

### アミノ酸とは？

アミノ酸は < Amino Acids > といい、名前の通りアルカリ性(Amino)と酸性(Acid)の性質を持っている有機化合物です。炭素を中心に、アルカリ性に解離する**アミノ基**(NH<sub>2</sub>)と酸性に解離する**カルボキシル基**(COOH)をもっていて、アミノ基とカルボキシル基の比率によって酸性アミノ酸・中性アミノ酸・塩基性(アルカリ性)アミノ酸に分類されます。

よく「皮膚や髪は弱酸性です」といわれますが、それは何故でしょうか？あまり知られていないのですが、下表のように、アルカリ性になるアミノ酸が3種類・酸性になるアミノ酸が2種類ですが、皮膚や髪の中には絶対量として塩基性アミノ酸よりも酸性アミノ酸のほうが多いので、通常は弱酸性になるわけです。(酸性とアルカリ性参照)

1820年にタンパク質加水分解物からグリニンが発見されてから、現在まで170種類以上のアミノ酸が天然に発見されていますが、その中でタンパク質を構成するアミノ酸は基本的にはたった20種類しかありません。その20種類のアミノ酸によってからだの大部分が構成されているのです。

ヒトは口から摂取したタンパク質を<消化>によりアミノ酸まで分解します。分解されたアミノ酸は遺伝情報をもとに、再配列され新たなタンパク質に生まれ変わります。前述のようにアミノ酸にはアミノ基とカルボキシル基があり、この極性基が脱水されることでアミノ酸同士が縮合し(下記参照)、どんどん大きな分子になって再びタンパク質を形成していきます。こうしてからだができるわけのです。

女性の方であれば、家庭科の授業で「**必須アミノ酸**」というものを習ったことと思います。植物や微生物などは、成長に必要なアミノ酸を無機化合物を使ってすべて合成できますが、動物はアミノ酸の中で体内で、必要な量が合成できないか、または必要量だけ十分に合成できないものが9種あります。この9種類は食事などから摂取しなければならないので、必須アミノ酸と呼ばれています。

この必須、非必須の区別は栄養上のもので、食事として摂取したり、輸液としてのアミノ酸組成では考慮されますが、体内に入れば、そのアミノ酸が必須であるか非必須であるかの価値の差は向上します。必須アミノ酸の栄養効果は、非必須アミノ酸を加えることによるので、必須アミノ酸だけ摂取していればよいと言うものではなく、やはり食事をバランス良く摂ることが大切だということになります。また酵素の働きを助ける**ビタミン**や**ミネラル**もきちんと摂らなければなりません。

アミノ酸の身近なところでは、食品添加物や化学調味料としてよく利用されています。食物の味には、甘・塩・酸・辛・苦の5つがあり、さらにこれらで表現できない6番目の味に旨味があります。旨味の正体がアミノ酸で、味の素で有名な**グルタミン酸**は昆布の旨味です。鰹節が**イノシン酸**(いの一番)、貝の旨味は**コハク酸**、干しシイタケの旨味は**グアニル酸**、鶏ガラの旨味はイノシン酸とグルタミン酸の複合したものです。ちなみに、これらが発見し、製品化したのは日本が最初です。

### アミノ酸の種類

必須アミノ酸	バリン	Val	117		TCA(トリカルボン酸)回路 = クエン酸回路に關する。化学的にはアミノ/吉草酸。
	ロイシン	Leu	131		ほとんどすべての蛋白質に含まれる。形状が白く光る結晶。
	イソロイシン	Ile	131		ロイシンの異性体。
	メチオニン	Met	149		硫黄を含む。ケラチンになる。
	フェニルアラニン	Phe	165		芳香族アミノ酸。生体内では代謝経路の中でチロシンに変る。アスパルテームの原料
	スレオニン(トレオニン)	Thr	119		蛋白質の構成成分。四炭糖のスレオ - スに構造が類似
	トリプトファン	Trp	204		芳香族アミノ酸。生体内でインドール・セロトニン・ニコチン酸などの生成に關与。トリプトファンをタンパクに作用させて分離。
	ヒスチジン	His	155	塩基性	ヒスタミンをつくる。
	リジン(リシン)	Lys	146	塩基性	カルニチンをつくる。
非必須アミノ酸	グリシン	Gly	75		酢酸のHがNH <sub>2</sub> になったもの。絹繊維・ゼラチンなどに多く含まれる。
	アラニン	Ala	89		代謝に重要な役割。アルデヒドを原料として合成。
	セリン	Ser	105		アルファ( )アミノ酸。絹タンパクのセリシンから分離。
	システイン	Cys	121		硫黄原子を含む。生体の酸化還元反応に重要。2分子でシスチン。
	アスパラギン	Asp	132		アルファ( )アミノ酸。アスパラガスの汁から発見。
	グルタミン	Gln	146		窒素分の貯蔵、蛋白質代謝に重要。小麦タンパクのグルテン(右欄参照)から分離。
	チロジン(チロシン)	Tyr	181		メラニンになる。
	アスパラギン酸	Asp	133	酸性	ピリミジン塩基。代謝に重要な役割。アスパルテーム(甘味料)の原料。
	グルタミン酸	Glu	147	酸性	PCA(ピロリドンカルボン酸) = 天然保湿因子になる。グルタミン酸のナトリウム塩は味の素。
	アルギニン	Arg	174	塩基性	オルニチン回路に關与。酵素反応を受けて尿素とオルニチンを生ずる。
	プロリン	Pro			ピロリジン環にカルボキシル基のついた構造。ゼラチンなどに多く含まれる。

