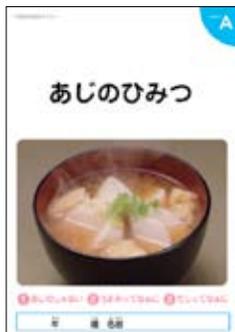


「だし・うま味」情報集

この情報集は、下記のテキストを用いて「だし・うま味」食育授業をご指導される際に参考になるサイエンス情報、および授業でできる体験例をまとめたものです。指導案とともにご活用ください。

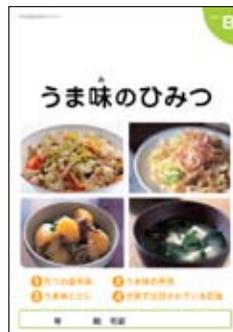
テキストA



あじのひみつ

1. あじのしゅるい
2. うまみってなあに
3. だしてなあに

テキストB



うま味のひみつ

1. 五つの基本味
2. うま味の発見
3. うま味とだし
4. 世界で注目されている和食

テキストC



世界中に広がる「うま味」

1. 味を感じる仕組み
2. うま味とは何か
3. うま味の発見
4. うま味の秘密
5. うま味は世界共通



1. おいしさの仕組み

おいしさを決める要因の中で、もっとも重要なものが「味」です。しかし「おいしさ」を決める要因は、味だけではありません。下図の通り、見た目、香り、テクスチャー（歯ざわり）のほか、噛む時の音など、五感を刺激すると共に、環境（好き嫌い、健康状態、食卓の雰囲気）などもおいしさを決める要素になります。さらに、食習慣や食文化もおいしさに関わっています。尚、日本語では「おいしさ」と「うま味」がしばしば混同されて使われていますが、うま味はグルタミン酸やイノシン酸の味質の事を指し、おいしさとは区別して使われています。

食べ物のおいしさの基本味



2. 五感とおいしさの関係

五感とおいしさの関係を説明する際には、以下の例が挙げられます。

①**視覚**: 見た目。食べる前に美味しそうか、食べごろかどうかを判断し、その味を推測したりします。

- ・おいしい料理の写真を見たときの印象
- ・トマト(赤く熟したものと未熟な緑のものの違い)

②**聴覚**: 音でもおいしさを感じます。

- ・ポテトチップスや野菜などのパリッ・シャキッという音
- ・鉄板で肉を焼くときのジュージューという音

③**嗅覚**: 香りなども美味しさの大事な要素です。

- ・カレーのスパイスの香り
- ・パンを焼いたときの香ばしい香り
- ・カゼで鼻が詰まったときの食事(参考:ガミの体験(12頁))

④**触覚**: 触覚とは、手で触れた時の感覚、歯ざわり、舌触り、温度などのことを言います。

- ・寒いときに食べる肉まんの温もり
- ・煎饼の歯ごたえ
- ・焼肉や鍋物など(冷めると美味しくなくなる)
- ・ラーメン(麺がのびてしまうと美味しくない)

