

第 1 回 第 8 期諏訪湖水質保全計画策定専門委員会 意見への対応

No.	指摘 No.	意見の内容	対応 (回答)	第 2 回専門委員会 提示資料
1	1	(高村委員) 資料 3-1 の 3 ページについて、 <u>全窒素、全リンが第 1 期から第 4 期まで減少し、第 5 期、第 6 期で増加している原因は何か。</u> ----- <u>流入河川などの面源、流域下水道の効果、ヒシやエビモといった水生植物の繁茂状況など、複数要因の長期変化を資料 3-1 の諏訪湖の水質経年変化と比較できるようにすると良い。</u>	(長野県 仙波課長) 湖内と流入河川の水質変動状況は参考資料 5 の 2 ページに示しており、流入河川のうち全窒素、全リンの濃度が高いのは宮川及び上川であるので、これら <u>流入河川の状況や下水道整備等の状況などの比較も示せるような資料</u> を次回提示する。	<ul style="list-style-type: none"> 水質経年変化について整理 諏訪湖における水質への複数要因整理 (p.4~p.19)
2	2	(沖野委員) 最近、窒素が漸減している結果が出ているが、原因は解明しておく必要があるので、 <u>第 8 期計画に原因究明に関する計画を入れてはどうか。</u> <u>流入水量 (釜口水門の流出水量でも良い) の変動や降雨の状況などのデータを 10 年間ぐらいで整理してはどうか。</u>	(長野県 仙波課長) <u>可能な範囲で次回提示</u> する。	<ul style="list-style-type: none"> 諏訪湖流入河川における降水量及び流入水量の変化グラフ整理 (p.11~p.16)
3	10	(小口委員 (伊藤委員代理)) <u>近年諏訪湖の水深が少しずつ浅くなっており、水深の変化により水生生物や水の流れに加え、水質の変化も考えられるのではないか。そのため、水深の観点も踏まえながら検討してほしい。</u>	(長野県 仙波課長) 諏訪建設事務所で詳細な水深の調査を実施している。水深変化により流入河川の流れなどが諏訪湖でどのような影響を及ぼすのかについても検討が必要である。また底層溶存酸素濃度の検討においても水深の観点が必要になってくると考えられる。 <u>次回専門委員会の資料として提示</u> する。	<ul style="list-style-type: none"> 図 4.1 諏訪湖水深の変遷 (p.20) 図 4.2 平成 30 年時の諏訪湖水深 (p.21)

No.	指摘 No.	意見の内容	対応 (回答)	第2回専門委員会 提示資料
4	12	(豊田委員) 第7期計画では窒素の現状0.88mg/Lに対し水質目標を0.65mg/Lと厳しめに設定しているが、5年間で下げられる見込みがあった上でこの目標を設定したのか。	(長野県 仙波課長) 基本的には6期計画の目標値をそのまま用いている。 <u>0.65mg/L 設定時の詳細な議論は確認</u> する。	・第5期及び第6期の水質保全計画における窒素の目標値の設定根拠を提示 (p.22)
5	13	(小川委員) 底層溶存酸素量の測定地点の検討は次回示すということだが、本専門委員会で話が挙がったヒシの下で <u>貧酸素化が起こることについても考慮して地点選定を行う</u> という考えで良いか。	(長野県 仙波課長) <u>環境基準を設定するにあたっては対策を行う地点についても、調査地点として定め</u> 、効果をみていきたいと考えている。対策も踏まえた地点案を次回に示したい。	【資料4】 ・諏訪湖における底層溶存酸素量調査地点設定の考え方について
6	14	(高村委員) 底層溶存酸素量のモニタリングはこれから継続していくことも考え、 <u>地点設定根拠を明確にしておくべき</u> である。次回、モニタリング内容について検討いただきたい。	(長野県 仙波課長) シミュレーションモデルなども活用しつつ、どの地点でモニタリングをしていくのが良いかに関して <u>ある程度の根拠を持って地点案を示したい</u> 。	

No.	指摘 No.	意見の内容	対応（回答）	第2回専門委員会 提示資料
7	15	<p>(沖野委員)</p> <p>水質に直接は関係しないが、漁獲量については問題にされるだろう。資料5-1の諏訪湖創生ビジョンの②生態系保全編に該当すると思われるが、生き物が生息する場の基盤整備への取組みが遅れている。<u>第8期計画でも水質の面からこれを援助するような計画が必要である。</u></p> <p>計画を立てた当初は想定していなかった外来生物の侵入によってワカサギが捕食され、漁獲量は元に戻らなかった。ブラックバスが捕食したワカサギの量とブラックバスがいないことで見込めるワカサギの量を予測し、その差から、生態系基盤の問題を考えていくことが必要だと思われる。また、<u>水質の観点では、ブラックバスがいなければ恐らく漁獲量は約200トンが最大だろうと思うが、想定する漁獲量が得られる可能性があるのかどうか水質の面からフォローしていく必要がある。</u></p>	<p>(長野県 仙波課長)</p> <p>第8期については、もう少し<u>生態系保全という部分にも踏み込んだ計画にしていきたい。</u>また、諏訪湖創生ビジョンを今年改定するという中で、特に漁獲量の問題というのはビジョン改定の中でも一番大きなテーマになると思うので、<u>水質の面から見込める漁獲量のよ</u><u>うな基礎データを提供</u>していくことが、本専門委員会での役割だと思っている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水質の観点から生物資源量の推計を行う知見については湖沼ではない。 諏訪湖における水質とワカサギの漁獲量の関係について整理した(図6.1 水質濃度と漁獲量の関係(p.23))。 また、海域における漁場を維持するための水質条件を参考として提示(p.24)
8	16	<p>(高村委員)</p> <p>諏訪湖で外来魚、特に魚食性外来魚が<u>どれぐらい入ってきているかのデータ</u>があれば、今後、漁獲量を元に戻すという意味で非常に重要になってくると思われる。<u>第8期計画においてもこのような健全な生態系に戻すための計画を入れて検討してほしい。</u></p>	<p>(長野県 仙波課長)</p> <p>承知した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 外来魚の資源量は諏訪湖では把握していないが、外来魚の駆除量を参考として示す。(図7.1 外来魚の駆除量(p.25))

1. 諏訪湖における全窒素濃度の経年変化について

1.1 公共用水域データと信州大学測定データの比較

第1回専門委員会における指摘事項

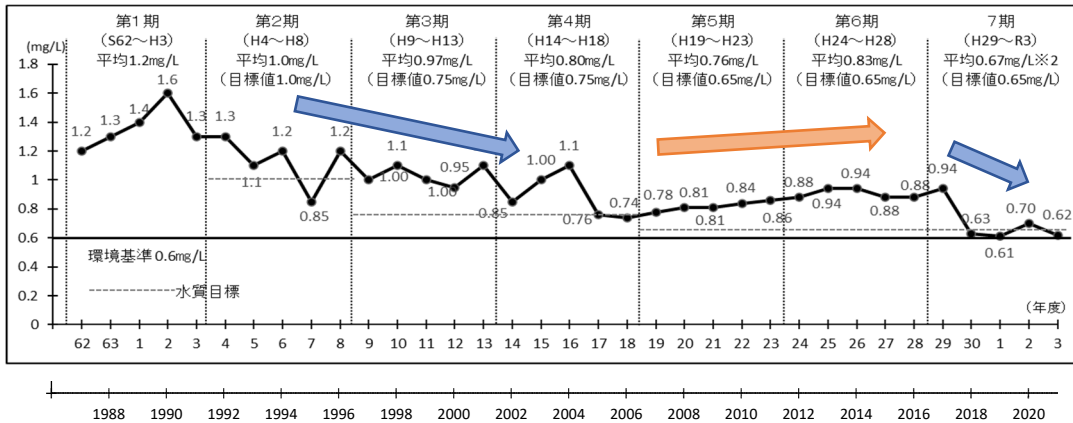
(宮原委員)

信州大学では全窒素、全リンの測定を3月～12月に実施しており、県の測定時期とは異なるため一概には比較できないが、全窒素は平成12年ぐらいから減少傾向にあり、長期的に見ると増加しているということはない。

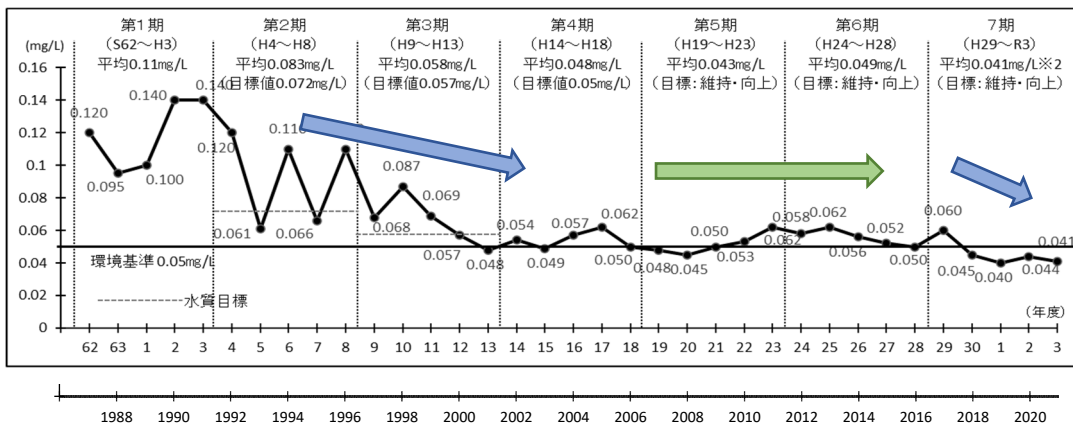
測定のタイミングが関係しており、月1回の調査で平均値を引き上げてしまうような測定日が混在することで、県の調査結果では濃度が増加傾向にあるように見えているのではないと思われる。

上記ご指摘への対応として、信州大学測定データを確認し、公共用水域データとの比較を行った。

○全窒素（表層、年平均値）



○全リン（表層、年平均値）



※1：年平均値は環境基準点3地点の最大値

※2：第7期の平均については、令和3年度の数値が速報値のため参考値

図 1.1 諏訪湖における全窒素・全リン濃度と環境基準・水質目標値との比較

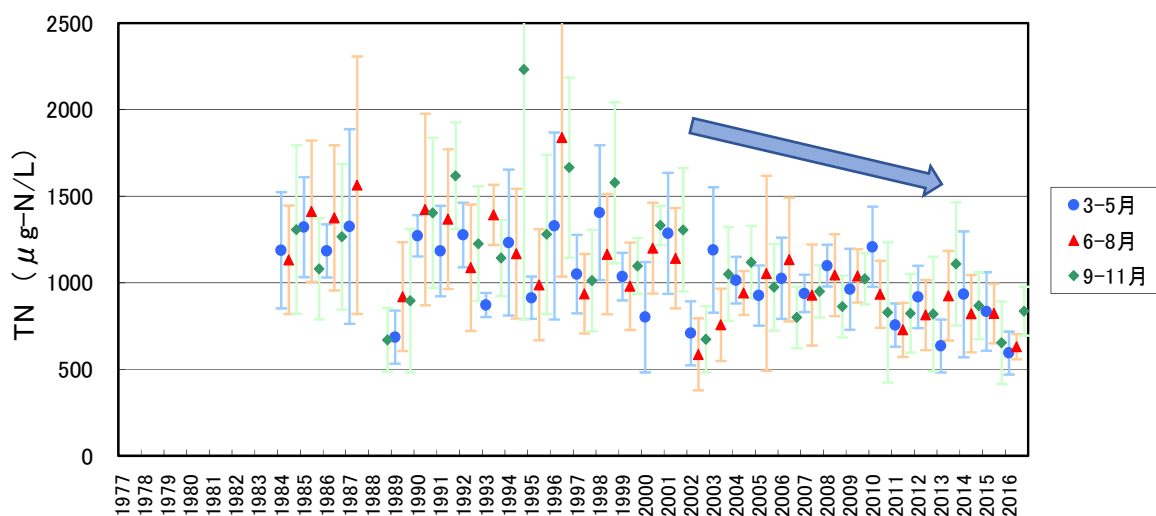
1) 信州大学測定データの確認（全層水の分析値）

諏訪湖湖心における全窒素・全リンの経年変化について、信州大学測定データを確認した（図 1.2：宮原委員より提供）。

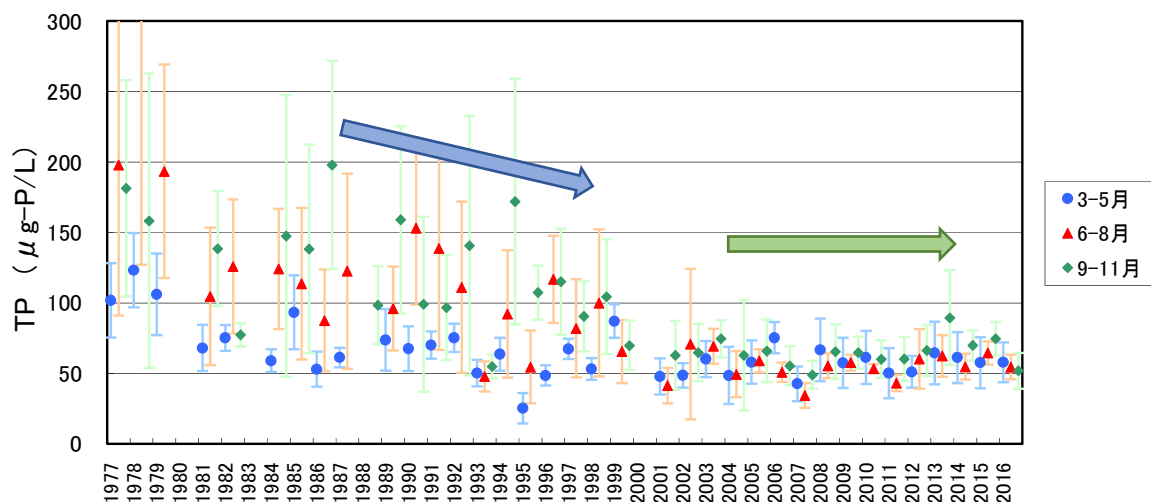
全窒素の低下傾向は近年まで継続しており、図 1.1 の傾向とは異なっている。一方、全リンは 2000 年代以降、概ね横ばいに推移し、図 1.1 の傾向と大きく乖離していない。

