

nerifolia, Euphorbia peplus, Euphorbia pilulifera, Euphorbia polycarpa, Euphorbia prostata, Euphorbia villosa sine silvestris, Euphorbia resinifera, Hura brasiliensis, Hura crepitans, Jatropha curcas, Jat-

ropha gossypifolia, Jatropha urens, Kamala, Mancinella venenata, Mercurialis perennis, Mercurialis annua, Phyllanthus niruri, Ricinus communis, Stillingia sylvatica

## Cuprum metallicum 銅 Cu [平滑筋, 横紋筋の痛性痙攣]

Copper-Cu

### BACK GROUND

Cuprum metallicum は、原子番号 29 番、原子量 63.55 の銅です。Copper (銅) の名の由来は、古代ギリシアでは女神ビーナスの生地といわれる、キプロス島 Cyprus (Kupris) で発見されたことから来ています。銅の結晶は、赤色の面心立方格子を取り、展性、延性に富んでいます。また、銀に次ぐ熱、電気の伝導性をもっています。



銅を含む鉱石としては、単体の自然銅のほかに、黄銅鉱 (chalcopyrite  $\text{CuFeS}_2$ )、赤銅鉱 (cuprite  $\text{Cu}_2\text{O}$ ) などがあります。銅はアメリカ、ロシア、チリをはじめとして世界中の銅鉱山で採取され、その鉱石は鮮やかな色で、青や緑、赤、紫とさまざまな色の幅があります。

銅は、鉄に次いで多くの用途に使われています。銅を利用した歴史は非常に古く、紀元前 8800 年頃の物と推定される銅細工が、イラク北部で発見されています。紀元前 5000 年頃には、アラビア北部で銅を精錬していた証拠が発見されています。その後の時代では、青銅を使ったものが各地で多数発見されています。

日本でも古くは、銅鏡、銅鐸、日本最古の貨幣「和同開珎」などに使用されていました。また、日本や中

国では、金、銀とともに三品と呼ばれていました。黄金 (金)、白金 (銀)、赤金 (銅)、黒金 (鉄)、青金 (鉛) という、五色の金の中にも数えられていました。

現代でも、建築用配管・資材、OA 機器、自動車、家電製品、送電線、新幹線、ロケットにまで、銅は必要不可欠な素材として利用されています。貨幣も 1 円玉以外は、すべて銅が使われています。亜鉛との合金は真鍮として、錫との合金はブロンズとして知られています。セラミック超伝導体にも、銅が混合されています。また、電気をよく通す性質と価格の安さから、ケーブルとして世界中に張り巡らされています。

銅は多くの食品にも微量元素として存在し、動物の体内で行われる代謝を作用させるために非常に重要な微量元素の 1 つです。ヒトの体内銅総量は 70 ~ 150mg で、銅蛋白の成分として存在しています。新生児では成人より体重当たり 3 倍の高濃度で、7, 8 歳で成人値になります。各臓器中の同体積当たりの濃度は肝がもっとも高く、脳、心、腎の順に分布しています。体内総銅量では、約 50% が臓器量の大きい筋肉と骨に存在し、肝には約 10% が存在しています。また、赤血球や胆汁、血清にも多く含まれています。

1 日あたりの食物中の銅は 2 ~ 3mg とされています。摂取したうちの約半分が十二指腸と胃で吸収され、アルブミンやセルロプラスミンなどの蛋白質と結合して、多くはセルロプラスミンと結合した形になります。そして、血液を通して全身の諸臓器に必要量が分布し、過剰な銅は肝から胆汁中に排泄され、体内平衡を保っています。

銅の生体での役割としては、骨の形成、結合組織の形成、ヘモグロビン生成、鉄の吸収促進、生殖の維持、酸化還元反応の補助、メラニン色素の形成再生力維持、免疫性体系の機能維持などには欠かせないミネラルです。また、銅には動脈硬化や心筋梗塞を予防する効果があります。