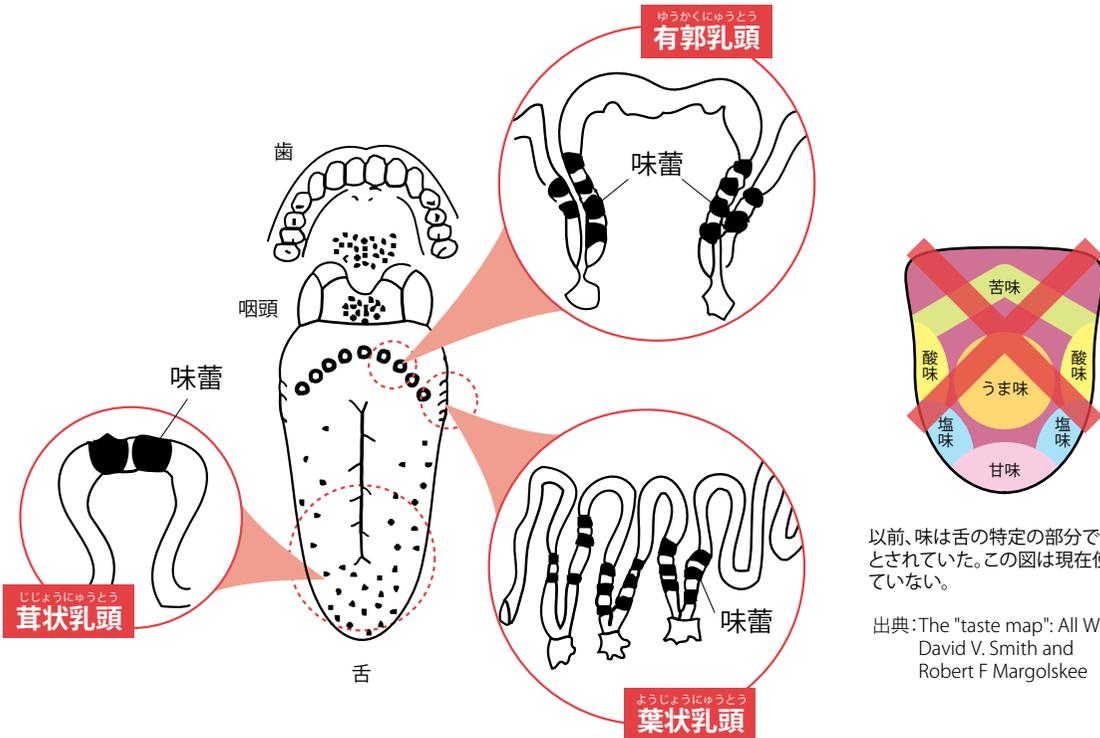
⑤**味覚**: 5つの基本味と辛味、渋味などからなる。次頁参照。



3. 味覚の仕組み

舌の表面のブツブツしたものが、「乳頭」です。乳頭は舌全体に存在しています。乳頭には、「味蕾^{みらい}」という器官があります。食べ物をよく噛むことによって、唾液に味の物質が溶け出し、味の物質が味蕾に触れることにより、味を感じます。「食べ物をよく噛んで食べる」ことは、味が味蕾にまんべんなく行き渡るので、味をしっかりと感じるためにもとても重要です。

尚、以前はそれぞれの味は舌の特定の部分で感じられるとされてきましたが、現在では舌全体で感じられることが明らかとなっています。



以前、味は舌の特定の部分で感じるとされていた。この図は現在使われていない。

出典: The "taste map": All Wrong
David V. Smith and
Robert F Margolskee

4. 5つの基本味

舌で受け取っている味は、生理学では、基本味と呼ばれています。現在、基本味は、甘味、酸味、塩味、苦味、うま味の5つです。

基本味とは、以下のように定義されています。

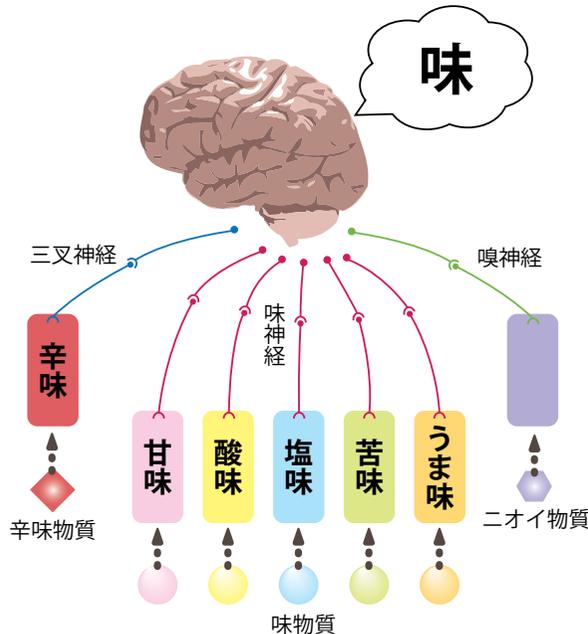
- (1) 舌で受け取られる
- (2) 味の情報が、味神経を介して脳に伝えられる
- (3) 他の基本味とは独立した情報として脳内で認識される
- (4) 他の味を混ぜ合わせても作ることができない
- (5) 普遍的な味である

19世紀半ばには、味を甘味、酸味、塩味、苦味の4つに分類する「四基本味」説が定着し、味覚生理学など研究分野でも基本味は4つとされてきました。うま味は1908年の発見以来、長い間国際的には基本味と認められていませんでしたが、その後、味覚生理学、口腔生理学、栄養学、食品学などの研究が進み、「うま味」が基本味の一つであることが世界的に認められました。

5. 基本味ではない辛味と渋味

「辛い」という味は、生理学的には基本味ではありません。基本味は、味神経という神経を通して脳に伝わります。一方「辛味」は、三叉神経と呼ばれる、痛みなどを伝える神経を通じて脳へ伝わります。実際に辛いものを食べると舌がひりひりしたりします。

渋味も同様に基本味ではなく、触覚として三叉神経により、伝えられます。



6. 基本味の意義

味には生理的な意味があります。その食物を「食べるべきか否か」を判断するシグナルの役目も担っています。例えば甘い味は、「その食べ物にはエネルギーがある」というシグナルです。一方、酸味や苦味は、基本的には「食べることは注意が必要」という警告の味です。そして、うま味は「その食べ物には、我々に必要なたんぱく質が含まれている」ということを示す大切なシグナルなのです。

