

岐阜県で採取された 天然アユにおける脂質成分の 採取地点による比較

岐阜薬科大学 生体情報学研究室 小笠原 悠

序論



アユ (*Plecoglossus altivelis*) とは…

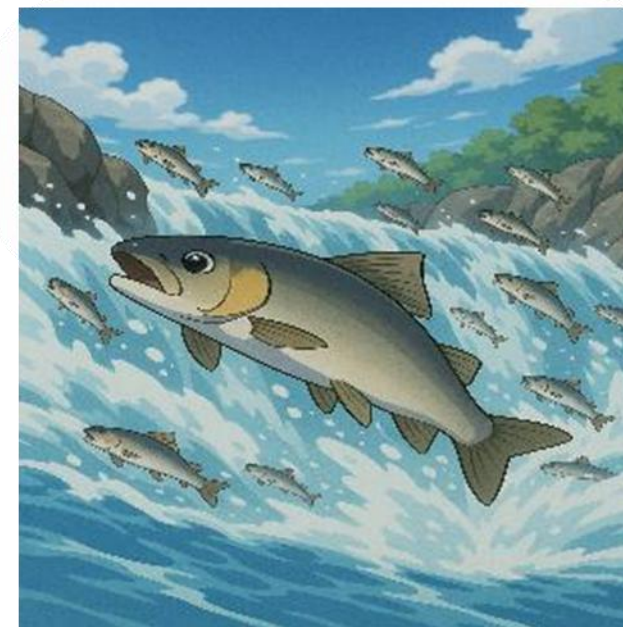
東アジア原産の魚で、キュウリウオ目アユ科に属する。
きゅうりやスイカのような独特な甘い香りがすることから別名「香魚（こうぎょ）」
とも呼ばれ、英名は「Sweetfish」である。
鵜飼や友釣りなどの漁法が有名で、網漁なども行われる。

