生態系にやさしい下水道の促進に向けた手引書（案）

平成14年9月

国土交通省都市・地域整備局下水道部

財団法人　下水道新技術推進機構

はじめに

我が国では、都市化の進展による人工的・効率的土地利用の拡大や、大量生産・大量消費・大量廃棄型の社会経済活動を進めてきた結果、生物の生息環境に影響をおよぼし都市域を中心に生物の種類や生息数が減少してきています。

下水道は都市化の進展を支える都市基盤施設であるとともに、都市から排出される生活排水などを浄化して公共用水域に放流するという人工的な水循環システムの一端を担ってきました。下水道整備によって、一度は汚濁が著しく進行した都市河川などにおいても水質が改善され、魚等の生物が再び姿をみせるようになるなどの効果が見られています。

一方、下水道が普及するにつれ、下水処理水の放流先水域に占める量的割合が増加しており、生態系に与える影響は大きくなってきていると考えられます。

そこで、今後の下水道整備にあたっては、生態系に配慮し、良好な水環境の創出に積極的な貢献を行うことが期待されています。現在、一部の地方自治体では、下水処理水を放流するにあたって「なじみ放流」として、水質はもとより水温などにも配慮した放流方法に改良したり、都市内の水路に処理水を供給して修景整備とあわせて水辺空間を創出するなどの試みが行われています。また、処理場を都市内の緑地空間として解放している例や、場内の安定池などを活用してビオトープを創出し地域住民と連携して活動を行っている事例もあります。しかし、下水処理水の放流先水域に与える影響は十分には把握されておらず、また、生態系保全についての下水道の基本的な考え方についても明確にされていない状況にあります。

現在、国、地方自治体及び独立行政法人土木研究所等の下水道担当者の間では、生態系に配慮した下水道事業の基本的な考え方の整理などを目標として、「生態系との共生をはかる下水道のあり方検討会」が設置され、下水道と生態系の関係等についての知見の集約、検討が進められています。この検討会における現在までの成果をふまえ、生態系にやさしい下水道整備を促進するために、計画の策定、維持管理等を行う際に参考となる基本的事項を手引き書として取りまとめることを目的として、「生態系にやさしい下水道促進検討委員会」が設立されました。本委員会では、①生物の生息環境を保全する下水道、②生物の生息環境を創出する下水道、③環境学習の拠点となる下水道の３つの視点から、手引き書（案）を取りまとめました。なお、「生態系にやさしい下水道」については、技術的に明らかでない部分も残されており、今後、調査研究が進めば、本書を改訂する必要が生じることも十分に想定されます。

本手引き書（案）作成にあたっては、多くの方々からの御支援、ご協力をいただきました。関係各位に改めて感謝の意を表すとともに、この手引き書（案）が下水道事業の実務の中で積極的に活用されるよう願っております。

2002 年 9 月

「生態系にやさしい下水道促進検討委員会」委員長
九州大学大学院教授　楠田　哲也

委員会の構成

生態系にやさしい下水道促進検討委員会

（順不同・敬称略）

（委員は平成 14 年 3 月現在）

委員長	楠田　哲也	九州大学大学院工学研究科都市環境システム工学専攻　教授
委　員	桜井　善雄	信州大学　名誉教授
〃	小倉　紀雄	東京農工大学大学院農学研究科国際環境農学専攻　教授
〃	谷田　一三	大阪府立大学総合科学部自然環境科学科　教授
〃	高島　英二郎	国土交通省都市・地域整備局下水道部流域管理官付　流域下水道計画調整官
〃	森岡　泰裕	国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道事業課　企画専門官
〃	松尾　修	国土交通省都市・地域整備局下水道部流域管理官付　調整係長
〃	田中　宏明	独立行政法人土木研究所水循環研究グループ水質チーム　上席研究員
〃	小林　秀章	札幌市下水道局伏古川処理場　場長
〃	岡本　文夫	横浜市下水道局管理部水質管理課　課長
〃	藤丸　正司	北九州市建設局下水道河川部水環境課　課長
〃	堀江　信之	日本下水道事業団東京支社　次長
〃	京才　俊則	財団法人リバーフロント整備センター　審議役
（旧委員）	佐藤　哲夫	札幌市下水道局施設部水質管理課　課長

