

「うま味」

うま味は、コンブやカツオ節の「だし」の味。日本料理では、うま味が味の決め手になっていますが、世界各地の食品や料理にも、うま味は深く関わっています。うま味とはどのような味であり、おいしさにどのような影響を及ぼしているのでしょうか。

うま味物質はダシの主成分

おいしいものを食べた時、思わず「うまい」と口に出ます。この「うまい」という表現は、味・食感・香り・温度など、おいしさを構成するさまざまな要素をトータルに評価した感覚的表現です。これに対し食品科学の分野で用いられる「うま味」は、基本5味のひとつで、甘味、塩味、苦味、酸味と同様の独立した味の要素です。

甘味がしょ糖、塩味が食塩と、基本味にはその味を感じさせる物質が存在します。うま味の場合、その味を感じさせる物質はうま味物質と呼ばれ、主なうま味物質に、アミノ酸と核酸系のものがあります。アミノ酸の一種であるグルタミン酸、核酸系物質のイノシン酸とグアニル酸がうま味物質の代表です(図表1)。

アミノ酸はたんぱく質を構成する物質で、天然食品のたんぱく質中で最も量の多いのがグルタミン酸です。人が生まれて初めて口にする母乳にも、アミノ酸、特にグルタミン酸が多く含まれています。

核酸は生物の遺伝やたんぱく質の合成を担う物質で、核酸を構成するグアニル酸やアデニル酸、核酸の誘導体であるイノシン酸などを核酸系物質といいます。

うま味物質はほとんどの天然食品に含まれていますが、グルタミン酸は一部の魚貝類やきのこ類に多く、特にコンブには顕著に多く含まれており、コンブがだしに使われる理由が分かります(図表2)。イノシン酸は魚類と畜肉に多く、だしに使われるカツオ節や煮干しには濃縮された多量のイノシン酸が含まれています。また、グアニル酸はシイタケに飛び抜けて多く含まれています。



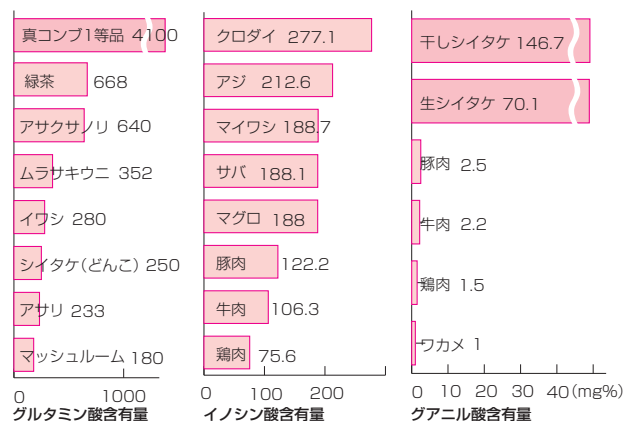
●図表1 主なうま味物質

系列	うま味物質	分布
アミノ酸系	グルタミン酸	コンブ・チーズ・茶・アサクサノリなど
	アスパラギン酸	野菜類・味噌・醤油
核酸系	イノシン酸	煮干し・カツオ節・しらす干し・魚類・畜肉
	グアニル酸	干しシイタケ・キノコ類・畜肉
	アデニル酸	魚介類・畜肉

主なうま味物質は、アミノ酸系と核酸系に大別されます。このほか、茶やキノコに含まれるテアニン、貝類や日本酒に含まれる有機酸のコハク酸などにうま味が認められています。

高橋隆行「魚の美味しさを考えるPart3」アクアネット2004.11

●図表2 天然食品中のうま味物質含有量



渡辺誠「調味料 [1]うま味調味料 (1)」食品と容器 2004 VOL.45 NO.7より作成

アミノ酸

人体の約20%、水を除いた体重の約半分はたんぱく質です。そのたんぱく質を構成しているのが20種類のアミノ酸です。アミノ酸が複雑に結合して、筋肉だけでなく、皮膚、毛髪、目、脳、内臓等さまざまな種類のたんぱく質が作られます。たんぱく質やアミノ酸のごく一部は糖や脂肪に代謝・変換されますが、糖や脂肪からアミノ酸をつくることはできません。たんぱく質やアミノ酸は、三大栄養素の中でも最も重要な欠くことのできない栄養素といえます。