ただし、本データの採水位置（カラムサンプラーで全層水を採取）及び採水頻度（概ね隔週）は、公共用水域水質測定の採水位置（表層・底層）及び採水頻度（毎月）と異なっており、比較にあたっては注意が必要となる。

○全窒素（全層、季節別平均値）



○全リン（全層、季節別平均値）



注：1. カラムサンプラーで採取された全層水（水深 0～5.5m）の分析値を季節別に平均。

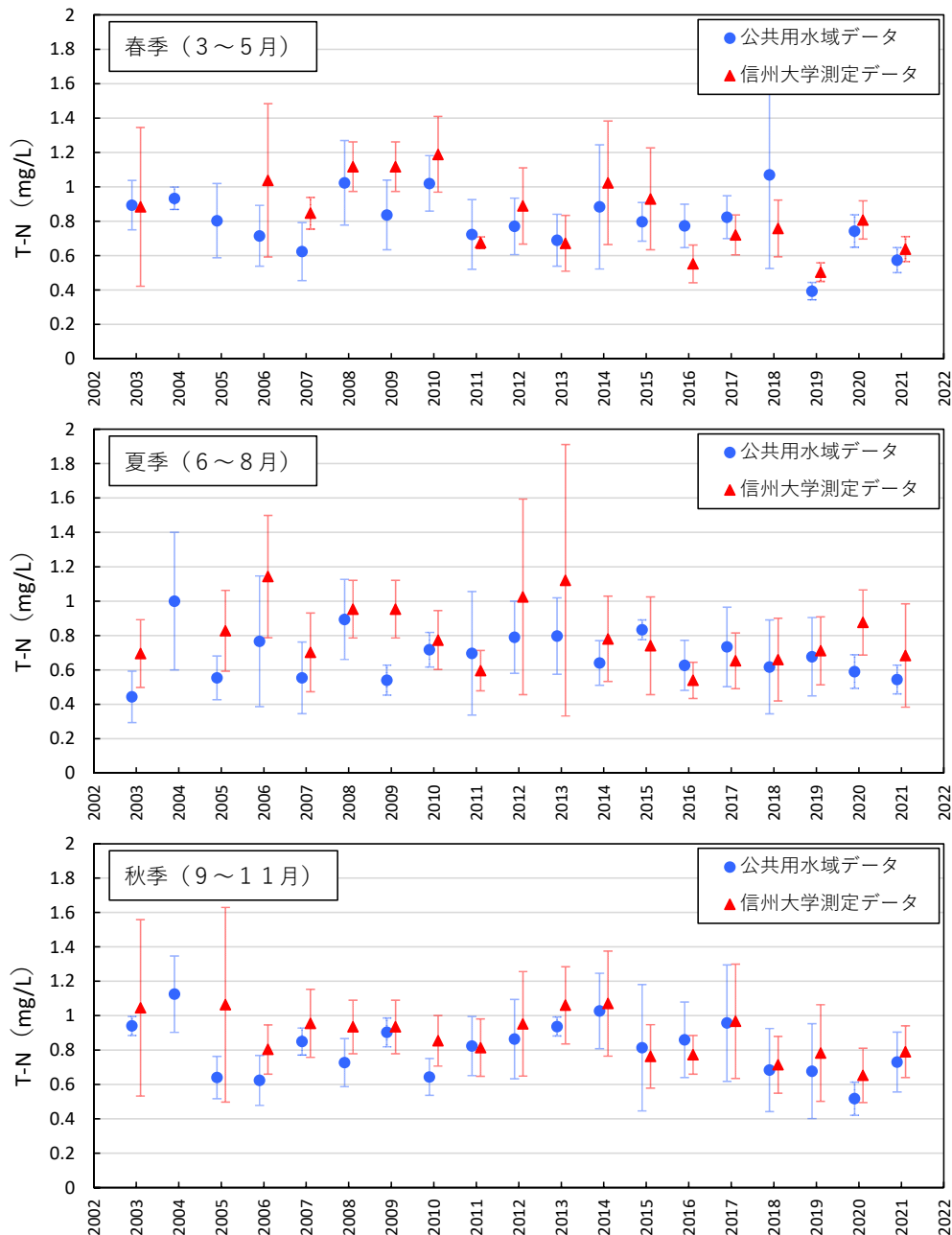
2. 測定頻度は隔週。

資料：宮原委員より提供

図 1.2 諏訪湖湖心における全窒素・全リン濃度の推移（信州大学による測定）

2) 公共用水域データと信州大学測定データの比較（表層水の分析値）

諏訪湖湖心における全窒素の経年変化について、公共用水域データ及び信州大学測定データを比較した。比較にあたっては、環境基準が設定されている表層の値を用いることとし、「信州大学山地水環境教育研究センター研究報告」に記載された表層の分析値を整理した。表層の全窒素の変化傾向は、両データ間で概ね一致していることが確認された（図 1.3）。



- 注：1. 各プロットは表層（信州大学測定データは水深 0m）の季節別平均値、エラーバーは標準偏差。
 2. 公共用水域データの測定頻度は概ね月 1 回。
 3. 信州大学測定データの測定頻度は概ね 2 週間に 1 回（一部の時期は週 1 回）。

資料：1. 「河川・湖沼等の水質測定結果」（長野県）

2. 「信州大学山地水環境教育研究センター研究報告 第 9 号」、「同 第 11 号」（信州大学山岳科学総合研究所）及び「信州大学未発表データ」（宮原委員より提供）より作成

図 1.3 公共用水域と信州大学測定的全窒素データの比較（湖心、表層、季節別平均値）

1.2 諏訪湖における全窒素濃度の経年変化

諏訪湖における公共用水域データを使用し、全窒素濃度の経年変化の特徴を整理した。

○湖内3地点の比較（図 1.4）

- ・ 全窒素濃度は初島西で最も高い。
- ・ 環境基準との比較には3地点の最大値を用いるため、初島西の年平均値が主に採用されている。

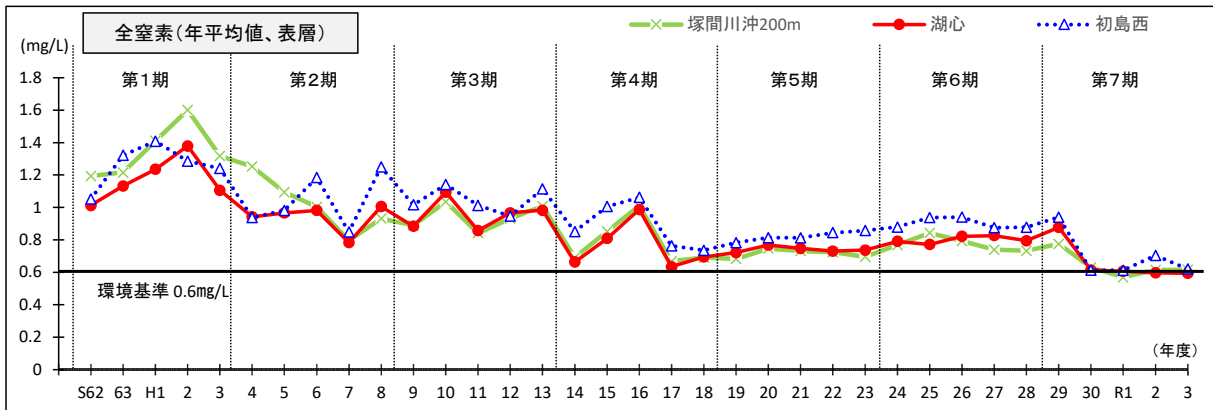


図 1.4 諏訪湖3地点における全窒素濃度の推移

○表層と底層の比較（図 1.5）

- ・ 全窒素濃度は表層より底層の方がやや高い。
- ・ 第5期～第6期にかけて、表層の全窒素濃度の漸増傾向がみられるが、底層では同様な傾向はみられない。
- ・ 第7期の全窒素の減少傾向は表層・底層ともにみられる。表層では平成29～30年度にかけて濃度が大幅に減少しているが、底層では第7期を通して減少傾向が継続している。

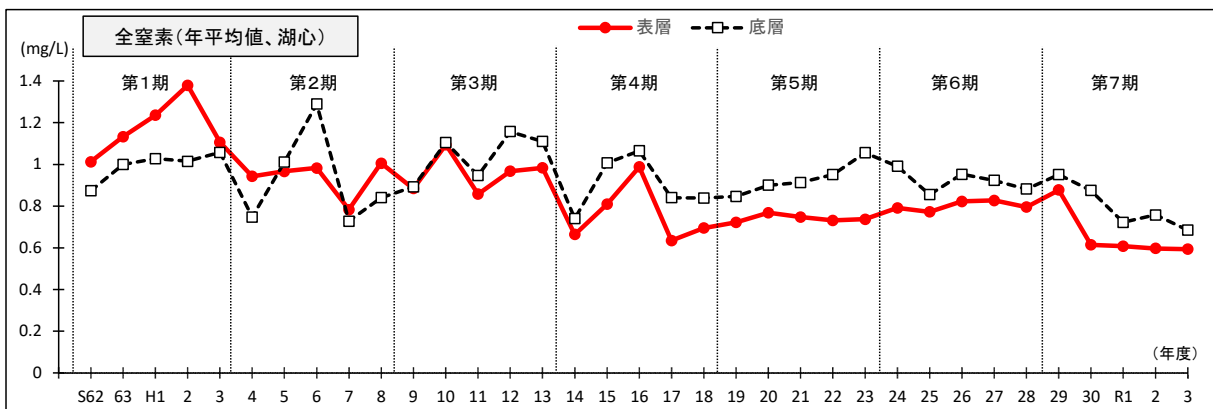
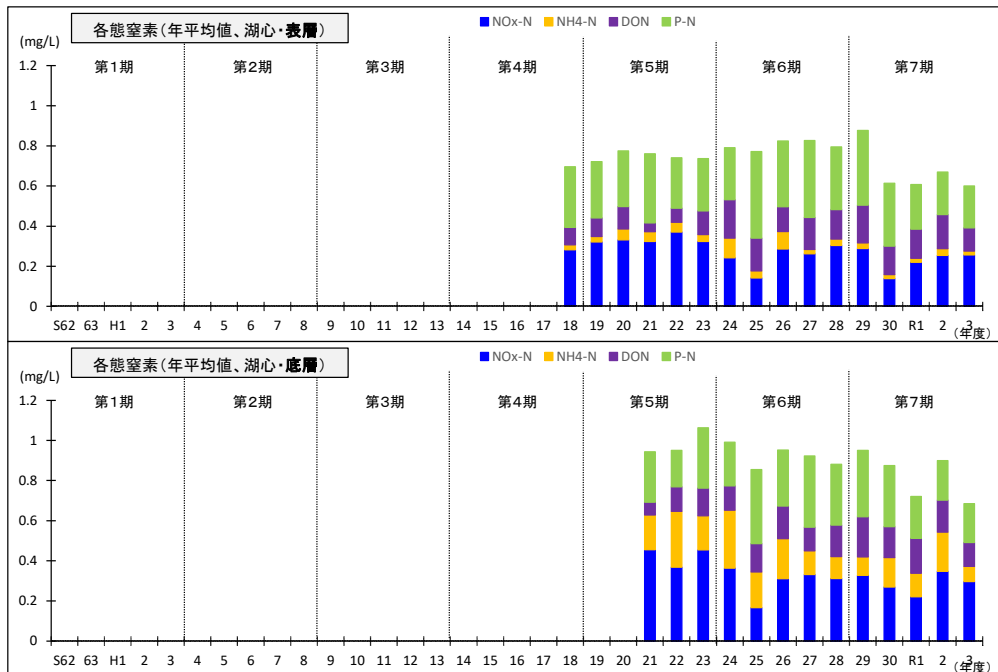


図 1.5 諏訪湖湖心（表層、底層）における全窒素濃度の推移

○各態窒素の比較 (図 1.6)

- ・ 表層・底層ともに、硝酸態+亜硝酸態窒素 (NO_x-N)・懸濁態窒素 (P-N) の割合が高い。
- ・ 底層ではアンモニア態窒素 (NH₄-N) が表層より高く、底泥からの溶出が示唆される。