事務局	田中　修司	財団法人下水道新技術推進機構研究第一部	部長
〃	武　亨	〃	総括主任研究員
〃	笹尾　圭哉子	〃	主任研究員
〃	白崎　亮	〃	〃
〃	杉本　東	〃	研究員
（旧事務局）	宮原　茂	〃	部長
〃	江藤　隆	〃	〃
〃	栗林　栄	〃	総括主任研究員
〃	小野塚　敏彦	〃	主任研究員
〃	植松　龍二	〃	〃
〃	野尻　希守	〃	研究員
〃	川崎　貴義	〃	〃
〃	石渡　英樹	〃	〃

［旧委員、旧事務局の職名は当時のもの］

－ 目 次 －

Ⅰ．総論

１．手引書のあらまし――――――――――――――――――――Ⅰ－１
（１）目的――――――――――――――――――――――Ⅰ－１
（２）手引書の構成――――――――――――――――――Ⅰ－２
（３）対象範囲――――――――――――――――――――Ⅰ－４
（４）手引書の位置づけ――――――――――――――――Ⅰ－４
２．生態系――――――――――――――――――――――Ⅰ－７
２－１．生態系とは――――――――――――――――――Ⅰ－７
２－２．生態系にやさしい下水道整備の考え方――――――Ⅰ－１０
２－３．生態系にやさしい下水道を整備する際に
対象とする生態系――――Ⅰ－１１
（１）原生自然と二次的自然――――――――――――Ⅰ－１１
（２）都市および近郊農山村における生態系――――――Ⅰ－１１
（３）対象とする生物――――――――――――――――Ⅰ－１２
３．生態系保全の動き――――――――――――――――Ⅰ－１３
（１）国際的な動向――――――――――――――――Ⅰ－１３
（２）日本での動向――――――――――――――――Ⅰ－１３
（３）水環境に対する住民の意識――――――――――Ⅰ－１６
（４）下水道における動向――――――――――――――Ⅰ－１７
４．下水道における生態系配慮の重要性――――――――Ⅰ－２０
（１）水循環・水環境と下水道――――――――――――Ⅰ－２０
（２）都市における下水道施設のもつ空間――――――Ⅰ－２４
（３）地域住民との関わり――――――――――――――Ⅰ－２４
５．生態系にやさしい下水道――――――――――――――Ⅰ－２６
（１）良好な棲み場保全のための
“水循環・水循環”を形成する下水道――――Ⅰ－２７
（２）棲み場創出のための
“空間”を形成する下水道――――――――Ⅰ－２９
（３）環境学習の拠点となる下水道――――――――――Ⅰ－３１

Ⅱ．生態系にやさしい下水道の整備手法

１．検討項目及び検討手順――――――――――――――――――――Ⅱ－１
（１）検討項目――――――――――――――――――――――Ⅱ－１
（２）検討フロー――――――――――――――――――――――Ⅱ－３
２．現況特性の把握――――――――――――――――――――――Ⅱ－４
２－１．放流先水域・周辺地域の特性把握――――――――――――Ⅱ－４
（１）観測地点の設定――――――――――――――――――――Ⅱ－４
（２）放流先水域の特性把握――――――――――――――――Ⅱ－５
（３）周辺地域の特性把握――――――――――――――――Ⅱ－５
２－２．生物相特性の把握――――――――――――――――――Ⅱ－６
（１）対象生物――――――――――――――――――――――Ⅱ－６
（２）調査項目――――――――――――――――――――――Ⅱ－７
２－３．下水道特性の把握――――――――――――――――――Ⅱ－１３
（１）下水処理場について――――――――――――――――Ⅱ－１３
（２）都市下水路、雨水調整池などについて――――――――Ⅱ－１４
２－４．現況特性のとりまとめ――――――――――――――――Ⅱ－１５
３．生態系にやさしい下水道の目標設定――――――――――――Ⅱ－１６
（１）地域の生態系特性の視点――――――――――――――Ⅱ－１７
（２）住民意識・要望、研究者等の視点――――――――――Ⅱ－１８
（３）関連計画等の視点――――――――――――――――――Ⅱ－１８
４．生態系にやさしい下水道の整備計画の策定――――――――Ⅱ－２４
４－１．水環境改善レベル――――――――――――――――――Ⅱ－２４
（１）水質――――――――――――――――――――――――Ⅱ－２５
（２）流況――――――――――――――――――――――――Ⅱ－３０
（３）空間――――――――――――――――――――――――Ⅱ－３０
４－２．生態系にやさしい下水道の整備計画の検討――――――Ⅱ－３１
（１）処理水質の改善――――――――――――――――――Ⅱ－３２
（２）処理水質の安定化――――――――――――――――――Ⅱ－３３
（３）処理水の消毒方法の改善――――――――――――――Ⅱ－３４
（４）処理水放流先流況への影響緩和――――――――――――Ⅱ－３６
（５）河川・水路の正常流量の確保――――――――――――Ⅱ－３６
（６）空間の整備――――――――――――――――――――Ⅱ－３７
４－３．事業化計画の検討――――――――――――――――――Ⅱ－４１
５．維持管理――――――――――――――――――――――――Ⅱ－４２

