

地域の環境指標に関する検討

STUDY ON REGIONAL ENVIRONMENTAL INDEX

研究第四部 主任研究員 平田 顯三

研究第四部 次長 石橋 良啓

研究第四部 上任研究員 北谷 啓幸

近年の環境、特に地域環境に対する地域住民の意識の高まりに対応して、地域のあるべき姿を環境面から捉え、問題を解決していくためには、環境に関する各主体（地域住民、企業、行政）が自分たちの問題であることを認識し、主体的に行動を起こすことが重要である。また、地域の環境改善に向け、各主体が協働で取り組んでいくためには、共通の目標を定めることが必要であり、そのためには地域の環境の状態を表す分かりやすい指標が必要となる。

そのため、ここでは特に国土交通省の施策と関連し、地域の環境の保全や改善に向けて、地域の住民や企業、行政が共有できる目標の設定や、それぞれの目標に向けた取組の進捗状況を把握することができる、「環境指標と行動体系」を検討するとともに、モデル地域（愛知県豊橋市）によるケーススタディを行った。この「環境指標と行動体系」の利活用により、地域の環境改善への取組を促し、その取組の進捗管理ができる環境マネジメントシステムの構築を目指すものである。

キーワード：環境指標、地域住民、企業、行政、環境マネジメントシステム

In order to catch the way an area should be, and solve the problem from an environmental aspect corresponding to a rise of a local resident's consciousness to environment, especially local environment in recent years, it is important for each subject related to the environment (local residents, companies, the administration) to recognize problems as one's own, and to take action actively. Moreover, setting a common target is necessary, and a comprehensible index which shows the state of the environment in the region is needed so that each subject for the environmental reform in the region may work jointly for that.

Therefore, in relation to the policies of the Ministry of Land, Infrastructure and Transport, while examining setting of targets that can be shared by the residents in the region, the enterprises, and the administration, toward the conservation and improvement of the regional environment, and examining "Environmental index and action system" that helps grasp the progress of what is grappled with in line with each target, a case study of a model region (Toyohashi City, Aichi Prefecture) was done. The use and utilization of this "Environmental index and action system" aims at the construction of the environmental management system which can urge along grappling with the improvement of the regional environment and enables progress management of what is grappled with.

Key Words : Environmental index, local residents, companies, the administration, and environmental management system

1. はじめに

近年の環境に対する意識の高まりに対応して、地域のあるべき姿を環境面から捉え、問題を解決していくためには、行政による取組だけでなく、地域住民や企業などが自らの問題であることを認識し、主体的に行動を起こすことが重要である。地域の環境改善に向か、地域住民やNPO、企業、行政などが協働で取り組んでいくためには、共通の目標を定めることが必要であり、そのためには地域の環境の状態を表す分かりやすい指標が必要である。

そのため、ここでは特に国土交通省の施策に関連し、地域の環境の保全や改善に向けて、地域の住民や企業、行政が共有できる目標の設定や、それぞれの目標に向けた取組の進捗状況を把握することができる、「環境指標と行動体系」をモデル地域によるケーススタディとして検討を行う。

2. 環境指標に関する現状整理

2-1 環境指標の現状

(1) 環境指標の種類

現在、自治体には、水質情報等の観測結果から、アンケート調査結果や苦情等の受付件数に至るまで、様々な環境情報が入ってきている。

環境指標として、最も多いのは環境基本計画等で規定される代表的な項目を個別に設定する例である。また、いくつかの環境情報を組み合わせることで、環境指標の総合化を試みたものもある。例えば、それぞれ異なる意味を持つ環境情報に重み付けを行い、複合化することで地域をあらわす指標として表示するものである。

(例) 緑とのふれあい指標：市民と緑とのふれあいの満足度という観点から定量化した指標=W1×森林の緑の豊かさ満足度+W2×農地の緑の豊かさ満足度+W3×公園の緑の豊かさ満足度…

[凡例 W1～W3…：重み W1+W2+W3…=1]

