

## 日韓海峡沿岸河川水質生物検定共同調査

植松京子

Kyoko Uematsu

## 要旨

日本と韓国が共同して嘉瀬川(日本)と蟾津江(韓国)において、河川水質生物検定調査と河川生物相調査を行った。佐賀県は付着藻類(珪藻類)の生物相調査を担当した。付着珪藻群集の相対出現率から得られる汚濁指数DAI<sub>po</sub>を用いた生物学的水質評価の結果は、嘉瀬川上流地点のほうが蟾津江上流地点よりも水質がいく分良好であった。また、蟾津江上流地点では上流域にある磨鉾山の影響と思われる特異な藻類相を示した。一方、両河川の下流地点のDAI<sub>po</sub>に基づく汚濁階級、優占種およびシャノン指数による多様性指数値については、それぞれ類似点が見られた。

キーワード：日韓共同調査、付着藻類(珪藻類)、DAI<sub>po</sub>、優占種、シャノン指数、磨鉾山

## はじめに

本共同調査は、1996年8月佐賀県において開催された「日韓海峡沿岸環境技術交流会議」での合意に基づき、日本の九州北部3県(福岡県、佐賀県、長崎県)と韓国の南岸1市3道(釜山広域市、慶尚南道、全羅南道、済州道)が水質分野の共同事業として1998年4月から2000年3月までの2年間実施したものである<sup>1)</sup>。

日韓両地域の友好と相互理解を深めるとともに、環境保全に資することを目的としている<sup>1)</sup>。

日韓双方が共同して河川形態、河川汚濁状況、工業形態、農業形態の異なる河川において、河川水質の理化学的調査と生物検定調査を平行して実施することにより、データを集積し、より普遍性のある検定・評価手法の確立を図る。さらに、付着藻類(珪藻類)、底生動物(主に水生昆虫類)相を調査することにより、河川生物相の現況を把握し、河川水質改善のための参考とする<sup>1)</sup>。

## 調査項目および調査担当機関

## ○河川水質生物検定調査

## 1)藻類生長阻害試験：

長崎県衛生公害研究所  
済州道保健環境研究院

## 2)ミジンコ急性遊泳阻害試験および繁殖阻害試験：

福岡県保健環境研究所  
釜山広域市保健環境研究院

## ○河川生物相調査

## 1)付着藻類(珪藻類)調査：

佐賀県環境センター  
慶尚南道保健環境研究院

## 2)大型底生動物(主に水生昆虫類)調査：

福岡県保健環境研究所  
全羅南道保健環境研究院

## ○水質理化学調査：

佐賀県環境センター  
釜山広域市保健環境研究院

## 調査河川および調査地点

日本での調査は、佐賀県と福岡県の

県境にある脊振山地を源とする流路約57kmの嘉瀬川の源流域の椎原橋と中流域の名護屋橋で実施した(図1)。

韓国での調査は、全羅北道長水郡鳳凰山を源とする流路約218kmの蟾津江の全羅北道津岸郡白雲面(上流)と全羅南道谷城郡古達面(下流)で実施した(図1)。

なお、蟾津江の上流の調査地点は、5月調査は上流1で実施したが、6月調査は上流1の周辺で道路工事が行われていたため、約1km上流(上流2)に移動した。8月、10月調査は、上流2の上流約500mに廢鉦山があることが判明したため上流2から約50m離れた廢鉦山からの流入水の影響を受けない支流地点(上流3)を選定し、上流2と上流3で調査を行った。

但し、付着藻類(珪藻類)調査は上流2のみで調査を行った。

#### 調査年月日

嘉瀬川では、1998年5月、6月、8月および10月に調査を行い、蟾津江では、1999年5月、6月、8月および10月に調査を行った。

なお、1998年および1999年の5月、6月は日本と韓国が共同で調査を行った。

#### 調査方法

※調査方法以下は当県が担当した付着藻類(珪藻類)について述べる。

##### 1) 採集場所

調査地点内の原則として水深約30cm、流速約50cm/秒の瀬とした。

##### 2) 採集

調査手法は河川流水域での定性調査とした。上記採集場所で礫の上面が平らで、その面が水面とほぼ平行な珪藻の遷移段階の進んだ藻被の厚い安定した沈み石を数個選び、上面の付着物を採集した。

