

塩 2 塩と人間とのかかわり

(1) 海水と塩分

塩化ナトリウム NaCl を中心に紹介します。1870 年代後半のチャレンジャー号探検航海で得た海水のサンプルから、海水に含まれる物質の**濃度は地域差がありますが、組成は同じである**ということがわかりました(図 1)。北太平洋の表面塩分(海水の塩の濃度)の平均は 3.41%で、北大西洋は 3.54%と北太平洋より塩分が高くなっています。会報 no.66 で紹介したように、北大西洋で海水の沈み込み(熱塩循環)が起こる理由でもあります。塩は濃度が濃くなるほど氷点は低くなり、水 100g に約 23g の塩を溶かすと、その氷点はマイナス 21.3℃まで下がります(氷点降下)。この性質を応用したのが、道路の凍結防止剤や、遠洋漁業での魚の冷凍などです。塩は温度によって溶解度がほとんど変化しません。

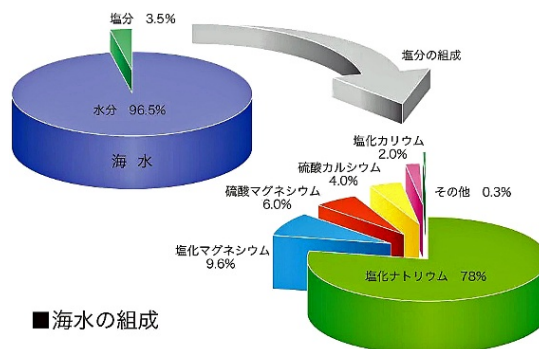


図1 海水の組成 (URL1)

(2) 人や動物とのかかわり

人の体重の約 70%は水分で、その約 1/3 が血液や胃液など(細胞の外側にある液体:細胞外体液)で、体液には塩が 0.9%の濃度で含まれています。私たちの体に含まれる塩の多くは、ナトリウムイオン (Na^+) と塩化物イオン (Cl^-) として存在しており、細胞外体液や骨格などに含まれています。その働きの主なものは、体液の浸透圧の調節、酸・塩基の平衡の維持、神経刺激の伝達、消化液の成分、栄養の吸収を助けるなどが挙げられます。ナトリウムの約 4 割は、骨に存在し、骨の強度を保ちます。2, 3 の働きについて少し詳しく紹介します。

まず、**浸透圧(水分と Na^+ のバランス)の調節**です。人の細胞は薄い細胞膜で包まれています。細胞膜はリン脂質二重層でできており、イオンは膜を通過できませんが、膜に埋め込まれているイオンチャネル(細胞膜にある穴で、イオンが細胞の膜を通過するために必要なタンパク質:図 2)からは可能です。細胞膜の内側にも外側にも液体があり、内側と外側の圧力が同じでなければ、細胞の形が変わってしまいます。ナト

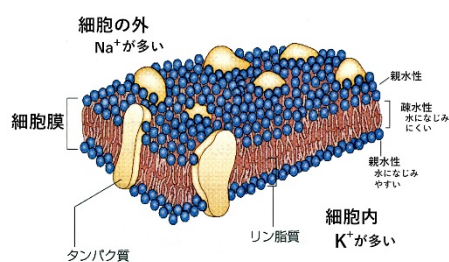


図2 細胞膜 (浅島ほか, 2012 を改)

リウムイオン (Na^+) や塩化物イオン (Cl^-) は、そのほかのイオンなどと細胞膜を通じて圧力を保つことで、細胞を形づくっています。細胞外液の主成分は Na (塩化ナトリウム)、細胞内液の主成分は K (リン酸カリウム) でそれぞれに一定のバランスを保っています。細胞内に多くのナトリウムが入ってくると、ナトリウムポンプという調節機能により、細胞外からカリウムを取り込むと同時に、代わって余分なナトリウムを細胞外へと排出して、一定の濃度を保ちます。ナトリウムの取

りすぎ、もしくは、カリウムの摂取不足により、体内での両者のバランスが極端に崩れると、ナトリウムポンプの調節機能が十分に機能しなくなるため、細胞内でのナトリウム濃度が上昇してしまいます。そうするとナトリウム濃度を薄めようと細胞が水分を多く吸収するので、細胞は膨張し、次第に血管を圧迫していったり、血圧の上昇を招きます。

