

欧州水枠組み指令（WFD）の日本の河川への 試行的な適用及び日本の河川環境目標への 適用可能性の検討



河川政策グループ
上席主任研究員
曾田 英揮



河川政策グループ
首席研究員
酒井 義尚

1 はじめに

我が国における河川環境の整備と保全は、昭和58年6月の河川局通達「河川環境管理計画の策定について」、平成2年11月の河川局通達『「多自然型川づくり」の推進について』、平成9年の河川法改正による「河川環境の整備と保全」の河川管理の内部目的化など、主として昭和50年代末・平成初頭から概ね15年間程度の間には様々な制度と取組みが確立されてきた。日本国内では昨年度、これまでの取組みを踏まえ、河川の物理環境の評価手法として「実践的な河川環境の評価・改善の手引き（案）」（以下「手引き案」と呼ぶ）が策定された。

一方、平成2年に「多自然型川づくり」を始める際に参考とした地域である欧州では、WFD（Water Framework Directive：欧州水枠組み指令）に基づき、定量的に計画管理（目標設定・計画策定・評価・見直し）が行われるなど新たな取り組みがなされている。今後、わが国における河川環境の評価・改善にあたっては、これら新たな取り組みの手法を把握しつつ、手法の改善を行って国際的にも通用する河川環境改善手法を検討していく必要がある。

本研究では、日本における河川環境評価手法の海外との比較として欧州において行われているWFDの手法のうち、物理環境評価手法として用いられるCEN（欧州標準化委員会（仏：Comité Européen de Normalisation））EN 15843規格（以下、CEN規格）と昨年度策定された「手引き案」の手法を比較検討し、日本国内への適用性および評価手法の検討を試みたものである。

本稿の構成は以下の通りである。まず2.でWFDについて概説する。3.では河川の物理環境評価手法の比較としてCEN規格と手引きの共通点・相違点についてとりまとめる。4.ではCEN規格の手法の国内への適用性検討として手引き試行結果からCEN規格が適用できるかについて検討し、

5.ではWFD手法の考え方である、異なる流域の河川環境比較を行うことで日本国内での河川環境評価手法の向上を検討した。

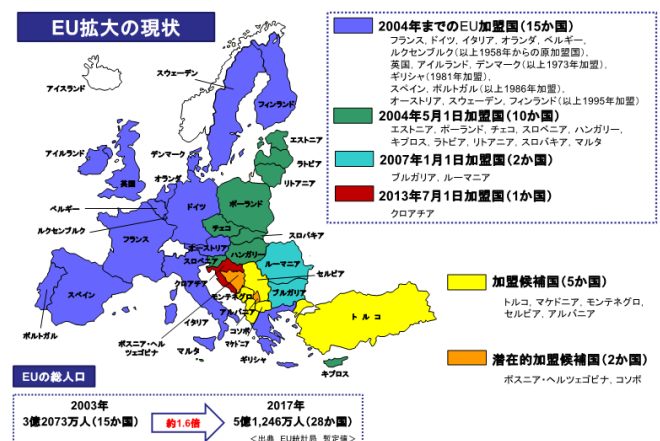


図1 EUの構成国（WFDの対象国）（平成30年11月現在）
出典：<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000018667.pdf>

2 WFDについて

2.1 WFDのなりたち

欧州で水に関する法制度の整備がはじまったのはEUが発足する前の1970年代のことである。1975年に飲料水のための河川と湖沼の水質基準が定められ、1980年には法的拘束力をもつ水質目標が設定された。また、1980年代になると、魚類や貝類の生息地、海水浴場、地下水を保全するための環境目標が定められた。しかし、その主な目的は、危険物質の水域への排出を防ぐことであった。

1988年、フランクフルトで水に関するEU閣僚会合が開催され、生態学的な質の保全に関する法整備が必要であるとの結論に至った。そして、EU理事会は欧州委員会に対し、EU域内の表流水の生態学的質向上に向けた法案を提出

