

## 総説特集 情動と食：適切な食育へ向けて－ 3

和食を支えるだしの魅力  
—おいしさと健康機能—

近藤 高史\*

(味の素(株)・イノベーション研究所)

和食の基本は「だし」である。だしの代表格であるかつおだしを用いて嗜好性の調節機構を調べた結果、少なくとも3つの因子（遺伝因子、高脂肪食摂取、かつおだしの摂取体験／学習）が関与することが明らかになった。とくに、だしの摂取体験がだしの嗜好性増加に大きく影響したことから、味や香りや食感以外の因子が強く関与することが示唆された。だしは嗜好濃度が低いため、カロリー摂取はほとんど期待できない。従って、だしの摂取によって何らかの生理的変化（健康機能）が生じることが予想された。本稿では、かつおだしの嗜好性を決める因子とかつおだしの健康機能について解説する。

キーワード：和食、だし、うま味、嗜好性、健康機能

## はじめに

いま海外では日本食ブームである。その理由として「おいしく、健康的で、見た目も美しい」が挙げられている。料理も鮓、刺身、天ぷらだけでなく、ラーメン、餃子といった大衆的なものまで進出している。しかし皮肉なことに、日本国内では食事の欧米化が進み、家族形態や生活スタイルの急激な変化などと相まって、和食の消費量は年々減退の一途をたどっている。その危機を払拭すべく、日本政府を中心とした食関係者等が努力し、2013年12月に「和食；日本人の伝統的な食文化」と題してユネスコ無形文化遺産への登録が実現することとなった。登録により、国内外からの和食への関心・注目が高まると共に、日本国民に和食文化の保護と継承のための、継続的な活動が求められることとなった。

和食の基本は、かつお節や昆布などの乾物から引いた「だし」である<sup>1,2)</sup>。だしの味そのものは薄味であるが、米を中心とした野菜・穀類・豆類などの農産物を、素材の持ち味を生かしたままおいしく食べる上で欠かせないものと考えられる。だしを使う

と、油脂、バター、ソースなどを使わなくてもおいしく調理できるため、カロリーが少なく健康的な食事を楽しむことができる。しかし、なぜ和食にはだしが必要なのだろうか？ よく考えてみると、とても不思議である。世界の中でも、かつお節や昆布などの乾物を使ってだしを引く食文化があるのは日本だけである<sup>3)</sup>。和食に特徴的な「素材の味を引き出す調理法」あるいは「引き算の味付け」と関係しているのだろうか？ 一方で、和食が健康によい理由として、だしを摂取することが関与している可能性はないのだろうか？ これらの素朴な質問に対して、実験データに基づき科学的に答えることが理想である。しかし、すべてのだしについて網羅的に調べることは難しい。なぜならば、だしの種類が多様に富むからである。そこで、だしの代表格である「かつおだし」に焦点を絞った研究が、ここ5年間で急速に進んできた。本稿では、かつおだしの嗜好性と健康機能に関する最新の知見を解説する。

Received June 11, 2014; Accepted June 18, 2014

Unveil the magic of Japanese stock “*dashi*”: evidence for palatability enhancement and health-related functions.

\*Takashi Kondoh: Institute for Innovation, Ajinomoto Co., Inc., 1-1, Suzuki-cho, Kawasaki-ku, Kawasaki 210-8681; takashi\_kondoh@ajinomoto.com; Fax: +81-44-210-5893

近藤 高史

## だしとは何か

まず、だしとは何かについて整理したい。だしはひとつの食品や商品を指す言葉ではない。その定義は時代や地域や人それぞれによって異なる可能性があるため、ひとつに定義することは難しい。しかし、広義の意味では「食品素材中の有用成分を、水あるいはお湯を使って引き出したもの」と考えることが可能である。この有用成分には、うま味成分や香気成分などが含まれる。従って、西洋料理に使うフォン、ブイヨンや中華料理に使う湯(タン)などもだしの仲間(海外のだし、世界のだし、西洋のだし、中華だしなど)と考えられる。最近出版された「だしとは何か」という本の中では、だしの定義を「動物性、植物性の素材からうま味成分を中心とした呈味物質を抽出した液体」としている<sup>4)</sup>。また、ウィキペディアでは「出汁(だし)は、うま味成分を含む汁状の調味料である。料理に甘・酸・苦・鹹の味覚のほか、肉や野菜、キノコや海藻から抽出したうま味を加えるために用いられる。うま味成分である呈味性のアミノ酸や核酸、栄養を含み、また香りも与える」と説明している。