基本味は栄養生理学的なシグナル

甘味 エネルギー源としての糖

酸味 未熟な果物、腐敗した食物、代謝を促進する有機酸

塩味 体のバランスに必要なミネラル

苦味 毒（自己防衛のためのシグナル）

うま味 たんぱく質摂取のシグナル

7. うま味の物質

代表的なうま味物質はグルタミン酸、イノシン酸、グアニル酸の3つです。化学的には、グルタミン酸は、アミノ酸の一種、イノシン酸とグアニル酸は核酸です。これらのうま味物質は広く食品中に含まれており、私たちは毎日の食事の中で味わっています。

8. うま味物質を多く含む食品

グルタミン酸が豊富な食品には、昆布のほかにトマトやチーズがあります。トマトをベースにした料理は世界各地で見られます。トマトを通じてうま味は世界中に普及しているといっても過言ではありません。

主な食品のうま味物質含有量

グルタミン酸	
昆布(利尻)	1,985
パルメザンチーズ	1,680
煎茶(茶葉)	300
いわし	260
トマト	246
ブロッコリー	30

(mg/100g)

イノシン酸	
鰹節	687
あじ	265
さんま	242
豚肉	226
たい	215
煮干し	118

(mg/100g)

グアニル酸	
干しいたけ	150
のり	13
干しポルチーニ茸	10
しいたけ(生)	0

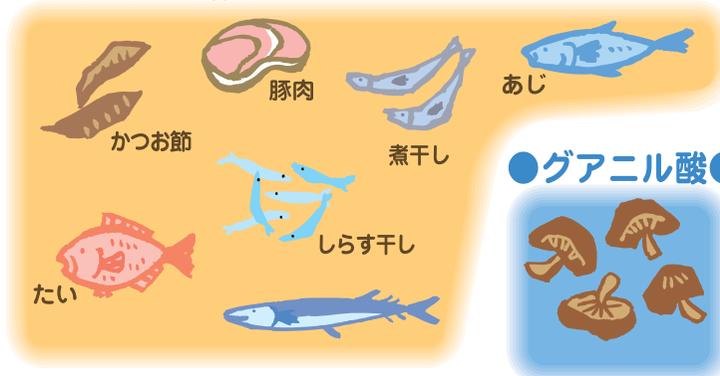
(mg/100g)

出典: FOOD REVIEWS INTERNATIONAL vol.14.
NOs.2&3 1998 pp.123-338

●グルタミン酸●



●イノシン酸●



●グアニル酸●



出典: 日本うま味調味料協会

9. うま味物質の発見

今から約100年前の1908年、日本人の池田菊苗博士が、昆布だしの味の成分がグルタミン酸であることを発見し、その味を「うま味」と名づけました。

池田博士の発見に続き、かつお節のうま味物質(イノシン酸:1913年小玉新太郎氏)、干しいたけのうま味物質(グアニル酸:1957年国中明博士)と、代表的なうま味物質はいずれも日本人が発見しました。これは、日本の食文化がうま味を多く含むだしに根ざしていたからだと考えられます。

10. 日本人の食文化のルーツ

仏教の影響で獣肉を食べる習慣がなかった日本では、肉やチーズ類などの「うま味」が豊富な食材を使うことがありませんでした。そこで、「野菜をだしで煮ておいしく食べる」という食文化が生まれたのだといわれています。

11. 池田菊苗博士

うま味を発見した池田菊苗博士は、1864年に薩摩藩士池田春苗の二男として生まれ、17歳まで京都で育ちました。その後、帝国大学理科大学(現 東京大学理学部)を卒業し、国費留学生としてドイツで2年間研究生活を送りました。池田博士はドイツ滞在中、本来の研究分野(物理化学)だけでなく、異なる分野である食品の味についても強い関心を寄せていました。当時は、四基本味が定説となっていました。池田博士は、ドイツでの日本食から全く閉ざされた環境の中で食生活を体験する中で、「四つの味とは異なり、しかも肉や野菜、チーズなどに共通する味」が存在するのではないかと考えていました。帰国後、思い続けていたその味を、昆布だしに非常に強く感じ、その味の主成分がグルタミン酸であることを突き止めたのです。そしてその味を「うま味」と命名しました。この発見が世界に先駆けてうま味調味料を発明するきっかけとなりました。



みやけひいず

ドイツ国民の大きな体格と栄養状態の良さに驚いた博士は、「佳味は消化を促進する」という三宅秀博士の論文(食物と消化/東洋学芸雑誌)の言葉から、「佳良にして廉価なる調味料を造りだし滋養に富める粗食を美味ならしむることが国民の栄養不良を矯救せしむる」という志のもと、昆布の味の成分がグルタミン酸であることを突き止め、それを調味料にすることで、日本人の体格向上に貢献しようと考えたのです。

