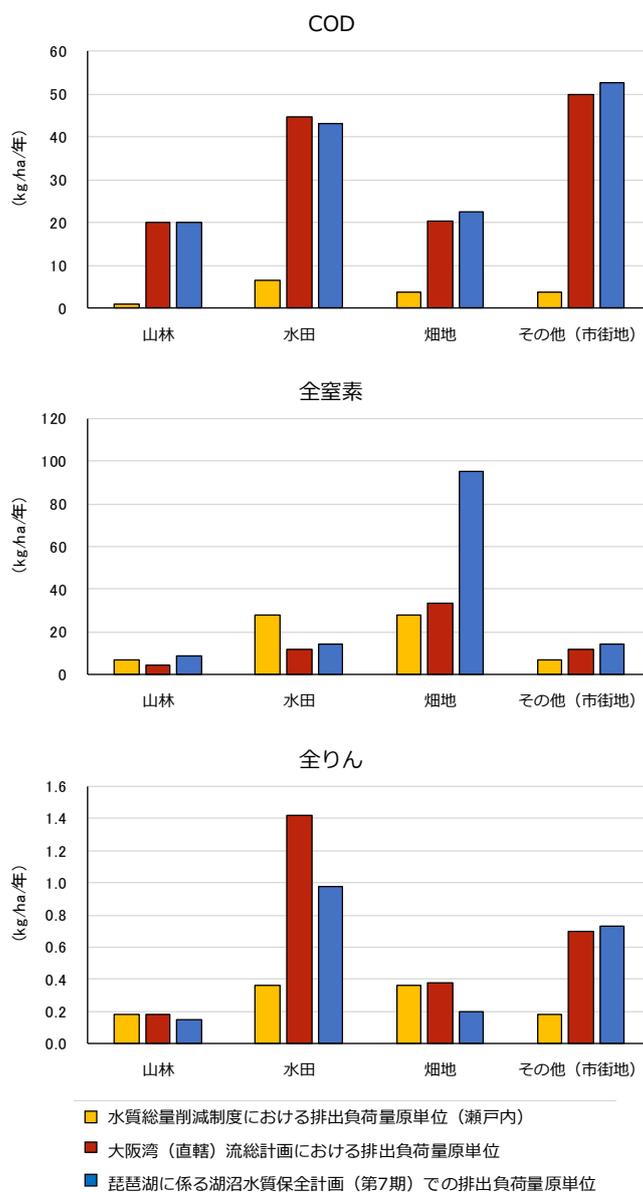


図2.1 各計画における非特定源汚濁負荷量の原単位

データ出典：環境省 水・大気環境局水環境課 閉鎖性海域対策室 総量規制係からの聞き取りによる。(平成29年7月実施)、大阪湾流域別下水道整備総合計画検討委員会, 2008. 大阪湾流域別下水道整備総合計画 基本方針 資料編 平成20年3月, 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター, 2018. 第7期湖沼水質保全計画策定に係る将来水質予測シミュレーションについて(最終), URL: <http://www.pref.shiga.lg.jp/d/biwako/kosyoukeikaku.html> (2018年11月時点)

3. 琵琶湖・淀川流域における非特定源汚濁の実態

3.1 流域の非特定源汚濁負荷量

各府県が公表している汚濁負荷量について、経年変化を図 3.1～図 3.4 に整理した。

各府県とも下水道整備や排水規制などの特定源汚濁対策が進み、長期的に全汚濁負荷量が大幅に減少するなか、「その他(≒非特定源汚濁負荷)」はほとんど変化せず、非特定源汚濁負荷の占める割合が増加し、非特定源汚濁の負荷削減対策が遅れていることが推察された。

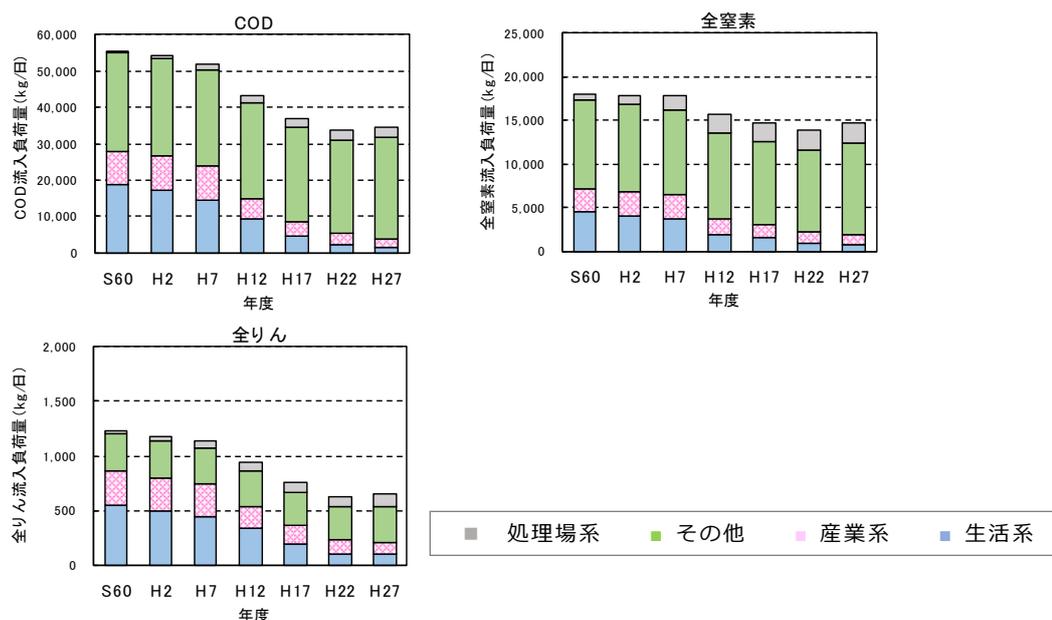


図 3.1 琵琶湖 (滋賀県) への流入負荷量の推移

データ出典：滋賀県琵琶湖環境科学研究センター，2018. 第7期湖沼水質保全計画策定に係る将来水質予測シミュレーションについて (最終), URL. <http://www.pref.shiga.lg.jp/d/biwako/kosyoukeikaku.html> (2018年11月時点)