しかし、和食で使用するだしの素材は、昆布(乾燥コンブ)、かつお節、煮干し、干しシイタケなどの乾物であり、コーヒーやお茶のようにごく短時間で成分を引き出すという大きい特徴がある<sup>5,6)</sup>。これらの乾燥素材は、保存性が高いだけでなく、乾燥過程で熟成が生じ、生の素材にはない複雑な成分が作り出される。伝統的な日本のだしは、必要とする成分だけを最大限に引き出し、好ましくない成分をできるだけ含まない最適な条件を選んでいる(短時間で抽出する)という点で、生の食材(肉、魚、骨、野菜など)を長時間かけて煮込む海外のだし(だし風のもの)とは大きく特徴が異なる。香辛料や野菜を加えて臭みを抑えるという操作も必要ない。従って、厳密な(狭義の)定義では、「昆布やかつお節などの乾物を使用して、必要とする有用成分を水あるいはお湯を使って、短い時間で引き出したもの」が、本来の意味でのだし(日本の伝統的なだし)であると考えることが可能である。また、素材面からみると、1) 乾物を使用し、2) 魚を除く動物性素材(畜肉・獣肉など)は使用しない、ことも大きな特徴として追加できる。調理面からみても、「だしの味を他の食材に移す、あるいは浸透させる

ことで、野菜などの食材そのものの持ち味を引き立てる」という手法は和食に固有であり、海外では見当たらない<sup>3)</sup>。

## だしとうま味の関係

天然素材はうま味成分を多く含んでいるため、一般的にはうま味成分を上手に引く(引き出す)ことが、だしを料理に使う主目的であると考えられている<sup>7,8)</sup>。うま味は5種類ある基本味(塩味、甘味、酸味、苦味、うま味)のひとつであり、昆布の場合はグルタミン酸、かつお節と煮干しの場合はイノシン酸、干しシイタケではグアニル酸がその正体である。しかし、これらひとつの天然素材を使ってだしを引いても、含まれるうま味物質の量が少ないため、うま味の強さは十分ではない<sup>9)</sup>。そこで、調理上の工夫として2種類以上の素材を組み合わせでだしを引き「うま味の相乗効果」を利用することが行われている。たとえば、昆布だしにかつお節または干しシイタケを加えて煮出した「あわせだし」が、昆布だし単独やかつお節単独よりはるかにうま味が強いことが知られている。

うま味の相乗効果とは、アミノ酸系うま味物質(グルタミン酸)と核酸系うま味物質(イノシン酸またはグアニル酸)を組合せる(混合する)ことにより、うま味強度が飛躍的に増加する現象のことである<sup>10,11)</sup>。うま味受容体T1R1/T1R3にグルタミン酸が結合すると受容体の活性化が生じ、イノシン酸が共存するとこの活性化が強く長く持続することがメカニズムの基盤である。実際の料理において、肉や魚などの動物性食材(イノシン酸を含む)と野菜などの植物性食材(グルタミン酸を含む)とを組み合わせ用いることが多い。これはうま味を相乗的に強め、おいしく食べる工夫であり、栄養学的立場からも栄養バランスを保つ上で合目的である。

しかし、「うま味」だけに限ってみれば、天然だしよりも市販のうま味調味料/風味調味料の方がはるかに優っている。その理由は、簡便かつ安価にうま味の強さを調節できるからである。いくら高級な昆布やかつお節を使ってだしを引いても、うま味成分の量は調味料にはかなわない。それにもかかわらず、プロの料理人たちは天然素材を使ってだしを引くことにこだわる。天然素材に特有の香りもだしの重要な要素である。したがって、天然だしには調味

## 和食を支えるだしの魅力—おいしさと健康機能—

料では説明できない「うま味+香り」以外の重要な成分も含まれている、と考えるのが自然である<sup>5)</sup> (図1)。すなわち、だしは、うま味の上位概念であると考えられる<sup>12)</sup>。

## かつおだしに含まれる成分

かつおだしの中にはアミノ酸、核酸、有機酸、ミネラル、ビタミン、香り成分などいろいろな成分が含まれている。福家ら<sup>13)</sup>によると、2.5%のかつお極上本枯節を使って引いたかつおだし(4リットルの水に100gのかつお節を加えて引いただし)に含まれる固形分を分析した結果、イノシン酸の含有量は固形分中の3%であり、動物が嫌いな酸味成分(乳酸)や苦味成分(ヒスチジン、クレアチニン、アンセリン、ミネラルなど)は、イノシン酸よりもはるかに大量に含まれていた(図2)。グルタミン酸はわずか0.1%、糖類もわずか0.2%だけであっ