(2) これまでの環境指標の特徴

環境基本計画の策定等を通じて、環境省を中心として検討が進められてきた環境指標を整理すると、以下のような特徴を挙げることができる。

○当初の環境指標は、大気や水質など様々な環境質について数式等を用いて統合化を行い、総合的環境指標としての検討が進められた。

○環境計画の立案が進むと、その実効性を担保する目的で環境指標が検討され始め、環境基本計画の策定に至っては、個別施策の進捗状況を計る目的で、個別の環境指標の検討が進められた。

○総合的環境指標にしても、個別的環境指標（個々

の環境質の状況や環境施策の進捗度合いを測る目的で検討された指標）にしても、複雑な数式や特別な呼称（例えば水質の状況を表すBODやCOD等）が用いられることが多く、実際に環境中に身を置く住民にとっては、必ずしも理解しやすい指標であったとは言えない。

- このようなことから、環境指標は、環境に関心を示す一部の住民や行政の一部など限られた主体にのみ利用され、住民が日々の環境の状況を理解し、指標により環境保全のための活動を起こすといった行動に、結びつくものではなかった。
- 近年では、住民参加による環境指標づくりが注目されてきており、精度や明確な因果関係というよりはむしろ、住民の理解のしやすさに重点が置かれた検討が進められつつある。

3. 環境指標を構成する環境情報の整理

3-1 環境情報の種類

環境情報の種類には、住民が感じる環境への意識などの主観的なものと、自治体が環境の状態を測定し情報化した客観的なものがある。客観的な情報については、さらに環境要素毎に環境要素の「結果」としての情報と、環境要素に影響を与える「原因」としての情報に分けることが出来る。

以下にその例を示す。

表-1 環境要素の「結果」と「原因」の整理の例

環境要素	環境要素の「結果」		環境要素の「原因」
	「結果」の状態	「結果」を表す環境情報	
大気	地球温暖化	地球全体の平均気温等	温室効果ガスの排出量等
水質	水質汚濁	環境基準の達成状況等	家庭用水使用量、下水道普及率等

3-2 環境情報に関して留意すべき事項

(1) 「結果」と「原因」の因果関係

環境問題の「結果」を改善するためには、「原因」側の取組が必要不可欠である。一方で、環境問題はその原因が複合化していることから、「原因」の環境情報を、「結果」の環境情報に置き換えることはできない。

(2) 環境情報の性格

環境情報の一部については、情報の持つ意味が多様な場合がある。例えば、自然度の高さを希少種の生息数で示した場合でも、そもそも生息する種が希少種にならない環境の方が、より自然度が高いといえ、希少種の多さのみで自然度を表現し得ない。このため、環境情報が有する意味を十分に咀嚼し、指標とする場合

の価値基準を明確にする必要がある。

(3) 環境情報の範囲

環境情報には、それぞれの情報毎に捉えることが可能な範囲を有している。例えば、地球温暖化の「結果」は「地球全体の気温」であり、この環境情報は地球全体で捉えるべきであるのに対し、地球温暖化の「原因」は「温室効果ガスの排出量」であり、この環境情報はある特定の地域を設定して初めて捉えることが可能となる。

本検討では、地域において「問題となる環境要素を特定」し、その「状況を理解する」ことを目的としているため、各環境情報が有する範囲の整合を図ることが重要である。

(4) 環境要素毎の「結果」と「原因」の認識のずれ

環境要素には、「結果」と「原因」の認識のずれがあることを考慮する必要がある。例えば、河川について汚染の発生源が当該地域より上流部であったり、家庭から排出される下水の処理場所が、別地域の処理場であったりすることから、行動とそのための影響が、実感として認識しにくい可能性がある。

4. 環境指標の選出

4-1 環境指標の選出の考え方

具体的な検討を進めるにあたっては、まず、利用の対象を明確にしておく必要がある。ここでは特に国土交通省の政策評価に関わる環境指標の設定を試みることとした。環境指標の選出は、国土交通行政に関係が深く、かつ地域の住民等の日常生活との接点を有し、さらに時系列での環境変化が把握できるなど分かりやすいことを条件とした。そのため、国土交通省の有する施策との関係が明確な指標のうち、

