

田沢湖に流入する中小河川の水質及び負荷量調査結果（平成14、15年度）

珍田 尚俊 ・ 藤田 賢一*

要 旨

水質の悪化が懸念される田沢湖に対して、その水質に影響を与える可能性のある中小河川の流量及び水質の特徴を把握するとともに、中小河川を含めた流入水の負荷量を見出すための調査を実施した。

中小河川の全流量は概ね 200 ～ 1000 L/s の範囲であり、平均流量は 500 L/s 程度であると推察された。田沢湖の水質と比較すると、中小河川の SS、COD、T-N、T-P 及び PO₄-P 濃度は湖水よりも高く、反対に EC は低かった。降雨の影響で流量の多い時には中小河川の EC が普段より低下し、SS、COD 及び T-N 濃度が高くなる傾向がみられた。中小河川の中では大沢川の負荷が最も大きく、田沢湖南部に位置する冷水沢、大沢川及びその西側の 2 河川、大又沢川の 5 河川に流量及び負荷量が特に集中しており、中小河川の全流量の約 70%、総負荷量の 50 ～ 90% を占めた。田沢湖へ流入する河川水及び雨水の負荷量を各項目について算定した結果、田沢湖へ流入する SS の総負荷量は 147 kg/h、COD は 106 kg/h、T-N は 26.7 kg/h、T-P は 0.421 kg/h、PO₄-P は 0.267 kg/h であった。中小河川の各項目の負荷量は総負荷量の約 3 ～ 5% であり、導水路 2 箇所の負荷量は 80% 以上で導水路の影響が大きいことがわかった。

1. はじめに

秋田県内陸の中央部に位置する田沢湖（図 1 参照）は、湖面積 25.79 km²、流域面積 47.8 km²、最大水深 423 m で¹⁾、以前は規模の小さい河川及び沢水（以後「中小河川」と略す）のみが流入する pH 6.7 程度の湖²⁾であった。しかし、発電及び灌漑用水を確保するために、昭和 15 年以降から大量の玉川の酸性水を田沢湖へ導水したことにより、田沢湖の酸性化が進行して pH が約 4.2 まで低下した³⁾。その後、平成元年に玉川の上流部で酸性水を中和する処理施設（図 1 参照）が完成してから、田沢湖の pH が上昇して 5.6 程度まで回復した⁴⁾。しかし、pH の回復に伴って湖水の COD 及びクロロフィル *a* 濃度が上昇するようになり、平成 12 年度には湖心の COD 濃度（75% 値）が 1.1 mg/L と環境基準値の 1 mg/L を初めて超過した^{4, 5)}ことから、田沢湖の水質の悪化が懸念される。

当センターでは、中和処理後の玉川及び他の流入河川による田沢湖の水質への影響や、田沢湖及びその流入河川の水質の経年変化を把握するために、毎年水質調査を実施している。しかし、流入河川の調査については流量の多い玉川及び先達川導水路（図 1 参照）のみ毎年行われており、中小河川の調査は

平成元年及び 2 年に pH 等の簡易的な水質調査を実施した⁶⁾だけでほとんど行われていない。今後、水質の悪化が懸念される田沢湖に対して、流入水の水質の改善や負荷量の軽減等の水質保全対策を実施するためには、導水路だけではなく田沢湖の水質に影響を与える可能性のある中小河川についても調査する必要がある。

そこで、例年実施している田沢湖及び導水路の水質調査に加えて、中小河川の流量及び水質の現状や、中小河川を含めた田沢湖への流入負荷量を把握する調査を実施したので、その結果について報告する。

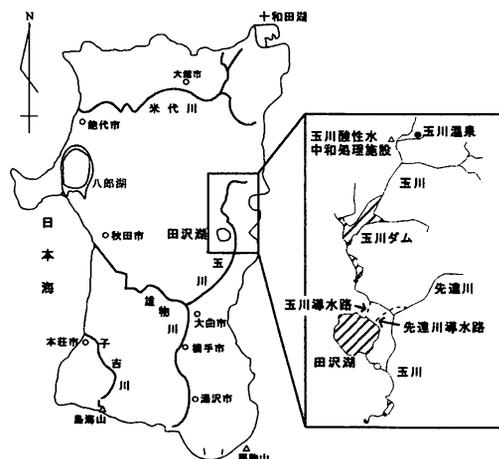


図1 田沢湖の位置及び玉川流域の概略図

*現秋田県北秋田地域振興局大館福祉環境部

2. 調査方法

2.1 調査日及び調査地点

2.1.1 中小河川流量及び水質調査

降水の影響で河川流量が大きく変化すると考えられたため、調査日を流量の多い、少ない、普通の3通りの時期に設定した。流量の少ない時期としては晴天が続いた平成14年7月1日、多い時期としては降雨が続いた平成15年4月23日、普通の時期としては晴天日及び降雨日の期間が交互に続いた後の晴天日であった平成15年10月21日の計3回とした。

