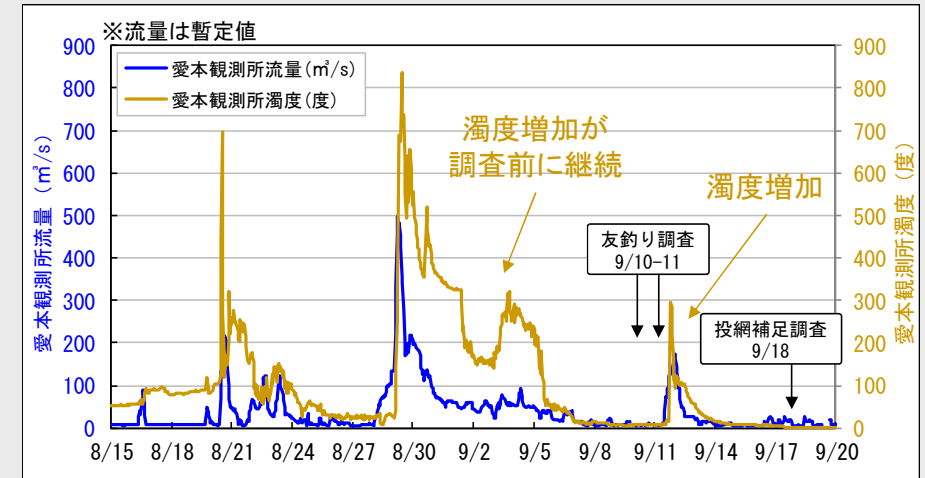
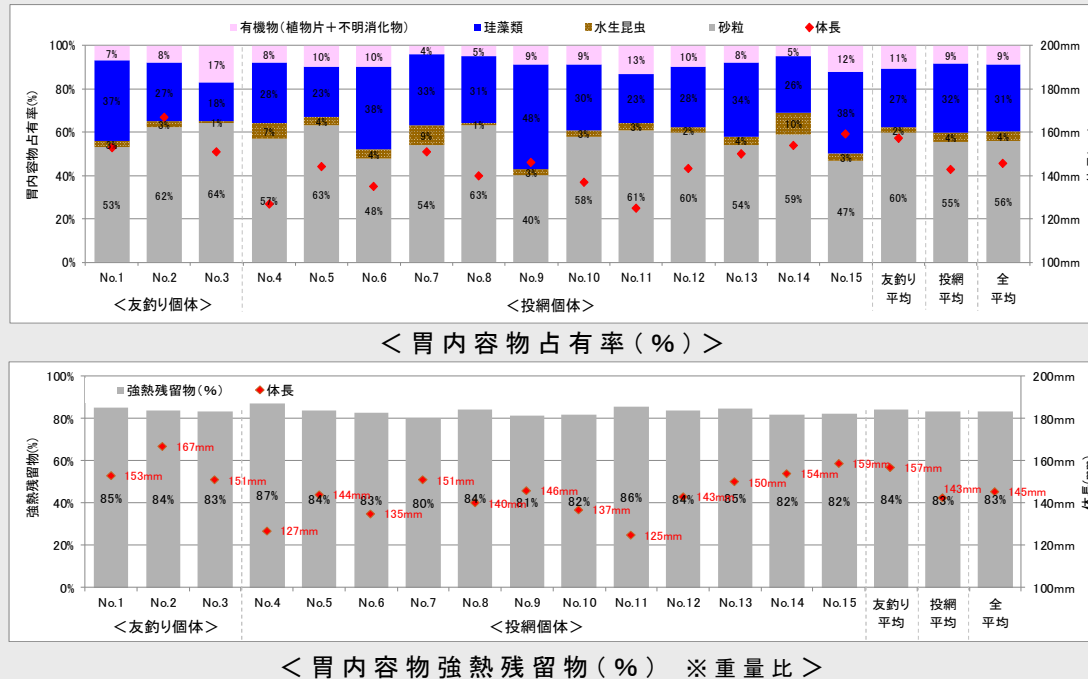


