



### 3. 国土交通省による河川汽水域における必要流量（＝維持流量＝正常流量）の設定

国土交通省の「木曾川水系河川整備基本方針(案)平成19年7月」では、木曾川成戸地点における必要流量50m<sup>3</sup>/sを、以下のようにして定めた。

#### 1) 実地調査に基づいて

検討地点: ヤマトシジミの生息する汽水域の全区間(0.0～26.0 km)。3.2 km, 6.0 km, 8.2 km, 12.0 km, 13.8 km 地点で調査。

必要水理条件: ヤマトシジミの斃死に最も影響する塩化物イオン濃度の限界値は概ね11,600 mg/l であると推測されている。よって、塩化物イオン濃度11,600 mg/l を上回らない必要最低限度の流量を必要水理条件とする。

必要流量の設定: 主要な地点において塩化物イオン濃度の観測を複数回実施し(平成17年5月～平成18年3月において25回)、塩化物イオン濃度と流量の関係式を作成し(図1直線)、ヤマトシジミが生存できる限界の塩化物イオン濃度11,600 mg/l を上回らないのに必要な流量は概ね50 m<sup>3</sup>/s 以上であることを確認した。

#### 2) 過去の経験から

木曾川の汽水環境は、約30年間に於ける維持放流量(約50m<sup>3</sup>/s)による一連の堰操作により形成されたものである。すなわち、堰からの放流量が50m<sup>3</sup>/s以上であれば生息に悪影響を及ぼさない塩化物イオン濃度を満足できているものと推察できる。

以上より、必要流量は、50m<sup>3</sup>/sとする。

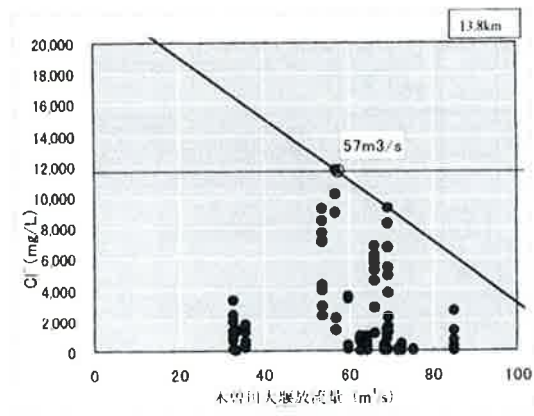


図1

### 4. 国土交通省の必要流量設定上の問題点

国土交通省の必要流量設定の基礎となった「平成18年度木曾三川下流部河川環境管理基本方針検討業務報告書」(平成19年3月財団法人河川環境管理財団)は、調査方法、解析、結論の導き方すべてにおいて重大な欠陥をもっている。

- 塩化物イオン濃度11,600 mg/lを上回らないという条件設定は間違っている。短時間なら海水中(塩化物イオン濃度約18,000mg/l)でも死ぬことはない。暴露時間の要素を組み込んだ条件設定でなければならない。資料1、資料2。
- 調査日や調査水深の設定が不適切なため、得られた測定値に信頼性がない。資料3、資料4。
- このような初歩的な間違いは、汽水湖(宍道湖)における手法を条件の異なる木曾三川感潮域で用いたために生じたと思われる。資料5。
- 国土交通省の「木曾川水系河川整備基本方針(案)平成19年7月」では塩化物イオン濃度と流量の関係式を作成したとあるが、「業務報告書」では「関係式」は作成されていない。「基本方針(案)」作成過程で付け加えられたものであろうが、どのような根拠、意図に基づくものか、大きな疑問が残る。資料6。
- 解析時に、成戸流量が100m<sup>3</sup>/s以上の時のデータはすべて除外された。資料7。
- 13.8 km地点の調査結果では必要流量は57m<sup>3</sup>/sとなるはずであるが、理由が示されずに約50m<sup>3</sup>/sに切り下げられた。
- 13.8 km地点の調査から設定された維持流量では、それより下流において「塩化物イオン濃度11,600 mg/lを上回らないという条件」を満足できないことは明らかである。例えば、8.2km地点では、98m<sup>3</sup>/s(流量100m<sup>3</sup>/s以上時のデータを除外しないなら約130m<sup>3</sup>/s)の流量を必要とする。資料7。これらの結果は上記「基本方針(案)」では無視された。つまり、下流のヤマトシジミは見捨てられた。資料8。なお、13.8 km地点は、平成6年の異常渇水時(成戸流量0)にもヤマトシジミにまったく被害のなかったところである。資料9。
- 木曾川大堰放流量50m<sup>3</sup>/s以上あれば生息に悪影響を及ぼさない塩化物イオン濃度(11,600 mg/l)以下を満足できている(上記報告書6-126ページおよび上記基本方針(案))という結論は間違いである。例えば、8.7km地点では、成戸流量約700m<sup>3</sup>/sでも塩化物イオン濃度は11,600mg/l以上であった。資料10および資料11。
- 木曾川の汽水環境は、約30年間に於ける維持放流量(約50m<sup>3</sup>/s)による一連の堰操作により形成されたのは、いうまでもないことであるが、この間には渇水期、異常渇水期も含まれ、成戸流量はしばしば、0となった時期があることに留意する必要がある。つまり、国土交通省は成戸流量が0となることを是認していることになる。

