

## 第 2 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.                                      | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容   | 対応 (回答)  | 第 3 回専門委員会<br>提示資料                        |
|--|------------------|---|--|---|
| 資料 1-2 第 1 回第 8 期諏訪湖水質保全計画策定専門委員会 意見対応資料 |                  |   |  |   |
| 1  | 1                | (沖野委員)<br>p.25 外来魚の駆除量について、令和 3 年度が減少しているが、外来魚の生息数が減少しているという解釈なのか。<br>回数・方法に変更がないということだが、 <u>駆除回数や実施人数も確認しないと、比較が難しい</u> のではないかと。 | (いであ)<br>回数まで提示されなかったが、漁協としての判断は、時期・方法・回数は同じなので比較して良いとの回答であった。 | ・ 駆除回数について確認し、外来魚の駆除量について再整理<br>(p.12~13) |
| 2  | 2                | (高村委員)<br>p.27 外来魚の魚種による(ブラックバスとブルーギル) 量の比較ができる図があるとよい。<br><u>外来魚の駆除量を資源量と仮定した場合、諏訪湖の漁獲量に占める割合を示して欲しい。</u>                        | (いであ)<br>承知した。   | ・ 外来魚の魚種別駆除量、諏訪湖の漁獲量に占める割合の図を追加<br>(p.13) |
| 3  | 6                | (高村委員)<br>p.8~9 の <u>全窒素が平成 30 年度から令和元年度にかけて低下している。特に春季が低く、また、流入河川の全窒素濃度も低下している理由はなぜなのか。</u>                                      | (いであ)<br>確認する。   | ・ 流入河川の全窒素濃度も低下している理由について検討<br>(p.14~16)  |

| No.   | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容   | 対応（回答）  | 第3回専門委員会<br>提示資料   |
|---|------------------|---|---|--|
| 資料 2-2 シミュレーションによる水質予測結果と第8期水質保全計画の水質目標値（案）<br>について |                  |   |   |  |
| 4   | 7                | <p>（豊田委員）<br/>今回、モデルをワンボックスからマルチレベルに変えているが、<u>モデルを変えたことで水質予測値は変わるのか。</u></p> <p>（寺島委員）<br/>比較するのであれば、両モデルで計算した方が良いのではないか。</p> | <p>（いであ）<br/>平面・空間分布を現実に合った濃度で表現しており、濃度の評価方法として最高値を用いることから、モデルの方法を変えたことで、予測値は高くなったと考えている。</p> <p>（長野県 仙波課長）<br/><u>モデルを変えたことで結果に大きな違いは生じておらず、精度が良くなったと認識している。</u></p> | <p>・第7期のワンボックスモデルを用いた計算では、湖内3地点の平均値を再現目標値とし、水質予測結果も3地点平均濃度としていた。第8期モデルでは空間分布が計算できるため、環境基準の評価方法と同様に3地点中の最大濃度として予測結果の整理を行っている。第8期モデルの3地点平均値は第7期の平成33年度の水質予測値と概ね一致している。</p> |

| No. | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容   | 対応（回答）   | 第3回専門委員会<br>提示資料   |
|-----|------------------|---|--|--|
| 5   | 9                | <p>（沖野委員）</p> <p>今後河川からの流入負荷量を検討する上で、宮川・上川の全窒素が減少している理由を説明した方が良いと考える。</p> <p>最近の農地対策として、農地からの土砂をため池で沈殿・沈降後に排水を河川に流している。土壌から溶出する全窒素等の原単位について今までにも何度か見直しを行っているが、もう一度現状の対策を確認した方が良い。詳細は小松委員に確認して欲しい。</p> | <p>（長野県 仙波課長）</p> <p>原単位は第7期と同じ値を用いているので、現状の対策を反映した数値とはなっていないが、流入変化については、LQ式を年度ごとに設定して変化に対応するようにはしている。</p> <p>対策の進み具合については確認する。</p> <p>（環境保全研究所 宮澤主任研究員）</p> <p>上川流域では水田と畑、宮川流域では畑が多く葉物栽培が多い。<u>現地の排水状況に大きな変化はないという認識</u>ではある。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>現状の農地対策について、小松委員よりご説明いただく。</li> </ul> |

| No.                                    | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容   | 対応（回答）  | 第3回専門委員会<br>提示資料                    |
|--|------------------|---|---|-------------------------------------|
| <b>資料3 諏訪湖における底層 DO 測定地点設定の考え方について</b> |                  |   |   |                                     |
| 6                                      | 12               | (小川委員)<br>p.5 において区画漁業権は生け簀のため対象外としているが、 <u>過去に貧酸素水塊が風によって上昇し被害を受けたことがあるので、対象に入れて欲しい。</u> | (いであ)<br><u>区画漁業権も対象</u> とする。   | 【資料4】<br>諏訪湖における底層溶存酸素量測定地点設定について説明 |
| 7                                      | 13               | (小川委員)<br>p.17 地点設定の考え方として、 <u>達成しやすい地点または達成しにくい地点のどちらを選定するのか。</u>                        | (いであ)<br>地点設定の考え方においては、 <u>達成しやすい・しにくい</u> という視点はない。生物が保全するために重要なエリアを設定する必要がある。一方、生物は移動し、生物の保全のために全地点で満足する必要はないという考えでもある。 | 【資料4】<br>諏訪湖における底層溶存酸素量測定地点設定について説明 |