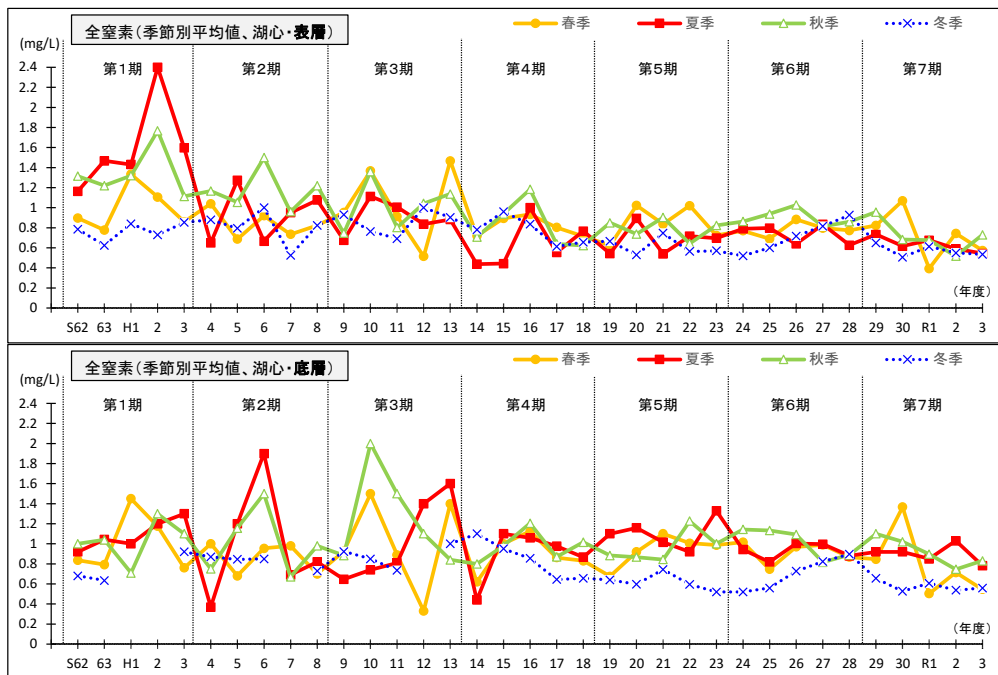


資料：「河川・湖沼等の水質測定結果」(長野県)より作成

図 1.6 諏訪湖湖心 (表層、底層) における各態窒素濃度の推移

○各季節の全窒素の推移 (図 1.7)

- ・ 第5期～第6期にかけて、各季節の全窒素の変化傾向は明瞭ではない。



注：春季は3～5月、夏季は6～8月、秋季は9～11月、冬季は12～2月の平均値を示す。

資料：1. 「環境数値データベース」(国立環境研究所)
2. 「河川・湖沼等の水質測定結果」(長野県)より作成

図 1.7 諏訪湖湖心 (表層、底層) における各季節の全窒素濃度の推移

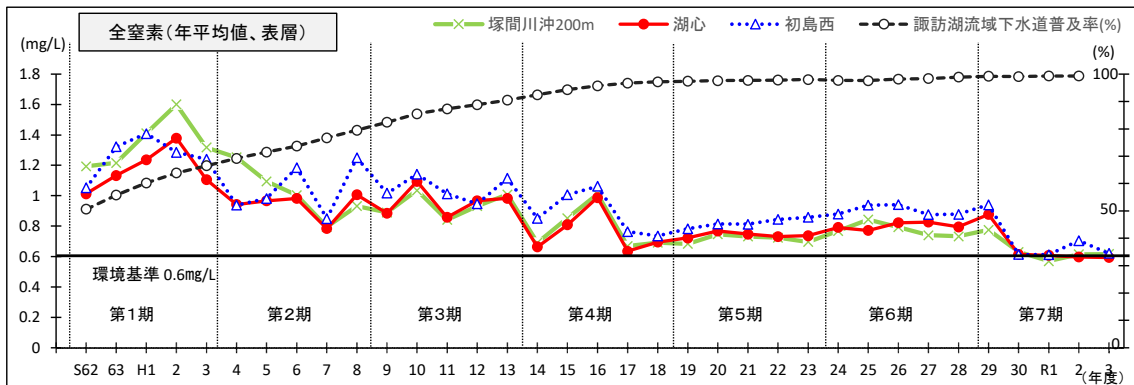
1.3 諏訪湖と流入河川的全窒素濃度の比較

諏訪湖及び流入河川における公共用水域データを使用し、全窒素濃度の経年変化を比較した。

1) 長期変化（1987（昭和 62）年度～2021（令和 3）年度）

全窒素濃度は湖内・流入河川ともに低下している（図 1.8、図 1.9）。なお、全窒素濃度の低下は流域下水道普及率の向上と対応している。

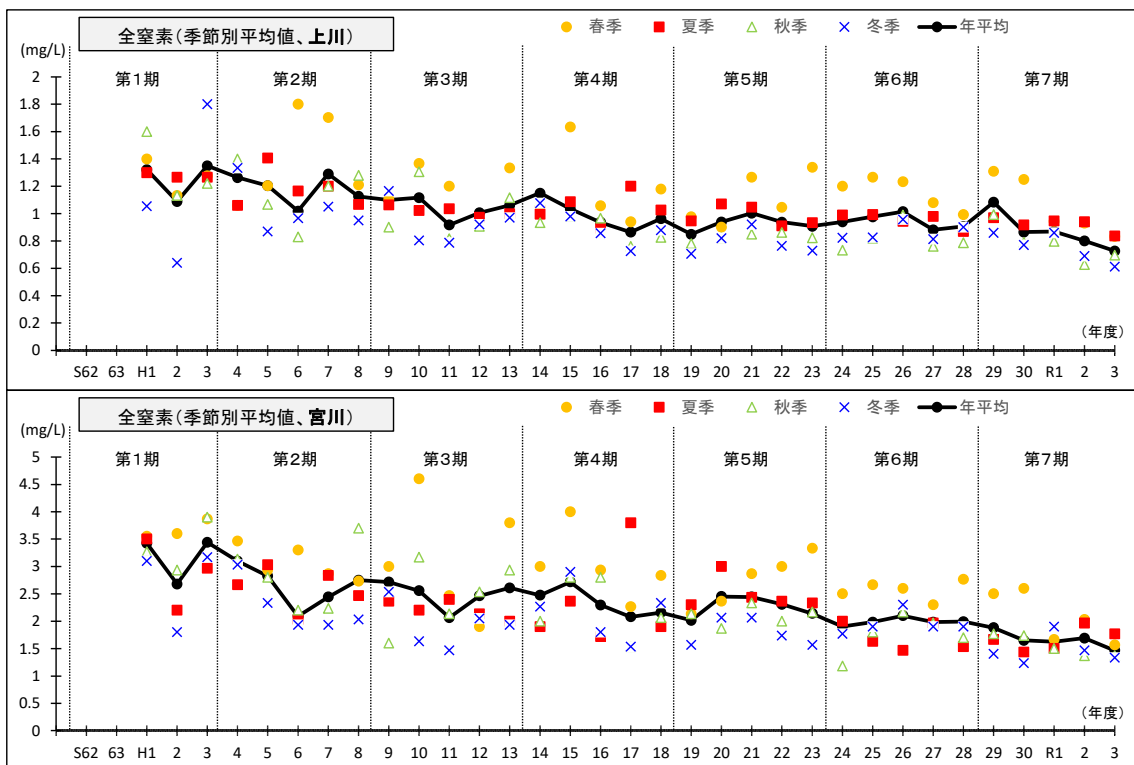
○全窒素濃度（湖内 3 地点）と流域下水道普及率の比較



資料：1. 「環境数値データベース」（国立環境研究所）
2. 「河川・湖沼等の水質測定結果」（長野県）及び長野県提供資料より作成

図 1.8 諏訪湖における全窒素濃度と流域下水道普及率の推移（昭和 62 年度～令和 3 年度）

○全窒素濃度（流入河川 2 地点）

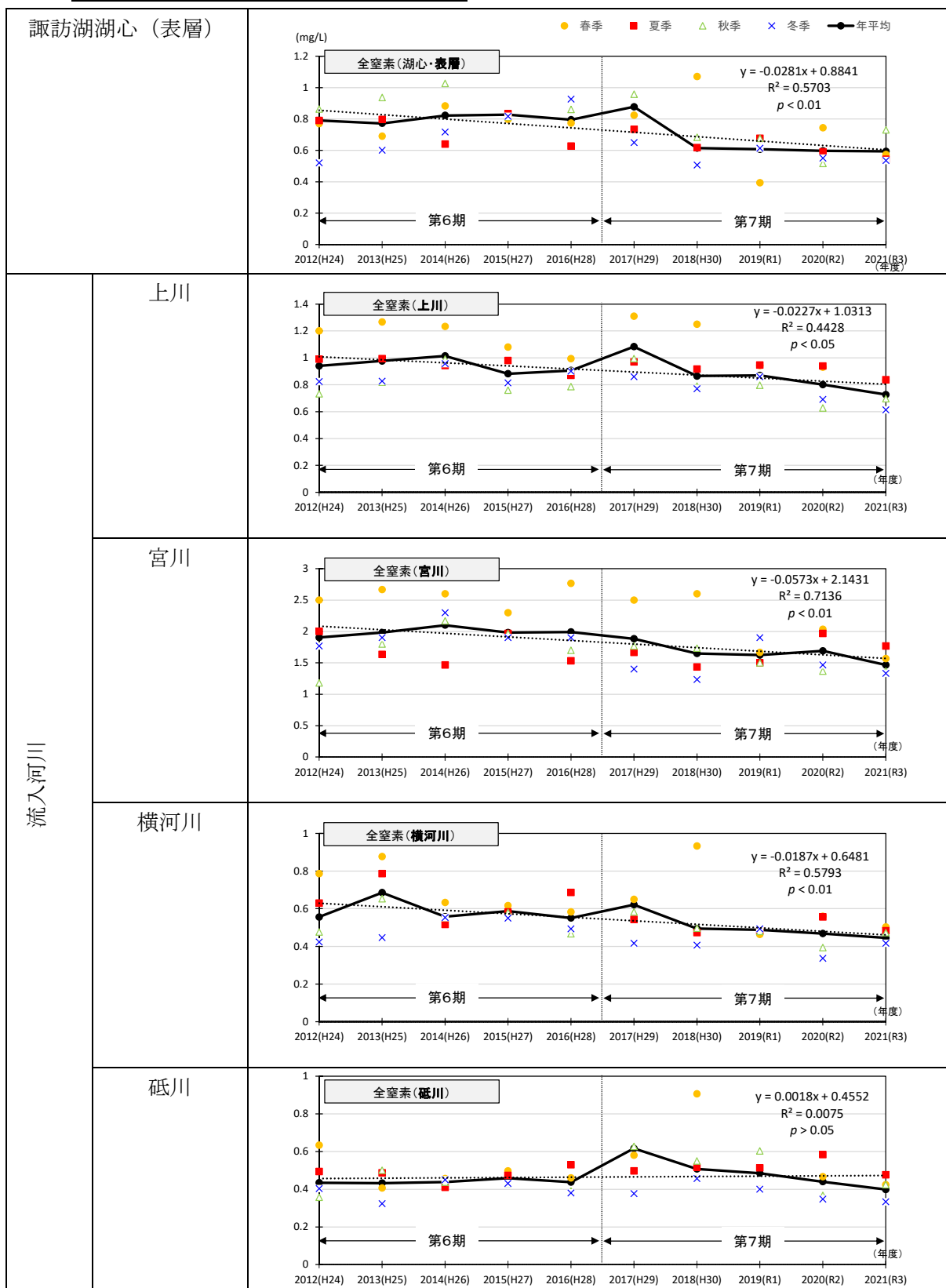


注：春季は 3～5 月、夏季は 6～8 月、秋季は 9～11 月、冬季は 12～2 月を示す。資料は図 1.8 と同じ。

図 1.9 諏訪湖流入河川における全窒素濃度の推移（昭和 62 年度～令和 3 年度）

2) 直近 10 年間の変化 (2012 (平成 24) ~2021 (令和 3) 年度)

全窒素濃度は湖内・流入河川ともに低下している (図 1.10、砥川を除く)。



資料：「河川・湖沼等の水質測定結果」(長野県)より作成

図 1.10 諏訪湖湖心 (表層) 及び流入河川における全窒素濃度の推移

2. 降水量及び流入・流出水量の経年変化

第1回専門委員会における指摘事項

(沖野委員)

最近、窒素が漸減している結果が出ているが、原因は解明しておく必要があるので、第8期計画に原因究明に関する計画を入れてはどうか。最近では雨の降り方や降雨量がだいぶ変わってきていることから、諏訪湖に入ってくる流入水量、特に調査前の1週間の変化が昔と同じ傾向かどうかを確認する必要がある。流入水量（釜口水門の流出水量でも良い）の変動や降雨の状況などのデータを10年間ぐらいで整理してはどうか。

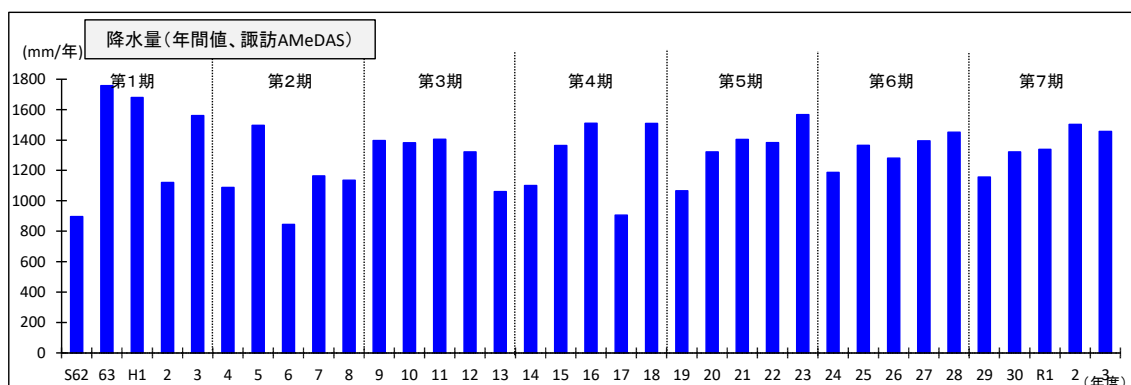
また、流量が一気に増えれば、土砂と共に土砂に付着した栄養塩も湖内へ流入する。こういったものが影響するときに水質調査をすると全体の傾向よりも瞬間的な結果が出てしまう可能性がある。データを精査する意味でも、流入水量の変動を資料に加えて欲しい。

上記ご指摘への対応として、諏訪 AMeDAS の降水量、諏訪湖への流入水量（諏訪湖流入河川の公共用水域測定地点の流量）及び流出水量（釜口水門からの放流量）を整理した。