## 5. まとめ

- 1) 国土交通省の必要流量算定手法には多くの重大欠陥があり、木曾川汽水域成戸地点の必要流量、 $50 \text{ m}^3/\text{s}$ に科学的な根拠はない。
- 2) 国土交通省の必要流量設定経過を検討すると、ヤマトシジミの生息条件を改善するという目的に反して、ヤマトシジミの斃死を容認する論理が随所にみられた。
- 3) 河川の維持流量については根本的な再検討が必要であり、河川環境の保全を名目にした木曾川水系導水路も根本的に再検討する必要があるだろう。

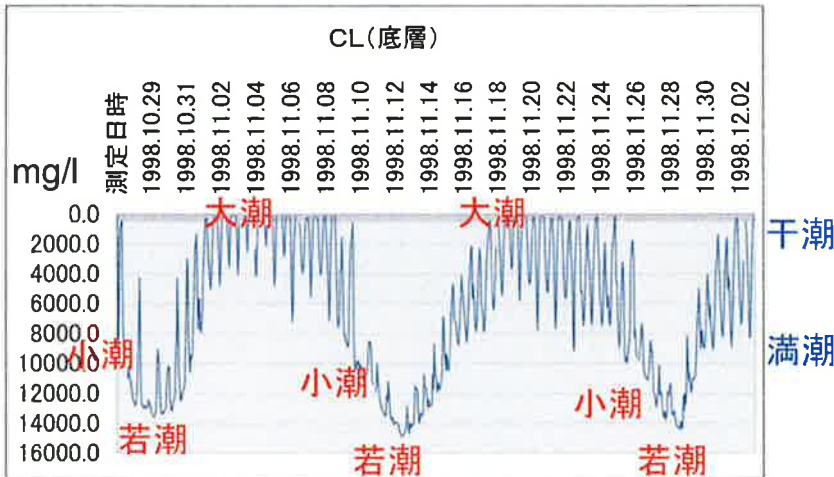
### 資料1

**「塩化物イオン濃度11,600 mg/lを上回らない」  
という条件設定は間違っている**

- 8日間半数致死：16,700 mg/l（水温25～27℃）（田中 1984）
- 30日間半数致死：11,200 mg/l（水温25～27℃）（田中 1984）
- 11,300 mg/lで14日間、ほとんど死亡なし（中村 2000）
- 16,000 mg/lで3日間（水温25℃）、死亡なし（中村 2000）
- 実際、木曾三川のヤマトシジミの高密度生息域には、しばしば15,000 mg/l以上の高塩分水が遡上している（建設省・水資源開発公団 1995「長良川河口堰調査報告書」を見よ）。