##### 3) 種の同定と個体数の計測

試料は永久プレパラート標本にし、

1,500倍で検鏡し、種を同定した。計数は、各種毎の細胞数の総計が400個体以上になるまで行った。

#### 4) 評価法

##### ① DAIPo

付着珪藻群集の相対出現率から得られる汚濁指数(渡辺のDAIPo: Diatom Assemblage Index to organic water pollution)<sup>2)</sup>を用いた。DAIPoは珪藻を群分析によって好汚濁性種(*Saprophilous taxa*)、広適応性種(*Indifferent taxa*)、好清水性種(*Saproxenous taxa*)の3群に分類し、それぞれの群が占める相対出現率から次式により汚濁度を求める。

$$DAIPo = 50 + 1/2(\sum_{x=1}^m Sx - \sum_{p=1}^n Sp)$$

$\sum_{x=1}^m Sx$ : その地点に出現したm種の好清水性種( $Sx$ )の珪藻群集中における相対出現率の和

$\sum_{p=1}^n Sp$ : その地点に出現したn種の好汚濁性種( $Sp$ )の珪藻群集中における相対出現率の和

DAIPo値は100に近いほど水質が清浄で0に近いほど汚濁していることを示している。

DAIPo値とBODおよび従来の汚濁階級との関係は表1のようになる<sup>2)</sup>。

##### ② シャノン指数

シャノン指数は、その地点における生物の種類の多様性と種ごとの個体数の均等性とを併せて評価した値である。数値が大きいくほど出現種は多種多様であり、それぞれの個体数は均等に近い。指数は次式によって求める。

$$Diversity\ Index = - \sum_{i=1}^s (Ni/N) \log_2 (Ni/N)$$

s: 種数

N: 総個体数

Ni: i番目の種の個体数

## 結果と考察

表2に嘉瀬川、蟾津江で採集された付着藻類(珪藻類)の相対出現率、DAIpo値、シャノン指数、汚濁階級を示し、表3に各調査地点の優占種を示した。また、表4に水質理化学的測定結果を示し、表5に周辺環境を示した。

## 1) 嘉瀬川椎原橋と蟾津江上流地点の調査結果の比較

嘉瀬川の1998年5月、6月、8月、10月調査で確認された付着珪藻は96種であった。これに対して、蟾津江の1999年5月、6月、8月、10月調査で確認された付着珪藻は90種であった。このうち、64種が両河川においてともに確認された。

嘉瀬川椎原橋におけるDAIpo値に基づく汚濁階級は、1998年5月、6月、8月調査では極貧腐水性(xs)、1998年10月調査では1ランク下の $\beta$ -貧腐水性( $\beta$ -os)であった。蟾津江上流地点においては、1999年5月調査(上流1)では $\beta$ -貧腐水性( $\beta$ -os)、1999年6月、8月調査(上流2)では1ランク下の $\alpha$ -貧腐水性( $\alpha$ -os)となり、1999年10月調査(上流2)ではさらに1ランク下の $\beta$ -中腐水性( $\beta$ -ms)となった。このようにDAIpo値に基づく汚濁階級でみる限り、嘉瀬川椎原橋のほうが蟾津江上流地点よりも水質がいくぶん良好であったといえる。

上記のことは、優占種にも反映されている。すなわち、椎原橋の優占種は、*Cocconeis placentula*と*Achnanthes japonica*とともに好清水性種であったのに対して、蟾津江上流地点の優占種は、*Fragilaria capucina* v. *gracilis*(好清水性種)と*Achnanthes minutissima* v. *minutissima*(広適応性種)であった。

シャノン指数による珪藻群集の多様性指数値は、椎原橋では2.63~3.67を示したのに対して、蟾津江上流地点では1999年5月調査が2.24であったことを除くと1未満であった。特に、1999年10月調査(上流2)は*Achnanthes minutissi-*

*ma* v. *minutissima*の1種のみが確認され、多様性指数値は0という特異な値となった。このような多様性指数値が極めて低い現象は、日本でもいくつかの報告例がある<sup>3)~5)</sup>。そのどれもが重金属類濃度が高い鉱山廃水の流入している河川の例である。すなわち、重金属汚染河川では重金属に耐性のない藻類種は生育できなくなるため、藻類の群集を構成する種類数は減少し、多様性指数値は極めて低くなる。重金属汚染河川に出現する最も代表的な藻類種は*Achnanthes minutissima*で、銅もしくは銅と他の重金属汚染の特徴的な出現種とされている<sup>6)</sup>。

蟾津江上流2の地点の上流域に廃鉱山があることから、この地点でみられた極端に低い多様性指数値と特異な藻類相の原因は、廃鉱山または鉱脈に由来すると思われる重金属の影響が疑われた。

しかし、蟾津江上流2の河川水の重金属は、亜鉛のみの濃度が高かった。亜鉛は銅に比べ藻類に対する毒性は低く、蟾津江上流2の地点の亜鉛の濃度ならば、多くの種類の生息が可能であり、*Achnanthes minutissima*のみが優占することはないとされている<sup>3)~6)~7)</sup>。このようなことから、蟾津江上流2の1999年6月、8月調査では藻類の種類数が極めて少なく、1999年10月調査では*Achnanthes minutissima*のみであったことについては、さらに検討する必要があると思われる。