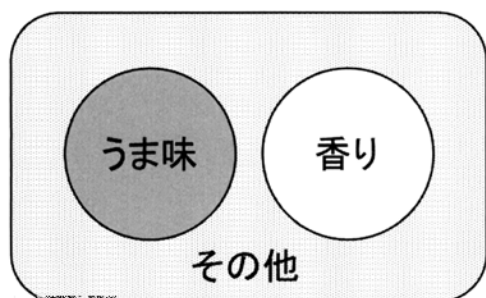


図1 天然だしの特徴(文献5より引用)

た。また、20種類の遊離アミノ酸の中でヒスチジンが87%を占めた。

味質については、各呈味成分ごとに濃度と呈味強度の関係が異なること、また味質間で味の相互作用(増加・減弱など)があることから、だし中の含有量がそのまま味質に反映する訳ではない。しかし、「酸味+苦味+うま味」という味成分の組み合わせは天然かつおだしに特徴的であり、調味料とは大きく異なる<sup>9)</sup>。さらに、かつおだしは400種類以上の香り成分も含んでいるため、非常に複雑な構成をしている<sup>14)</sup>。これらのことから、天然かつおだしの特徴を「うま味+香り+その他」と表すことが可能であろう。

## かつおだし嗜好性を決める因子

世界には、地域ごとに異なる食文化が存在し、食の好みも多様である。かつおだしの嗜好性も同様で、多くの日本人が好むにもかかわらず、海外の人からは生臭い・魚臭いと敬遠される傾向が強い<sup>3,15)</sup>。この現象を「食文化/食嗜好の違い」と一言でまとめてしまえば、それで納得したように錯覚し、それ以上の科学の進展が止まってしまう恐れがある。

ではなぜ、地域ごとに「食文化/食嗜好の違い」が生じるのであろうか? シンプルな疑問であるが、明確に答えることは難しい。「食文化/食嗜好の違い」に関与する因子は、ひとつとは限らず複数

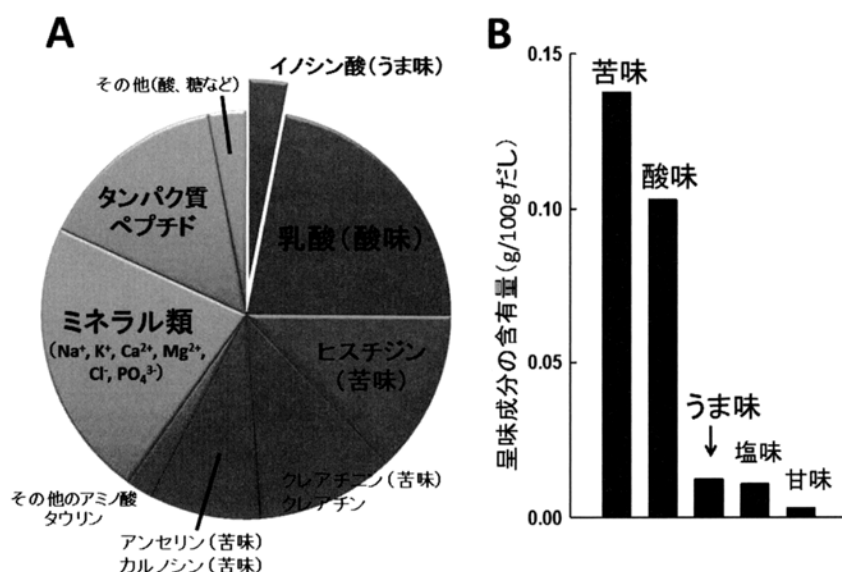


図2 かつおだしに含まれる成分と5基本味の呈味成分の含有量(文献13より改変)

かつおの極上本枯節を2.5%使用して引いただしを使用。

## 近藤 高史

ある可能性が高い。そこで、かつおだし嗜好性に影響する因子として、1) 遺伝因子、2) 高脂肪食摂取、3) かつおだしの摂取体験/学習、の3つがあると仮説を立て、実験動物(ラット、マウス)を用いて検証することとした。とくに、摂取体験による嗜好の変化が最も大きな因子であると予想した。香りの好みは食経験で変化すると考えれば説明がつく。