することを求めた。また、1991年にハーグで開催された地下水に関する閣僚級会合は、淡水資源の長期的な悪化（質及び量）に対する懸念から対策が必要であるとの結論に至った。1995年には、欧州環境庁が環境レポートを公表し、欧州の水域保護に向けた行動の必要性を訴えた。

1990年代になると、都市排水処理指令 (Urban Waste Water Treatment Directive、1991年採択)、硝酸塩に関する指令 (Nitrate Directive、1991年採択)、飲料水指令 (Drinking Water Directive、1998年採択)、総合的汚染防止・抑制指令 (Integrated Pollution Prevention and Control、1996年採択) など、水に関する欧州指令が次々に採択された。しかしながら、これらの取り組みは、水質に重点が置かれ、水域全体の生態系を保護するという観点が欠落していた。また、特定の地域（水源、湿地帯、貴重種の生息地など）に適用されるため、取り組みが局所的であった。また、これらの水に関する指令の採択は重要な役割を果たしたものの、EU加盟国の市民や団体の水に関する意識の高まりに対応した水政策が求められていた。

このような流れを受け、1996年、複数のEU機関（閣僚理事会、地域委員会、欧州経済社会評議会、欧州議会）が欧州委員会に対し、水政策に関する包括的な枠組みを設立するよう法案の提出を求めた。こうして、欧州委員会は、欧州における水政策を基本的に再考する必要性に迫られ、政府、自治体、利害関係者、環境団体などが参加する検討を経て、WFDの発効に向けた法案を提出するに至った。

2.2 WFDの位置づけ

WFDは、表流水、汽水域、沿岸域、地下水を含めたEU加盟国内のすべての水域を「良好な状態」にすることを目標に2000年に発効されたEUの法令であり、すべてのEU加盟国（2019年10月現在、28ヶ国）に適用される。

EU域内の水域を保全するための枠組みを整備することが目的であり、この枠組みの整備により、1) 水界生態系の更なる悪化を防止し、保全・改善していくこと、2) 持続的な水資源利用を推進すること、3) 汚染源の排出を規制することにより水環境の保全と改善を図ること、4) 地下水の水質悪化を防止すること、5) 洪水及び渇水の影響を軽減することを目指している。

WFDは、EUの4つの主要機関の執行機関である欧州委員会 (European Commission) 内に設置された環境総局が所管する。欧州委員会は、立法権を共有する欧州議会とEU理事会に対して法案を提出するほか、EU法の適用を監督する。欧州委員会の本部は、ベルギーの首都ブリュッセルに置かれている。

2.3 実施スケジュール

2000年に発効したWFDは、加盟国内における法整備（国内法化の手続き）や行政機能の整備（流域の画定、監督

機関の指定）といった準備期間を経て本格的な運用を迎える。その後は、6年間を1周期として、流域管理計画の策定（更新）、流域管理計画に定められた施策計画の実施、モニタリング、河川環境の評価といった一連の流域管理の工程が、WFDの目標達成の最終期限である2027年までに3回繰り返される。

WFDに係わる一連の実施手順の期限はWFDに定められており、各加盟国は実施状況を欧州委員会に報告する必要がある。報告の際、関連資料の提出は主に電子システムを通じておこなわれる。

3 河川の物理環境評価手法の比較

河川の物理環境評価手法の比較を行うために、WFDのうち、今回対象とするCEN規格の対象、日本国内の手引きの対象範囲、対象項目、評価基準の比較を行う。

3.1 対象範囲の比較

WFDおよびCEN規格の対象範囲とする水域・分野を手引きと比較したものを表1,2に示す。WFDは対象水域として湖沼・沿岸域を、評価対象として生物・水質も含む、より広い範囲を対象としており、今回対象のCEN規格は、日本国内の手引き範囲とおおむね、一致することがわかった。