【令和元年度のアユ胃内容物調査結果】

アユの主要な生息場の餌環境を把握するため、主たる生息場（付着藻類が旺盛に生育する瀬）を優先的に使用する「縄張りアユ」の胃内容物に土砂分がどの程度含んでいるかを確認する「アユの胃内容物調査」を実施した。その結果、アユの消化管（胃+腸）には砂粒等の無機物が含まれる事が確認された。



<調査日付近の愛本観測所流量と濁度>

✓ 友釣り調査前（約5日前）や補足調査前（約7日前）に自然出水による流量増加と濁度上昇が見られた。

【令和元年度 アユの胃内容物調査】の課題

令和元年度の採捕は調査前に降雨があったため、アユが河床の砂粒を取り込みやすかったと推定されるほか、実際のアユは砂粒を飲み込んでいた場合でも、時間と共に排出されると考えられるため、この砂粒を多く取り込んだ状態が通常の状態かどうかは判断できなかった。また、この砂を飲み込んだ状態が実際にアユを食べた場合の品質にどの程度影響があるかが不明であった。

【令和2年度調査】

黒部川のアユを一定期間飼育し、**アユの胃内容物の経時的変化**を把握する。

【アユの胃内容物調査(飼育実験) 室内分析試験概要】

アユが良好に成長する時期に採捕調査を行い、絶食状態で飼育し、消化管内容物の経時的な変化を分析した。調査は黒部川の主要なアユの生息場である四十八ヶ瀬大橋付近の他、連携排砂を実施しないアユ生息河川である、常願寺川の物理条件が類似する常盤橋周辺を対象とした。

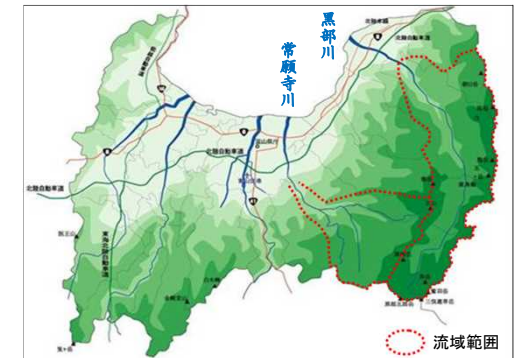
調査方法立案時には、評価委員である水産研究所(富山県)及び黒部川内水面漁業協同組合に意見を伺い作成した。

<令和2年度 アユの胃内容物調査(飼育実験)概要>

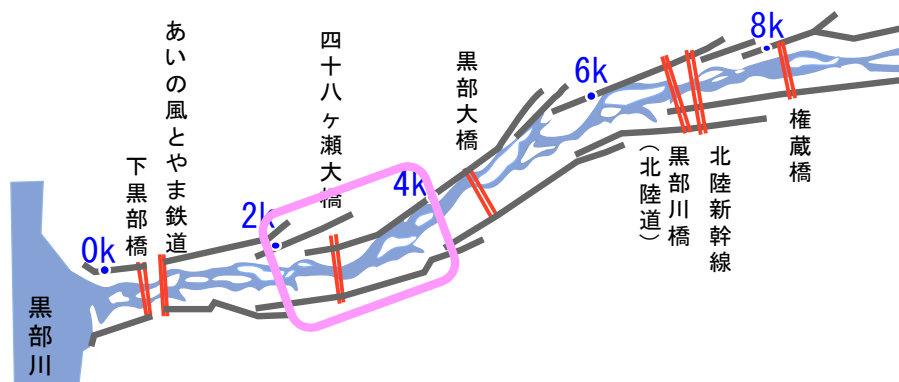
採捕・飼育方法、サンプリング数量	分析方法	採捕日・調査日	備考
- アユの採捕は投網にて4名で同時に実施する。 - アユは黒部川、常願寺川の2河川でそれぞれ確保する。 - 採捕時間は10:00～12:00とする。 - 採捕終了後、採捕直後個体のサンプリング(冷凍)を実施後、水槽にて絶食状態で飼育し、以下のタイミングでサンプリングする。 〔6時間飼育後、12時間飼育後、24時間飼育後、48時間飼育後〕 - 黒部川の個体は黒部川内水面漁業協同組合、常願寺川の個体は富山県水産研究所より借用した水槽(地下水)で飼育する。 - 両河川とも、室内分析用サンプルを各タイミングで6尾ずつサンプリングする。(各河川それぞれ計30尾)	- 黒部川、常願寺川の採捕直後、及び飼育アユを対象とする。 - 消化管全体の内容物の占有率、強熱減量・残量を分析する。	〔黒部川〕 - 令和2年9月1日(採捕) - 令和2年9月1～3日(飼育) 〔常願寺川〕 - 令和2年9月9日(採捕) - 令和2年9月9～11日(飼育)	投網採捕は黒部川内水面漁業協同組合より、ご紹介頂いた方に依頼する。