ここで、人を被験者に用いて調べることができれば理想的であるが、人の場合は個人ごとに遺伝的背景が異なるだけでなく、食体験や生活環境なども異なるため、実験条件を制御することが難しい。それに対して、実験動物の場合は、多種多様の遺伝的に安定した動物を入手できるので、種や系統間における遺伝因子の関与を調べることができる。食餌内容(飼料組成)を変えて調べることも容易である。さらに、購入した動物は生まれてから母乳と水以外に飲んだことがないので、だしの摂取体験に基づく嗜好性の変化を明確に調べることができる。温度、湿度、明暗サイクルなどの生活環境も同じ条件下に制御可能である。したがって、データの再現性を調べる上でも有利である。

嗜好性は、いろいろな濃度のかつおだし水溶液を水と共に与えて自由に摂取させ、それらの摂取量を測定することで調べた(2瓶選択嗜好性試験)。用いた溶液は毎日新しいものと交換した。また、嗜好性の強さは、水とかつおだしを合わせたすべての溶液摂取量に対するかつおだしの摂取量の比率(%)で表した。

その結果、予想通り、かつおだし嗜好性はげっ歯類の系統間で異なることが明らかとなった(Sprague-Dawley ラット > ICR マウス > C57BL/6N マウス)。また、45%高脂肪食を摂取させた動物では、かつおだし嗜好性が著しく減少した。詳しい結果は省略するが、本稿では最も重要な因子である「かつおだしの摂取体験/学習」に焦点を絞り、以下に解説する。

ラットに、お吸い物中に含まれる濃度のかつおだし(固形分0.4%水溶液)を与えたところ、かつおだし嗜好性は1日目から3日目にかけて徐々に増加し、その後は高い嗜好性が維持された<sup>16)</sup>(図3)。また、かつおだしを嫌う変わり者の動物個体においても、かつおだしの摂取体験を繰り返すことにより、

かつおだしの摂取量と嗜好性が大きく上昇した<sup>16)</sup>(図4)。さらに、普通食条件下でかつおだし摂取を体験したラットでは、45%高脂肪食を与えても、かつおだし嗜好性の低下が認められなかった。これらの結果は、かつおだし嗜好性が繰り返し飲むことによって増加することを示している。嗜好性が日ごとに高まる現象(嗜好学習のパターン)は、リジン欠乏食を摂取したラットのリジン水溶液嗜好性が、日ごとに高まる現象と非常に似ている<sup>17,18)</sup>。しかし、リジン欠乏の場合と異なり、かつおだしの場合は栄養素欠乏からの回復と無関係である。したがって

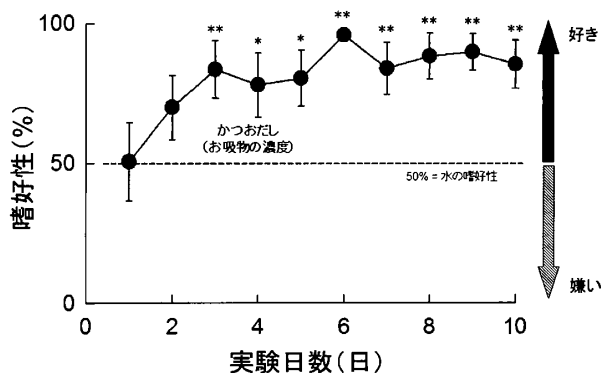


図3 かつおだし嗜好性の経日変化(文献16より引用)

\* $p < 0.05$  および \*\* $p < 0.01$ 、水の嗜好性レベル(50%)との有意差。

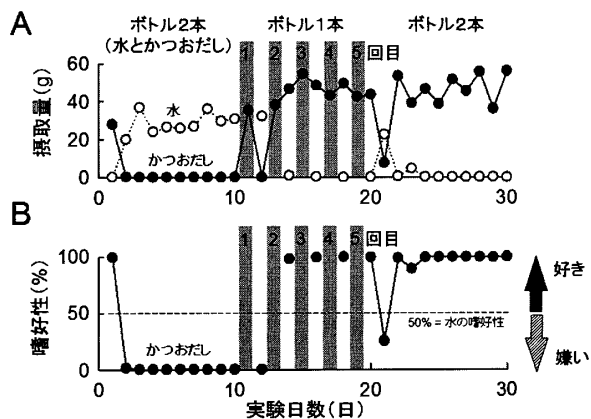


図4 かつおだし摂取体験によるかつおだし嗜好性増加の例(文献16より引用)

