

4 ま と め

4.1 調査地点の河川環境

今回の調査対象地である嶺南地方の地形は、東西に細長く、山地が日本海岸まで迫っている。このため、県境の標高800~900mの山々を源とする河川は前年度の嶺北3河川と比べると比較的規模の小さな河川であった(参考資料2 表2)。

全調査地点の河川環境をみると、河川の底質は礫底であった。水際線の状態は、10地点のうち4地点で片側の岸がコンクリートの護岸や河原であった他は、砂礫・泥であり植物が繁茂していた。河原についても、3地点の片側の岸がコンクリートで固められていたが、その他の地点では植物が繁茂している状態であった。河畔の状況では、 e_2 地点(井の口川、豊橋)、 h_2 地点(南川、湯岡橋)が市街地に近いため、周辺は住宅地となっている。その他の地点の周辺は主に山林や水田であり、工場等があっても非常に小規模であった。また、水生生物に影響を与えると想定される採集地点上流部のゴルフ場や排水量が約200 m^3 /日以上上の工場・事業場の立地状況をみるとゴルフ場は2事業場、工場・事業場は3事業場(1事業場:約800 m^3 /日、2事業場:200~300 m^3 /日)であり、前回の嶺北地方と比べ水質汚濁源が少ない傾向にあり、全般的に河川の周辺環境は良好な状況にあった。

なお、各調査地点の環境基準の類型指定状況をみると、耳川の和田橋はB類型であるが、その他は全てA類型である。

4.2 水質測定結果

水質測定結果を項目別にみると、以下のとおりである。

(1) DOおよびDO飽和度

e_2 地点(井の口川、豊橋)では、年4回のDO平均値が8.3 mg/l で、そのDO飽和度は85%とやや低い傾向にあった。その他の調査地点では、DO平均値が9.2~9.5 mg/l 、そのDO飽和度は92~98%であった。

(2) pHおよびEC

各調査地点の年4回のpH平均値は6.9~7.6であった。

また、年4回のEC平均値は、井の口川の e_1 (秋

葉橋)、 e_2 (豊橋)地点でそれぞれ105 $\mu S/cm$ 、131 $\mu S/cm$ であったが、他の調査地点では74~90 $\mu S/cm$ であった。

(3) BODおよびSS

年4回のBOD平均値は、井の口川 e_1 、 e_2 地点でそれぞれ1.7 mg/l 、1.8 mg/l であったが、75%値では環境基準と比較するとA類型の2 mg/l を超え環境基準を満足していなかった。その他の調査地点では、0.5 mg/l 以下~0.7 mg/l と良好な水質であった。

また、年4回のSSの平均値(降雨による影響が想定される測定値を除く)は、 e_2 地点(井の口川、豊橋)が7 mg/l であったが、他の調査地点では1~3 mg/l であった。

(4) T-NおよびT-P

年4回のT-N平均値は、BOD、SSと同様に井の口川の e_1 、 e_2 地点で0.95、1.05 mg/l とやや高い傾向にあったが、その他の調査地点では、0.28~0.67 mg/l であった。

また、T-P平均値は、同じく井の口川 e_1 、 e_2 地点で0.187 mg/l 、0.163 mg/l と高く、その他の調査地点では、0.010~0.041 mg/l であった。

4.3 生物指標値等

(1) 嶺南5河川10地点の水質は、井の口川2地点でBODが環境基準を超えたが、その他の地点においては全て環境基準を満足し、良好な水質状況にあった。また、生物指標値も井の口川2地点を除き、ASPT値が6.3~7.4、D.I値が3.14~4.33であり、BOD等のデータと比較しても良好な水質を示す値といえる。

(2) 井の口川2地点は、水質調査結果、生物指標値からみても、他の地点と比べ水質汚濁が進行していることがわかる。

(3) 各河川毎にASPT値およびD.I値をみると、下流側ほど低い値となる傾向にあった。特に井の口川では、BODでは差はないが、地点間の距離がわずか2.1kmであるがその差が大きく現われた。

(4) 南川名田庄大橋は、D.I値が4.33であり、調査地点の中で最も多様性に富んだ地点であるといえる。また、嶺南5河川10地点に出現した平均種数は25.4であり、九頭竜川水系9地点の23.1と比べ多く

なっている。なお、今回の調査では、前回の調査で出現していないナベブタムシ科が4地点で出現した。

(5) ASPT値における評価方法は、これまでの水質調査結果との関連性において良好な関係がみられることから、河川の水環境評価として十分に利用出来るものと思われる。