「うま味」

だしの文化がうま味を発見

淡泊な味の米を主食に、副菜もうま味成分が希薄な植物性食品が多かった日本では、古来からコンブや干した魚類などからダシをとってうま味を加え、おいしく食べる工夫をしてきました。

しかしなぜ、だしが料理に一層のおいしさを生み出すことができるのでしょうか。1908年、池田菊苗はこのコンブだしのおいしさの正体がグルタミン酸であることを発見。甘味・塩味・酸味・苦味の4つの基本味では説明できないその味を、5つめの基本味として「うま味」と命名しました。日本のだしの文化はうま味の発見につながり、その後のうま味物質の発見も、すべて日本人によってなされています。

英語にはうま味に対応する言葉がないため、近年では、国際的にも学術用語として「umami」が使われるようになっています。

うま味の相乗効果

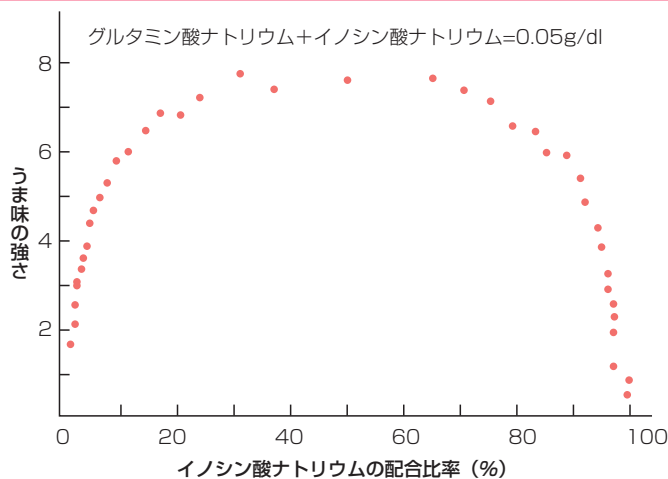
日本料理では、コンブでだしをとった後、さらにカツオ節でだしをとります。精進料理の場合はコンブにシイタケを組み合わせます。これはうま味に相乗効果があるためです。アミノ酸系のグルタミン酸と核酸系のイノシン酸やグアニル酸とを合わせると、単独の時よりもはるかに強いうま味が得られるのです（図表3）。味を感じる最小の濃度を閾値といいますが、グルタミン酸とイノシン酸が共存すると、グルタミン酸の閾値は単独の時に比べて100倍も引き下げられます。

イノシン酸に富む肉や魚などの動物性食品と、グルタミン酸を含む野菜などの植物性食品を合わせて料理する場合、やはりうま味が強まります。日本のだしだけでなく、西洋料理の煮込み料理で牛すね肉とタマネギを使ったり、中国料理でスープをとる際に鶏ガラと長ネギを使うというように、うま味の相乗効果は、世界中の調理で古来より経験的に利用されているのです。

うま味は、他の基本味に比べて穏やかな味です。酸味や苦味のような鮮明な味ではなく、うま味物質の濃度が高くなっても、甘味や塩味ほど強い味にはなりません。すぐに消える酸味と異なり、味の持続が長く、後味を引くこともうま味の特徴です。



●図表3 うま味の相乗効果



渡辺誠「調味料 [1] うま味調味料 (2)」食品と容器 2004.Vol.45 No.8

うま味に減塩効果

食品にうま味を加えると、味にこくや広がりが生じ、まろやかさや濃厚感、その食品らしい風味を増す働きもあります。また食塩の量を減らしても、うま味を加えることで、味の好ましさは損なわれないため、うま味は減塩に効果があります。