| No. | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容   | 対応（回答）  | 第3回専門委員会<br>提示資料                            |
|-----|------------------|---|---|---|
| 8   | 17               | <p>（小川委員）<br/>水産試験場においても比較的湖心に近いエリアで水質の定期観測を実施しており、夏季は底層において無酸素状態となっている。<u>新規測定地点の案は水深が浅いエリアなので、貧酸素となるのか不明である。</u><br/>また、東風が吹くと湖内の底層水が移動し、<u>西側で貧酸素水塊が発生することがあるので、その影響を受ける地点を設定した方が良い。</u><u>塚間川沖が地点として適しているかももう少し検討が必要である。</u><br/>環保研が測定している地点（地点 D、E）における低酸素の発生頻度はどの程度であったのか。</p> | <p>（環境保全研究所 小澤研究員）<br/>地点 D、E で連続測定を実施している。湖心に続き底層溶存酸素量の低い地点であるので、<u>西側エリアについても地点として考慮していただきたい。</u></p> | <p>【資料4】<br/>諏訪湖における底層溶存酸素量測定地点設定について説明</p> |
| 9   | 18               | <p>（伊藤委員）<br/>p.17 専門的見地からではないが、生物1類型について、塚間川沖と初島西が決まっているのであれば、<u>残り2地点は湖内を網羅するような地点配置にして欲しい。</u></p>   | <p>（長野県 仙波課長）<br/>市町村のご意見も踏まえて設定する。</p>   | <p>【資料4】<br/>諏訪湖における底層溶存酸素量測定地点設定について説明</p> |
| 10  | 19               | <p>（宮原委員長）<br/>p.17 <u>環保研の連続測定の継続性、水産試験場の定点観測の内容を踏まえて、地点設定をした方がよい。</u></p>   | <p>（長野県 仙波課長）<br/>底層溶存酸素量の類型指定に伴い、関係機関が実施している観測内容を整理していく必要がある。<br/>次回専門委員会で地点案については提示する。</p>            | <p>【資料4】<br/>諏訪湖における底層溶存酸素量測定地点設定について説明</p> |

| No.                         | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容  | 対応（回答）  | 第3回専門委員会<br>提示資料         |
|-----------------------------|------------------|--|---|--------------------------|
| <b>資料4 第8期諏訪湖水質保全計画（素案）</b> |                  |  |   |                          |
| 11                          | 20               | （沖野委員）<br>水質保全計画だが、 <u>水質保全に絡めて生態系保全や景観保全についても盛り込むことは可能か。</u> ヒシの大量繁茂に対する対策として、現状、水質浄化の観点から刈取り量を決めているが、景観保全の観点も含めれば更に刈取り量を増やすことが可能となる。 | （長野県 仙波課長）<br>ヒシの大量繁茂により景観に支障が出ている。水質保全計画では水質浄化を目的としてヒシの刈取り量を設定しているが、その際の刈取り場所や方法等は生物生息域や景観の保全に配慮するとしているので、そのような観点から盛り込むことは可能である。 | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質保全計画（案） |
| 12                          | 21               | （沖野委員）<br>水質は初島西の濃度が高いために環境基準の達成が困難となっていることから、 <u>初島西周辺のエリアを特別地域に指定し、対策を重点的に実施することなどできるのか。</u>   | （長野県 仙波課長）<br>ヒシの刈取り場所の設定において、シミュレーション結果等から重点的エリアの設定はできるので、そのような意味で地域を指定することは可能である。   | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質保全計画（案） |
| 13                          | —                | （高村委員）<br>p.2 図1について 下水の高度処理（H7-H17）は重要な情報なので、加えると全窒素の変化（図2）が理解しやすい  | —   | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質保全計画（案） |
| 14                          | —                | （高村委員）<br>p.3 水質目標（ここに、具体的な数値を入れるとわかりやすい。）   | —   | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質保全計画（案） |
| 15                          | —                | （高村委員）<br>p.3 グラフをみると、「横ばい」で無く、「微増」ではないか。  | —   | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質保全計画（案） |
| 16                          | —                | （高村委員）<br>p.4 何年を基準にして、低下したと言っているのかが、わからない。  | —   | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質保全計画（案） |