池田博士はうま味の発見について次のように記載しています「注意深く物を味わう人は、トマト、チーズ、肉、アスパラガスの中に、よく知られた四つの基本味(甘味、酸味、塩味、苦味)とは異なる、しかもこの四つの味のいかなる組み合わせでも再現することができない味がある。この味は多くの食品に共通の味である」(1912年シカゴで開催された国際応用化学学会における池田博士の発表から)。池田博士の感覚、考え方の鋭さには驚きです。



池田博士ノート



特許證

14. 世界で注目される日本料理

近年、日本料理は世界中で注目されています。本来、動物性脂肪であるバター、クリームを使わない日本料理は、先進諸国における健康志向の高まりとともに、多くの人々が関心を寄せています。健康面に加えて、季節ごとに替わる豊富な食材や、盛り付けの美しさなどもその関心が高まっている理由でしょう。こうしたスタイルを自国の伝統的な料理に取り入れようと、多くの海外のシェフたちが、日本料理やその背景にある日本の文化を学んでいます。そして、そのシェフたちが日本料理の基本として最初に学ぶのはだしの取り方です。なぜなら、だし・うま味は、日本料理の根幹だからです。

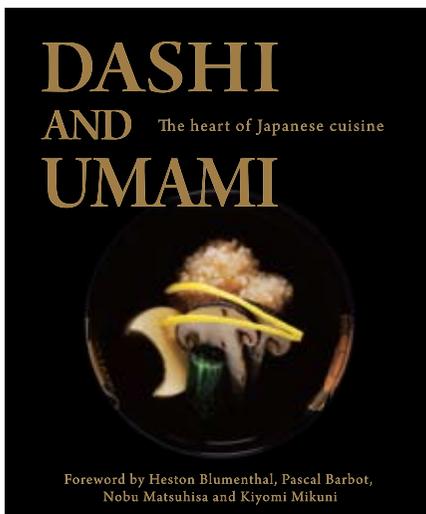
15. UMAMIは国際語

日本人が発見した「うま味」という言葉は、「JUDO」や「SUSHI」などと同様、国際語として世界に広がっています。オックスフォードの辞書(英国)にも「umami」が掲載されています。そのほかにもアメリカの辞書などにも、UMAMIという言葉が掲載されています。

New Oxford Dictionary of ENGLISH (Second Edition)

”Umami/u:ma:mi/noun[mass noun] a category of taste in food (besides sweet, sour, salt, and bitter), corresponding to the flavour of glutamates, especially monosodium glutamate. ORIGIN Japanese, literally ‘deliciousness’”

(「umami」は甘味、酸味、塩味、苦味と並ぶ食べ物の味のカテゴリーであり、グルタミン酸、特にグルタミン酸ナトリウムの味に相当する。語源は日本語で、意味は‘deliciousness’)



