

秋季藻類シンポジウム(2003. 10. 10)  
「海藻加工技術の現状と展望」要旨

夜久俊治：コンブエキスの製造と利用

1. はじめに

海に囲まれた日本において、コンブはカツオと並んで伝統的な食品素材であり、だしの原料として古くから用いられてきた。旨み成分であるL-グルタミン酸やアスパラギン酸などを豊富に含み、カツオの旨み成分であるイノシン酸と共存することで、旨みの相乗効果があることは日本料理の基本となっている。またコンブにはさわやかな甘さを持つマンニトールが多く、それらがミネラル分とともにコンブだしのおいしさを形成している(図1)。

エキス調味料においてもコンブエキスは不可欠な存在である。加工食品において各種エキス系調味料の使用量が増加したのは昭和50年代のことで、それまではアミノ酸や核酸単体での調味が主流であった。その後「より自然な味」へのニーズが高まり、アミノ酸単体での利用からエキス調味料へ移り変わってきた。現在では、さらにおいしさだけでなく「健康」や「安全、安心」が求められ、エキス系調味料のなかでもより自然な風味と味をもった製品に人気が集まっている。コンブエキスはこれらのニーズを満たす食品素材であるのみならず、近年調味料の域を超え、その利用分野はさらなる広がりを見せている。

2. エキスの分類

「エキス」は英語の「Extract」の意味で、辞書を見ると「薬物や食物を水またはアルコール等に浸し有効成分を溶かし込み、それを濃縮したもの」と定義されている<sup>1)</sup>。カツオ節やコンブなどの煮汁も抽出物(Extract)であるが、こちらは「だ

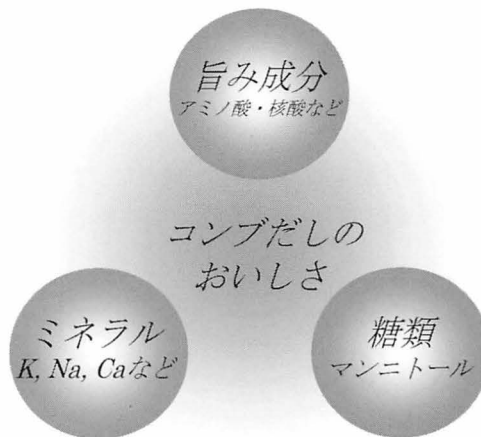


図1. コンブだしのおいしさの表現.

し」として捉えられ、濃縮の有無で両者は区別することができる。

調味料の分類では、天然調味料は大きく「分解型」と「抽出型」があり、エキスは後者に当たる(図2)。その素材とともにコンブエキスは「抽出型水産エキス」に分けられる。また抽出・濃縮したもの、もしくは加塩以外の調味をしていないものを「原体エキス(または素材エキス)」という。原体エキスのまま消費されることはごくまれで、そのほとんどは他の調味料やアミノ酸、核酸、糖質を添加して呈味を増強した「配合型調味料」となって流通されている。