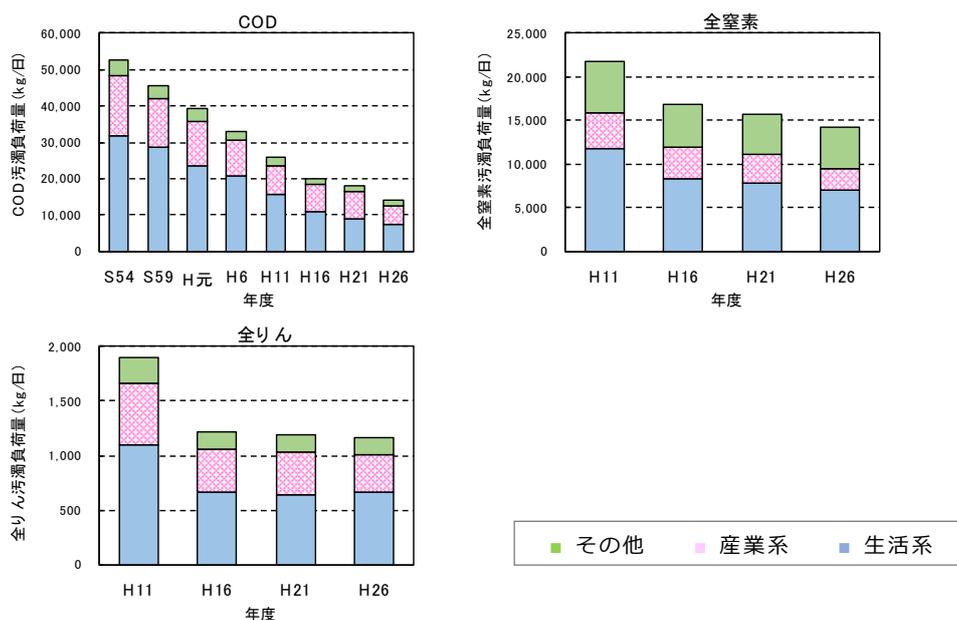


図 3.2 京都府における瀬戸内海流域分の汚濁負荷量の推移

データ出典：京都府保健環境研究所(水質課)の提供データから作成

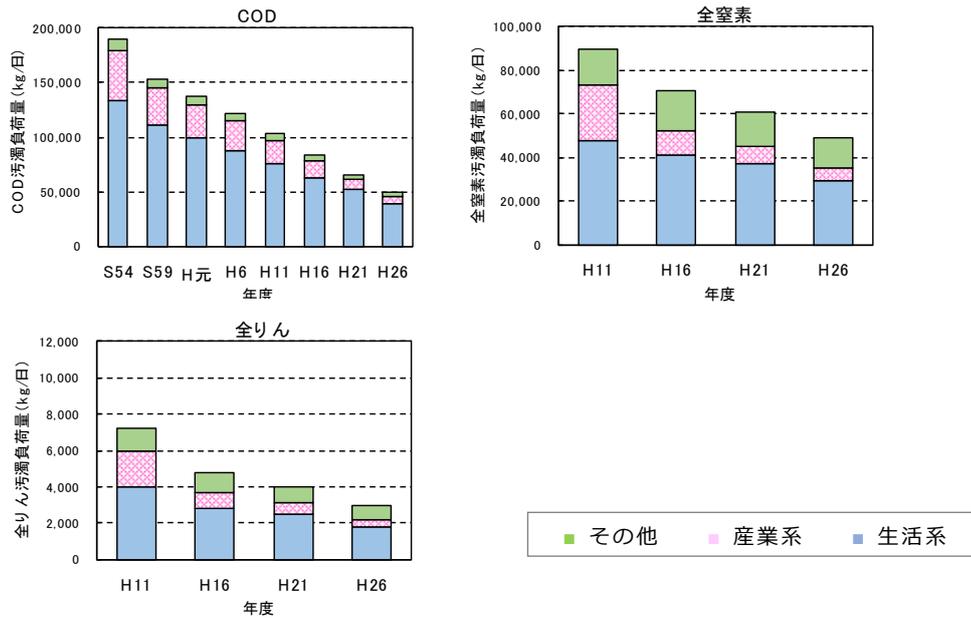


図 3.3 大阪府における瀬戸内海流域分の汚濁負荷量の推移

データ出典：大阪府, 2017. 水質総量削減制度について,

URL: <http://www.pref.osaka.lg.jp/kankyochozen/osaka-wan/souryoukisei.html> (2018年11月時点)

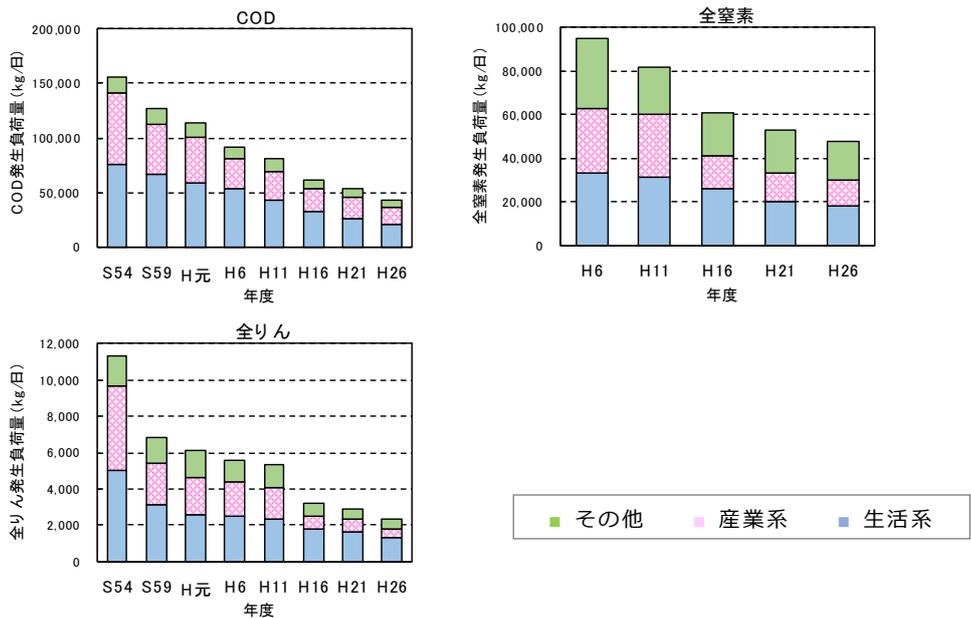


図 3.4 兵庫県における瀬戸内海流域分の汚濁負荷量の推移

データ出典：兵庫県, 2017. 兵庫県における発生負荷量の推移及び目標量,

URL: https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk23/documents/ref_2_load.pdf (2018年11月時点)