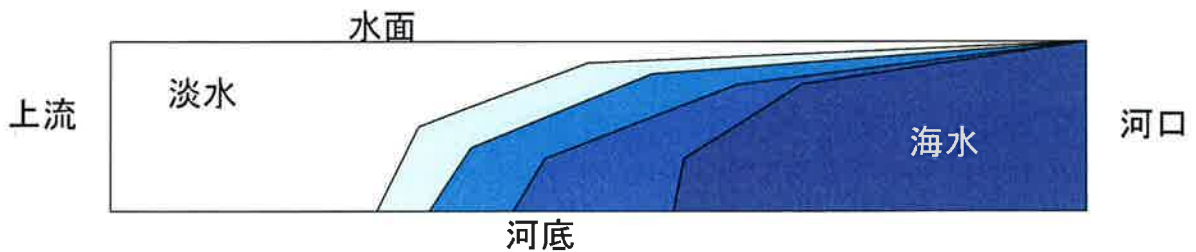
### 資料2 木曾三川感潮域における海水遡上と塩分濃度の変化

塩分濃度の規則的な変動 木曾川8.7 km 地点 建設省・水資源公団「長良川河口堰モニタリング調査」より作図

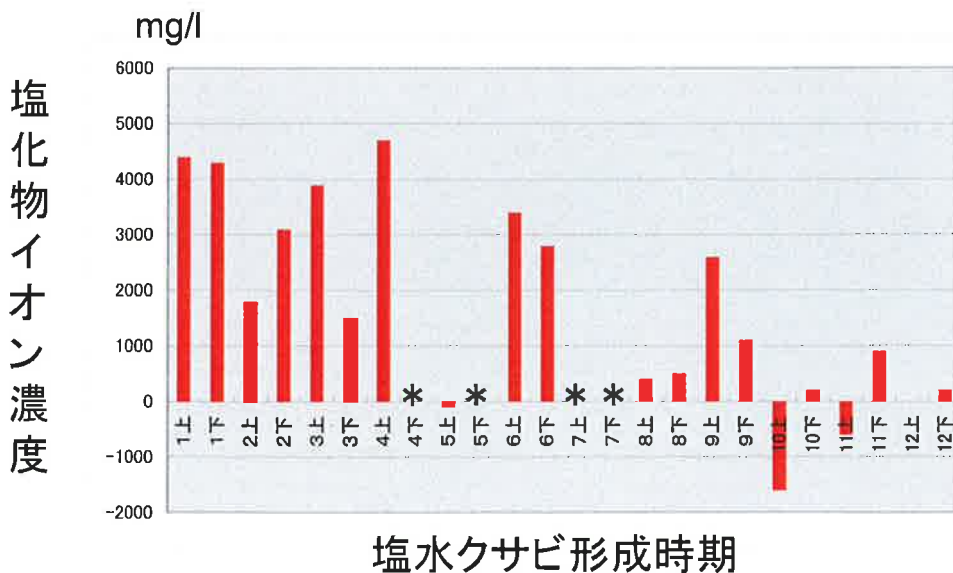


塩水遡上に関しては、最大の侵入は若潮（小潮より2～3日後）時に見られる（小松ら、1996）。

#### 塩水クサビ（小潮－若潮時の海水の遡上）



### 資料3 長潮－若潮時に調査しなかった国土交通省の塩分データは使えるか！？



塩水遡上に関しては、最大の侵入は若潮（小潮より2～3日後）時に見られる（小松ら、1996）。

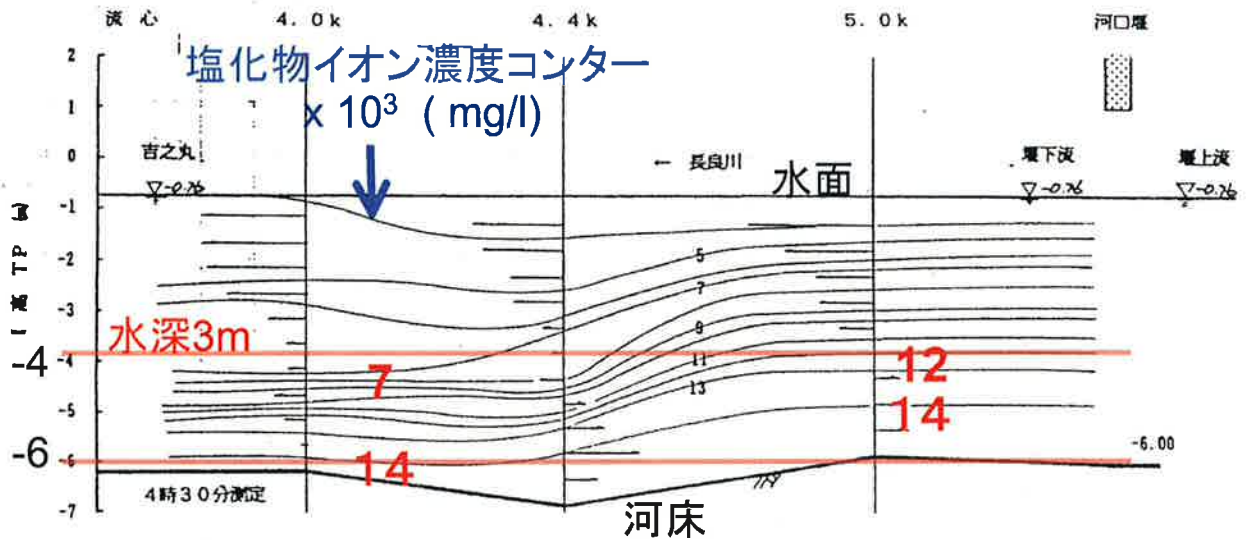
国土交通省の調査は大潮、中潮および小潮時になされたので、各塩水クサビ形成時の最高塩分濃度を把握できなかった。多くの場合、1000～4000mg/l低い値しか把握できない。