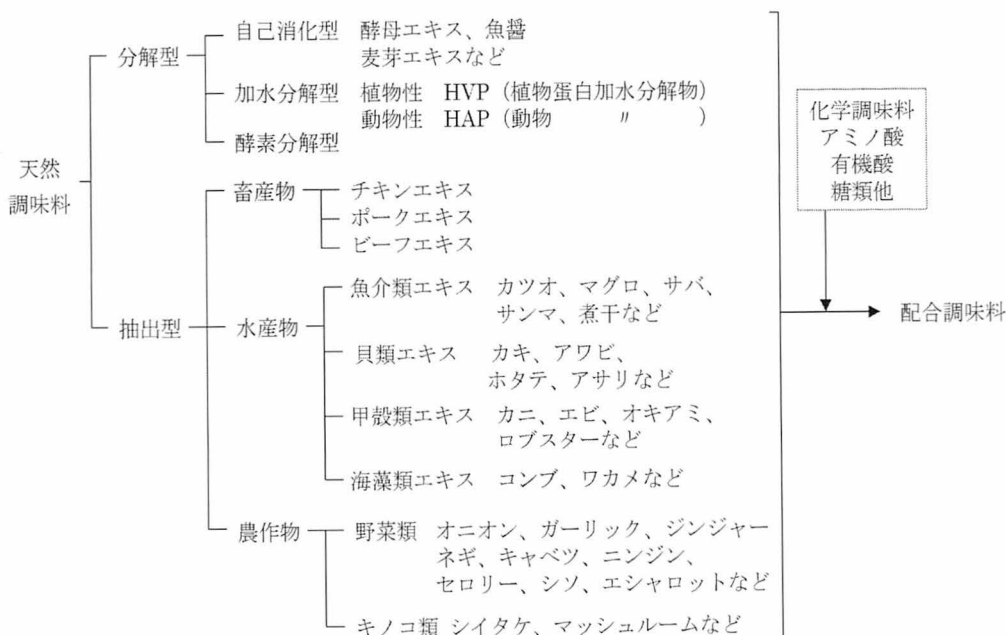


図2. 天然調味料の分類.

### 3. エキス調味料の市場

近年、天然調味料の市場は成熟化の様相が見られるため、各エキスメーカーは他社との差別化を図り、付加価値の高い商品の開発に注力している。その市場規模は原体エキスとして、およそ11万t、950億円の市場と推定されている<sup>2)</sup>。水産エキスではおよそ3万t、260億円の市場を形成している。内訳を見るとカツオ系エキスが生産量や販売量ともに大きな数字を持っており、それらに次いでコンブエキスは2,500t/年が生産されている(表1)。

最近ではBSEに端を発し、相次ぐ食品関連の事故や長引く不景気の影響で天然調味料も厳しい状況にはあるが、健康志向の中、加工食品の和風志向が強まり、水産エキスの市場は比較的安定している。

### 4. コンブエキスの製造方法

#### 4-1 原料コンブの選定

日本にコンブは14属45種あるといわれるが、食用にしているのはマコンブ、ミツイシコンブ、トロロコンブを始め10種程度である<sup>3)</sup>。その中でマコンブは最高級とされ、その味の良さを活かして加工食品はもちろん、コンブエキスの原材料にも用いられる。コンブの品質は品種だけでなく育成法、産地(浜格差)、収穫時期によっても大きく変わること知られているが、コンブエキスの品質は原料コンブの品質にそのまま強く影響される。そのためコンブエキスの品質を安定して製造するためには、それらの因子をできる限り統一することが望ましい。

#### 4-2 抽出および濃縮

西洋や中国料理のだしは多種多様な素材をじっくりと煮込み、アミノ酸や核酸などの旨み成分だけでなく、肉の脂肪分や骨髄から得られるゼラチン質など多くの成分によって濃厚な味を作り出すのに対して、日本料理のだしは、単一素材から短時間で旨み成分だけを引き出すことを特徴としている。特にコンブは繊細で、西洋や中国料理のように煮込むと、味を悪くするような無機物が多く溶出するだけでなく、コンブ臭い「だし」になってしまい好ましくなく、このことはエキスの抽出でもいえる。

畑江ら<sup>4)</sup>によると、コンブのエキス成分は抽出温度が高いほど速く溶出すること、抽出量の温度依存性は各成分によ

て異なり、抽出温度に対して初期の抽出量が依存している成分と最終的な抽出量が依存している成分とに分けられると報告されている。つまり抽出の温度と時間によって、抽出されるエキス成分の組成が異なり、だしの味質に影響することを意味している。おいしいだしをとるには低温での抽出が望ましいが、製造を考えると時間のかかる低温抽出はコストアップに繋がる。そのため、それぞれのエキスの使用用途から設定される品質の目標と製造コストを考慮に入れ、総合的に抽出温度および時間を設定する必要がある。

一方で抽出溶媒として水だけではなくアルコールを用いることもある。これに関して若林らは、コンブの呈味成分のほとんどが水溶性成分であるのに対して、風味成分はむしろアルコールに溶けやすいと報告しており<sup>5)</sup>、熱水抽出液とアルコール抽出液を組み合わせてコンブ調味料の製品に応用されている。そのほかにも抽出溶媒のpHはアミノ酸、全窒素の抽出量に影響しないことも報告されている<sup>6)</sup>。

濃縮工程では一般的に常温または加熱下で減圧濃縮が行われている。しかしコンブに多く含まれているマンニトールは高い結晶性を持ち、ある一定濃度以上濃縮すると析出してしまいうため注意を要する。