- ①住民等が直接、施策へ参加したり、施策が有する目的の達成のための取組を行うことを促すとともに、その進捗管理が可能となる指標
- ②時系列でのデータの把握や計算が可能となる指標
- ③近年関心が高いとされる環境問題に対応する指標に対する指標を選出するものとする。

4-2 社会システムと環境要素から見た環境指標の位置付け

国土交通省の施策に関係する社会システムとしては、①物質循環システム、②土地利用システム、③交通・輸送システム、④水循環システムの4システムが想定され、これらのシステムに対応し、影響を受ける環境要素として、①大気環境、②水環境、③土壤環境、④生態系、⑤廃棄物に整理する。

この社会システムのうち、①物質循環システムにつ

いては、国土交通省の施策でかつ住民等の取組が可能となる指標に相当するものが考えられないことから、残りの3システムに対応する環境指標をケースとして行動体系を検討するものとする。

(1) 土地利用システム：市街化区域内の緑地量

土地利用の変化による大気環境、水環境や生態系への負荷を図る指標として、市街化区域内の緑地量を選択した。市街地におけるヒートアイランド現象の緩和や、市街地内の生態系の維持、地下水の涵養など、水資源の保全に関する取組の度合いを測る指標ともなり得る。

(2) 交通・輸送システム：二酸化炭素発生量

交通・輸送活動に起因し発生する排出ガスなど、主に大気環境への影響が考えられる。大気環境への負荷を測る指標としては、窒素酸化物や硫黄酸化物、浮遊粒子状物質等も考えられるが、ここでは地球温暖化因子でもある二酸化炭素 (CO_2) を選択した。

(3) 水循環システム：化学的酸素要求量 (COD)

化学的酸素要求量 (COD) は、水中の有機物を酸化剤で化学的に分解した際に消費される酸素の量で、湖沼、海域の有機汚濁など水循環システムによる環境への負荷を図る指標である。また海域及び湾の浄化の進捗を測る一つの指標として利用されていることから、水環境のモデルとなる指標として化学的酸素要求量 (COD) を選択した。

4-3 環境マネジメントシステム

行政のみならず、地域住民や企業と協同で環境保全や改善に向けた自律的な取組を促すためには、環境指標を利用した計画策定、実施、成果の測定、評価の一連のサイクルに沿った環境マネジメントシステムの導入を図ることが重要であり、そのシステムをそれぞれの主体が適切な関わりを持ちながら、適正に運営することが必要である。

環境マネジメントサイクルの構成については、以下に示すとおりであり、各段階における各主体の取組や関わりのみならず、各主体間のコミュニケーションが重要であり、本検討による「環境指標と行動体系」はそのツールとしてコミュニケーションの促進に寄与するものである。

