魚節だしおよび煮干だしの官能評価用語の収集と整理

有富 菜穂子¹⁾, 東 雅子¹⁾, 岸 幹也¹⁾, 加太 希哉²⁾, 國枝 里美³⁾

(¹⁾(株) ミツカングループ本社, ²⁾(株) ミツカン, ³⁾高砂香料工業 (株))

Sensory evaluation terms for soup stocks of dried bonito and other dried fishes

Nahoko ARITOMI¹⁾, Miyako AZUMA¹⁾, Mikiya KISHI¹⁾, Shizuya KABUTO²⁾
and Satomi KUNIEDA³⁾

¹⁾Mizkan Group Co., ²⁾Mizkan Co., Ltd, ³⁾TAKASAGO International Co.

Dried bonito stock (katsuo-bushi dashi) and other dried fish stocks are important and essential ingredients for Japanese foods. We collected and selected evaluation terms for several dried fish soup stocks to represent the characteristics of their aroma and flavor. The evaluation terms were arranged in a 'flavor wheel for dried fish soup stocks' and reference standards were set for each individual term. Sensory evaluation was then performed using these evaluation terms, and the profiles of dried fish soup stocks were analyzed. The results showed that the selected evaluation terms clearly represented the general characteristics of each soup stock. In this study, we were able to develop evaluation terms suitable for the evaluation of dried fish soup stocks.

(Received 27 October 2009, Accepted 17 March 2010)

Keywords: soup stock だし汁, evaluation term 評価用語, sensory evaluation 官能評価

1. 緒言

和食に欠かすことができないものの1つに、鰹節をはじめとする魚節や煮干のだしがある。これらは、魚の種類や節の製造工程、だし汁の取り方によって、味や香り、テクスチャー（以下、これらをまとめたものをフレーバーと呼ぶ）が大きく変化する。その官能的な特性を表現するには適した用語が必要である。

鰹節や鰹節だしのフレーバー特性に言及した報告として、川口（2005）や河野（2008）の報告がある。川口は「肉質的な香り」「香ばしい焙乾香」「くん煙臭」「魚の生ぐさ臭」で鰹節の香りが構成されるとしている。また、河野は、鰹節だしと鶏湯を用いた日本と中国での消費者調査の中で、「油っこさ」「生臭み」「薫煙臭」「うま味」「渋味」「後味」という用語を使用している。しかしながら、川口の報告は機器分析によ

て測定された鰹節香気成分の中で、特に鰹節の香りに貢献する香気成分を決定することが目的である。したがって官能評価によるだし汁の特性を解析するために選定した用語ではない。また、河野の報告は一般の評価者を対象としており、鰹節だしと鶏湯という原料や製法が大きく異なるものに対する国際間の差を抽出するための用語である。先に述べたような和食に使用される各種魚節だしの繊細な違いを表現するための用語ではない。鰹節だしと鯖節だしのような類似しただし汁のフレーバー特性を理解するには、より具体的で細分化された用語が必要である。

そこで、本研究では魚節だしおよび煮干だしのフレーバーを表現する用語を網羅的に収集し、整理することを目的とした。整理された用語によりフレーバー特性を把握できることを検証するために、ISO11035

(1994)を参考とした官能評価分析を実施した。得られた官能評価分析の結果について分散分析およびクラスタ分析による解析を行い、魚節だしおよび煮干だしのフレーバーを客観的に捉えることができることを明らかにした。

2-1. 実験方法ー使用サンプル

評価サンプルとして鰹荒節、鰹枯節、ムロ鱈節、鯖節、宗田節、カタクチイワシの煮干（以下煮干とする）（以上は2~5cm角の粗碎品）、鰹節整形時に出る削り粉（以下G粉とする）および市販の花かつお（鰹荒節の薄削り）を用意した。サンプル8種類のうち6種類が粗碎品であったこと、また、工業的には複数のサンプルを一緒に入れてだしを取ることもあるため、抽出方法は厚削りで用いられている方法に統一した。具体的には各節または煮干 33.3g を $90 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に保持した湯 1L の中に投入して蓋をし、液温を $90 \pm 2^{\circ}\text{C}$ にて 30 分間保持した。抽出しだし汁は不織布で出来た「だしこしシート」（（株）伏高製）でろ過した後、収率を一定にするために水で 1L にフィルアップした。