## 2) 嘉瀬川名護屋橋と蟾津江下流地点の調査結果の比較

名護屋橋におけるDAIpo値に基づく汚濁階級は、1998年5月、10月調査では $\alpha$ -貧腐水性( $\alpha$ -os)、1998年6月、8月調査では1ランク下の $\beta$ -中腐水性( $\beta$ -ms)であった。蟾津江下流地点においては、1999年5月、8月、10月調査では $\alpha$ -貧腐水性( $\alpha$ -os)、1999年6月調査では1ランク下の $\beta$ -中腐水性( $\beta$ -ms)であった。このように2地点におけるDAIpo値に基づく汚濁階級は同程度であった。

名護屋橋の優占種は *Nitzschia dissipata* v. *dissipata* (好清水性種)、*Nitzschia palea* v. *palea* (好汚濁性種)、*Navicula cryptocephala* (広適応性種)であった。これに対し、蟾津江下流地点では、*Nitzschia frustulum* v. *frustulum* (広適応性種)と *Nitzschia palea* v. *palea* (好汚濁性種)であった。このように、世界において最も普遍的な好汚濁性種とされている *Nitzschia palea* v. *palea* は2地点に共通する優占種であった。

シャノン指数による珪藻群集の多様性指数値は、名護屋橋では3.85~5.01と高い多様性を示した。一方、蟾津江下流地点では3.55~5.28で名護屋橋と同程度の高い多様性を示した。多様性指数値は、 $\beta$ -中腐水性と $\alpha$ -貧腐水性との境界付近で最高になることはすでに報告されており<sup>8)・9)</sup>、今回の結果もそれによく適合した例といえる。

以上のように、名護屋橋と蟾津江下流地点におけるDAIpo値に基づく汚濁階級、優占種およびシャノン指数による多様性指数値については類似点が見られた。

付着藻類ことに珪藻類を水質の指標として用いた調査研究は、既に外国においてもいくつかの例があり、DAIpoを用いて水系ごとの汚濁度を求めた例は多い。しかし、今回の調査のように異なる国家間の河川水質を比較検討したのは初めての試みであり、貴重な研究となったと思われる。

#### 引用文献

- 1) 日韓海峡沿岸県市道環境技術交流事業(1998年~1999年): 河川水質生物検定共同調査報告書
- 2) 渡辺仁治・浅井一視(1990): 陸水有機汚濁の生物学的数量判定。関西外国語大学研究論集, 52: 99~139
- 3) 福島 博(1967): 鉾山廃水および有機性廃水が河川の底生藻類におよぼす影響。特定研究, 鉾工業廃水の河川生物におよぼす影響ならびに鉾工業廃水の生物学的処理の研究, 昭和41年度結果報告書, 7-10
- 4) 墨田迪彰・渡辺仁治(1973): 郷谷川・梯川の鉾毒汚染に関する陸水生物学的研究。能登臨海実験所年報, 13: 85-94
- 5) 渡辺仁治・墨田迪彰(1976): 梯川水系の川床付着物による重金属の濃縮と生物相。日水処理生物誌。
- 6) 環境庁国立公害研究所(1990): 水界生態系に及ぼす有害汚染物質の影響評価に関する研究。国立公害研究所特別研究報告SR-4-90, 64pp.
- 7) 福嶋 悟(1987): 重金属汚染河川に形成される付着藻類群落。水域における生物指標の問題点と将来—特別研究「水界生態系に及ぼす有害汚染物質の影響評価に関する研究」シンポジウム報告。1-15、国立公害研究所。
- 8) Watanabe, T., Asai, K. and Houki, A. (1988): Numerical water quality monitoring of organic pollution using diatom assemblage. Round, F. E. (ed.) Proceedings of the Ninth International Diatom Symposium, 123-141.
- 9) Watanabe, T., Asai, K. and Houki, A. (1988): Biological Information Closely Related to the Numerical Index DAIpo (Diatom Assemblage Index to Organic Water Pollution). *Diatom*, 4, 49-58.