「うま味」

身体に欠かせないアミノ酸

たんぱく質は何百というアミノ酸がつながったもので、20種類のアミノ酸の一つが欠けても、たんぱく質の合成はできません。生き物にとってアミノ酸は必要不可欠なものです。多くの微生物や植物は自分の体内でアミノ酸を合成しているため、外部からアミノ酸を取り入れる必要がありません。

人もいくつかのアミノ酸は体内で合成していますが、体内で合成されないアミノ酸は食事から摂取しなければ不足します。この体内で合成されないアミノ酸は必須アミノ酸、合成されるアミノ酸は非必須アミノ酸と呼ばれます(図表4)。

必須アミノ酸は、ある必須アミノ酸が食品中に必要量以上含まれていても、最も不足している必須アミノ酸のレベルまでしか利用されません。米や小麦などの穀物にもたんぱく質が含まれていますが、動物性食品に比べ、必須アミノ酸の組成は劣っています。それだけで身体に必要な必須アミノ酸を摂ろうとするなら、大量の穀物を食べる必要があります。

しかし、必須アミノ酸のリジンが不足している米と、メチオニンが少ない豆類とを一緒に食べると、身体に必要な必須アミノ酸の確保ができます。米飯と味噌や豆腐などの大豆製品の組み合わせは、栄養的にすばらしいコンビなのです。リジンの他にメチオニン・スレオニンなども少ない小麦を主食とする食事では、肉や乳製品を食べることで、不足したアミノ酸を補わなくてはなりません(図表5)。

アミノ酸は体内でたんぱく質に再合成されるほか、細胞や血液中などに遊離アミノ酸としても蓄えられ、体内でさまざまな役割を担っています。必須アミノ酸だけでなく、非必須アミノ酸も重要な生理機能や働きを有しています。非必須アミノ酸は生命活動にとって重要であるからこそ、食事での摂取に左右されることなく、体内での合成で供給されているのです。

たとえば、グルタミン酸は脳内で神経伝達物質として機能しています。脳内のグルタミン酸は脳内で合成され、食物として摂取されたグルタミン酸は、ほとんどが消化管、特に腸管のエネルギー源となり、体内に吸収されたグルタミン酸も、たんぱく質などの合成に使われます。

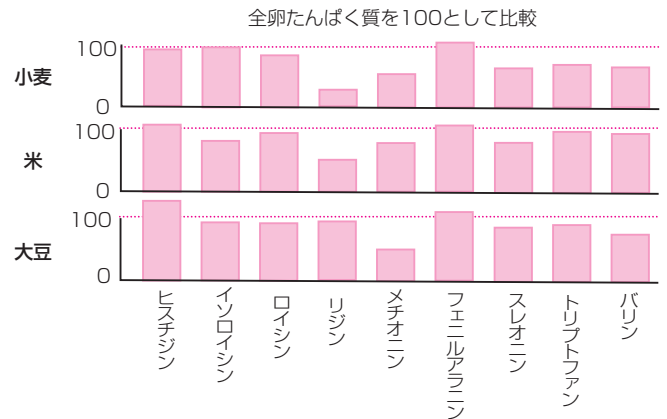


●図表4 必須アミノ酸と非必須アミノ酸

必須アミノ酸		非必須アミノ酸	
バリン	ロイシン	アラニン	アルギニン
イソロイシン	リジン	グルタミン	アスパラギン酸
スレオニン	メチオニン	グルタミン酸	プロリン
ヒスチジン	フェニルアラニン	システイン	チロシン
トリプトファン		アスパラギン	グリシン
		セリン	

(社)日本必須アミノ酸協会「アミノ酸セミナー」工業調査会 2003

●図表5 穀類の必須アミノ酸



(社)日本必須アミノ酸協会「アミノ酸セミナー」工業調査会 2003

必須アミノ酸とアミノ酸スコア

ヒスチジンとアルギニンは体内でも合成され、成人では非必須アミノ酸ですが、成長の早い乳幼児期では体内での合成量が十分でなく不足しやすいため、ヒスチジンは必須アミノ酸とされ、アルギニンは準必須アミノ酸とも呼ばれます。