数字はだいたいの分子量

### タンパク質

最近では**プロテイン**と呼ばれ健康食品や飲料などでよく利用されています。プロテイン(protein)という語は、ギリシャ語の「第一のもの」という意味の < proteios > に由来します。からだの大部分はタンパク質で構成され、上記のようにアミノ酸が多数つながったもので、細胞の主成分であり、生命現象に深いかわりをもっています。人間には、3万種のタンパク質があるものと考えられていますが、内容がわかっているものはわずか2%程度です。

タンパク質は、アミノ酸どうしが右図のようにしてつながってできています。1つのアミノ酸のカルボキシル基と別のアミノ酸のアミノ基との間で水がとれて結合し、次々につながってタンパク質となっていきます。このような反応を化学では**脱水縮合**反応と呼びます。このときにできる結合部を**ペプチド(ペプチド)結合**といい、つながってきたものを**ペプチド鎖(主鎖)**と呼ぶこともあります。

アミノ酸が複数個以上ペプチド結合してつながったものをポリペプチド「**P.P.T**」と呼び(ポリ=たくさんの意味)、さらにつながってタンパク質になります。タンパク質には、組成によって**繊維状タンパク**と**球状タンパク**に分かれます(右欄参照)が、以下では理・美容に關係が深いコラーゲンとケラチンについて説明します。

このHPではアミノ酸2個以上つながったものをP.P.T、51個以上つながったものをタンパク質と定義します。理由は最小タンパク質の「インスリン」がアミノ酸数51(分子量約5,800)だから。

### コラーゲン

最近、化粧品や健康食品で有名なコラーゲンは、骨、皮膚(真皮層)、腱、軟骨を形成します。脊椎動物でもっとも豊富なタンパク質で、分子は通常それぞれ約1000個のアミノ酸からなる3本の長い**ポリペプチド鎖**が、規則的な繰り返しパターンをもつ三重らせんに捻れ、腱や皮膚に強い引っ張り強度をあたえています。長いコラーゲンの原線維を煮沸によって変性させると鎖が切れて短くなり、ゼラチンにかかります。(魚を焼いて冷えたときにできます)

化粧品などに配合されたり、美容整形などで行われるコラーゲン注入は、最近ではブタから採られます。コラーゲンの効果を勘違いしている方が多いのですが、化粧品の場合、表皮に塗布しても経皮吸収されることはなく、表皮に皮膜を作って保護したり保湿したりするために配合されます。また、皮下に直接注入しても、時間とともに吸収分解されてしまうので、長期間持続することはありません。

ただし、毛髪に使用する場合、毛髪内部に浸透させてから乾燥することにより脱水縮合が起きて分子量が大きくなるので、ある程度の期間毛髪内部にとどめることができるようになります。よって、毛髪における効果的な利用方法はシャンプーやトリートメントに配合するよりも、単体で塗布乾燥させてからシャンプーする方法がより有効です。

以上のような理由から、コラーゲンを過信することなくうまく利用すれば「決定打にはなり得ないが、使い方で有効打になる」と思います。

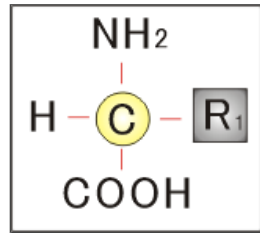
### ケラチン

ケラチンは角質ともいい、線維に富む硬いタンパク質で、動物の表皮、毛、爪、鱗、羽毛、くちばし、角、ひづめなどを形成している非常に丈夫なタンパク質です。

アミノ酸の結合には、ペプチド結合の他に**側鎖**と呼ばれる結合があります。炭素(C)から横につながる原子団(R)・水素(S)・酸素(O)とのつながりです。このうち原子団の中に、**メルカプト基**(-SH・S=硫黄)を持つ**システイン**というアミノ酸が多く含まれる場合、側鎖同士が**システイン結合**(右欄参照)で強固なつながりを持ち、ペプチド鎖同士が互いにお互いの横のつながりを持って、編み目のようになっていきます。このシステインのおおかげで、コラーゲンなどに比べて分解されにくい構造になっています。太古のミララなどで、皮膚・爪・毛髪が残っているケースが多いのはこのためです。(ただし土葬の場合はケラチンまで分解してしまう土壌もいるので、骨だけが残ってしまう土地もあります。)