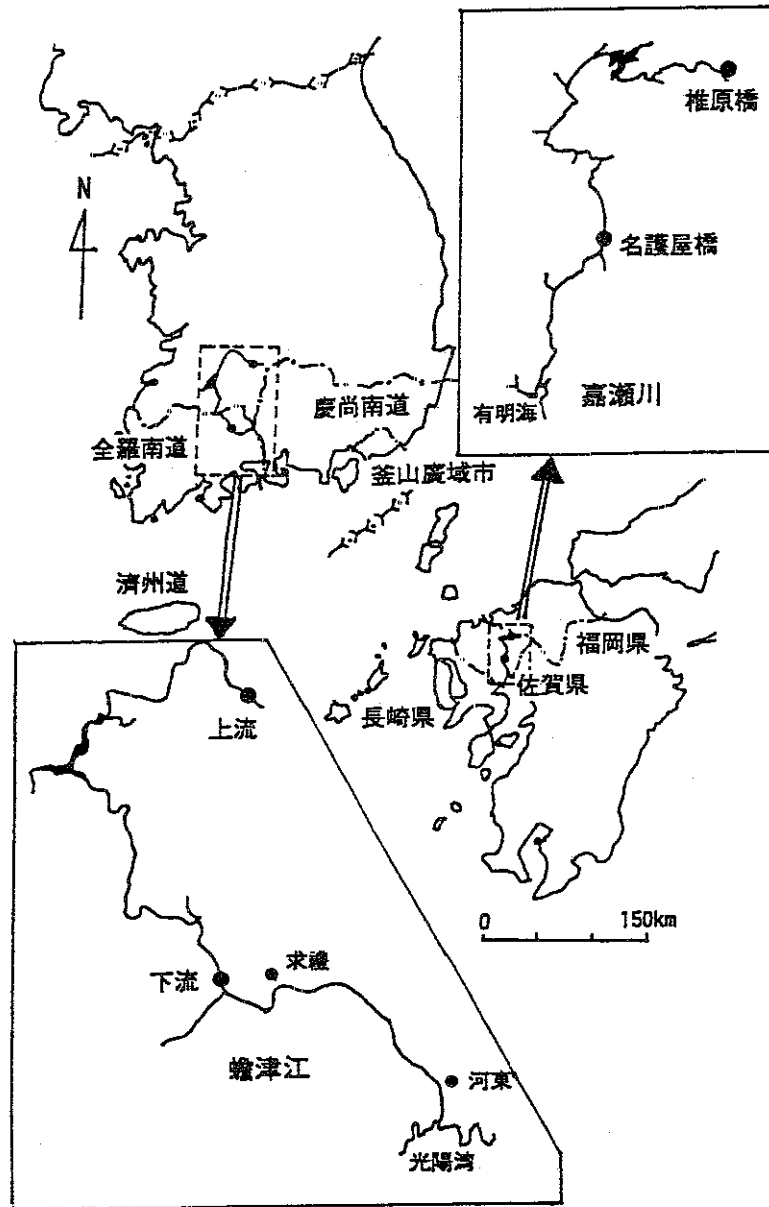


図1 調査河川及び調査地点

表1

DAIpo	BOD	汚濁階級
100-85	0.625>	極貧腐水性水域 (xs)
85-70	0.625-1.25	β - 貧腐水性水域 (β-os)
70-50	1.25-2.5	α - 貧腐水性水域 (α-os)
50-30	2.5-5.0	β - 中腐水性水域 (β-ms)
30-15	5.0-10.0	α - 中腐水性水域 (α-ms)
15-0	10.0<	強腐水性水域

表2-1 付着硅藻調査結果 (嘉瀬川、蟻津江)

(数字: 相対出現率%)

種名	調査地点		嘉瀬川										蟻津江										
	種名	調査年 月日	椎原橋					名護屋橋					上流1		上流2			下流					
			1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1998	
○ <i>Achnanthes atomus</i>			5/6	6/1	8/5	10/21	5/6	6/1	8/5	10/21	5/3	6/1	8/5	10/12	5/3	6/1	8/5	10/12					
○ <i>Achnanthes clevei</i> v. <i>clevei</i>																							
○ <i>Achnanthes crenulata</i>				0.9	0.2	3.0	0.5	0.5	0.9														0.2
○ <i>Achnanthes delicatula</i> ssp. <i>hauckiana</i>																							
○ <i>Achnanthes fragilarioroides</i>																							0.2
○ <i>Achnanthes japonica</i>																							0.5
○ <i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>lanceolata</i>				3.3	0.5	3.1	24.8	10.9	10.5	13.1	7.3	1.2	0.2		1.2	1.0	2.4	0.5					0.5
○ <i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>lanceolata</i>				5.7	25.9	8.6	4.6	0.9	1.2	1.6	1.4												2.7
○ <i>Achnanthes lapidosa</i> v. <i>lapidosa</i>					1.1	1.9																	
○ <i>Achnanthes laterostrata</i>				1.4	1.4	1.0																	
○ <i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>minutissima</i>				0.9	1.1	1.0	3.4	3.7	0.5	10.4	9.2	25.4	78.8	95.3	100.0	4.3	1.7	7.3					1.5
○ <i>Achnanthes</i> sp.							4.6																7.3
○ <i>Achnanthes subudsonis</i>				27.1	10.1	18.6	14.2	3.0	0.7	0.2	1.4	0.2											1.0
○ <i>Achnanthes suchlandtii</i>					0.2	0.7					0.2	0.2											1.5
○ <i>Amphora inariensis</i>				2.4	0.2			0.2		0.2													0.5
○ <i>Amphora pediculus</i>				2.1	0.5	3.8	1.6	0.9	0.7	1.2	0.9												0.5
○ <i>Amphora veneta</i>																							0.5
○ <i>Asterionella formosa</i>								0.2		0.7	0.7												
○ <i>Aufacoseira granulata</i>										0.2	0.5												0.5
○ <i>Caioneis bacillum</i>				0.2			0.2			0.5													
○ <i>Cocconeis pediculus</i>																							
○ <i>Cocconeis placentula</i>				27.4	39.0	32.9	11.5	1.2	0.2	0.7	1.1	0.2											8.3
○ <i>Cyclotella glabriuscula</i>																							
× <i>Cyclotella meneghiniana</i>								0.2	0.2	0.2	1.4												0.5
○ <i>Cyclotella stelligera</i>										1.2	1.1												0.5
○ <i>Cymbella affinis</i>											0.5												1.9
○ <i>Cymbella hustedtii</i>																							4.6
○ <i>Cymbella minuta</i> v. <i>minuta</i>							0.2	2.8	0.9	0.5	10.3												4.1
○ <i>Cymbella sinuata</i> v. <i>sinuata</i>				1.9	0.5	1.4		3.5	0.9	1.1	1.1												0.5
○ <i>Cymbella tumida</i> v. <i>tumida</i>							0.2		0.7		0.5												
○ <i>Cymbella tumidula</i>																							
○ <i>Cymbella turgidula</i> v. <i>turgidula</i>									0.2		1.4												1.2
○ <i>Diatoma mesodon</i>																							
○ <i>Diploneis parva</i>																							
○ <i>Diploneis elliptica</i>											0.2												0.5