６．事後評価――――――――――――――――――――――――――Ⅱ－４４
（１）事後調査の実施について――――――――――――――――Ⅱ－４４
（２）改善について――――――――――――――――――――Ⅱ－４５
７．住民協働――――――――――――――――――――――――――Ⅱ－４７
（１）住民協働の形態――――――――――――――――――――Ⅱ－４７
（２）環境学習――――――――――――――――――――――Ⅱ－４９
《参考となる文献等》――――――――――――――――――――――Ⅱ－５０

Ⅲ．資料編

１．放流先別の下水処理場数と処理水量――――――――――――――Ⅲ－１
２．下水道政策研究委員会報告「中長期的視点における
下水道整備・管理のあり方について」―――Ⅲ－２
３．下水処理水の割合の多い水域でのＢＯＤの特徴
～　Ｎ－ＢＯＤとＣ－ＢＯＤ　～　――――――――Ⅲ－３
４．現況特性の調査票の例――――――――――――――――――――Ⅲ－４
５．指標珪藻と汚濁階級――――――――――――――――――――Ⅲ－５
６．大型底生動物のスコア表――――――――――――――――――Ⅲ－７
７．生物相調査を取りまとめて考察した例――――――――――――Ⅲ－８
８．河川における水生生態系の特徴――――――――――――――Ⅲ－９
９．住民意識調査票の例――――――――――――――――――――Ⅲ－１０
１０．主要魚介類の生息水温等の報告事例――――――――――――Ⅲ－１８
１１．生息生物からみた理化学指標の目安――――――――――――Ⅲ－１９
１２．我が国の環境基準値――――――――――――――――――――Ⅲ－２６
１３．諸外国のＤＯ及びアンモニアに関する水質基準――――――――Ⅲ－２７
１４．代表魚種の必要水理条件の報告例――――――――――――Ⅲ－２８
１５．生息場所と魚類の報告例――――――――――――――――Ⅲ－３１
１６．生息場所と鳥類の報告例――――――――――――――――Ⅲ－３５
１７．高度処理プロセスによる処理水質レベル――――――――――Ⅲ－３９
１８．高度処理プロセスの費用関数の例――――――――――――Ⅲ－３９
１９．河川直接浄化手法の概要――――――――――――――――Ⅲ－４０
２０．河川直接浄化施設の実績例――――――――――――――――Ⅲ－４１
２１．棲み場となる空間を整備する際の配慮事項――――――――――Ⅲ－４２
２２．野鳥の食餌用樹木の報告例――――――――――――――――Ⅲ－４４
２３．水辺の断面イメージ――――――――――――――――――――Ⅲ－４７
２４．水辺の緑化に使える主な草本植物とその特性――――――――Ⅲ－４８
２５．生態系にやさしい下水道をめざした事例リスト――――――――Ⅲ－５０
２６．下水道における生物の棲み場空間整備の事例
（設計諸元等）――――Ⅲ－５２
２７．生態系にやさしい施設整備例――――――――――――――Ⅲ－５３