1995年木曾川8.7km地点における長潮／若潮時と小潮時の塩化物イオン濃度の差。長潮～若潮時の塩化物イオン濃度最高値から小潮（中日）時の塩化物イオン濃度最高値を引いた値。\* 4下、5下、7上下は出水のためデータ不完全。建設省・水資源開発公団「長良川河口堰モニタリング調査」のデータより作図。



資料4

河底を調べなかった国土交通省の  
塩分データは使えるか！？



平成6年11月10日(小潮) 長良川3.7 km~5.4 km地点における塩分濃度.  
(建設省・水資源開発公団 1995より).

国土交通省の調査は、水深1m,2m,3mについてなされたので、ヤマトシジミの多産する河底の塩分濃度を把握できなかった。たとえば、長良川では水深3mと河底(水深T.P. -6m)とでは、塩化物イオン濃度は2000~7000mg/l違うこともある。

資料5

- 国土交通省における初歩的、かつ重大な間違いは、汽水湖(宍道湖)における手法を条件の異なる木曾三川感潮域で用いたために生じたと思われる。
- 「業務報告書」の著者は、実地の予備調査を行わずに調査方法を決め、調査地の実態を知らぬまま「報告書」を作成したと思われる。

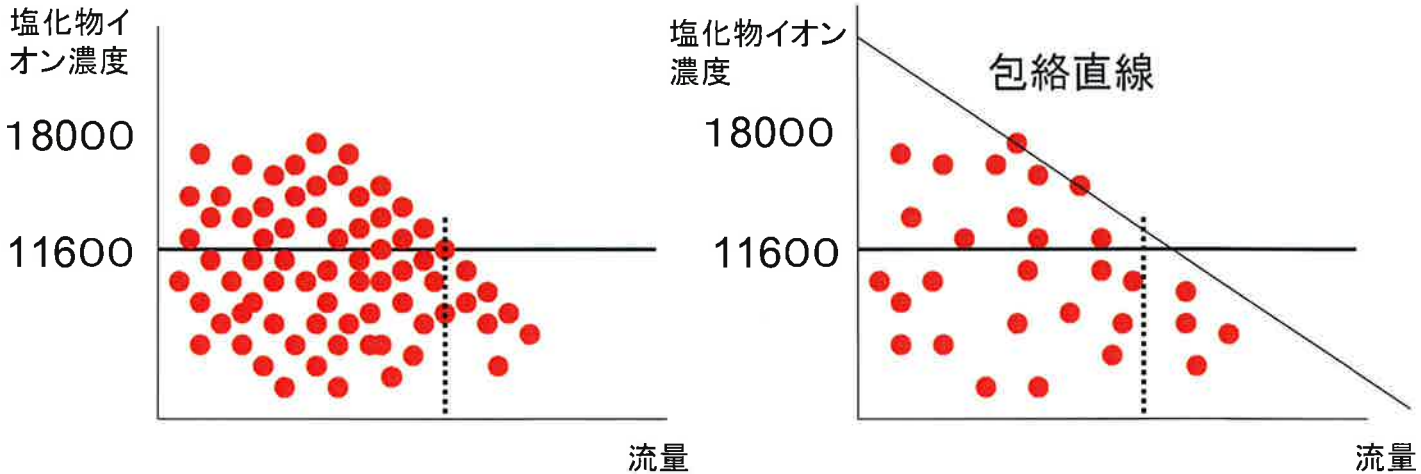
「宍道湖は湖であり湖盆部(河床に相当)に有機物の泥が堆積している。木曾川、揖斐川に有機物の泥が堆積しているかは調査結果が入手できていないので不明であるが、シジミの生息帯としては水際部が適していることは問題ないと判断した」(「平成18年度木曾三川下流部河川環境管理基本方針検討業務報告書」(平成19年3月財団法人河川環境管理財団) 6-98ページ)

資料6

「包絡直線」が「関係式」に化けた！

「木曾川水系河川整備基本方針(案)平成19年7月」では塩化物イオン濃度と流量の関係式(「基本方針」の図における直線関係)を作成したとあるが、「平成18年度木曾三川下流部河川環境管理基本方針検討業務報告書」では図の直線は「包絡直線」であり、「関係式」でないことが明示されている。

