



---

---

# あたらしい 水産技術

---

---

No.579

カツオ加工低利用部位からの  
新しい食品素材開発

平成 24 年度



## 要 旨

### 1 技術、情報の内容及び特徴

冷凍カツオの刺身やたたきの製造工程で排出される「削り粉」は鮮度低下が速く、骨や皮などの夾雑物が多いことから、食用として利用されていませんでしたが、今回開発した技術により、カツオの「削り粉」が食品素材の原料として利用できるようになりました。

#### (1) 「すり身」の製造方法

加工工程で排出される「削り粉」に、微粉碎と遠心脱水を組み合わせた新加工技術を用いることにより、鮮度低下を抑え、かつ、夾雑物のない良好な品質の「すり身」を製造することができました。

#### (2) 臭いの発生要因と抑制方法

カツオの「削り粉」を食品として利用する上で、重要な品質因子である臭いについて、その主成分、貯蔵中の変化、発生要因などを考察するとともに、臭いを抑制する「削り粉」の貯蔵方法と加熱条件を明らかにしました。

#### (3) 「すり身」を使った製品の開発

カツオの「削り粉」から製造された「すり身」を使って、試作品の製造とアンケートによる食味評価を行ったところ、良好な結果を得ました。そして、3種類の新商品を開発しました。

### 2 技術、情報の適用効果

本技術開発により、カツオの「削り粉」は十分に食品素材原料となりうることを明らかにしました。今後は「すり身」に限らず、「削り粉」から様々な食品素材が製造され、それを使った新商品が誕生することが期待されます。

### 3 適用範囲

水産加工業者、食品製造業者

### 4 普及上の留意点

原料となる「削り粉」は鮮度低下が速いので、「すり身」の製造現場は、「削り粉」を排出するカツオ加工場内か隣接地が望ましい。

## 目 次

はじめに	1
1 「削り粉」からのすり身製造技術	2
2 臭いの発生要因と抑制技術	3
(1) カツオ魚肉の臭い成分の特徴	3
(2) 貯蔵中の臭い成分の変化	3
(3) 臭いの発生要因	5
(4) 臭いの発生を抑制させる「削り粉」の貯蔵条件	6
(5) すり身の加熱条件と臭い成分の関係	6
3 すり身を使った新商品開発	7
(1) すり身を使った試作品の食味評価	7
(2) すり身を使った新商品	7
おわりに	8

## はじめに

静岡県はカツオ・マグロ加工業が盛んで、かつお節や缶詰、たたきなどが数多く製造されていますが、加工の際には製品の材料として使われない部位が大量に出てしまいます。これらの部位の中には食品素材として利用できるにもかかわらず、その利用技術が開発されていないために飼肥料になっているものがあります。刺身やたたきを製造する際に大量に出てくる「削り粉」もその一つです。図1は冷凍カツオがどのような工程を経て刺身やたたきに加工されているかを示したものです。焼津港に水揚げされた冷凍カツオ(①)は、冷凍状態のまま頭、内臓を除去後にバンドソーで4つ割にされ(②)、グラインダーで血合肉、骨、皮、筋などが削り取られて(③)、ロイン(④)となって量販店へ送られていきます。このうちの削り工程で出るのが「削り粉」です。「削り粉」は鮮度良好で食品素材としての価値があるにもかかわらず、骨、皮などの夾雑物が多く、鮮度低下が速いことから、飼肥料向けの材料となっています。そこで、本研究では「削り粉」から食品素材を製造する技術を開発するとともに、その実用化を図ることを目的としました。