謝 辞

最後に、本調査を実施するにあたり、試料の同等にご指導いただいた神奈川県環境科学センター主任研究員 石綿進一氏、同 主任研究員 野崎隆男氏に深く感謝します。さらに、資料として「日本産水生昆虫検索図説」を抜粋し、転載することに快諾された奈良女子大学名誉教授川合禎次博士およびその関係者の方々のご好意に対して、ここに深く感謝いたします。

5. 平成5年度再調査

5.1 目的

平成5年度の大型底生動物調査は、九頭竜川、日野川、足羽川の各河川3地点ずつ計9地点について実施した。その結果、九頭竜川、日野川の調査地点では下流側ほどASPT値が低くなる傾向にあった。しかし、足羽川については、中流側のc₂地点(天神橋)が6.2で、下流側のc₃地点(水越橋)が6.4とやや高くなった。水質調査結果や環境要因等より、c₃地点の方が汚濁が進んでいるものと推測されるため、この原因について調査をしたところ、c₂地点での採集の約4ヵ月前に河川改修工事が行われていたことがわかった。そこで、1年後の生物相の変化について調査を行うこととした。

5.2 調査方法

5.2.1 調査地点およびサンプリング基点

調査は、平成5年度と同一のc₂地点(天神橋)とc₃地点(水越橋)の2地点で実施した。調査地点は図23のとおりである。

5.2.2 大型底生動物調査方法

調査は、本報告の2.5に記載した方法で実施した。

5.2.3 調査実施時期

調査実施時期は以下のとおりである。

- 〔天神橋 平成6年4月15日
- 〔水越橋 平成6年4月15日

なお、平成5年度は以下のとおりであった。

- 〔天神橋 平成5年3月22日
- 〔水越橋 平成5年3月23日

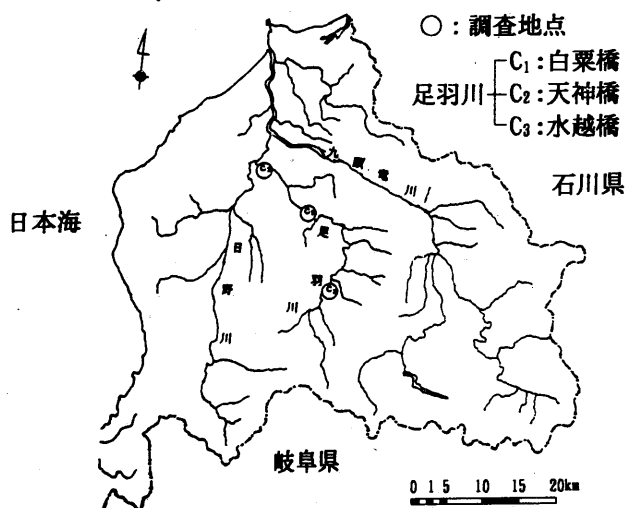


図23 足羽川調査地点

5.3 調査結果

5.3.1 大型底生動物の出現状況

平成5年および平成6年の調査地点のデータシートは、表7のとおりである。

(1) 水生昆虫の出現状況

総個体数に占める水生昆虫の出現率は、c₂地点では、平成5、6年度ともに96.8%、97.8%であり大きな差はなかった。c₃地点では、平成5年度が54.3%、平成6年度が83.3%であり、その出現率が高くなった。

(2) 大型底生動物の科数

出現した大型底生動物の科数は、c₂地点では、平成5年度が10、平成6年度が15と1.5倍に増えた。c₃地点では、平成5年度が17、平成6年度が19であった(図24.1)。なお、種数でも、c₂地点で16から28と大きく増加し、c₃地点でも26から32と増加していた。また、全科数に占める水生昆虫科数の出現率は、c₂地点では、平成5年度が70.0%、平成6年度が86.7%と高くなり、c₃地点では、平成5年度が76.5%、平成6年度が78.9%であった。

目別の科数を全科数の割合で見た場合、c₂地点では、平成6年度にトビケラ目(Trichoptera)の科の出現率が10.0%から26.7%に増加し、平成5年度に見られなかったハエ目(Diptera)が13.3%出現した(図24.2)。