○: 好清水性種, ×: 好汚濁性種, 無印: 広適応性種

表2-2 付着珪藻調査結果 (嘉瀬川、蟻津江)

(数字: 相対出現率%)

種名	風名	調査地点		嘉瀬川						蟻津江								
		調査年月日		推原橋			名護屋橋			上流1			上流2			下流		
		5/6	6/1	8/5	10/21	5/6	6/1	8/5	10/21	5/3	6/1	8/5	10/12	5/3	6/1	8/5	10/12	
<i>Eunotia arcus v. arcus</i>				0.2														
<i>Eunotia bilunaris</i>																		
<i>Eunotia incisa</i>																		
○ <i>Eunotia pectinalis v. pectinalis</i>			0.5														0.5	
<i>Eunotia subarcuatoides</i>				0.2													0.5	
<i>Fragilaria bicapitata</i>							0.2											
<i>Fragilaria capucina v. binodis</i>																		
○ <i>Fragilaria capucina v. capucina</i>					0.5		1.4										0.2	
○ <i>Fragilaria capucina v. gracilis</i>														43.4	20.9	3.5	1.0	
<i>Fragilaria capucina v. rumpens</i>																	0.7	
○ <i>Fragilaria capucina v. vaucheriae</i>																		
<i>Fragilaria construens f. binodis</i>																		
○ <i>Fragilaria construens f. construens</i>							0.2											
× <i>Fragilaria construens f. venter</i>																	0.7	
<i>Fragilaria crotonensis</i>																		
<i>Fragilaria elliptica</i>																		
<i>Fragilaria exigua</i>																	1.0	
<i>Fragilaria nanana</i>																		
<i>Fragilaria pinnata v. pinnata</i>																		
<i>Fragilaria rhomboides</i>																	2.4	
<i>Fragilaria vulgare</i>					0.2													
<i>Fragilaria weinholdii</i>																		
<i>Gomphonema angustum</i>																		
<i>Gomphonema clavatum</i>																		
○ <i>Gomphonema clevei v. clevei</i>			3.5	1.4	0.2	3.0											1.2	
○ <i>Gomphonema helveticum</i>																		
<i>Gomphonema minutum</i>																		
<i>Gomphonema parvulum</i>																		
<i>Gomphonema pseudosphaerophorum</i>																		
<i>Gomphonema tetrastrigatum</i>																		
<i>Gyrosigma nodiferum</i>																		
<i>Melosira varians</i>																		
<i>Meridion acularc</i>																		
<i>Meridion circularc</i>																		

○: 好清水性種, ×: 好汚濁性種, 無印: 広適応性種

表2-3 付着珪藻調査結果 (嘉瀬川、蟻津江)

(数字：相対出現率%)

