

Ⅶ-214

水耕栽培による水辺環境の創造

－篠路川における水質浄化の検討－

日本データサービス(株) 正会員 両角 陽子 北海道大学大学院・工 正会員 橘 治国
 日本データサービス(株) 小林 創 日本データサービス(株) 佐藤 隆一
 日本データサービス(株) 阿部 隆

1. はじめに 自然との関わりを失いつつある現代の都市にとって、水辺環境は身近な自然となりうる貴重な空間である。植物の養分吸収力を活用した水質浄化が見直されているが、特に水耕栽培による水質浄化は親水空間の創造への寄与も高く、注目されている。本州とは異なる北海道の風土条件のもとで、水耕栽培による水質浄化の方法を確立するため、

○篠路川の水質で生育可能な植物を検索する。

○植物の種による水質浄化効果の違いを調べる。

ことを目標に、札幌市の石狩川下流に位置する篠路川河川敷（図-1）において、野外水耕栽培実験を試みた。

2. 実験方法

2-1 実験施設（図-2）

水質浄化栽培実験（A型浄化水路） 水耕栽培による浄化効果が期待される植物を選択し、栽培実験を行った。浄化水路は幅40cm、高さ25cm、長さ10m（A11は20m）の木製水路A1～11を11本用意した。流量を18ℓ/分、面積負荷は $6.48\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$ （A1は $3.24\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ）に設定し、篠路川の水をかけ流した。このA1にクレソン240株、A2～11まで次の植物を各120株ずつ植栽した。

A2:クレソン, A3:キショウブ, A4:ハナカッカ, A5:カラ・チルド・シナ, A6:水生ワスレナグサ, A7:セリ,

A8:対照区（無植栽）, A9:マリゴ・ルト, A10:サルスベリ, A11:キンギョソウ

水耕栽培植物の検索（B型浄化水路） 篠路川の水質における生育可能性の確認と水耕栽培に適した植物を選択するため、幅90cm、高さ9cm、長さ10mのプラスチック製水路4本に、ヒメハギ、ハナショウブ、エゾミハギ等26種の植物を各28株ずつ植栽した。流量は18ℓ/分、面積負荷は $2.88\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$ に設定し、篠路川の水をかけ流した。

2-2 実験方法

水質調査 水質調査は河川（上流・取水口・下流）の3地点、原水（貯水タンク出口）の2地点、A型浄化水路出口11地点において、5～11月に各月1回行った。分析項目は水素イオン濃度指数（pH）、電気伝導度（EC）、溶存酸素濃度（DO）、生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、懸濁物質（SS）、濁度、大腸菌群数、全窒素（T-N）、全りん（T-P）の10項目とした。その他天候、気温、水温、透視度を現地で観測した。

生育調査 A型浄化水路に植栽した植物のうち各10株ずつの草丈、葉数、茎径、根長、生体重を計測した。B型浄化水路に植栽した植物については、目視による観察を行った。

3. 実験結果

3-1 水質調査 水質調査結果の抜粋を表-1に示す。全体的には河川の季節変動の影響を受けている。貯水タンクは沈殿槽的な役割を担っており、その水質はポンプの運転状況に影響を受けている。各水路と原水とを比較すると、水温、pHはほぼ差がない。DOの低下はA1, 2で大きく、A3, 4もやや大きい。SSはA1, 2, 3, 4で除去率が大きい。BOD, CODはA1, 2で除去率が大きい。T-N, T-PはA1, 2で除去率が大きい。A3もキショウブの生育が良好であった8, 9月は除去率が大きい。