生息地



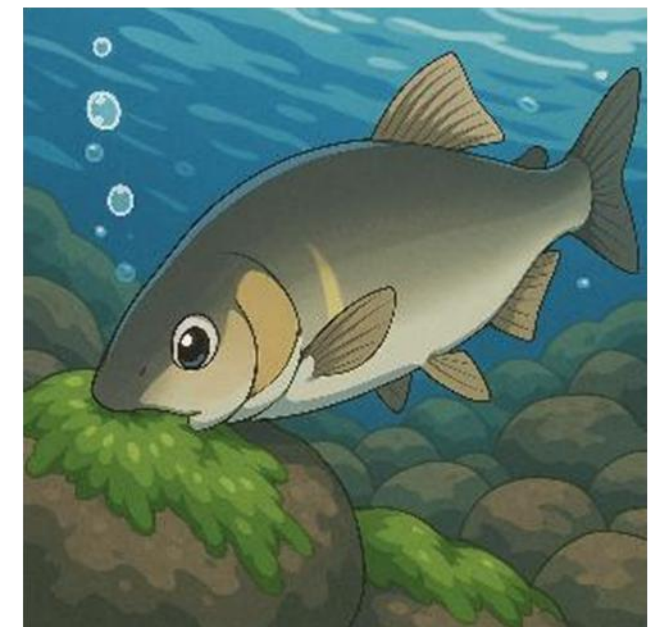
日本列島（沖縄を除く）
東アジア沿岸部
清流に多い

生活環



冬にふ化
その後一度海へ下り、
翌春には川へ遡上

食べ物



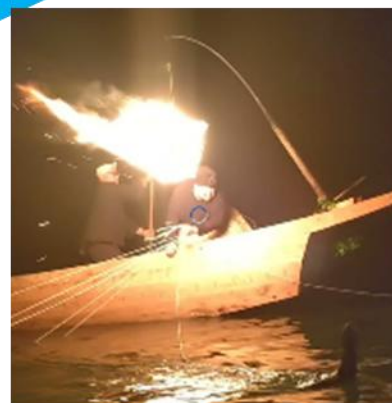
主に付着藻（珪藻）
稚魚はプランクトン



1995年

長良川
河口堰の
運用開始

鵜飼
瀬張り網漁
夜網漁

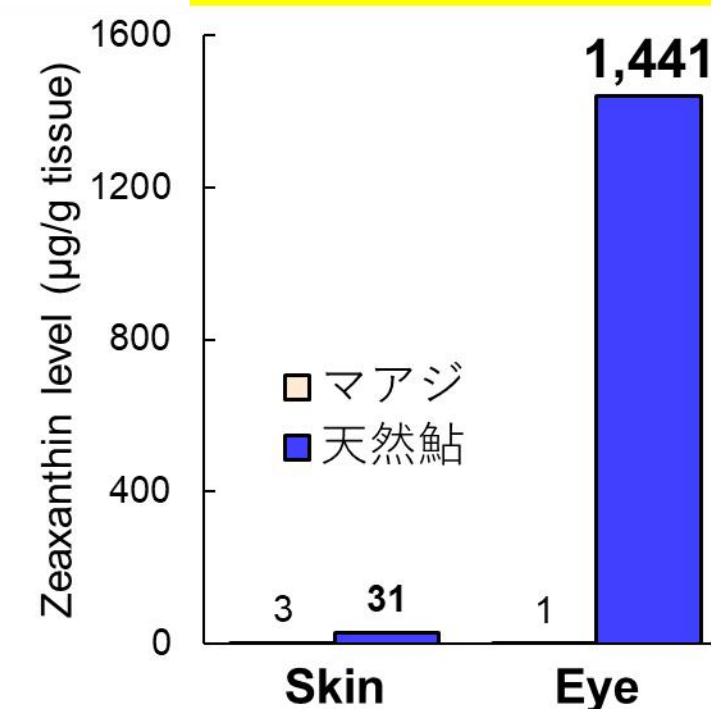


2015年

「清流長良川の
鮎」が世界農業遺
産に認定

2020年

鮎に抗酸化物質が多く含まれる報告

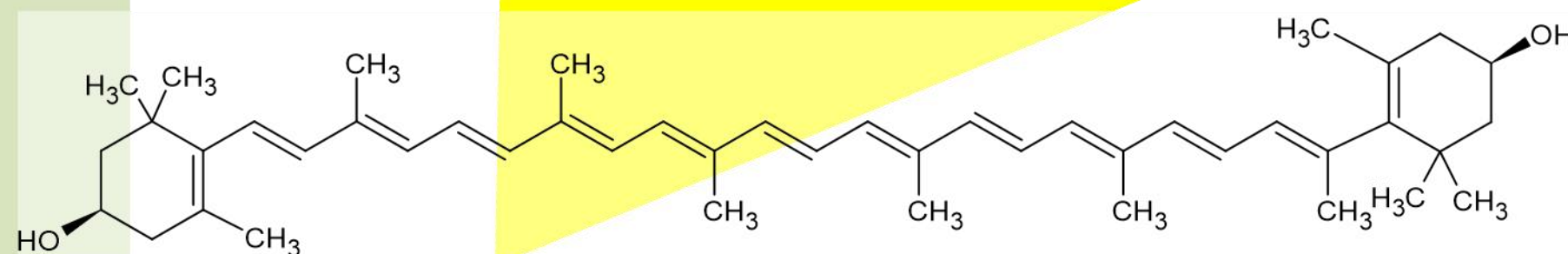


Nakamura et al., (2020)

2024年

岐阜県漁協と
岐阜薬大とで
連携協定

長良川の鮎に
関する脂質栄養の
面での評価は未だ
十分にはされてい
ない。



眼の健康に良いとされる抗酸化物質 ゼアキサンチン

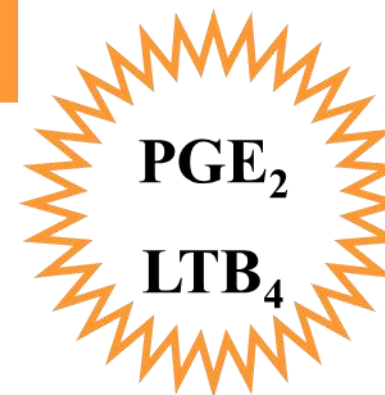
$n-6$ 系多価不飽和脂肪酸

植物油や肉類に多い脂肪酸。
体の成長や免疫反応、皮膚の健康維持などに重要。



強い炎症反応

摂取過剰



18:2n-6
リノール酸

20:4n-6
アラキドン酸

22:5n-6
DPA(n-6)