「基本方針(案)」の、「関係式」は虚偽記載というべきか？その意図は？



データが十分あれば11600mg/lに対応する流量はすぐわかるが(左図)、データが少ないときに全データを包含する2点間の直線を引き(包絡直線)、塩分濃度に対応する流量を決めた(右図)。

資料7

データの一部, 結果の一部を恣意的に除外する  
国土交通省の手法

平成18年度木曾三川下流部河川環境管理基本方針検討業務報告書(平成19年3月財団法人河川環境管理財団)より

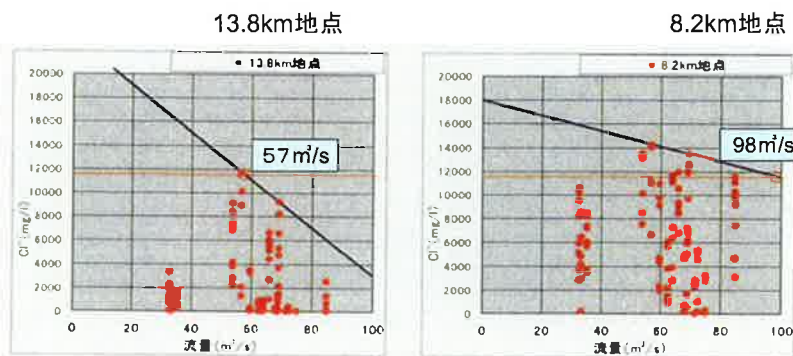


図 6.5.9-1 ヤマトシジミの生息環境として必要と思われる流量

流量は成戸地点流量

13.8 km地点より下流地点の必要流量(成戸地点流量)は50m<sup>3</sup>/sを大きく上回る。しかし、下流地点の結果は除外され、13.8 km地点の必要流量50m<sup>3</sup>/sのみが採用された。つまり、13.8 kmより下流のヤマトシジミについては、斃死を容認する必要流量の設定である。

成戸流量100m<sup>3</sup>/s以上の流量時の流量/塩分データは分析から除外された。除外しないと、8.2 km地点では約130m<sup>3</sup>/sの流量が必要という結果になる。

平成16-18年度データ 8.2km地点



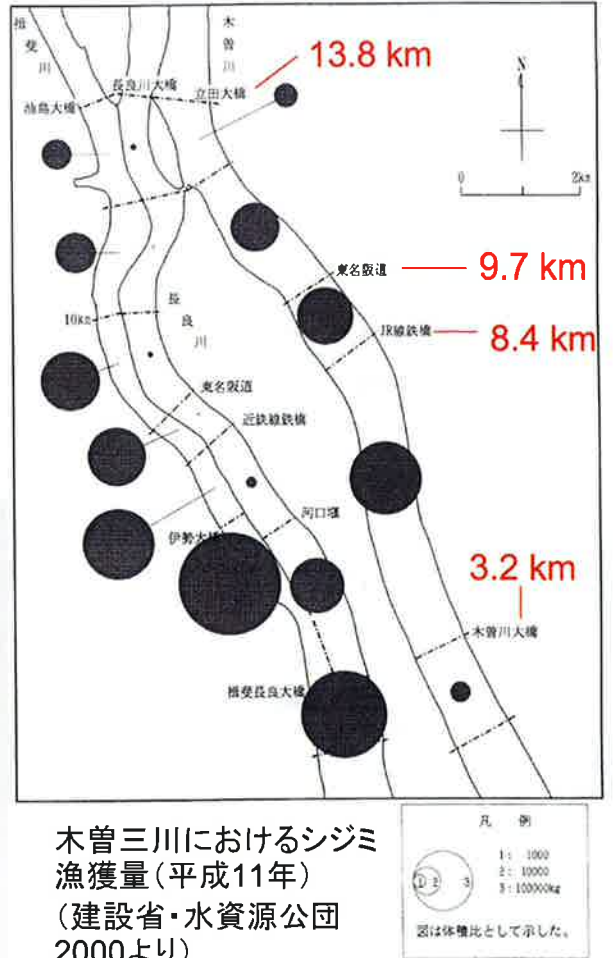
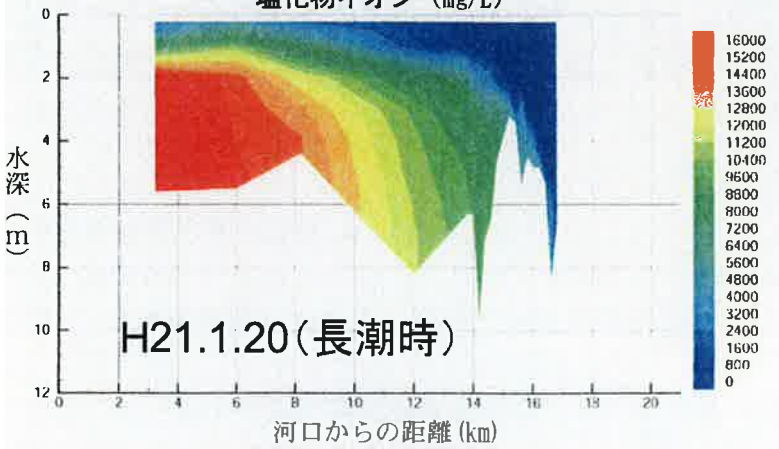
流量は成戸地点流量