銅は酵素の一部として働きますが、その代表的なものには、リジル酵素やアミン酸酵素などがあります。これらの酵素は触媒として血管の中で働き、とくに結合組織には重要です。銅酵素は酸素の運搬、電子伝達、酸化還元触媒として働くもので、10数種類あることがわかっています。そのうちのセルロプラスミンは、血中で芳香族ジアミンを酸化しうる唯一の酵素であり、鉄代謝にも関与し、二価の鉄を三価の鉄とする機能があり、鉄が十分存在しても、銅不足のために鉄欠乏性貧血に似た貧血を起こすことがあります。

また銅が欠乏するとほかにも、乳幼児の下痢、骨の異常、血管系の異常、皮膚のメラニン色素異常、好中球減少、白髪などになります。

動物の種類によって、銅による必要量や代謝が大きく変わります。たとえば、牛や羊は銅を体内に半年程度蓄積しておけますが、馬は2週間が限度だと言われています。犬の場合には犬種によっても違うことがあります。そのため牛や羊では、中毒を起こしやすく、馬では起こしにくいということになります。犬のペドリントンテリアでは、先天的な銅蓄積症が認められています。

また動物種によって、銅を運ぶアルブミンの構造が異なっているために、結合力も変わってきます。例を上げると、人や牛のアルブミンのアミノ配列の3番目にはヒスチジンがありますが、犬ではチロシンになっています。そのために銅イオンの結合力が犬では弱く、銅の運搬能力が低いことになります。したがって、銅のままで体内に蓄積されやすいと言えます。

銅はその抗菌作用から、1880年代まで医師によって創傷治癒のための塗布薬として使用されていた反面、銅は長い歴史の中で銅細工師たちにより、その毒性がよく知られていました。銅の過剰による中毒では、過剰な銅が各臓器、とくに肝臓や脳に沈着することから、次のような症状が現れます。

急性中毒症では、吸入した場合には、呼吸器系の粘膜を刺激して炎症を起こすほか、発熱や頭痛、筋肉痛を起こし、口腔内に金属の味がします。経口の場合は、急性胃腸炎となり、摂取直後に嘔吐が始まり、銅の味の唾液が多量に出ます。また、腹部に痙攣が起り、下痢をします。下痢は、血便になることもあります。摂取量が多い場合には、溶血性貧血を起こし、急性中毒性肝炎、間質性腎炎を引き起こします。神経症状では、ふるえ、舞蹈病、協調運動失調、幻覚や妄想、痙攣発作、麻痺となり、量が多ければ致死的となります。

慢性銅中毒症は、咳や下痢、消化吸収不良による栄養失調となります。皮膚の銅過敏症や肝硬変、黄疸などが起こります。神経系の銅沈着では、記憶力の低下、

情緒不安定、無気力、うつ病、統合失調症、ふるえ、舞蹈病、協調運動失調、言語障害、行動異常などがあります。眼には、角膜周囲に銅が沈着して、1mm程度の緑黄色～黒緑褐色の着色がみられるケースもあります。その他の症状としては、無月経、習慣性流産、血尿、腎不全などが報告されています。

先天性遺伝病であるメンケス病は、脱色しやすい毛髪異常、骨、眼、筋肉、血管、神経系の異常、発育異常などの多様な症状を示します。この疾患では、毛髪、脳神経、肝臓、血清などで著しく銅含有量が低くなっています。その一方で、消化管や腎臓組織では、銅が過剰に沈着していることがわかっています。これは銅の細胞膜の透過を調節している酵素である、銅結合性ATPアーゼ欠損症が原因になっています。つまり、消化管から取り込まれた銅が、他の組織に輸送されることができなくなる疾患です。

また、先天性疾患であるウイルソン病では、銅を輸送するための蛋白質であるセルロプラスミンをつくることができないことから、銅の輸送ができずに、肝臓などの組織に過剰に銅が蓄積されてしまいます。通常のおよそ100倍にも上る銅が蓄積されてしまいます。銅は、肝臓、腎臓、脳に蓄積するほかにも、角膜に入り込み、眼球に緑色や茶色のリングを形成します。この治療には、BAL、EDTA、DTPA、ペニシラミンなどの銅に強く結合する化合物が用いられてきましたが、近年ではトリエンが使われるようになりました。