また、ケラチンのもう一つの特徴として「燃やすと臭い」ことが挙げられます。前述のように硫黄原子を含んでいるので、硫化水素を発生するためです。髪や皮膚を燃やしたとき、ケラチンを含むタンパク質が腐敗したときに臭いが出るのもこのためです。(ちなみに、卵を茹でたときにできる薄く丈夫な膜にはケラチンが豊富に含まれるため、「卵の腐った臭い」と硫黄を含む「温泉の臭い」などと一緒なものも同じ理由からです。)

ケラチンタンパクはまた、化粧品にはあまり利用されていないのですが、本来皮膚の一番表面の角質層と、毛髪の大部分はケラチンなので、今後ケラチンブームが起こるかも知れません。特に毛髪は「代謝をしていない死細胞」なので、外部からタンパク質を与えてダメージを修復する場合には、ケラチンを与えることが非常に有効な方法だと思えます。



アミノ酸模式図

### アミノ酸の定義:

炭素Cを中心に、アミノ基とカルボキシル基を持った有機化合物。

### アミノ酸:

アルカリ + 酸の意味で、NH<sub>2</sub>の部分がアミノ基、COOHの部分がカルボキシル(酸)基。Rは原子団で、R = H1個の場合がグリニン(最小分子量のアミノ酸)になる。Rの部分にもう一つアミノ基がつくと塩基性アミノ酸、カルボキシル基がつくと酸性アミノ酸になる。

### 必須アミノ酸:

世界中で米を主食としている人々が多いのは、米を食べれば、食物として摂取しなければならない必須アミノ酸をすべてとることができるからである。パンでは必須アミノ酸をすべてとることができず、チーズなどでおごる必要がある。日本でも、かつては米を大量に食べることで、栄養を確保していた。

### 味の素:

昆布ダシのうまみ調味料。最近ではグルタミン酸ナトリウム9にグアニル酸ナトリウム1の割合でブレンドしたものが多く。グルタミン酸ナトリウム塩。頭が良くなくなるとか、取りすぎるとガンになるという噂があったが、これはナンセンス。うまみ調味料に天然だしの濃縮エキス分(20%以上)を配合して、天然だしの風味をプラスしたものは、とくに風味調味料とよばれる。ちなみに、会社としての「味の素」は、調味料だけでなく、飼料用アミノ酸、医薬用アミノ酸は世界でトップのシェアを占める。

### グルテン:

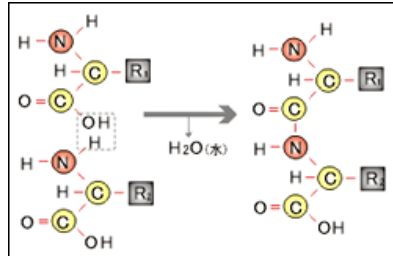
小麦粉の70~75%はデンプンだが、とくに重要な成分は8~12%を占めるタンパク質である。タンパク質の主要成分はグリアジンとグルテニンで、これらは水を吸収して粘りのあるグルテンとなる。小麦粉はグルテンの量で、強力粉(グルテン量約12%以上)、準強力粉(同11%前後)、薄力粉(同約8.5%以下)、その中間の粉は中力粉(同9%前後)とよばれる。生分解性プラスチックの原料にもなる。

### 脱水縮合:

カルボキシル基(COOH)の水酸イオン(OH-)とアミノ基(NH<sub>2</sub>)の水素イオン(H+)がはずれ炭素(C)と窒素(N)結合する。残った水酸イオンと水素イオンが結合して水(H<sub>2</sub>O)ができる。反対にタンパク質をアミノ酸に分離するときは逆の反応である加水分解という方法で行う。

### ペプチド結合:

脱水縮合によって、アミノ基とカルボキシル基から水分子が取れて、アミド結合(-CO-NH-)したものをポリペプチドと呼ぶ。ポリペプチドにあるアミド結合を、特に<ペプチド結合(主鎖)>と呼ぶ。



ペプチド結合概念図

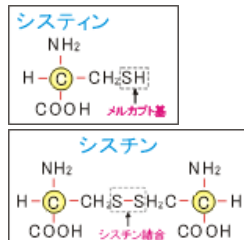
### 繊維状タンパク

コラーゲン  
ケラチン  
フィブリノゲン  
筋肉タンパク

### 球状タンパク

酵素  
タンパク質性ホルモン  
抗体  
微小管

### システイン結合:



システイン結合は、ジスルフィド結合(ダイサルファイド結合)・二硫化結合・SS結合などとも呼ばれる。アミノ酸のシステイン2分子がシステイン結合によって1分子になったものが「システイン」(上図)。隣り合うポリペプチド鎖にメルカプト基がある場合水素が外れてシステイン結合ができる。