ヨーロッパで出版された本。「だし・うま味」の説明と、「だし」を活用した、季節の料理が紹介されている。

(EAT JAPAN / Cross Media Ltd.) 2007年発行



だしの取り方を説明する料理人



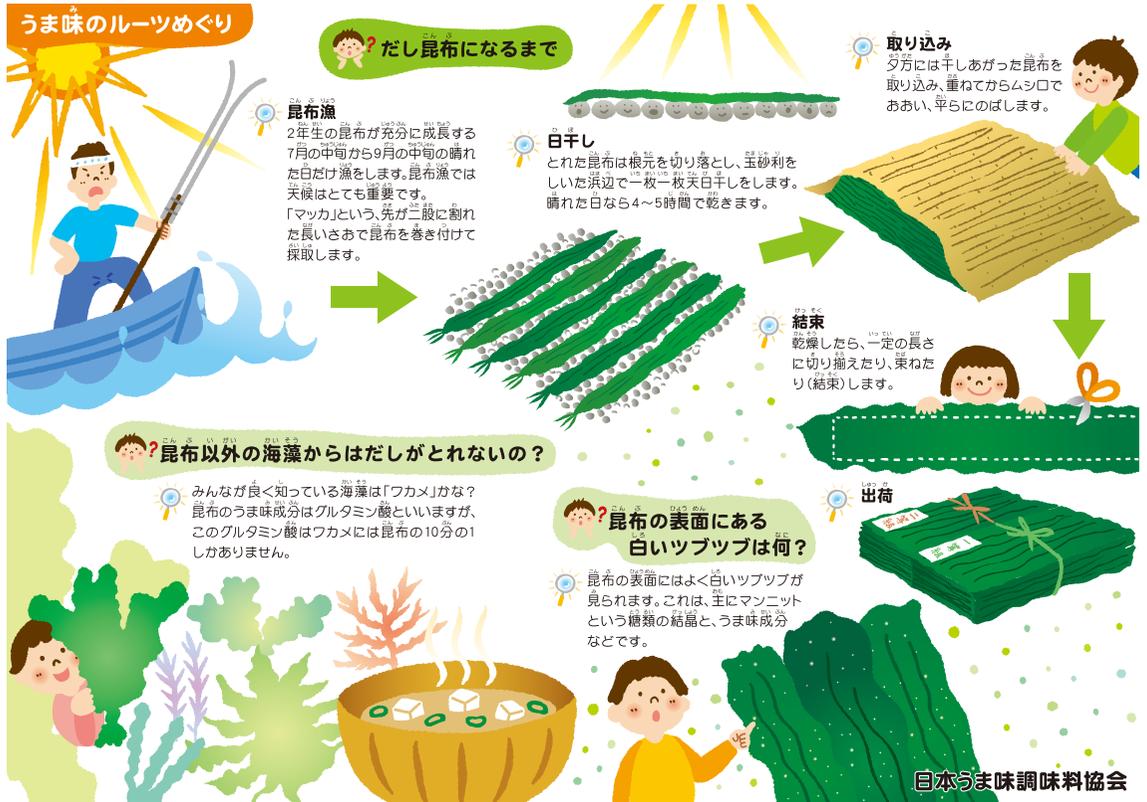
だしの取り方を勉強する外国人

16. だし素材

(1) 昆布

昆布は主に北海道地方の海で収穫されます。海中で育つのに2年間かかります。7月中旬から9月上旬までが収穫の最盛期で、収穫した昆布は、浜で乾燥させ切りそろえられ、さらに長期間保存されてようやく商品になります。

なお、昆布は海中ではうま味を出しません。干すことにより、昆布の細胞が壊れて、水やお湯につけたときにだしが出るようになります。



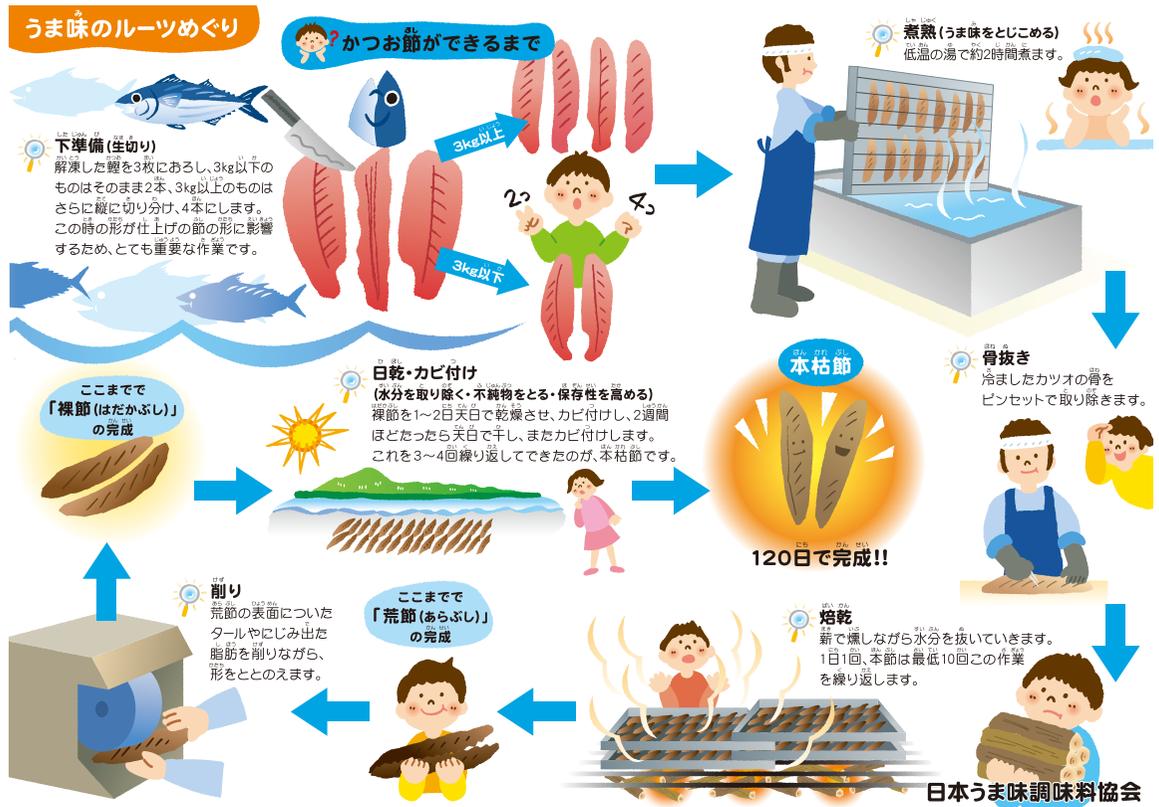
(2) 干しいたけ

干したキノコ類にはグアニル酸が多く含まれています。特に、干しいたけには多くのグアニル酸が含まれています。しかし面白いことに、生のしいたけの中には殆どグアニル酸は含まれていません。しいたけを干す工程でグアニル酸が増えていくことが知られています。