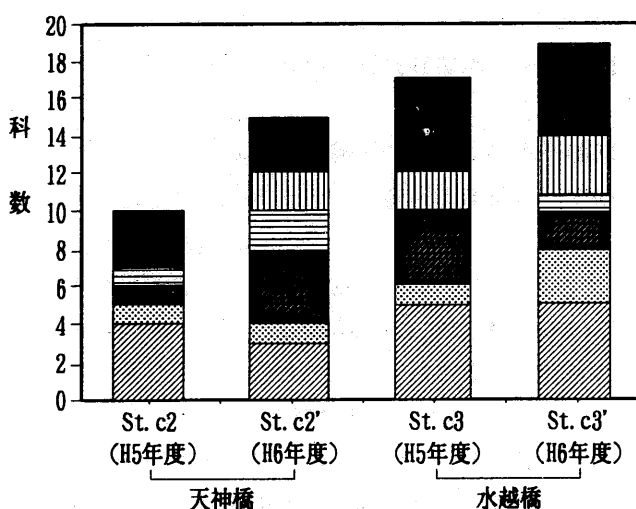


図24.1 目別総科数 平成5、6年度の比較

■蚊目 ■カゲロウ目 ■トビケラ目 ■カマキリ目 ■ハエ目 ■その他

一方、c₃地点では、平成6年度にトビケラ目(Trichoptera)の科の出現率が23.5%から10.5%に減少し、カワゲラ目(Plecoptera)が5.9%から15.8%に増加していた。

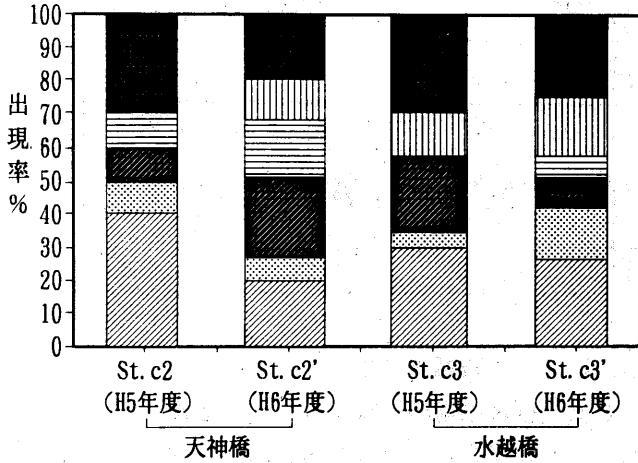


図24.2 目別科数(%) 平成5、6年度の比較

■カゲロウ目 ■カワゲラ目 ■トビケラ目 ■妙々目 ■ヒメ目 ■その他

(3) 目別の個体数

総個体数は、c₂地点では平成5年度が94、平成6年度が602と大きく増加した。c₃地点では、平成5年度が597、平成6年度が732であった(図25.1)。

個体数を目別でみたところ、c₂地点では、平成5、6年度ともに、カゲロウ目(Ephemeroptera)の出現率が88.3%、81.2%と高かった。c₃地点では、平成5年度に44.1%、平成6年度に71.6%と増加している。(図25.2)