| No. | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容   | 対応（回答） | 第3回専門委員会<br>提示資料             |
|-----|------------------|---|--------|------------------------------|
| 17  | —                | （高村委員）<br>p.4「現在」とは、何時のことか。明確に書くべきである。  | —      | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質<br>保全計画（案） |
| 18  | —                | （高村委員）<br>p.6「大部分」は「全体の9割」とはっきり書く方がわかりやすい。  | —      | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質<br>保全計画（案） |
| 19  | —                | （小川委員）<br>p.6「見た目にも良好な」という表現について主観的なものであり、他の部分と比べると違和感を感じる。ここでは透明度が高いイコール「見た目にも良い」ということを言いたいと思われるが、見た目にも良いと思う透明度は人によって受け止め方が違う場合が考えられる。例えば、魚からすれば（特にコイ科魚類）植物プランクトンがある程度あるほうが良いのだが。逆に基準を達成しても「まだ見た目が悪い」と感じる人もいるかもしれない。 | —      | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質<br>保全計画（案） |
| 20  | —                | （高村委員）<br>p.7 水中からだけでなく、根からも吸収するので、「湖内の栄養塩」としたほうが、正しい。  | —      | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質<br>保全計画（案） |

| No. | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容  | 対応（回答） | 第3回専門委員会<br>提示資料                         |
|-----|------------------|--|--------|--|
| 21  | —                | <p>（小川委員）</p> <p>p.7「また、諏訪湖環境研究センター（仮称）を中心に魚介類、…、施策を検討します。」について。ここで示している「調査研究」は当該単元の内容から生態学的見地からの調査研究で、水産資源学や水産増殖学的な調査研究ではないと理解するが、「魚介類」とあるとワカサギやテナガエビなど水産生物を含むものと解される可能性がある。現に当該センターの開設が令和6年度になることから、令和6年度までこれら水産生物については何も着手しないと誤解されている方もいる。そのため、「魚介類」ではなく水生生物を広く扱うという意味で「水生生物」と変更方が良いのではないか。</p> | —      | <p>【資料5】</p> <p>第8期諏訪湖水質<br/>保全計画（案）</p> |
| 22  | —                | <p>（高村委員）</p> <p>p.8 初めて「初島西」などの地名がでてくるので、それより前に環境基準点の地図があるとよい。</p>  | —      | <p>【資料5】</p> <p>第8期諏訪湖水質<br/>保全計画（案）</p> |
| 23  | —                | <p>（高村委員）</p> <p>p.9「長期ビジョン」は、第7期の計画にも同じように書かれていた。具体的に何年をターゲットとした長期ビジョンなのかを、具体的に示すべきである。</p>   | —      | <p>【資料5】</p> <p>第8期諏訪湖水質<br/>保全計画（案）</p> |



| No. | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容  | 対応（回答）                                 | 第3回専門委員会<br>提示資料                    |
|-----|------------------|--|--|-------------------------------------|
| 24  | —                | <p>（伊藤委員）</p> <p>p. 11(ア)水草刈取船によるヒシの刈取り（イ）手作業によるヒシの抜き取り</p> <p>岡谷市においても諏訪湖漁協等と一緒に手作業によるヒシの抜き取りを実施しているが、北海道の船舶事故を受け、小型船舶の登録がされていない船舶はヒシ除去に使用できないことが確認された。</p> <p>また、漁協の組合員も高齢化が進み操船できる人材も不足してきているなどの状況を考えると、今後、個別の取り組みを拡充していくことは難しい状況となっている。</p> <p>今後、手作業での作業を継続的に実施していくためには、実施団体が個々に考えるのではなく、諏訪湖全体の取り組みを検討していく必要があると考える。</p> <p>なお、これらの状況を踏まえると、第2回の専門委員会の中でも話があったが、水草刈取船によるヒシの刈取りの目標値の根拠を改め 510 トンから 1.5 倍に増やすなど、出来る限りヒシの除去量の増加を検討いただきたい。</p> <p>（諏訪市からも同意見あり）</p> | <p>工法検討委員会での提案のとおり、試行的に刈取り量増を検討する。</p> | <p>【資料5】</p> <p>第8期諏訪湖水質保全計画（案）</p> |
| 25  | —                | <p>（小川委員）</p> <p>p.14 前回の計画では「公害の防止に関する条例」とあるが、今回は「良好な生活環境の保全に関する条例」とある。これは単に条例の名称が変更したのか。</p>   | —                                      | <p>【資料5】</p> <p>第8期諏訪湖水質保全計画（案）</p> |