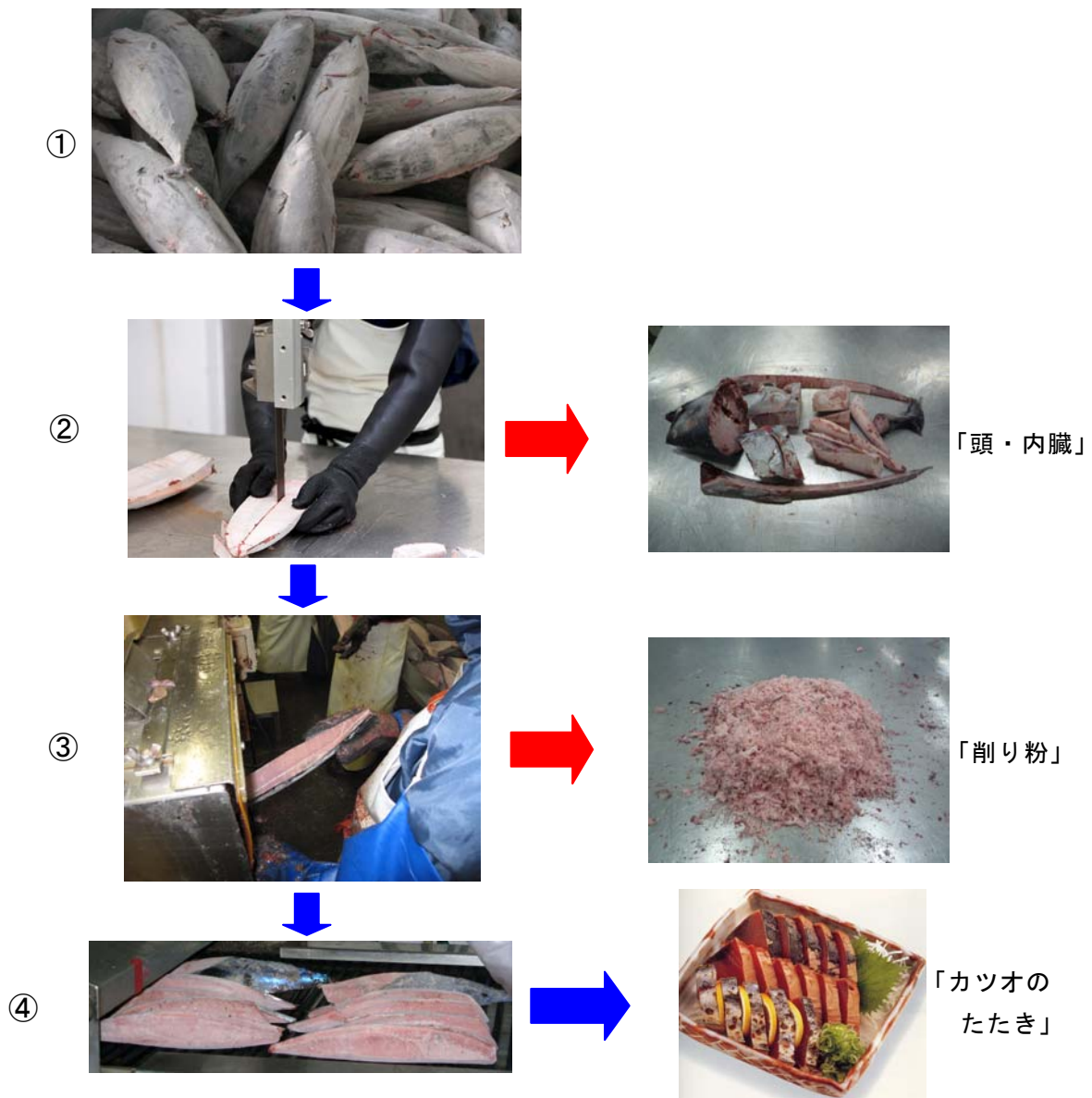


図1 カツオ刺身の製造工程

## 1 「削り粉」からのすり身製造技術

「削り粉」から食品素材を製造する際には、骨、皮などの夾雑物の除去と鮮度低下の防止という二つの大きな課題があります。そこで一つ目の課題をクリアするために、初めに「削り粉」(①)を採肉機(②)にかけて大きな骨を除去した後に、洗浄水(③)とともに石臼式の微粉碎機(④)で小骨を粉碎しました。次にスクリーンろ過(⑤)工程を導入することで「削り粉」に多く含まれている骨や皮などの夾雑物をほとんど除去することができました。最後に遠心分離機(⑥)で強力で脱水することで洗浄効果が上がり、くさみのないすり身(⑦)を短時間で製造することができました。通常のすり身製造工程では1時間程度を要しますが、本工程では30分ですり身を製造することができ、これにより鮮度低下が速いと言われているカツオ魚肉の鮮度を低下させずにすり身を製造することができるようになりました。