### 資料8

13.8 km地点のシジミを対象にして必要流量を設定することはそれより下流のシジミを見殺しにするということ

- シジミの主要な漁場は13.8 km地点より下流にある(右図)
- 上流よりも下流のほうが塩分濃度が高い(下図)

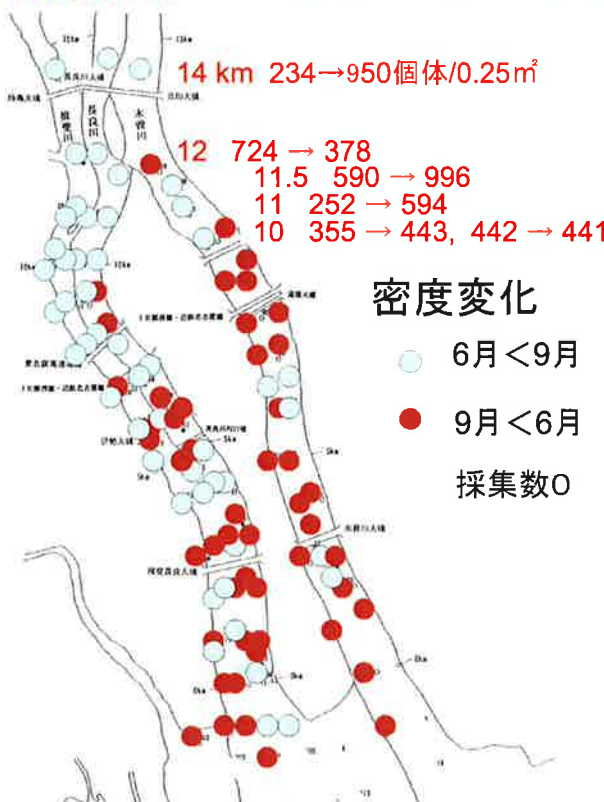
木曾川における塩水遡上の例(水資源機構2009より)  
塩化物イオン (mg/L)



木曾三川におけるシジミ漁獲量(平成11年)(建設省・水資源公団2000より)