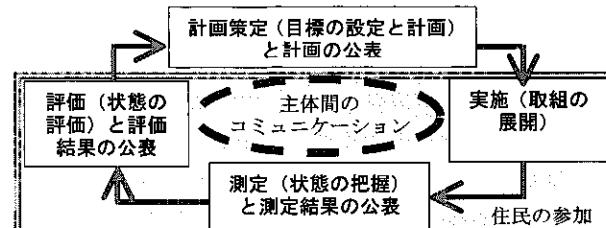


図-1 環境マネジメントシステムサイクル

5. 行動体系の検討

5-1 モデル地域の選定

行動体系は多くの自治体が活用できる普遍的なものを目指すが、ここでは具体的な検討を行うためにモデル地域を選定し、ケーススタディとして検討する。

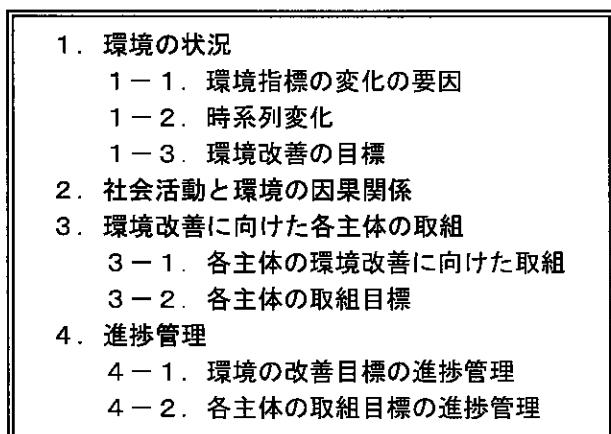
モデル地域の選定にあたっては、「中核市もしくは中核市規模の都市であること」、「概ね全国標準的な都市構造を有していること」、「地理・地勢上、環境構成要素を満遍なく有していること」、「身近な環境関連データについて、概ね全国平均水準であること」、「本調査に活用し得る環境情報等を豊富に有していること」以上5つの視点から検討を行い、愛知県豊橋市を選定した。

5-2 行動体系の検討

(1) 行動体系の構成

環境の改善に住民、企業や行政など各主体が協同して取り組むため、①各主体にとって分かりやすく、②各主体の日々の身近な行動に結びつき、③取組の効果を定期的に把握できる、行動体系を構築することが重要であるといえる。

表-2 行動体系の構成



行動体系の構成は、環境指標毎に統一的な様式で表記し、様式は以下に示すとおりである。

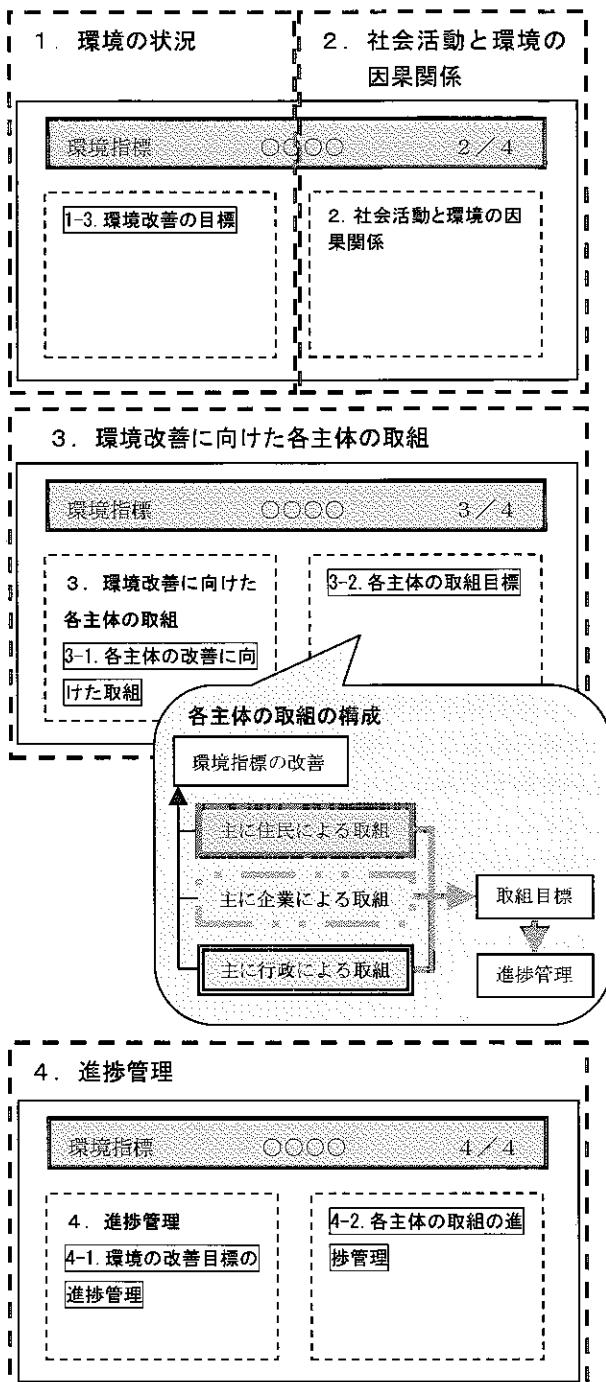
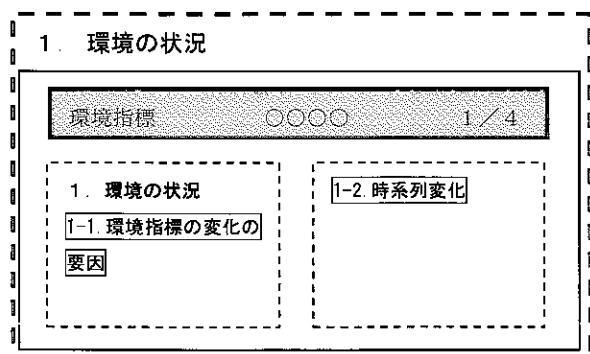