2-2. 実験方法ーパネル

用語の収集は（株）ミツカングループ本社および（株）ミツカンのつゆ・だし開発者と研究員、高砂香料工業（株）のフレーバーリストと研究員、計 10 名で行った。

官能評価は用語に対するイメージを統一する訓練を行った（株）ミツカングループ本社および（株）ミツカンのつゆ・だし開発者と研究員、計 12 名で行った。

2-3. 実験方法ー試料の供試方法

だし汁の提示は温麺や吸い物の喫食時を想定して設定した。通常、これらを喫食する際にはまず鼻から入る香りを感じ、その後口に含んだときの味および鼻から抜ける香りを感じる。そこで、前者を想定して「香りサンプル」、後者を想定して「風味サンプル」を用意した。

香りサンプルは予め 80°C の乾熱器で温めておいた硬質ガラス製のワイングラスに $78 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に温めただし汁を 20ml 入れて供試した。風味サンプルは無臭であることを確認したディスポーザブルのプラスチックカップに $65 \sim 70^{\circ}\text{C}$ のだしを 40ml 入れて供試した。

2-4. 実験方法ー評価用語の収集・整理

評価用語の収集および整理は既往文献（BCOJ 編, 2002, 宇都宮, 2007）を参考にして実施した。

用語の収集には評価サンプルとして用意した 8 種類

のだし汁を用いた。各だし汁の香りサンプルおよび風味サンプルを 1 セットとして、1 セットずつ各パネルに供試した。記述用紙はサンプル毎に 1 枚ずつ用意した。自由記述形式により各パネルの感じた香り・味・テクスチャーなどの用語を収集した。また、（株）ミツカンでこれまで用いていた用語「コゲくん煙風味」「煮干風味」「生臭い」「甘い」「はなやか」「肉質風味」を細分化することによる収集も行った。

収集された全用語は、同次元に羅列され、用語収集の評価に参加したパネルに公開された。以下の基本方針に則り、パネル間の協議による用語の整理を行った。用語体系は分かりやすいように、一般的な用語で表した「第 1 階層：大分類」とより具体的な用語で表した「第 2 階層：評価用語」の 2 階層にまとめた。

- ① 抽象的な用語、曖昧な用語は客観的に評価できないため避ける
- ② ひとつのフレーバー特性に対する用語はまとめる（重複して用語をつけない）、類似のフレーバーはまとめて配置する
- ③ パネルが同じイメージで評価できる用語にする（専門家しか分からない用語や業界用語は入れない）
- ④ 節名で用語を説明しない

香りに関する評価用語のイメージを揃えるための標準見本は、用語に適したにおいを有する香料（高砂香料工業（株）製）および食品サンプルとした。標準見本となる香料は、パネルと複数のにおい見本の候補を実際に嗅ぎながら、そのにおい質を討議することにより選定した。

2-5. 実験方法ー官能評価

だし汁の官能評価は、直接嗅いだ際の香りおよび飲み込んだ際の香味やテクスチャー等のフレーバーについて行った。試料には前述した香りサンプルおよび風味サンプルを用いた。官能評価は個々のブースがついたで仕切られた評価室で実施した。ISO11035(1994)の手順に従い、まず標準見本を用いてパネルの用語に対するイメージを統一した。次に、パネルの感覚疲労を軽減するため、1 回の評価用語を 15 語程度まで絞込む作業を実施した。具体的には以下①~③の手順で行った。

- ① 前述のパネル及び香りサンプルを用い、0~5 までの 6 段階のカテゴリー尺度（感じない 0, 弱い 1, やや弱い 2, どちらでもない 3, やや強い 4, 強い 5）を用いた評価を実施した。

