

2-3. 湖沼における水質調査結果

2-3-1. 3湖沼の水質及び流入負荷量調査

平成 15 年度は、達古武沼、塘路湖、シラルトロ沼におけるアオコの発生状況を把握するとともに、水の華（藻類大量発生）の要因となる栄養塩類濃度等の実態を把握することを目的として調査を行っている。これら調査結果は、今後の対策検討のための基礎資料として整備することとしている。

(1) 調査地点

調査地点は、各湖沼とも湖内は 3 地点づつとし、これに流入河川及び下流河川を加えた計 16 地点を設置した。調査地点位置図を次の図 2-3-1 に示す。

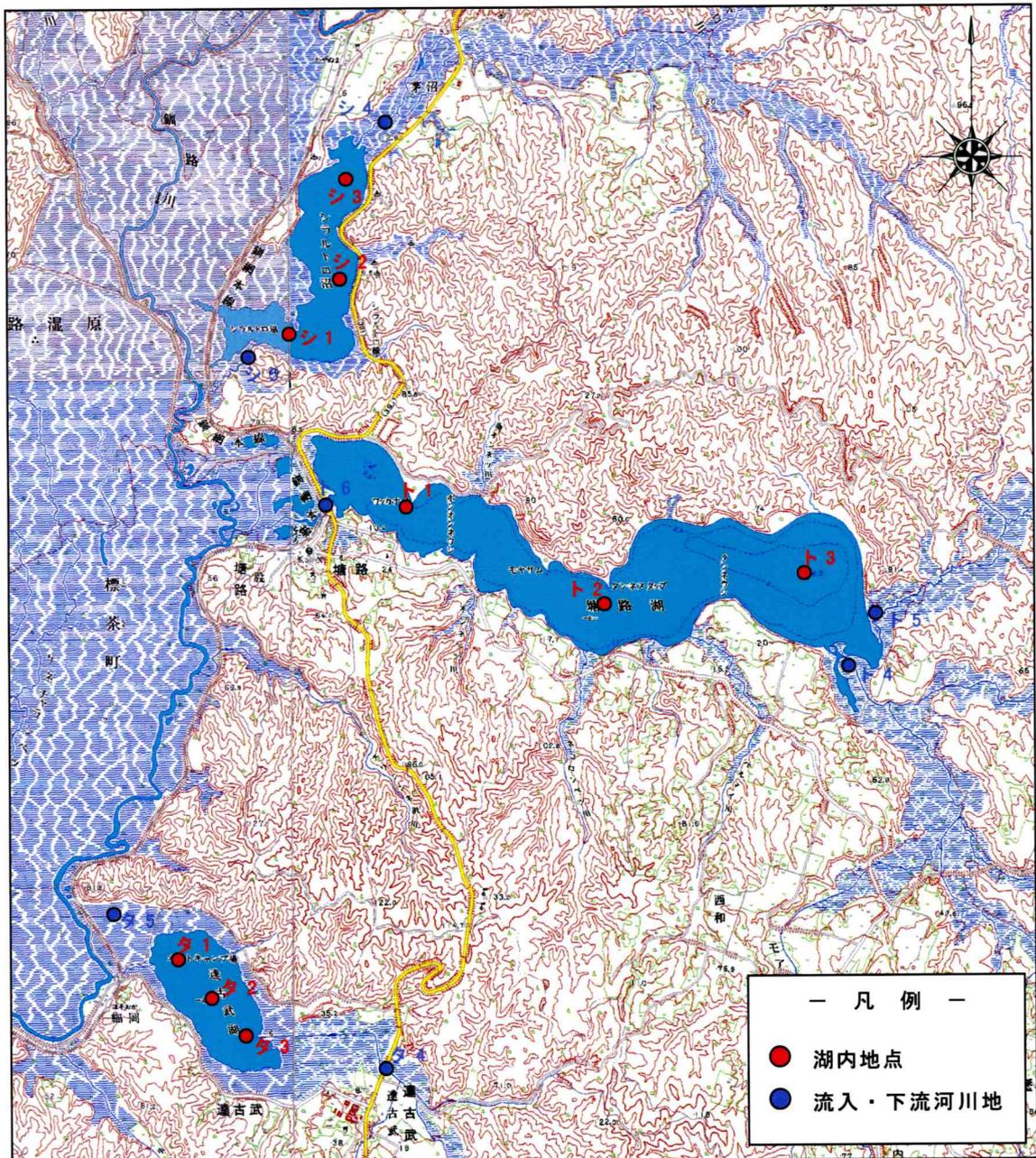


図 2-3-1 水質、流入負荷量調査地位置図

(2) 調査項目

アオコ水質調査

各湖沼における藻類発生状況及びその直接的要因となる水質の現況を把握することを目的として、以下の内容の調査を行っている。

- ・調査地点 : 湖内各 3 地点 (計 9 地点) で実施
- ・現地測定記録 : 全水深・水色・透明度・目視観察・写真撮影
(目視観察は「見た目アオコ指標：環境庁 1998」による)
- ・鉛直分布計器測定 (0.5m ピッチ) : 水温・濁度・DO
- ・採水分析 : 2 層 (表層 : 0.5m、中層 : 全水深の 1/2)

【分析項目】 pH、BOD、COD、SS、全窒素、全リン、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素、オルトリン酸態リン、TOC、クロロフィル a、フェオフィチン、溶解性 COD、溶解性全窒素、溶解性全リン、溶解性 TOC、植物プランクトン (出現種構成および現存量)

流入負荷量調査

各湖沼における物質収支を把握することを目的として、主要支川流入負荷量、出口流出負荷量及び栄養塩類を中心とした水質調査を行っている。

- ・調査地点 : 流入・下流河川地点 (計 7 地点) で実施
- ・現地測定記録 : 流量観測・透視度・外観・水温・写真撮影
- ・採水分析 : 表層 : 0.1m 1 層