必須脂肪酸

体に必要だが、食事ではしか供給できない脂肪酸



18:3n-3
 α -リノレン酸

20:5n-3
EPA

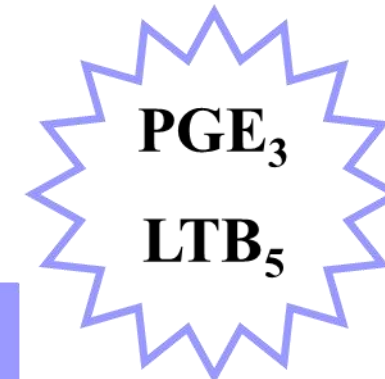
22:6n-3
DHA

野菜類や魚介類に多い脂肪酸。
血流改善や過剰な炎症抑制、脳神経の働きなどに重要。

$n-3$ 系多価不飽和脂肪酸

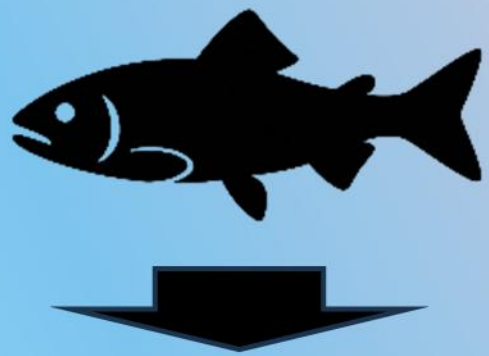
弱い炎症反応

摂取不足

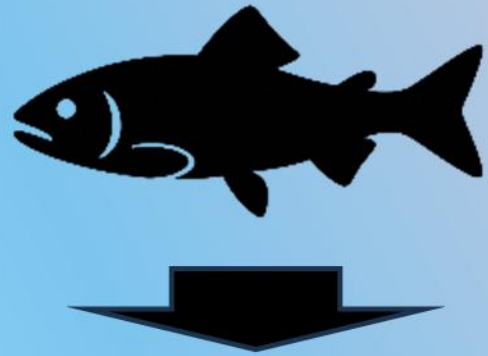


目的

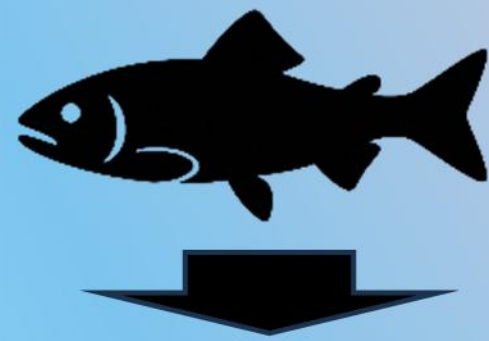
揖斐川



長良川



木曽川



どのような脂肪酸が多いかを調べる。

岐阜県には長良川以外にも、木曽川、揖斐川といった一級河川があり、それぞれで独自の鮎漁をしている。



各地域における鮎の特徴を明らかにするため、

実験1 市販の養殖鮎と天然鮎

実験2 各地域で採れた天然鮎を脂質成分を基に比較検討した。

実験方法(実験1)

サンプルの採集 (10月ごろ)



アジ (Horse Mackerel, HM)

市販のスーパーで購入

養殖アユ (Cultured sweet fish, CS)



市販のスーパーで
養殖と明示されたものを購入

天然アユ (Wild sweet fish, WS)



岐阜県漁業協同組合から提供
(揖斐川産)

部位別で採取

凍結粉碎

Bligh & Dyer法

脂肪酸のメチル化

GCによる分析

各魚を以下の4つの部位に仕分ける。

肉、皮、眼、骨



クロロホルムにより
全脂質成分
を抽出。



17:0を内
部標準とし
て、保持時
間とピーク
面積により
定性定量



Table 1 Fatty acid composition in different parts of wild and farmed sweetfish and horse mackerel

	Meat			Skin			Bone			Eye		
	HM	CS	WS	HM	CS	WS	HM	CS	WS	HM	CS	WS
14:0	2.7	3.3	5.7	6.3	4.3	5.6	1.8	3.3	3.4	3.4	3.7	4.5
14:1	0.7	0.5	0.7	0.8	0.5	0.7	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.4
16:0	26.1	23.6	30.7	33.3	28.4	30.0	21.0	19.5	23.9	22.7	19.8	23.5
16:1	6.4	5.9	16.9	4.2	7.9	17.4	5.5	8.1	12.5	7.6	8.6	13.7
18:0	6.8	4.8	3.1	3.3	4.9	2.8	8.6	9.6	6.1	4.3	8.0	6.8
18:1n-9	19.9	22.9	9.2	11.2	11.0	8.9	19.2	20.0	14.8	16.8	21.1	1.5
18:1n-7	3.1	3.0	1.7	2.0	3.2	1.6	1.8	1.3	1.6	2.1	1.2	2.5
18:2cis	4.0	13.1	2.4	3.0	15.9	2.4	0.5	14.1	1.4	0.8	14.7	11.1
18:3n-3	1.7	2.4	9.8	11.3	3.0	9.6	0.4	1.8	6.0	1.0	1.9	1.4
18:4n-3?	0.5	0.4	1.2	1.2	0.5	1.2	0.0	0.4	0.8	0.0	0.0	0.0
20:0	1.9	1.8	0.5	0.5	2.4	0.5	0.7	1.8	0.7	1.1	1.8	0.5
20:4n-6	1.0	0.8	0.5	0.6	0.6	0.5	1.4	0.8	0.5	1.4	0.6	0.5
20:5n-3	4.7	2.4	3.8	4.7	2.7	3.8	5.3	2.9	4.4	9.6	3.1	7.0
22:5n-3	1.2	0.9	1.5	1.9	1.0	1.5	0.0	1.7	1.4	0.0	0.0	2.2
22:6n-3	14.7	8.9	2.4	3.0	7.1	2.4	17.2	9.0	9.6	20.0	9.3	3.2
24:0	1.0	0.3	0.0	0.0	0.4	0.0	1.5	0.1	1.2	0.2	0.0	0.0
24:1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.5	0.4	1.9	0.9	0.4	0.0

