

# 食塩嗜好と栄養：食文化の背景にある栄養問題

昭和女子大学大学院  
生活機構研究科委員長  
木村修一

はじめに

味覚嗜好はヒトによって異なるし、地域や国によっても異なることが多い。食塩嗜好も例にもれず、我が国のなかでも、東北地方の人々は、関西の人々と比較して、塩辛いものを好む傾向がある。しかしその要因を考えていくと、単純ではなく歴史的に築かれてきた重みを感じられる。また、同じ地域でも、それが年齢によって異なるということは、生まれ育った時代の影響もあろうし、加齢による生理的な変化も関わっているに違いない。ここでは特に味覚に限って、これに対する人々の応答の違いにどれだけ栄養条件が関与しているかを考察してみたい。

## 1. 食物選択における味覚嗜好の意義

味覚は嗅覚とともに食物摂取にとってゲートキーパーであるといえよう。口に入れてみて吐き出してしまうような味のものは、一般的に食物として不適なものが多いことは確かなことである。最も原始的な動物と考えられるアメーバは、どうして餌を選択するのであろうか？

報告に依れば、アメーバはタンパク質(およびその分解物；アミノ酸やペプチド)とミネラル溶液(たとえばナトリウムやカリウム)を察知すると、それを補食するために遊泳していき(この現象を走化性という)、phagocytosisあるいはpynocytosisによって細胞内に取り込み、栄養にしているのである。言うまでもなく、タンパク質性の物質や塩類を含む溶液はアメーバにとって必須の栄養成分である。他の原生動物では、このほかに糖類(グルコースや麦芽糖など)に対しても反応することがわかっている。アメーバの体表面には、これらを認識するリセプターがあるに違いない。昆虫や魚になると立派な味覚細胞のあつまり、すなわち味蕾が発達している。

このような事実をみると、味覚嗜好は栄養と密接な関係があると推測されよう。動物にとって必要な栄養素であるタンパク質、ミネラル、そしてエネルギー物質である炭水化物や脂質のシグナルを認識するメカニズムが味覚嗜好という生体応答と考えられよう(表1)。「うま味」はタンパク質のシグナル、「塩味」はミネラルのシグナル、「甘さ」はエネルギー源となる糖質のシグナル、「酸味」

表1 味覚は栄養素認識のシグナル？

甘味(糖類)	エネルギー源
塩味(食塩など)	ミネラル
酸味(酢・夏みかんなど)	酸敗有機酸 クエン酸
うま味(グルタミン酸)	タンパク質
苦味(キニーネ・ホップなど)	毒物
辛味・渋味	

は少し複雑で、有機酸のシグナルとして腐廃物からでる物質への警戒シグナルという面と果物にある有機酸で、疲労回復時に役立つ面で要求されるシグナルという二面性をもち、「苦味」は毒物への警戒シグナル、というように考えられるのである。

## 2. 生理学的に見た食塩嗜好の意味

### 2-1. 生命の維持に必須の内部環境とミネラル

地球上における生命の起源については諸説があるが、原始海圏に誕生したことについては、ほぼ認められている定説といえよう。フランスの生理学者クロード・ベルナールが「実験医学序説」のなかに「外部環境」と「内部環境」という概念を提出した。外界から皮膚などで囲まれている内部、すなわち血漿など細胞外液を内部環境と定義したのである。そして皮膚などの外側である外界を外部環境と定義した。クロード・ベルナールは、血漿などを原始海圏からの連続として捉えたのである。海で生まれた生命体が、陸に上がるとき、細胞にとっての環境であった原始海圏を包み込むために、皮膚などの膜で外界との境界を作ったと考えたのである。血液の電解質組成が原始海圏のそれと似ているのは、このような生物の進化の歴史によると見たのである。食塩が生物にとって必須成分であることは、生物の体液の組成を見ても納得出来るよう。

### 2-2. 「サージェントのハイラルキー説(階級説)」に見る食塩

栄養学や生理学を学ぶ者にとって、重要な示唆を含んでいるサージェントのハイラルキー説を紹介し、生物にとって食塩はどのような生理的な意義を持っているかを考えてみたい。