Table 1 Evaluation terms of dried fish soup stocks

フレーバーの大分類	評価用語	用語の定義	標準見本
くん煙臭	くん液	リキッドスモーク・煙臭い	DFW-01(クンエキ)
	タイヤ	ゴムの焦げた香り	DFW-02(タイヤ)
	木材	薪臭・シダー・ワット	DFW-03(モクザイ)
	クレゾール	病院の香り	DFW-04(クレゾール)
焙乾香	お茶	茶の焙煎した香ばしさ	DFW-05(オチャ)
	炒ったピーナッツ、ゴマ	ピーナッツ、ゴマを炒った香り、アセチルピラジン	DFW-06(ナッツ・ゴマ)
甘い(香り)	硫黄臭	硫黄臭	DFW-07(イオウ)
	カラメル	焦げ感のある甘い香り	DFW-08(カラメル)
	ハニー・フルーディ	透明感のあるハニー様の香り	DFW-09(ハニー・フルーディ)
	バニラ	バニラの香り、バニリン	DFW-10(バニラ)
肉質の香り	ツナ	鰯の油漬フレーク	DFW-11(ツナ)
	干物	ドライな肉感(魚系)	DFW-12(ヒモノ)
	焼き魚	焼き魚ー肉	DFW-13(ヤキザカナ)
	金属臭	焼き魚ー銀色の皮の部分(メタリック)	DFW-14(キンゾク)
	血合	焼き魚ー血合	DFW-15(チアイ)
	生臭さ	生肉の臭い	DFW-16(ナマグササ)
	サラミ	ドライな肉感(動物系)	DFW-17(サラミ)
	マツダケ	メチルシンナメート	DFW-18(マツダケ)
	油臭	油が酸化した臭い、魚油臭	DFW-19(アブラノサンカシュウ)
	酸臭	酢酸臭	DFW-20(サクサン)
その他(香り)	カビ臭	枯節独特のカビ付け臭で鼻を近づけて嗅ぐと感じる強まる埃っぽい香り	枯節(鼻を近づけて嗅ぐ)
	ムレ臭	イソ吉草酸	DFW-21(ムレシュウ)
その他	青葉	葉っぱの青臭い香り	DFW-22(アオバ)
	香り立ち	香り立ち	
	広がり	広がり	
	後残り	後残り	
油っぽさ(舌触り)	粉っぽい	粉っぽい	
	まろやかな	まろやかな	
	まとまりのある	まとまりのある	
	軽やか	軽やか	
コクのある	フアツティ	脂肪感(動物性)	
	オイリー	油感(植物性)	
収斂味・苦味	コクのある	コクのある	
	収斂味・苦味	収斂味・苦味	
	塩味	塩味	
	甘味	甘味	
旨味	旨味	旨味	
	酸味	酸味	

- ② 出現頻度 F (弱い 1~強い 5 にパネルが評価した回数を全評価回数で除したもの) と強度 I (感じない 0, 弱い 1, やや弱い 2, どちらでもない 3, やや強い 4, 強い 5 の合計を, 全評価が 5 点だったときの点数の合計で除したもの) の数値の合計の相乗平均 (geometric mean, 以下 GM 値) を計算した。GM 値は以下の数式で表される。

$$(GM \text{ 値}) = \sqrt{FI}$$

- ③ GM 値が概ね 25% より低い用語については省いた。また、相関の高い用語についてまとめた後、サンプルが変わっても強度 I の差がない用語は省いた。

官能評価プロファイルを取得するため 15cm の線尺度を用いた評価を実施した。まず、絞り込まれた用語それぞれの強度をパネル間で合わせる訓練を行った。訓練終了後、実際の評価を行った。その際、各パネルに対して 8 種類のサンプルをそれぞれ 2 回ずつランダムに供試した。

ムに供試した。

分散分析およびクラスタ分析は SPSS for Windows (version 11.5 J ; SPSS 社) を用いて行った。多重比較は Tukey 法を用い、有意水準は両側検定で 1% 以下とした。また、クラスタ分析には平方ユークリッド距離によるウォード法を用いた。

3-1. 実験結果-用語の収集・整理

サンプルをパネルに供試し、フレーバー特性を自由記述形式で収集した結果、123 語の用語が収集された。また、これまで使用してきた用語の細分化作業からは 108 語の用語を収集した。これらの用語を 2-4. に示した基本方針に従って以下の手順により整理した。

- 基本方針①③④に従い、抽象的な用語・専門家しか分からない用語・節や煮干を含む用語を除外した。
- 基本方針②にしたがい同義の用語の一つの用語にまとめる検討を実施した。だし汁や食品サンプルを用いて確認しながら、パネルの討議によりイメージが同じ用語を集約した。また、集約はできないがイメー

Figure 1 The Flavor Wheel of dried fish soup stocks

ジの似ている用語を把握した。

iii) 香り特性の具体的なイメージを共有するため、フレーバリストが用語に対応する香料見本の候補を選定した。再びパネルの討議を実施し、パネルの認識が一致する香料を標準見本として設定した。