*なお、汚濁負荷の分類は発生源に応じて生活系・産業系とその他で計上されており、滋賀県以外は、生活系と産業系に下水処理場の排出負荷量が含まれる。そのため、大阪府では下水処理場の負荷量は実測値を一度算定したうえで、これを事業所と家庭の水道使用量に応じて案分した。京都府は、環境省への報告値に基づいている。兵庫県では、各下水処理場の負荷量の実測値に、各下水処理場に照会し得られた生活系、産業系、その他系の割合を乗じて、系統別の負荷量を求めた。(各府県(京都府;環境管理課、大阪府;環境保全課、兵庫県;環境研究センター)の聞き取りより。平成30年8月21日実施)

4. 非特定源汚濁対策と新たな視点

4.1 非特定源汚濁対策の新たな視点と枠組み

琵琶湖・淀川流域関係地域での湖沼・河川・海域等の水質改善のためにも、非特定源汚濁対策を効果的に実施すべきであるが、非特定源からの汚濁負荷は多様な区分や部門にまたがっている。また、非特定源汚濁負荷削減のための対策は、行政的な観点から、対策の範疇や手法が明確に決められておらず、とくに総合的に非特定源汚濁対策の実施を定めた法令は湖沼法のみである。近年重要視されているヒートアイランド現象や気候変動対策としての緑化や森林保全事業などは、水環境保全の目的と同時に他の主目的をもつ複合的な非特定源汚濁対策として期待できる。また、「農業地域の対策」の「肥培管理と施肥技術の改善」は、水質保全よりむしろ安全・安心や自然環境のための“エコ農業”の方が一般的に馴染み深く、滋賀県をのぞき、非特定源汚濁対策としての意識はどちらかというと低いのではないかと推察される。このように非特定源汚濁対策の中には、水質保全の機能や効果をもつことが、実務実施者や社会的に認識されていないものが少なくはない。そこで、このような「非意図的」な取り組みが今後「意図的」な取り組みに変わることを促すことに着目し、本書は非特定源汚濁対策を図 4.1 に示すような区分で用語を定義した。

- 1) 水質保全を目的として行うものを“意図的対策”
 - 2) 水質保全を意図せず実施したが、結果として水質保全効果をもつものを“非意図的対策”
- この“非意図的”のような対策を、いかに水質保全に寄与する“意図的”な対策であることに意識を転換させるかが、対策を効果的に遂行するための大きな課題であると考えられる。

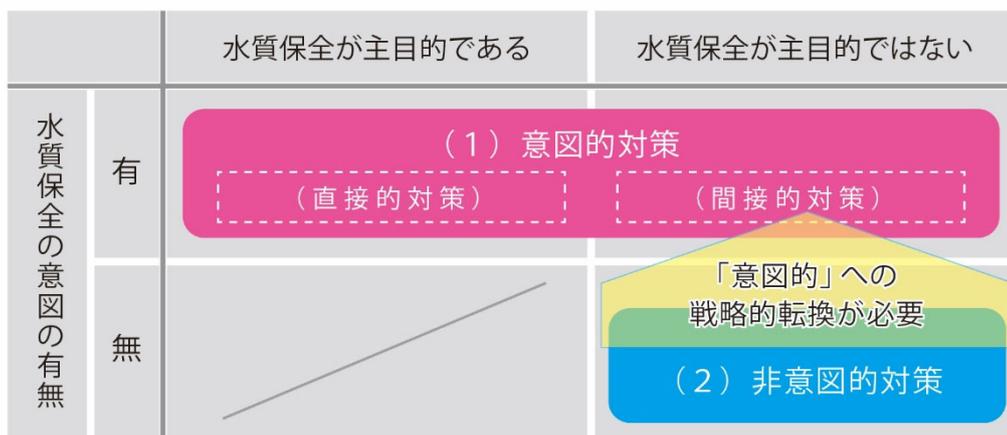


図 4.1 本とりまとめにおける非特定源汚濁対策の用語の定義

また、下水道浸水被害軽減総合計画や雨水幹線整備による浸水対策は、都市化の発展による不浸透域の問題に有効な非特定源汚濁対策であり、それらは持続可能な都市排水システム (SUDS : Sustainable Urban Drainage Systems) や影響が少ない開発 (LID : Low-impact development) の概念と一致する。これらの考え方や仕組みは欧米では一般的で、水環境保全と洪水管理等の多層に利益を得る対策として急速に広がっている。例えば、ため池や湿地は、非特定汚濁源からの流出水を保留して、水路や地下にゆっくり浸透させることから、効果的に排水を管理する技術となり得る。多孔性（透水性/保水性）などの舗装や屋上緑化などの土地管理における

技術も、雨水の再利用や雨天時初期の高汚濁負荷排水の流出を減少させるため、他の目的を持ちつつ結果として水質を改善する。さらに、安価で維持が容易なことも特長である。湿地のようなより大きな SUDS システムは、改善された野生生物生息地やレクリエーションなどの付加価値として提供可能である。一方、グリーンインフラ (GI: Green Infrastructure) は、米国で発案された社会資本整備手法で、自然環境が有する多様な機能をインフラ整備に活用するという考え方を基本としている。特に米国では都市の緑地形成 (雨水管理等の観点) に力点をおいており、G7 サミットでもこの GI の類似概念のひとつに生態系を活用した防災・減災が取り上げられている(国土交通省, 2017. URL. <http://www.mlit.go.jp/common/001179745.pdf>)。