フランスの生理学者クロード・ベルナールは海から誕生して進化した動物が陸に新天地を求めたとき、生命の基本的単位である細胞を母なる海水環境に浸った形で上陸したと考えた。この海水環境こそが血液や体液で、これを内部環境と称した。体外、すなわち内部環境をくぎる皮膚、肺胞、腸管膜で仕切られた外側が外部環境である。

さて、私たちの身体は、外部から栄養素を受け取った場合、または種々のストレスを受けた場合、それはまず内部環境に取り込まれる。もしも、それが身体にとって無理なものであった場合、これはひずみとして反映されるであろう。しかし、ここでも恒常性を保ち、生命の本質的な単位である細胞を護り維持するための応答が働く。サージェントは食物環境を変えて栄養的ストレスを与えたときの、その内部環境への影響を検討した結果、興味ある現象を見出したのである。その実験を簡単に述べよう。

### 2-3. NaCl は最も高い階級に位置付け

被験者には正常食を2週間与え、次の2週間には見かけは同じようだが実際には栄養的ストレスが加わるように工夫した極端にかたよった食事をとらせ、17項目にわたる血清の化学的検査を行ったのである。その結果、まず、正常食を与えておいたときの個体差を見ると、17項目のうち、個人間の変動の最も少ないのはNaとCl(血清電解質)であり、無機および有機の代謝中間物に属するのは中間に位置し、血清酵素および異化産物は最大の個体差が示された。一方、食事変化による栄養的ストレスを与えたときの変動をみると、個人間の変動の少ないもの(NaやCl)ほど、やはり変動が少なく、個人間の変動の多いものほど変動を受けやすいことが示されたのである。つまり、食べ方によるストレスに対する生体の応答は、決して同一ではなく、内部環境に見られる変動は、あるものはきわめて精密に調節が行われており、恒常性が保たれているが、あるものは調節能力がほとんどないというように適応のグレードが見られるのである。生命維持にとって重要な内部環境要因にはこの調節機構がよく出来ており、あまり重要でないものにはそれほど機構がよく発達してい

ないものと考えられよう。つまり、そこにはハイレキ（階級）があることをサージェントは示したのである。これが「サージェントのハイレキ説」である。食塩の構成成分であるNaとClは最も階級の高いランクにあり、したがって、摂取される食塩（NaCl）の量にある程度の増減があっても、人間の血清中のNaやClの濃度は個人差もきわめて少なく、それだけ厳密にコントロールされていることが分かる。生命維持に重要であることを示している。もちろん過剰摂取は問題であり、避けるように注意すべきであることはいままでもない。

### 3. 食塩嗜好を決定する要因

#### 3-1. 幼児期の食習慣

「東北地方の住人は塩からいものが好き」ということは古くから言われていることであるが、「その原因は？」と聞かれると、「子供の時から慣れ親しんでいるから」という答えが返ってくる人が多い。つまり食習慣に求める考えである。食物に対する幼若期における学習が、その後の嗜好を決定するという点で、これは最も基本的なこととして考えなければならない要因であろう。しかし、このほかにもこれだけが要因とはいえない(表2)。

## 表2 食塩嗜好を左右する要因

### (1) 遺伝的要因

### (2) 食習慣(幼い時の学習)

### (3) 栄養条件(特にタンパク質)

#### 3-2. 遺伝的要因

味覚はヒトによって感受性が異なることが知られている。例えば苦味物質はいろいろあるが、プロピル・チオウラシル(PTU)という苦味物質があるが、これに全く感じない人が10パーセント程度いることが分かってきた。しかもこれに感じない人のパーセントが人種によって異なり、たとえばアメリカ人に多く、中国人に少ないのである。一方これに過敏に反応する人もいる。つまり遺伝的な要因のあることが分かってきた。食塩嗜好にも遺伝的要因があると考えられるが、これについては後で述べることにする。