| No. | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容   | 対応（回答）  | 第3回専門委員会<br>提示資料                                |
|-----|------------------|---|---|---|
| 26  | —                | （高村委員）<br>p.16 見だしについて、「その他の湖沼<br>保全のために必要な措置」としてはど<br>うか。  | —   | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質<br>保全計画（案）                    |
| 27  | —                | （高村委員）<br>p.17 「水生動植物」は、「水生生物」<br>とした方が適切である。   | —   | 【資料5】<br>第8期諏訪湖水質<br>保全計画（案）                    |
| 28  | —                | （高村委員）<br>p.17 地点の決め方については、諏訪<br>湖の大切な資源を守るため、底層溶存<br>酸素濃度で予兆などが把握できる場<br>所、リスク管理がしやすい場所を選定<br>するのが、基本ではないか。明らかな<br>ヒシ群落の下などは、あまりよくない<br>と考える（ヒシの繁茂の程度で、溶存<br>酸素量が低下することが、すでにわか<br>っている。）。また、流入河川の下流<br>（酸素がある）や覆砂の場所などもあ<br>まり基準点としては適切とは思われ<br>ない。事業を実施する際に、地点を設<br>ければよいのではないか。<br>底層 DO 測定地点については、諏<br>訪湖の資源の保全のために、長期的に<br>諏訪湖全体の環境を評価できる地点<br>を選んでおくことが重要である。例え<br>ば、現在の植生や事業実施地区、網い<br>けすの場所などに拘るのは、良くない<br>のではないか。<br>委員会で示された地図に加え、諏訪湖<br>の湖流や水流を考慮すること、ヒシの<br>ような沈水植物群落が形成される可<br>能性のある水深（1.5m くらい）のコ<br>ンタ、労力や予算面で、なん地点くら<br>いが測定可能かなどがわかれば、より<br>考えやすい。 | 第3回専門委員会にお<br>いて測定地点について<br>議論できるように準備<br>する。 | 【資料4】<br>・ 諏訪湖における<br>底層溶存酸素量<br>測定地点設定に<br>ついて |

| No. | 委員会<br>指摘<br>No. | 意見の内容  | 対応（回答）                     | 第3回専門委員会<br>提示資料                    |
|-----|------------------|--|----------------------------|-------------------------------------|
| 29  | —                | <p>（小川委員）</p> <p>p.18「護岸だけでなく漁礁の設置等」とある。漁礁というと「岩などによって海底に形成された隆起部で、魚が集まって漁場を形成している箇所」（Wikipedia）で、長野県民にとっては聞きなじみのない単語である。ここでいう漁礁は人工漁礁と思われるが、人工漁礁は「岩、消波ブロック、廃船などの人工物を海底に沈めて人為的に形成したもの」（Wikipedia）で、やはり県民にはイメージしにくい。また、構造物のイメージが限定的に理解される恐れがある。それに海でよく利用されるコンクリートブロック（並型漁礁）などの内水面での施工例はあまりない。内水面では「石倉」や「蛇籠」と呼ばれるような構造物はある。よって、ここでは例えば、「水産生物が生息しやすい構造物」など、幅広く捉えられる表現のほうがよいと考える。</p> | —                          | <p>【資料5】</p> <p>第8期諏訪湖水質保全計画（案）</p> |
| 30  | —                | <p>（小川委員）</p> <p>p.18 上記と同じ理由から、「多様な魚介類の…」を「多様な水生生物の…」としてはどうか。</p>   | —                          | <p>【資料5】</p> <p>第8期諏訪湖水質保全計画（案）</p> |
| 31  | —                | <p>（伊藤委員）</p> <p>市民の声としては、「ヒシの除去量増」「浚渫の再開」、「釜口水門の下段放流」の3点に関する質問や要望が多く、これまでも、県の方からは逐次説明をしているが、未だに理解を得られていない状況である。第8期の計画が示されると、この点に対する声があがるため、これらに対し説明できる計画づくりが必要と考える。</p>   | <p>諏訪湖創生ビジョンにおいても検討する。</p> | —                                   |

## 1. 諏訪湖における外来魚駆除量

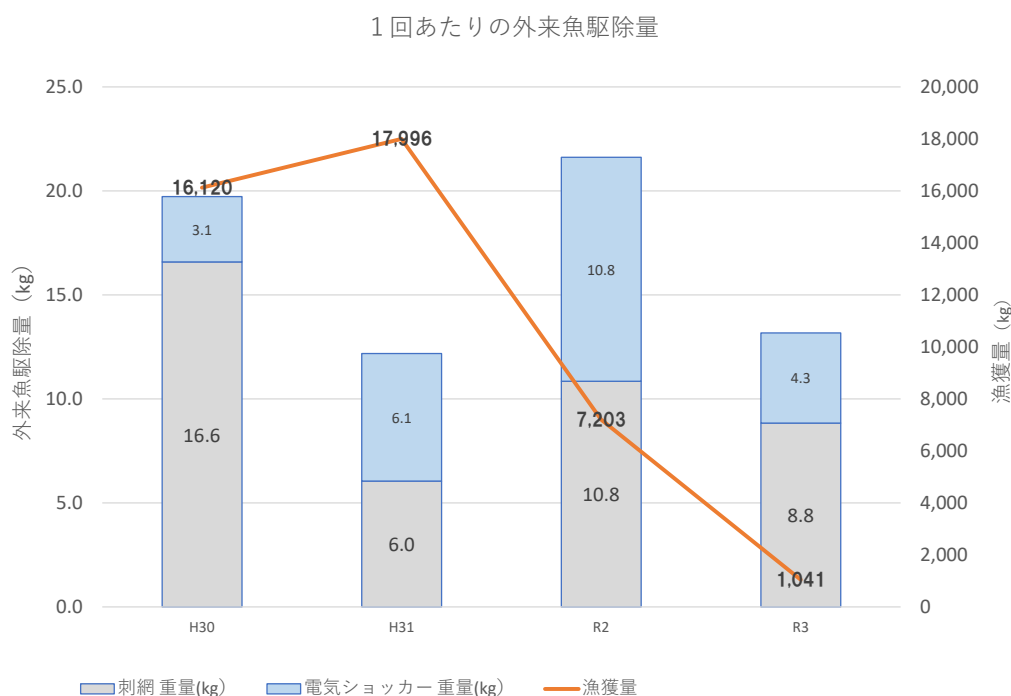
諏訪湖における外来魚の資源量は把握していないが、外来魚の駆除は諏訪湖漁業協同組合が継続して実施していることから、外来魚の資源量の参考として、駆除量の経年変化を以下に示す。