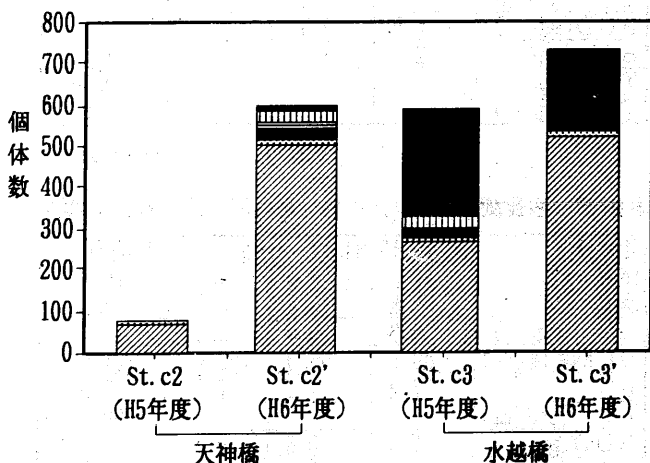


図25.1 目別科数(%) 平成5、6年度の比較

■カゲロウ目 ■カワゲラ目 ■トビケラ目 ■妙々目 ■ヒメ目 ■その他

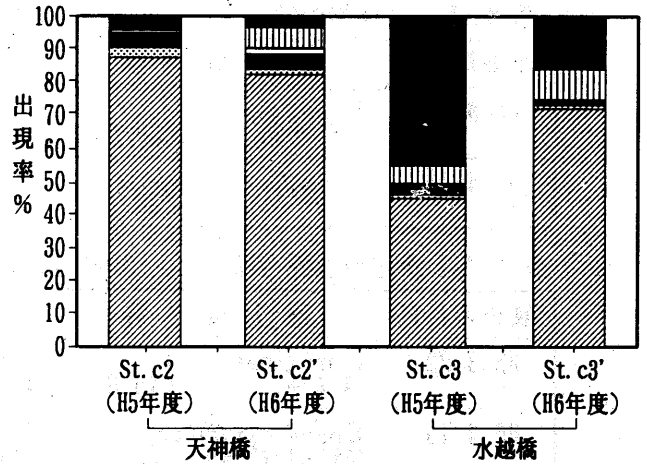


図25.2 目別個体数(%) 平成5、6年度の比較

■カゲロウ目 ■カワゲラ目 ■トビケラ目 ■妙々目 ■ヒメ目 ■その他

(4) 優占種

c₂地点の第1優占種は、平成5年度はコカゲロウ属(*Baetis* sp.)、次いでエルモンヒラタカゲロウ(*Epeorus latifolium*)、オオマダラカゲロウ(*Drunella basaris*)であった。平成6年度は、第1優占種がヨシノマダラカゲロウ(*Drunella cryptomeria*)、次いでオオマダラカゲロウ(*Drunella basaris*)、エルモンヒラタカゲロウ(*Epeorus latifolium*)であり、優占3種のうち2種までが一致していた。

また、c₃地点の第1優占種は、平成5年度はミズムシ科(Corixidae)であり、次いでオオマダラカゲロウ(*Cincticostella okumai*)、オオマダラカゲロウ(*Drunella basaris*)であった。平成6年度は、第1優占種がエルモンヒラタカゲロウ(*Epeorus latifolium*)であり、次いでアカマダラカゲロウ(*Uracanthella rufa*)、ミズムシ科(Corixidae)であった(表8.1, 8.2)。

表 8.1 天神橋の優占種 ()内は総個体数に占める割合(%)

調査年月日	第 1 優 占 種	第 2 優 占 種	第 3 優 占 種
H5. 3. 22	<i>Baetis</i> spp. コバケロ目属 (50.0)	<i>Epeorus latifolium</i> エペソビタカケロ目 (16.0)	<i>Drunella basaris</i> オオマガラケロ目 (9.6)
H6. 4. 15	<i>Drunella cryptomeria</i> ヨシノマガラケロ目 (38.7)	<i>Drunella basaris</i> オオマガラケロ目 (17.6)	<i>Epeorus latifolium</i> エペソビタカケロ目 (8.5)

表 8.2 水越橋の優占種 ()内は総個体数に占める割合(%)

調査年月日	第 1 優 占 種	第 2 優 占 種	第 3 優 占 種
H5. 3. 22	Corixidae ミズシジ科 (40.0)	<i>Cincticostella okumai</i> オオクマタラケロ目 (15.5)	<i>Drunella basaris</i> オオマガラケロ目 (9.2)
H6. 4. 15	<i>Epeorus latifolium</i> エペソビタカケロ目 (25.0)	<i>Uracanthella rufa</i> アカマガラケロ目 (14.6)	Corixidae ミズシジ科 (13.8)

(5) ASPT値等生物指標の変化

c₂地点のASPT値は、平成5年度が6.2、平成6年度が6.7と高くなっており、下流側のc₃地点のASPT値は、それぞれ6.4、6.3であった。図26に、ASPT値の変化とBODについて示した。

また、多様性指数D.I値については、c₂地点では、平成5年度が2.56、平成6年度が3.04とASPT値同様に高くなっており、生息環境の回復を表している。c₃地点でも、それぞれ3.09、3.33と高くなっている。