図 4.2 に各分野で各種機関が様々な計画において取り組んでいる従来の枠組みの相互関係を理解するためのイメージ図を示した。それぞれの取り組みが互いに、環境省の非特定源汚濁削減対策と相互に類似、または、関与、関連していることが明らかである。このように、琵琶湖・淀川流域での水質改善に必要といえる非特定源汚濁削減対策を、効率的かつ効果的に推進するためには、各機関が各事業分野で個別に取り組んでいる従来の枠組みを、体系的にまとめ、再整理された対策の認識が必要である。それによって、流域の水質保全に重層的に貢献していることを認識し、水質保全が主目的でない各々の事業が非特定源汚濁負荷削減の対策に寄与すると捉えるきっかけとなり、対策をさらに合理的かつ有効に取り組むための推進体制の形成が可能になると考えられる。



引用 : K. Wada, 2020. Lake Biwa: Interactions between Nature and People 2nd ed. 509

図 4.2 新たな視点による対策の相互関係のイメージ

4.2 代表的な非特定源汚濁対策

計画等の中で非特定源汚濁対策に関連する対策を場所別に図 4.3 および図 4.4 に示す。この空間的な再整理と体系化の視点には、様々な施策が水質保全において、意図的だけでなく非意図的対策も推奨され、非特定源汚濁負荷の削減効果をもつことができるだけ容易に理解できるようあらわしている。これによって水質保全を意識した各種の流域施策が積極的に展開することを促進し、流域一体で水質保全を推進することが可能になることを目指している。

場所	主目的	代表的な非特定源汚濁対策
市街地	浸水対策	<ul style="list-style-type: none"> 雨水浸透：浸透ます・浸透トレンチなど、またそれらの清掃。駐車場などの緑化・透水性 雨水の貯留・再利用：雨水貯留タンク、雨水調整池、多目的遊水地、治水緑地など
	緑化・ヒートアイランド・水循環対策など	<ul style="list-style-type: none"> 緑化と雨水浸透化：建物敷地や駐車場などの緑化、屋上・壁面緑化、緑地保全地域、緑地地域制度など ヒートアイランド対策：緑地保全、屋上・壁面緑化、公園の整備など グリーンインフラ・水循環対策：都市空間の質的向上、浸水軽減、生物多様性などの観点からの総合的な都市の緑化や保水など
	緑地や公園整備	<ul style="list-style-type: none"> 都市公園などや地域制緑地：大規模公園、緩衝緑地、自然公園など
道路	安全対策	<ul style="list-style-type: none"> 清掃：路面清掃、側溝清掃 法面緑化
	環境保全	<ul style="list-style-type: none"> 雨水排水の保水・浸透：保水性舗装、透水性舗装 道路排水の浄化：路面排水の浄化（FFクリーナーなど）、分離ます 環境保全：街路樹・緑地帯、浸透性側溝
河川	水質浄化	<ul style="list-style-type: none"> 平常時の浄化：植生浄化、土壌浸透浄化、接触酸化 雨天時の一時貯留と浄化：貯留後に下水処理場での浄化（下水道事業との連携）など 底泥浚渫
	治水対策	<ul style="list-style-type: none"> 貯留と浸透：多目的遊水地、治水緑地、防災調整池、調整池や貯留用地での地下浸透
下水道	合流式下水道の改善（雨天時負荷の削減）	<ul style="list-style-type: none"> 遮集システムの適正化：遮合流の適正化、雨水吐き統廃合など 分流化：合流式下水道の分流化 浸透対策：浸透ます、浸透トレンチ 雨天時排水の貯留と浄化：管内貯留、雨水滞水池、オンサイト貯留など 管路・雨水吐きでの対策：雨天時越流水の抑制、スワール分水路など
	雨水排水の浄化	<ul style="list-style-type: none"> 分流式下水道での浄化：雨水排水の一時貯留と浄化（滋賀県の例）
	浸水対策	<ul style="list-style-type: none"> オフサイト貯留：雨水貯留管、増補管
農地	汚濁負荷削減	<ul style="list-style-type: none"> 農業排水量の削減：循環灌漑、田越しかんがい、水田ハローでの浅水しろかき 農業排水の浄化：農業用排水路での浄化、ため池等での浄化など
	環境保全型農業	<ul style="list-style-type: none"> 施肥の適正化：適正量の施肥、側条施肥、緩効性肥料、有機肥料 土壌の流出防止：マルチング、けい酢シート、防風ネットなど 生態系の利用：クリーニングクロープ、カバークロープの利用 総合的な環境保全型農業（エコ農業の認証制度）
	農地保全	<ul style="list-style-type: none"> 農地保全：農用地区域制度、生産緑地制度
森林	汚濁負荷削減	<ul style="list-style-type: none"> 濁水・落枝等の流出防止：浸透土留工、掘割工、浸透ダム工、貯留池
	森林保全	<ul style="list-style-type: none"> 裸地化の防止：大規模伐採の抑制、植林 健全な森林の維持：適切な間伐、下層植生（下草）の保全、針広混植
	土砂災害対策	<ul style="list-style-type: none"> 山腹工や溪間工：木柵、丸太柵工、床固工、流木止め、伏工など 災害緩衝林：土石流への抵抗力が強い樹種の植栽
	獣害対策	<ul style="list-style-type: none"> 侵入防止や接近の抑止：侵入防止柵、不要果樹の除去、バッファゾーンの設定、見回り 駆除など：おり・わなによる捕獲、猟銃による駆除