表1 対象水域

評価対象水域	日本 (手引き)	欧州 (WFD)	
			CEN 規格
河川	○	○	○
湖沼	×	○	×
沿岸域	×	○	×

表2 対象分野

評価対象分野	日本 (手引き)	欧州 (WFD)	
			CEN 規格
物理環境	○	○	○
生物	△	○	×
水質	×	○	×

3.2 具体的評価項目

CEN規格と手引き案の具体的評価項目の比較を表3に示す。CEN規格と手引き案を比較すると、河川の物理的環境を比較しているにもかかわらず、手引きは植物帯、瀬と淵など、生物の生息環境に直結する事象が多く、一方で、CEN規格では地形の改変や倒流木の管理、せき上げや流量への影

響など、人為的な影響についての評価項目が多いことがいえる。

また、手引きは対象範囲として河道内を対象としているが、CEN規格では氾濫原など、より広い範囲も対象としている。わが国において広義の氾濫原には堤防に守られた都市部なども含むことになるが、干拓地であるオランダなどでの評価についても調査すべきと考えられる。

3.3 比較の結果

CEN規格と手引き案の比較の結果、以下の共通点と相違点が得られた。

<共通事項>

- ・類似する河川環境ごとに河川を類型化し、類型ごとにリファレンス（評価の基準となる良好な場所）を設定する（欧州は「水域」、日本は「河川環境区分」）
- ・リファレンスとのかい離の度合いが評価される
- ・リファレンスは実在する場から選定される / 実在する場が優先される
- ・人為的改変の大きな河川では、自然に近い河川とは異なる評価基準が適用される
- ・評価結果が施策立案に活用されることが期待されている

<相違点>

- ・欧州は目標達成期限に縛りがある（WFDは法的拘束力をもつ）
- ・日本は相対評価、欧州は絶対評価を採用している（欧州は流域間の比較が可能）
- ・リファレンスの定義の違いから、リファレンスに求められる自然度（レベル）が異なる（複数河川の比較によりリファレンスを定めるWFD手法が相対的に自然度が高くなる）
- ・欧州は河川の物理環境のほか、生物や水質が評価対象に含まれ、網羅的である
- ・河川の物理環境の評価内容が日欧で異なる（連続性や流量など日本にない評価の視点が含まれる）
- ・評価単位の捉え方が日本は線的（河川区間）、欧州は面的である（水域）
- ・空間的な評価密度は日本が高い

4 CEN 規格の国内への適用性検討

本章では、日本の物理環境評価手法にWFDで用いられるCEN規格が適用できるかについて検討する。まず、前章において示した評価項目を比較検討し、その上でCEN規格をそのまま日本に持ち込むことが可能であるかについて論ずる。表4にCEN規格の項目と手引きの項目のマトリックスを示す。

表3 手引き・CEN規格の評価項目比較

国	日本 (手引きの典型性 12項目)	欧州 WFD (CEN 規格 : EN15843)
評 価 項 目	A 低・中茎草地	1 河道地形 1a平面地形の改変 1b横断/縦断地形の改変
	B 河辺性の樹林・河畔林	2 河床 2a河床の自然度 2b河床材料の改変
	C 自然裸地	3 人為的管理 3a河道内の植生管理 3b倒流木の管理
	D 外来植物生息地	4 侵食/堆積
	E 水生植物帯	5 流水 5a河川構造物によるせき上げの影響 5b水力発電や取水の影響
	F 水際の自然度	5c発電による一日の流量変化
	G 水際の複雑さ	6 河道の縦断的な連続性 (生物及び土砂)
	H 連続する瀬と淵	7 河岸の自然度
	I ワンド・たまり	8 土地被覆の自然度 (水辺)
	J 湛水域	9 土地被覆の自然度 (氾濫原)
	K 干潟	10 河川の横断的な連続性 10a河道と氾濫原の連続性 10b流路の横断的な移動性
	L ヨシ原	