<調査地点物理条件一覧 第38回黒部川ダム排砂評価委員会資料より>

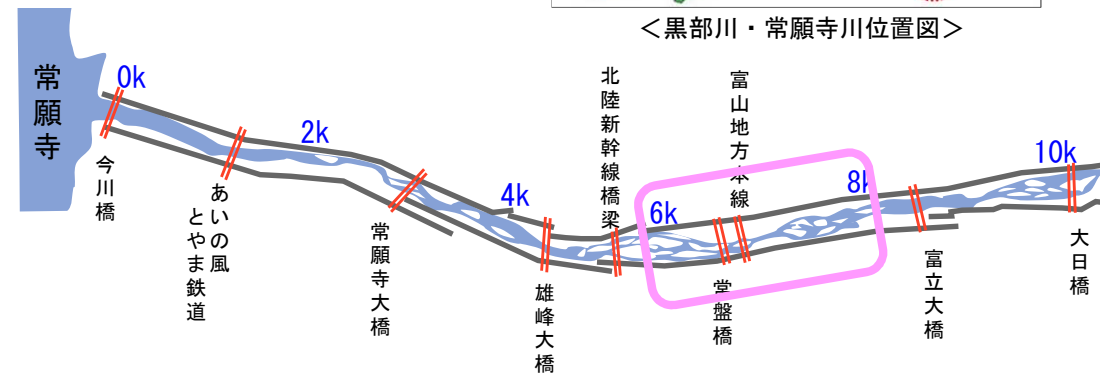
河川	黒部川	常願寺川
調査地点	四十八ヶ瀬大橋付近	常盤橋付近
河川距離	2.0k～4.0k	6.0～8.0k
河床勾配 Ib	約1/149 (1.0～3.2k) 出典:黒部川水系河川整備基本方針技術関係資料	約1/130 (7.1～8.4k) 出典:常願寺川水系河道計画技術資料
代表粒径 d60	平均73.4mm (62.3～84.5mm) ※平成24年度 現地にて面積格子法より算定	平均78.3mm (69.2～89.8mm) ※平成24年度 現地にて面積格子法より算定



