

第 28 回 流入河川の概況と水質

1 霞ヶ浦に流入する河川

霞ヶ浦に流入する河川等は、排水路等を含めると大小合わせて 56 河川（うち 1 級河川 24 河川）あります。その内訳は、霞ヶ浦（西浦）に 29 河川（うち 1 級河川 14 河川）、北浦に 23 河川（うち 1 級河川 6 河川）、常陸利根川に 4 河川（すべて 1 級河川）です。

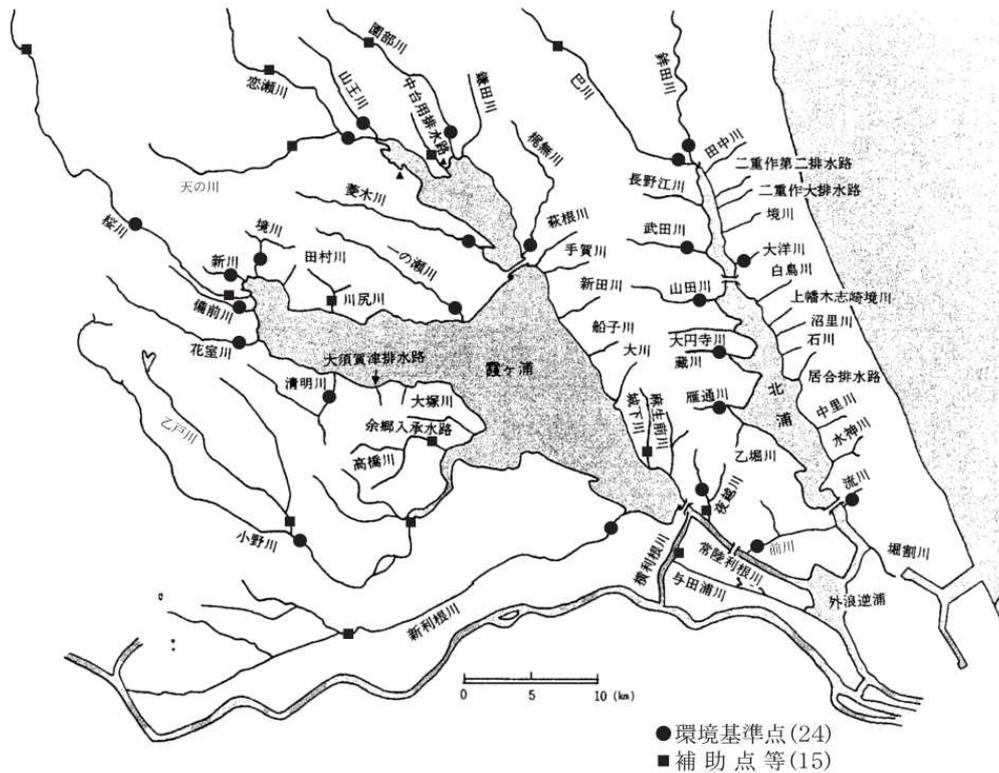


図 1 霞ヶ浦に流入する河川

2 流入河川の特徴

流入河川の長さは 10km 以下の短いものが多く、10km より長いものは 8 河川（新利根川、小野川、清明川、花室川、桜川、恋瀬川、園部川、巴川）に限られます。また、流域内に山地を有する河川は、筑波山系の西麓と東麓を流れる桜川と恋瀬川にほぼ限定され、これらの支川の一部が少し急な河川勾配を有する程度で、その他のほとんどの河川は湖の周囲の低い丘陵地帯を水源として平野を流れるため、全体的に上流から下流までの高低差が小さくて勾配が緩やかな平地河川です。流域面積が 100km² 超える河川は恋瀬川、桜川、小野川、新利根川、巴川の 5 河川で、これらの河川で霞ヶ浦流域の約半分を占めています。霞ヶ浦に流入する河川の特徴として、①河川規模が小さいこと、②流れが緩やかであること、③河川の周囲に水田などの農耕地が多いことなどが挙げられます。