次に**神経刺激の伝達**です。静止時にはカリウムチャンネルのみが開くため、細胞内に多く存在する K^+ が拡散（濃度が高い方から濃度が低い方へ物質や情報などが広がっていく現象）により細胞外に出ていくため細胞内はマイナスに、細胞外はプラスになっています。つまり細胞膜の内外に電位差があって、これを「膜電位」といいます。神経細胞が興奮（刺激を受ける）すると、それがきっかけになってナトリウムイオンチャンネルが開いて、ナトリウムイオン(Na^+)が細胞内に流入します。すると細胞内の電位がプラス方向に変化して、細胞膜が脱分極（細胞膜の内外の電位差（膜電位）が小さくなる現象）し、興奮が伝わります。その変化が隣へ隣へと伝わっていくのです。

次は**栄養の吸収**を助けることです。消化によってできたブドウ糖やアミノ酸が小腸の粘膜壁から吸収されるにはナトリウムと結合せねばなりません。つまりナトリウムがないと重要な栄養素が吸収されません。また、消化液の成分となって、食べ物の消化を助けます。胃酸の主な成分である「塩化物イオン」は、消化を活発にしたり殺菌作用があります。

（３）塩の利用

昔は家畜の群れが塩を求めて行動し、塩をなめて健康を維持しているのを見て人間も塩を使うようになったようです。江戸時代の飢饉の際、餓えた人びとは山菜や野草などあらゆるものを食べたようですが、亡くなる人が多くいました。とくに山菜はカリウム値が高く、塩がないために Na^+ と K^+ のバランスが崩れやすくなります。餓死ではなく塩不足による死者も相当いたといわれます。植物には塩（ Na ）はほとんど含まれず、逆にカリウムが多いのです。細胞内外の Na^+/K^+ の電位差を利用して物質を摂取・排泄したり、 Na^+ の電気エネルギーを用いたりして生体機能を維持している生きものにとって、 K^+ とのバランスをとるために適度な塩は必要不可欠です。動物の中でも牛や馬などの草食動物は強く塩を必要とします。牧草からはカリウムは補給されますがナトリウムは補給されなく、運動や暑さで汗をかくことでナトリウムが失われるためです。

塩には「脱水作用」、「発酵作用」、「防腐作用」、「タンパク質を固める作用」などがあります。水分を吸収することで多くの微生物の発生を抑制する作用があり、食品の保存・貯蔵に役立つことから食物の調味や保存に使われ始めました。エジプト第一王朝のころにはミイラづくりに利用されます。「ミイラ」という言葉は「塩漬け」という意味のようで、ナトリウム（ Na ）は英語ではソディウム sodium といいます。ナトリウムは、古代エジプト語のナトロ（ミイラ作成に用いる炭酸ナトリウム）に由来する名称です。

日本で利用される塩の 15%程は調味料や食品用、85%程は工業用です。非常に多くの用途があり、個々の説明はスペースの関係でできませんので、「塩の木」（図 3）をご覧ください。

海水を煮詰めると後に残る液体をにがりといいます。主成分は塩化マグネシウムですが、にがりに他の化合物を加えて反応させ、より価値のある化合物を作り出しています。豆乳を固めて豆腐を製造するときに使われることは有名です。

(4) 塩の道

世界最初の文明は死海の北端部、ヨルダン川河口で発生したといわれ、聖書には死海の水を蒸発させて塩をつくり、貿易に使ったと書かれているそうです。死海の水をなめたことがあります。気持ち悪くなるような味だった印象があります。古代のローマ街道の中で、「サラリア街道（Via Salaria）」（「塩の道」）が最もにぎわい、塩の交易がローマ

という街が誕生した原点であったとも言われています。人類（家畜も）に必要な塩は支配者にとって真っ先に税の対象となったようです。中世の修道院の財政的基盤となりました。6世紀にはイタリア・ヴェネチアにおける主要商品となり、オーストリアのザルツブルグ（塩の砦）付近の岩塩の採掘とともに「塩の道」ができました。「塩」を巡っては争いも多く、フランス革命の原因の一つは「塩」にかけられた厳しい税金だったと言われています。インド独立運動のきっかけになったのも植民地政府による塩の専売制に対する抵抗と言われています。