2.1 降水量及び流入・流出水量の経年変化

1) 長期変化（1987（昭和62）年度～2021（令和3）年度）

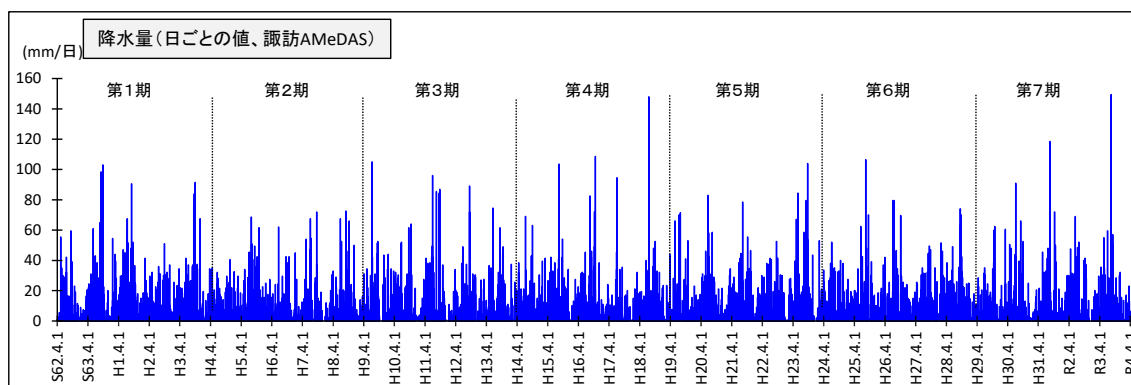
○年間降水量



資料：「過去の気象データ 月ごとの値」（気象庁ホームページ）より作成

図 2.1 諏訪 AMeDAS における年間降水量の推移

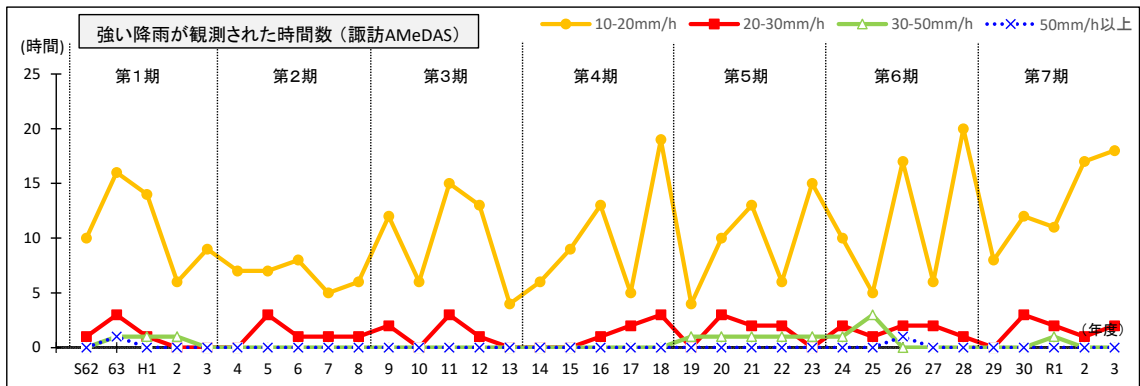
○日ごとの降水量



資料：「過去の気象データ 月ごとの値」（気象庁ホームページ）より作成

図 2.2 諏訪 AMeDAS における日ごとの降水量の推移

○強い降雨の観測時間

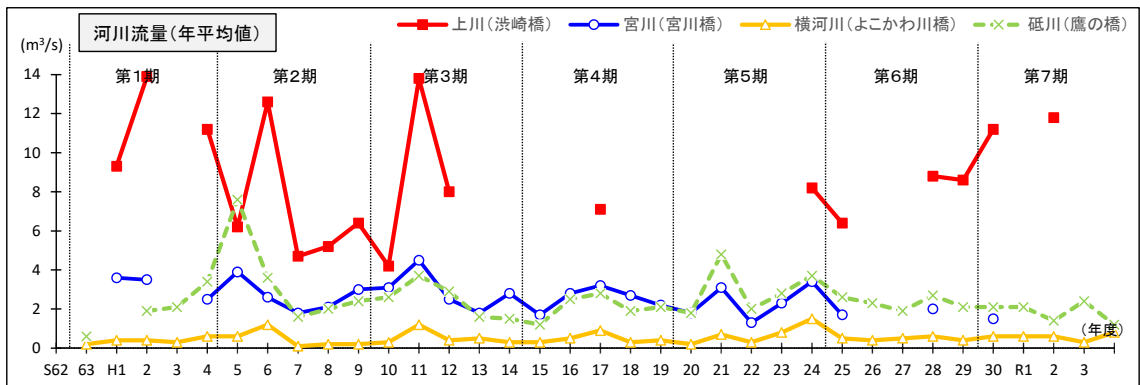


資料：「過去の気象データ 月ごとの値」（気象庁ホームページ）より作成

図 2.3 諏訪 AMeDAS における強い降雨の観測時間

○流入水量

- ・ 上川・宮川で欠測が多い（近年の主な欠測理由は「憩流・逆流・凍結等のため浮子流れず流量測定不可」）。

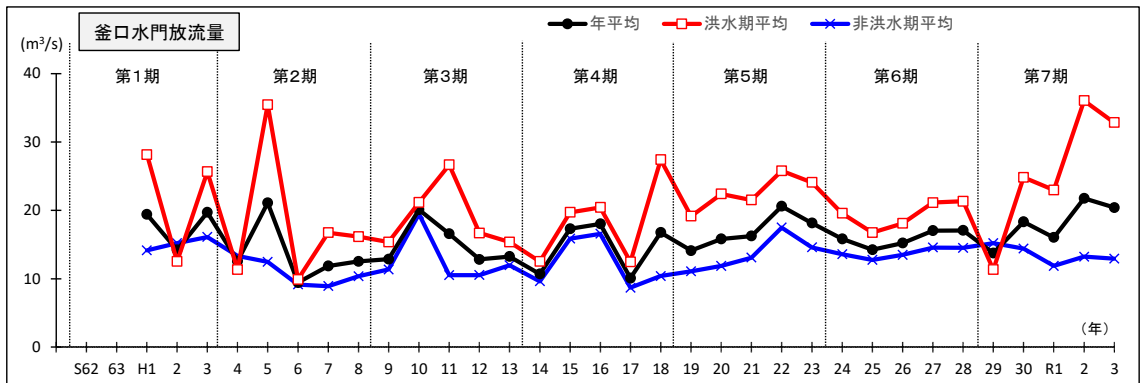


注：欠測月数が4か月以上の場合、年平均値は欠測とした。測定頻度は月1～2回（同日午前・午後）。

資料：1. 「環境数値データベース」（国立環境研究所）
2. 「河川・湖沼等の水質測定結果」（長野県）より作成

図 2.4 諏訪湖流入河川の流量の推移

○釜口水門放流量



注：洪水期は6月1日～10月15日

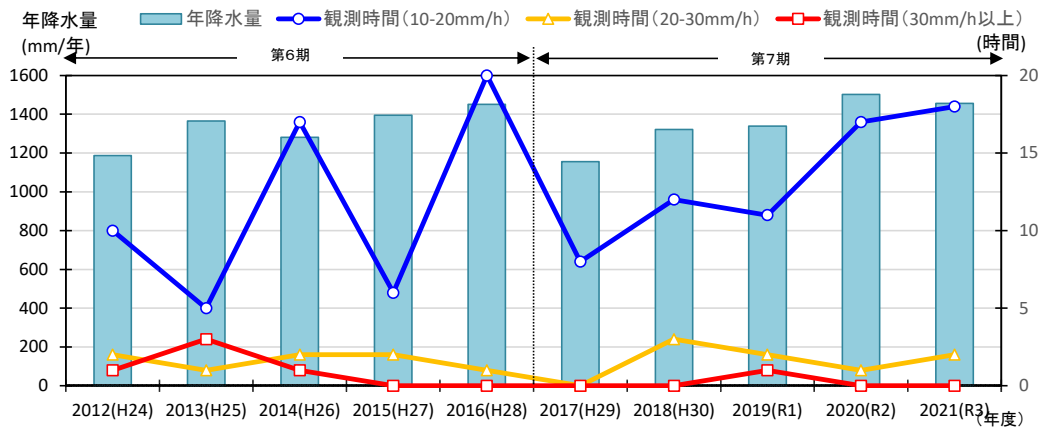
資料：長野県提供資料より作成

図 2.5 釜口水門の放流量の推移

2) 直近 10 年間の変化 (2012 (平成 24) ~2021 (令和 3) 年度)

第 7 期計画期間を通して、降水量及び強い降雨 (10~20mm/h) の観測時間が増加傾向にあり (図 2.6)、釜口水門放流量 (年平均、洪水期平均) は明確に増加している (図 2.7)。

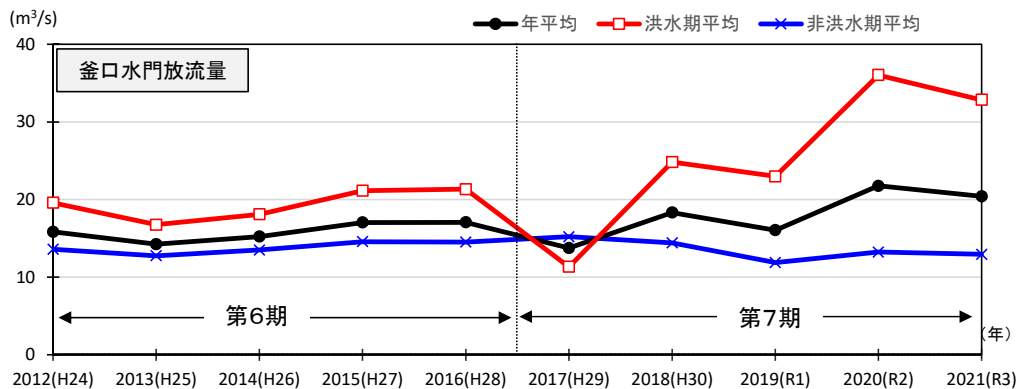
○降水量及び強い降雨の観測時間



資料：「過去の気象データ 月ごとの値」(気象庁ホームページ) より作成

図 2.6 諏訪 AMeDAS における年降水量及び強い降雨の観測時間の推移

○諏訪湖からの流出水量 (釜口水門放流量)

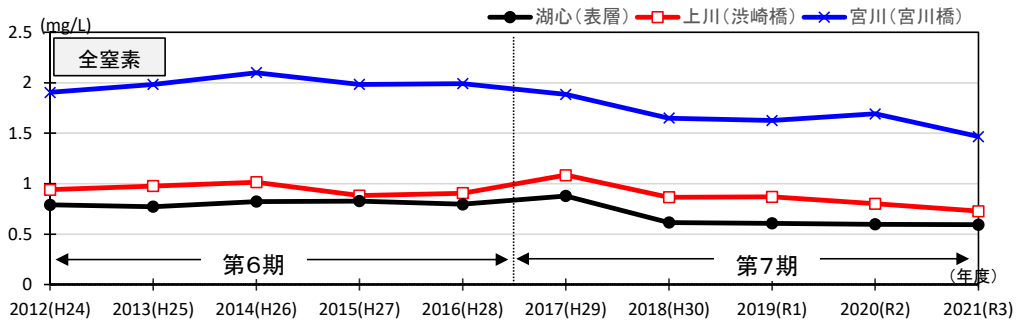


注：洪水期は 6 月 1 日~10 月 15 日。横軸は「年度」ではなく「年」であることに注意。

資料：長野県提供資料より作成

図 2.7 釜口水門放流量の推移

○全窒素 (湖内及び流入河川)