簡易法による評価は、いずれも水質階級Ⅰであった。

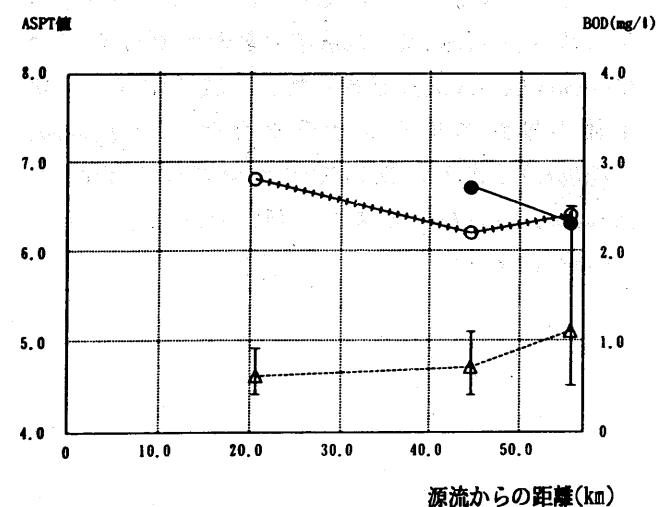


図26. ASPT値の変化

5.3.2 水質調査結果

公共用水域の常時監視より、河川改修工事が行われていたと思われる平成5年度のサンプリング時以前の水質調査結果を求め、それ以降の水質調査結果と比較してみたところ、各項目ともにその差は出てこなかった。工事中のSS分の一時的な増加等が、月1回の調査時に表れてこなかったためであろう(表9.1, 9.2)。

表 9.1 水質測定結果(河川名:足羽川 地点名:天神橋)

年月日	H4. 11. 13	H4. 12. 2	H5. 1. 6	H5年度平均値*
気温(℃)	12.0	10.3	6.0	15.6
水温(℃)	11.3	11.0	6.2	13.1
DO(mg/)	10.0	10.0	12.0	10.1
DO飽和度(%)	97.0	97.0	100.0	98.4
pH	7.6	7.4	7.5	7.5
EC(μS/cm)	—	—	—	90
BOD(mg/)	<0.5	<0.5	0.5	0.7
SS(mg/)	2	6	>1	2
T-N(mg/)	—	—	—	0.30
T-P(mg/)	—	—	—	0.019

*H5. 4, 6, 10, 12月の平均値

表 9.2 水質測定結果(河川名:足羽川 地点名:水越橋)

年月日	H4. 11. 13	H4. 12. 2	H5. 1. 6	H5年度平均値*
気温(℃)	11.5	8.5	4.5	16.3
水温(℃)	11.8	10.4	6.0	13.3
DO(mg/)	9.3	10.0	12.0	10.4
DO飽和度(%)	89.0	95.0	102.0	101.0
pH	7.3	7.5	7.4	7.3
EC(μS/cm)	—	—	—	98
BOD(mg/)	1.0	0.6	0.7	1.1
SS(mg/)	5	25	2	5
T-N(mg/)	—	—	—	0.44
T-P(mg/)	—	—	—	0.057

*H5. 4, 6, 10, 12月の平均値

5.4 ま と め

(1) 平成5年度調査分の足羽川c₂地点(天神橋)のASPT値は、1年後の再調査では高くなっており、生息環境の回復が確認された。これについては、ASPT値以外の評価、D.I値や科数、総個体数の増加によっても同様な傾向がみられた。また、同地点の優占種の変化については、優占3種のうち2種が一致していた。

(2) c₂地点(水越橋)のASPT値は、平成5、6年度ともに、ほぼ同様の値であった。

表7 データシート（各調査地点の出現種および個体数一覧） その1

地 点 名	天神橋 c2地点	天神橋 c2地点	水越橋 c3地点	水越橋 c3地点
採 集 年 月 日	H5. 3. 22	H6. 4. 15	H5. 3. 22	H6. 4. 15
Siphonuridae フタカゲムシ科				
<i>Ameletus</i> sp. ヒメフタカゲムシ属	1			
Isonychiidae フラカゲムシ科				
<i>Isonychia japonica</i> フラカゲムシ			6	26
Heptageniidae ヒラカゲムシ科				
<i>Epeorus uenoi</i> ウエノヒラカゲムシ			6	18
<i>Epeorus latifolium</i> エルモノヒラカゲムシ	15	51	7	183
<i>Epeorus ikanonis</i> ナミヒラカゲムシ			17	
<i>Ecdyonurus yoshidae</i> シロタニカゲムシ	1	1	3	2
<i>Rhithrogena</i> spp. ヒメヒラカゲムシ属	1	5		7
Baetidae コカゲムシ科				
<i>Baetis</i> spp. コカゲムシ属	47		23	6
<i>Pseudocloeon</i> sp. フタハコカゲムシ属			9	4
Ephemerellidae マダラカゲムシ科				
<i>Torleya japonika</i> エラブタマダラカゲムシ				4
<i>Drunella cryptomeria</i> ヨシノマダラカゲムシ		233		12
<i>Drunella basaris</i> オオマダラカゲムシ	9	106	55	54
<i>Drunella bifurcata</i> フタマダラカゲムシ	5	7		1
<i>Drunella trispina</i> ミツトマダラカゲムシ	1	18		1
<i>Cincticostella okumai</i> オオクマダラカゲムシ	1	4	93	27
<i>Cincticostella nigra</i> クロマダラカゲムシ	2	28	21	71
<i>Uracanthella rufa</i> アカマダラカゲムシ		32	17	107
Ephemeraidae モンカゲムシ科				
<i>Ephemera orientaris</i> トウヨウモンカゲムシ			5	
<i>Ephemera strigeta</i> モンカゲムシ		4	1	1
Gomphidae サナエトノボ科			1	
Nemouridae オナシカゲムシ科				
<i>Amphinemura</i> sp. フサオナシカゲムシ属				2
Perlodidae アミメカゲムシ科				1
<i>Stavsolus</i> sp. アミメカゲムシモドキ属	2		4	
Perlidae カゲムシ科		1		1
<i>Kamimuria</i> sp. カミムラカゲムシ属		3		2
<i>Oyamia</i> sp. オヤマカゲムシ属		2		
Corydaridae ヘビトノボ科				
<i>Protohermes grandis</i> ヘビトノボ		1		1