実験11、13、15、17および19日目の計5日間は、水ボトルを除いてかつおだし(固形分0.4%水溶液; お吸い物に相当する濃度のかつおだし)のみを与えた。A: 水およびかつおだしの摂取量(g)。B: かつおだしの嗜好性(%)。

## 和食を支えるだしの魅力—おいしさと健康機能—

て、基盤となるメカニズムは大きく異なると思われる。

以上の結果を、味や香り、あるいは食感などの効果だけで説明することは難しい。また、嗜好濃度が低いため、カロリー摂取もほとんど期待できない。そこで、「かつおだしの摂取によって何らかの生理的变化（健康機能）が生じ、その効果を体験／学習することによって嗜好性の増加が生じる」と考えた。食品の1次機能も含めて、嗜好性変化（形成）のモデルを図5に示す<sup>12)</sup>。この考え方によると、嗜好性は2次機能（味、香り、食感などの感覚情報）だけで決まらず、1次機能（栄養）と3次機能（健康機能）の情報も含めて脳の中で統合されることにより変化する。摂取体験とそれに基づく健康機能の変化を体験／学習することが重要な因子となる。

### かつおだしの健康機能（1） —疲労改善効果を中心として—

では、かつおだしの機能性にはどのようなものがあるのだろうか？

かつお節やかつおだしの原料である「カツオ（鰹）」は、スズキ目・サバ科に属する魚であるが、サバなどとは異なりエラ呼吸をすることができず、また浮袋もないため、疲れて泳げなくなると酸素不足に陥って、海底に沈んで死んでしまう。そのため、一生涯高速（時速30-50km）で泳ぎ続ける「疲

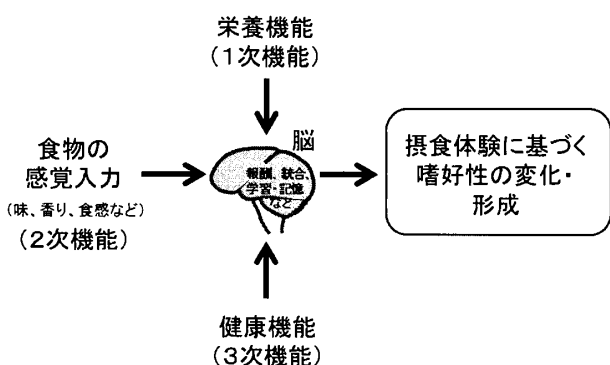


図5 摂食体験に基づく嗜好性の変化・形成のモデル（文献12より引用）

嗜好性は、食物の1次機能（栄養）と2次機能（味、香り、食感など）だけで決まらない。摂取体験を繰り返すことにより、3次機能（健康機能）の体験も脳の中で統合されて記憶・学習し、嗜好性が形成される。

れ知らずの魚」として知られている。疲れて泳げなくなる危険性を防ぐために、疲労の蓄積を抑える（あるいは疲労を回復する）何らかの能力があると推測される。したがって、必然的にカツオを原料とするかつおだしにも、疲労改善効果があるものと予測される。

実際に動物試験およびヒト評価を行った結果、かつおだし（固形分2%-8%水溶液）を単回あるいは2-4週間継続摂取することにより、各種疲労（肉体的疲労、精神的疲労、眼精疲労）の改善効果があることが明らかになった<sup>19,20)</sup>。たとえば、内田クレペリンテストを用いて精神作業負荷時の作業効率を調べたところ、4週間のかつおだし摂取により正答数が約5%増加した ( $p < 0.01$ )<sup>21)</sup>。プラセボでは、摂取前後で変化がなかったことから、かつおだしには、ヒトの精神的疲労を改善することが示された。

かつおだしは、日常の気分・感情状態、とくに疲労感に対しても有効である。Profile of Mood States (POMS) 試験（気分・感情状態を5段階で評価する質問紙法）を用いて調べた結果、かつおだしの継続摂取により、緊張—不安、活気、疲労、混乱、および Total Mood Disturbance (TMD; 総合的な感情状態を示す指標) が有意に改善した<sup>22)</sup>。精神的ストレスとの関連が示唆されている「緊張—不安」スコアが改善したこと、かつおだしには抗ストレス作用もある可能性が考えられる。