資料：「河川・湖沼等の水質測定結果」(長野県) より作成

図 2.8 全窒素濃度の推移

2.2 全窒素濃度と放流量の関係

直近 10 年間（2012（平成 24）～2021（令和 3）年度）の湖内及び流入河川の全窒素濃度は、放流量と逆相関の関係にあった（図 2.9、図 2.10）。

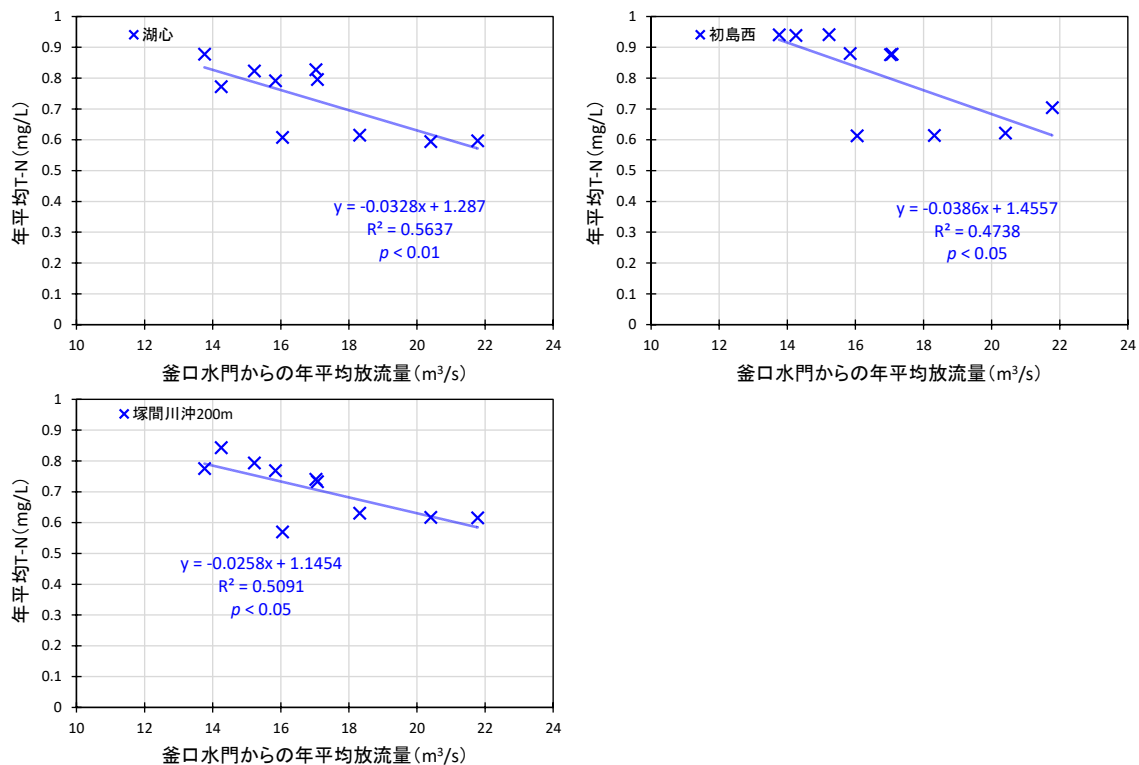


図 2.9 全窒素濃度と放流量の関係（諏訪湖 3 地点、表層、平成 24 年度～令和 3 年度）

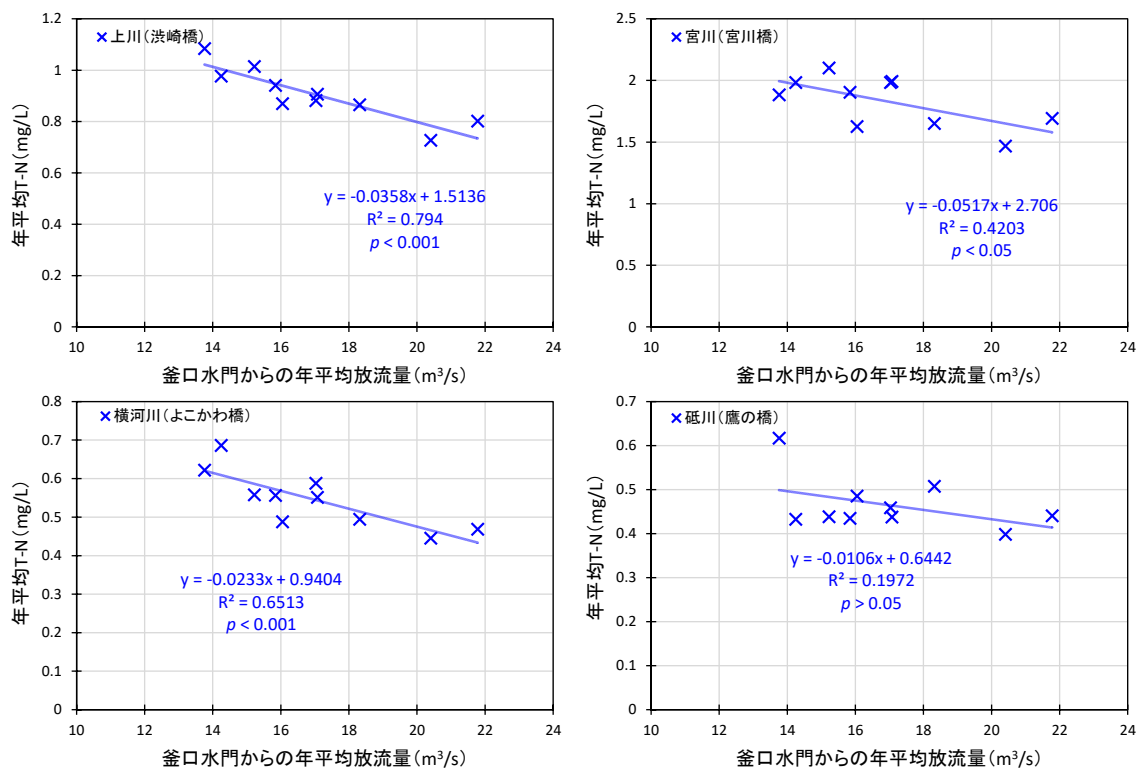


図 2.10 全窒素濃度と放流量の関係（流入河川 4 地点、平成 24 年度～令和 3 年度）

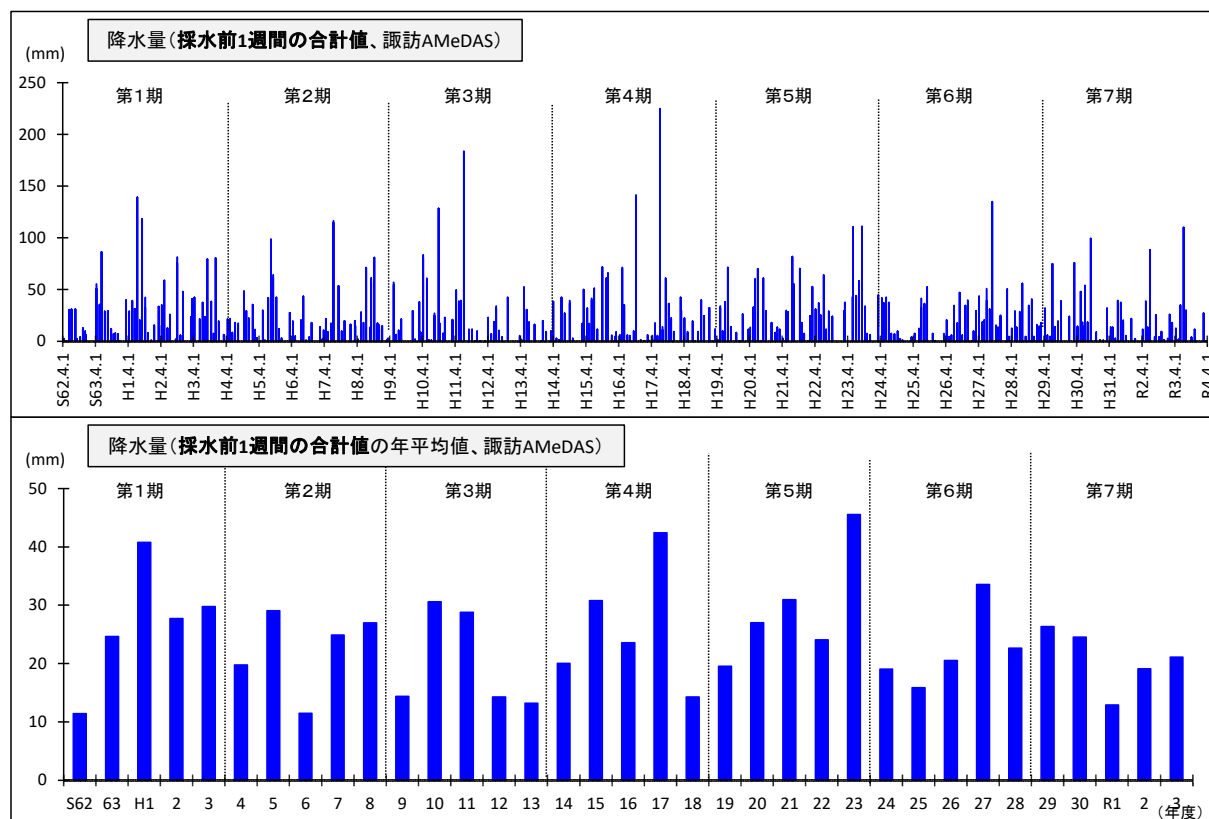
したがって、近年の全窒素濃度の低下については、水質改善対策の効果が継続的に発現していることに加え、近年の雨の降り方の変化や流量の増加（降雨による希釈効果、湖水の滞留時間の減少等）が影響していると考えられる。

2.3 採水前1週間降水量

公共用水域の採水時刻を起点として168時間（=7日間）前までの降水量を積算し、その経年変化及び水質との関係を整理した。

採水前1週間降水量に顕著な変化はみられず（図 2.11）、全窒素・全リン濃度との間に明確な相関関係は得られなかった（図 2.12、図 2.13）。

○採水前1週間降水量



注：「諏訪湖湖心における表層水の採取時刻」を起点とし、その168時間（7日間）前までの降水量を積算した。
資料：「過去の気象データ 月ごとの値」（気象庁ホームページ）より作成

図 2.11 採水前1週間降水量の推移
(上：各採水日に対応する値、下：年平均値)

○採水前1週間降水量と全窒素濃度の関係

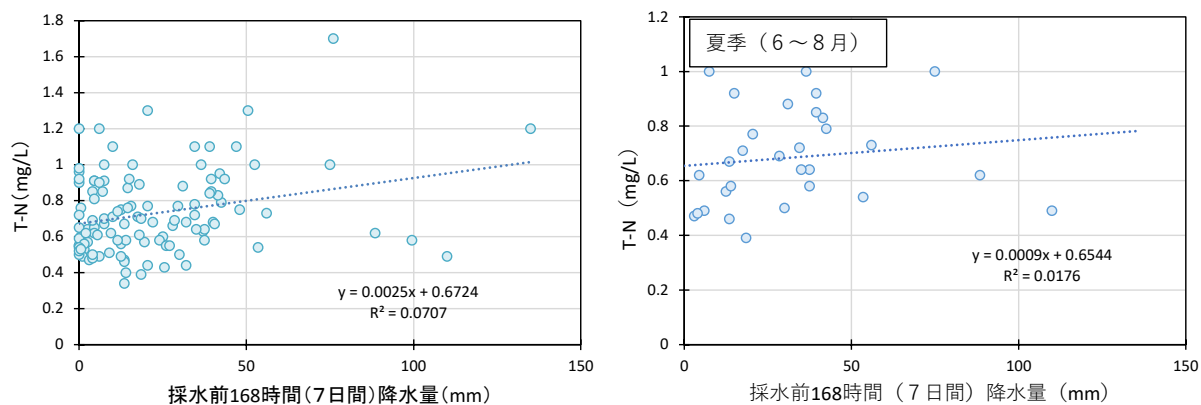


図 2.12 全窒素濃度（湖心、表層）と採水前1週間降水量の関係
（平成24年度～令和3年度、左：通年、右：夏季）

○採水前1週間降水量と全リン濃度の関係

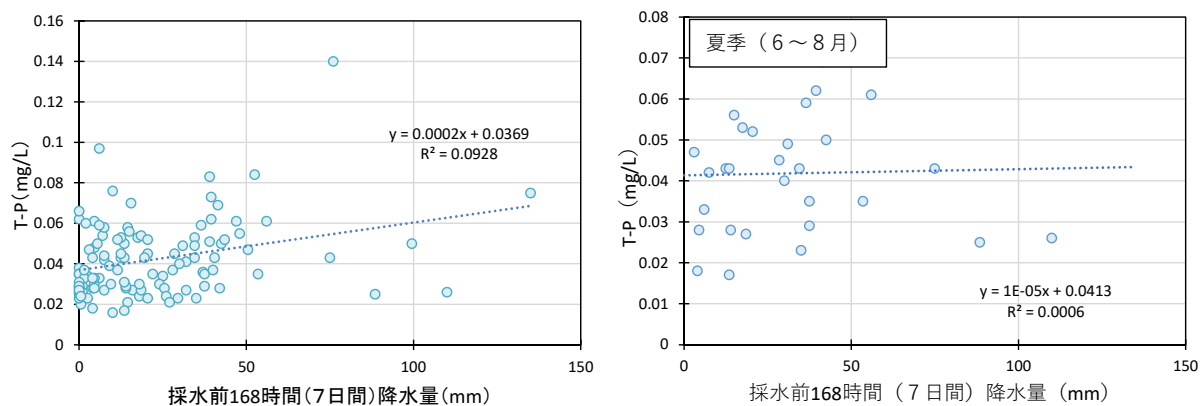


図 2.13 全リン濃度（湖心、表層）と採水前1週間降水量の関係
（平成24年度～令和3年度、左：通年、右：夏季）

3. 諏訪湖の全窒素濃度及び複数要因の長期変化

第1回専門委員会における指摘事項

(高村委員)

全窒素が10年間微増し続けていることを考えると、測定時期の誤差だけでなく別の要因も効いているのではないだろうか。流入河川などの面源、流域下水道の効果、ヒシやエビモといった水生植物の繁茂状況など、複数要因の長期変化を資料3-1の諏訪湖の水質経年変化と比較できるようにすると良い。

上記ご指摘への対応として、諏訪湖及び流入河川の全窒素濃度、流域下水道普及率、排出負荷量、水生植物の繁茂面積、漁獲量の経年変化を整理した。

第1期～第4期にかけて、流域下水道普及率の向上(図3.2)並びに汚濁負荷量の削減(図3.4)にともない、湖内及び流入河川の全窒素濃度の低下がみられ(図3.1～図3.3)、流域負荷削減の効果が発現したものと考えられる。