表 1.1 外来魚の駆除量

| 年度  | 駆除量合計(kg) | 刺網等     |      | ショック-   |      | 漁獲量(kg) |
|-----|-----------|---------|------|---------|------|---------|
|     |           | 駆除量(kg) | 延べ人数 | 駆除量(kg) | 延べ人数 |         |
| H30 | 1,988     | 1,957   | 118  | 31      | 10   | 16,120  |
| R1  | 1,325     | 1,251   | 207  | 74      | 12   | 17,996  |
| R2  | 2,902     | 2,223   | 205  | 678     | 63   | 7,203   |
| R3  | 1,310     | 972     | 110  | 338     | 78   | 1,041   |

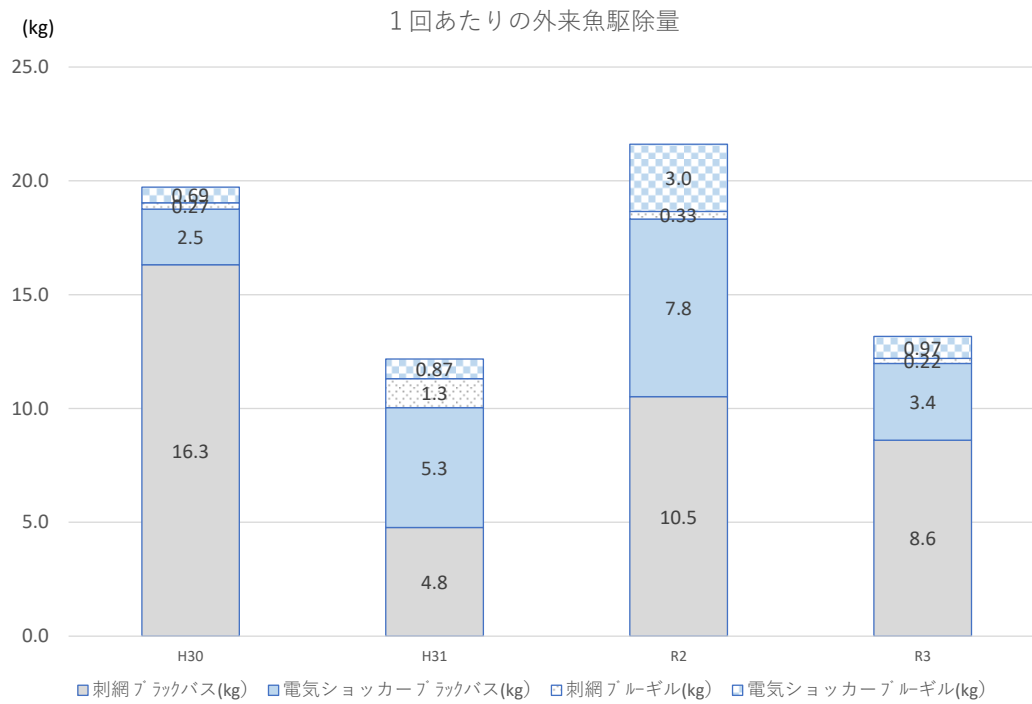
注：1. 農業農村支援センター提供資料より作成  
2. 漁獲における操業日数は毎年同程度と想定する。