図-2 行動体系の統一様式

(2) 行動体系の内容

行動体系の内容については、モデル地域となる豊橋市におけるデータをサンプルとして、「水循環システム：化学的酸素要求量 (COD)」を環境指標とする行動体系の一部を例として以下に示す。

○環境の状況

豊橋市内（海域は沿岸部）における河川及び海域の水質の変化を過去10年間の推移で見た場合には、全体で33箇所の観測点のうち、悪化傾向を示す箇所が全体の18%、横ばいである箇所が15%、改善傾向を示す箇

所が67%であり、全体的には改善傾向を示す割合が大きくなっている。

表-3 環境の状況1（水質の変化）

河川及び海域の水質(COD)変化の状況 (平成12年度までの10年間の水質平均値の推移)	
河川及び海域の水質が悪化傾向にある観測地点	6地点／33地点 (18%)
河川及び海域の水質が一定である観測地点	5地点／33地点 (15%)
河川及び海域の水質が改善傾向にある観測地点	22地点／33地点 (67%)

観測地点毎の水質変化を整理すると、図-3となり、縦軸に悪化（上方向）改善（下方向）をおき、横軸に水質のきれい（左方向）汚い（右方向）を表示するものである。これによると、水質自体が悪い（図の右側に分布）箇所は、梅田川水系とその他の水系が多く、水質が悪化傾向（図の上側に分布）にある箇所は、海域であることがわかる。その要因としては、豊橋市では下水道整備が現在進められており、その多くは豊川の流域であること、梅田川及びその他の流域での下水道が未整備であること、海域へ河川からの未処理水が流入すること等に起因して、悪化傾向を示しているのではないかと考えられる。

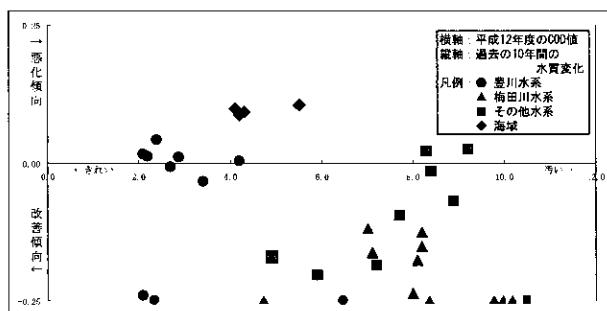


図-3 環境の状況2（水質の変化）

これらの状況に対して、伊勢湾浄化の検討が進められ、「伊勢湾下水道整備総合計画に関する報告書（平成9年3月）」では、伊勢湾特定水域高度処理基本計画における伊勢湾及び三河湾（渥美湾）を、「青く豊かな海」とするために、三河湾（渥美湾）に求められるCODの削減率について、点源では下水道整備の促進や工場や畜産からの負荷を低減し、面源では市街地部からの負荷の削減により、以下のように目標設定している。