※ 〃は後述する選定5項目

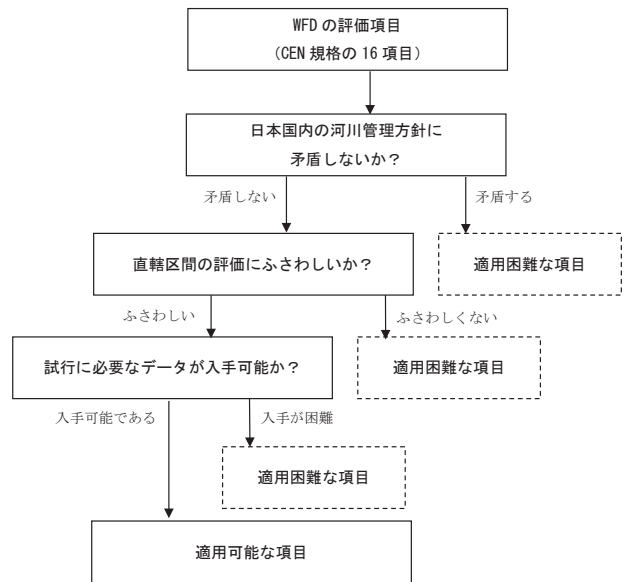


図2 日本国内への適用項目選定フロー

これによると、一部の項目で一対一対応をしているものの、いくつかの項目においては共通しておらず、そのまま日本国内において適用することは困難と考えられた。従って、以下

表 4 日欧の評価項目

手引き（日本） CEN 規格 （欧州）		河道										水辺		氾濫原		11 対応項目なし		
		1 河道地形		2 河床		3 人為的管理		4 侵食／堆積	5 流水			6 河道の縦断的な連続性	7 河岸の自然度	8 土地被覆の自然度（水辺）	9 土地被覆の自然度（氾濫原）		10 横断的な連続性	
									5a 河川構造物によるせき上げの影響	5b 水力発電や取水の影響	5c 発電による一日の流量変化						10a 河道と氾濫原の連続性	10b 流路の横断的な移動性
		1a 平面地形の改変	1b 縦断地形の改変	2a 河床の自然度	2b 河床材料の改変	3a 河道内の植生管理	3b 倒流木の管理											
陸域	A 低・中 葦 草 地													△	△			
	B 河辺性の樹林・河畔林													△	△			
	C 自然裸地							○										
	D 外来植物生息地																	×
水際域	E 水生植物帯													△				
	F 水 際 の 自然度											○						
	G 水 際 の 複雑 さ		△															
水域	H 連続する瀬と淵			△				○										
	I ワンド・たまり														△			
	J 湛水域								○									
汽水域	K 干潟																	×
	L ヨシ原													△				
M 対応項目なし		×			×	×	×			×	×	×				×	×	

凡例：○：評価の対象、方法、視点の共通性が高い項目 △：評価の対象、方法、視点異なる項目 ×：対応する評価項目がない項目

の手順で各項目を検討し、どの項目が日本に適用可能かを検討した。選定の視点は①日本国内の河川管理方針に矛盾しないか②直轄区間の評価に適用可能か③試行に必要なデータが手引きの結果から入手可能かの3点である。選定フローを図2に示す。選定の結果、表3および表4に示す項目のうち4, 5a, 6, 7, 8の5項目が選定された。

なお、今回は手引きの試行データが使用可能か否かの観点で適用項目を選定したが、CEN規格の評価項目はわが国国内の河道計画や河川整備において整備・利用されている資料も多くあることから、これら項目の評価の考え方が日本の河川管理方針に適合しているかを吟味した上で追加することも検討に値すると考えられる。

5 WFD手法の考え方の国内への適用性検討

3.3に示した相違点のうち、欧州において行われている、「複数河川の比較によりリファレンスを定める方法」について検討した。まず、WFDでは、リファレンスは水域の類型ごとに設定される。類型化は、1) エコリージョン、2) 標高、3) 地質、4) 集水面積を基本条件に、類似する水域をグループ化しておこなわれる。

一方手引きでは、河川環境が類似する区間 (河川環境区分)

から代表区間が設定される。河川環境区分の設定には、セグメント形成要因として、河床勾配、周辺の地形・地質、河床材料、川幅、横断工物、支川の合流などが考慮されており、先にWFD手法で述べた2) 標高、3) 地質、4) 集水面積が反映されているものと考えた。しかしWFD手法にある「エコリージョン」の概念は含まれていない。