結果として、魚節だしおよび煮干だしの風味を表す用語として 39 の用語に整理することができた。類似

の用語をまとめて配置したところ、これらは一般的な用語で表される 15 分類にまとめることができた。また、香り特性を表す用語にはイメージを共有するための香りの標準見本を設定した (Table 1)。パネル討議のなかで「サラミ」および「カビ臭」に関してはパネル全員の意見が一致する香料が設定できなかったため食品サンプルで設定した。

用語間の関係とその分類を分かりやすく示すために魚節だしおよび煮干だしのフレーバーホイールを作成した (Figure 1)。

3-2. 実験結果-用語を用いただし汁の特性解析

評価を行うにあたり 24 語ある香り特性を表す用語を絞り込む作業を実施した。それぞれに対して頻度 I と強度 F の相乗平均である GM 値を測定した。結果を Table 2 に示す。方法に示した手順に従い、香りサンプルの GM 値と風味サンプルの GM 値が共に 25% 以下であることを目安として 6 用語を省いた。「ムレ臭」は香りサンプルの GM 値が 25.2% であるが、各値を比較した結果「クレゾール・薬品」と同等であると判断し省いた。また、「血合」と「生臭さ」、「金属臭」と「油の酸化臭」と「焼き魚」、「カルメル」と「ハニー・フルーティ」については用語間の相関係数が 0.45 以上 ($p < 0.01$) であったので集約した。さらに、「硫黄臭」、「サラミ」については標準偏差が 1 以下とサンプル間での強度の差が無かったので用語から

Table 2 Calculation of the frequency, F , the relative intensity, I , and GM (geometric means) value of each evaluation terms by the 8 dried fish soup stocks.

	香り			風味		
	頻度 (F)	強度 (I)	GM	頻度 (F)	強度 (I)	GM
くん液	98.1%	62.5%	78.3%	97.4%	44.6%	65.9%
焼き魚	93.4%	55.8%	72.2%	92.1%	36.8%	58.2%
木材	94.4%	48.7%	67.8%	91.7%	33.6%	55.5%
金属臭	88.7%	49.9%	66.5%	87.8%	34.4%	55.0%
ツナ	90.6%	41.4%	61.3%	90.5%	29.3%	51.5%
干物	85.9%	40.8%	59.2%	84.3%	25.7%	46.6%
生臭さ	86.9%	39.9%	58.9%	82.3%	23.6%	44.1%
油の酸化臭	84.6%	40.2%	58.3%	79.2%	26.1%	45.4%
血合	85.4%	39.2%	57.8%	85.7%	26.5%	47.7%
炒ったピーナッツ、ゴマ	79.9%	32.4%	50.9%	82.5%	21.9%	42.5%
お茶	81.8%	31.3%	50.6%	85.3%	27.9%	48.8%
硫黄	67.1%	21.2%	37.7%	61.5%	13.2%	28.4%
カビ臭	58.9%	21.9%	35.9%	60.4%	15.1%	30.2%
ハニー、フルーティ	55.6%	21.0%	34.2%	48.1%	10.7%	22.7%
カルメル	57.5%	19.0%	33.0%	54.5%	12.3%	25.9%
サラミ	53.7%	18.6%	31.6%	50.6%	11.8%	24.4%
タイヤ	51.9%	16.4%	29.2%	51.5%	13.3%	26.2%
ムレ臭	44.9%	14.2%	25.2%	41.6%	8.5%	18.8%
クレゾール・薬品	47.2%	13.3%	25.0%	45.5%	8.8%	20.0%
マツタケ	44.9%	12.3%	23.5%	44.6%	8.0%	18.8%
チーズ	39.3%	12.2%	21.9%	32.5%	5.3%	13.1%
バナナ	37.4%	12.6%	21.7%	25.5%	5.4%	11.7%
青葉	31.3%	9.0%	16.8%	28.1%	6.1%	13.2%
酢酸	11.3%	3.2%	6.0%	11.3%	2.3%	5.0%

Table 3 Summary for sensory evaluation of the 8 dried fish soup stocks.