遺伝的に銅代謝障害を起こすLEC（ロング・エバンス・シナモン）ラットがいます。このラットは、綺麗なシナモン色をしています。生まれつき銅が蓄積するために、さまざまな銅中毒症状を起こして死亡します。約50%のラットは、生後4、5か月で黄疸が顕著になり、引き続き急性肝炎を起こして死亡します。残りのラットは、慢性肝炎、肝硬変、肝臓癌へと進行して死亡します。これは銅-メタロチオネイン蛋白質と銅が結合するために起こることがわかっています。この銅結合は、人の肝臓癌においてもみられます（メタロチオネイン蛋白質には、銅のほかにもカドミウム、亜鉛など7種類の金属がその分子中に含まれています。分子量約7000の蛋白質です。システイン残基を非常に多くもっています）。

## MATERIAL

銅を乳糖と混ぜてすり潰し、水に十分に溶け込むまで細かくしたもの

## FIRST PROVING

ハーネマン（『Chronic Diseases,』第3版, 1834）

## MIND

Constitutional タイプとしては、真面目で、自己批判をしやすく、内向的で、強く抑えている激しい感情をもっています。この激しい感情を表に出さずにコントロールするために、感情を閉ざしがちになります。このタイプに特徴的な痙攣は、この固く閉ざした感情の歪みから発生します。思春期に性欲を抑圧することから、問題が始まる場合があります。

責任感が強く、規則をしっかりとするタイプです。他人が規則を無視するようなことがあれば怒ります。すべて規則に基づいて、物事をコントロールしようとします。これは警察官が法律を遵守し、他人を取り締まるかのようなです。面白いことに、英語の口語で警察官のことをcopと呼ぶことがあります。これは昔の警察官の制服のボタンが、銅copperできていたことに由来します。

さらにこのタイプは、非常に勤勉であり、仕事が終わるまでは、休む時間もおつくりなほど忍耐強く働き続けることがあります。そして、その評価も高くしてもらいたいと思っています。人に何かを教えることは好きですが、自分よりもうまくなることは許しません。非常に寒がりですが、冷たい水を飲むのが好きです。

Cuprum metallicumタイプの子供は、感情が不安定で、怒鳴ったり、唾を吐いたり、凶暴になることがあります。衝動的な感情を強く抑圧することがあり、人が近づくの嫌がり、自閉症になることもあります。怒りで顔が青くなるまで息を止めてしまうことがあります。行動も不安定に変わることがあり、従順になったり、わがままになったりします。成長していくとあまり家族に対して感謝の気持ちをもたず、それよりも、自分の能力を超える地位、父を超えようと考えています。火を怖がる場合があります。

## AFFINITY

主に神経系です。とくに疲労しているとき、病後、睡眠不足、精神的ストレスなどが、引き金になることがあります。

## CLINICAL APPLICATIONS

### ■横紋筋の痙攣

- ・足の指先から始まって踵、ふくらはぎにいたる筋肉の痙攣（指先も）：夜起こります。とくに高齢者に多く見られます。筋肉の痙攣は、睡眠中や性交中などに発現しやすい傾向があります。
- ・しゃっくり、咽頭部の痙攣：冷たい水を飲むと楽になります。
- ・顔面筋の痙攣、眼瞼の間代性筋痙攣、チック



- ・前胸部痛：痙攣を伴います。
- ・てんかん：指先や足先から全身に広がる筋肉の痙攣を伴うてんかんに使います。てんかん発作中は、顔色は青くなり、チアノーゼになります。てんかん発作の直前に、目が見えなくなることがあります。
- ・子供の熱性痙攣：脳障害を起こしにくくすることが可能です。

### ■平滑筋の痙攣

- ・腹部の痙攣：強い平滑筋の収縮による痛みがあります。動くことで悪化します。吐き気や下痢、嘔吐を伴うことがあります。

### ■呼吸器系

- ・喘息、百日咳：努力性の呼吸で顔が青ざめて口唇が青くチアノーゼを起こします。金属の味が舌にすることがあります。冷たい水を飲むと楽になります。
- ・呼吸困難：夜中の3時頃に突然窒息感が起こります。精神的なストレスで悪化します。
- ・気管軟化症