種名	調査地点		嘉瀬川						蟻津江							
	調査年		椎原橋			名護屋橋			上流1			上流2				
	5/6	6/1	8/5	10/21	5/6	6/1	8/5	10/21	5/3	6/1	8/5	10/12	5/3	6/1	8/5	10/12
<i>Navicula atomus</i>																
<i>Navicula bacillum</i>	0.2							0.2								
<i>Navicula capitata v. capitata</i>								0.2					0.2			
<i>Navicula capitatoradata</i>																
<i>Navicula cara</i>																
<i>Navicula clementis</i>	0.2															
<i>Navicula contenta</i>								0.2								
<i>Navicula cryptocephala</i>			0.2	0.2	1.6	1.2		11.4					2.5	2.9	0.2	1.2
<i>Navicula decussis</i>					0.5	0.5	0.7	2.1					0.2	0.7	0.5	
<i>Navicula elginensis v. elginensis</i>	0.2	0.5	0.5	0.2			0.5	0.2								
<i>Navicula exigua v. exigua</i>																0.2
<i>Navicula goeppertiana</i>			0.7	0.2				0.2								
<i>Navicula gregaria</i>				1.4	10.6	6.5	1.8	4.1					1.6	1.7	2.9	1.5
<i>Navicula heufferii v. leptoccephala</i>					1.6	2.1	1.4	0.7							0.2	2.4
<i>Navicula ignota</i>					0.2											
<i>Navicula lanceolata</i>					0.5	0.2										
<i>Navicula margalithii</i>					0.2											
<i>Navicula menisculus v. menisculus</i>					2.1	8.6	6.9	2.3					0.2		1.0	1.2
<i>Navicula minima</i>	3.5	3.9	4.8	0.5	1.4	0.5	0.7	1.1					1.8	1.4	10.0	5.3
<i>Navicula mutica v. mutica</i>								1.8								1.0
<i>Navicula perminuta</i>				0.2	6.3	6.1	3.0	0.7					0.8	0.7	1.7	3.2
<i>Navicula placenta</i>			0.2													
<i>Navicula pupula v. pupula</i>	0.5	0.2	1.0	3.7	0.9	0.5	0.9	1.1						0.7	1.7	1.2
<i>Navicula radiosa v. parva</i>	0.2		1.9	2.3			0.5	1.1					1.0	0.7	2.2	6.1
<i>Navicula rhynchocephala</i>					0.5											
<i>Navicula seminulum v. seminulum</i>																
<i>Navicula sp.</i>	5.2	1.1	4.3	5.0			1.4	1.6	2.3				0.4	0.5		4.1
<i>Navicula slesvicensis</i>																
<i>Navicula subminuscula</i>																1.5
<i>Navicula viridula v. rostellata</i>				0.2	0.7	0.7	0.2						0.8	2.6	3.4	1.2
<i>Navicula viridula v. viridula</i>				2.5	0.9								0.2	5.5	1.2	3.6
<i>Nitzschia amphibia v. amphibia</i>							0.5	1.8	0.9				1.0	0.2	4.9	2.2
<i>Nitzschia brevissima</i>									0.2							

○：好清水性種，×：好汚濁性種，無印：広適応性種



表2-4 付着珪藻調査結果 (嘉瀬川、蟾津江)

(数字: 相対出現率%)

種名	属名	調査地点										調査年									
		嘉瀬川					椎原橋					名護屋橋					蟾津江				
		1998		1999			1998		1999			1998		1999			1998		1999		
5/6	6/1	8/5	10/21	5/6	6/1	8/5	10/21	5/3	6/1	8/5	10/12	5/3	6/1	8/5	10/12	5/3	6/1	8/5	10/12		
<i>Nitzschia capitellata</i>																					
○ <i>Nitzschia dissipata v. dissipata</i>		0.9		0.2	0.7	13.9	2.8	1.8	1.1												
○ <i>Nitzschia dissipata v. media</i>		1.4	0.2		0.2	4.4	0.7	0.2					0.7							1.0	
<i>Nitzschia frustulum v. frustulum</i>																0.2				36.8	
<i>Nitzschia inconspicua</i>																				40.0	
<i>Nitzschia linearis</i>					0.2			8.3	6.8	4.6	0.9									0.4	
<i>Nitzschia obtusa</i>								0.2												1.2	
× <i>Nitzschia palea v. palea</i>				0.5	2.8	5.6	23.5	27.9	5.3	0.2										3.5	
<i>Nitzschia paleacea</i>						0.2	0.2													9.6	
<i>Nitzschia romana</i>					1.1	0.9															
<i>Nitzschia subacicularis</i>											1.2	0.2									
<i>Nitzschia appendiculata</i>											1.2	0.2								0.2	
× <i>Pinnularia microstauron v. microstauron</i>												0.2								0.2	
<i>Pinnularia sp.</i>												0.7	0.2								
<i>Pinnularia subcapitata v. subcapitata</i>																					
○ <i>Rhizosolenia abbreviata</i>													0.2								
○ <i>Stauroneis kriegeri v. kriegeri</i>														0.2							
<i>Surirella angusta</i>						0.9	3.5	0.2	0.2	0.2										0.2	
<i>Surirella linearis</i>													0.2								
<i>Surirella ovata</i>																				0.6	
<i>Surirella sp.</i>																				1.0	
<i>Synedra acus v. angustissima</i>																					
<i>Synedra rumpens</i>																					
<i>Synedra ulna v. oxyrhynchus</i>																					
<i>Tabellaria flocculosa</i>																				0.2	
好清水性種 (○印) の合計		85.1	92.7	85.7	73.6	45.0	23.5	22.6	32.3	59.4	21.2	3.5	0.0	27.3	11.5	28.4	30.6				
好汚濁性種 (×印) の合計		0.5	0.2	2.1	6.9	7.4	25.6	31.1	11.0	0.2	0.0	0.5	0.0	6.6	15.8	21.1	19.9				
広適応性種 (無印) の合計		14.4	7.1	12.1	19.5	47.6	50.8	46.3	56.8	40.4	78.8	96.5	100.0	66.1	72.7	50.5	49.5				
DAIpo値		92	96	92	83	69	49	46	61	80	61	52	50	60	48	54	55				
Shannon指数		3.21	2.63	3.27	3.76	4.43	4.21	3.85	5.01	2.24	0.76	0.37	0.00	3.87	3.65	3.55	5.28				
汚濁階級		xs	xs	xs	β-os	β-os	β-ms	β-os	α-os	β-os	α-os	α-os	β-ms	α-os	β-ms	α-os	α-os				
出現属種数		9属23種	9属21種	10属28種	9属30種	13属41種	13属41種	13属44種	14属41種	20属57種	12属18種	2属3種	6属7種	1属1種	13属17種	12属37種	13属51種	15属55種			