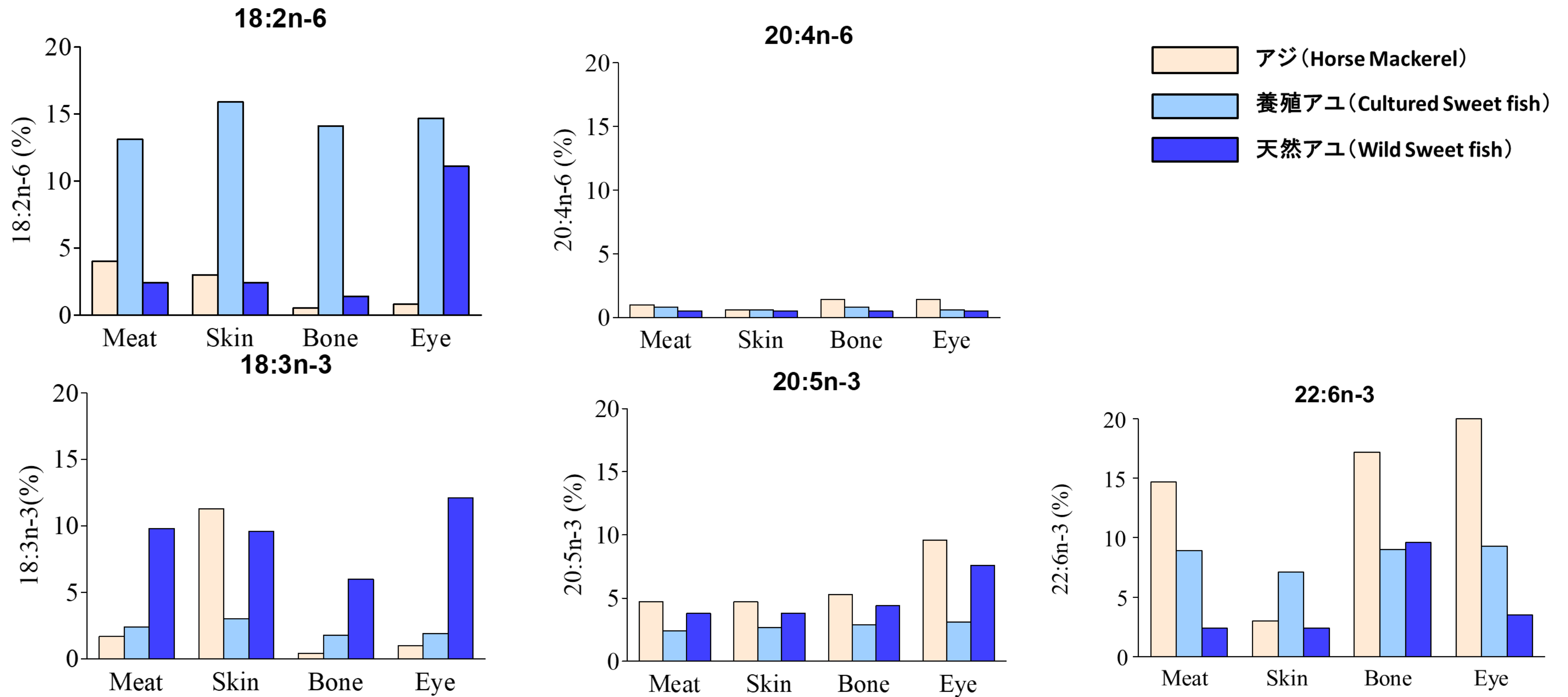


Fig 1 Fatty acid level in different parts of wild and cultured sweetfishes and horse mackerel

揖斐川系で採取された鮎

- ・20:5n-3 EPAや22:6n-3 DHAの含量がやや低いが、**18:3n-3 α -リノレン酸の含量が高い。**
- ・18:2n-6リノール酸の含量が低いため、結果としてn-6/n-3の比率は、養殖アユと同程度。

実験方法(実験2)