このように、かつおだしは、現代人が抱える多種多様の疲労を改善する優れた健康食材であることが明らかとなった。

### かつおだしの健康機能（2） —新規に発見された効果—

上記の疲労改善以外にも、かつおだしにはさまざまな健康効果があることが、ごく最近の研究により解ってきた。たとえば、健康な男子大学生・大学院生を被験者として調べた実験において、かつおだしを飲むと胃運動が促進し、また運動リズムが調えられることが示された<sup>23)</sup>。さらには、満腹感を促進することも示された<sup>23)</sup>。これらは水摂取に比べたかつおだし単独摂取の効果であるが、流動食と共にかつおだしを摂取した場合においても、同カロリーのプラセボ群に比べて胃運動亢進と共に満腹感が増加することが示されている。さらには、50%胃排出時

## 近藤 高史

間が約15%延長したことから、食物がより長い時間胃の中に留まる可能性も示された。これらの結果は、かつおだしが消化を促進する一方で、過食を抑制する、少ない食べ物でも満足できる、あるいは腹もちをよくするなどの効果がある可能性を示す。しかし、胃運動亢進と胃排出抑制と満腹感増加との間の関連性についてはまだわかっていない。

かつおだしは心（情動行動）に対しても効果があることが示されている。たとえば、ラットを用いたオープンフィールド試験法により抗不安様行動を調べた結果、低濃度のかつおだし（固形分0.08%水溶液；お吸い物の1/5に相当する濃度のかつおだし）を16日間摂取した群は、水のみを摂取した群に比べて、中央エリアへの侵入回数、中央エリアにおける移動時間、中央エリアにおける滞在時間が有意に増加した<sup>24)</sup>（図6）。ラットは一般的に警戒心が強く臆病なので、試験箱の中央エリアを避けて壁の近くを歩く傾向が強い。しかし、かつおだしを摂取したラットは、中央エリアにおける行動量が増加した。試験箱中の総移動距離は変化しなかったため、行動量全体が増加したのではない。これらの結果は、かつおだしに不安抑制効果があることを示している。

さらに、お吸い物に相当する濃度のかつおだし

（固形分0.4%水溶液）を水と共に自由に選択させて、マウスに4週間摂取させた結果、縄張り行動における他マウス（侵入マウス）への攻撃性が、水のみを摂取させた対照群と比べて著しく低下することが見出された<sup>25)</sup>。また、強制水泳試験法ではうつを抑制する効果も示唆された<sup>25)</sup>。高橋<sup>1)</sup>は、「だしの深い味わいは、精神を落ち着かせ、心を豊かにさせる働きがあるのではないか」と述べている。天然だしには、心を満足させる、心を落ち着かせる、穏やかな気持ちにさせる、などの不思議な効果があるのかもしれない。

このように、かつおだしにはいろいろな健康効果があり、かつおだしのおいしさ／嗜好性はかつおだしの健康機能を体験／学習することが関係していると考えられる（図7）。以上述べてきたかつおだしの健康効果は、かつおだしの効果の一部に過ぎず、他にもいろいろな効果があると考えて現在研究を進めている。なお、昆布だしや煮干しだしなど他のだしにもそれぞれの素晴らしい健康効果があると考えており、多くの研究者がだしの分野に参入して新しい知見が蓄積することを期待したい。