○: 好清水性種, ×: 好汚濁性種, 無印: 広適応性種

表3-1 嘉瀬川 椎原橋の優占種

(数字:出現率%)

	1998/5/6	1998/6/1	1998/8/5	1998/10/21
第1優占種	(○) <i>Cocconeis placentula</i> 27.4	(○) <i>Cocconeis placentula</i> 39.0	(○) <i>Cocconeis placentula</i> 32.9	(○) <i>Achnanthes japonica</i> 24.8
第2優占種	(○) <i>Achnanthes subhudsonis</i> 27.1	(○) <i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>lanceolata</i> 25.9	(○) <i>Achnanthes subhudsonis</i> 18.6	(○) <i>Achnanthes subhudsonis</i> 14.2
第3優占種	(○) <i>Achnanthes atomus</i> 10.1	(○) <i>Achnanthes atomus</i> 10.6	(○) <i>Achnanthes atomus</i> 11.0	(○) <i>Cocconeis placentula</i> 11.5
第4優占種	(○) <i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>lanceolata</i> 5.7	(○) <i>Achnanthes subhudsonis</i> 10.1	(○) <i>Achnanthes lanceolata</i> v. <i>lanceolata</i> 8.6	(○) <i>Achnanthes atomus</i> 6.9
第5優占種	(広) <i>Navicula</i> sp. 5.2	(広) <i>Navicula minima</i> 3.9	(広) <i>Navicula minima</i> 4.8	(広) <i>Navicula</i> sp. 5.0
第6優占種			(広) <i>Navicula</i> sp. 4.3	

表3-2 嘉瀬川 名護屋橋の優占種

(数字:出現率%)

	1998/5/6	1998/6/1	1998/8/5	1998/10/21
第1優占種	(○) <i>Nitzschia dissipata</i> v. <i>dissipata</i> 13.9	(×) <i>Nitzschia palea</i> v. <i>palea</i> 23.5	(×) <i>Nitzschia palea</i> v. <i>palea</i> 27.9	(広) <i>Navicula cryptocephala</i> 11.4
第2優占種	(○) <i>Achnanthes japonica</i> 10.9	(○) <i>Achnanthes japonica</i> 10.5	(○) <i>Achnanthes japonica</i> 13.1	(○) <i>Cymbella minuta</i> v. <i>minuta</i> 10.3
第3優占種	(広) <i>Navicula gregaria</i> 10.6	(広) <i>Navicula menisculus</i> v. <i>menisculus</i> 8.6	(広) <i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>minutissima</i> 10.4	(広) <i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>minutissima</i> 9.2
第4優占種	(広) <i>Nitzschia inconspicua</i> 8.3	(広) <i>Nitzschia inconspicua</i> 6.8	(広) <i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima</i> 9.0	(○) <i>Achnanthes japonica</i> 7.3
第5優占種	(広) <i>Navicula perminuta</i> 6.3	(広) <i>Navicula gregaria</i> 6.5	(広) <i>Navicula menisculus</i> v. <i>menisculus</i> 6.9	(×) <i>Nitzschia palea</i> v. <i>palea</i> 5.3
第6優占種	(×) <i>Nitzschia palea</i> v. <i>palea</i> 5.6	(広) <i>Navicula perminuta</i> 6.1		

表3-3 鯉津江 上流の優占種

(数字:出現率%)