<黒部川・常願寺川位置図>



<黒部川アユ捕獲範囲(四十八ヶ瀬大橋付近)>



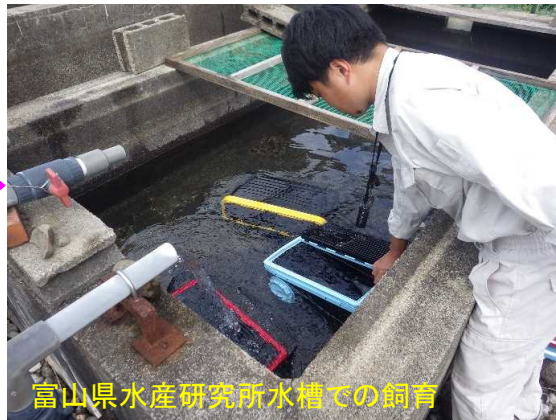
<常願寺川アユ捕獲範囲(常盤橋付近)>

【アユの胃内容物調査(飼育実験)室内分析試験状況】

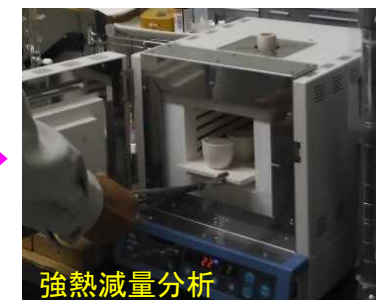
〔黒部川採捕・飼育状況〕



〔常願寺川採捕・飼育状況〕



〔室内分析状況〕

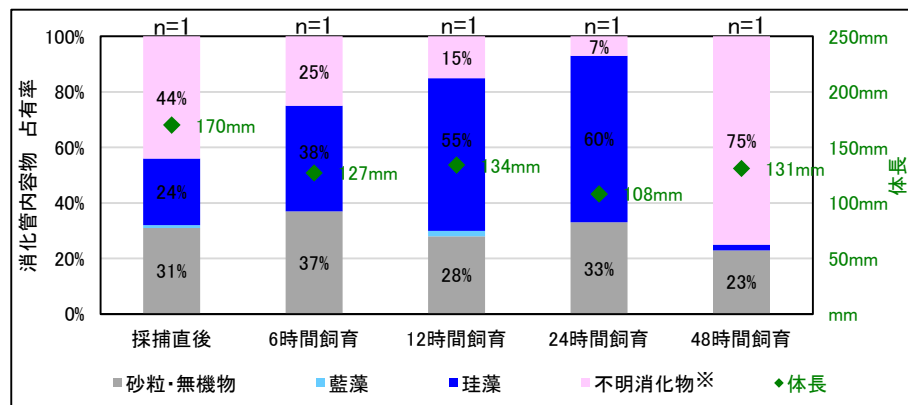


採捕直後に加え、6、12、24、48時間後に6尾ずつ室内分析へ

【アユの胃内容物調査(飼育実験) 室内分析試験結果】

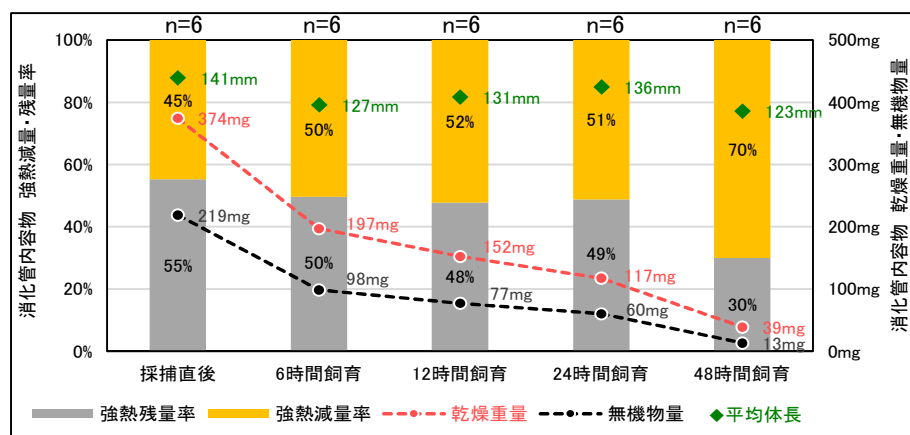
〔室内分析概要〕

- ・黒部川、常願寺川の採捕直後、6、12、24、48時間飼育後のアユを各タイミング6尾ずつ室内分析に供試。
- ・消化管全体(胃+腸)の内容物の強熱減量分析を実施。
- ・黒部川については、各タイミング1尾ずつ占有率の分析を実施。