また、諏訪湖の漁獲量と外来魚駆除量の関係を図 1.1 に、種別駆除量を図 1.2 に示す。



注：1. 農業農村支援センター提供資料より作成  
2. 1回あたりの外来魚駆除量は、駆除量合計を述べ人数で除した値である。

図 1.1 諏訪湖の漁獲量と外来魚駆除量の関係



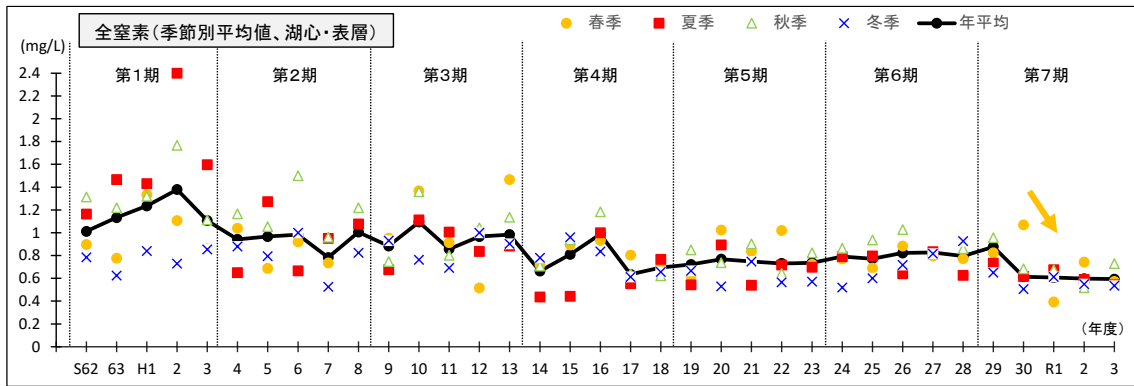
注：1. 農業農村支援センター提供資料より作成  
 2. 1回あたりの外来魚駆除量は、駆除量合計を述べ人数で除した値である。

図 1.2 外来魚の種別駆除量

## 2. 春季における諏訪湖流入水の全窒素濃度の低下について

### 2.1 全窒素濃度の変動状況

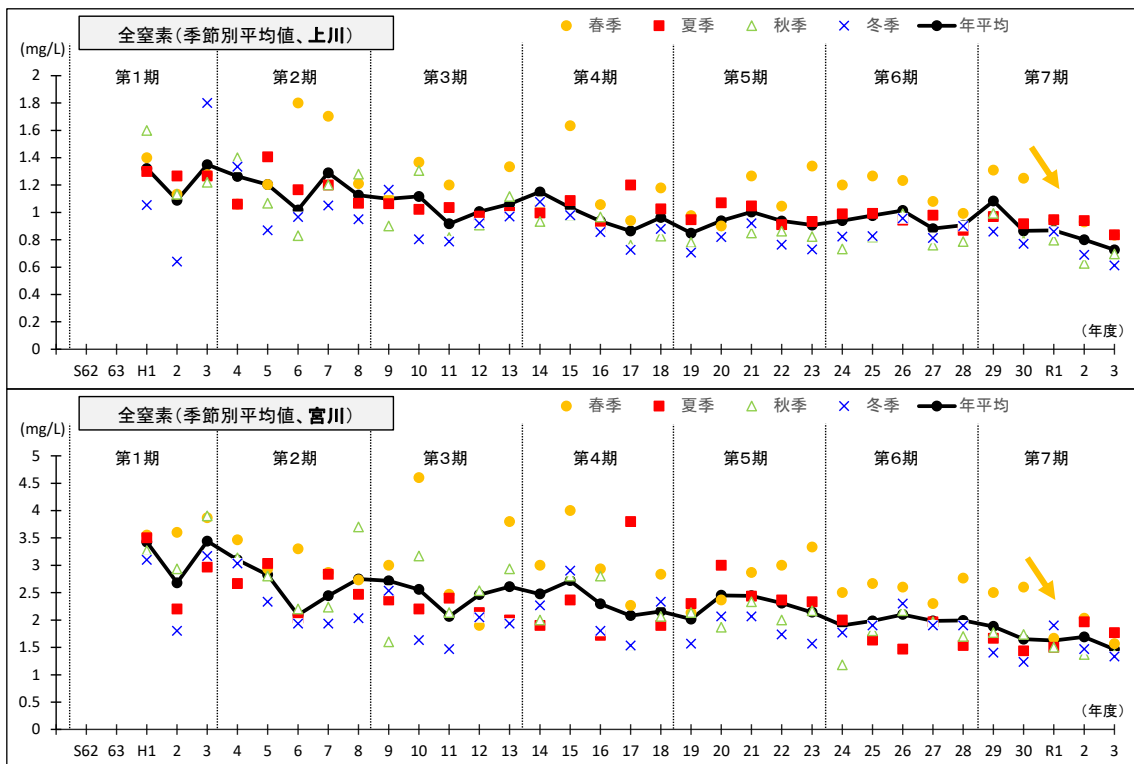
諏訪湖及び流入河川における全窒素（T-N）濃度の推移を図 2.1、図 2.2 に示す。T-N 濃度は長期的に低下し、とくに平成 30（2018）年から翌年にかけて春季の T-N 濃度が大きく低下している。



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。春季は連続した3～5月とするため、前年度の3月と当年度の4月・5月を平均している。

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 2.1 諏訪湖湖心（表層）における全窒素濃度の推移



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。春季は連続した3～5月とするため、前年度の3月と当年度の4月・5月を平均している。