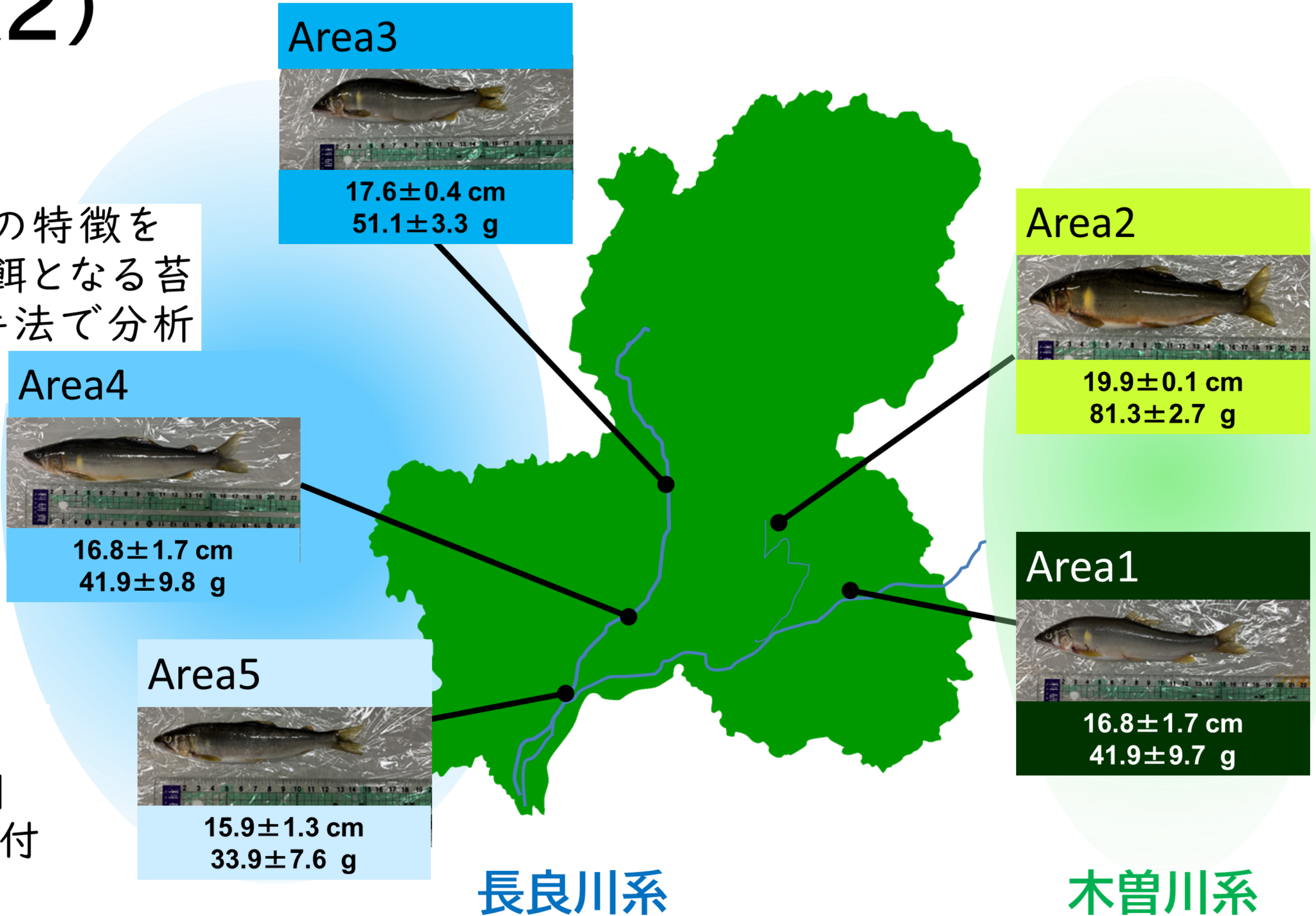
サンプルの採集時期
(7月末～8月初頭)