【分析項目】 pH、BOD、COD、SS、全窒素、全リン、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素、オルトリン酸態リン、TOC、クロロフィル a

(3) 調査実施時期及び調査回数

調査期間は、藻類の活動が収束する結氷前の 11 月末までとした。各調査の実施時期、調査頻度及び回数を次の表 2-3-1 に示す。

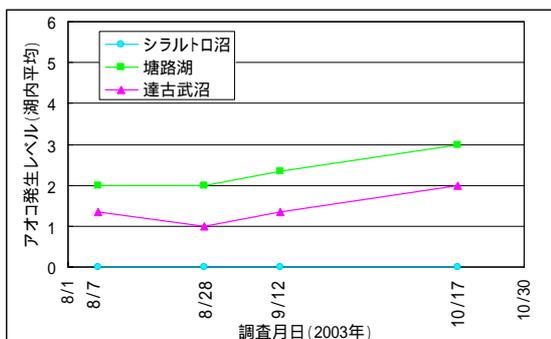
表 2-3-1 調査実施時期及び調査頻度・回数

調査項目	実施時期	頻度	回数
アオコ水質調査	8月～11月	1回/月(8月のみ2回)	5回
負荷量調査	8月～11月	1回/月	4回

(4) 調査結果概要

次の図 2-3-2～2-3-9 には、3 湖沼のアオコ発生レベル及びクロロフィル a、全窒素、全リン、化学的酸素要求量 (COD)、溶存酸素 (DO) 及び浮遊物質 (SS) 濃度の季節変化状況を各湖沼 3 地点の平均値を用いて示す。

- アオコの発生状況：これまでの調査では、シラルトロ沼ではアオコは確認されなかった。塘路湖及び達古武沼では、10月17日の調査でアオコの発生レベルが最大となり、塘路湖では湖面にアオコが広がっている状況（見た目アオコ指標レベル3）を確認した。（図2-3-2）
- 湖沼の水質と魚類の自然繁殖・生息条件との対比：全窒素、全リン、COD及びSSの濃度と水産用水基準（日本水産資源保護協会,平成7年12月）の代表的な魚類の自然繁殖・生息条件とを対比すると、3湖沼はサケやアユの自然繁殖条件を満たしていなかった（図2-3-3～2-3-6）。全窒素及び全リンの濃度に着目すると、コイやフナ其自然繁殖・生息条件を満たしているものの、CODの濃度はこれら条件も満足していなかった（図2-3-3～2-3-5）。一方で、DO濃度は塘路湖及び達古武沼の8月の観測値がやや低くなっているものの、全体的には比較的高濃度で維持されており、DO濃度に着目すれば比較的良好な状態となっている（図2-3-7～2-3-9）。
- クロロフィルa濃度の変化状況：これまでの観測結果では、クロロフィルa濃度と全窒素濃度の変化に相関性が認められた（図2-3-7～2-3-9）。