調査地点については、3回の調査の中で1回以上水の流れ（容易に採水可能な流量として概ね0.1 L/s以上）があった34河川を対象とした。各調査日の調査対象となった河川数は、平成14年7月1日には流量が概ね0.1 L/s以上であった16河川、平成15年4月23日には32河川、平成15年10月21日には25河川であった（図2参照）。

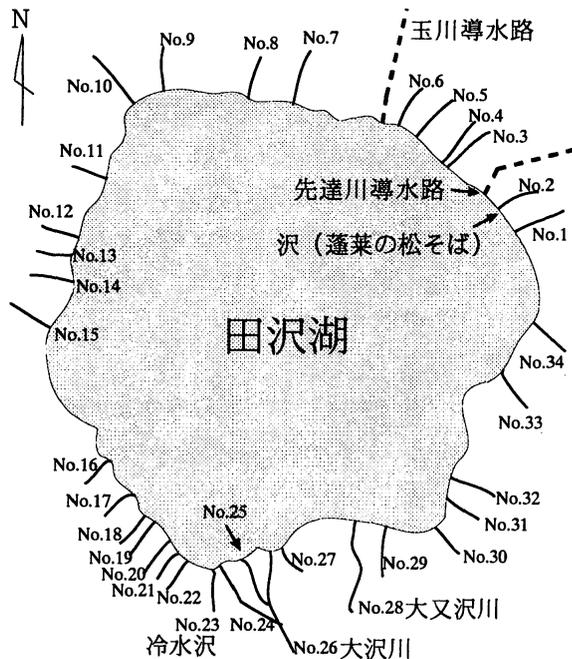


図2 田沢湖に流入する中小河川及び導水路の位置図

2.1.2 田沢湖水質調査

流入水と湖水の水質を比較するために、湖心表層を調査地点とし、調査日については平成14、15年の4～11月の毎月1回の計16回とした。

2.1.3 導水路水質調査

調査日については、平成14年7月1日、平成15年5月27日、10月21日の計3回とした。

調査地点については、田沢湖へ流入する玉川導水路

路（玉川の水を導水）及び先達川導水路（玉川の支流である先達川の水を導水）の2箇所（図2参照）を対象とした。

2.2 流量調査

中小河川の流量を把握するために、電磁流速計（ケネック社製 LP1100）で流速を測定し、メジャーで河川の幅及び深さを計測した。導水路の流量については、現場での流速測定が困難であるため、東北電力及び玉川発電事務所から入手した平成9～13年度の流量データ（5年間の平均値として玉川導水路 25.22 m³/s、先達川導水路 5.60 m³/s）を使用した。

2.3 分析項目等

中小河川及び導水路ともに田沢湖に流入する手前の水をポリビンに採水して、透視度は透視度計で、水温はベッテンコーヘル水温計で測定した。採水したサンプルを当センターへ持ち帰った後、pH、EC（電気伝導率）に加えて、SS、COD、T-N、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、T-P及びPO₄-P濃度の10項目をJIS K 0102²⁾に準じて分析した（ただし、平成14年7月1日の中小河川のNO₃-N、NO₂-N及びNH₄-N濃度の3項目と、平成14、15年8、10、11月の田沢湖心のNO₃-N、NO₂-N、NH₄-N及びPO₄-P濃度4項目は未実施）。また、降水量は気象庁の田沢湖観測所のデータ³⁾を用いた。

2.4 雨水分析

平成15年4月23日(12:00～16:00の4時間)に田沢湖春山地区の湖岸で降った雨水をポリビンに採取し、当センターへ持ち帰った後、pH、ECに加えて、COD、T-N、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、T-P及びPO₄-P濃度の9項目をJIS K 0102²⁾に準じて分析した。

2.5 負荷量の算定

各中小河川について、分析項目の濃度及び河川流量の積から、各項目の負荷量を1時間当たりのkg数（kg/h）として算出した。同一調査日の各中小河川の負荷量の和から、調査日毎の全中小河川の負荷量を算出した。ここで算出した中小河川の負荷量に加えて、田沢湖に流入する導水路及び直接湖面に降った雨水の負荷量の和を田沢湖へ流入する水の総負荷量と仮定し、導水路及び雨水の負荷量を各項目の濃度（導水路の場合は各項目の平均濃度）及び流量