#### 3-3. 栄養条件が味覚嗜好に反映する

今回の本題であるが、われわれの研究結果は栄養条件が味覚嗜好を変えることを示唆している。とくに食塩嗜好を修飾することが分かってきた。また食品成分の中にも食塩摂取量を減らす効果のあるものが見つかった。唐辛子の辛味成分であるカプサイシンもその一つである。

#### 3-4. その他

われわれの実験気候が食塩嗜好と関係することが示唆されている。これについてもあとで述べることにする。

### 4. 地域やヒトにおける食塩嗜好の差はどうして起こるか

- ・・・東北地方で食塩摂取量が多いのか

「東北地方の食塩嗜好の強さ」の背景を考えてみよう。

国民栄養調査による地域別の食塩摂取量は明らかに東北地方で最も高い。寒さの厳しい冬期には食糧品の入手が困難であり、野菜も少なく、その貯蔵方法として漬物が発達し、少ない魚類もやはり塩蔵物にすることが多かった。また寒さと重労働を支えるエネルギーとしては、穀類澱粉の大量摂取であり、食欲増進機能を持つものとして食塩の大量摂取が定着したものと解釈できる。これらの食物摂取パターンは世代から世代へと受け継がれ、食塩嗜好も幼児期の学習を通し慣習となったものと考えられ、一般的にこの考え方が認められている。しかし、「食習慣だけで片付けてしまっているのだろうか？ここに遺伝的あるいは栄養生理的な関与は全くないのだろうか？」というのが筆者の最初の疑問であった。事実、国民栄養調査の食品群別でみた地域ごとのデータから伺い取ることができた。東北地方などのように食塩摂取量の多い地域ほど肉類や乳および乳製品の摂取量が低く、近畿地方のように食塩摂取量の低い地方ほどこれら動物性タンパク質食品の摂取量が多いのである。

そこで、作業仮説をたてた。すなわち「食塩嗜好は餌のたんぱく質含量によって影響される」というものである。そしてラットを用いた図1に示す実験で、この予想は的中した(図2)。餌のタンパク質含量を下げると、2週間を過ぎるころから、それまでより、濃度の高い食塩水を飲むようになっていく。

