

アユ熟れ鮭の熟成過程の解明

アユ熟れ鮭研究会

背景と目的 アユは秋から春にかけての半年を海で、春から秋にかけての半年を川で過ごす1年魚であり、富山県では釣りなどの遊漁で親しまれているとともに、古来より刺身や塩焼だけでなく、干物、甘露煮、なれずしなどの加工品としても利用されてきた。また、なれずしはフナ鮭に代表される乳酸発酵により保存性を高めた発酵食品であり、塩漬けにした魚を米飯とともに漬け込み熟成させて作られる。富山県のアユの熟れ鮭は江戸時代に将軍吉宗がその味を称賛し、富山藩定番の献上品になるなど富山の名産品であった。しかし、明治以降、鉄道等の輸送力と冷蔵能力の向上に伴って、人の嗜好がなれずしからマス鮭のような早ずしに移っていったため、現在では高齢の川漁師が細々と自家用を製造するのみであり、このままでは、富山のアユの熟れ鮭の消滅も時間の問題となっている。

このことから、アユ熟れ鮭の製法や原料の違いによる各種成分の変化を調べ、食品として安全で美味しい理由を明確にし、アユ熟れ鮭を作るためのマニュアルを作成することで、伝統食品であり、優れた発酵食品であるアユ熟れ鮭の維持と普及に貢献する。

平成 25～26 年度の成果の概要

アユ熟れ鮭熟成過程の解明 富山県に伝承される製造方法では乳酸発酵が順調に進んでいること、本漬け 40 日後頃が食べ頃とされることを解明し、製造方法をマニュアル化した。

麴の有無による違い 麴を入れる製造方法では、熟成初期から速やかに乳酸発酵が促進され、安全性・保存性が向上するとともに、味、香りとも良好ななれずしとなると考えられた。

夏アユ、落ちアユの違い 落ちアユでは呈味（食味）成分が多く、「なれずしが好き」である人の評価が高かったが、「なれずしが嫌い」である人は夏アユを好む傾向が見られた。

平成 27 年度の実施内容 アユ熟れ鮭の最適な熟成温度を調べるため、複数の温度で熟成を行い、その成分等を比較する（実験 1）。また、熟れ鮭普及のためには、辛さを抑えることも必要と考えられるため、唐辛子の有無が熟成に与える影響を調査する（実験 2）

アユ熟れ鮭の製造方法と発酵の仕組み

- ①漁獲したアユを内臓除去、背開きし冷蔵庫で 20 日間塩漬け
↓
- ②米飯、米麴、唐辛子、塩出ししたアユを交互に樽に敷き詰め、
重石を乗せ常温で熟成（本漬け：10～11 月）
↓
- ③麴が米飯を分解して生成した糖を栄養として乳酸菌が増殖
↓
- ④乳酸菌が乳酸を生成し、pH が低下することで保存性が向上
↓
- ⑤アミノ酸など各種成分の増加により食味が向上
本漬け 40 日後頃が食べ頃となる（12～1 月）



実験 1. 熟成温度の違いが食味・成分に与える影響

目的と方法 アユ熟れ鮭の熟成温度の違いによる各種成分の違いを調べるため、平成 27 年 10 月に射水市の庄川で漁獲した落ちアユを用い、3 樽のアユ熟れ鮭を同時に本漬けした。本漬けしたアユ熟れ鮭は、5℃、10℃、15℃の環境に各 1 樽を置き、40 日間熟成後それぞれの違いを比較した。

結果と考察

- (1) pH の変化 浸出液の pH の低下速度は 15℃、10℃、5℃の順に速かったことから、高温であるほど乳酸発酵の進行が速いと考えられた (図 1)。
- (2) 固形物重量の変化 浸出液を除いた固形物の熟れ鮭全体に占める重量の割合は 15℃、10℃、5℃の順に速く低下したことから、高温であるほど固形物 (米、アユ) の分解速度が速いと考えられた (図 2)。
- (3) 各種成分生成量 本漬け 40 日後の遊離アミノ酸量、乳酸量は 15℃、10℃、5℃の順に多く、高温であるほど多量であった (図 3)。
- (4) 40 日後の食味 5℃は米、アユとも比較的製造時の形態が保たれていたが、10℃や 15℃では形態が崩れており、15℃では米飯がペースト状になっていた。食味アンケートでは、香り、歯ごたえ、酸味などでは差が見られたが、うま味や好みに明確な差は見られなかった (表 1)。

以上の結果から、高温で熟成した場合は乳酸発酵やうま味成分の生成が促進されるが、その分可食部の消失も速くなり、熟成が過多となる危険性が考えられた。また、低温で熟成した場合は、乳酸発酵やうま味成分の生成に時間がかかるが、40 日程度熟成すれば十分に食べ頃となると考えられた。食味アンケートでは、各種成分量に差があるにもかかわらず、うま味や好みに明確な差は見られなかった。このことから、5～15℃であれば、いずれの温度でも熟れ鮭の熟成は可能であり、熟成を行う季節の気温や、食したい時期に応じて熟成温度を使い分けることが望ましいと考えられた。