表1 霞ヶ浦流入河川一覧

河川等名	流入部市町村	種類	河川等名	流入部市町村	種類	
霞ヶ浦（西浦）流入河川等			北浦（鰯川を含む）流入河川等			
新利根川	稲敷市	1 級河川	乙堀川	行方市		
小野川		1 級河川	雁通川		1 級河川	
高橋川			蔵川		1 級河川	
余郷入承水路	美浦村		大円寺川			
大塚川			山田川		1 級河川	
大須賀津排水路			武田川		1 級河川	
清明川		1 級河川	長野江川			
花室川	阿見町	1 級河川	巴川	銚田市	1 級河川	
備前川	土浦市	1 級河川	銚田川		1 級河川	
桜川		1 級河川	田中川			
新川		1 級河川	二重作第一排水路			
境川		1 級河川	二重作大排水路			
田村川			境川			
川尻川		かすみがうら市			大洋川	
一の瀬川	1 級河川		白鳥川			
菱木川	1 級河川		上幡木志崎境川			
恋瀬川	石岡市	1 級河川	沼里川		鹿嶋市	
山王川			石川			
中台用排水路	小美玉市		居合排水路			
園部川		1 級河川	中里川			
鎌田川			水神川			
梶無川	行方市	1 級河川	流川			
萩根川			堀割川			
手賀川			常陸利根川（外浪逆浦を含む）流入河川等			
新田川			横利根川	稲敷市		1 級河川
船子川			夜越川	潮来市		1 級河川
大川			前川		1 級河川	
城下川		1 級河川	与田浦川		1 級河川	
麻生前川			合計 56 河川等（うち 1 級河川 24 河川）			

※鰯川を北浦に含めているため、堀割川を北浦流入河川に区分しています。

3 河川の類型指定

霞ヶ浦に流入する主要 24 河川には、環境基本法第 16 条に基づき、生活環境に関する環境基準が昭和 48（1973）年度に設定されました。水質の環境基準には、河川の利用目的に応じて類型ごとに基準があり、河川の利用状況に応じて類型が指定されます。

表 2 生活環境の保全に係る環境基準（河川）

	利用目的の 適応性	基準値				
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌数
AA	水道 1 級 自然環境保全 及び A 以下の欄 に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以下	20 CFU/100mL 以下
A	水道 2 級 水産 1 級 水浴 及び B 以下の欄 に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以下	300 CFU/100mL 以下
B	水道 3 級 水産 2 級 及び C 以下の欄 に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以下	1,000 CFU/100mL 以下
C	水産 3 級 工業用水 1 級 及び D 以下の欄 掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以下	—
D	工業用水 2 級 農業用水 及び E の欄に掲 げるもの	6.0 以上 8.5 以下	8mg/L 以下	100mg/L 以下	2mg/L 以下	—
E	工業用水 3 級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	10mg/L 以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと	2mg/L 以下	—

備考

- 1 基準値は、日間平均値とする。ただし、大腸菌数に係る基準値については、90%水質値（年間の日間平均値の全データをその値の小さいものから順に並べた際の $0.9 \times n$ 番目（ n は日間平均値のデータ数）のデータ値（ $0.9 \times n$ が整数でない場合は端数を切り上げた整数番目の値をとる。）とする（湖沼、海域もこれに準ずる。）。
- 2 農業用利水点については、水素イオン濃度 6.0 以上 7.5 以下、溶存酸素量 5mg/L 以上とする（湖沼もこれに準ずる。）。
- 3 水質自動監視測定装置とは、当該項目について自動的に計測することができる装置であつて、計測結果を自動的に記録する機能を有するもの又はその機能を有する機器と接続されているものをいう（湖沼、海域もこれに準ずる。）。
- 4 水道 1 級を利用目的としている地点（自然環境保全を利用目的としている地点を除く。）については、大腸菌数 100 CFU/100ml 以下とする。
- 5 水産 1 級、水産 2 級及び水産 3 級については、当分の間、大腸菌数の項目の基準値は適用しない（湖沼、海域もこれに準ずる。）。
- 6 大腸菌数に用いる単位は CFU（コロニー形成単位 (Colony Forming Unit)）/100ml とし、大腸菌を培地で培養し、発育したコロニー数を数えることで算出する。

霞ヶ浦に流入する主要な 24 河川は、すべて河川 A 類型に指定されています。これらの多くは主に農業用水として利用されていることから、利用状況からみると河川 C 類型か河川 D 類ですが、水道水源として利用され、湖沼 A 類型に指定されている霞ヶ浦の水質を保全するために A 類型に指定しています。湖沼の富栄養化は、湖に流れ込む窒素やリンなどに起因し、それらの多くが河川を通じて流れ込むため、霞ヶ浦の水質の環境基準を達成するためには、河川水質を厳しく管理することが必要です。