図2 カツオ「削り粉」からのすり身の製造方法

## 2 臭いの発生要因と抑制技術

カツオ「削り粉」を食品として利用する上で、最も品質を左右するのは臭いであり、これを抑える技術開発が必要です。そこでカツオ魚肉の臭い成分の特徴、発生要因及びその抑制方法について調べました。

### (1) カツオ魚肉の臭い成分の特徴

カツオ魚肉を普通肉と血合肉に分けて、各々の臭い成分をガスクロマトグラフ質量分析計で分析しました(図3)。カツオ魚肉の臭い成分としてアルデヒド3種類(No.1~3)、アルコール5種類(No.4~8)、炭化水素3種類(No.9~11)、ケトン1種類(No.12)の計12種類が検出されました。血合肉の主要な臭い成分はヘキサナール、2-ペンテン-1-オール、1-オクテン-3-オール、ペンタデカンであり、普通肉のそれはペンタデカンとヘキサナールでした。血合肉と普通肉の臭い成分の含量を比較すると、いずれの臭い成分も普通肉よりも血合肉で高く、特にヘキサナールで顕著でした。ヘキサナールは青草臭として知られていますが、今回の結果から、カツオ血合肉の臭いの主成分であると考えられました。

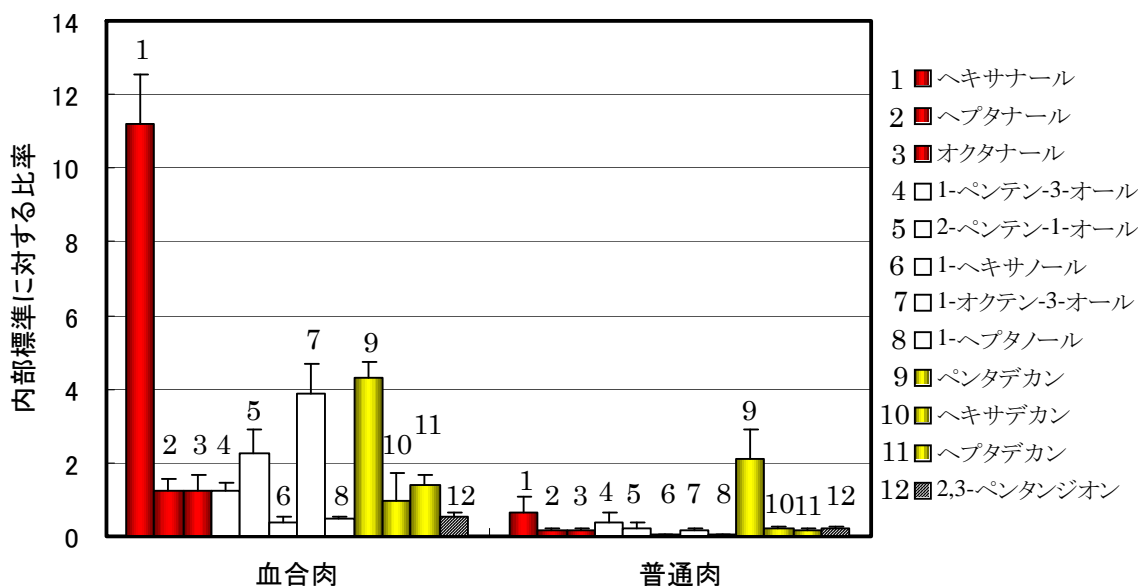


図3 カツオ魚肉の臭い成分

### (2) 貯蔵中の臭い成分の変化

カツオ魚肉の臭い成分が貯蔵中にどのくらい増えるのかを調べるために鮮度良好なカツオ魚肉を5℃と25℃で貯蔵し、経時的に臭い成分を分析しました。図4は貯蔵開始時に対する臭い成分の上昇率(貯蔵開始時を1とした時の貯蔵後の比率)を示したものです。アルデヒド類は普通肉よりも血合肉で、また、5℃よりも25℃で貯蔵した方が大きく上昇しました。そして、特にヘキサナールが大きく上昇しました。アルコール類も貯蔵中に上昇が見られましたが、アルデヒド類のように魚肉の種類や貯蔵温度による明確な差は見られませんでした。炭化水素類は血合肉、普通肉のいずれも貯蔵中に変化が見られませんでした。