	上流1	上流2		
	1999/5/3	1999/6/1	1999/8/5	1999/10/12
第1優占種	(○) <i>Fragilaria capucina</i> v. <i>gracilis</i> 43.4	(広) <i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>minutissima</i> 78.8	(広) <i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>minutissima</i> 95.3	(広) <i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>minutissima</i> 100.0
第2優占種	(広) <i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>minutissima</i> 25.4	(○) <i>Fragilaria capucina</i> v. <i>gracilis</i> 20.9	(○) <i>Fragilaria capucina</i> v. <i>gracilis</i> 3.5	
第3優占種	(広) <i>Gomphonema parvulum</i> 13.4			
第4優占種	(○) <i>Diatoma mesodon</i> 11.3			
第5優占種				

表3-4 鯉津江 下流の優占種

(数字:出現率%)

	1999/5/3	1999/6/1	1999/8/5	1999/10/12
第1優占種	(広) <i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>frustulum</i> 36.8	(広) <i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>frustulum</i> 40.0	(広) <i>Nitzschia frustulum</i> v. <i>frustulum</i> 11.2	(×) <i>Nitzschia palea</i> 11.9
第2優占種	(広) <i>Cyclotella stelligera</i> 8.4	(×) <i>Nitzschia palea</i> 9.6	(広) <i>Navicula minim</i> 10.0	(○) <i>Cocconeis placentula</i> 8.3
第3優占種	(○) <i>Cocconeis placentula</i> 8.0	(広) <i>Cyclotella stelligera</i> 6.2	(×) <i>Nitzschia palea</i> 9.2	(○) <i>Navicula radiosa</i> v. <i>parva</i> 6.1
第4優占種	(○) <i>Cymbella minuta</i> v. <i>minuta</i> 5.5	(広) <i>Navicula viridula</i> v. <i>rostellata</i> 5.5	(広) <i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>minutissima</i> 7.3	(広) <i>Navicula minim</i> 5.3
第5優占種	(広) <i>Achnanthes minutissima</i> v. <i>minutissima</i> 4.3	(広) <i>Nitzschia subacicularis</i> 4.5	(×) <i>Nitzschia amphibia</i> v. <i>amphibia</i> 4.9	(広) <i>Navicula exigua</i> v. <i>exigua</i> 4.6

(○) : 好清水性種 (×) : 好汚濁性種 (広) : 広適応性種

表4 嘉瀬川、蟻津江の理化学項目測定結果

項目	嘉瀬川										蟻津江										
	椎原橋					名護屋橋					上流1			上流2			下流				
	1998					1998					1999			1999			1999				
調査地点	5/6	6/1	8/5	10/21	5/6	6/1	8/5	10/21	5/6	6/1	8/5	10/21	5/3	6/1	8/5	10/12	5/3	6/1	8/5	10/12	
気温(°C)	22.0	22.0	28.0	17.0	27.0	24.0	30.0	25.0													
水温(°C)	14.5	12.0	15.5	12.5	19.3	18.8	26.0	18.2													
EC (μs/cm)	43	41	42	43	82	99	94	82													
pH	6.8	6.9	6.2	6.6	7.1	6.9	6.3	6.5													
DO(mg/L)	10.0	9.6	9.9	9.6	9.0	12	8.4	10													
BOD(mg/L)	0.5>	0.5>	0.5>	0.5>	0.6	1.2	0.9	0.5>													
COD(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
T-N(mg/L)	0.33	0.19	0.3	0.5	0.58	0.86	0.72	1.1													
T-P(mg/L)	0.088	0.045	0.040	0.038	0.083	0.037	0.31	0.034													
chl-a(μg/L)	0.46	0.69	0.93	1.1	2.0	2.7	5.9	2.3													
Thiobencarb(μg/L)	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>													
Mefenacet(μg/L)	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>													
Pretilachlor(μg/L)	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>													
ACN(μg/L)	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>													
Molinate(μg/L)	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>													
Isoprothiolane(μg/L)	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>													
Mepronil(μg/L)	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>													
BPMC(μg/L)	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>	50>													
Ca(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Na(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Mg(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
K(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Zn(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Fe(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Mn(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Cu(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Pb(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Cd(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Cr(mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													
Cr <sup>6</sup> (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-													

表5 周辺環境

河川名		嘉瀬川		蟾津江	
河川全長 (km)		57.5		218.6	
地点名		椎原橋		上流地点	
護岸の状況		右岸	自然地	自然地	土手
		左岸	自然地	自然地	自然地
水際線の状況		右岸	植物あり	礫または岩	植物あり
		左岸	植物あり	礫または岩	砂礫
河原の状況		右岸	自然地、木本あり	自然地、木本あり	草本あり
		左岸	自然地、草本あり	自然地、草本、木本あり	砂礫
河床型			早瀬	早瀬	平瀬
底質			礫底	礫底、岩	礫底
礫の大きさ			25~10cm	25~10cm、25cm以上	25~10cm、25cm以上
礫の形状			角礫	角礫	亜角礫