### ■その他

- ・過労からくる疲労にも使います。
- ・頭痛、片頭痛：鼻の付け根が痛くなります。頭に何かを巻きつけると楽になります。
- ・脳炎、髄膜炎
- ・てんかん
- ・情緒不安定：突然攻撃的になることがあります。精神的に鈍磨です。自閉症ぎみのことがあります。
- ・不眠症

## MODALITY

▶ 冷たい飲物、発汗

◀ 暑い気候、触られること、嘔吐、感情の抑圧、妊娠、新月、夜など

## RELATIONS

Antidotesとして、Belladonna, Hepar sulphur, Camphoraがあります。銅は微量元素として動植物に



含まれていますが、Dulcamara, Staphysagria, Coniumをはじめとするいろいろな植物や、Limulusのような蟹の中に多く含まれています。

#### ●主なCuprumのレメディ

Cuprum metallicum, Cuprum aceticum, Cuprum

ammoniae sulphuricum, Cuprum arsenicosum, Cuprum bromatum, Cuprum carbonicum, Cuprum cyanatum, Cuprum fluoratum, Cuprum iodatum, Cuprum lacticum, Cuprum muriaticum, Cuprum nitricum, Cuprum oxydatum nigrum, Cuprum phosphoricum, Cuprum sulphuricum, Cuprum silicatum

## Curare クラーレ [筋肉麻痺]

Chondodendron tomentosum Ruizand Pav

Chondodendron platyphyllum, Strychnos toxifera

### BACK GROUND

Curareは、南米原産のツツラフジ科のChondodendron tomentosum, Chondodendron platyphyllum, マチン科のStrychnos toxiferaなどの樹皮の抽出物、クラーレです。



Chondodendron tomentosumは、ツツラフジ科の蔓性樹木で、南米のペルーからブラジルにかけて自生しています。蔓は樹木のように大きく成長し、多数の小枝を出します。葉はハート型です。花は白い6枚の花弁をもち、花後には紫色の実がぶどう状になります。

Strychnos toxiferaは、マチン科の蔓性の低木で、南米のギアナからベネズエラにかけて自生しています。葉は先端が尖った楕円形で、葉や枝に細かい繊毛が生えています。

ホメオパシーでは、5つのマチン科Strychnosの植物が使われています。Nux vomica, Ignatia, Hoang

nan, Upas tieute, そしてCurareです。はじめの4つは、東南アジア周辺が原産で、いずれもその成分にストリキニーネを含んでいます。

Curareだけは南米原産で、インドールアルカロイドが主成分になります。そのため、はじめの4つのStrychnosは筋肉の収縮反射に関連しますが、クラーレはまったく逆の作用になります。Curareという名称は、現地のインディオの言葉ウーラリwourali「鳥を殺す」という語に由来しています。インディオの言葉は、場所によってwoorari, wooraki, curara, woorara, urari, hoorali, oorariなどと発音するようです。

南米の先住民インディオたちは、狩猟に使う矢に、伝統的な方法で、この樹木の樹皮や根を煮つめてできた、黒褐色の樹脂状のものを塗りつけます。この植物を焼いたり煮つめるときに出てくる蒸気を吸い込んだだけでも、非常に毒性が強いと言われています。インディオの部族の多くは、クラーレの製造過程で、クモやサソリ、蟻といった昆虫類やヘビなどの爬虫類の添加物を取り入れます。

この矢毒は、世界3大矢毒の1つと言われています(クラーレ、トリカブト、ソトロファンツ)。現在でも、オリノコ河流域のインディオたちが、この矢毒を使った狩猟をしているのが確認されています。部族によっては、ほかの植物を加えたり、毒蟻を混ぜたりすることもあるようです。このクラーレ毒は部族によって、また保存する容器によって、名称がいろいろあります。瓢箪に入れたカラバシュクラーレcalabash-curare(主にベネズエラのオリノコ河流域)、竹筒に入れたツボクラーレtubo-curare(ペルーやブラジル地方)、土器に入れたポットクラーレpot-curare(ギ