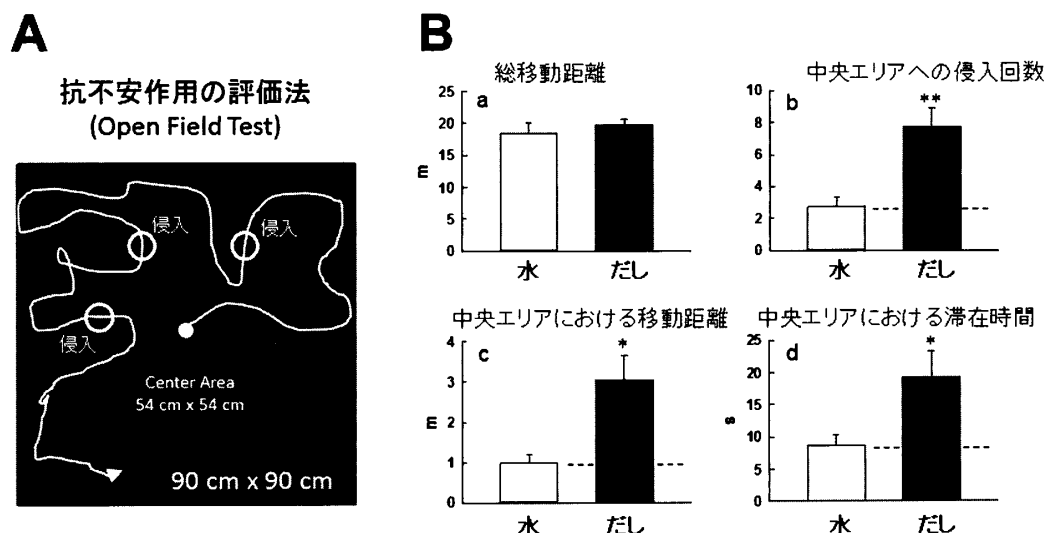


図6 かつおだし摂取により不安が減少する（文献24より引用）

A：抗不安作用の評価法。ラットを試験箱（オープンフィールド）の中央に置き、5分間の行動をビデオ記録／解析した。点線で示す四角形は、中央エリアを示す。白線は、ラットの歩行軌跡の例を模式的に示す。

B：ラットの行動パラメーター。\* $p < 0.05$  および \*\* $p < 0.01$ 、水摂取群との有意差。

## 和食を支えるだしの魅力—おいしさと健康機能—

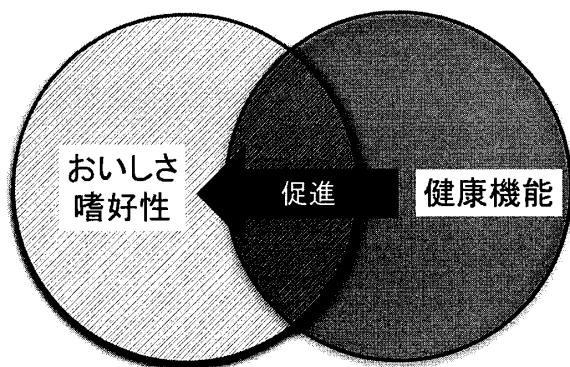


図7 「嗜好性/おいしさ」と健康機能との関わり  
(文献12より引用)

## おわりに

日本のだしは「日本が世界に誇れる素晴らしい食文化」である。カロリーが低く、健康的で、風味も素晴らしくよい。また、飽きずに毎日継続摂取することも可能である。だしは他のものに置き換えることのできない素晴らしい食素材であるため、和食に欠かせない中心的役割を果たしているのではないだろうか？日本人は、経験的にだしの健康機能を食生活に取り入れ、利用してきたと考えられる。だしの素晴らしさ・必要性を再認識し、日々のおいしさと健康に役立てられるよう、ほかのだしについても健康面への効果を科学的に検証する必要がある。先人が長い歴史の中で築き上げただしの食文化を科学的に検証し、正しく理解することが、和食の保護と継承を行うための大きな力となるであろう。

## 謝辞

かつおだしの嗜好性を決める因子に関する研究は、京都大学農学研究科食の未来戦略講座(味の素寄附講座；期間2009年10月～2012年9月)で実施した。また、かつおだしの新規機能性に関する研究は、同講座の松永哲郎助教(現、鳴門教育大学講師)、九州大学大学院農学研究院・古瀬充宏教授、富山大学大学院医学薬学研究部(医学)・西条寿夫教授との共同研究成果である。この場を借りて深く感謝申し上げます。また、かつおだしの疲労改善効果に関する成果は、味の素株式会社健康基盤研究所を中心とした研究成果であり、本総説に引用させていただいた。