○全窒素の環境基準・水質目標値との比較

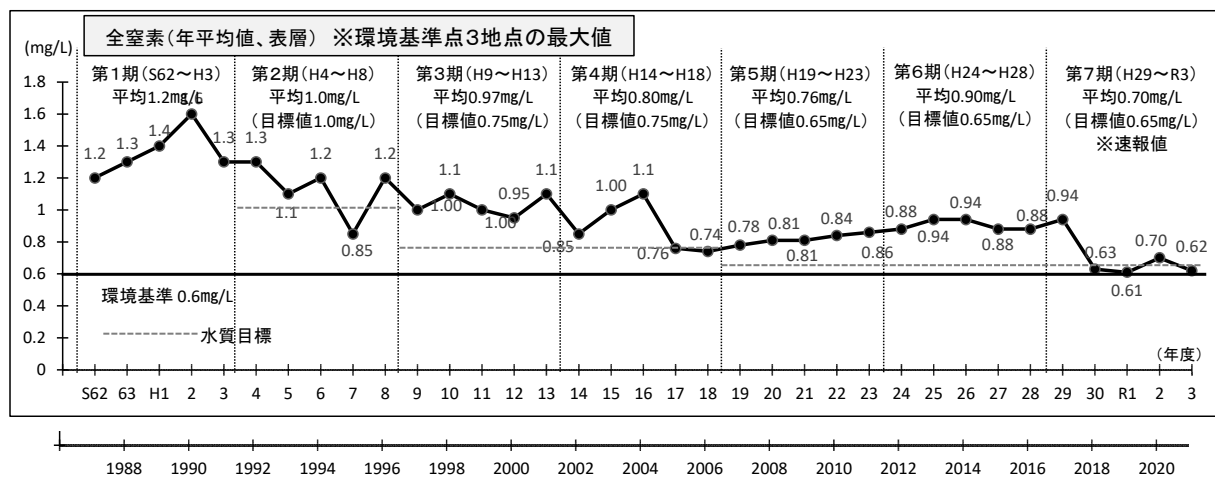
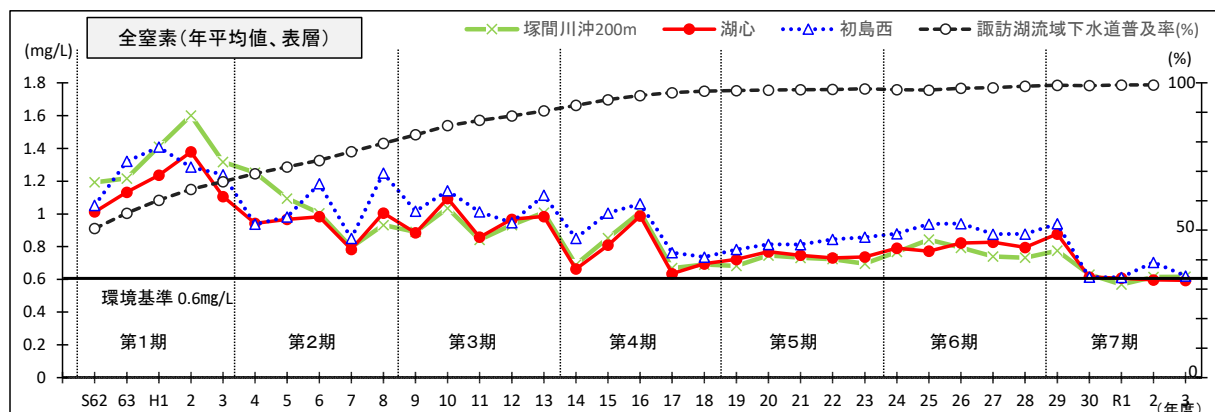


図 3.1 諏訪湖における全窒素濃度と環境基準・水質目標値の比較

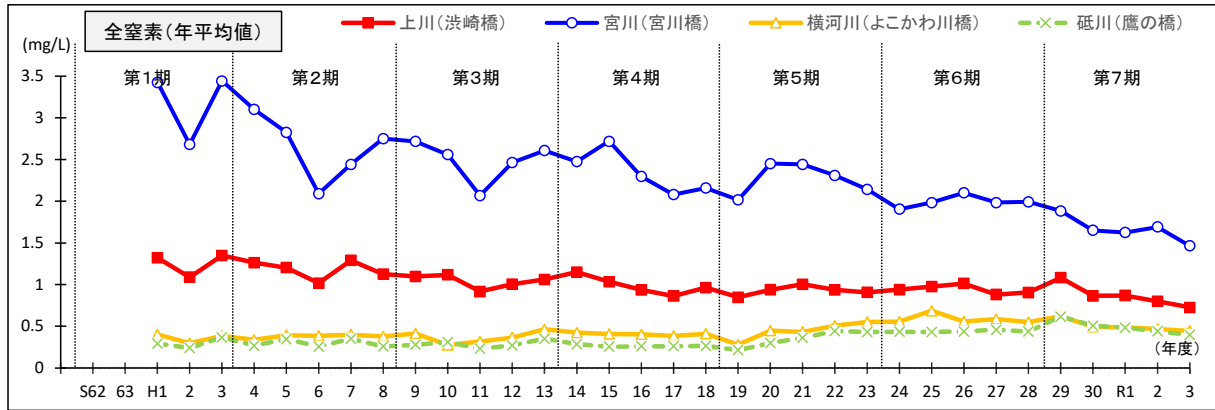
○全窒素濃度（湖内3地点）と流域下水道普及率の比較



資料：1. 「環境数値データベース」(国立環境研究所)
2. 「河川・湖沼等の水質測定結果」(長野県)及び長野県提供資料より作成

図 3.2 諏訪湖における全窒素濃度と流域下水道普及率の推移

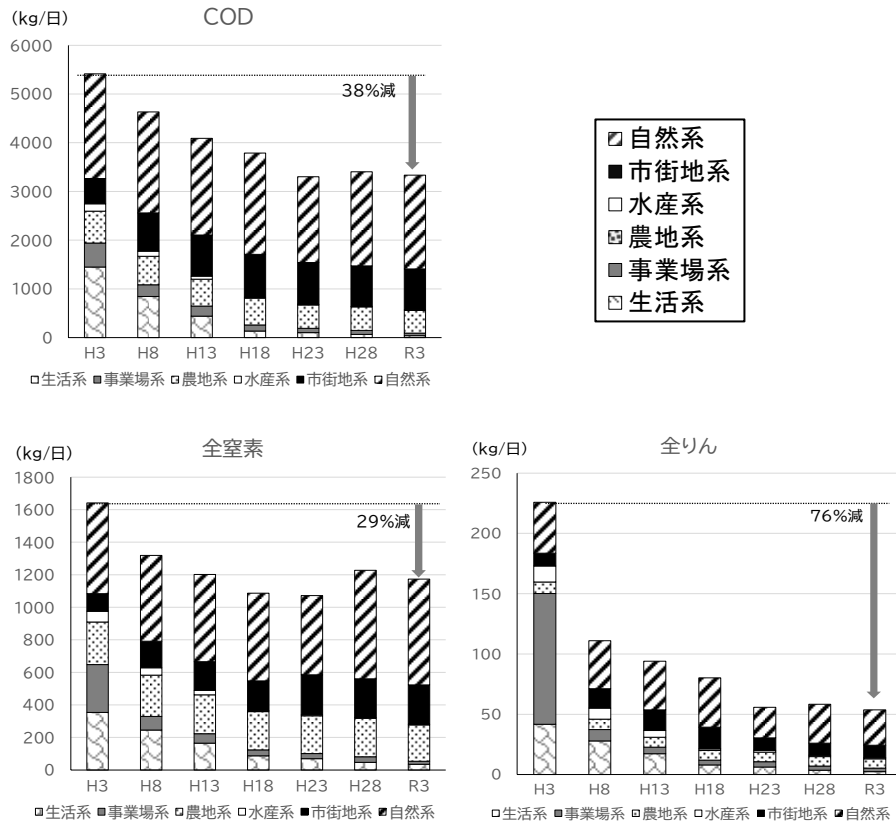
○全窒素濃度（流入4河川）



資料：1. 「環境数値データベース」（国立環境研究所）
 2. 「河川・湖沼等の水質測定結果」（長野県）より作成

図 3.3 諏訪湖流入河川における全窒素濃度の推移

○排出負荷量（COD、全窒素、全りん）

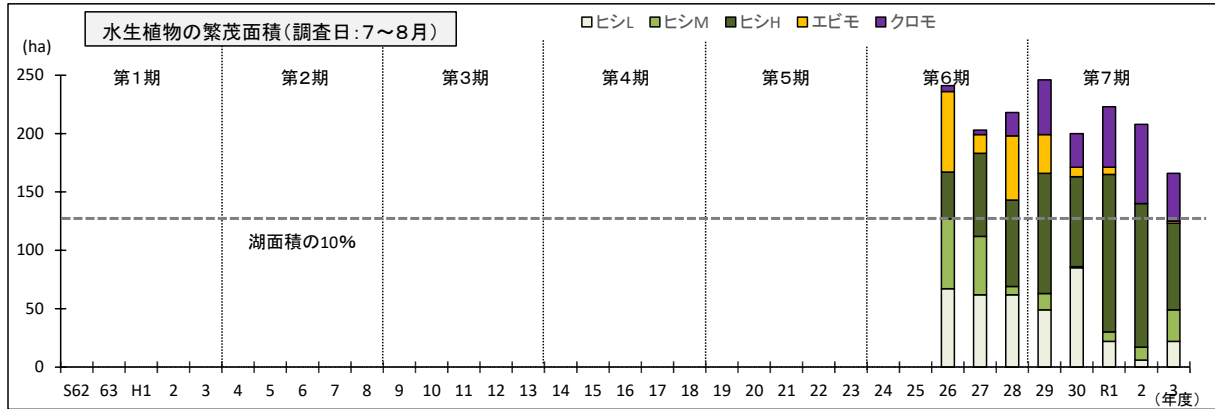


※平成 28 年度の汚濁負荷量は平成 23 年度と比べ増えている。平成 28 年度の汚濁負荷量の算出に使用した森林（山林）の原単位は、第 6 期湖沼計画期間中に行った非特定汚染源負荷量調査（原単位調査）の結果を基に平成 23 年度より高い値の原単位を使用している。原単位を見直したことにより自然系の汚濁負荷量が増えたことが大きな要因となっている。

図 3.4 諏訪湖に流入する汚濁負荷量の推移

○水生植物の繁茂面積（ヒシ、エビモ、クロモ）

- ・ ヒシの繁茂面積は湖面の 10%以上を占めているが、令和 3 年度は 10%未満となっている。
- ・ 第 6 期～第 7 期にかけて、エビモの面積が縮小し、クロモの面積が増加している。



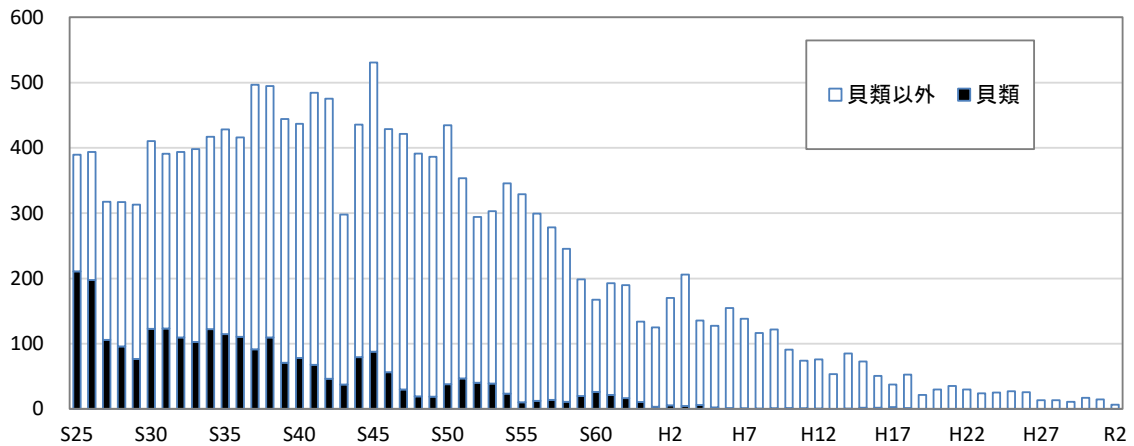
注：ヒシについては、株間距離により L (2m 以上)、M (1~2m)、H (1m 未満) の 3 段階の密度階級に分類した。
資料：長野県提供資料をもとに作成