(3) かつお節

「鰹」はその名の通り、煮ると堅くなる魚です。「かたうお」がなまって鰹になりました。かつお節はもちろん鰹から作りますが、収穫後、きり分け、煮熟し、乾燥とかびづけを繰り返す、完成には半年から2年くらいかかります。かつお節は世界で一番堅い食べ物であるといわれています。



(4) 煮干し

煮干し(にぼし)は小魚を煮て干したもので、片口イワシで作ったものが最も一般的ですが、マイワシ、ウルメイワシ、キバナゴ、アジ、サバ、トビウオ(あご)、タイなどを原料としたものもあります。全国的には煮干しの呼び名は多様で、地域ごとに伝統的な呼び方があります。例えば、京都・滋賀・大阪では「じゃこ」「だしじゃこ」、中国地方では「いりこ」の呼び名がよく使われています。広い意味での煮干しには、煮干しイワシのほか、ホタテガイなどの貝柱の煮干し品、干しえび等も煮干しといわれることがあります。また、煮干しのほか、小魚を煮熟せずに焼いてから干す焼き干しもあります。

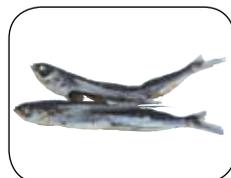
煮干しの製造法



片口いわし



あじ



とびうお



たい

17. うま味調味料の発明

池田博士はうま味を発見しただけでなく、小麦などを原料としたうま味調味料の製造方法の発明も行いました。その発明は、日本の十大発明として木製人力織機(豊田佐吉)や養殖真珠(御木本幸吉)などとともに特許庁から認められています。特許を取得したのは1908年7月25日であり、7月25日は「うま味調味料の日」と定められています。



グルタミン酸
(具留多味酸)



発売当初の味の素

初期のうま味調味料の製法

池田菊苗博士は、昆布からうま味物質グルタミン酸を発見しましたが、昆布のグルタミン酸含有量は2%と少なく、調味料の工業生産の原料としては不向きでした。そこで、池田博士は、グルタミン酸を作る方法として、小麦のたんぱく質(グルテン)を原料とする方法を発明しました。グルテンは麩の原料ですが、その構成成分としてグルタミン酸が大量(37.4%)に含まれています。グルテンを塩酸で煮て分解し、そこからグルタミン酸を取り出すのが分解抽出法です。

昆布からうま味調味料を製造すると…



グルタミン酸
ナトリウム
75g



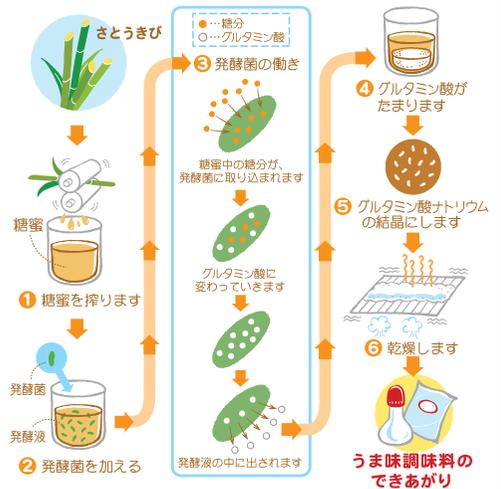
利尻昆布
30kg
(1kg=約2,000円)

例えば、75gのうま味調味料(一瓶)を作るために、昆布30Kgが必要。昆布で作ると原料代だけで、なんと6万円!

現在の生産方法

1950年代に発酵法と呼ばれる方法が開発されました。発酵法とは、基本的にはお酒やヨーグルトの作り方と同じ原理であり、サトウキビなどの糖蜜を主とする原料液にグルタミン酸生産菌という微生物を加えると、微生物の働きによりこの液の中で糖からグルタミン酸が生産されます。この発酵法は、うま味調味料を大量に安定して生産でき、コストが低く、副産物が少なくて収率が良いという画期的な新技術であり、現在、世界中で発酵法によるうま味調味料の生産が行われています。

発酵法によるグルタミン酸ナトリウムの製造法



18. うま味調味料と化学調味料

うま味調味料は、以前は「化学調味料」と呼ばれていました。これは、昭和30年代に公共放送の中でうま味調味料を説明する際に、製品の商標(味の素®)と区別するためにグルタミン酸ナトリウムの一般名称として化学調味料という言葉が使われたためです。しかし、1980年代に入り、グルタミン酸のもつうま味が学術的に基本味のひとつと認められたことを機に、「うま味を付与する調味料」という製品の特徴をよく表す言葉として、うま味調味料という名称が使われるようになっていきます。現在では、行政の統計資料などで使用用語の基本となる日本標準産業分類や、日本標準商品分類でも、「うま味調味料」の名称に統一されています。