	くん液**	タイヤ**	木材	お茶	炒ったピー ナッツ、ゴ マ	カラメル・ ハニー、フ ルーティ	ツナ**	干物**	生臭さ・ 血合**	金属臭・ 油の酸化臭・ 焼き魚**	酸味	旨味**	苦味・ 収斂味
鯖節	7.5, abcd	3.8, abc	5.7, a	5.6, a	5.2, a	4.0, a	6.6, abcde	6.7, abc	6.3, abc	8.1, abce	3.4, a	6.4, abcdeg	4.3, a
ムロ鱈節	7.3, abcd	3.3, abc	5.6, a	5.3, a	5.2, a	4.4, a	7.1, acde	6.7, abc	6.1, ab	7.8, abcde	2.9, a	7.2, abcdefg	3.9, a
宗田節	6.8, abcd	3.0, abc	5.4, a	5.6, a	4.9, a	3.7, a	6.7, abcde	6.5, abc	5.6, ab	7.1, abcde	3.5, a	6.5, abcdefg	4.0, a
花かつお	7.6, abcd	3.0, abc	5.8, a	5.8, a	5.2, a	4.7, a	7.6, cde	6.8, abc	5.5, ab	6.7, abcde	3.8, a	8.1, abcdefg	3.9, a
煮干	6.2, bc	3.5, abc	5.0, a	5.0, a	5.5, a	4.3, a	6.8, abcde	7.1, ac	8.0, bc	8.6, bc	2.6, a	7.4, abcdefg	4.4, a
鰹荒節	6.2, abc	3.6, abc	6.2, a	5.5, a	4.5, a	4.1, a	5.6, abcde	5.2, abc	4.8, ab	6.2, abcde	3.3, a	5.5, abcde	3.9, a
鰹枯節	8.0, abc	3.6, abc	6.6, a	5.7, a	5.2, a	4.6, a	5.6, abcde	5.4, abc	5.0, ab	6.0, abcde	2.9, a	6.3, abcdeg	4.3, a
G粉	10.2, e	5.0, ab	6.8, a	6.0, a	5.5, a	3.2, a	5.1, abc	5.1, ab	4.9, ab	6.9, abcde	2.8, a	4.9, abcd	5.2, a

**p<0.01 by ANOVA followed by Tukey multiple comparison test.

a-g: Mean values followed by different letters in the same column are significantly different (p<0.01).

除いた。「カビ臭」については強く感じるパネルと全く感じないパネルに分かれたため、評価項目から省いた。結果として香りの24用語を14用語、10項目に絞り込んだ。味に関する用語のうち『大分類：その他』と『大分類：油っぽさ』に関わる用語および「コクのある」については定量的に評価しづらいので省いた。「塩味」「甘味」特性はサンプル間での差が分かりづらいという意見がパネル間で一致したため省いた。結果として、Table 3に示した13項目に絞り込んだ。

「香りサンプル」により感じる香りと飲み込んだときに感じる「風味サンプル」による香りの評価結果は、各項目で0.54~0.77の相関 (p<0.01) があったため、「風味サンプル」の評価に対する平均値と分散分析結果のみをTable 3に示す。この結果、「くん液」「タイヤ」「ツナ」「干物」「金属臭・油の酸化臭・焼き魚」「生臭さ・血合」「旨味」は、サンプル間で有意な差が認められた。「くん液」「タイヤ」はG粉で最も強く評価され、「金属臭・油の酸化臭・焼き魚」「生臭さ・血合」は煮干で強く評価された。「ツナ」「干物」「旨味」は花かつお、煮干、ムロ鱈節で強く評価された。

評価結果がだし汁のフレーバー特性を捉えていることを検証するために、Table 3の結果を用いてクラスター分析を実施し、サンプルを分類した。その結果、鰹荒節、鰹枯節、G粉といった鰹を原料としている節類とその他の雑節・煮干類に分かれた。花かつおは雑節類に分類された (Figure 2)。

4. 考察

ビールや清酒の例を参考にして、魚節だしおよび煮干だしの香味やテクスチャー、その他の官能特性を網羅した用語を設定することを試みた。だし汁のフレーバー特性に関する用語集や網羅的に収集した報告はなかったため、実サンプルを用いて用語の収集を行った。また、これまでに使用してきた用語を細分化することによる収集を行った。これらから具体的な用語を重複

Figure 2 Classification of the 8 dried fish soup stocks using cluster analysis.