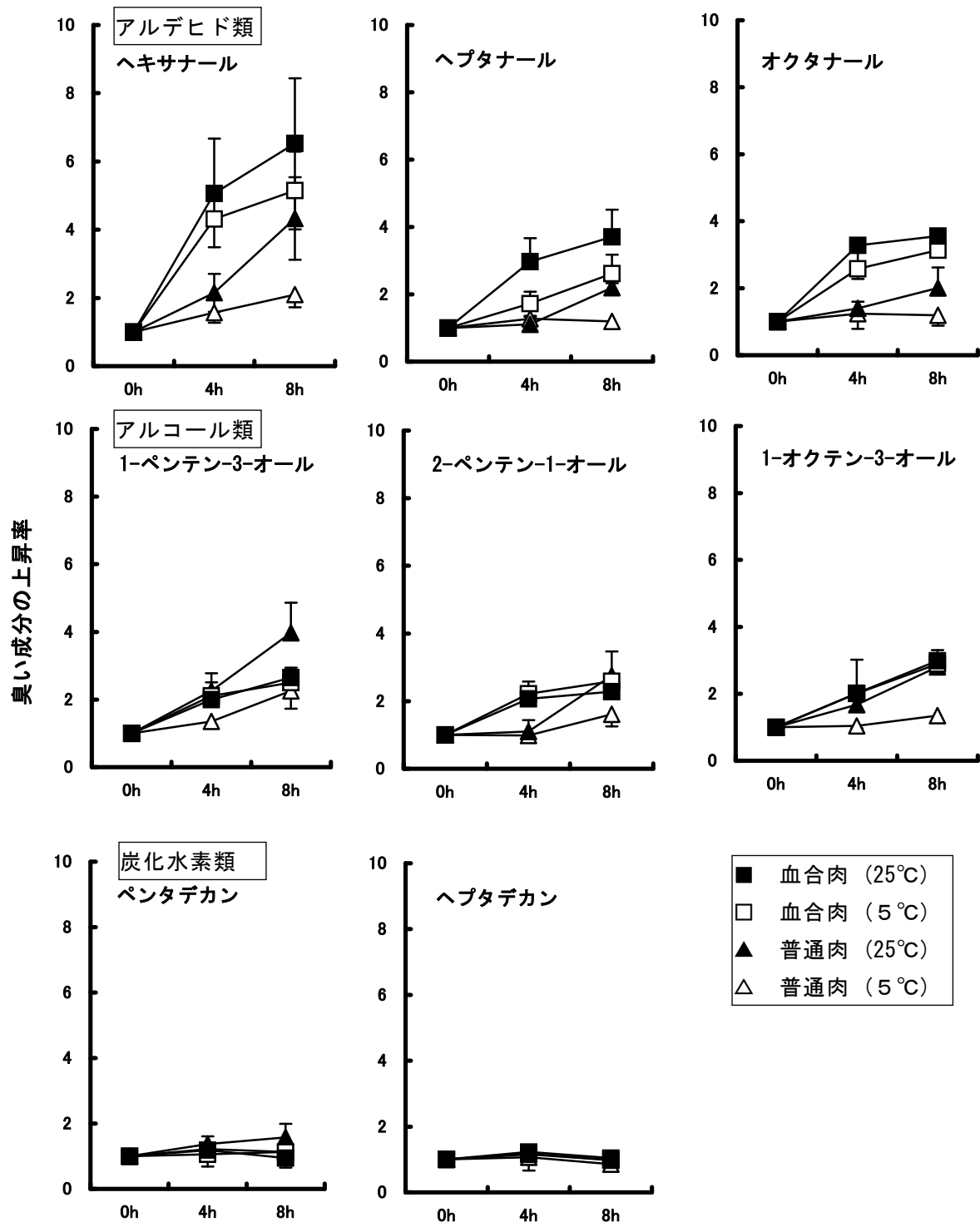


図4 カツオ魚肉の貯蔵中における臭い成分の変化



### (3) 臭いの発生要因

カツオの血合肉を貯蔵した際に大きな上昇が見られたヘキサナールは脂質分解物であることが知られています。そこで貯蔵中にヘキサナールが上昇した要因を考察するために、カツオ魚肉から精製した脱脂タンパク質と油をカツオ魚肉と同様の pH6.0 の溶液中で 25℃で 4 時間反応させるというモデル実験を行いました。その結果を図 5 に示しました。反応開始時(0 h)のヘキサナール量に対する 4 時間後のヘキサナール量は、血合肉タンパク質と油を混合して反応させたもので大きく上昇しました。脂質を酸化分解させる要因として、水溶性タンパク質であるヘモグロビンやミオグロビンといったヘム鉄が酸化を促進することが知られています。カツオやマグロの筋肉中にはヘム鉄が多く存在し、特に血合肉で多いことがわかっています。