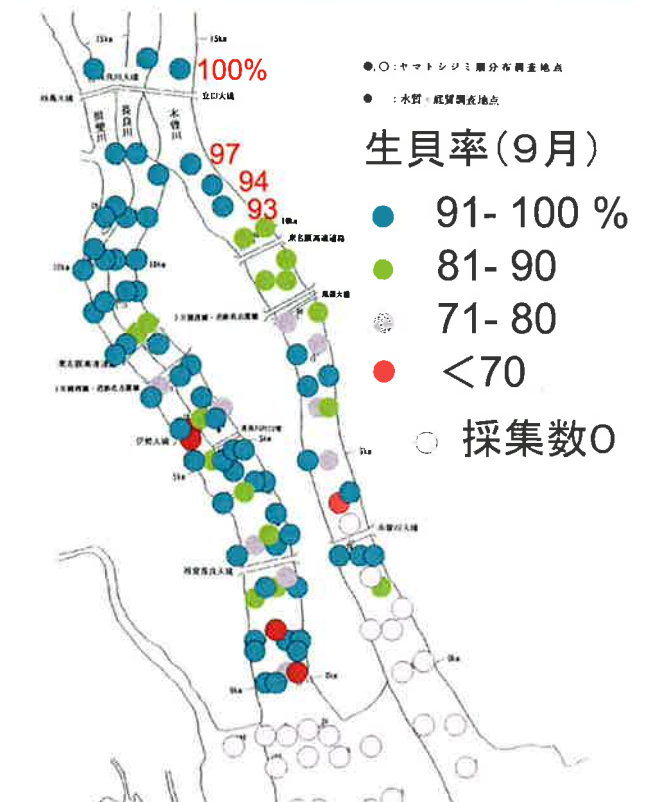
### 資料9

13.8 km地点は、成戸流量ゼロの時もヤマトシジミの斃死はなかった



#### 密度変化

- 6月<9月
- 9月<6月
- 採集数0



#### 生貝率(9月)

- 91- 100 %
- 81- 90
- 71- 80
- <70
- 採集数0

平成6年異常渇水時のヤマトシジミ

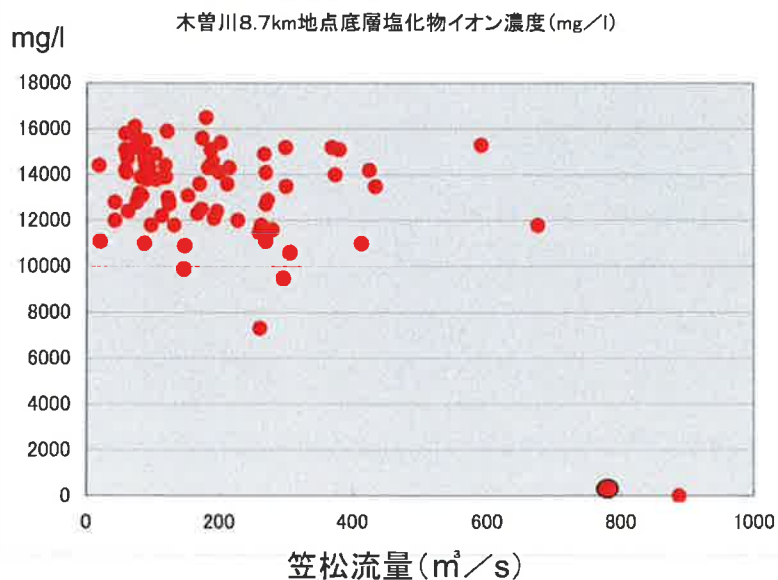
「長良川河口堰調査」より作図



### 資料10 木曾川8.7km地点における塩化物イオン濃度と笠松流量

塩化物イオン濃度と流量の関係を木曾川8.7km地点の水質自動監視装置のデータを用いて検討した。ヤマトシジミの生息条件に関することなので、底層河川水のみ検討した。塩化物イオン濃度は、各塩分クサビ形成時（小潮から中潮にかけて）の最高値を抽出し、笠松地点の日平均流量との関係を調べた。最高値は長潮あるいは若潮時（小潮と中潮の間）に記録されることが多かった。国土交通省の2004～2006年調査は、大潮・中潮・小潮時に行われているので、各塩分クサビ形成時の最高濃度よりも低い値が記録されたと考えられる。

今回の検討結果、8.7km地点では笠松流量が約700m<sup>3</sup>/sまで塩水クサビの形成は妨げられず、底層塩分濃度も低下しないが、約750m<sup>3</sup>/sの流量で塩水は急激に一掃されるという結論が得られた。

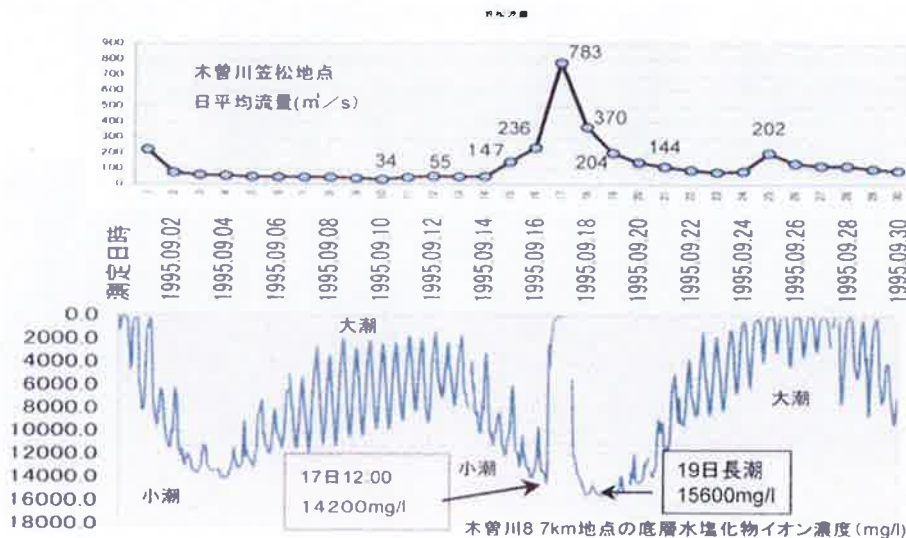


笠松流量は、木曾川大堰湛水域のすぐ上流笠松観測所で記録されたものである。木曾川大堰地点まで、木曾川用水など37.46 m<sup>3</sup>/sの水利権があり、成戸流量とは異なる。流量のデータは国土交通省の情報開示、塩化物イオン濃度のグラフは建設省・水資源開発公団「長良川河口堰モニタリング調査」（1994-1999年）のデータから作図。ただし、1996, 1997年の3から8月のデータは未記入。