今でもいくつかの国に塩の専売制が続いているそうです。

「塩の道」はいろいろな物流をつくりました。愛知県では、三河から、足助を通り、信州の根羽・平谷・浪合・飯田・伊那に至る道は、塩を運んだ道として古くから重視されてきました。この道は「中馬街道」とも呼ばれます。「中馬」は、江戸時代に、信州の馬稼ぎ人たちがつくっていた同業者の組合で「賃馬」「中継馬」などが語源と言われます。ウシは「通し」が普通でしたが馬は駅馬の制度があり毎回荷を下ろす必要があったため、一頭の馬で通すようになり中馬と呼ばれるようになります。その大きな中継地が足助です。三河湾沿いの現在の碧南市や西尾市などでとれた塩は、矢作川の古鼠（豊田市）、矢作川支流の巴川の平古（豊田市）まで川船で運び、そこから馬の背で足助の塩問屋に送られました。運ばれてきた塩は産地によって重さが異なっていたので、足助の塩問屋は山道に適する（馬の負担にならぬ）ように、俵を小さくしたり、運ぶ先の消費量にあわせて調整するため、足助で各地からの塩を全部俵から出して新しく詰め替えたのです。この中馬は、信州から年貢



図3 塩の木 (URL2を一部改)



図4 塩の道 (宮本, 1987の一部を改)

米・タバコ・その他、山の産物、足助から「足助塩」「足助直し」と呼ばれた塩を中心に運びました。

（５）塩の雑学

A 塩に語源を持つものは多くあります。ラテン語の「sal」は「塩」を表します。有名なのは、給料のサラリー（salary）の語源は、古代ローマの兵士あるいは役人に給料として支給されていた塩（ラテン語の Salarium）からというものですが、確かな証拠はないようです。その他にも、サラダ（sal に由来し、新鮮な生野菜に塩をかけて食べた）、ソース（salsus に由来し、「塩味の」という意味で食塩を使って作られた液体調味料の総称）、ソーセージ（諸説があり salsus が元で、（塩漬け）が語源になったという説が最も有力のようです）などがあります。紅茶などの受け皿であるソーサー saucer もフランス語の「sauce」に由来し、食器にソースを盛るための皿を指していたそうです。

B 塩にまつわる言葉も多くあります、

- ・「いい塩梅」：「えんばい」が転じた言葉で、塩と梅酢を使って味かげんをつけていたことによる。
- ・「手塩に掛ける」：小皿（手塩皿）に塩を盛り付けておき、食べる時に自分でその塩を食物に加え、味を調整しながら食べる習慣だったことから、自分で直接気を配って世話をする意味です。
- ・「しおらしい」（塩らしい）：出陣の武士の持つ塩包みを目当てに、農家の女たちが武士に言い寄り、慰めの代償として塩をもらう態度が恥ずかしそうに「しおらし」かった。
- ・「敵に塩を送る」：敵対する相手が困っている時に助けの手を差し伸べることのたとえ。上杉謙信が、武田方の諏訪城主にこっそり塩を贈り懐柔しようと謀略という説も。
- ・「青菜に塩」：青菜に塩をかけるとしんなりすることから、急に元気をなくし、しょげる様子。
- ・「傷口に塩を塗る」：悪いことの上に、さらに災難や悪いことが重なることのたとえ。
- ・「潮時を見る」：タイミングを計る、丁度良い潮時を待つなどを意味する。

C 塩と戦争

戦争の準備をするときにはまず塩を大量に入手して魚と肉（塩タラやとコーンビーフ）を塩漬けにする必要がありました。太平洋戦争では、日本軍の兵士は塩の確保に苦しんだようです。

D 塩と宗教

◎塩は防腐作用があり、海水や塩が清めのために用いられてきました。潮垢離（禊）、御輿の浜降り
の行事、相撲の本場所では仕切りに入るたびに塩をまくこと、料亭などの玄関の両端に盛り塩をして魔除けや不浄除け、などです。平安時代の貴族の間では「通い婚」で、女性たちは、男性に来てもらえるよう軒先に塩も盛って、牛車の牛が塩を舐めに（お目当ての男性も？）やってきたそうです。

主な参考文献

浅島 誠ほか、2012、生物。東京書籍。

橋本壽夫、2009、塩の事典。東京堂出版。

橋本壽夫・村上正祥、2003、塩の科学。朝倉書店。

平島裕正、1973、ものと人間の文化史・塩。法政大学出版局。

宮本常一、1987、塩の道。講談社。

URL 1 : <https://www.umeshunkyo.or.jp/marinevoice21/umidas/259/index.html>

URL 2 : https://www.shiojigyo.com/siohyakka/img/usetto/01_L.gif