＜黒部川 消化管内容物 占有率グラフ＞

※不明消化物とは分析時に消化が進み同定が困難であったもの(砂粒等無機物を除く)を指す



＜黒部川 消化管内容物 強熱減量グラフ＞

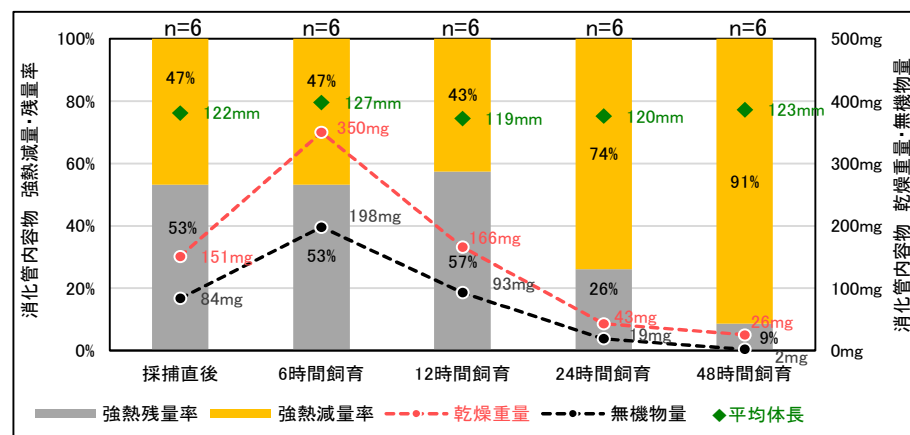
重量比 (%)

＜黒部川飼育アユ 占有率分析結果＞

- ・占有率は、23～37%が砂粒・無機物、概ね6～7割が有機物となり、有機物の占める割合が高かった。
- ・有機物は不明消化物(デトリタス)と、珪藻類の占有率が高かった。
- ・48時間飼育個体では、消化が進み、珪藻類の占有率が減少し、不明消化物の占有率が増加した。
- ・時間経過では、48時間飼育個体でやや砂粒・無機物の割合が低下したが、全体的に一定の割合で砂粒・無機物が存在していた。

＜黒部川・常願寺川飼育アユ 強熱減量分析結果＞

- ・黒部川の乾燥重量、及び強熱残量(残留物)の比率が徐々に低下しており、飼育中の消化によって、砂粒等が排出されている状況が確認された。
- ・常願寺川の乾燥重量は、採捕直後に少ない個体が見られ、値が小さくなったが、6時間飼育以降は、強熱減量の比率とともに減少傾向となり、砂粒等が排出されている状況が確認された。
- ・両河川ともに、12時間飼育まで強熱残量の割合が5割程度であり、48時間飼育後には減少する傾向が見られた。



＜常願寺川 消化管内容物 強熱減量グラフ＞

重量比 (%)

※乾燥重量、無機物量は6個体分の平均値

※強熱残量比、強熱減量比は個体別に算出した6個体分の比率の平均値

＜アユの胃内容物調査(飼育実験) 室内分析試験まとめ＞

- ・黒部川において、採捕直後から、餌となる有機物の占有率は7割程度で、砂粒・無機物の占有率は3割程度と有機物が卓越することが確認された。
- ・黒部川と、連携排砂の無い常願寺川は共に、飼育によって消化管内容物の乾燥重量が徐々に減少し、かつ強熱残量(砂粒等無機物)の比率が減少していることから、48時間後には砂粒等無機物がほとんど排出されることが確認された。

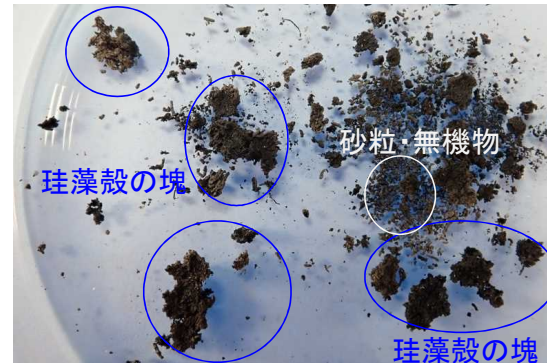
【強熱残量物内の珪藻類(殻)について】

強熱減量分析によって灼熱すると、食味を損ねる砂粒・無機物の他、珪藻の殻(ガラス質)も同様に残留する。

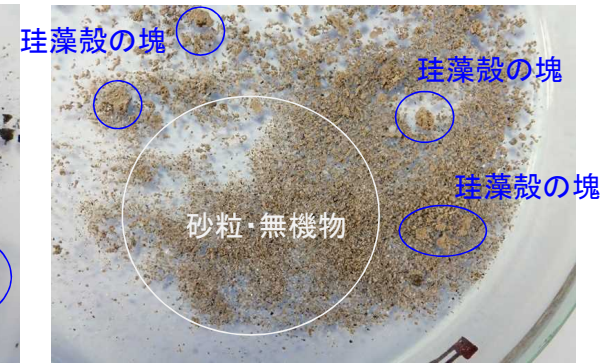
令和2年度の強熱減量分析では、強熱残留物を写真撮影し、当該写真から判別した面積割合を元に、珪藻殻と砂粒・無機物の重量を分割する分析を補足的に実施した。