19.たんぱく質とアミノ酸

たんぱく質は、生体にとって最も重要な物質といえます。ヒトの生体は60%が水分ですが、その他にはたんぱく質は最も多く体重の約20%含まれています。すなわち、体重が50kgのヒトは、10kgのたんぱく質を持っていることとなります。たんぱく質の機能は、筋肉や血液成分など生体の構成成分である他、生体内での各種の反応(食べ物の消化、運動、恒常性の維持等)の触媒と多様であり、生命活動を維持している本体といえます。たんぱく質は、アミノ酸が多数連なったものです。

アミノ酸とは、分子内にアミノ基(-NH₂)とカルボキシル基(-COOH)を持つ化合物の総称です。隣り合うアミノ酸のアミノ基とカルボキシル基が結合することによって長鎖の高分子となり、この高分子がたんぱく質とよばれます。たんぱく質を構成するアミノ酸は20種類ですが、20種類のアミノ酸の種類や順番により異なるたんぱく質となるので、たんぱく質は無限に近い種類があります。グルタミン酸もこの20種類のアミノ酸のひとつです。

食事として摂取されたたんぱく質は、消化管中でアミノ酸に分解されて吸収され、生体内で新たにたんぱく質に再構成されます。たんぱく質そのものには味がありませんが、たんぱく質が分解すると、グルタミン酸が遊離となりうま味を呈します。

なお、核酸とは、細胞核の中にある酸性の物質という意味です。DNA(デオキシリボ核酸)、RNA(リボ核酸)や、その関連物質(ATP:アデノシン三リン酸)のことを指します。イノシン酸、グアニル酸も核酸です。DNAやRNAには味がありません。分解してイノシン酸やグアニル酸になることによって、うま味を示します。イノシン酸やグアニル酸のことを、その構造から「リボヌクレオチド」と呼ぶこともあります。



体験例集

(1) 鼻つまみグミ試食

ねらい:おいしさの中で味と匂いの関係を知る

準備するもの:グミキャンディー(ジェリービーンズでも可) ※色や形から味が連想できないものが良い

方法:

- ①グミを生徒にひとつずつ配る。
- ②鼻をつまませ、そのままグミを口に入れさせる。
- ③「どのような味がしますか」と発問し、味を感じさせる。
(甘い、酸っぱい、だけで、果物の味はほとんど感じない)
- ④味を感じさせた後、「一斉に」指をはなさせる。

指をはなすと、一気に匂いが広がり、グミが果物の味(いつもの味)だと判ります。

この体験によって、匂いがおいしさにとって大事であることを体感します。

(2) 基本の味を確かめる

ねらい:基本味を体験することにより、基本味がどのような味か認識させる

準備するもの:小カップ(各人5個)、砂糖、酢、塩、カカオ分の高いチョコレート、うま味調味料、水

方法:

- ①予め、以下のように水溶液を準備する
 - ・甘い味(甘味):100mlの水に砂糖を1g溶かす。
 - ・すっぱい味(酸味):100mlの水に酢を3ml混ぜる。
 - ・しょっぱい味(塩味):100mlの水に食塩0.3g溶かす。
 - ・苦い味(苦味):チョコレートを細かく刻む。
 - ・うま味:100mlの水にうま味調味料0.3g溶かす。
- ②それぞれの味の水溶液少量、チョコレートを少量ずつ味わわせる。
- ③どのような味を感じるか、発問する。

(3) トマトを良くかんで食べてみよう

ねらい:トマトを例にし、「うま味」とはどんな味か認識させる

準備するもの:完熟した小ぶりのトマト(ミニトマトあるいはフルーツトマト)

方法:

- ①トマトを一人一個配る。どんな味がするかを予め考えさせる。
- ②口に入れさせ、飲み込まずに30回咀嚼させる。
- ③食べた後、「どんな味がしましたか?」と、発問する。
 - ・通常、甘い、酸っぱいなどの答えが返ってくる。
- ④「舌の上に何かが残っている、何かに包まれている感じはしませんか?」「舌にうっすらと残っている何と表現したらよいか分からない味。これがうま味です。」と伝える。

*但し、微妙な味を認知する必要がある為、学齢の高い子供たちや大人向けの体験です。

(4) 2種類のだしの試飲

ねらい:だしの中のうま味を知る

準備するもの:小カップ(一人2個)、丸シール(赤、青、各人数分)、昆布だし(一人20ml)、鰹だし(一人20ml)

※だしの調製法はP15参照

方法:

