

## 食塩の概要と減塩調味料

公益社団法人 日本技術士会 登録 食品産業関連技術懇話会 会員  
技術士（農業部門）農学博士 石田 賢吾



食塩は調味料及び食品素材として極めて重要であり、ヒトの健康にも大きな影響を及ぼす。その概要と最近開発されている減塩調味料について紹介する。

### 1. はじめに

食塩は世界でも最古の調味料であり、古代ローマでは、兵士の給料に支給されていた。塩は英語でソルト、ラテン語でサルといわれ、これが給料のサラリーやサラダ、サラミなどの語源になったと言われている。食塩は調味料として重要であるばかりでなく、食品の保存、加工においても欠くことのできないものであると共に、人体にとっても必須のミネラルである。しかし、食塩の過剰摂取は健康上問題になる場合がある。

1905年（明治38年）の創設以来、塩の需給と価格の安定に寄与してきた塩専売制度は1997年に廃止され、現在は『塩事業法』という新たな法律のもとに、原則自由の市場構造へ転換されている。

### 2. 食塩の製造法

日本の塩つくりの特徴は、海水からの製造が

中心であった。海水を濃縮、煮詰める日本独特の製塩法が発達した。海水からの濃縮法は、藻塩焼き、揚浜式塩田、入浜式塩田、流下式塩田、イオン交換膜による方法へと変遷してきた。また、煮詰める工程は、土器、塩釜（土、あじろ、石、鉄、蒸気利用式）から、立釜（加圧式、真空式）へと発達してきた。

現在の日本における一般の精製塩は、海水を精密にろ過して、膜濃縮（イオン交換）・真空蒸発・遠心分離・乾燥の工程で作られている<sup>1)</sup>。その他、海水を塩田で水分を蒸発させた後、炊きなおした天日塩、岩塩を原料にしたものもある。釜で炊いて作った塩を「せんごう塩」という。

財務省の平成22年度塩需給表によると、家庭で使用される生活用が210千トン、食品加工・業務用（食品工業用）とし利用されるものが859千トンと圧倒的に多い。

食用塩の表示は「食用塩の公正競争規約」<sup>2)</sup>によって定められているので、これに従って表示をしなければならない。その食用塩の表示に関する公正競争規約及び施行規則より一部を抜粋したものを表1に記載した。

表1 食用塩の表示に関する公正競争規約及びその施行規則の一部抜粋

1. 「食用塩」の定義	塩化ナトリウムの含有量が100分の40以上の固形物であり、一般消費者向けに食用として販売されるものをいう。食用塩に含まれるもので、塩化ナトリウム以外のものは、海水組成物（カリウム、マグネシウム及びカルシウムの塩化物及び硫酸塩、ナトリウムの硫酸塩等）、食品添加物、成型用でんぷん海藻抽出物とする。	
2. 名称と原材料	<p>(1) 名称：「塩」又は「食塩」と表示する。</p> <p>(2) 原材料名：塩化ナトリウムを含む原材料の名称は、次のいずれかの名称をもって記載する。(ア) 海水、(イ) 海塩、(ウ) 岩塩（溶解採鉱塩水及び地下水塩を含む）、(エ) 湖塩（塩湖水を含む）、原材料が天日蒸発により製塩されたものは、「天日」をつけて記載できる。この場合、海塩は「天日塩」と省略して記載することができる。</p>	
3. 低ナトリウム塩	塩化ナトリウム以外の塩類の含有量が25%以上の食用塩については、低ナトリウム塩であること及び栄養成分量表示をしなければならない。塩化ナトリウム以外で1%以上含まれる成分の成分量を併せて表示するものとする。	
4. 特定用語の使用基準 (表示できる条件の記載)	「天日塩」：塩田、流下盤、枝条架、ネット等を用いて、主に太陽熱又は風力によって水分を蒸発させる方法により結晶化した食用塩に限り表示可能。	
	「焼き塩」：結晶化した塩を高温になるまで加熱することによって、塩の成分の一部又は全部を変化させた食用塩に限り表示することができる。	
	「藻塩」：海水の中に海藻を浸漬して製塩した食用塩又は海藻抽出物、海藻灰抽出物もしくは海藻浸漬により製造された粗製海水塩化マグネシウムを添加した食用塩に限り表示することができる。	
	「フレーク塩」：鱗片状結晶が大部分を占める食用塩に限り表示可能。	
天然、自然又はこれらに類する用語	「天然塩」、「自然塩」等、塩を直接修飾する表現として使用できない。但し、塩を直接修飾しない表現として使用する場合にはこの限りでない。	
特級、特選又はこれらに類する用語	当該商品を製造する事業者が当該商品と同種の商品を販売している場合に、当該商品の品質、製造方法等が当該製品と同種の商品に比べて特に優れていることを合理的根拠をもって説明できる場合に限り表示することができる。	