図 4.3 場所別における様々な非特定源汚濁対策

非特定源汚濁対策となる主な取組み

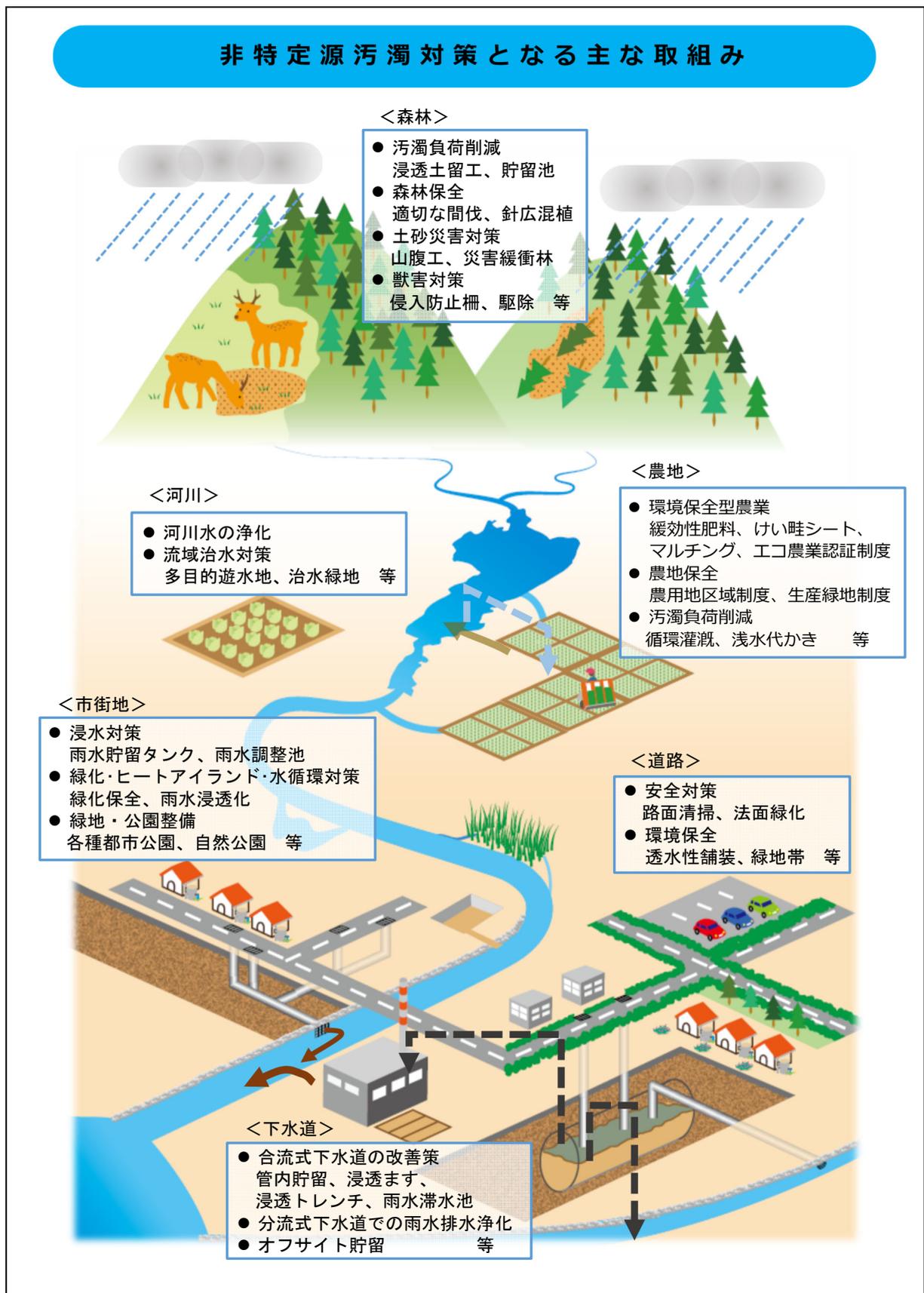


図 4.4 各場所での主な非特定源汚濁対策イメージ

4.3 琵琶湖・淀川流域での先進事例

(1) 流域での総合的な治水対策（寝屋川流域総合治水事業）

寝屋川流域は川より低い地域（内水域）であり、流域の約 3/4 は雨水が自然に河川に流れ込まず浸水被害が頻発し易い地域である。近年でも頻繁に下水道や水路から水が溢れる浸水被害が発生し、さらに、市街化の進展に伴う保水・遊水機能の低下により、流出量が増え流出時間が早まるなど、排水施設の能力を超える雨が降ると浸水が起こっていた。

そのため、河川・下水道が一体となった河川改修工事、遊水池、流域調節池、放流施設、地下河川などの整備とともに、民間企業や市民の協力による雨水の流出の抑制など保水・遊水機能を街に取り戻す総合的治水対策が進められている（図 4.5）。



図 4.5 総合治水事業における雨水を貯留する施設

引用元：大阪府 HP. 寝屋川流域総合治水対策. URL. <http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/1556/00161590/sougoutisui.pdf> (2018 年 11 月時点)

(2) 雨水貯留タンクの設置促進（マイクロ呑龍 1 万基構想）

雨水の貯留と散水利用などによる雨水流出の抑制のために小型雨水貯留タンク（図 4.6）の設置促進がある。京都府は府全体で共通の設置基数の目標を掲げた PR を行い、事業に対する府民の親しみが増すよう「マイクロ呑龍」というキャラクターを設け、動画公開や関係市町、メーカー・店舗との連携、ラジオでの広報など、様々な広報を同時に展開している。