(雨水の場合は平成11年～15年の5年間の平均降水量⁹⁾と湖面積¹⁾の積)の積から算出した。

3. 調査結果及び考察

3.1 中小河川の流量

中小河川の全流量は平成14年7月1日には16河川合計で176 L/s, 平成15年4月23日には32河川合計で1010 L/s, 平成15年10月21日には25河川合計で448 L/sであり, これらの流量の平均値は545 L/sであった。このことから, 中小河川の全流量は概ね200～1000 L/sの範囲であり, 平均流量が500 L/s程度であると推察される。今回, 水量が非常に少なかったため採水を実施しなかった中小河川については, 1回の調査に付き数～十数カ所確認できたが, その流量が合わせても1～2 L/s前後と推測されたため, 調査した中小河川の流量と比べて無視できるレベルであると考えられる。中小河川の中では, 田沢湖南部に位置する冷水沢(図2のNo.23), 大沢川(図2のNo.26)及びその西側の2河川(図2のNo.24及びNo.25), 大又沢川(図2のNo.28)の5河川の流量が特に多く, 中小河川の全流量の約70%を占めた。

3.2 水質の特徴

3.2.1 中小河川

中小河川の外観についてはほとんどが無色透明で, 透視度が降雨時(平成15年4月23日)の大沢川及び蓬萊の松そばの沢(図2のNo.2)を除いて, 全て>50 cmであった。

各調査日に実施した中小河川の水質分析結果の概要を表1に示した。降雨の影響で流量の多かった平成15年4月23日には, 中小河川のECが普段より低下し, SS, COD及びT-N濃度が高くなる傾向がみられた。また, 田沢湖の水質(表2参照)と比較すると, 中小河川のSS, COD, T-N, T-P及びPO₄-P濃度が湖水よりも高く, 反対にECは低かった。中小河川のpHはほぼ中性である。しかし, 流量が少なくECが低いので, 中小河川のpH改善効果は非常に低いと考えられる。

中小河川の中でも, 田沢湖南部に位置する冷水沢の水質について, pHは6.2～6.5, ECは2.9～4.0 mS/m, COD濃度は<0.5～1.4 mg/Lで全中小河川中最も低かった。流量の多かった大沢川では, pHは7.4～7.7, T-P濃度は0.006～0.051 mg/L, PO₄-P濃度は<0.003～0.049 mg/Lで他の中小河川より特に

表1 中小河川の水質分析結果の概要

	採水年月日*	pH	EC	SS	COD	T-N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	T-P	PO ₄ -P
			mS/m	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
最小値	H14/7/1	6.5	3.88	<1	0.5	0.17	-	-	-	0.003	<0.003
	H15/4/23	6.2	2.70	<1	1.1	0.12	0.03	<0.01	<0.01	<0.003	<0.003
	H15/10/21	6.5	3.84	<1	<0.5	0.08	0.01	<0.01	<0.01	<0.003	<0.003
最大値	H14/7/1	7.4	11.9	7	2.3	1.2	-	-	-	0.032	0.011
	H15/4/23	7.7	6.44	32	6.2	1.2	0.61	0.02	0.04	0.072	0.058
	H15/10/21	7.6	12.0	9	6.3	0.76	0.42	0.01	0.01	0.062	0.037
平均値	H14/7/1	7.0	5.71	1	1.4	0.37	-	-	-	0.012	0.003
	H15/4/23	6.9	3.60	2	2.6	0.42	0.29	<0.01	<0.01	0.011	0.007
	H15/10/21	7.2	5.06	<1	1.8	0.24	0.14	<0.01	<0.01	0.007	0.003

*: H14/7/1は流量の少ない時期, H15/4/23は流量の多い時期, H15/10/21は流量が中程度の時期
注): 下限値未満の測定値については下限値の1/2の値として, 平均値を算出。また, 平均値が下限値よりも小さい場合は下限値未満として処理。(以後の田沢湖心及び導水路についても同様)

表2 平成14, 15年の田沢湖心表層の水質分析結果の概要

	pH	EC	SS	COD	T-N	NO ₃ -N*	NO ₂ -N*	NH ₄ -N*	T-P	PO ₄ -P*
		mS/m	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
最小値	5.1	8.46	<1	<0.5	0.17	0.12	<0.01	<0.01	<0.003	<0.003
最大値	5.9	10.8	<1	0.9	0.23	0.16	<0.01	<0.01	0.007	<0.003
平均値	5.4	10.1	<1	<0.5	0.19	0.14	<0.01	<0.01	0.003	<0.003