### 3. 食塩の味の特徴

塩からい味に関しては、以前は「鹹味」（かんみ）と呼んだが、今では一般に食塩の味を「塩味（えんみ）」あるいは「塩から味」と呼ぶ。塩味は調味上多くの味の基本になるが、特にうま味の発生には不可欠である。スープ、味噌汁を飲むときには、塩味が強すぎても飲みにくく、弱すぎると味がぼけて物足りない。塩味は、甘味やうま味と比べて丁度よい味の範囲が比較的狭いのが特徴であり、個人差も比較的少ない。

本来の塩味は食塩（塩化ナトリウム）の味であり、食塩（NaCl）が水に溶けてナトリウムイオン（Na<sup>+</sup>）と塩素（Cl<sup>-</sup>）に電離することによって感じるものである。これらの片方だけではだめである。

閾値とは、「感覚的に超えなければならない最小の刺激の数値」である。例えば、食塩を水

に溶かしたとき、これを薄めてゆくと水と区別がつかなくなる。即ち、塩味が感じられなくなる最小の濃度で、パネルの半数の人が塩味を感じる濃度を、食塩の閾値という。5原味の代表的物質の閾値を表2に示した<sup>3)</sup>。

表のように、苦味と酸味の閾値は極めて低濃度であることが特徴的である。うま味物質は塩味がないと美味しくない。グルタミン酸ナトリウム、核酸系のヌクレオチドのうま味も塩味がなければ引き立たない。塩味と共存することが、おいしい呈味発現の必須条件といえる。また、塩味はシヨ糖の添加により減少し、1～2%の食塩濃度では、7～10倍量のシヨ糖添加で塩味はほぼ相殺される。また、甘味は少量の食塩添加により増大する。例えば、10%のシヨ糖溶液では、シヨ糖の3/200の食塩添加で甘味を最も強く感じる<sup>4)</sup>。

表2 各種呈味物質の閾値

5 原味	物質	最低呈味濃度・閾値 (%)
塩 味	食 塩	0.2
甘 味	シヨ糖	0.5
酸 味	酢 酸	0.0012
苦 味	キニーネ	0.00005
うま味	グルタミン酸ナトリウム	0.03

#### 4. 食塩と調理及び食品加工

食塩の水溶液を単独で、口にに入れる時、最も適当と感じるのは0.9%前後である。吸い物その他の汁物は、0.8～1.2%の濃度になるように味をつける。煮物は1.5～2.0%の食塩濃度が適当、これは主食類などと一緒に口にしていることを前提にしている。また、加工食品では、保存の目的を考慮する場合は、5%以上のかなり強い塩味をつける。これらも食べる時は米飯その他で“希釈”される。表3に各種料理における食塩の使用量を示した<sup>5)</sup>。

この食塩の使用量は、一例であり使用する材料の種類や料理法などによって異なることはいうまでもない。

食塩は、食品に塩味を付ける以外にも、次のように重要な効果がある。

1) 浸透圧による脱水作用：刻んだ野菜に食塩を振りかけて手で揉むと野菜中の水分が出る。調味酢で和える前に塩揉み（1～2%の塩）を行うと酢の浸透が良くなる。しめさばの場合にも、酢でしめる前に魚体の全体に塩を塗りつける塩じめを行う、これにより、さ