見た目アオコ指標（環境庁,1998）
 レベル0：アオコの発生は確認できない。
 レベル1：アオコの発生は肉眼では確認できない。
 レベル2：うっすらとすじ状にアオコの発生が確認できる。
 レベル3：アオコが水の表面全体に広がり、所々パッチ状になっている。
 レベル4：膜状にアオコが湖面を覆う。
 レベル5：厚くマット状にアオコが湖面を覆う。
 レベル6：アオコがスカム状に湖面を覆い、腐敗臭がする。

図 2-3-2 アオコの発生状況

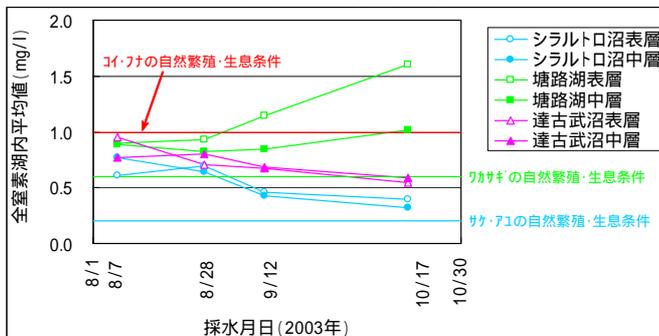


図 2-3-3 湖内の全窒素濃度と魚類の自然繁殖条件との対比

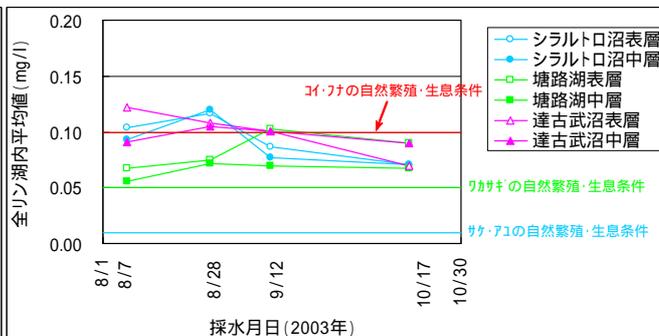


図 2-3-4 湖内の全リン濃度と魚類の自然繁殖条件との対比