また、一般には市町村が個別に助成金を設けて行うが、府と市町の双方が助成金を拠出することで助成率を高め、住民の制度活用を促進している。

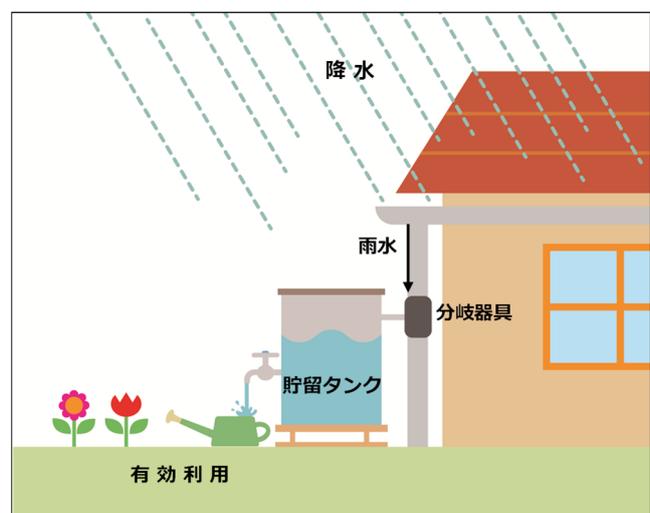


図 4.6 雨水貯留タンク

(3) 雨水浸透のための庭園（雨庭）

京都市は、道路のアスファルトや屋根などに降った雨水を、一時的に貯留しゆっくり地中に浸透させる構造を持った植栽空間を「雨庭」と呼称して道路事業で整備している。

道路上に溢れる水を一時的に溜めることで、排水溝などの氾濫を抑制することができ、地中への水の浸透で、周囲の緑だけでなく健全な水循環にも貢献できる（図 4.7）。

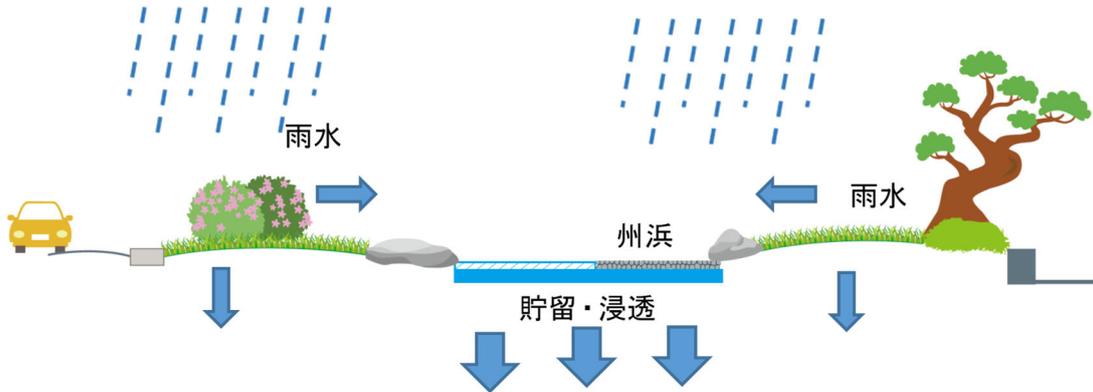


図 4.7 京都市による雨庭の概念（京都市資料*を基に作成）

* 京都市建設局 HP.URL. <http://www.city.kyoto.lg.jp/kensetu/cmsfiles/contents/0000235/235660/ameniwakanseisikiten.pdf> (2018 年 11 月時点)

(4) 森林の保全と災害回復（六甲山系グリーンベルト整備事業）

兵庫県南部地震により山腹崩壊が多数発生したことを受け、六甲山系を一連の樹林帯（グリーンベルト）として守り育て、土砂災害の防止、良好な都市環境、風致景観、生態系および種の多様性の保全・育成、都市のスプロール化（無秩序な市街化）防止、健全なレクリエーションの場の提供を目標として整備を行っている（図 4.8）。とくに、土砂災害を防止するための取り組みを行う区域「防砂の施設」や、都市の自然環境を守り、無秩序な市街化の防止などに役立つ緑地を保全する区域「緑地保全地区」に対して積極的な取り組みが進められている。さらに、兵庫県では、山腹工などの整備（図 4.9）とともに、用地取得した樹林において、参画と協働による森づくりを進め、地元住民団体が主体となった、間伐・下草刈・植樹等の活動や小中学生を対象にした森づくり教室を継続・実施している。このような取り組みは、防災・減災、環境、地域振興のグリーンインフラ事例として紹介されている。



図 4.8 六甲山系グリーンベルト整備事業

引用元：国土交通省近畿地方整備局, 2005. 六甲山系グリーンベルト整備事業,
URL. <https://www.kkr.mlit.go.jp/rokkō/business/gb/greenbelt-bus.php>
(2018 年 11 月時点)



図 4.9 山腹緑化イメージ

引用元：兵庫県県土整備部, 2017. 六甲山系グリーンベルト整備事業について
URL. https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks15/ks15_0000001.html
(2018 年 11 月時点)

(5) ヒートアイランド対策：屋上緑化

ヒートアイランド現象の緩和をおもな目的とした屋上緑化（写真 1）は、貯留効果による降雨のピーク流量の減少とそれによる排出負荷の減少の効果がある。大都市を抱える大阪府と兵庫県では屋上緑化の整備面積が大幅に増加しており（図 4.10）、非特定源汚濁対策の視点から今後も整備の推進が期待される。

また、緑化事業は自治体の直接整備と民間活動の助成があり、対策の促進のためには、これらの制度の充実と積極的に浸透させる技術の検討とその導入が図られるべきである。



写真 1 屋上緑化の例

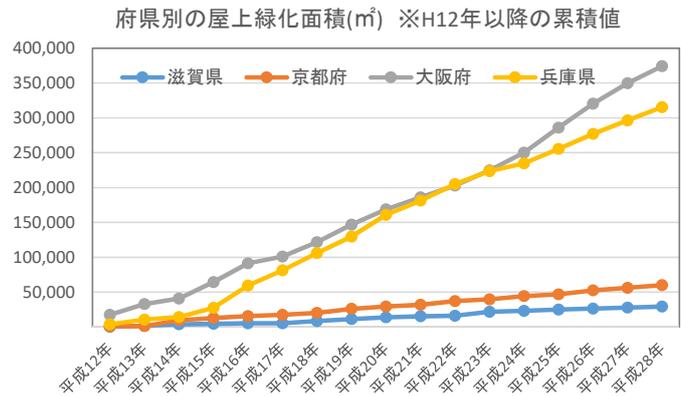


図 4.10 屋上緑化の施工面積の累計(H12～)

データ出典：国土交通省，2008．屋上緑化・壁面緑化推進の取組，

URL http://www.mlit.go.jp/toshi/park/toshi_parkgreen_tk_000065.html (2018年11月時点)