ばの水分が外に出て身がしまり、生臭さがとれ、保存性も良くなる。

2) たんぱく質の変性促進作用：魚や肉に塩を振ってから焼くと、表面が固まり、内部のうま味成分の流出を防ぐ。これは、アルブミンやプロブリン系のたんぱく質が加熱によって凝固する際に、塩によって凝固が促進されるためである。また、魚に塩を振ってから焼くと、たんぱく質の熱凝固を促進させると共に、前記の脱水作用によって魚の身がしまり、焼く際に崩れ難くなる。また、水分と共に生臭みが除去される。一般には2%程度使用し、鮮度が落ちた魚では3～4%の食塩を用いる。

3) その他の作用：野菜をゆでる時に塩を加えると、クロロフィル分子に含まれているマグネシウムイオンが食塩のNaイオンと置き換わり安定型になり、野菜は色よく茹であがる。その他ポリフェノールオキシダーゼ阻害による褐変の抑制、すり身加工における塩溶性たんぱく質の溶解、微生物に対する保存性の向上などの作用がある。

表3 各種料理における食塩の使用量の一例 (%)

西洋料理		中国料理		日本料理	
料理名	食塩	料理名	食塩	料理名	食塩
鶏スープ	1.0	酢豚	1.5	ハマグリ潮汁	1.0
シチュー	1.0	かにたま	1.0	茶碗蒸し	1.0
マカロニグラタン	1.0	五目焼飯	0.8	すまし汁	1.0
ハンバーグステーキ	1.0	五目焼きそば	1.0	てんつゆ	3.5
スパニッシュライス	0.8	冷やしそば	1.0	サトイモの含め煮	1.2
グリーンピースバタード	1.2	シューマイ	0.8	野菜の煮しめ	1.8

## 5. 減塩対策と減塩調味料

厚生労働省の日本人の食事摂取基準（2010年版）<sup>6)</sup>において、成人の食塩摂取目標量は男性9.0g/日未満、女性7.5g/日未満に設定されている。日本高血圧学会の定めた目標では、1日6g未満<sup>7)</sup>とされている。一方、平成21年度の国民栄養・健康調査によると、年々減少傾向にあるが、食塩摂取量の平均値は成人の男性で11.6g/日、女性で9.9g/日となっている。

厚生労働省では、高血圧を防ぐには塩分を摂り過ぎないようにすることが重要であるとして、塩分を控えるための12ヶ条を次のように示している<sup>8)</sup>。

①薄味に慣れる、昆布やかつおぶしなどで、だしをとると薄味でも風味豊かにおいしく食べることができる。②塩分の多い漬け物・汁物の摂取量に気をつける。③献立は色々な味で工夫し、塩は表面にサットふりかける。④かけて食べるより、つけて食べる。⑤酸味を上手に使い献立の味に変化をつけ、レモン、かぼす、すだちなど。⑥とうがらし、こしょう、カレー粉などの香辛料を使う。⑦ゆず、しそ、みょうが、ハーブ、のり、鰹節などで薄味のメニューにする。⑧焼き物にする、炒った胡麻やくるみなど

で和えるなど香ばしさをつける。⑨揚げ物、炒め物など油の味を利用する。⑩酒の肴に注意する（一般に食塩の多いものがある）。⑪練り製品・加工食品の塩分の多いものには気をつける。⑫折角の薄味料理も食べすぎないようにする、塩分もカロリーも多くなる。

塩味は前述のように、味のベースとして重要であり、塩味が不足すると料理は味気ないものになる。近年、食塩の使用量を少なくしても満足できる塩味を付与できる調味料が開発されている。

食塩の調味機能について、宮内<sup>9)</sup>は「食塩による風味のエンハンス効果」として、次の3つの機能があるとしている。

- ①鋭い先味（口に含んだ直後に感じられる味の立ち上がりの早さ）
- ②力強い中味（先味の後に来るうま味やフレーバーの発散による厚みのような感覚）
- ③持続力のある中味（力強い中味がそのまま維持されるような感覚）