#### 4-3 品質管理

コンブエキスの品質管理項目には主に以下のようなものがある。

1. 風味…専門パネルによる官能検査。旨み、えぐ味、香り、風味など総合的に判断。
2. 色調…分析機器での吸光度、濁度などの測定と目視による結晶や異物混入の有無により総合的に判断。
3. 一般成分…水分量、粗タンパク質および塩分量を、それぞれ減圧乾燥法、ケルダール法、モール法で測定。
4. 一般生菌数…3,000個/g以下が一般的な基準。
5. 大腸菌群…大腸菌は衛生管理のための汚染度合を

表1. 水産エキスの市場。

種類	生産 (t/年)
カツオ節エキス	9,000
カツオエキス	3,500
コンブエキス	2,500
カニエキス	1,800
ホタテエキス	1,500
カキエキス	1,500
煮干しエキス	1,100
エビエキス	800
アサリエクス	500
マグロエキス	400

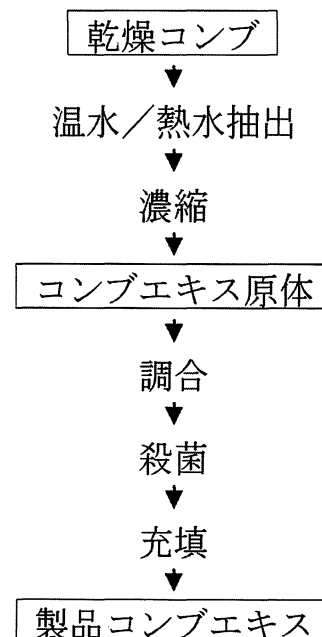


図3. コンブエキス製造方法の概要。

チェックする指標として幅広く使われており、合格基準は陰性であること。

コンブエキスは他のエキスに比べても品質的に不安定で、オリが発生しやすいことで知られている。これはコンブ由来の多糖類（アルギン酸）がミネラル分と反応し、不溶性の塩が形成されるためと考えられている。そのため抽出の段階で、極力多糖類を溶出させない条件下で製造することが、製品としての品質安定性を保持することにつながる。

#### 5. 新しいコンブエキスの開発

前述のように、エキス調味料により自然な風味が求められており、メーカー側はそれに対応できるよう抽出条件や抽出法の開発に力を注いでいる。抽出方法では多段熱水抽出、循環抽出、還流抽出、また濃縮方法ではRO濃縮や凍結濃縮などがそれに挙げられる。弊社では、コンブエキスの製造において抽出、濃縮および殺菌の各工程における加熱処理により、本来のコンブの風味・香りを少なからず失われていると考え、浸透圧を利用して加熱を必要としない新しい抽出法を開発した（特許出願済）。非加熱で抽出することにより、今までになくコンブの生っぽい風味と香りを残したエキスになり、使用するまでに本格的な熱が加わっていないため、食品に新鮮な風味と香りを付与出来ることを特長としている。

#### 6. エキスの調味料への利用

コンブエキスが使用されている食品の主だったものとして、うどんやそばのつゆ、みそ汁、吸い物、ラーメンなどのつゆ・スープ類に始まり、鍋物用の調味料（おでん、すきやきなど）、炊き込みご飯、親子丼、出汁巻き卵などの和風料理、キムチ、沢庵、つぼ漬けなどの漬物類、かまぼこ、竹輪、たらこなどの水産加工食品から米菓にまで及ぶ。エキス調味料全体に当てはまることであるが、加工食品業界においてコンブエキスには以下のようなメリットがある。

- (1) 簡便に一定の風味の再現ができる。
- (2) 目的とする風味を自由に付与し嗜好性を高める。
- (3) 風味成分の劣る食品原料を風味豊かな食品に作り上げる。
- (4) 原材料費、人件費および廃棄物の削減ができ、経済的メリットが得られる。

化学調味料は強力な呈味力を持ち、天然成分との相乗効果で味を引き立たせることに役立つが、その反面画一的な味になりがちである。それに対してエキス調味料は呈味力や汎用性は劣るが、素材の風味を凝縮し、加工食品に天然物固有の風味を与える特性を備えている。特にコンブエキスは素材を生かしたふくらみのある風味を醸し出すという役割をもっている。

#### 7. エキスの調味料以外への利用

##### 7-1 マスキング効果

他の成分を添加し、好ましくない味質を緩和することを「マスキング」という。弊社ではコンブエキスの味質をまろやかにする効果に着目し、コンブエキスでの野菜ジュースの味質改善を試みた。強い青臭さと苦さをもつ「青汁」に0.3%の弊社コンブエキスB5を添加し、無添加のものと同味質の違い