【算出方法】

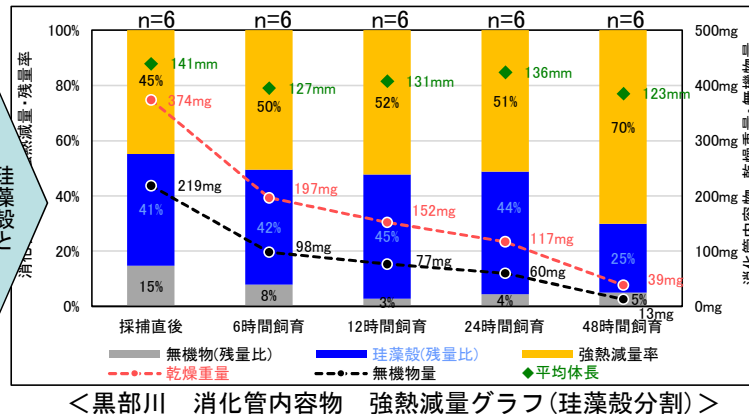
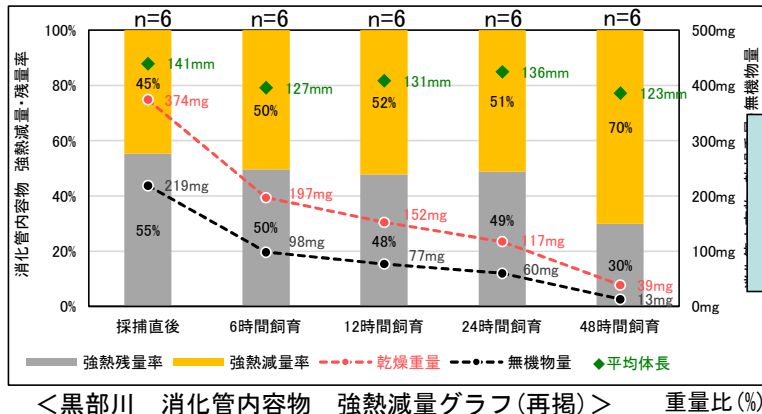
- ① 強熱減量後のサンプルをシャーレに展開する。
 - ② 写真撮影を行い、当該写真から珪藻殻を判別するとともに、写真から計測した面積割合から珪藻殻と砂粒・無機物の割合(珪藻殻20%等)を決定する。
 - ③ ②で決定した割合を強熱残量の重量比(%)に乘じ、残量中の珪藻殻と砂粒・無機物に分割してグラフに表現する。
- ※珪藻殻、砂粒・無機物の比重差は未考慮