## 文献

- 1) 高橋英一：だしの基本と日本料理 うま味のもとを解きあかす。柴田書店、東京、pp. 4-5 (2006)
- 2) Many contributors: Dashi and Umami - The heart of Japanese cuisine (Takahashi Y ed), Eat-Japan/Cross Media Ltd, London (2009)
- 3) 熊倉功夫, 的場輝佳：日本のだしについて。だしとは何か, アイ・ケイ コーポレーション, 東京, pp. 60-78 (2012)
- 4) 二宮くみ子：だしについて。だしとは何か, アイ・ケイ コーポレーション, 東京, pp. 8-11 (2012)
- 5) 近藤高史：だしのプラスαに着目 カギは学習の関与と機能性。おいしさの科学 Vol.4 だしと日本人生きていくための基本食(田中美智子編), エヌ・ティー・エス, 東京, pp. 16-20 (2012)
- 6) 近藤高史：食品研究は面白い～だしのおいしさの秘密～。調理食品と技術 18, 151-157, (2012)
- 7) 近藤高史, 鳥居邦夫：うま味受容機構と嗜好性。日本醸造協会誌 96, 829-847 (2001)
- 8) 近藤高史, 鳥居邦夫：味覚および内臓感覚におけるうま味シグナリングの有用性。味と匂誌 15, 187-200 (2008)
- 9) 太田静行：だし・エキスの知識, 幸書房, 東京 (1996)
- 10) Yamaguchi S: Basic properties of umami and effects on humans. *Physiol Behav* 49, 833-841 (1991)
- 11) Yamaguchi S and Ninomiya K: Umami and food palatability. *J Nutr* 130, 921S-926S (2000)
- 12) 近藤高史：だしの健康機能解明に向けて。情動と食—適切な食育のあり方—, 朝倉書店, 東京, 印刷中 (2014)
- 13) 福家真也, 渡辺勝子, 酒井久視, 鴻巣章二：かつお節のエキス成分。日本食品工業学会誌 36, 67-70 (1989)
- 14) 川口宏和：かつおだしのおいしさ解析と商品開発への応用～香りの解析からのアプローチを中心に～。味と匂誌 12, 123-130 (2005)
- 15) 河野一世：だしの秘密—みえてきた日本人の嗜好の原点—, 建帛社, 東京 (2009)

## 近藤 高史

- 16) 近藤高史, 松永哲郎, 中村和弘, 堀悦郎, 西条寿夫: かつおだし嗜好性における学習の関与. 味と匂誌 18, 301-302 (2011)
- 17) 近藤高史, 鳥居邦夫: 脳における欠乏栄養素の認知機構. 実験医学 24, 131-136 (2006)
- 18) 近藤高史, 鳥居邦夫: 食物摂取の認知と適応. 脳と栄養ハンドブック (古賀良彦, 高田明和編), サイエンスフォーラム, 東京, pp. 197-204 (2008)
- 19) 黒田素央: かつおだしの健康機能—疲労改善効果を中心に—. 食品工業 50, 2-12 (2007)
- 20) 黒田素央: かつおだしの健康機能—疲労改善効果とそのメカニズムを中心に—. 食品の包装 39, 1-9 (2008)
- 21) Kuroda M, Ishizaki T, Maruyama T, Takatsuka Y and Kuboki T: Effect of dried-bonito broth on mental fatigue and mental task performance in subjects with a high fatigue score. *Physiol Behav* 92, 957-962 (2007)
- 22) Kuroda M and Nozawa Y: Effect of dried-bonito broth on mood states: a pooled analysis of four randomized controlled human trials. *Biomed Res* 29, 175-179 (2008)
- 23) 松永哲郎, 種村一識, 山崎英恵, 津田謹輔, 近藤高史: かつおだし単回摂取のヒト胃運動および満腹感に対する効果. 味と匂誌 18, 365-366 (2011)
- 24) Funatsu S, Kondoh T, Kawase T, Ikeda H, Nagasawa M, Denbow DM and Furuse M: Long-term consumption of dried bonito *dashi* (a traditional Japanese fish stock) reduces anxiety and modifies central amino acid levels in rats. *Nutr Neurosci* (2014); doi: 10.1179/1476830514Y.0000000124.
- 25) Undarmaa J, 堀悦郎, 近藤高史, 小野武年, 西条寿夫: 情動行動に及ぼすかつおだし摂取の影響. 日生誌 75, 188 (2013)

## &lt;著者紹介&gt;

## 近藤 高史 (こんどう たかし) 氏略歴

- 1989年 富山医科薬科大学 (現、富山大学) 大学院薬学研究科博士  
後期課程修了 (薬学博士)
- 1990年 新技術事業団 (現、科学技術振興機構) 創造科学技術推進事業  
鳥居食情報調節プロジェクト 神経性調節グループ長
- 1995年 味の素株式会社入社 中央研究所配属
- 1999年 味の素株式会社中央研究所 主任研究員
- 2003年 日本味と匂学会運営委員 (6年間)
- 2009年 味の素株式会社ライフサイエンス研究所 主席研究員  
京都大学大学院農学研究科 食の未来戦略講座 特定准教授
- 2012年 味の素株式会社イノベーション研究所 主席研究員  
現在に至る