同じ必須アミノ酸でも、体に必要とされる量はそれぞれ異なります。1985年にFAO(国際連合食糧農業機関)・WHO(世界保健機構)・UNU(国連大学)が、健康な人の必須アミノ酸の必要量に基づいて、好ましいアミノ酸のバランスを発表しています。

たんぱく質の利用率は、必要量に対して最も少ない割合で存在する必須アミノ酸の量によって制限を受けます。その食品のたんぱく質に含まれる必須アミノ酸のなかで、最も不足している必須アミノ酸を第一制限アミノ酸といい、この第一制限アミノ酸が人間の体の必要量に対して、どれくらいの割合となるか、食品たんぱく質の栄養価を示したものが、アミノ酸スコアです。

「うま味」



個性あるアミノ酸の味

たんぱく質自体に味はありませんが、遊離アミノ酸にはそれぞれ味があります。グリシンやアラニンなどは甘味、バリン、ロイシンなどは苦味、そしてグルタミン酸やアスパラギン酸には酸味、また甘味を持つプロリンには苦味もあるなど、それぞれアミノ酸ごとに異なる固有の味を持っています（図表6）。

肉や水産物、野菜など多くの食品には、いろいろな味を持つ遊離アミノ酸が含まれ、その種類と割合がその食品の味を左右しています。これらアミノ酸にミネラル、糖などが複雑に関係しあって各食品独自の味が作り出されているのです。

魚貝類のエキス成分は微量成分まで含めると100種類にも達しますが、含有量が多くても魚貝類特有のうま味には関与していない成分と、微量でも不可欠な成分があることが分かっています。

たとえば、カニやエビの独特の甘味は、甘味系アミノ酸のグリシンによるものです。ウニの独特の風味に不可欠なのは苦味のあるメチオニンです。ウニのエキス成分からメチオニンを除くと、エビやカニのような味になります（図表7）。

トマトの味は、グルタミン酸とアスパラギン酸が4対1の割合で、グルタミン酸を除くと、青リンゴや梅のジュースの味のようになります。トマトは野菜の中では、グルタミン酸が多く、アスパラギン酸も豊富です。トマトがソースのベースとして使われたり、トマトを原料にしたケチャップが調味料として使われているのも、これらうま味のあるアミノ酸が料理の味を引き立てる役目を果たしているからです。

●図表6 アミノ酸の味の種類

アミノ酸	甘味	塩味	酸味	苦味	うま味
グリシン	○				
ヒドロキシプロリン	○			○	
アラニン	○				△
トレオニン	○				
プロリン	○			○	
セリン	○				△
シトルリン	○				
リシン塩酸塩	○				△
グルタミン	△				△
フェニルアラニン				○	
トリプトファン				○	
アルギニン				○	
アルギニン塩酸塩	△			○	
イソロイシン				○	
バリン	△			○	
ロイシン				○	
メチオニン				○	△
オルニチン塩酸塩	△			○	
ヒスチジン				○	
ヒスチジン塩酸塩		△	○	△	
アスパラギン酸			○		△
グルタミン酸			○		○
アスパラギン			○	△	
グルタミン酸ナトリウム	△	△			○
アスパラギン酸ナトリウム		○			○

岸恭一・木戸康博編「タンパク質・アミノ酸の新栄養学」講談社 2007

●図表7 水産物のエキス成分

	バフン ウニ	ズワイ ガニ	イセ エビ	ホタテ ガイ	イクラ
グルタミン酸	●	●	●	●	●
イノシン酸	●		●		●
アラニン	●	●	●	●	
グリシン	●	●	●	●	
アルギニン		●	●	●	
アデニル酸		●	●	●	
グリシンベタイン	●	●	●		
イノシン					●
グアニル酸	●	●			
バリン	●				
アデノシン					●
メチオニン	●				
プロリン			●		
グアノシン					●
ウラシル					●
クレアラシル					
トリメチルアミン					●
グルコース					●
トリメチルアミノキジド			●		