4 河川の水質監視

河川の水質状況を監視するために、定期的に水質調査を行っています。水質調査は、類型が指定された河川を中心に、基本的には月 1 回、29 河川 39 力所で実施されています。霞ヶ浦の流入河川では、環境基準値が設定されている水素イオン濃度（pH）、浮遊物質（SS）や生物化学的酸素要求量（BOD）などの項目に加え、化学的酸素要求量（COD）、富栄養化の要因となる窒素（全窒素）やリン（全リン）も測定しています。環境基準の達成状況の確認は、水質測定結果に基づいて、年度単位で行われています。

表 3 霞ヶ浦流入河川類型指定状況及び水質監視状況

水域名	流入河川数	類型指定 河川数	監視河川数	地点区分			
				基準点	補助点	その他	小計
霞ヶ浦(西浦)	29	14	18	14	6	6	26
北浦	22	8	8	8	1	0	9
常陸利根川	5	2	3	2	1	1	4
合計	56	24	29	24	8	7	39

図 2 に水質調査を開始した昭和 47（1972）年度から、西浦及び北浦流入河川の環境基準点における年平均値の経年変化を示します。COD は西浦及び北浦流入河川ともに長期的には低下傾向です。全窒素は西浦流入河川は長期的には横ばいであり、北浦流入河川は平成 15（2003）年度以降ほぼ 6～7mg/L 程度で推移しています。全リンは西浦及び北浦流入河川ともに、近年は 0.1mg/L 以下で推移しています。