資料：図 2.1 と同じ。

図 2.2 諏訪湖流入河川における全窒素濃度の推移

## 2.2 気象条件（降雪）との比較

諏訪湖及び流入河川における T-N 濃度と、諏訪 AMeDAS における降雪・気温の推移を図 2.3 に示す。T-N 濃度は春季（3～5 月）の平均値、降雪・気温は例年降雪が観測されている 12 月～3 月の合計または平均値を示している。

春季の T-N 濃度が低下した平成 31（2019）年以降、降雪が少ない状況が続いている。詳細なメカニズムについては今後の調査研究を要するが、一般的には流域表面が積雪で覆われると土壤中の硝酸態窒素（NO<sub>3</sub>-N）が蓄積し、融雪期（3～5 月頃）に比較的高濃度の NO<sub>3</sub>-N が溶脱・流出することが知られている（鶴木ほか、2001）。平成 31（2019）年以降は降雪が少ないため、融雪水の流出が減少し、河川水の T-N 濃度が低下したと推察される。

また、平成 31（2019）年以降、12 月～3 月の平均気温は概ね 2℃以上となっており、冬季の気温上昇による降雪への影響が示唆される。

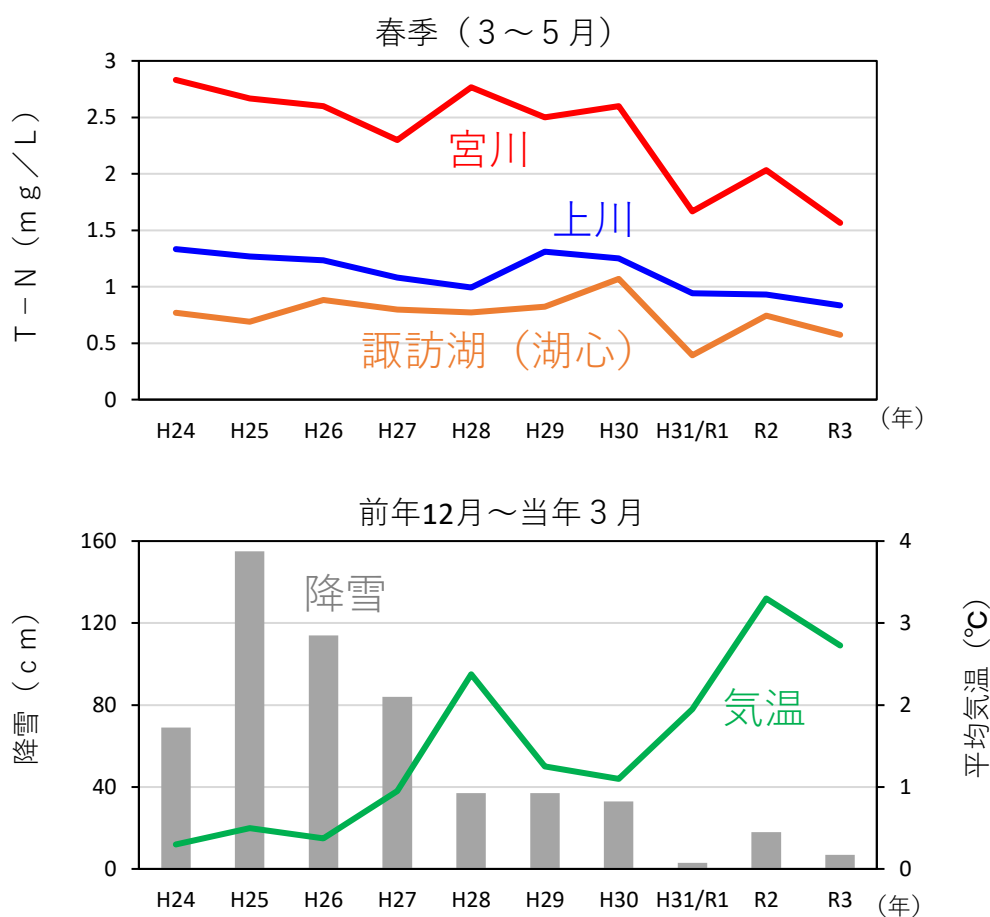


図 2.3 諏訪湖及び流入河川の全窒素濃度（上）、諏訪 AMeDAS における降雪・気温（下）

なお、諏訪 AMeDAS における 12 月～3 月の降水量の推移は図 2.4 に示すとおりであり、やや減少傾向にはあるものの、降雪のような顕著な減少はみられない。