WFD手法において用いられるエコリージョン区分図を図3に示す。エコリージョンは生物地理学的地域であり、植物相・動物相・生物多様性の違いにより区分される。国内河川においてそのような評価としてはいくつか文献があるが、ここでは望月ほか (2012)¹⁾ による魚種による類型分布を用いた地域分割を使用した。望月ほかの類型分布図を図4に示す。

以上により、手引き試行を行った26河川を分類し、セグメント別に集計を行ったものが表5である。今回実施した対象は日本国内の26河川であり日本全国を対象とするにはまだ数が少ないため、対象の中でセグメント数が最も多い、分類番号1、2-1セグメントを対象とした。リファレンスはセグメントの中央値と考えて設定することにした。表6に対象セグメント内での手引きにより得られた中央値を示す。この値に対して各セグメントでの数値が大きければ加点、小さければ減点を行い、集計した。

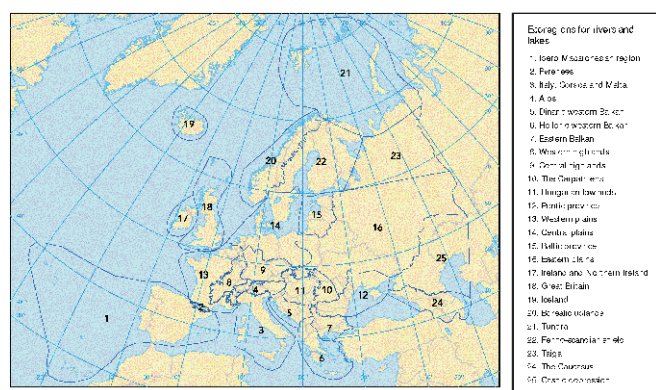


図3 欧州でのエコリージョン区分図ⁱ⁾



図4 全国一級水系の類型分布図
(水系単位・全魚種)ⁱⁱ⁾

表5 全国一級水系の類型ごととセグメント数

分類番号	河川名	セグメントごとのデータ数					合計
		M	1	2-1	2-2	3	
1	10 河川	44	53	159	89	20	364
4	7 河川	0	66	20	16	0	102
6	5 河川	0	47	87	78	21	233
7	4 河川	15	53	145	22	6	241
	合計 26 河川	59	219	411	205	47	940

※ 青字は対象河川が多い分類番号を、赤字は対象となるセグメント数が多いセグメントを示す。

表6 中央値の集計結果

区分	典型性項目	中央値算定項目	単位	中央値
1	低・中茎草地	低・中茎草地面積	ha	0.52
2	河辺性の樹林・河畔林	河辺性の樹林・河畔林	km	0.68
3	自然裸地	自然裸地面積	ha	0.46
4	外来植物生育地	外来植物群落面積	ha	1.45
5	水生植物帯	水生植物群落面積	ha	0.225
6	水際の自然度	水際自然率（左岸）	%	91.0
		水際自然率（右岸）	%	95.6
7	水際の複雑さ	水際の複雑さ	—	2.44
8	連続する瀬と淵	早瀬数	個	2.8
		早瀬面積	ha	0.38
		淵数	個	2
		淵面積	ha	0.84
9	ワンド・たまり	ワンド・たまり面積	ha	0.18
10	湛水域	湛水域面積	ha	4.27

集計した結果をとりまとめ、手引きのスコアと今回試行のスコアの比較を図5に示す。図中の赤い円の大きさは、セグメント数を示している（セグメント数が多いほど円が大きい）。円の分布に着目すると、直線上に円が集中し、手引きによる評価と今回試行の結果の間に大きな相違は見られなかった。

また、図6はある河川での縦断方向でのスコア変化を見たものである。手引きによるスコアと今回試行において、いくつかの点で大きな変動があるものの、河川全体の評価が大幅に変化する状況には無いようである。また、流域特性との関係を見るため、流域の人口密度・流域面積と総合スコアの増減との関係を見たのが図7である。スコア変化と流域特性の関係に明確な関係は見られない。