### 資料11 渇水時における「緊急水」放流の効果の検討


16m<sup>3</sup>/sの「緊急水」は木曾川の塩分濃度を薄めることができるだろうか。問題となるのは、高濃度の塩分が遡上する塩水クサビ形成時の底層水の塩分濃度である。塩分クサビ形成時には、「緊急水」（河川水）は塩水クサビの上を流れる。したがって、底層水の塩分濃度を低下させることはない。

資料5に8.7 km地点における塩分濃度と笠松流量を示す。1995年渇水解消時の9月15、16日に、木曾川笠松地点流量は、50m<sup>3</sup>/s以下から100m<sup>3</sup>/sに、続いて200m<sup>3</sup>/s以上に増加した。しかし、8.7 km地点の塩分濃度は、これらの流量でも増加し続け、17日の12:00には塩化物イオン濃度14,200mg/lを記録した。17日の出水（日平均783m<sup>3</sup>/s）は一時的に塩水を一掃したが、2日後の19日には（200m<sup>3</sup>/s）15,000mg/l以上に増加している。つまり、100～200m<sup>3</sup>/s程度の流量では、塩水クサビの形成パターンや底層の塩分濃度にほとんど影響がないことを示している。





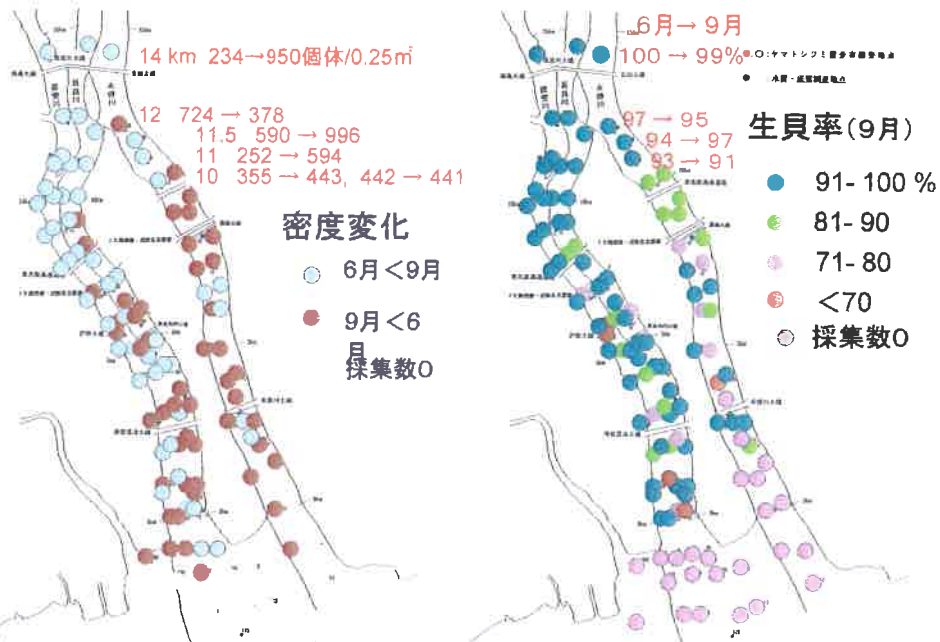
「木曾川成戸地点における必要流量の検討」の訂正

2013.12.10 岐阜大学名誉教授 山内克典 

2012.8.30付の標記スライド文書の資料9を訂正します。  
 資料9の生貝率（9月）の図は、「長良川河口堰調査報告書（第3巻）平成7年7月」6-127頁のヤマトシジミ類生息密度調査結果の表に基づいて作成したものです。  
 図に％範囲の色分け記号で表記した生貝率は9月の数値によるものでしたが、添えて記載した数値は6月のものを誤って記載していました。  
 資料9につき、6月→9月の生貝率数値を記載したものに訂正します。6月→9月で殆ど差がありません。

1

資料9 13.8 km地点は、成戸流量ゼロの時もヤマトシジミの斃死はなかった  
 木曾川における斃死は10km地点より下流でおきた(河川環境管理財団 平成19年3月「委託業務報告書」)



平成6年異常湯水時のヤマトシジミ 建設省・水資源開発公団「長良川河口堰調査報告書」より作成