*: 平成14, 15年の4, 5, 6, 7, 9月の月1回(計10回)の分析結果について記載

高かった。また、降雨時には大沢川の透視度が 18 cm で黄褐色とやや濁っており、SS 濃度についても 32 mg/L と高くなる傾向がみられた。流量は非常に少ないが、田沢湖東部に位置する蓬萊の松そばの沢の水質が他の中小河川と比べても特に悪く、SS 濃度は 9～23 mg/L、COD 濃度は 6.2～6.3 mg/L、T-N 濃度は 0.76～1.2 mg/L、NH₄-N 濃度は 0.01～0.04 mg/L、T-P 濃度は 0.062～0.072 mg/L、PO₄-P 濃度は 0.037～0.058 mg/L であった。

3.2.2 導水路

平成 14、15 年に実施した玉川及び先達川導水路の水質分析結果の概要をそれぞれ表 3 及び 4 に示した。流入河川の中で最も流量の多い玉川導水路の水質が田沢湖心に類似していることから、流入水の中では玉川導水路が最も田沢湖の水質に影響を与えている

と考えられる。先達川導水路については、pH 6.9 前後の中性河川で流量が玉川導水路に次いで豊富なことから、流入水の中では最も田沢湖の pH の中和効果が期待できると考えられる。しかし、先達川導水路の SS、T-N、NO₃-N、NH₄-N、T-P 及び PO₄-P 濃度が田沢湖水及び玉川導水路よりも高いことから、流入水の中では先達川導水路が最も田沢湖での植物プランクトンの増殖に影響を与えていると推察される。2 箇所の導水路はともに COD 濃度が低く、平均値で比較すると中小河川の 1/2 以下であった。

3.2.3 雨水

田沢湖湖岸で採取した雨水の水質分析結果を表 5 に示した。雨水の EC は中小河川よりも低く田沢湖水の 1/10 以下であったが、雨水の COD、T-P 及び PO₄-P 濃度は田沢湖水よりも高かった。

表3 平成 14、15 年の玉川導水路の水質分析結果の概要

	pH	EC mS/m	SS mg/L	COD mg/L	T-N mg/L	NO ₃ -N mg/L	NO ₂ -N mg/L	NH ₄ -N mg/L	T-P mg/L	PO ₄ -P mg/L
最小値	5.2	7.20	<1	0.7	0.18	0.07	<0.01	<0.01	<0.003	<0.003
最大値	5.5	11.8	1	1.0	0.27	0.16	<0.01	0.01	<0.003	<0.003
平均値	5.4	9.49	<1	0.8	0.22	0.12	<0.01	<0.01	<0.003	<0.003

表4 平成 14、15 年の先達川導水路の水質分析結果の概要

	pH	EC mS/m	SS mg/L	COD mg/L	T-N mg/L	NO ₃ -N mg/L	NO ₂ -N mg/L	NH ₄ -N mg/L	T-P mg/L	PO ₄ -P mg/L
最小値	6.4	12.8	3	0.8	0.28	0.22	<0.01	<0.01	0.007	<0.003
最大値	7.2	20.3	4	0.9	0.42	0.28	<0.01	0.05	0.018	0.007
平均値	6.9	16.9	3	0.8	0.33	0.24	<0.01	0.03	0.011	0.005

表5 田沢湖湖岸の雨水水質分析結果

採水 年月日	pH	EC mS/m	COD mg/L	T-N mg/L	NO ₃ -N mg/L	NO ₂ -N mg/L	NH ₄ -N mg/L	T-P mg/L	PO ₄ -P mg/L
H15/4/23	5.0	0.80	2.2	0.31	0.10	<0.01	0.10	0.008	0.004

3.3 負荷量の算定

3.3.1 中小河川からの負荷量

中小河川の総負荷量及び主な中小河川の負荷量を各項目について算定した結果を図 3 に示した。流量が多かった平成 15 年 4 月 23 日の各項目の総負荷量が他の調査日の約 4～20 倍多く、特に SS の負荷量の差が大きかった。全中小河川の中では、大沢川の負荷が最も大きく、特に SS については中小河川の

総負荷量の 80%以上、T-P については約 60%程度であった。大沢川の次に負荷の大きかった中小河川は、大沢川の西側約 500 m 離れたところにある河川（図 2 の No.24）で、T-N については大沢川と同レベルで中小河川の総負荷量の約 20～30%、COD については中小河川の中で負荷量が最も多く約 30%であった。また、流量と同様に中小河川の各項目の負荷量が冷水沢、大沢川及びその西側の 2 河川、大又沢川の 5