岐阜県の各地域における鮎の特徴を明らかにするため、鮎とその餌となる苔の脂質成分を実験1と同じ手法で分析した。



岩石付着物

アユの採取場所付近の河川内で珪藻が生えている石の付着物をブラシで採取した。



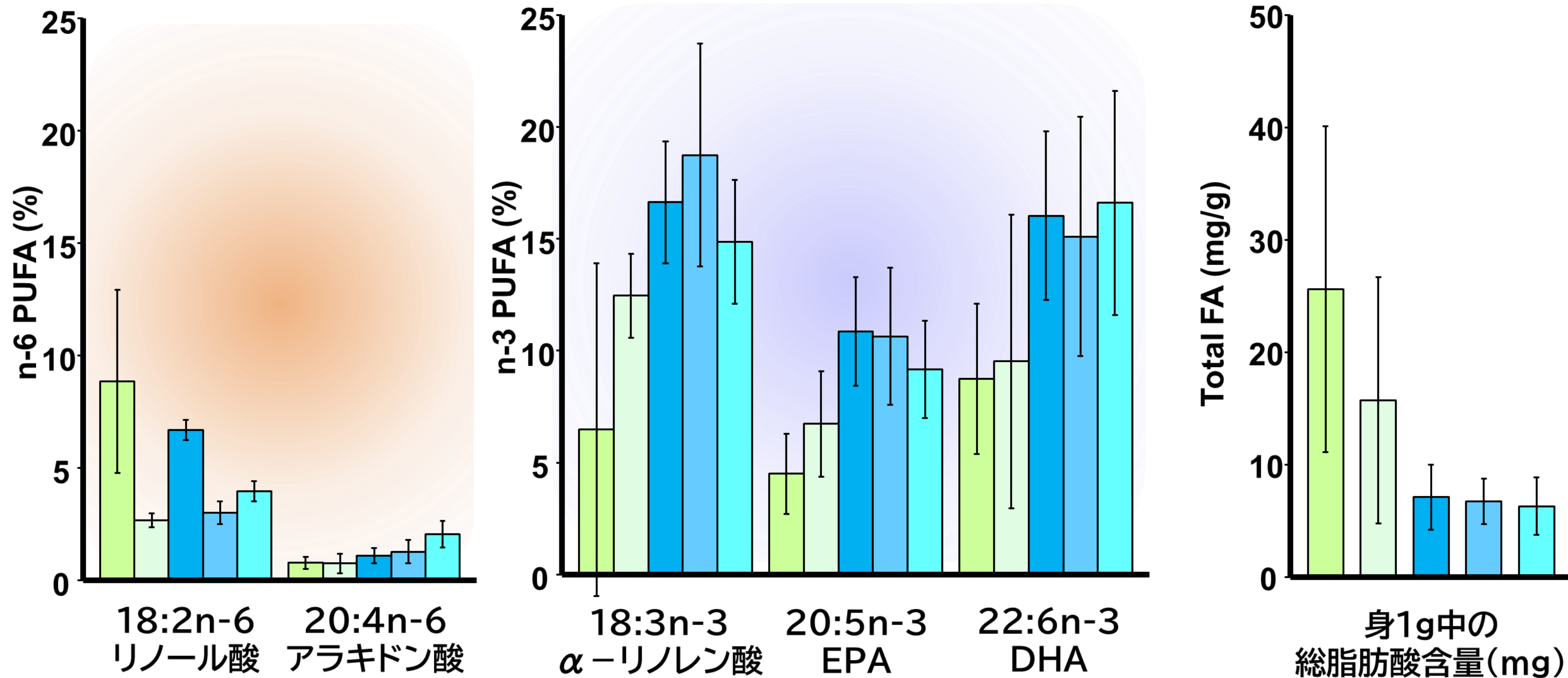


Fig 2 Fatty acid composition in different area of MEAT from sweetfish

鮎の身に含まれる脂肪酸の特徴

- ・どちらの系もn-3系脂肪酸が多いが、実験Ⅰの揖斐川系と比べてEPA、DHAの含量が高い。
- ・木曽川系に比べ、**長良川系の方がさらにn-3系脂肪酸の割合が多く、脂肪酸の総量は少ない。**