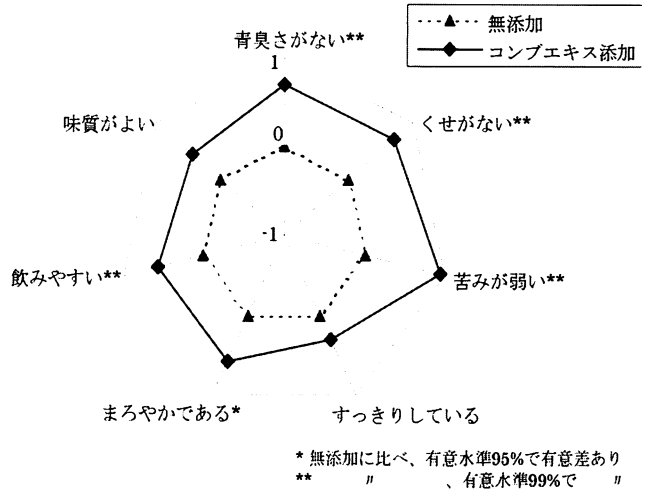


図4. コンブエキスのマスキング効果。

を官能的に評価した。その結果、コンブエキス添加により7項目中5項目で有意な改善が認められ、青臭さや苦味があまりなく、まろやかで飲みやすくなったという評価が得られた(図4)。このようにコンブエキスは和風だしとしてではなく、少量の添加により好ましくない味質をマスキングし、味質全体の改善をする味質改良剤としても有効である。

##### 7-2 飲料への利用

コンブにはカルシウムを始め、カリウム、ヨウ素などのミネラルが豊富に含まれている。ミネラルの補給が必要な入浴後や運動時に飲むニアウォーターやスポーツドリンクの中に、コンブエキスが使われているものがある。単にミネラル分の添加するのではなく、コンブエキスを添加する事で商品に「天然由来」という安心感を与えることが出来る。このようなミネラル添加を目的とした用途は、飲料以外の分野にも期待できるだろう。

#### 8. 今後期待される利用

沖縄県は長寿で知られているが、その理由の一つにコンブなどの海藻類をよく食べることが挙げられる程、コンブは様々な機能性成分を含有している。例えばコレステロール吸収阻害や血圧上昇抑制の効果をもつアルギン酸、抗血液凝固作用、抗腫瘍血清などの効果を有するフコイダン、甲状腺ホルモンの基質であるヨウ素などである<sup>7-10</sup>。最近、これらの機能性成分が注目されており、コンブエキスは生理機能性を訴求した健康食品への素材としても注目され始めている。

##### おわりに

コンブエキスの製造法と利用を中心に概要だけを述べてきたが、コンブエキスと一口にいても非常に多岐に渡るため、全てのコンブエキスに当てはまるとは限らないことはご了承ください。

コンブエキスは天然調味料として発展を遂げてきた。しかしその歴史と概念にとらわれる事なく、一つの食品素材として開発することで新しい用途が開かれると期待している。また様々な可能性を持っているコンブエキスも良質のコンブがあってこそ製造できるのであり、今後とも変わらず海藻資源に恵まれることを心から願う。

## 参考文献

- 1) 小学館国語辞典編集部 1981 国語大辞典, 小学館.
- 2) 食品と開発編集部 2002. 食品と開発 37: 31-38.
- 3) 大石圭一・原田武夫 1977. 日本人のための昆布の本, かんき出版.
- 4) 畑江敬子 1994. 日本食品工業学会誌 41: 755-762.
- 5) 若林秀夫・河辺達也・鍋倉健康・森田日出男 1986. フードケミカル 8: 52-57.
- 6) 大石圭一・奥村彩子 1966. 函館大谷女子短大紀要 1-49.
- 7) 西沢一俊・村杉幸子 1988. 海藻の本—食の源を探る—, 村杉幸子研成社.
- 8) 竹本常松・醍醐皓二・高木信也 1964. 薬学雑誌 84: 1176-1179.
- 9) 竹本常松・醍醐皓二・高木信也 1964. 薬学雑誌 84: 1180-1182.
- 10) 竹本常松・醍醐皓二・高木信也 1965. 薬学雑誌 85: 37-40.

(東和化成工業(株) 食材開発研究センター)