河川がある田沢湖南部に集中しており、中小河川の総負荷量の50～90%を占めた。中小河川の中で最

も水質が悪かった蓬萊の松そばの沢の負荷量は、全項目について中小河川の総負荷量の1%未満であった。

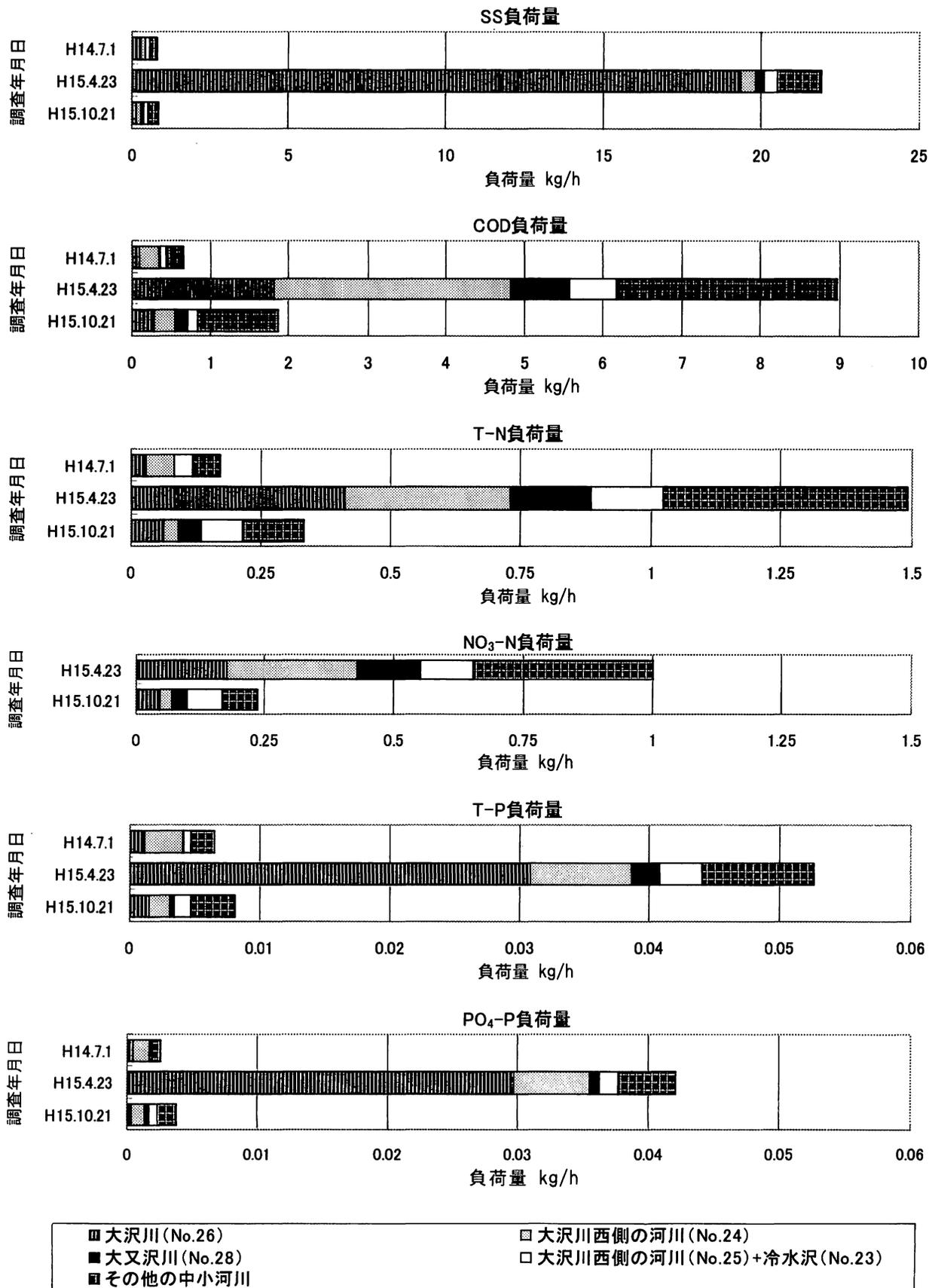


図3 中小河川における各項目の負荷量

3.3.2 流入水による田沢湖への総負荷量

田沢湖の流入河川及び田沢湖へ直接降る雨水の負荷量を SS, COD, T-N, T-P 及び PO₄-P のそれぞれについて算定した結果を図 4 に示した。ここでは、各項目について調査日毎に算出した中小河川の総負荷量の平均値を、中小河川の総負荷量と仮定した。その結果、田沢湖へ流入する SS の総負荷量は約 147 kg/h, COD は約 106 kg/h, T-N は約 26.7 kg/h, T-P は約 0.421 kg/h, PO₄-P は約 0.267 kg/h であった。中小河川による各項目の負荷量は田沢湖へ流入する総負荷量の約 3 ~ 5%であり、直接湖面に降った雨水の負荷量と同程度またはそれ以下であった。また、玉川導水路による COD 及び T-N の負荷量が田沢湖へ流入する総負荷量の約 70%, SS 及び PO₄-P の負荷量が約 50%と最も多く、先達川導水路による T-P の負荷量が約 50%と最も多かった。さらに、導水路 2 箇所を合わせた時の各項目の負荷量が 80%以上と多く、田沢湖の水質に対する導水路の影響が大きいことがわかった。