(6) 森林の保全と獣害対策

近年、森林域で野生動物が増えすぎたために獣害による山肌の裸地化が進む例も多く報告されており、裸地化によって土砂流出が起こる。この獣害を防ぐ取組みとして、防護柵（図 4.11）やバッファゾーンの設置、適切な見回り、おり、わなによる捕獲や猟銃による駆除などが行われている。シカの生息密度が高い地域において、間伐後に土留工を植生保護柵の内側に設置し、降雨により流出した土砂量および草本層の植被率を測定した結果、土留工を保護柵外に設置した場合は保護柵内に設置した場合に比べ約4倍と多く、健全な森林の年間土砂流出量（1 m³/ha・年）を上回った。シカ食害を防止し下層植生を保護することで、土砂流出の大幅な低減が確認された(出典：兵庫県 HP，災害に強い森づくり(第2期対策)の事業効果検証)。

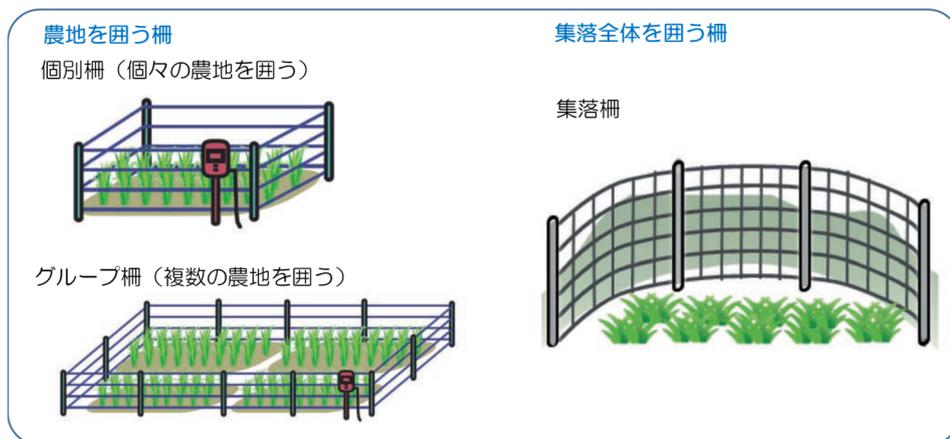


図 4.11 獣害対策の種類と特性

引用元：兵庫県北播磨県民局パンフレット，集落ぐるみで取組む!!獣害対策マニュアル 防護柵編，

URL <https://web.pref.hyogo.lg.jp/nhk06/documents/saku.pdf> (2018年11月時点)

(7) 総合的な環境保全型農業(環境こだわり農業)

滋賀県では、生産、流通、消費のあらゆる場面で環境こだわり農業技術を取り入れ、琵琶湖および周辺環境への負荷削減に向けた取組や生物多様性保全および地球温暖化防止に向けた琵琶湖等の環境保全に貢献する計画を推進している。農業排水を流末で集め、再度循環利用する循環かんがいは農業の近代化で増加する農業排水の負荷削減対策となる。また、従来の代かきは濁水が流れ出ることも多かったが、水量を極力少なくする水田ハローによる浅水代かき(写真2-左)、無代かき田植え、不耕起田植えを推進し、さらに、代かき時の落水の禁止、畦畔シート敷設(写真2-右)や簡易止水板による漏水・溢水防止、田越しかんがいなどにも取り組んでいる。これらの多くの事例が水質保全に関する対策であり、「農業排水対策営農技術集 滋賀県」として公開している。



写真2 (左)水田ハローによる浅水代かき



(右)畦畔シート敷設による漏水防止

引用元:滋賀県農政水産部 2013. 農業排水対策営農技術集, URL: <http://www.pref.shiga.lg.jp/g/kodawari/nohai/index.html> (2018年11月時点)

4.4 対策効果の把握の必要性和基本的な考え方

非特定源汚濁対策の普及が特定源汚濁対策に比べて遅れている要因として、対策の法的位置づけが十分でないことと、対策の認識が不十分であったこと等を整理した。また、対策の効果が適切に把握され評価されていないことも遅れている要因である。流域や地域単位で非特定源汚濁対策の効果が適切に把握され評価されれば、水質保全上での対策の位置づけがより明確となり、対策の実施を促す根拠にもなると考えられる。

流域や地域単位で、非特定源汚濁対策の効果を把握する意義を示すと、

- 流域や地域の水質保全計画に非特定源汚濁対策の効果を反映 (⇒ 計画の精度向上)
 - 非特定源汚濁対策を実施するための費用対効果の説明材料 (⇒ 対策実施の説明根拠)
 - 流域や地域での現状の排出汚濁負荷量の精度の向上に役立つ (⇒ 現状把握の精度向上)
- であり、そのための基本的な考え方は、以下のような手順(案)で行われる。

(1)算定対象とする対策の整理、(2)対策数量と規模などの把握、(3)対策別・規模別の汚濁負荷削減効果の適用、(4)対象地域全体における対策効果の集計(評価)である。

しかしながら、このような対策効果を試算するためには、水質保全が主たる目的でない事業に対する非特定源汚濁対策としての削減効果をどのように評価すべきかが課題である。これまでも対策効果に関する既存文献等があるが、結果のばらつきが大きいことや効果自体が明確でないものが多い。そのため、効果把握の調査や検討を推進するとともに専門家を交えた効果の体系化や整理が必要である。また、対策の普及は、それぞれが非特定源汚濁対策と他の目的とを複合的に推進できること、主たる目的に対してわずかな費用で非特定源汚濁対策に大きく寄与する可能性があるという共通の視点を常に持つことが重要であり、行政部局内の積極的な情報共有と横断的な取組み推進の在り方が必要になると考えられる。

5. 非特定源汚濁対策の推進に関する提案

琵琶湖・淀川流域および大阪湾において、将来に向けた非特定源汚濁対策による負荷削減は、総合的な水質保全管理のためにも極めて重要である。以下に、検討で得られた効果的に推進していく方向性をとりまとめた。

(1) 非特定源汚濁の現状と効果の把握

1) 流域単位における汚濁負荷量原単位の考え方

各府県がそれぞれの計画や目的で使われる原単位には、一部の水質項目と地目で大きな差がみられた。現在設定されている各原単位の数値はそれぞれの目的や地質・地形によっても異なるため、一概には言えない。しかしながら、琵琶湖・淀川流域内において、横並びで負荷削減対策の重要性や役割を議論する場合などは、原単位を用いた計算条件の差についての注意が必要である。