これらのことから、カツオ血合肉でヘキサナールが大きく生成した理由の一つとして、カツオ魚肉中のヘム鉄が関与して脂質の酸化分解を促進した可能性が考えられました。

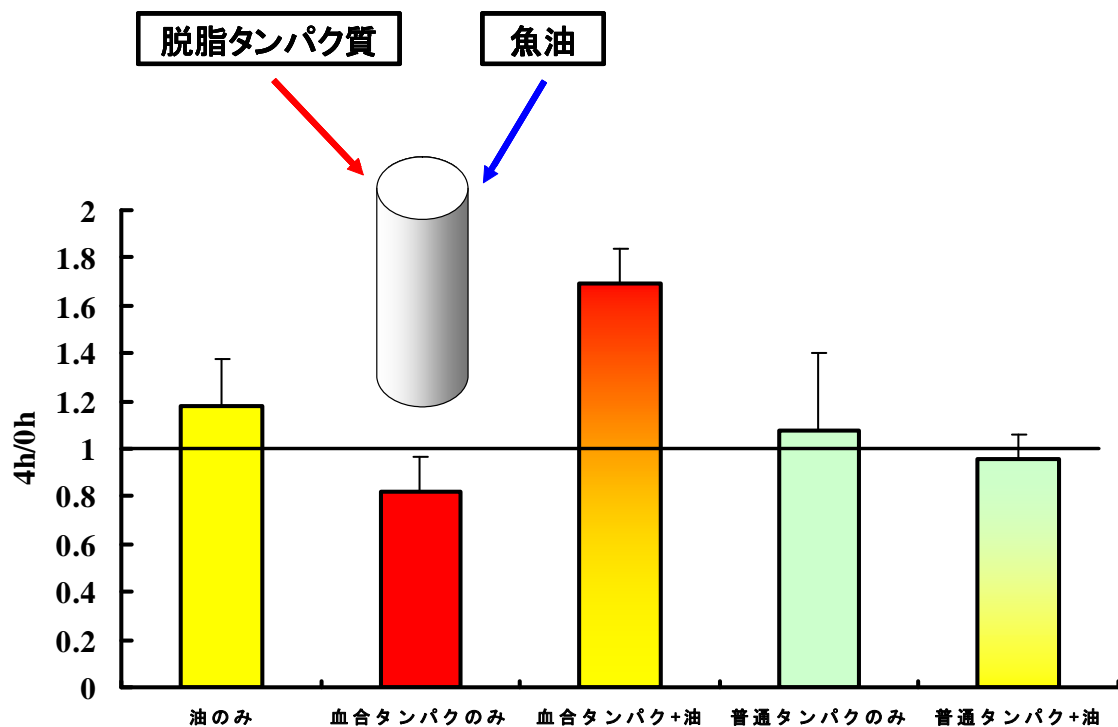


図 5 カツオ魚肉のタンパク質と油を混合して反応させた時のヘキサナール生成量

#### (4) 臭いの発生を抑制させる「削り粉」の貯蔵条件

カツオの加工工程で排出される「削り粉」の鮮度が低下すると、それから製造された「すり身」の臭いは増加してしまいます。これは「削り粉」中の水溶性タンパク質が鮮度低下（pH 低下）に伴い変性し不溶化するため、洗浄してもヘム鉄など臭いの発生に関与する成分が「すり身」の中に残るためと推察しました。そこで、加工工程で排出された「削り粉」を直ちに重曹に浸して、pH 低下を抑えることで、「すり身」の臭いが抑制できるかを調べました。