4. おわりに

田沢湖への流入水の中で負荷量の大半を占めた玉川及び先達川導水路については、今後も水質変化を継続的に監視する必要がある。また、二つの導水路の COD, T-N 及び T-P 濃度がほとんど変化しないのに、田沢湖水の COD 及びクロロフィル a 濃度が上昇する傾向であったことは、流入水による COD の上昇ではなく植物プランクトンの内部生産に由来する COD (内因性 COD) が上昇したことによるものと推察される。この内因性 COD の上昇は、湖水の pH が中性に近づくことによって植物プランクトンが繁殖しやすくなったことが原因であると考えられる。今後、COD 上昇等による田沢湖の水質の悪化を抑制・防止するためには、植物プランクトンの栄養源である N 及び P の濃度及び負荷量の多い先達川導水路の N 及び P の削減対策や、中小河川の中でも負荷の大きかった田沢湖南部に位置する 5 河川の COD 及び P 等の負荷量を軽減する対策を実施することが、最も効果的であると考えられる。

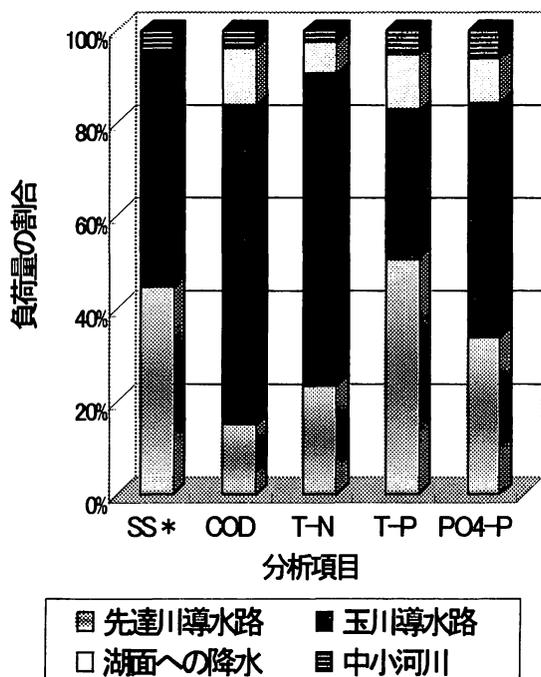


図4 田沢湖流入水における各項目の負荷量の割合

*: SS については「湖面への降水」を除いた負荷量の算定値

参考文献

- 1) 全国湖沼環境保全対策推進協議会編：全国湖沼資料集〈第7集〉, p. 29, 1995.
- 2) 吉村信吉：田沢湖 - 田沢湖の湖沼学的概観, p. 28, 二光印刷(株), 1959.
- 3) 後藤達夫：田沢湖の水質改化について(4), 水, 40, 11, 77-79, 1998.
- 4) 秋田県環境センター編：田沢湖水質環境基準調査(業務概要), 秋田県環境センター年報, 28, 15-16, 2000.
- 5) 秋田県生活環境文化部編：平成13年度版 環境白書, p. 64, 2001.
- 6) 組谷均 他：田沢湖の水質について - 玉川酸性水中和処理施設稼働以前のの水質等 -, 秋田県環境センター年報, 17, 120-129, 1989.
- 7) 日本規格協会：工場排水試験方法 (JIS K 0102), 1998.
- 8) 気象庁ホームページ (過去の測定データ) : http://www.jma.go.jp/JMA_HP/jma/index.html