表-4 環境の状況3（改善目標）

2010年頃までに三河湾（渥美湾） 並びに豊橋市を流れる各河川の CODの削減割合	-60.5%
---	--------

○社会活動と環境の因果関係

社会活動と環境の因果関係については、一般的な事項を明示するものとし、例えば、単身世帯の増加や生活の多様化による生活排水の増大から、点源負荷が増大する他、都市化の進展に伴う被覆部の増加や農地からの栄養塩の流入による、面源負荷の増大が、水質悪化に影響を及ぼしている。

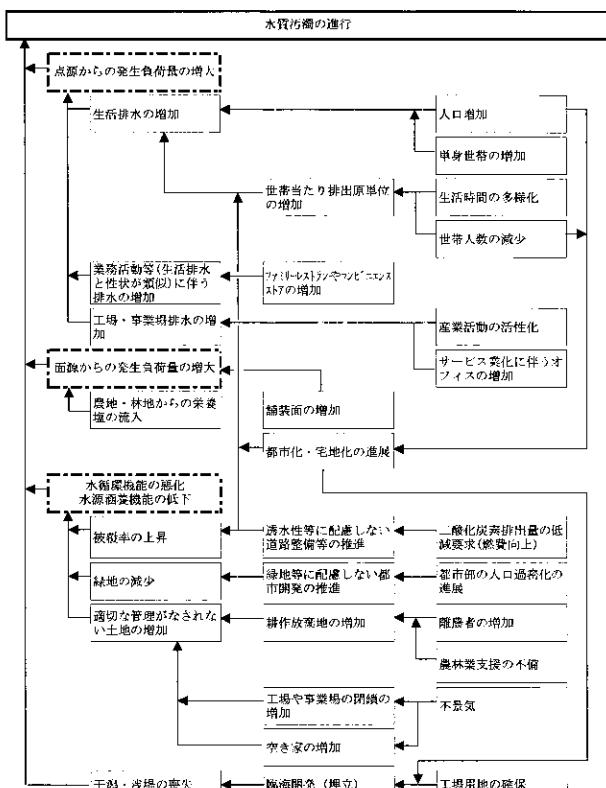


図-4 社会活動と環境の因果関係

○環境改善に向けた各主体の取組

環境改善に向けた各主体の取組は、これまで整理した環境の状況や因果関係より、今後の具体的な取組を明示するものであり、各主体とは地域住民・企業・行政であり、それぞれの立場で取組むことの可能な行動を一般的な事項から整理した。特に地域住民や企業の取組には、行政の様々な支援の必要性にも着目し、今後、補助等の施策についても行政の取組として明示することが必要である。

具体的な取組案として、地域住民としては生活排水に関する負荷低減（油等を流さない）や節水活動等を記載し、行政としては下水道整備の推進や環境教育の推進、さらには浸透施設整備等の水循環系の健全化を目指す施策展開等が必要である。