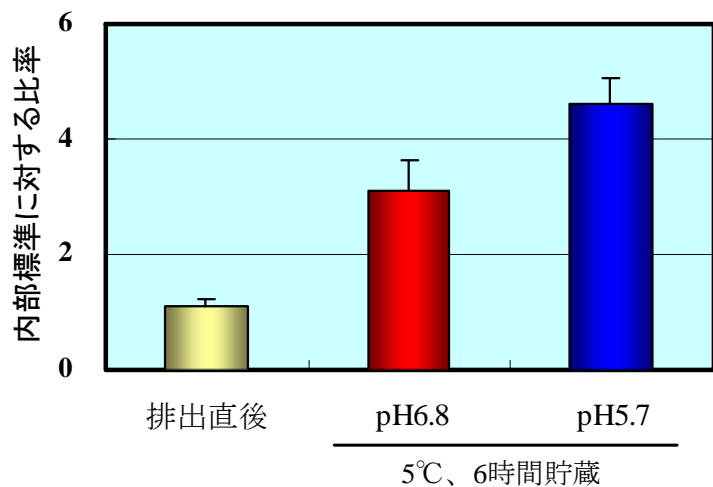


図6 「削り粉」の貯蔵条件と「すり身」のヘキサナール量

図6は排出直後の鮮度良好な「削り粉」を重曹につけて pH を 6.8 に保ったまま 5℃で6時間貯蔵した「削り粉」とそのまま 5℃で6時間貯蔵して pH が 5.7 になった「削り粉」を各々用いて「すり身」を製造した時の「すり身」中のヘキサナール量を示したものです。この実験結果から、「削り粉」を排出後に速やかに重曹水中で低温（5℃以下）貯蔵することで「削り粉」の臭いの発生をある程度抑制できることがわかりました。

#### (5) すり身の加熱条件と臭い成分の関係

カツオの「削り粉」と「すり身」をいくつかの条件で加熱した時のヘキサナール量を図7に示しました。加熱前の生の状態の「削り粉」と「すり身」のヘキサナール量を比較すると、「すり身」のヘキサナール量は「削り粉」の4分の1程度となっており、「削り粉」を「すり身」にすることで臭いを大幅に軽減できることがわかりました。また、「削り粉」を加熱した場合、100℃で5分程度の加熱では臭いが増強してしましますが、「すり身」を150℃で加熱すると臭いはほとんどなくなることがわかりました。

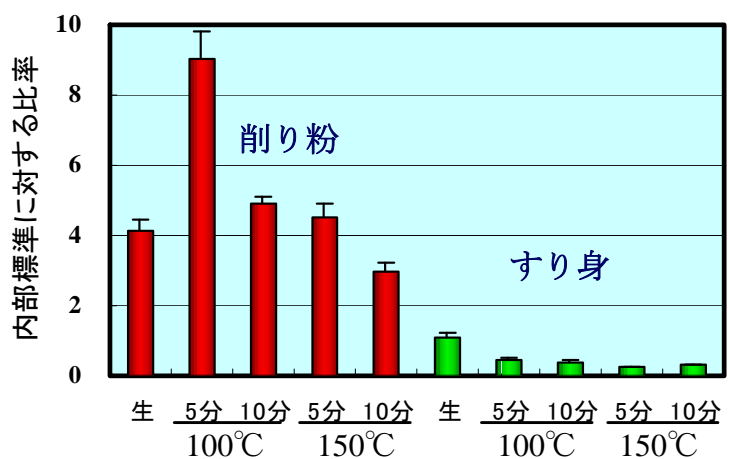


図7 「削り粉」と「すり身」の加熱条件とヘキサナール量との関係

### 3 すり身を使った新商品開発

#### (1) すり身を使った試作品の食味評価

カツオの「削り粉」から製造された「すり身」を使った試作品の食味についてアンケート調査を行いました。試作品はカツオのすり身に野菜（ごぼう、たまねぎ）を混ぜた揚げ蒲鉾（図9）で、調査は平成21年10月25日（日）の焼津オータムフェスト（国文際）にて一般消費者1,133名を対象に実施しました。その結果、多くの消費者から「とても美味しい」との評価を得、特に小学生以下の子供でも89%が「とても美味しい」と評価しました。