別表 田沢湖に流入する中小河川及び導水路における水質分析及び流量測定結果

*1 No.	採水地点名	水温 (°C)		pH		EC (mS/m)		SS (mg/L)		COD (mg/L)		T-N (mg/L)		NO ₃ -N (mg/L)		NO ₂ -N (mg/L)		NH ₄ -N (mg/L)		T-P (mg/L)		PO ₄ -P (mg/L)		河川流量 (L/s)												
		H14/ 7/1	H15/ 4/23 ^{*2}	H15/ 10/21	H14/ 7/1	H15/ 4/23 ^{*2}	H15/ 10/21	H14/ 7/1	H15/ 4/23 ^{*2}	H15/ 10/21	H14/ 7/1	H15/ 4/23 ^{*2}	H15/ 10/21	H14/ 7/1	H15/ 4/23 ^{*2}	H15/ 10/21	H14/ 7/1	H15/ 4/23 ^{*2}	H15/ 10/21	H14/ 7/1	H15/ 4/23 ^{*2}	H15/ 10/21	H14/ 7/1	H15/ 4/23 ^{*2}	H15/ 10/21	H14/ 7/1	H15/ 4/23 ^{*2}	H15/ 10/21								
1	排水路(サンライズホテル北側)	6.8	12.4	6.5	7.0	4.34	4.19	3	<1	3.8	3.9	0.48	0.28	0.24	0.02	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.014	0.008	0.01	<0.003	27	14											
2	沢(蓬萊の松そば)	8.5	14.0	6.8	6.9	3.56	6.16	23	9	6.2	6.3	1.2	0.76	0.29	<0.01	0.02	0.01	0.04	0.01	0.072	0.062	0.06	0.04	2.0	0.2											
3	沢(ハーブガーデン南側側溝)	6.5		6.5		3.41		3		2.5		0.31		0.14		<0.01		<0.01		0.006		0		2.9												
4	平杉沢(ハーブガーデンそば)	15.1	7.0	11.5	7.2	6.7	7.1	4.72	3.10	4.37	<1	<1	<1	1.6	1.8	1.8	1.2	0.19	0.15	0.10	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.013	0.003	0.003	0.01	<0.003	<0.003	3.0	24.2	20.4		
5	沢(ザット サウンス' ゲット' そば)	14.5	6.3	10.4	7.0	6.7	7.1	4.03	2.70	4.05	<1	<1	<1	1.5	1.2	1.1	0.55	0.12	0.10	0.03	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	6.8	28.8	5.4		
6	沢(玉川導水路約300m東側)	16.1	7.0		7.1	6.6		9.30	3.20		4	2		2.1	2.7		0.24	0.26		0.12		<0.01		<0.01	0.02	0.01	<0.003	<0.003	<0.003	2.8	14.9	<0.1 ^{*3}				
7	沢(玉川導水路約1km西側)	17.7	6.8	13.0	6.8	6.8	7.4	11.9	2.75	4.22	2	<1	<1	0.9	2.4	3.2	0.21	0.17	0.16	0.09	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.012	0.003	0.005	0	<0.003	<0.003	8.0	13.5	3.2		
8	沢(御座石神社約150m東側)		12.3		7.4			4.06			<1			2.0					0.18		0.09		<0.01		<0.01		0.003		<0.003		<0.1 ^{*3}	3.6				
9	沢(相内渦T字路約80m東側)	6.0			6.8			3.41			<1			6.1					0.45		0.22		<0.01		<0.01		0.019		0.01		5.6	0.4				
10	金堀沢	7.7	12.5		6.8	7.6		6.44	12.0		1	<1		2.9	1.1				0.35	0.21	0.20	0.15	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.025	0.013	0.02	0.01	8.4	8.4				
11	小梨ノ木沢	6.8			7.0			4.15			<1			2.7					0.55		0.50		<0.01		<0.01		0.012		0.01		1.5					
12	沢	6.8			7.0			4.10			8			5.6					0.44		0.28		<0.01		<0.01		0.017		0.01		4.5					
13	小ミスナラ沢	7.0			7.1			3.47			<1			2.5					0.42		0.36		<0.01		<0.01		0.009		0.01		2.0					
14	沢	6.8			7.1			4.43			1			2.7					0.39		0.34		<0.01		<0.01		0.006		0		10	<0.1 ^{*3}				
15	小形沢(明神堂そば)	6.8	11.3		7.1	7.4		4.70	6.00		2	2		2.4	2.3				0.33	0.35	0.28	0.24	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.010	0.013	0.01	0.01	2.4	4.0				
16	山谷沢	13.6	6.6	11.6	7.2	7.2	7.3	5.35	3.65	4.93	<1	<1	<1	1.5	2.1	1.9	0.21	0.24	0.18	0.22	0.12	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.013	0.007	0.009	0.01	0.01	0	7.1	20.3	28.8		
17	沢			10.7				4.43			<1	<1		2.4					0.24		0.14		<0.01		<0.01		0.009		0		3.8					
18	大戸沢	13.4	6.5	10.4	7.1	7.1	7.2	4.03	2.75	4.06	<1	<1	<1	1.1	1.4	1.3	0.27	0.40	0.21	0.36	0.18	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.004	0.011	0.005	<0.003	<0.003	<0.003	1.3	20	16		
19	尻高沢	6.3	11.4		7.1	7.1		3.16	3.84		<1	<1		1.5	3.0				0.51	0.27	0.45	0.24	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	7.0	6.0				