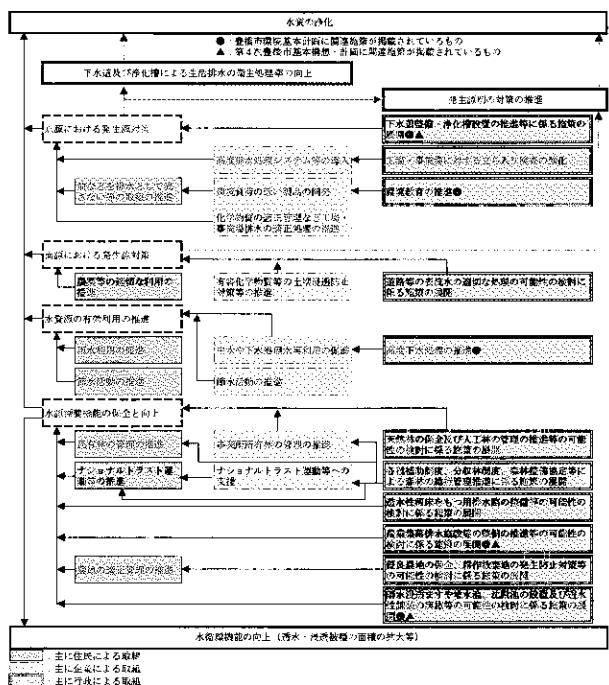


図-5 改善に向けた各主体の取組

また、取組毎に個別の目標を設定することで、より各主体の分担を明確にするとともに、次の段階での取組の進捗管理にも活用できる。

○進捗管理

化学的酸素要求量 (COD) を環境指標とした場合においても、地域住民にとってより身近で、かつ化学的酸素要求量 (COD) との関係が明確な別の指標を示すことで、地域住民の取組に対する進捗管理が容易となる。ここでは豊橋市内からの水が流れ注ぐ「三河湾（渥美湾）の透明度」と豊橋市内を流れる「河川に生息する水生生物」を物差しとして提案し、この物差しにより地域住民の取組に対する進捗管理を行うものとした。

三河湾（渥美湾）におけるCODと透明度は、図-6から相関性を持つことがわかり、進捗管理に活用可能である。

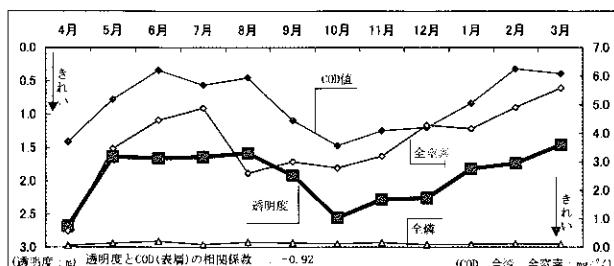


図-6 CODと透明度の相関

また、水のきれいさを示す指標として、河川に生息する生物を用いることは、一般的に広く活用されている手法であり、表-4は中部地方整備局管内で実施さ

れている「水生生物による水質の簡易調査」の指標生物であり、豊橋市内を流れる豊川でもこの調査が実施されていることから、進捗管理に活用可能である。

表-4 水のきれいさと生息する生物の関連

きれいな 水指標生物	少しきつい 水指標生物	さだない 水指標生物	大変さない 水指標生物
カワゲラ	コガタシマトビケラ	ミズムシ	セスジユスリカ
ナガレトイゲラ	ミズカマキリ	チョウバエ	エラミミズ
ヤマトビグラ	オオシマトキクラ	タイコウチ	サカマキガイ
ヒラクカグロウ	ヒラタドロムシ	ヒル	アメリカザリガニ
ベビトンボ	ゲンジボタル	タニシ	
ブヨ	コオニヤンマ	イソコソブムシ○	
アミカ	カワニナ	ニホントロノコゴ	
ウズムシ	スジエビ	ビ○	○:海水が少しまじ っている汽水域 の生物
サワガニ	ヤマトシシミ○	イスマキガイ○	

6. おわりに

本検討では、国土交通省の施策が対象とする4つの社会システム（物質循環システム、土地利用システム、交通・輸送システム、水循環システム）のうち、3つの環境指標（モデル）を設定し、「環境指標と行動体系」の整理を行った。

今後は、住民や企業、行政が各環境指標の改善に向けて、主体的に取組を実行するため、関係者が参画でき、行動に移すことができる行動目標の立て方、関係者の合意形成の手法等を精査し、行動体系の実現性を高める方策を具体的に検討することが必要である。

特に住民に分かりやすい行動目標については、本検討において提案した「進捗管理のツール（住民等に分かりやすい指標案）」を含めて、より住民の実感に合うよう、検討することが必要である。

また、「環境指標と行動体系」により具体的に地域の環境が改善されることに利活用され、地域にとって望ましい環境形成に役立つことを期待する。

本検討を行うにあたり、国土交通省中部地方整備局、愛知県豊橋市をはじめ、環境指標に関わる学識経験者の方々に多大なるご支援とご協力をいただきました。この場をお借りして厚く御礼を申し上げます。

<参考文献>

- 平成13年度論文 環境総合指標による地域環境計画の目標管理に関する研究 中口穀博 (2001)
- 中部地方における一級河川の水生生物 中部地方整備局 (2000)