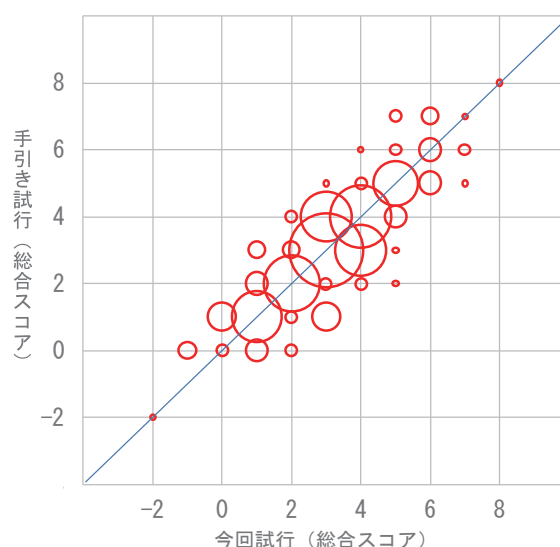


図5 手引き結果と今回試行結果の比較

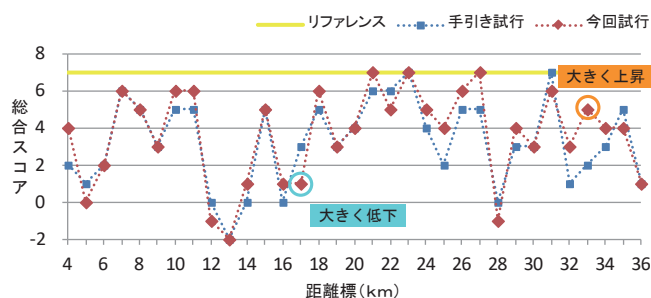


図 6 対象河川での総合スコアの変化例

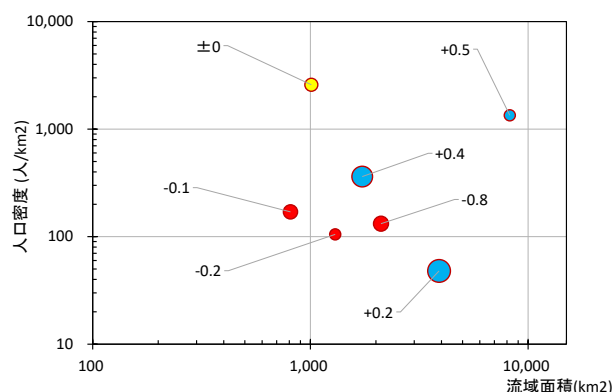


図 7 スコア変化と流域特性の関係

(青：総合スコアが上がったもの、赤：総合スコアが下がったもの
黄：変化しないもの ○の大きさはセグメント数、添え字はスコア変化を示す)

6 おわりに

日本の河川環境評価手法の向上のため、欧州で実施されているWFD手法に基づき検討した。本稿では河川の物理環境評価手法について欧州で行われているCEN規格と手引きについて、比較し、以下の結果を得た。

- ・CEN規格と手引きの共通点・相違点についてとりまとめた。
- ・CEN規格については日本の河川管理方針との関係を踏まえて検討する価値があると考えられた。
- ・異なる流域を束ねて物理環境評価を行い、国内で行われている手引きの評価結果から大きく変化しないことを確認した。

今後、手引きの試行河川が増加することを踏まえ、他のセグメント、エコリージョンに対しても検討を行って、河川環境評価手法の向上に役立てたらと考えている。

本研究にあたり、土木研究所 中村上席主任研究員、前リバーフロント研究所 宮本主席研究員から多くの指導・助言を頂いた。また、多くの河川における手引き試行結果を借用した。ここに感謝する。

<参考文献>

- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/ecoregions-for-rivers-and-lakes>
- 望月ら「河川水辺の国勢調査結果を利用した魚類出現特性による全国一級水系の類型化及び分析」河川技術論文集、第18巻、2012年6月