＜珪藻殻の多い試料＞

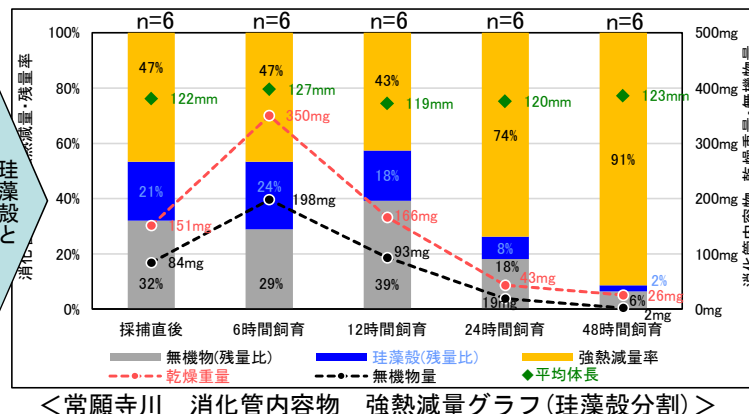
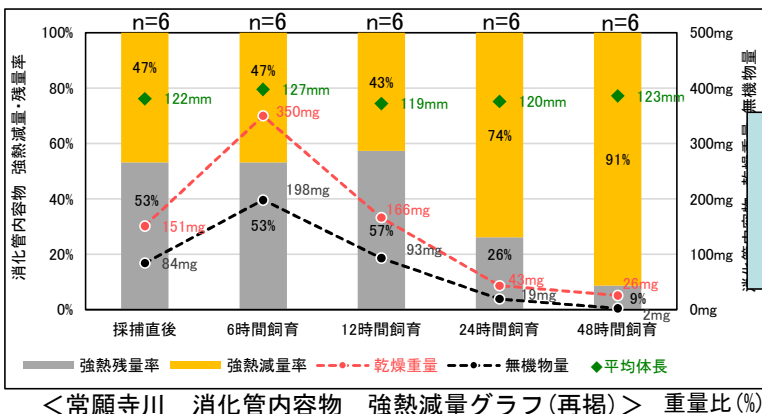


＜無機物(砂粒)の多い試料＞



＜珪藻類(殻)分割結果＞

- ・ 定性的な評価ではあるが、黒部川の強熱残留物の大半が珪藻類の殻であり、砂粒でないことが示唆された。
- ・ 常願寺川においても、残留物中に珪藻の殻が確認されたが、比率では黒部川よりも砂粒・無機物が多い状況であった。



＜珪藻類(殻)分割結果まとめ＞

- ・ 黒部川の強熱残留物は多くが珪藻類であり、食味を損ねる砂粒・無機物は常願寺川と比較して少なく、水産資源としての利用が好ましい状況であることが推察される。
- ・ 砂粒分の残留と、連携排砂の関連性は確認されなかった。

※乾燥重量、無機物量は6個体分の平均値

※強熱残量比、強熱減量比は個体別に算出した6個体分の比率の平均値

【アユの胃内容物調査（飼育実験）食味試験結果】

〔食味試験の概要〕

- 室内分析試験時に同様にサンプリングしたアユを、はらわたを取らず、調理師にて塩焼きにし、黒部川内水面漁業協同組合員3名、黒部河川事務所職員3名が1尾ずつ試食。
- 黒部川の採捕直後、6、12、24、48時間飼育後、A河川(富山県内の河川)の採捕直後のアユを飼育時間・採捕場所を伏せて提供。
- 試食後、下記様式のアンケートにて回答。
- 普段食べているアユと比較し、味、香り、食感を「-3（非常に悪い）、-2（悪い）、-1（やや悪い）、0（普通）、+1（やや良い）、+2（良い）、+3（非常に良い）」の範囲で採点后、総合評価を同様の範囲で採点。
- 調査方法立案時には、評価委員である水産研究所（富山県）に意見を伺い作成した。