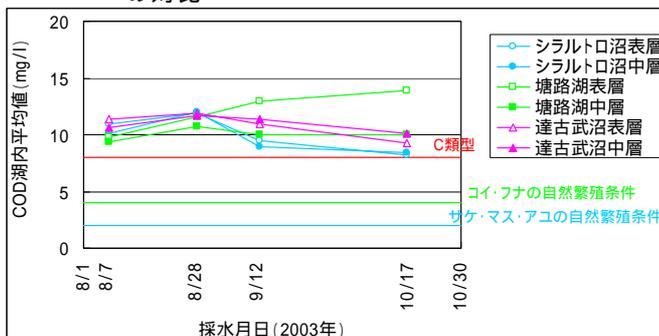


図 2-3-5 湖内の COD 濃度と魚類の自然繁殖条件との対比

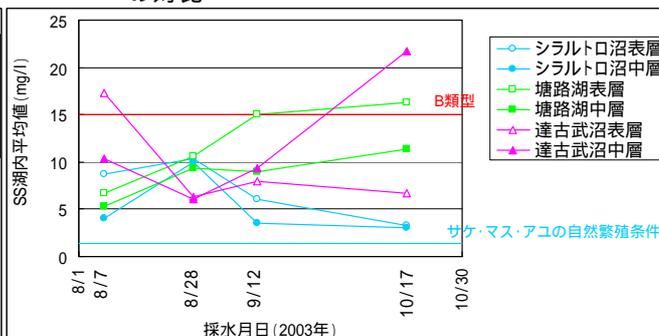


図 2-3-6 湖内の SS 濃度と魚類の自然繁殖条件との対比

図の値は、各湖沼における3地点の観測値の平均値である。

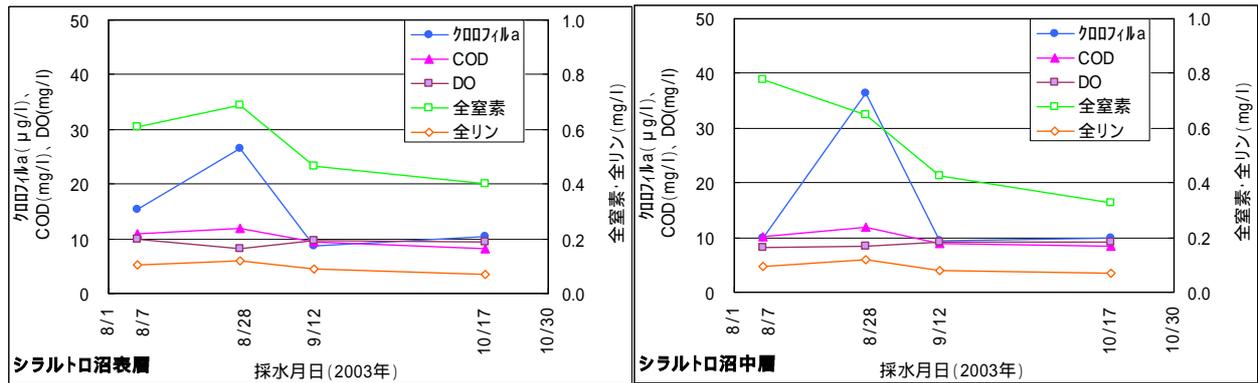


図 2-3-7 シラト沼のクロロフィル a 濃度と栄養塩濃度等との対比 (左：表層、右：中層)

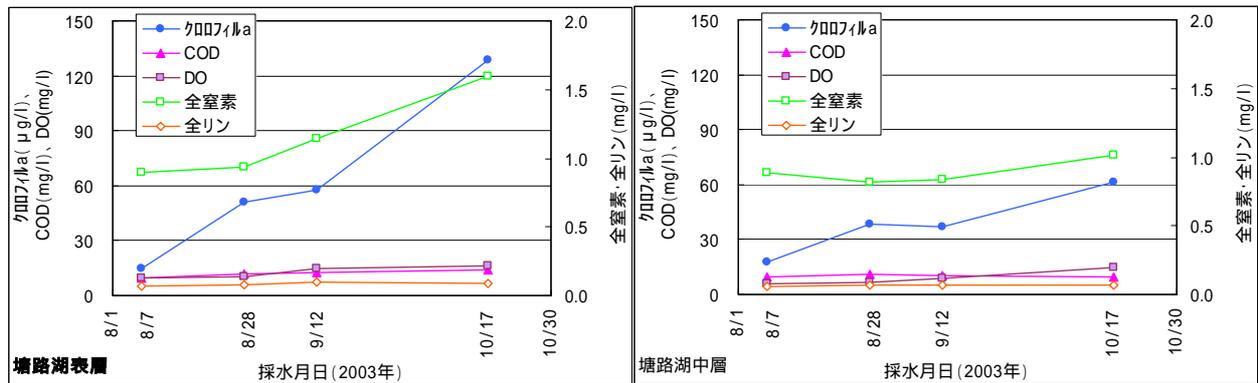


図 2-3-8 塘路湖のクロロフィル a 濃度と栄養塩濃度等との対比 (左：表層、右：中層)