20	ホンノキ沢	14.1	6.5	11.4	7.3	7.1	7.2	5.99	3.48	5.19	<1	<1	<1	1.1	1.8	1.1	0.21	0.32	0.19	0.26	0.15	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.014	0.007	0.007	0.01	0.01	0	1.1	8.0	4.0		
21	キダキ沢	11.0	6.8	10.3	7.1	7.0	7.2	4.32	3.29	4.38	3	<1	<1	2.1	1.1	1.0	0.51	0.61	0.44	0.58	0.42	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.010	<0.003	0.006	<0.003	<0.003	0	0.3	8.8	1.6		
22	椈沢	14.4	7.0	11.5	7.1	6.9	7.1	4.79	3.25	4.04	3	1	<1	2.1	1.8	1.5	0.22	0.33	0.16	0.24	0.10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.019	0.006	0.005	0.01	0	<0.003	7.8	4.5	2.0		
23	冷水沢	9.7	7.8	11.2	6.5	6.2	6.5	3.88	2.91	3.98	1	<1	<1	0.5	1.4	<0.5	0.28	0.42	0.23	0.37	0.22	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.004	<0.003	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	28.8	30	48		
24	川(大沢川西側)	13.9	7.3	11.8	7.2	6.8	7.2	4.43	3.18	4.47	<1	<1	<1	0.8	3.1	0.9	0.17	0.33	0.09	0.26	0.07	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.009	0.008	0.005	0	0.01	0	88.9	270	83.7	
25	川(大沢川西側)	15.6	7.1	13.6	6.7	6.3	6.6	4.65	3.36	4.38	2	3	<1	1.7	3.5	1.0	0.42	0.70	0.41	0.49	0.32	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.014	0.024	0.009	<0.003	0.010	0.005	3.8	36	26
26	大沢川	18.2	6.8	15.0	7.4	7.7	7.6	7.50	4.40	5.96	7	32	<1	2.3	3.0	1.1	0.74	0.68	0.25	0.29	0.18	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.032	0.051	0.006	0.01	0.05	<0.003	12.1	168	70	
27	沢(たつこ茶屋西側側溝)	6.8	13.8		6.9	6.8		3.24	3.91		<1	<1		2.1	2.8				0.50	0.29	0.42	0.09	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.003	0.003	<0.003	<0.003		60	0.6			
28	大又沢川	18.4	7.0	13.7	6.8	6.8	7.0	6.80	3.89	5.87	1	<1	<1	1.3	1.4	0.7	0.28	0.29	0.20	0.23	0.14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.012	0.004	<0.003	0	<0.003	<0.003	0.8	148	62.7		
29	木田橋沢川	7.1	13.0		6.9	7.1		3.42	5.92		<1	<1		1.7	1.0				0.34	0.32	0.28	0.27	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.005	0.005	<0.003	<0.003		7.5	17.6			
30	土留木沢	15.4	6.9	12.5	7.0	6.9	7.2	4.51	3.14	4.32	<1	<1	<1	1.3	1.5	1.0	0.24	0.47	0.14	0.39	0.11	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.005	0.006	<0.003	<0.003	<0.003	0.6	31.5	6.6			
31	アリカイ沢末端	7.3	13.2		7.0	7.6		3.75	6.80		<1	<1		1.6	1.0				0.39	0.22	0.34	0.13	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.004	0.006	<0.003	<0.003		12.4	3.6			
32	沢(石倉沢キャンプ場そば)	15.2	7.0	12.2	7.2	7.0	7.3	5.11	3.51	5.03	1	<1	<1	1.2	1.4	1.3	0.24	0.16	0.08	0.11	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.010	0.005	0.005	0	<0.003	<0.003	2.8	19.2	7.2		
33	沢(県民の森そば)	6.7			6.9			3.12			<1			1.2					0.62		0.61		<0.01		<0.01		<0.003		<0.003		5.2	<0.1 ^{*3}				
34	沢(田沢湖キャンプ場そば)	7.5			6.8			3.89			4			5.2					0.38		0.17		<0.01		<0.01		0.007		<0.003		5.4	<0.1 ^{*3}				
	先達川導水路	16.0	13.0	10.2	7.1	6.4	7.2	203	128	175	4	3	3	0.8	0.9	0.8	0.42	0.26	0.30	0.28	0.22	0.23	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.02	<0.01	0.018	0.007	0.007	0.01	<0.003	0.01	
	玉川導水路	16.4	10.3	14.1	5.5	5.5	5.2	94.6	72.0	118	1	<1	1	0.8	0.7	1.0	0.27	0.20	0.18	0.14	0.16	0.07	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003		

*1: 図2の中小河川の位置を示した「No.」に対応

*2: 導水路については、平成15年5月27日の水質分析結果を記載

*3: 河川流量が概ね0.1 L/s未満の時に「<0.1」と記載