図 3.5 諏訪湖における水生植物の繁茂面積の推移

○漁獲量

- ・ 漁獲量は昭和 45 年のピークを境に近年まで大きく減少している。

トン

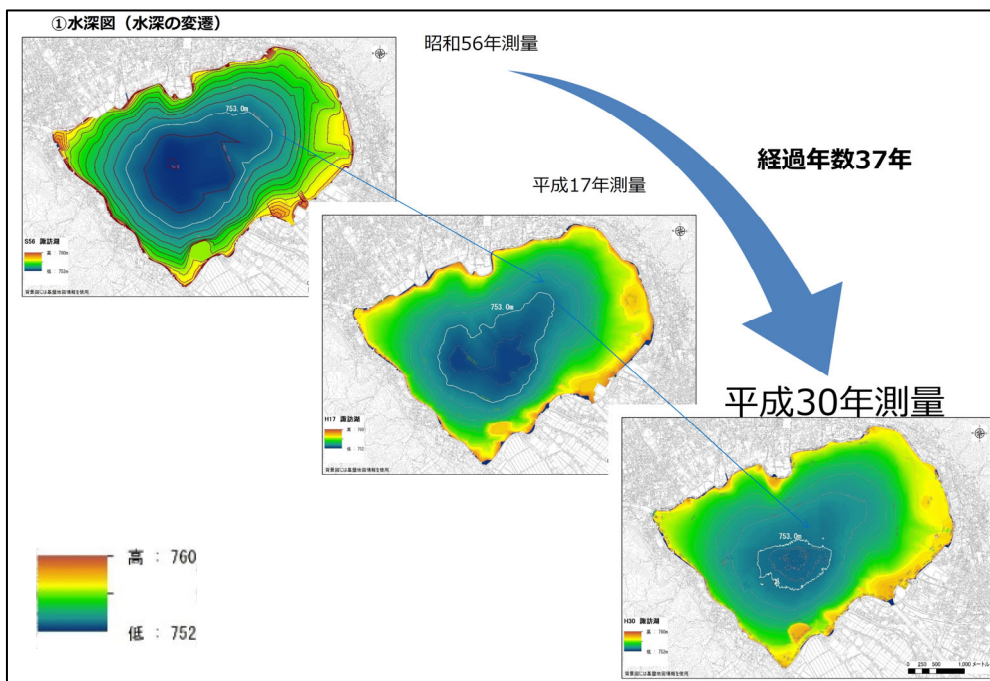


資料：諏訪湖漁協総会資料（長野県）

図 3.6 諏訪湖における漁獲量（諏訪湖漁協市場取扱量）の推移

4. 水深の変遷図

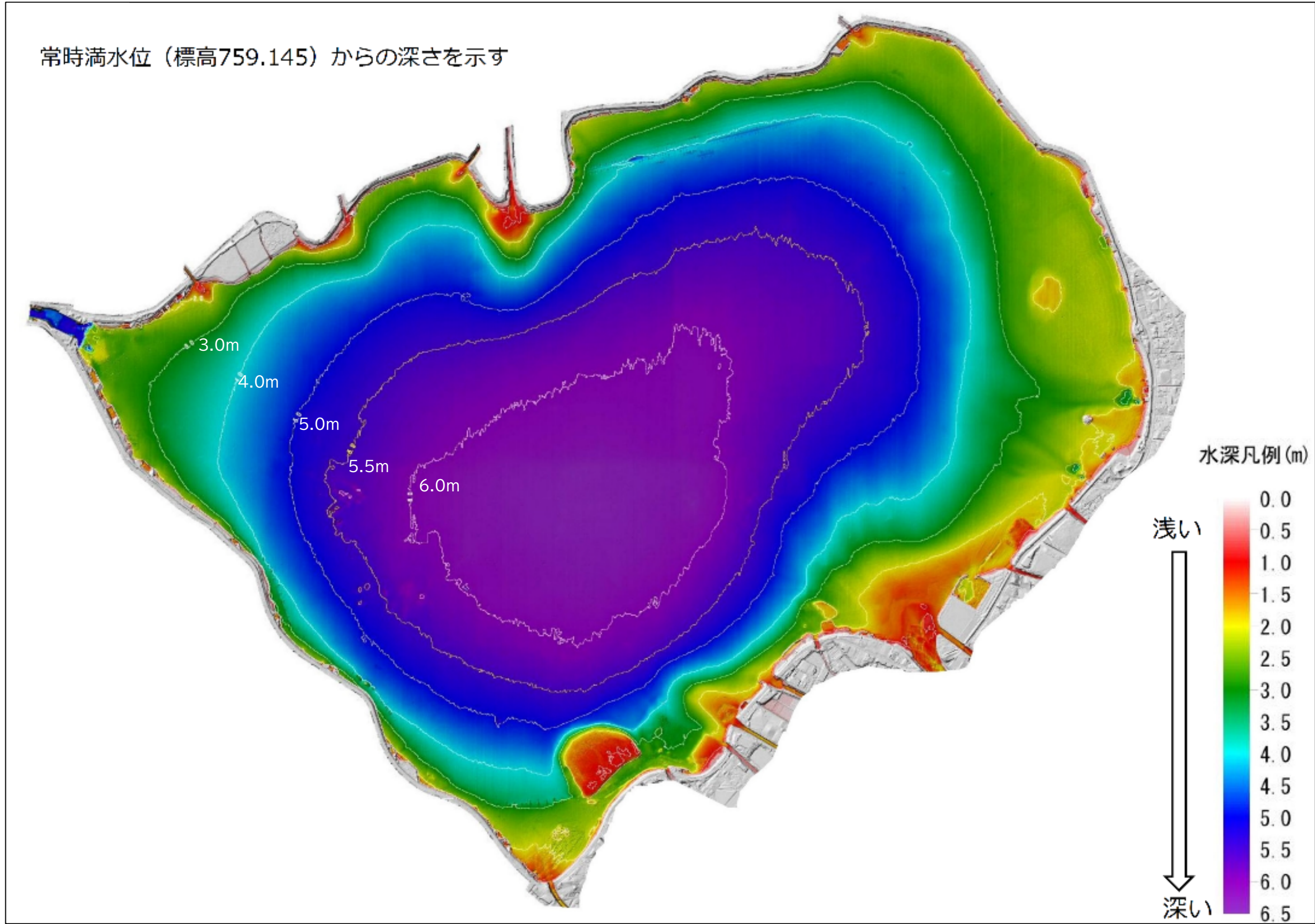
昭和50年（1975年）、平成17年（2005年）及び平成30年（2018年）に水深調査を実施している。その結果を図4.1に、また平成30年時の調査結果を図4.2に示す。これより、水深約6m（WL753.0m）の範囲が約40年間で狭くなっていることがわかる。



出典：「平成31年（2019年）3月12日諏訪湖創生ビジョン推進会議資料」（諏訪建設事務所）

注：図中のコンタは、標高753.0mの位置を示す。

図4.1 諏訪湖水深の変遷



出典：「平成 31 年（2019 年）3 月 12 日諏訪湖創生ビジョン推進会議資料」（諏訪建設事務所）

注：図中のコンタは、標高 759.145m からの位置を示す。

図 4.2 平成 30 年時の諏訪湖水深

5. 水質保全計画 水質目標値の窒素設定根拠

水質保全計画における窒素の目標値を設定する際の審議内容を以下に示す。

○第5期水質保全計画（目標値 0.65mg/L）

第2回専門委員会より

【計算結果】 0.63～0.79mg/L（平均値 0.71 mg/L）

【事務局案1】 第4期計画の目標が 0.75mg/L だったので、0.05mg/l 下回る 0.70mg/l とする。

【事務局案2】 努力目標として 0.65mg/ L にする。

【検討結果】 窒素の予測値の変動幅が 0.63～0.79mg/L であるので、最低値近傍の 0.65mg/ L を努力目標とする。

○第6期水質保全計画（目標値 0.65mg/L）

第2回専門委員会より

【計算結果】 0.65～0.87mg/L（平均値 0.76mg/L）

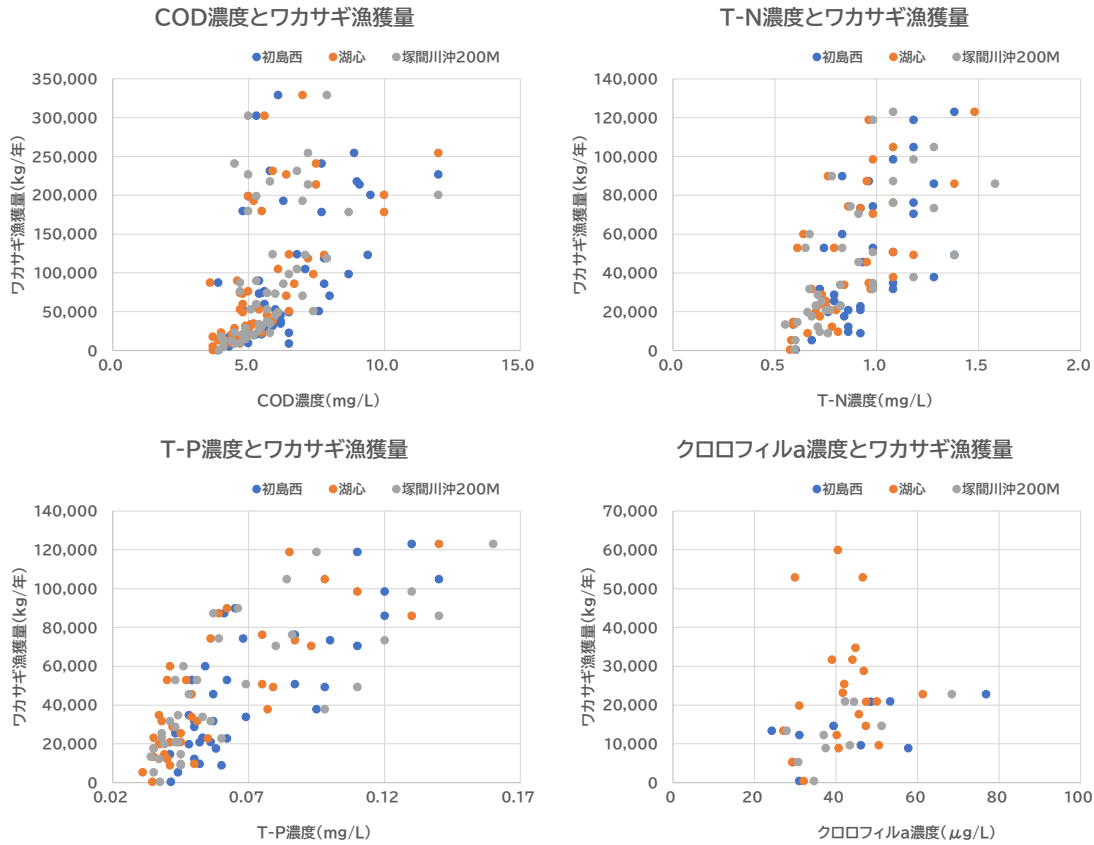
【事務局案】 対策を講じた場合のシミュレーションによる水質予測値は 0.76mg/L だが、第5期の目標値 0.65mg/ L より緩い設定とするのは良くないため 0.65mg/L とする。

【検討結果】 第5期からの継続である 0.65mg/ L とする。

6. 水質と資源量

(1) 諏訪湖における水質とワカサギの漁獲量の関係

諏訪湖における水質とワカサギの漁獲量の関係について、1971年度(S46年度)から2021年度(R3年度)のデータを整理し、図6.1に示す。



注：COD、T-N及びT-Pは1971年度(S46年度)から2021年度(R3年度)の値を、クロロフィルaは2001年度(H13年度)から2021年度(R3年度)の値を用いた。

図 6.1 水質濃度と漁獲量の関係

(1) 漁場を維持するための水質条件（海域）

水質の観点から生物資源量の推計を行う知見は湖沼では見当たらないが、海域では「水産学シリーズ 日本水産学会監修 漁場環境容量」（平野敏行編 平成 4 年）において漁場を維持するための水質条件について示していることから、参考として以下に示す。

対象海域：大阪湾

漁場を維持するための水質条件：

イワシ類の漁場評価は赤潮が頻発する水域ほど高く、赤潮発生件数あるいはプランクトン色素量との間に正の相関が認められることから、大阪湾ではプランクトン食性魚の餌料となる珪藻のブルーミング（赤潮）の頻度を低下させない程度の栄養度が必要としている。

大阪湾の表層水中における、「全リンとプランクトン色素量の関係」及び「DIP 濃度と赤潮発生件数の関係」を図 6.2 に示す。これより、表層水の全リン濃度が $2.5 \mu\text{g-at/L}$ (0.08 mg/L) を下回ると珪藻赤潮の発生頻度が急激に低下していることから、プランクトン食性魚の好漁場を維持するための 1 つの条件として、水域の濃度を 0.08 mg/L 以上に保つことが必要としている。

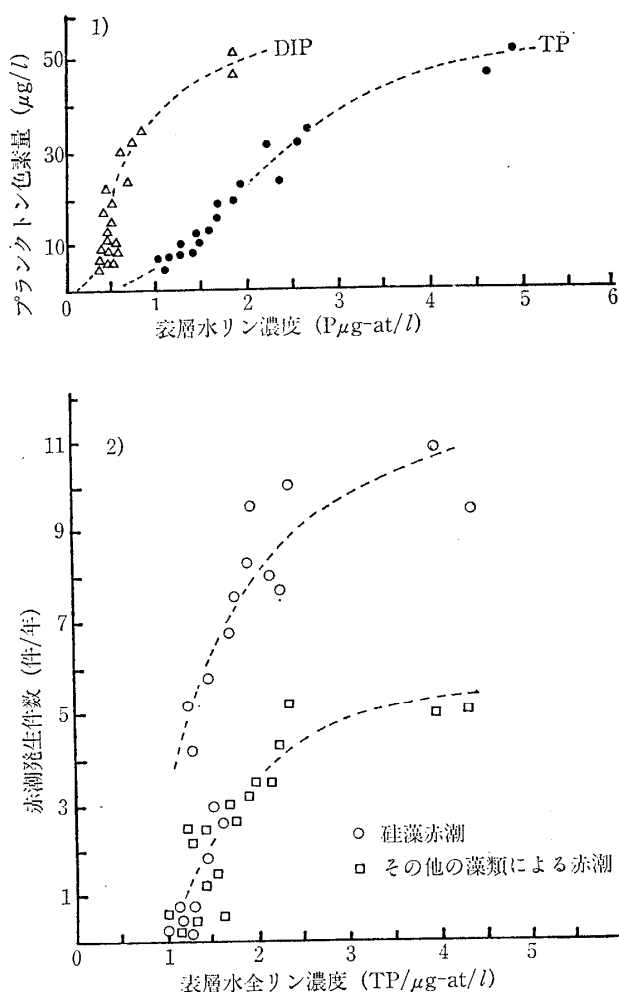


図 4・8 表層水中のリン濃度と植物プランクトンの関係

図 6.2 表層水中のリン濃度とプランクトン色素量及び赤潮発生件数

7. 諏訪湖における外来魚駆除量

諏訪湖における外来魚の資源量は把握していないが、外来魚の駆除は諏訪湖漁業協同組合が継続して実施していることから、外来魚の資源量の参考として、駆除量の経年変化を以下に示す。

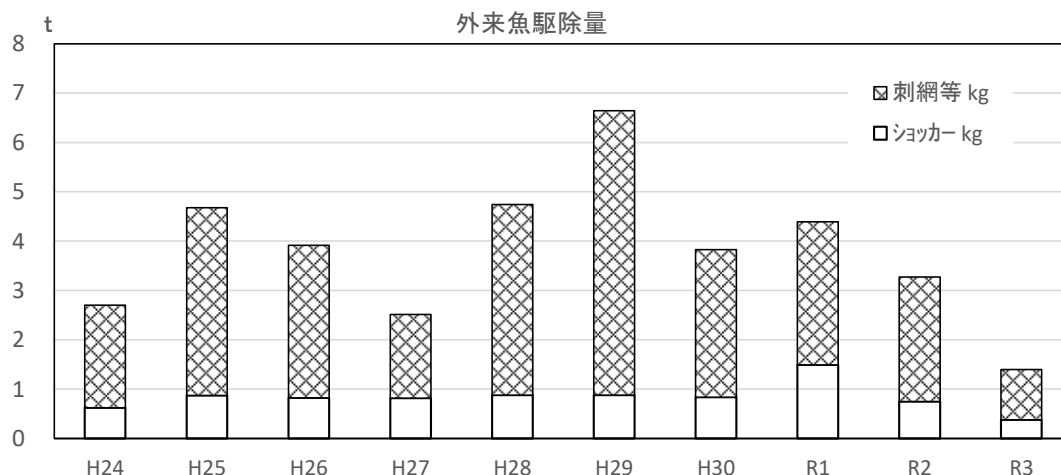


図 7.1 外来魚の駆除量

年度	合計(kg)	刺網等(kg)	シヨッカー(kg)
H24	2,702	2,083	619
H25	4,678	3,805	872
H26	3,913	3,091	822
H27	2,513	1,697	817
H28	4,744	3,865	879
H29	6,640	5,762	879
H30	3,827	2,992	835
R1	4,391	2,899	1,492
R2	3,274	2,523	751
R3	1,399	1,021	378