伏木亨・未来食開発プロジェクト編著「うまさ究める」かもがわ出版 2002

「うま味」

うま味を強める食品加工

シイタケは、生よりも乾燥した干しシイタケの方がうま味物質のグアニル酸が豊富です。干すことによってシイタケ中の酵素の働きでうま味成分が生成されるためです。このように、生の状態では持っていないうま味成分が、酵素の働きで生成される食品は少なくありません。

日本人の食事に欠かせない味噌や醤油は、大豆に含まれているたんぱく質が発酵の過程で分解してアミノ酸になることで、うま味に富んだ味が生まれます。

東南アジアでは魚醤が、日本の醤油のように使われています。魚醤は、魚介類の塩辛をさらに発酵させ液状にしたもの。塩によって腐敗を防ぐことができ、魚肉のたんぱく質がグルタミン酸などのアミノ酸に分解されて強いうま味が生まれるのです。

鮮魚の場合も、魚種によっては少し寝かせて時間をおいた方が、魚肉中の酵素の働きでイノシン酸が増え、うま味が生じます(図表8)。タラ類はイノシン酸が急速に分解し消失しますが、ヒラメなどは長期間イノシン酸が保持されます。煮干しやしらす干しは、新鮮なうちに茹でることで酵素を失活させているので、イノシン酸が分解されることなく保持されています。

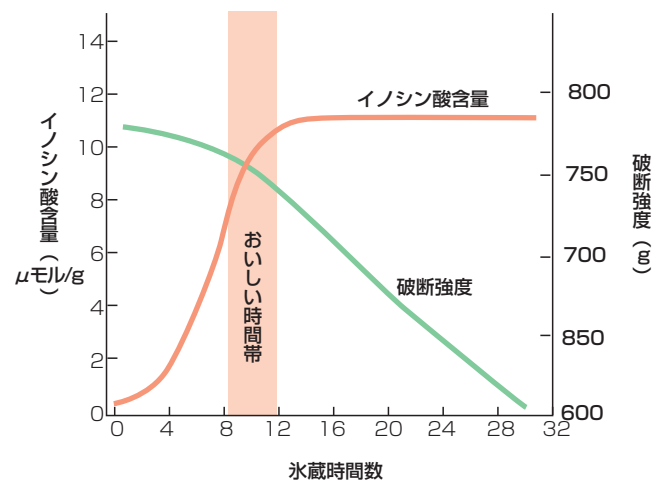
畜肉も熟成によって、肉が柔らかくなると同時にたんぱく質が分解されてうま味が増します。

チーズは、乳酸菌の増殖で生成される酵素を、低温でじっくり働かせることでうま味が生じます。各種チーズに最も多く含まれるアミノ酸はグルタミン酸で、1年以上の熟成期間をかけて作られるパルミジャーノ・レッジャーノ(パルメザンチーズ)では、コンブに匹敵するグルタミン酸が含まれています。

こうしてみると、食べ物の食べ頃というのは、うま味に関わる成分が最も多い時といえます。そして、世界の料理や食品加工は、うま味を求めて行われてきたといってもいいでしょう。



●図表8 ハマチ肉の氷蔵中のイノシン酸変化



伏木亨・未来食開発プロジェクト編著「うまさ究める」かもがわ出版 2002

※参考資料：島田淳子・下村道子編『調理とおいしさの科学』朝倉書店1993、山口静子監修『うま味の文化・UMAMIの科学』丸善 1999、栗原堅三・小野武年・渡辺明治・林裕造『グルタミン酸の科学』講談社 2000、伏木亨・未来食開発プロジェクト編著「うまさ究める」かもがわ出版 2002、金子憲太郎「つけもののうま味増強技術」月刊フードケミカル2000-9、福家眞也「食品におけるうま味の役割」医学の歩み Vol.190 No.13 1999、畝山寿之・鳥居邦夫「味覚の生理」医学の歩み Vol.215 No.2 2005.10.8、渡辺誠「調味料 [1] うま味調味料 (1)」食品と容器 2004.Vol.45 No.7、渡辺誠「調味料 [1] うま味調味料 (2)」食品と容器 2004.Vol.45 No.8、高橋隆行「魚の美味しさを考えるPart3」アクアネット2004.11