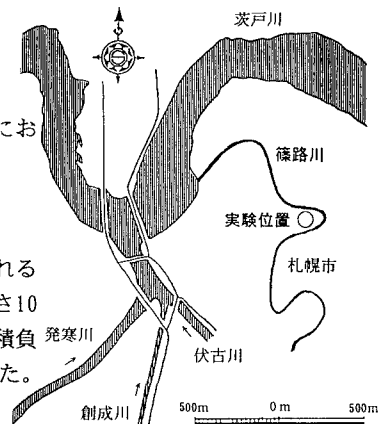


図-1 実験位置

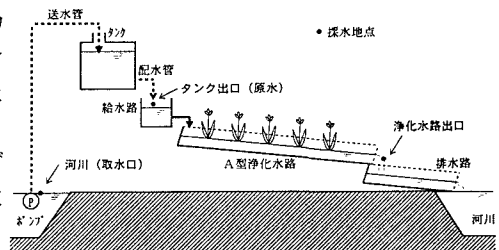


図-2 実験施設

キーワード：水生植物、水質浄化、栄養塩類

日本データサービス株式会社：〒065-0016 札幌市東区北16条東19丁目1-14 TEL. 011-780-1111 FAX. 011-780-1123

3-2 生育調査 根腐

れがひどく、生育調査を中断した。しかし、水生ワスレナギ及び陸生植物のマリゴルド、サルビア、キンギョウを除くA型浄化水路の生育調査結果を表-2に示す。クレソは生育が良好であったがキョウブ及びカー・チルド・シナはともに葉が枯れて葉数が増えず、生育の停滞がみられた。しかし、カー・チルド・シナは8月25日以降に根長が伸びて、葉数も増加した。

4. 考察
4-1 水質浄化効果 主な成分の除去率（浄化水路出口/原水）と生育状況とを図-3に示す。

表-1 水質調査結果

	水温[℃]					pH					SS[mg/L]					DO[mg/L]				
	6/30	7/22	8/25	9/22	10/22	6/30	7/22	8/25	9/22	10/22	6/30	7/22	8/25	9/22	10/22	6/30	7/22	8/25	9/22	10/22
河川	21.3	28.0	19.5	16.7	10.1	7.7	7.3	7.1	7.4	7.4	12	7	9	10	11	10	9.3	15	11	12
原水	-	-	18.9	16.4	10.9	-	-	7.0	7.4	7.5	-	-	11	14	10	-	-	8.4	9.9	11
A-1	21.5	27	18.7	16.5	11.0	7.8	7.4	7.1	7.4	7.1	7	1	2	3	4	8.6	6.4	8.0	6.3	8.2
A-2	20.8	26.4	18.7	16.4	11.1	7.7	7.4	7.0	7.4	7.2	10	2	4	4	5	8.8	6.4	5.3	6.4	8.7
A-3	19.4	25.7	18.5	16.3	11.1	7.7	7.4	7.1	7.5	7.5	10	4	5	6	8	7.9	6.3	6.3	7.5	10
A-5	20.0	25.7	18.4	16.5	11.0	7.7	7.4	7.0	7.5	7.5	12	3	5	7	8	8.4	6.8	6.9	7.8	10
A-8	19.6	25.8	18.2	16.3	11.1	7.8	7.4	7.0	7.6	7.6	11	5	7	19	10	8.1	7.7	8.3	9.2	11
	BOD[mg/L]					COD[mg/L]					T-N[mg/L]					T-P[mg/L]				
	6/30	7/22	8/25	9/22	10/22	6/30	7/22	8/25	9/22	10/22	6/30	7/22	8/25	9/22	10/22	6/30	7/22	8/25	9/22	10/22
河川	4.3	1.7	5.7	2.7	6.4	13	11	9.8	9.4	7.9	0.89	0.85	1.1	1.9	1.3	0.092	0.067	0.13	0.11	0.10
原水	-	-	4.5	3.3	6.4	-	-	9.6	9.8	9.9	-	-	1.3	2.0	1.2	-	-	0.11	0.096	0.097
A-1	3.7	2.7	2.0	1.3	2.5	11	8.7	7.1	7.3	6.2	1.3	0.64	0.61	1.6	1.0	0.10	0.042	0.047	0.042	0.048
A-2	4.0	2.9	2.2	1.9	4.0	12	8.4	7.2	7.7	7.4	0.89	0.71	0.63	1.5	1.1	0.11	0.047	0.053	0.052	0.066
A-3	4.1	3.1	2.7	2.6	2.9	12	8.7	7.7	8.4	8.7	0.91	0.63	0.78	1.7	1.3	0.10	0.051	0.078	0.069	0.081
A-5	4.3	2.9	2.9	2.6	5.3	12	8.6	8.1	8.3	9.7	1.1	0.79	1.1	1.7	1.2	0.10	0.064	0.092	0.071	0.093
A-8	4.0	3.5	4.0	4.9	6.6	13	8.7	8.9	10	8.4	1.1	0.99	0.90	2.0	1.3	0.10	0.080	0.10	0.10	0.097