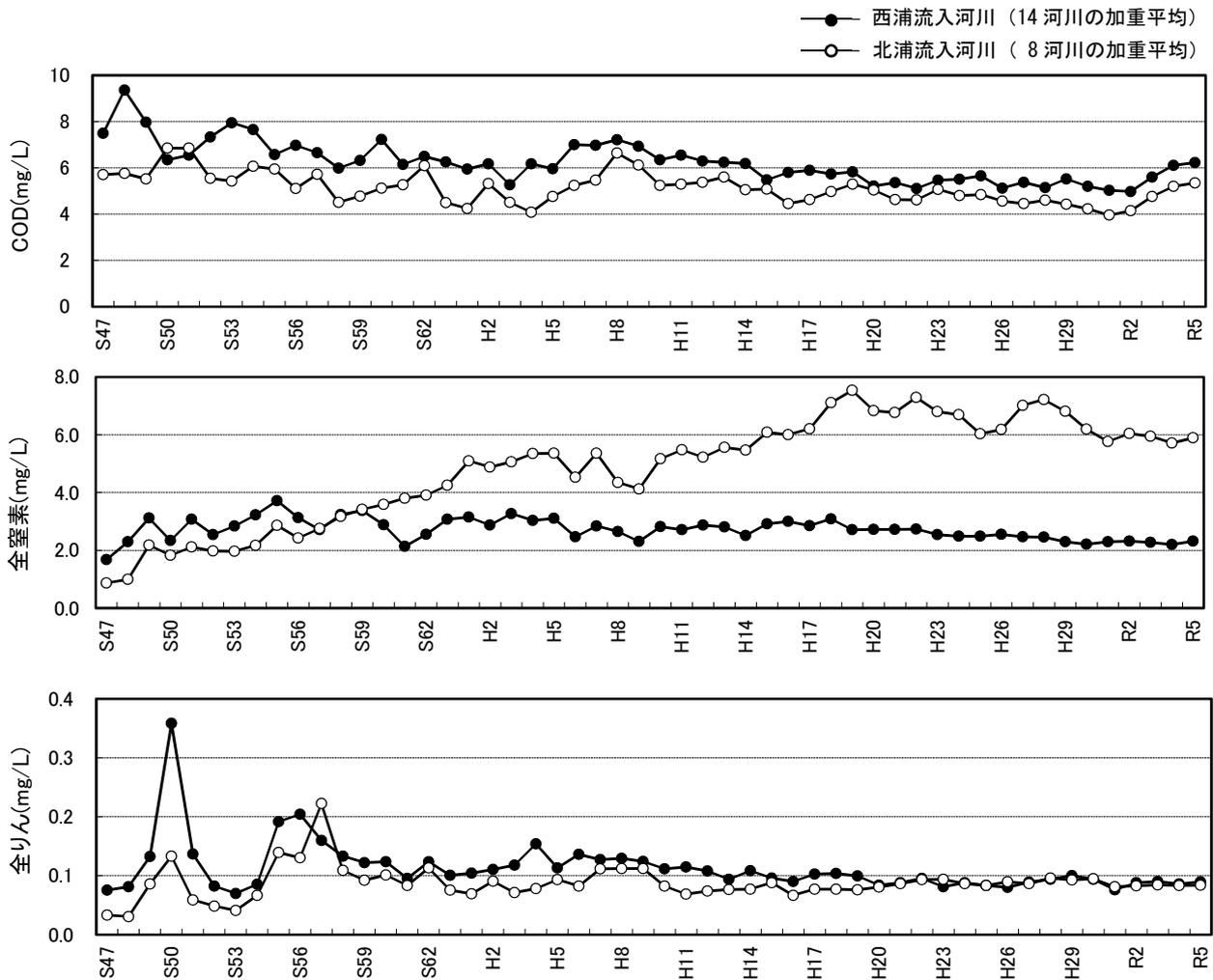


図2 西浦及び北浦流入河川のCOD、全窒素及び全リンの経年変化

5 河川の水質と流域の特性

(1) 河川の流量

地上に降った雨水は、そのまま大気中に蒸発していくものもありますが、大部分は地表を流れて河川に流出したり、地中に浸透してから地下水となって河川に流れ出ます。その模式図を図3、流出フローを図4に示します。

河川水は、地表面を流れて河川に流出する「表面流出」と呼ばれるものと、地表面を流れて河川に入る前に地下に浸透し、地下水となって河川に流出する「地下水流出」、すぐに地下に浸透するものの河川に入る前に地表面に浸出して地表面を流れる「中間流出」などから構成されています。また、中間流出は、地層の種類などによって、比較的早めに地表面に現れるものと、時間をかけてゆっくりと地表面に現れるものがあります。

雨天時に河川から流出するのは、一般に「直接流出」と呼ばれる表面流出と早い中間流出の分で、比較的短時間で流出が終わります。これに対し、晴天時に河川から流出するのは、遅い中間流出と地下水流出の分で、通常の河川流量のベースとなっています。通常、洪水などで問題になるのは、降雨直後の表面流出であり、渇水などで問題になるのは地下水流出によるものです。

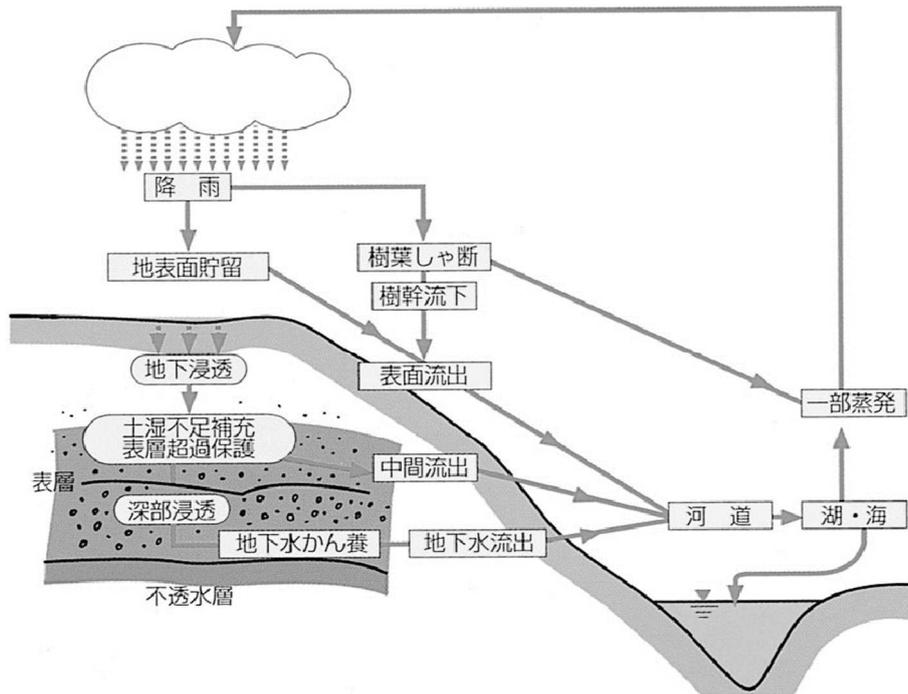


図3 雨水の流出の模式図 (出典：いばらき川の親書)

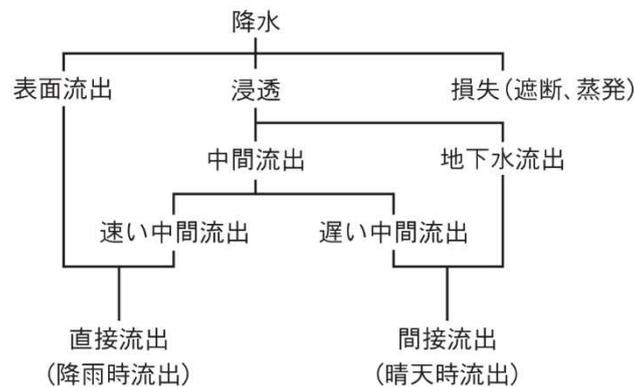


図4 雨水の流出フロー

(2) 河川の浄化作用

河川の汚染物質は、流下の途中で川底に沈殿、堆積したり、吸着されたりすることにより、除去あるいは一時的に貯留されて、量も質も変化していきます。有機物の分解や、付着藻類による栄養塩類の吸収など河川の物理的、化学的および生物的な作用は、流下する時間だけでなく、河床での滞留時間あるいは底質中の微生物群との接触時間に影響されます。