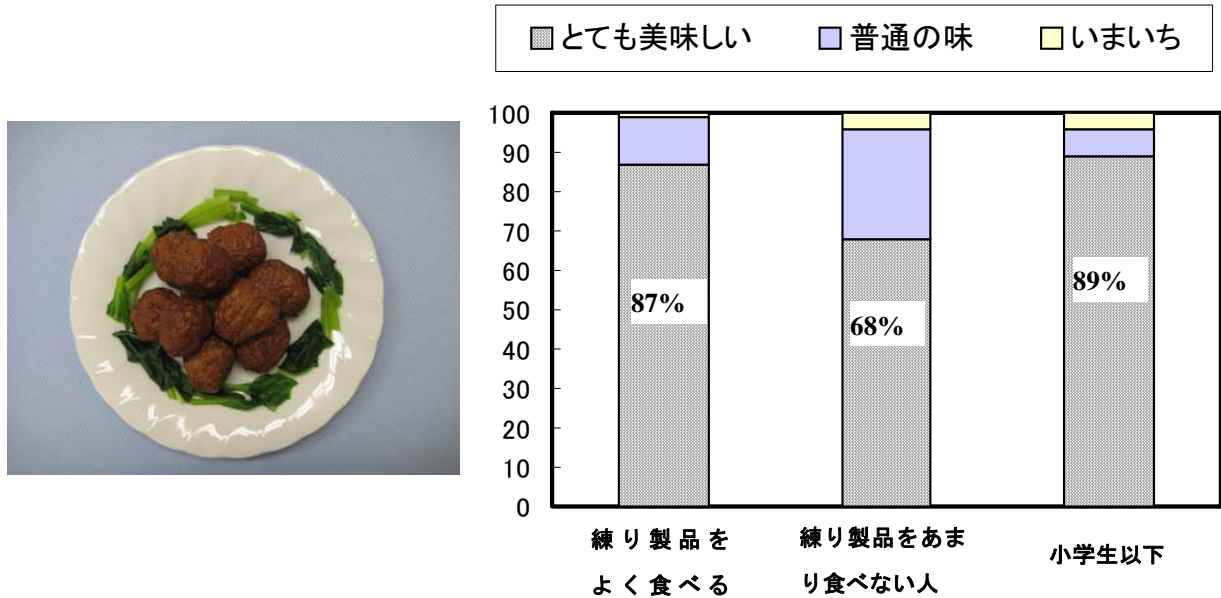


図9 試作した「かつお揚げ蒲鉾」（左）とアンケート調査結果

#### (2) すり身を使った新商品

本研究で開発したすり身を使って3種類の新商品を開発しました。「カツオにぎり」（図10）はごはんをカツオのすり身で包んで揚げたものです。「カツオ角煮」（図11）は食感を柔らかく仕上げた業務用の佃煮です。「鰹かりんとう」（図12）はカツオのすり身を原料の3分の1配合しています。魚臭さが全く感じられないスイーツです。



図10 「カツオにぎり」



図11 「カツオ角煮」



図12 「鰹かりんとう」

## おわりに

本研究では、これまでほとんど食用向けに利用されていなかったカツオの「削り粉」から食品素材を開発する技術として「すり身」化を中心に研究しました。本研究の結果から、「削り粉」は「すり身」に限らずいろいろな食品の素材になりうると考えられますので、今後、「削り粉」を材料とした多数の新商品が誕生することが期待されます。また、静岡県には価値があるのに十分に利用されていない水産物がまだ数多く存在しています。したがって、今後も引き続き低利用な水産物の価値向上に努めたいと考えています。

水産技術研究所・上席研究員・平塚聖一

発行年月：平成25年3月  
編集発行：静岡県経済産業部振興局研究調整課

〒420-8601  
静岡市葵区追手町9番6号  
TEL 054-221-2676

この情報は下記のホームページからご覧になれます。  
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>