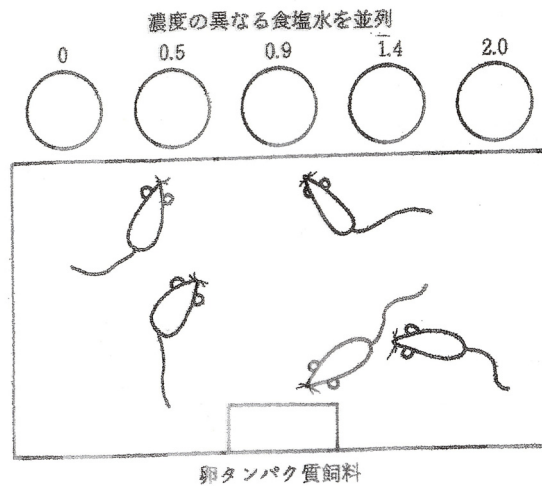


図1 実験条件

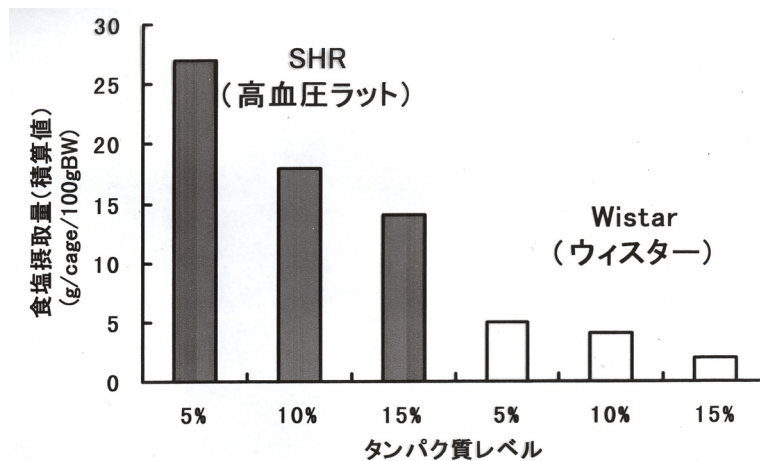


図2 エサのタンパク質レベルと食塩摂取量との関係

るのである。さらには、ラットの系統により食塩嗜好は著しく異なることを確かめることができた。これらの実験から、まず第一に、遺伝的な要因が関与することがわかった。面白いのは遺伝性高血圧ラット(SHR)は正常血圧をもつ選抜母体であるウイスター・キョウト系ラット(WKY)に較べて、食塩嗜好が強いことである。第二に、食餌中のタンパク質含量が低いと食塩嗜好が強くなり、食塩摂取量も高くなり、反対にタンパク質レベルが高いと食塩嗜好が弱まり、食塩摂取量が減ることが明らかになったことである。つまり嗜好には、遺伝的要因とともに栄養条件が関係していることが明らかとなった(図3)。

いずれにしても、東北地方の人々の食塩嗜好の強さは、たんぱく質摂取量が背景にあるということを示唆している。

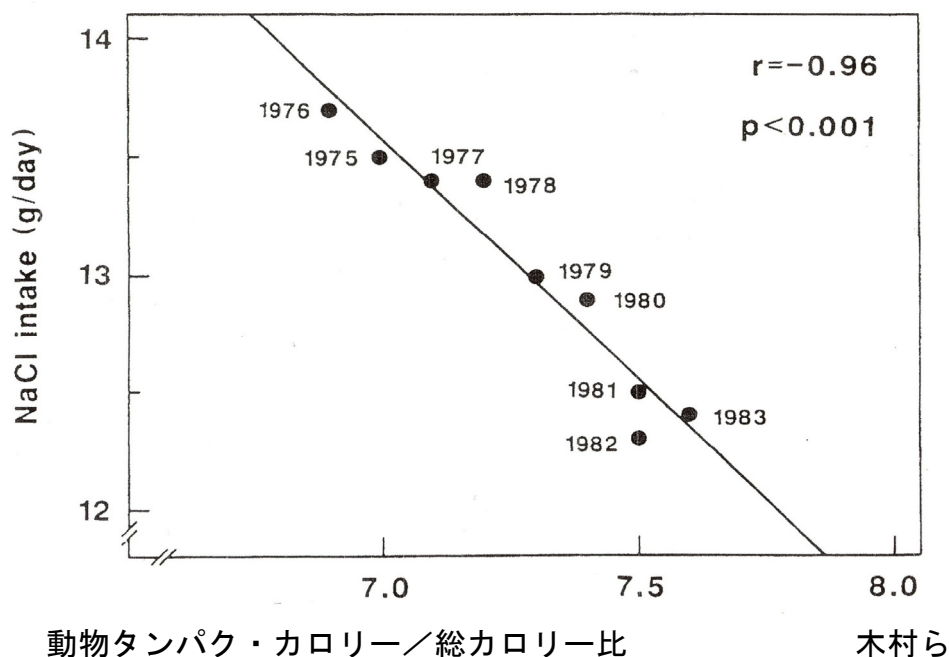


図3 食塩摂取量に及ぼすタンパク質摂取量の影響

### 5. 食塩嗜好と調味料および香辛料

人類は古くから 食塩を調理に使用してきた歴史がある。それは食品に対する食塩の持つさまざまな加工特性からきていることとともに、生理的な要求が重なっているからといえよう。

脳の発達はヒトには遥かにおよばないが、同じ霊長類に属するサルには人間の文化的行動の萌芽を思わせる行動がしばしば観察されている。すなわち、京大の霊長研の研究で、幸島の一匹のサルが、たまたまイモを水中に落としたことがきっかけで、洗って食べるほうが美味しいことを見つけ、この行動は、この群れの他のサルにも広がったが、その後、海水中に落としたサルがいて、海水で洗うと塩味がついておいしいことを発見し、わざわざ海水で芋を洗うような食習慣がこの群れに定着して、世代から世代へと伝承されていることが知られている。つまり、サルにも調理の基本的な機能である汚物の除去、そして基本的な調味行動が見られるのである。人間における調理の起源の原型をみる思いがするのである。