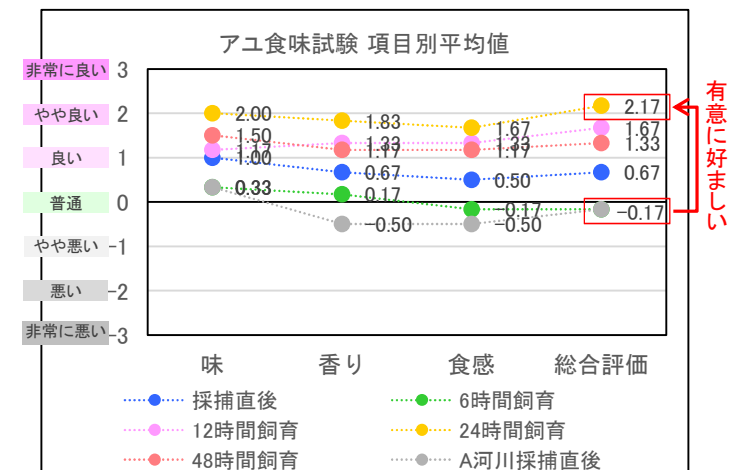
＜アユ食味試験結果＞

- 順位の平均では、24時間飼育個体が最も高い評価となり、次いで12時間飼育個体が高い評価となった。一方、A河川の採捕直後個体及び6時間飼育個体が最も低い評価となった。
- 飼育経過時間と評価は完全には一致しなかった。これは飼育アユの個体差(体サイズ、採捕直後の摂餌状況等)によるものと推察され、比較的大型の個体の評価が高く、小型の個体の評価が低い傾向がみられた。
- 感想では、4名が黒部川の個体に対し「おいしい」と回答した。また、いずれの試料も違いが分かりづらい旨の回答もあり、黒部川の試料に特異な回答は得られなかった。
- 評定点の検定※により、総合評価では試料間に有意差があり($p<0.05$)、24時間飼育個体は、A河川採捕直後、6時間飼育個体と比較し、有意に好ましい($p<0.05$)と判定された。

※検定方法出典:(公社)日本フードスペシャリスト協会編『三訂 食品の官能評価・鑑別演習』

試料	平均 順位	平均 体長	平均 体重
採捕直後	4	136mm	30.5g
6時間飼育	5	123mm	25.1g
12時間飼育	2	146mm	38.9g
24時間飼育	1	139mm	33.3g
48時間飼育	3	125mm	26.5g
A河川採捕直後	5	122mm	22.8g

＜総合評価 平均順位＞



＜各項目 平均評定点＞

＜アユ食味試験結果まとめ＞

- 黒部川(連携排砂あり)、A河川(連携排砂なし)いずれの個体でも、総合評価ではふつう以上であったことが確認された。
- 総合評価より、採捕後のアユは12時間程度の飼育で良好な食味に改善することが把握された。

【アユ食味アンケート】 回答者 No. _____

①基本情報

ご所属 _____ 黒部川内水面漁業協同組合 ・ 黒部河川事務所

ご年齢 _____ 歳

ご性別 _____ 男 ・ 女

普段アユのはらわたを取らず食べますか _____ はい ・ いいえ(苦手)

②アユ食味

6つの試料(A～F)について、普段召し上がられているアユと比べ以下の4項目を7段階で評価し、評定点(-3～+3)を記入してください

試料※	1. 味	2. 香り	3. 食感	4. 総合評価	コメント(あれば)
A					
B					
C					
D					
E					
F					

※試料は採捕直後、6時間後、12時間後、24時間後、48時間後、A河川(採捕直後冷凍)のいずれか

印象	非常に悪い	悪い	やや悪い	ふつう	やや良い	良い	非常に良い
評定点	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

総合評価に影響を与えた項目(内容)や、コメント等あれば記入してください

アンケートへのご協力、誠にありがとうございました。

【アユの胃内容物調査(飼育実験) 総括】

＜室内分析試験総括＞

- 令和2年度の黒部川の胃内容物調査では、採捕直後から、餌となる有機物の占有率は7割程度と卓越していた。令和元年度では砂粒・無機物が5割程度を占有していたが、これは直前の降雨による濁りの一時的な影響であることが示唆された。
- 常願寺川の12時間飼育個体までの強熱残量の割合は5割程度と黒部川と類似しており、連携排砂を実施していない河川においても、アユの消化管には砂粒・無機物が同程度含まれることが確認された。
- 消化管に含まれる砂粒・無機物の多くが珪藻殻であることが確認されたことから、過年度の調査で砂粒・無機物としていたものも同様に珪藻殻が含まれることが示唆された。
- 少なくとも48時間飼育した場合、消化管内容物の重量、強熱残量の残留率は減少することが示唆された。

＜食味試験総括＞

- 食味試験では、黒部川、A河川いずれの個体でも、総合評価ではふつう以上の評価であることが確認されており、味、香り、食感において、連携排砂を実施している黒部川固有の影響は見られなかった。
- 採捕後のアユは12時間程度飼育後に調理することで、良好な食味に改善されることが確認された。