表-2 生育調査結果

		6月30日	7月16日	7月28日	8月14日	8月26日	9月16日	10月6日	ルートマト形成時期	備考
A1	草丈[cm]	43.3	50.1	55.8	(26.1)	(31.8)	(46.7)	(53.1)	8/11	7/16 根の伸長
クレソ	茎径[mm]	3.8	4.1	4.2	-	3.0	3.0	3.6	-	・茎数増顕著
A2	草丈[cm]	40.7	47.2	50.8	(22.6)	(31.5)	(44.4)	(49.5)	8/11	7/20 根の伸長
クレソ	茎径[mm]	3.8	4.1	4.5	-	3.3	3.2	3.1	-	・茎数増顕著
A3	草丈[cm]	43.1	45.2	51.1	53.5	58.3	59.2	57.2	8/25	
キョウブ	葉数[枚]	5.7	5.6	6.2	6.9	6.7	6.3	5.6		
	茎数[本]	1.1	1.4	1.5	1.9	1.8	2	2.4		
A5	草丈[cm]	43.3	42.7	42.1	32.8	20.4	13.8	6.7	8/25	
カー・チルド・シナ	葉数[枚]	3.2	2.8	3.2	3.3	3.2	3.1	2.6		
	茎数[本]	1.0	1.0	1.1	1.1	1.8	2.0	4.3		
A7 せり	生体重[g]	23.8	29.4	29.4	24.8	11.2	13.0	14.0		

*クレソの草丈() 値は群落状態における1本の茎の草丈を測定したものの平均値である。

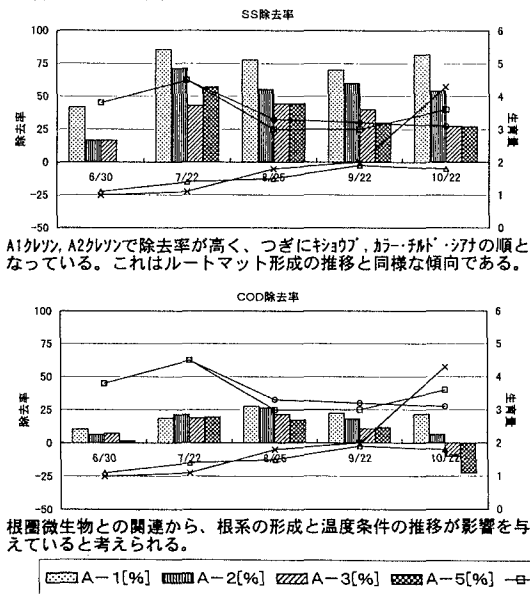


図-3 主な成分の除去率と生育調査結果

各水質分析項目と生育調査結果より以下の浄化効果が考えられる。

- ①根系による懸濁物質の沈着・・・A1クレソ, A2クレソ, A3キョウブ, A5カー・チルド・シナ
- ②根圏微生物による有機物の分解・消費・・・A1クレソ, A2クレソ
- ③植物による栄養塩類の吸収・・・A1クレソ, A2クレソ, A3キョウブ

4-2 水耕栽培植物の検索 B型浄化水路において生育良好と評価できた植物は、○オオササゲ○クレソ○ハナショウブ○キョウブ○カー・チルド・シナの6種、ついで○エリシナギ○セリ○サギキョウ○エリカソウの4種が比較的生育が良好であった。今回の実験からクレソやキョウブは、水質浄化と生育の両面から水耕栽培に適した植物と考えられる。今後は、オオササゲ等良好な生育を示した植物についても水質浄化と景観という側面から調査をしていきたい。