- ①予め、カップに赤および青のシールを貼っておく。
- ②赤のカップに鰹だし、青のカップに昆布だし、をそれぞれ注ぐ(一人当たり20ml)
- ③赤と青のカップひとつずつを生徒に配り、それぞれのだしの香りをかがせる。
- ④それぞれ一口ずつ味わい、だしのうま味を味わわせる。
「どちらが昆布だし(あるいは鰹だし)ですか?」「どのような味がしましたか?」と、発問し、考えさせる。

(5) 2種類のだしの試飲(相乗効果の体験)

ねらい:うま味の相乗効果を体感させることにより、2つのだし素材を用いてだしをとる理由を知る

準備するもの:(4)と同じ

方法:

①(4)と同じ。

ただし、試飲後の発問の際に、「どちらの味が強いと思いましたが」の質問も加える。

②続いて、昆布だし、鰹だしをいずれかのカップに合わせ、混ぜさせる。

③混ぜただしを味わい、「混ぜる前と後では味は変わったか」「味が濃くなったと感じた人はいますか?」の発問をおこなう。

④相乗効果について解説する。解説例:「昆布のグルタミン酸とかつお節のイノシン酸が合わさると人はうま味を7~8倍強く感じます。これが相乗効果です。」

⑤うま味や相乗効果に気がつく前から各国の料理の中で利用されてきたものであることを伝え、先人の知恵についての理解を促す。

※相乗効果を実感させるために以下のように2グループに分け、試飲の順番を逆にしてそませる。後に飲んだほうが味が強い」と応えるので、相乗効果を実感させることができます。

グループを二つに分ける。

Aグループには、赤コップ(昆布)を先にのみ、次に青コップ(鰹だし)を飲むように指示をする。Bは、青、赤の順に飲むように指示をする。

いっせいにスタートし、飲み終わり次第、次の質問をする

「青コップの溶液の味を強く感じた人は?」

「赤コップの溶液の味を強く感じた人は?」

Aグループでは青が、Bグループでは赤が多く手が挙がると予想されます。

(6) 味噌湯体験

ねらい:料理におけるうま味の効果を知る

準備するもの:小カップ(一人2個)、味噌(だし入りでないもの)、お湯、だし

方法:

①予め、お湯に対し、味噌を20%の濃度で溶解させた『味噌湯(だしの入っていない味噌汁)』を用意する。

②だしと味噌湯を小さなカップに各20ml程度注ぎ、各人に供する。

③まず、味噌湯をそのまま味わわせる。

④次に味噌湯のカップの中にだしを注がせ、再度味わわせる。

⑤味噌湯にうま味の入っただしを加えた際の味の変化について考えさせる。「味噌湯とだしを入れた後では味はどのように変わりましたか?」「おいしくなったと思う人はいますか?(挙手を促す)」

⑥味噌湯にだしを加えたことでおいしくなるということは、他の料理においても同様であること、うま味はそれだけではおいしいという味ではないが、料理のおいしさに寄与していることを解説する。

※方法を簡便化するためには、味噌汁(出し入り)と同じ濃度の味噌湯(だし無し)を予め用意し、この2種を比較させる方法もあります。

だしの取り方

昆布だし

材料:利尻昆布20g、水(軟水が良い)1ℓ

方法:

- ① 昆布を水に浸す。(特に拭いたり、水洗いする必要は無い)
- ② 弱火にかけ、60℃の水温で約1時間程度煮出す。
- ③ 沸騰させずに昆布を取り除く。(沸騰させると昆布特有の磯臭さが出る為注意する)
- ④ 布で漉し、浮遊物を取り除く。



鰹だし

材料:かつお節(うす削り)25g、水1ℓ

方法:

- ① 水を火にかけ沸騰させる。
- ② 火を止め、かつお節を一気に振りいれる。
- ③ かつお節が沈むまで待ち、布で漉す。
(沸騰させたり、長時間煮出すと、うす削りのかつお節は生臭さが出る)



一番だし

上記の昆布だしにかつお節を投入してだしをとる。(下図)



「だし・うま味」情報集とテキストとの対応表

情報項目	テキストA	テキストB	テキストC
1. おいしさの仕組み			1
2. 五感とおいしさの関係			1
3. 味覚の仕組み			1
4. 5つの基本味	1	1	1
5. 基本味ではない辛味と渋味	1	1	2
6. 基本味の意義	1	1	2
7. うま味の物質	3		3, 4
8. うま味物質を多く含む食品	3	2	4
9. うま味物質の発見	1	2	3
10. 日本人の食文化のルーツ		3	4
11. 池田菊苗博士	2	2	3
12. うま味の相乗効果		3	4
13. 世界のうま味			5
14. 世界で注目される日本料理		4	5
15. UMAMIは国際語			5
16. だし素材	2, 3	3	6
17. うま味調味料の発明			
18. うま味調味料と化学調味料			
19. たんぱく質とアミノ酸			