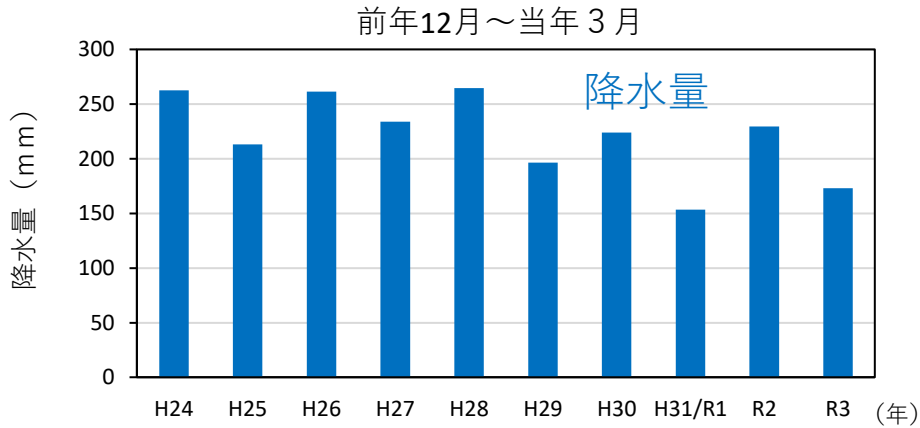


図 2.4 諏訪 AMeDAS における降水量の推移

諏訪湖流入河川における春季（3～5 月）の T-N 濃度と水温の推移を図 2.5 に示す。平成 30（2018）年から翌年にかけての T-N 濃度の低下は、3 月（融雪初期）に最も大きい。水温は日変動が大きいため月 1 回の測定値を用いての評価は難しいものの、3 月の水温は上昇しており、低温の融雪出水の減少を表している可能性がある。

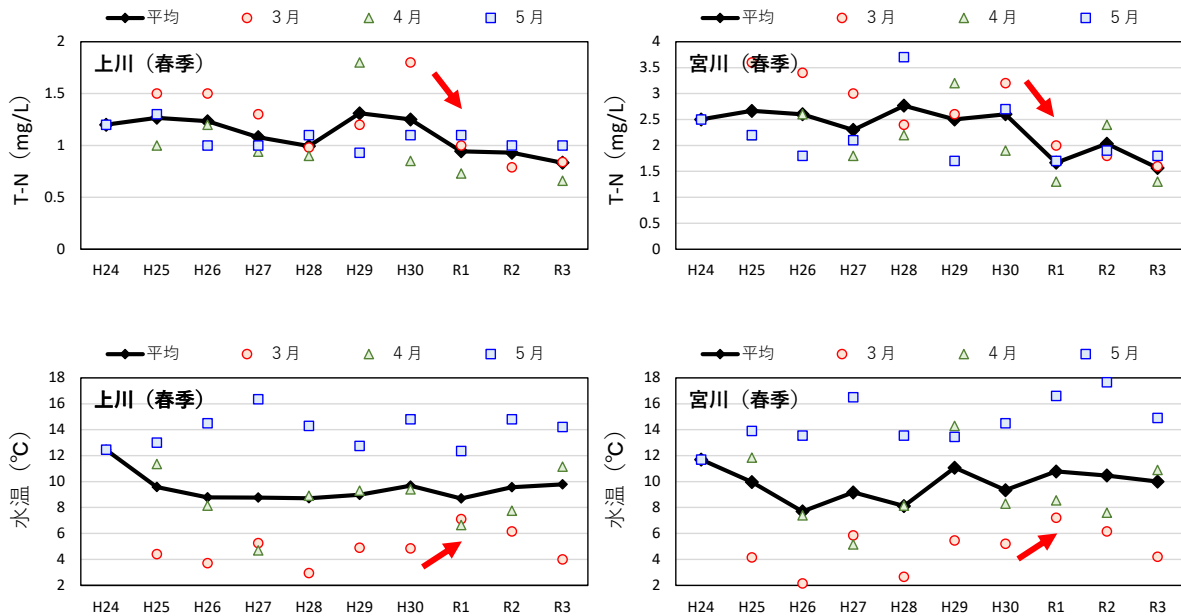


図 2.5 諏訪湖流入河川における春季の T-N 濃度（上）及び水温（下）の推移



参考：積雪地域における融雪期の硝酸態窒素（N03-N）流出特性について

北海道の農業流域河川における研究事例によると、N03-N の流出特性は融雪の進行に伴い、下記のように変化する（鶴木ほか、2001）。

融雪前：積雪で覆われることにより、土壌中に水があまり浸透しない  
⇒N03-N が土壌中に蓄積される

融雪初期：土壌から高濃度で N03-N が溶脱  
⇒河川水の N03-N 濃度は高い（ばらつきあり）

融雪盛期：短期的には、流量増加時は表面流出による希釈作用で N03-N 濃度が低下  
長期的には、河川水の N03-N 濃度は減少傾向、負荷量はほぼ一定で推移

融雪後期：土壌中の N03-N 蓄積量が減少し、河川水の N03-N 濃度は低下

参考文献

鶴木啓二・長澤徹明・井上京・山本忠男（2001）農業流域河川における融雪期の窒素流出挙動. 水文・水資源学会誌、14(6)、452-460.