2) 対策効果の検証のための調査研究の推進と知見の集約

非特定源汚濁対策の効果に関する学術論文や報文は、長年にわたり非常に多く発表されている。しかしながら、特定源汚濁負荷に比べて、非特定源汚濁対策の多くの効果は、評価方法が十分に確立されておらず、また、その把握が困難なことから、対策効果の検証まで至っていない。そのため、対策の効果は明確とはなっていない。今後、各計画の策定や様々な取組場所で非特定源汚濁対策を推進するためには、これら対策の効果の検証を行うことが必須であり、各関係機関はこれらの調査研究を推進することが重要である。また、コスト計算や影響評価など、様々な非特定源汚濁対策に関する情報を集約し、得られた知見は専門家を交えた検討等を通じて体系的な共通認識を確立することが望まれる。

(2) 対策の体系化の推進と社会的認識の強化

非特定源汚濁対策のなかで、「非意図的」のような対策は、水質保全に寄与することが社会的に十分認識されていないと考えられる。このため、既に実施している、または考えられる様々な非特定源汚濁対策を特定したうえで、さらに、これを体系化することで、より一層の社会的な認識の強化がなされなければならない。

1) 対策の推進

非特定源汚濁対策の総合的な取組みは、湖沼法による非特定源汚濁対策の総合的な取組みとして、現在は特定湖沼の限られた地域での実施にとどまっている。湖沼法の非特定源汚濁対策事業のように積極的な対策立案、例えば、2025年の大阪・関西万博開催に合わせた大阪湾奥部の水質問題を改善するための各種計画等、今後は湖沼流域以外にも新たな地域をモデル事業として設定するなど、広く水質保全問題の解決や改善に展開することが望まれる。

また、これらを推進するにあたり非特定源汚濁対策は、浸水対策、地球温暖化対策、ヒートアイランド対策、健全な水循環対策、下水道分野などの社会インフラ整備計画での施策や環境保全型の農業などの取組みと共通する部分が多いことから、体系的にまとめ、再整理された対策の認識が必要である。さらに、気候変動適応策に合わせた流域内の水資源管理や水質保全計画の見直し等、積極的に非特定源汚濁の視点を組込んだ対策の推進も重要であると考えられる。以下に、いくつかの非特定源汚濁対策を種々の観点から列挙した。

(効果的または大規模な負荷削減効果が期待)

- ・大規模な雨水貯留施設などの対策

(比較的 low コストで実施可能)

- ・家庭レベルでの雨水浸透や雨水貯留と再利用
- ・緑化や公園事業へのグリーンインフラの積極的導入

(地域の自然共生からの観点)

- ・ヒートアイランド対策としての緑化や雨水浸透
- ・森林における獣害への対策
- ・持続可能な農業や環境保全型農業への取組み

2) 行政部内での周知と啓発

このように、水質保全の認識の低い対策や、「非意図的」な非特定源汚濁対策を「意図的」にさらにボトムアップすることで、複合的に水質問題の解決を目指すことが可能となる。部局間での横断的な周知と啓発を行うことは極めて重要であり、対策を効率的に立てられるよう流域全体の行政部内や自治体内での連携体制の確立が望まれる。しかしながら、対策の取組情報は、実施した地域や行政部内に留まっている場合が多く、他の地域や関連機関との連携した情報共有により、対策に関する知見の認知などを図ることが必要である。そのため、まずは身近な部局での周知普及やつながりを積極的に進める行政部内での拠点整備などを推進していくことが求められる。

3) 幅広い情報共有と発信

さらに、流域の住民や事業者など幅広い人々に、身近に取組める多くの水質保全のための「非意図的」な非特定源汚濁対策を知ってもらうことは、多くの協力を得られるため非常に重要である。したがって、これらの対策や取り組みが様々な観点から水質保全につながる対策であると容易に理解できるような情報発信や広報のあり方を工夫し努めることが、非特定源汚濁対策の新たな推進の展開につながると考えられる。

本冊子は、「琵琶湖・淀川流域における非特定源汚濁を対象としたとりまとめ（案）」の中から抜粋し【概要版】として作成したものです。

琵琶湖・淀川保全機構のHP（<http://www.byq.or.jp/>）からも参照できます。

とりまとめ（案）の目次構成は以下のとおりです。

琵琶湖・淀川流域における非特定源汚濁を対象としたとりまとめ（案）

はじめに

第1章 非特定源汚濁に関する基本的事項

- 1.1 非特定源汚濁について
- 1.2 非特定源汚濁対策の位置づけ

第2章 琵琶湖・淀川流域における非特定源汚濁の実態

- 2.1 総量削減計画と湖沼水質保全計画での非特定汚濁負荷量
- 2.2 水質への非特定源汚濁の影響

第3章 非特定源汚濁負荷の把握と活用方法

- 3.1 非特定源汚濁負荷の推計方法
- 3.2 負荷量・原単位の調査方法
- 3.3 関連計画における非特定汚濁源からの汚濁負荷量の原単位
- 3.4 関連する近年の研究の現状

第4章 非特定源汚濁対策と新たな視点

- 4.1 従来の非特定源汚濁対策の視点と区分
- 4.2 非特定源汚濁対策の新たな視点と枠組み
- 4.3 代表的な非特定源汚濁対策
- 4.4 関係府県などでの先進事例
- 4.5 対策効果の把握方法の検討
- 4.6 非意図的対策の普及に関する課題

第5章 非特定源汚濁負荷対策の推進に関する提案

(公財)琵琶湖・淀川水質保全機構 水質浄化研究所

琵琶湖・淀川流域における非特定源汚濁を対象としたとりまとめ(案)【概要版】

2019年3月28日 第1版第2刷発行

2023年5月10日 第2版第1刷発行

- 編著者 和田 桂子
- 発行元 (公財) 琵琶湖・淀川水質保全機構
琵琶湖・淀川水質浄化研究所
〒540-0008 大阪市中央区大手前1丁目2番15号 大手前センタービル4階
TEL (06) 6920-3035
FAX (06) 6920-3036
ホームページURL <http://www.byq.or.jp/>