減塩調味料としては、食塩の一部に塩化カリウムを使用し、抽出香料やエキスによる塩化カリウムの後味（嫌味）の改良と塩味増強により、ナトリウムの摂取量を少なくするものと、ペプ

表4 減塩調味料及び減塩技術

減塩技術・減塩調味料	技術の概要	食塩の低減事例
天然抽出物香料の利用（塩化カリウムと抽出香料の併用） <sup>10)</sup>	抽出香料による塩味の増強と、先味がでず後味の悪い塩化カリウムの呈味を改善して、食塩様の先味の付与を行う	食品の30～60%食塩の低減ソース、スープ、他に利用
水産系調味料の利用（エキスと塩化カリウムとの併用） <sup>11)</sup>	水産系エキスで塩化カリウムの呈味性の改善と、塩味を増強した低塩調味醤油、低塩調味塩	低塩調味醤油で34%減塩煮物 低塩調味塩で44%減塩干物 その他の加工食品へも利用
メイラードペプチドの利用（酸性、塩基性アミノ酸併用） <sup>9)</sup>	メイラードペプチドと酸性、塩基性アミノ酸の複合物による塩味エンハンス効果を活用、減塩前と同程度の塩味を再現	スープ、つゆで15～25%減塩（0.2～0.5%使用）、中華惣菜で20～25%減塩（0.6～0.8%使用）
ポテトたん白加水分解物利用 <sup>12)</sup>	ポテトたん白加水分解物のアミノ酸による減塩作用	カレー1皿で、2.3gの食塩を1.0gへ抑える（0.5g使用）
ニッスイ塩分ひかえめ技術 <sup>13)</sup>	ジペプチドを含む鰹エキス、大豆たん白エキスとアルギニン、塩化カリウムの併用により、塩味増強と後味の改良	さば味噌煮、さばしょうゆ味付け、紅鮭、塩さば、いかの塩辛、たらこ、辛子めんたいこで30%塩分カット

チドやアミノ酸の作用を活用することにより、食塩の量を少なくしても満足する塩味が出るように工夫したものなどである。最近の開発事例を表4に示す。

その他、食酢の利用により、減塩しても満足できる味になることが、スープやだしにおいて確認されている<sup>14)</sup>。

## 参考文献

- 1) (財) 塩事業センターホームページ(塩百科・日本の塩づくりの特徴).
- 2) 食用塩の表示に関する公正競争規約及び施行規則 (H21.9.1改訂).
- 3) 太田静行：減塩調味の知識p34 (幸書房) (1993).
- 4) 太田静行：減塩調味の知識p54 (幸書房) (1993).
- 5) 太田静行：減塩調味の知識,p129(1993).
- 6) 日本人の食事摂取基準 (厚生労働省) p189 (2010版).
- 7) 高血圧治療ガイドライン (日本高血圧学会) (2009年版).

- 8) 厚生労働省ホームページ「高血圧を防ぐ食事」(質問コーナーQ1).
- 9) 宮内大介：「ソルテイスト」による減塩・低塩食品のおいしさ向上、月刊フードケミカル、p36 (2010-8).
- 10) 山口 剛：減塩食品開発時の課題とその解決策 (ソールトテイストフレーバー)、月刊フードケミカル、p28 (2010-8).
- 11) 田形匡亮、松田英喜：新しい低塩化技術の提案とその利用、月刊フードケミカル、p32 (2010-8).
- 12) 柴山進一：おいしさの低塩・減塩技術について、月刊フードケミカル、p41 (2010-8).
- 13) 下野将司：ペプチドとアミノ酸による美味しい減塩食品の開発、食品と開発、46 (12) p13 (2011).
- 14) 小笠原靖、赤野裕文：食酢の減塩効果、月刊フードケミカル、p23、(2010-8).

以上