魚種	R 3 (R3.2-R4.1)		R 2 (R2.2-R3.1)		H 3 1 (H31.2-R2.1)	
	重量 (kg)	金額 (円)	重量 (kg)	金額 (円)	重量 (kg)	金額 (円)
あゆ	0	0	0	0	0	0
こい	399	117,466	758	223,040	556	168,154
ふな	53	28,025	89	19,960	44	13,960
うぐい	0	0	20	1,755	8	729
うなぎ	11	33,300	61	181,500	32	95,100
どじょう	0	0	2	2,565	8	10,530
むろ	0	0	0	0	2	855
なまず	9	2,046	19	4,182	50	11,157
わかぎ	454	371,390	5,294	4,337,830	15,994	13,358,010
ます	0	0	7	1,242	2	288
えび	84	188,100	220	495,225	451	1,006,740
その他	2	3,600	1	1,080	1	1,260
ヤキ串鮒	(366枚)	26,352	(0枚)	0	(418枚)	24,750
合計	1,012	770,279	6,471	5,268,379	17,148	14,691,533

むろ : ほんもろこ、たもろこ、もつご
 ます : にじます、いわな、あまご 等
 その他: すっぽん 等

外来魚駆除量の推移に関するコメント

R4/8/26

諏訪湖漁業協同組合

【H28/7/28 魚類大量死 ワカサギの他コイ・フナ等も斃死減耗】

1、外来魚駆除捕獲の時期

①ショッカー：3～5月および11月～12月
(電気がとおりやすいかによって捕獲時期が限定される)

②刺網等：例年9月以降がメイン

2、外来魚駆除量の推移

①ショッカー：駆除量は大量死前後でも変動なし

②刺網等：H28の増加(大量死以後の時期)およびH29の一時的な捕獲増加は、
他種がいなく(少なく)なって摂餌行動の範囲が広まったことによると考えられる。

③H30～R2の捕獲量に関して

・R1のショッカー捕獲量の増加：H28にコイ・フナ等が斃死減耗、その後の鳥類による捕食
圧増加により、外来魚産卵期の食害が減少したことによると思われるが、その年級群が生
残増加していたことから捕獲作業を集中的に実施した。

・刺網捕獲はほぼ一定の値。

④R3の捕獲量：

・ショッカー、刺網等ともに大幅な減少。捕獲箇所はこれまでどおりであり、現存量の減少
も推測される。

3、大量死以後の生態系(魚食鳥類との関係)

①例年：カワアイサ(冬季)＝ワカサギ捕食

カワウ(周年)＝コイ、フナ等大型魚捕食

②大量死以後のH28年冬季(H28～29)

・捕食するワカサギがいなかったことから他種(大型魚、外来魚含む)を捕食。

③H29年春以降

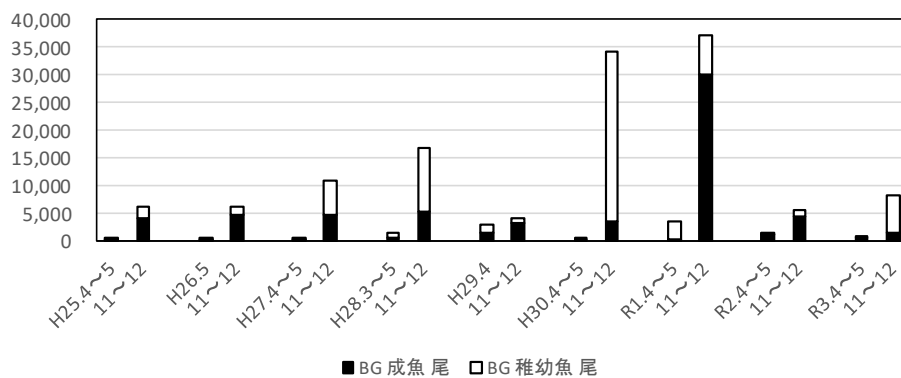
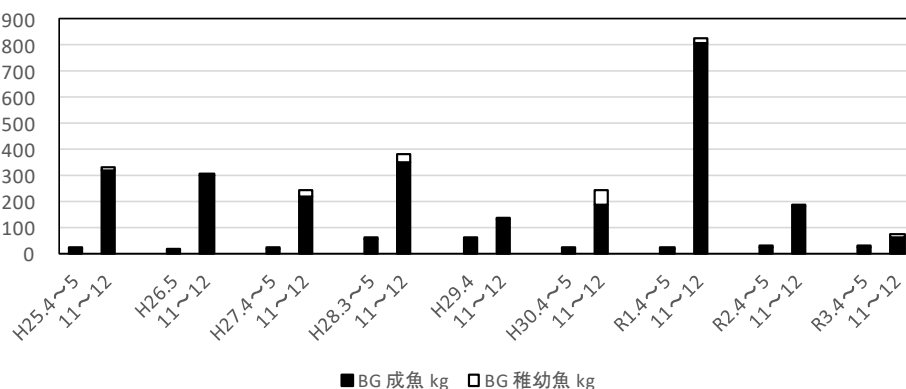
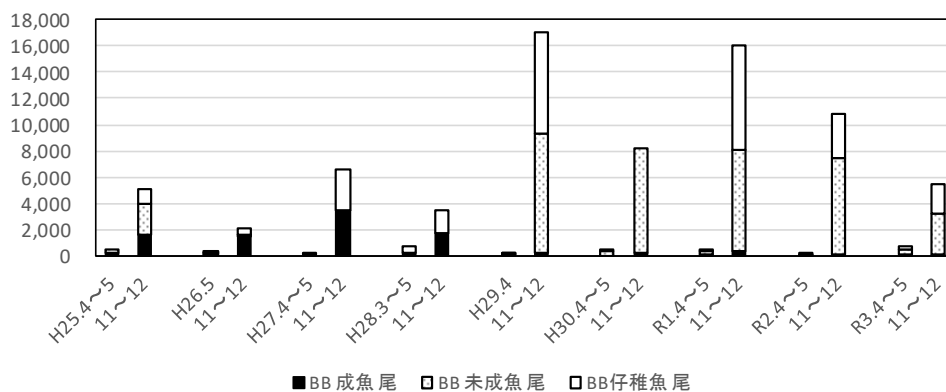
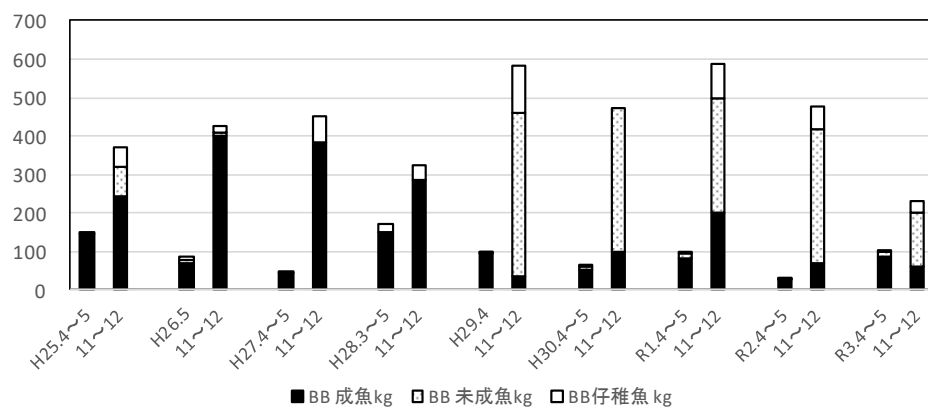
・カワウがカワアイサとともにワカサギを捕食していることを確認。

・ワカサギはなんとか放流でき、動物プランクトンの発生状況も良好に続いていたことから資源回
復が図られていたが、他種は放流しても増加せず。

・湖内の餌が少ない(無い)ので、冬季に魚食鳥類は川へはいりこんでいる。

以 上

ショッカー捕獲実績



BB = ブラックバス
BG = ブルーギル

図 7.2 外来魚種別の駆除重量と尾数

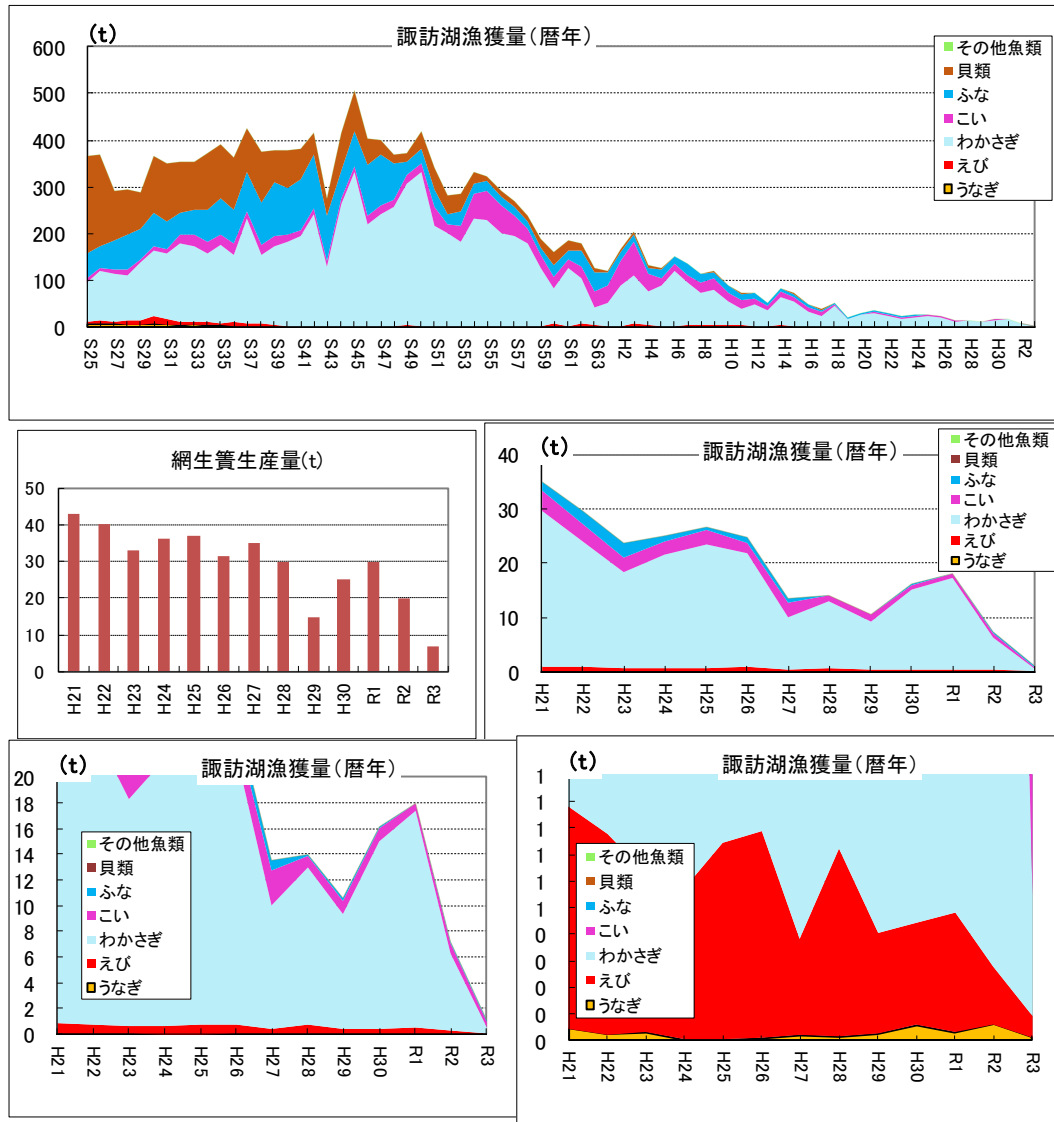


図 7.3 諏訪湖漁獲量

諏訪湖漁協市場取扱量 (kg)										たにし*、たんがい* は殻つき重量に換算	
	うなぎ	えび	わかさぎ	こい	ふな	貝類	その他魚類	しじみ	たにし*	たんがい*	
H21	44.7	834.8	28813.8	3710.3	1381.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
H22	23.6	754.7	23184.7	3136.1	2343.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
H23	30.1	598.4	17,625.2	2,747.7	2,533.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
H24	2.7	571.8	20,833.4	2,469.2	1,091.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
H25	4.8	740.2	22,773.8	2,650.9	375.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
H26	7.7	777.2	20,949.8	1,938.3	1,005.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
H27	19.4	361.0	9,626.4	2,706.3	837.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
H28	15.5	707.4	12,268.3	936.1	96.0	10.2	0.0	2.6	1.2	6.4	
H29	26.0	380.7	8,909.8	1,105.7	192.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
H30	58.0	386.3	14,615.7	955.2	105.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
R1	31.7	451.1	16,884.9	584.7	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
R2	60.5	220.3	6,065.6	767.7	88.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
R3	11.1	84.0	453.9	438.8	53.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	