一般に、河川の浄化作用は、河川の流速が小さいほど、汚染負荷量大きいほど、大きな値になる傾向が見られ、沈殿作用が大きな比重を占めていると考えられます。そのため短い河川では、分解による浄化作用よりも沈殿による見かけの浄化の割合が大きく、降雨も多いため、いったん沈殿したものが多くが降雨時に流出してしまうなど、本質的な浄化があまり期待できない面もあります。

以前の農業用排水路は水草や雑草の生い茂る小川だったため、小川に生息する微生物や植物が、水田などから排出される窒素やリンを除去する役割を果たしていました。現在は水田の土地改良がほぼ完了し、管理しやすいコンクリート構造が多くなったため浄

化作用が小さくなっているようです。

(3) 流入河川の特性による分類

河川の水質は流域の状況に大きく影響されます。代表的な河川流域の土地利用面積割合から、霞ヶ浦への流入河川を類型化した結果を図5に示しました。流入河川は市街地の多い都市河川（第一群：備前川、山王川、流川等）、森林（平地林も含む）の多い農業地域河川（第二群：桜川、恋瀬川、北浦小河川等）、畑（台地）の多い農業地域河川（第三群：巴川、園部川、小野川等）、水田（低地）の多い農業地域河川（第四群：新利根川、湖岸地域等）の四群に大別されます。

例えば、北浦流入河川の全窒素は、図2のように全窒素の濃度が西浦流入河川と比べて、高く推移しています。この要因としては、北浦流域では農業や畜産業が盛んであり、農地に投入された肥料が土壌中に蓄積し、地下水を経由して河川に流出していることが考えられています。このため、県では農地・畜産対策に取り組み、河川の水質改善に努めています。

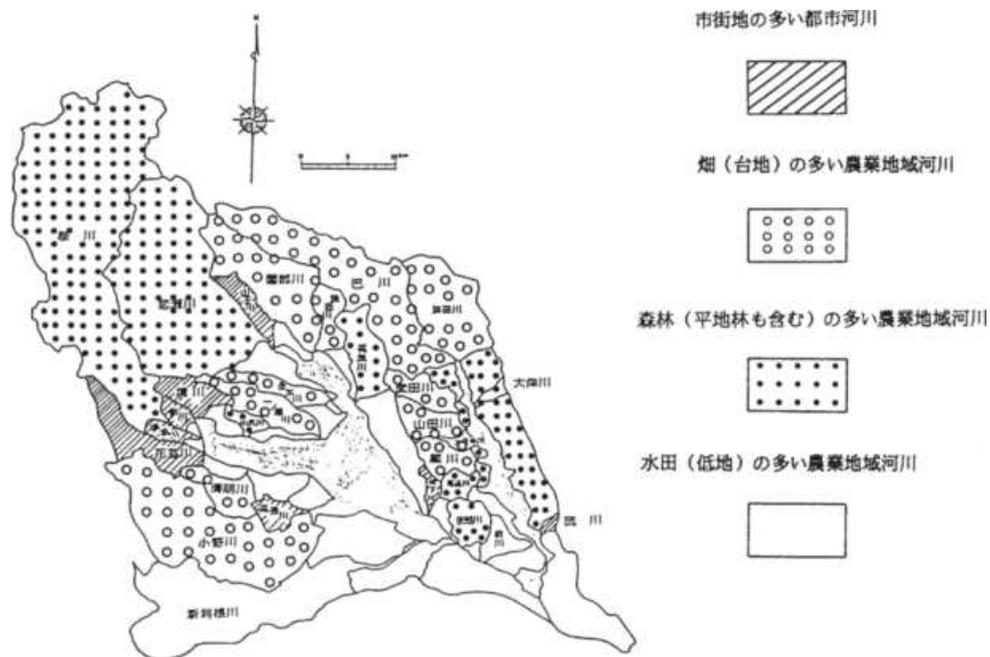


図5 流域の土地利用から見た河川の区分