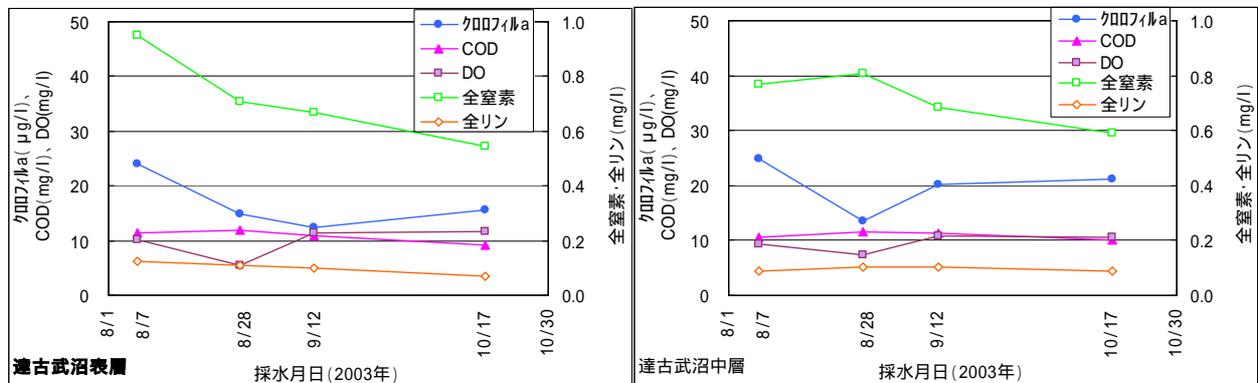


図 2-3-9 達古武沼のクロロフィル a 濃度と栄養塩濃度等との対比 (左：表層、右：中層)

図の値は、各湖沼における 3 地点の観測値の平均値である。

2-3-2 . 湖沼における自然環境調査

(1) 自然環境保全上の問題点・課題

釧路湿原の東部に位置するシラルトロ沼、塘路湖、達古武沼は、流入河川や湧水などにより水が供給され、各種水生生物が生育し、湖沼の周辺にはヨシ等の低層湿原など多様な自然環境が残されている。

しかしながら当該3湖沼においては、近年、河川からの栄養塩類、土砂の流入等に伴う富栄養化や湖底の浅化、釧路川の逆流等により、複雑な生態系のメカニズムが変化しつつある。その結果、当該湖沼に生育する水生生物種の減少や生育環境の悪化など、自然環境や生育する生物の多様性に変化が生じつつあることが指摘されている。

水生植物は窒素・リンなどの栄養塩類を除去する働きがあり、水質浄化に果たす役割も大きい。シラルトロ沼、塘路湖及び達古武沼の3湖沼では、水生植物の確認種数はかなり減少している。特に1991年から2000年の減少が著しく、シラルトロ沼では22種から14種、塘路湖では12種から8種、達古武沼では20種から14種に減少している。

(2) 取り組みの方向性

平成15年度においては、当該3湖沼における既存の知見を整理すると同時に、特に達古武沼を対象として、水生植物種の減少等の実態把握や、水生生物と水質変化の因果関係の解明などを目的とした調査を以下のとおり実施する。

3 湖沼の既存知見整理

関係機関等で行われている、3湖沼の水質や生物相に関する既存調査のレビューを行う。

達古武沼の調査計画

当該3湖沼のうち、今後、湖沼環境の変化が最も顕著に起こることが懸念され、また集水域を対象に自然再生のモデルづくりを検討している達古武地域の達古武沼において、流入河川等の水文環境や当該湖沼環境で生育する野生生物について、現況、悪化状況及びその要因を調査、解析し、当該湖沼環境の保全方策の基本的な方針について検討を行う。

調査予定期間は、平成15年度及び16年度を予定。

ア．達古武沼の水収支及び栄養塩収支調査

水質、底泥、流入出収支

(河川負荷量、降雨時流入負荷、釧路川逆流、降雨水質)