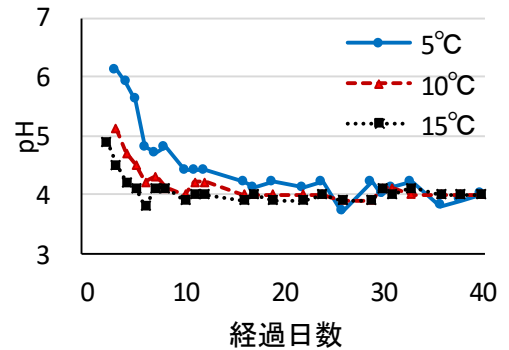


図 1 pH の変化

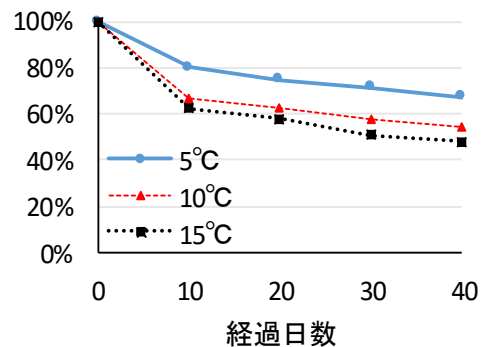


図 2 固形物残存率の変化

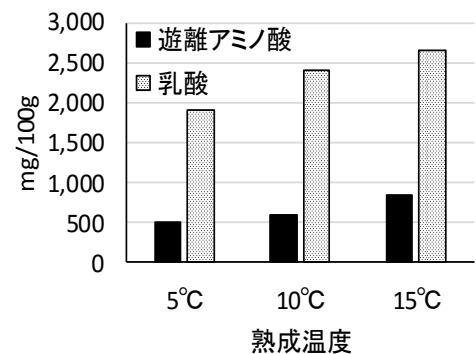


図 3 本漬け40日後の成分量

表 1 実験 1 の食味アンケートの結果 (11 人の平均点数)

	香り	歯ごたえ	甘味	うま味	酸味	辛味	総合 (好み)
5℃	-0.07	0.27	0.07	0.00	-0.27	-0.07	0.73
10℃	0.13	-0.13	0.00	0.20	0.47	0.53	0.87
15℃	0.20	-0.60	0.20	0.27	0.67	0.47	0.60

* 0 点を基準に 3～-3 点で評価 評価基準は各項目の強さ (総合は好み)

実験 2. 唐辛子の有無が食味・成分に与える影響

目的と方法 唐辛子の有無がアユ熟れ鰯の熟成に与える影響を調べるため、平成 27 年 11 月に富山市の神通川で漁獲したアユを用い、2 樽のアユ熟れ鰯を同時に本漬けした。1 樽は製造マニュアル（平成 25 年度当事業で作成）に従って本漬けし、1 樽はマニュアルの原材料から唐辛子を抜いて本漬けした。この 2 樽を同条件で 40 日間熟成し、それぞれの違いを比較した。

結果と考察

- (1) 各種成分量の比較 遊離アミノ酸、乳酸とも熟成 40 日後の成分量に差は見られず（図 4）、微生物数についてもほとんど差は見られなかった。浸出液の pH の低下は、熟成開始から 10 日程度までは、唐辛子無しの方が pH の低下が速かったが、10 日後以降はいずれも 4 付近となりほぼ同様の傾向となった（図 5）。
- (3) 40 日後の食味 食味アンケートでは、辛味を除き目立った差は見られなかった（表 2）。唐辛子有りを好む意見がある一方、唐辛子無しの方がうま味等を感じられるとの意見も見られた。

以上のとおり、唐辛子有無にかかわらず、生成する成分等の量はほとんど変わらず、唐辛子を使用せずとも熟れ鰯が製造可能であることがわかった。しかし、人によって味の感じ方は異なっていた。唐辛子が無い場合は年齢を問わず食べやすくなることから、唐辛子無しの熟れ鰯を製造することで、幅広い年齢層や辛さが苦手な人に対しても普及が可能と考えられた。

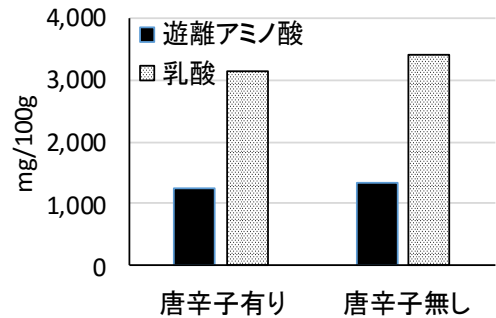


図4 本漬け40日後の成分量

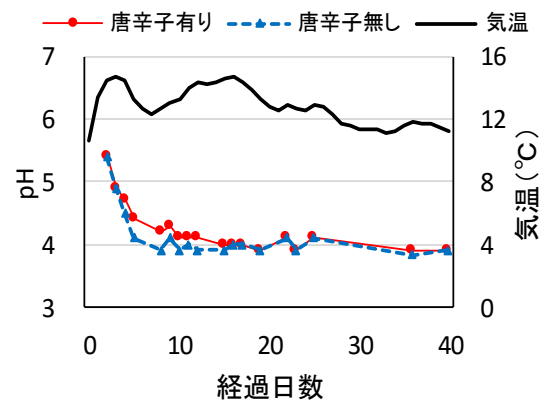


図5 気温およびpHの変化

表2 実験2の食味アンケートの結果(12人のうち選択した人数)

	香りが 良い	臭みが 強い	甘味が 強い	うま味が 強い	酸味が 強い	辛味が 強い	総合 (好み)
唐辛子有り	5	3	5	4	8	10	5
唐辛子無し	7	8	7	8	4	2	6



唐辛子有り



唐辛子無し