さて、食塩嗜好に関する研究の過程で、うま味成分すなわちグルタミン酸などの食品への添加は食塩摂取量を低下させるという現象に遭遇し、さらに唐芥子の辛味成分であるカプサイシンも食塩摂取量を減らすことが分かり、香辛料や調味料などは減塩効果を持つことが分かった(図4)。食塩

の成分であるナトリウムや塩素は必須の無機栄養素の一つといえるが、うま味やカプサイシンは必須栄養素ではない。しかし食塩摂取を修飾する要因である。

筆者は、韓国などにみる唐芥子文化の定着には、食塩の入手などの条件が主要な要因として関与しているのではないかと考えるに至ったのはこのような事実を基にしている。

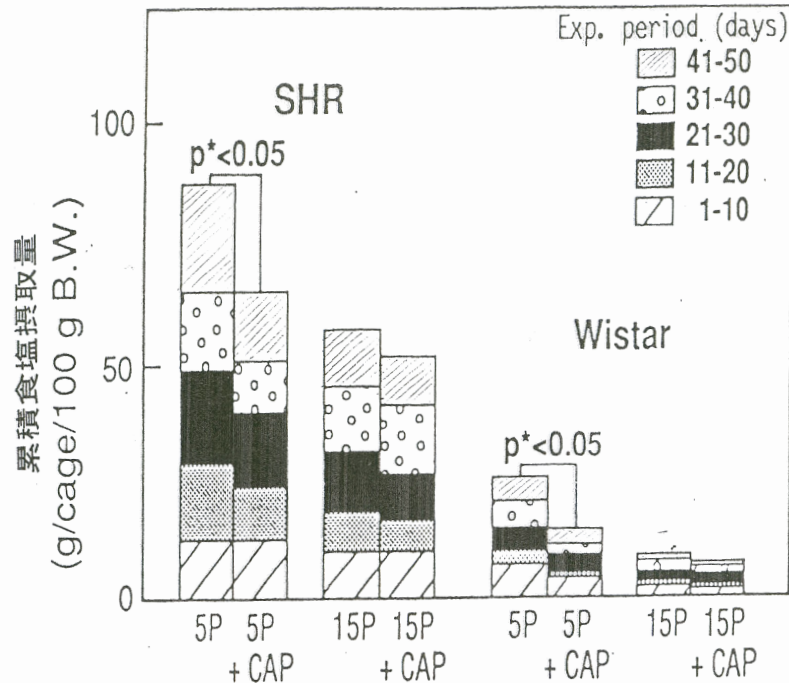


図4 累積食塩摂取量に及ぼす食餌中タンパク質レベルおよびカプサイシン (CAP) の影響

## 6. 韓国に唐辛子が定着したのは何故か？

・・・食塩との関連で考える

わが国では、韓国料理がいまブームである。唐辛子の原産地はメキシコ近辺であり、日本に伝来したのは室町時代である。しかし、韓国にもほとんど同じ頃に入ったと考えられるのである。しかもわが国の諸々の文化にもっとも大きな影響を与えてきたのが朝鮮半島だからである。現に日本の古い文献には唐辛子は大陸から渡来したとある。同時に南蛮(ポルトガル)から伝えられたとある。それに対して韓国の古い文献では、日本から伝来したことになっており、韓国の一部に「和辛子」という言葉が残っているという。いずれにしても同じ時代に唐辛子が入ったことははっきりしている。

筆者は上に述べたような食塩嗜好についての研究をしているうちに「両国に見られた唐辛子の普及率の差の背景に食塩嗜好がある」というメカニズムが見えてきたのである。その要約だけを述べておこう。

韓国では古くは食塩を岩塩から採っていたらしい。その製塩施設は当時の権力者が握っており、隣国との争いで勝利を収めた国は負けた国の製塩施設をいち早く占領するといったことがしばしば起こっていたといわれている。したがって庶民には食塩は手に入り難い貴重なものであったに違いない。そこに唐辛子が伝来して来た場合、減塩効果のあるこの植物は庶民に受け入れられる必然があったのではないか、というのが筆者の推測である。しかも日本よりも冬の厳しい寒さを凌ぐには、エネルギー代謝を促進して体を温める唐辛子は打ってつけのものだったに相違ない。では、日本で何故韓国のように唐辛子が定着しなかったのであろうか。その理由は日本では、食塩の供給が比較