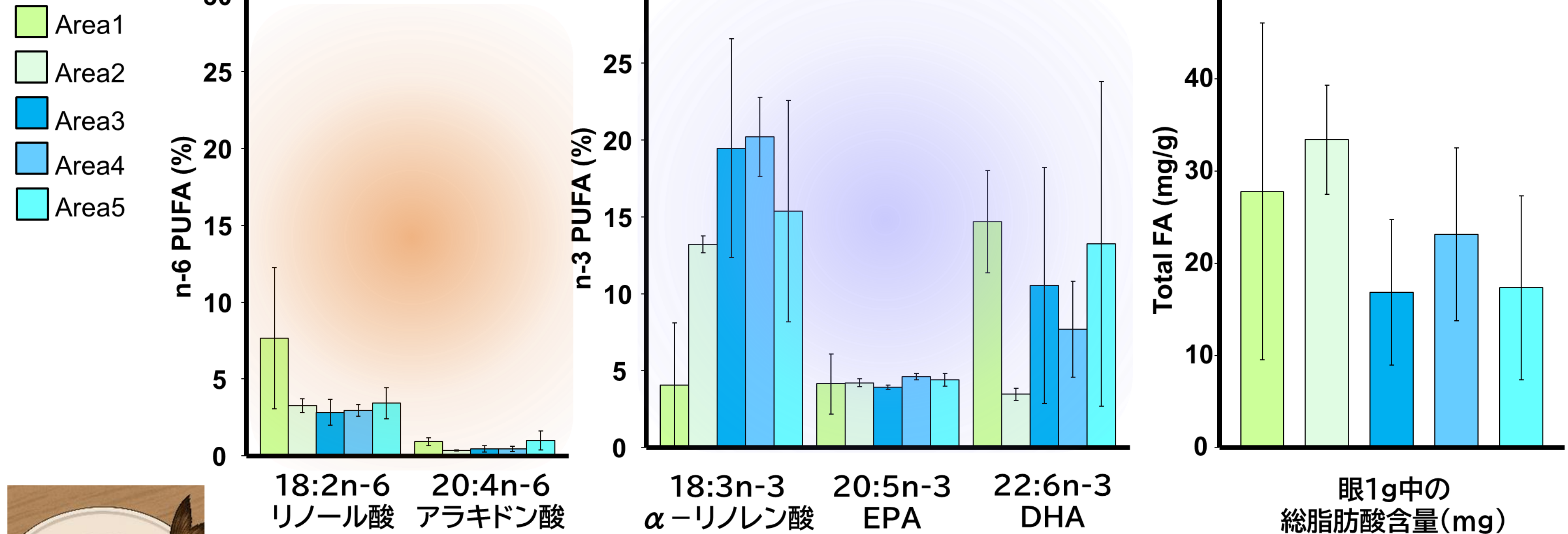


Fig 3 Fatty acid composition of EYE from sweetfish in different area

鮎の眼に含まれる脂肪酸の特徴

- ・Area1ではリノール酸の割合が多く、Area2ではDHAの割合が少ない。
- ・Area2と長良川系で α -リノレン酸が多い以外は、あまり傾向は見られない。