なく39の用語に整理した。用語の重複を集約する作業ではパネルがだし汁のフレーバー特性として個々に弁別できるかどうかを基準とした。また、類似の用語はまとめて一般的な用語による大分類を設定した。大分類は一般パネルの評価に使用したり、専門パネルの評価によるだし汁のフレーバー特性を一般消費者に伝えたりする際に用いることを想定している。

今回、「サラミ」および「カビ臭」に関してはパネル全員の意見が一致する香料が設定できなかったため食品サンプルで設定した。「サラミ」は食品サンプルでイメージを描えることができたが、「カビ臭」は不安定な香りであり、標準見本である「枯節」も窒素充填下から解放すると保管中に香りが消失してしまう現象が確認された。「カビ臭」は魚節のかび付け臭を想定しており、用語の整理に携わったパネルのなかではイメージが一致したため用語の一つとして採用した。しかしながら、用語の集約の際に参加したパネルの中では訓練しても「カビ臭」を感じられないパネルがいたため評価項目から省かざるを得なかった。「カビ臭」の標準見本を香料などで設定することが用語イメージの統一のために必要であり今後の課題である。

整理した用語でだし特性が表現できることを確認するためにISO11035を参考にした評価を行った。Table 3に示した結果より「鰹節類 (鰹荒節、鰹枯節、G粉)」のだし汁は「くん液」「木材」といった『大分

類：くん煙臭』が特徴的であった。一方で雑節類（鰯節、ムロ鱈節、宗田節）および花かつおは「ツナ」「干物」「生臭さ・血合」「金属臭・油の酸化臭・焼き魚」といった『大分類：肉質の香り』と「旨味」が強く評価された。煮干は「生臭さ・血合」「金属臭・油の酸化臭・焼き魚」が雑節類よりもさらに強いことが特徴であった。

これらの結果と各種だしに対する一般的な解説を比較した。「クセが少なく、上品な味と香り」を特徴とする鰯節類、鰯節と比較すると“濃厚”で“旨味の強い”だしがとれる雑節類、さらに、“燻製にかけておらず魚のくせが強い”煮干だし（柴田書店、2006）といった特性を把握できることが示唆された。鰯荒節の薄削りである花かつおについては「ツナ」「旨味」の強い雑節類に分類された。花かつおは薄削りであるため10分以内の短時間でだしを抽出するのが一般的である。本研究では厚削りの抽出法である30分間の抽出に統一して行ったため雑風味が抽出されたと考えられた。

また、用語の収集の際には用いられなかった鰯荒節（薄削り）だしおよび焼あごだしについても、集約された用語で評価を実施した。その結果、鰯荒節（薄削り）は鰯節（粗砕）と比較して「ツナ」「カラメル・ハニー、フルーティ」「旨味」が強く「生臭さ・血合」が弱く、また、焼あごは煮干と比較すると「生臭さ・血合」「旨味」が弱い一方で「木材」が強く、鰯荒節よりは「金属臭・油の酸化臭・焼き魚」が強いと評価され、特徴の違いの妥当性を確認することができた。

本試験では大きな特徴を捉える方法であるISO11035を参照とした方法を用いたため、出現頻度が少なく強度の小さい用語を省いているが、前述のとおり、今回整理した用語を用いることで異なる節から抽出しだし汁の特性を評価できることが示された。

同時に、魚節だしや煮干だしの評価を初めて実施するパネルでも、用語と標準見本を用いて訓練することにより、適切にだし汁のフレーバー特性を捉えられることが示された。しかし、今後さらに多くの種類のだし汁を評価するにあたっては、省いた用語を追加する必要があるかもしれない。また、省いた用語の強弱を特徴とするようなだし汁を開発したい場合は、その用語を追加して評価に使用していきたい。今後は用語間の関係や用語と成分や消費者嗜好との関連を把握する等、用語の活用法を模索していきたい。

5. 引用文献

- 1) BCOJ 編（2002）12. 香味用語法および標準見本、14. フレーバーホイール、『BCOJ 官能評価法』、日本醸造協会、東京都
- 2) International Organization for Standardization（1994）Sensory analysis-Identification and selection of descriptors for establishing a sensory profile by a multidimensional approach, *ISO11035*, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland
- 3) 川口宏和（2005）かつお節フレーバーの生成と劣化、『日本人はなぜかつおを食べてきたのか』、味の素食の文化センター、東京都、pp77-88
- 4) 河野一世（2008）かつお節とかつお節だしに関する調理科学的・食文化的考察 3-4 かつお節だしに対する日本人と中国人の嗜好の比較、日本調理科学会誌、41（1）2-10
- 5) 柴田書店編（2006）『だしの基本と日本料理』、柴田書店、東京都、pp16-19、pp82-83
- 6) 宇都宮仁（2007）清酒の官能評価にかかわるにおい・かおりについて、におい・かおり環境学会誌 38（5）、352-360