表7 データシート(各調査地点の出現種および個体数一覧) その2

地 点 名	天神橋 c2地点	天神橋 c2 地点	水越橋 c3地点	水越橋 c3 地点
採 集 年 月 日	H5. 3. 22	H6. 4. 15	H5. 3. 22	H6. 4. 15
Stenopsychidae	ヒゲナガカトビケラ科			
<i>Stenopsyche marumorate</i>	ヒゲナガカトビケラ	16	2	
<i>Stenopsyche sauteri</i>	チハネヒゲナガカトビケラ	2		
Hydropsychidae	シマトビケラ科			
<i>Hydropsyche sp.</i>	シマトビケラ属	5	3	1
<i>Cheumatopsyche sp.</i>	カゲシマトビケラ属	1		4
Rhyacophilidae	ナガレトビケラ科			
<i>Rhyacophila brevicephala</i>	ヒロマナナガレトビケラ		1	
<i>Rhyacophila sp.</i>	ナガレトビケラ属	6	1	3
Glossosomatidae	ヤマトビケラ科			
<i>Agapetus sp.</i>	コヤマトビケラ属	11		
<i>Glossosoma sp.</i>	ヤマトビケラ属	1	1	
Psephenidae	ヒラタロシ科	1	2	2
Elmidae	ヒメロシ科		7	
Tipulidae	ガガンボ科		31	3
Blepharoceridae	アミ科		2	
Chironomidae	ユスリカ科(腹鰓なし)		13	65
Athericidae	ナガレアソ科			1
Dsellidae	トゲツツ科		12	5
Corbiculidae	シジミ科		3	1
Oligochaeta	ミズミ	1		
Hirudanea	ヒルミ		14	15
Asellidae	ミズミ	1	239	101
Sphaeromidae	コツツミ	1	1	
総 科 数	10	15	16	19
総 種 数	16	28	26	32
総 個 体 数	94	602	597	732
T S 値	62	101	108	119
A S P T 値	6.2	6.7	6.4	6.3
D. I 値 *1	2.56	3.04	3.09	3.33
D. I 値 *2	2.09	1.75	2.50	2.43
簡易法による水質階級	I	I	I	I

*1 ユスリカ科を省いたD. I 値

*2 科単位のD. I 値

6 引用文献

- 1) 全国公害研協議会環境生物部会：「“河川の生物学的な水域環境評価基準の設定に関する共同研究”実施計画書」(全国公害研協議会環境生物部会共同研究内部資料), p. p. 4-13, 1992.
- 2) 環境庁水質保全局編：「大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル(案)」, p. p. 1-10, 1992.
- 3) 渡辺直：「用水と排水」, 15, No. 6, p. p. 37-42, 1973.
- 4) 環境庁水質保全局編：「水生生物による水質の調査法」, (社)日本水環境学会, p. p. 14-16, 東京, 1992.
- 5) 水野, 御勢：「河川の生態学」, 沼田真監修, p. p. 4-13, 築地書館, 東京, 1993.
- 6) 川合禎次：「日本産水生昆虫検索図説」, p. p. 16-32, 東海大学出版会, 東京, 1985.
- 7) 白崎健一他：九頭竜川上・中流域の底生動物による水質評価について, 福井県公害センター年報, 14, p. p. 188-189, 1984.
- 8) 同上：底生動物による水質評価手法の検討, 同上, 15, p. p. 170-177, 1985.