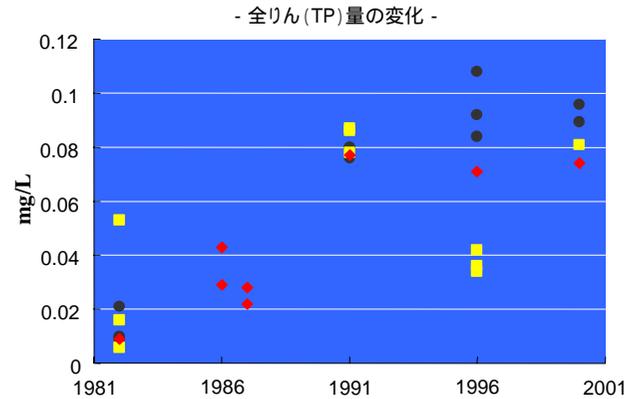
イ．達古武沼の生態系構造把握調査

水生植物、動植物プランクトン、ベントス、魚類・昆虫等水生動物を含む沼の生態系調査

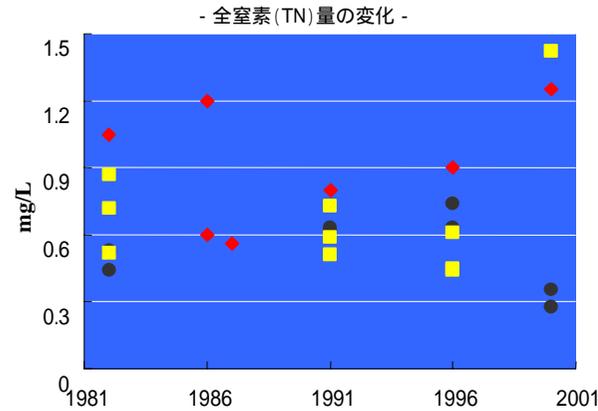
ウ．保全方策の基本的方針の検討

今までの調査結果概要

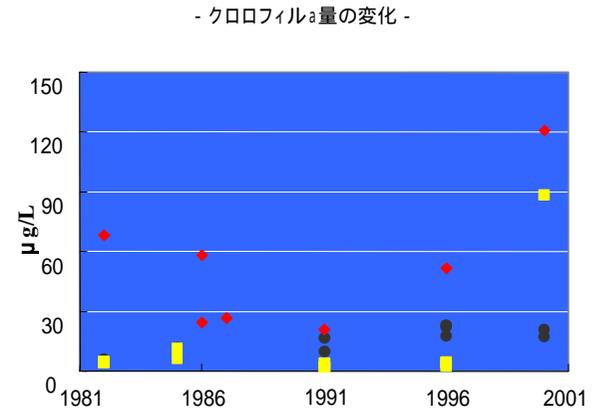
1. 水質環境の変化



・3湖沼とも環境基準に基づく指定はされていないが、富栄養化の目安のひとつである全りん (TP)は、すべての湖沼で環境基準類型 (0.005mg/L以下) を大きく上回り、近年の増加傾向が伺える。



・3湖沼とも環境基準に基づく指定はされていないが、富栄養化の目安のひとつである全窒素 (TN)は、すべての湖沼で環境基準類型 (0.1mg/L以下) を上回り、塘路湖、達古武沼では、近年比較的高い測定値が示された。



・水中に存在する植物性プランクトンの相対的な現存量を示すクロロフィル aは、近年、塘路湖、達古武沼で比較的高い測定値が示された。

出典) Takamura et al. (2003)