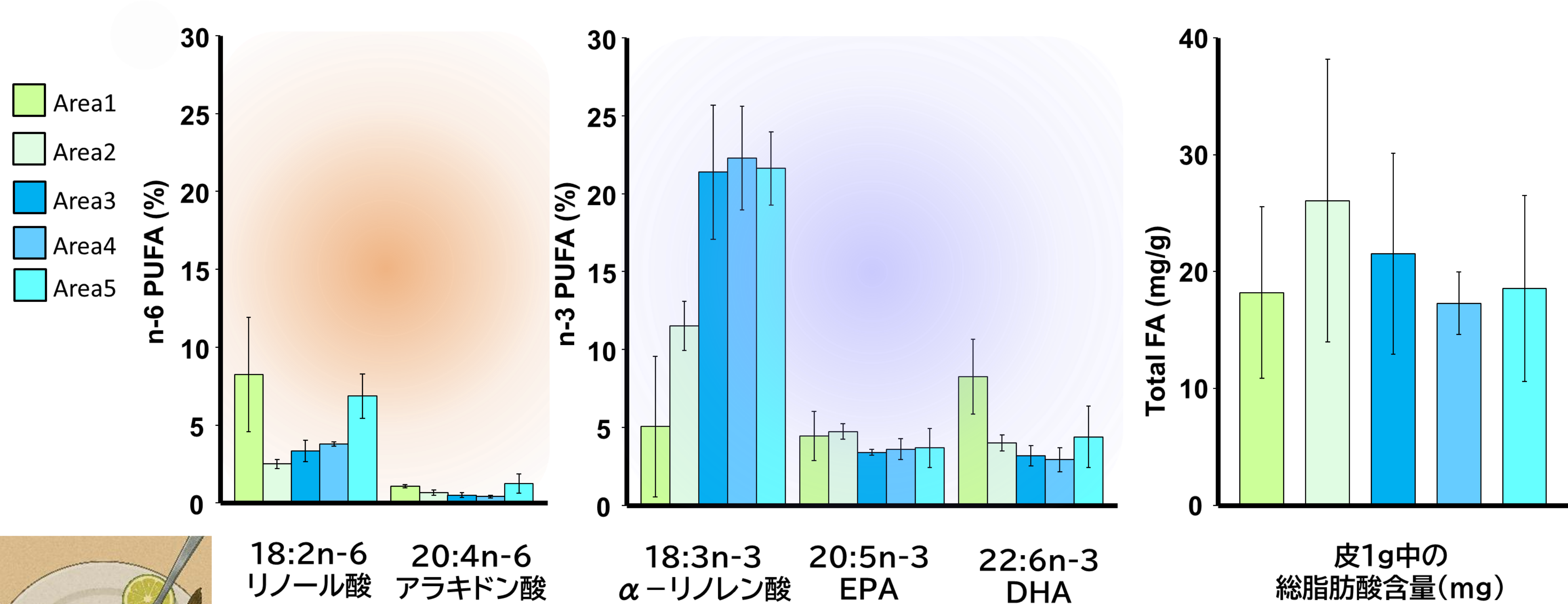


Fig 4 Fatty acid composition of SKIN from sweetfish in different area

鮎の皮に含まれる脂肪酸の特徴

- ・Area1とArea 5ではリノール酸とDHAの割合が多い。
- ・長良川系で α -リノレン酸の割合が多い。

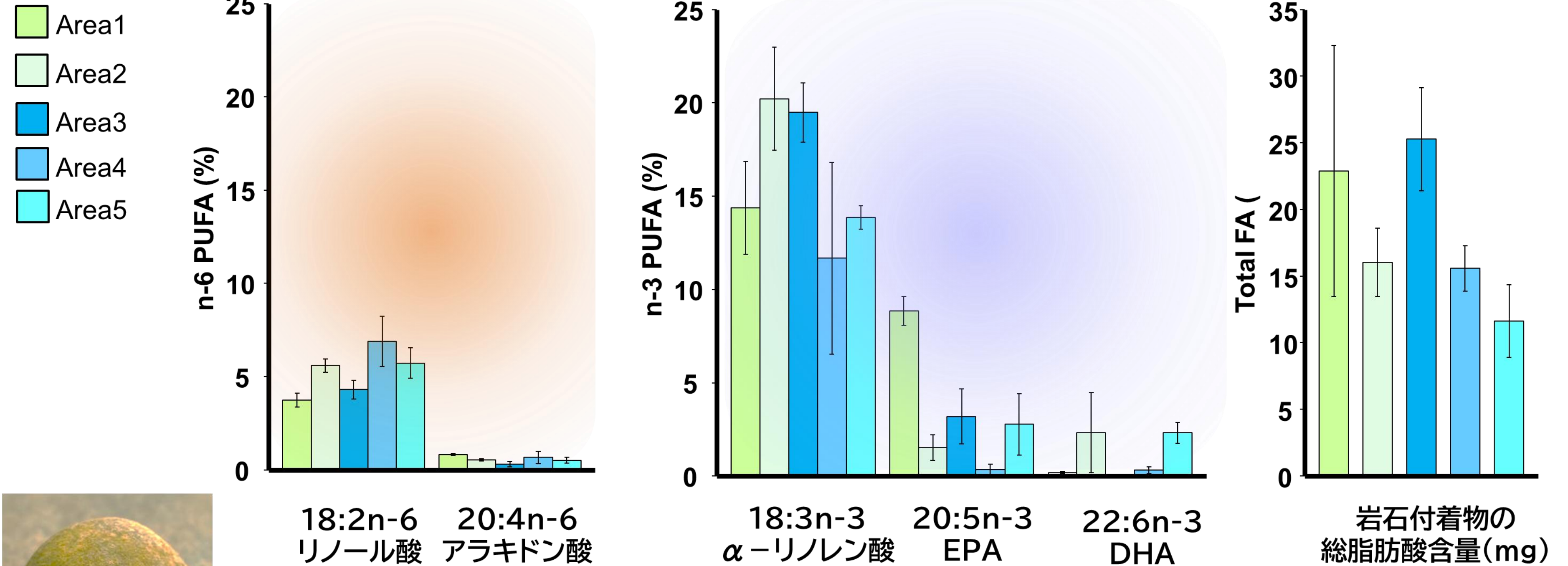


Fig 5 Fatty acid composition of rock-attached organisms inhabiting different regions

Different letters (*a*, *b*, *c*) indicate significant differences among groups ($P < 0.05$).

鮎の餌となる岩石付着物の脂肪酸の特徴

- ・珪藻類には20:5n-3 EPAが多いと報告があるが、一部の地域で割合が少なかった。
- ・全ての地域で18:3n-3 α -リノレン酸が多かったが、水系で共通した変化は認められない。



各河川における脂肪酸組成のまとめ

	揖斐川	長良川	木曽川
α -リノレン酸	高い	高い	中程度
EPA, DHA	低い	高い	高い

餌となる珪藻類を多く含む岩石付着物との脂肪酸の相関は認められなかった。

長良川産の鮎は

- ・n-3系脂肪酸は α -リノレン酸、EPA、DHA全て高い。
- ・一価不飽和脂肪酸は少なく、総脂肪酸量も少ない。

長良川産の鮎は脂肪酸の観点からは、より健康増進に寄与することが考えられる。

Acknowledgment

本研究は「清流長良川の鮎」プレイヤーズ活動支援事業（補助金）、令和7年度岐阜薬科大学研究振興費を用いて行われました。

岐阜薬科大学 立松憲次郎、松永俊之、原英彰

岐阜県漁業協同組合連合会 太田直美様、白滝治郎様、尾藤義昭様

岐阜県水産資源課 藤井 亮吏様

岐阜県下の各漁協様

長良川漁協 浅野様

長良川中央漁協 佐藤様

郡上漁協 村瀬様

和良川漁協 大澤組合長

恵那漁協 本田様