的容易であったことによるのではなからうか？

上杉謙信が武田信玄に塩を送ったという話はあるが、島国で四方海に囲まれている日本では、塩の取れない地域はそれほど多くなかったのではなからうか。さらには、濃度の高い食塩溶液の摂取は熱産生を促進することがわれわれのグループの研究で明らかになってきたのである。日本では食塩が手に入りやすいことから、唐辛子への依存がそれほどではなかった、と筆者は考えるのである。この考え方を韓国食化学会の会長で漢陽大学教授であった李盛雨教授に話したことがある。李先生は非常に興味を示してくれて、韓国食文化学会で特別講演をしてほしいと言うことに進展してしまい、ソウルに招かれたことがあった。その後もこの学会のシンポジウムで話したこともあり、韓国でもこの説を知る人も多くなったのでは、と思っている。

おわりに

ヒトを含めて、動物における食物摂取行動を詳しく観察すると、実に致密な食物のもっている情報をキャッチし、食物選択を巧妙にコントロールしていることに驚かされる。そして、このことは、栄養素の摂取に味がいかに重要な役割を果しているかを思い知らされる。

食文化とは、長い人間の歴史的産物であり、原則的には、伝承つまり、世代から世代へと学習を通して伝えられる営みのなかで解釈されるものと思う。しかし、その最初の選択のところで、栄養生理的な身体が要求が具現しているのではなからうか、と筆者は考えている。

参考文献

- (1) Kimura S, Yokomukai Y. and Komai M: Salt consumption and nutritional state especially protein level., Am. J. Clin. Nutr., **45**, 1271-1276 (1987)
- (2) Kimura S. and Lee Chi-Ho : Effect of capsaicin on body fat deposition., Bray G A eds. Diet and Obesity ] pp. 219-227 (1988)
- (3) Kimura S, Kim C.H, Ohtomo M. I, Yokomukai Y., Komai M. and Morimatsu F. : Physiology & Behavior, **49**, 997-1002 (1991)
- (4) 木村修一 (共編・分担) : 生体内での機能を考える－食塩の生理学「食塩－減塩から適塩へ」 pp. 60-111 (女子栄養大学出版部) (1981)
- (5) 木村修一 : 食塩の生理、日本海水学会誌、**40**(6), 363-375 (1987)
- (6) 木村修一 (分担) : うま味と栄養・生理「うま味」 pp. 97-120 (共立出版) (1993)

講演者略歴

- 1929 栃木県生まれ
- 1956 東北大学農学部卒業
- 1961 東北大学大学院農学研究科・農芸化学専攻、修了 (農学博士)
- 1962 東北大学助手 (農学部)
- 1964 ニューヨーク州立大学医学部リサーチソシエート
- 1966 東北大学助教授 (農学部)
- 1971 東北大学教授 (農学部・栄養化学講座担当)
- 1989 東北大学農学部長、東北大学遺伝子実験施設長
- 1993 東北大学定年退官、昭和女子大学大学院・生活機構研究科教授

2003 昭和女子大学大学院・生活機構研究科委員長 現在にいたる

1980 日本栄養・食糧学会 学会賞

1982 毎日出版文化賞

1994 日本ビタミン学会・学会賞

主な著書

「現代人の栄養学」(中公新書)、「食の新視点」(牧羊社)、「最新栄養学」〔翻訳監修・建帛社〕、「長寿食事典」(編著・サイエンスフォーラム社)、「人間・たべもの・文化」〔分担執筆〔平凡社〕〕、「微量元素と生体」(編著・秀潤社)、「食塩・・減塩から適塩へ」〔編著・女子栄養大出版社〕「食べるサイエンス」(ダイヤモンド社)「子どもと親の食生活百科」〔編著。岩波書店〕、他多数。