注釈 1982-1996年のデータは北海道環境科学研究所による。同一年に、同一湖沼の測定値が複数示されている場合は、複数箇所測定を実施したことを表している。

凡例 ● シラルトロ湖 ■ 達古武沼 ◆ 塘路湖

2. 水生植物(浮葉、沈水、浮遊植物)の確認種数の変化

- シラルトロ湖 -				- 達古武沼 -				- 塘路湖 -			
浮葉植物 (Floating-leaved plants)	1975/76	1991	2000	浮葉植物 (Floating-leaved plants)	1975/76	1991	2000	浮葉植物 (Floating-leaved plants)	1975/76	1991	2000
カラフトグワイ	+	+	-	カラフトグワイ	+	+	-	ホソバミズヒキモ	+	+	-
オヒルムシロ	+	+	(+)	オヒルムシロ	+	-	(+)	エゾノミズタデ	+	+	+
ホソバミズヒキモ	-	-	-	ホソバミズヒキモ	+	+	-	ネムロコウホネ	+	+	+
エゾノミズタデ	+	+	-	ネムロコウホネ	+	+	+	ヒツジグサ	+	+	(+)
ネムロコウホネ	+	+	-	ヒツジグサ	+	+	+	ヒシ	+	+	+
ヒシ	+	+	+	沈水植物 (Submerged plants)				沈水植物 (Submerged plants)			
クロモ	+	+	+	クロモ	+	+	+	クロモ	+	+	-
セキショウモ	+	+	-	セキショウモ	+	+	+	セキショウモ	+	+	-
ホソバヒルムシロ	+	+	(+)	ヒロハノエビモ	+	+	+	ホソバヒルムシロ	+	-	-
ヒロハノエビモ	+	+	(+)	ナガバエビモ	(+)	(+)	-	ヒロハノエビモ	+	+	-
ナガバエビモ	+	+	-	センニンモ	+	+	+	ナガバエビモ	+	-	-
エビモ	+	+	+	エソヤナギモ	+	+	+	イトイバラモ	+	+	-
センニンモ	+	+	-	イトイバラモ	+	+	-	エゾヒルムシロ	+	-	-
エソヤナギモ	+	+	-	マツモ	+	+	+	エビモ	+	+	(+)
イトモ	+	+	-	フサモ	+	+	(+)	センニンモ	+	+	+
イトイバラモ	+	+	-	ホザキノフサモ	+	+	+	イトモ	+	-	-
マツモ	+	+	+	ミソハコベ	+	-	-	イトイバラモ	+	+	-
ホザキノフサモ	+	+	(+)	タヌキモ	+	+	(+)	マツモ	+	+	+
ミソハコベ	+	+	(+)	浮遊植物 (Free-floating plants)				ホザキノフサモ	+	+	+
タヌキモ	+	+	(+)	ウキクサ	+	+	(+)	タヌキモ	+	-	-
ウキクサ	+	+	(+)	ムラサキコウキクサ	+	+	-				
ムラサキコウキクサ	+	+	-	ヒンジモ	+	+	-				
ヒンジモ	+	+	-								
確認種数	24	22	14	確認種数	22	20	14	確認種数	18	12	8

凡例
+ : 確認された
(+) : 稀
- : 確認されなかった
赤字種名: 環境省レッドデータブック掲載種

出典
角野ら(1992),
Takamura et al. (2001)

・抽水植物を除く水生植物は、1991年の調査結果と比較して絶滅危惧種を中心にシラルトロ湖で8種、達古武沼で6種、塘路湖で4種が確認されなかった。
・上記種に加え、3湖沼においてマリモの生育量減少が報告されている(若菜, 1999)。

塘路・茅沼地域における取り組み
～水生植物を用いた水質浄化実験について～

(1) 目的

釧路湿原に生育している水生植物を用いて、温泉排水の水質浄化実験を実施し、野外での応用の可能性を検討する。

事業は地元の環境共生型ベンチャー企業に委託。標茶高校の協力を得て実施することを通じ、環境教育上の効果も期待できる。

(2) 平成14年度事業の概要

標茶町茅沼地区

実験場所：標茶町茅沼地区より温泉排水を採取し、標茶高校ビニールハウス内で実施。(平成14年12月～)

実験内容：ヨシ、エンコウソウなど4種類の実験用植物を植栽したネット(網状構造体)を排水槽に浮かせ、定期的にpH、BOD、CODなど7項目の水質を測定。

実験結果：実験期間が3ヶ月弱と短く、また植物の生育状況が悪かったことから、浄化機能の確認までには至らなかった。

標茶町塘路地区

調査内容：標茶町塘路地区において、生活雑排水を7～8箇所を採取し、水質を測定。温泉排水と同様の処理が可能かどうかを検討。

調査結果：冬期のみ水質測定では不十分なのでさらに年間を通じた調査が必要。

(3) 平成15年度事業の概要

昨年度に引き続き、湿原に生育する植物を用いて温泉排水及び生活雑排水の水質浄化実験を実施する。

標茶町茅沼地区

ビニールハウス内での実験に加え、温泉排水放流池周辺のヨシの成分分析(窒素、リン酸、カリ、塩分濃度)を行い、温泉排水によるヨシ生育への影響を調査する。

標茶町塘路地区

生活雑排水を採取し、ビニールハウス内で水質浄化実験を実施するとともに、排水路での定期的な水質測定を行う。



実験水槽
深さ H=90cm



植物（ヨシ）採取状況



ネット厚さ t=5cm



網状構造体（ネット）への植栽状況



標茶高校生徒による設置状況
(実験水槽にネットを設置)



標茶高校生徒による設置状況