

コラーゲン線維の精練純化の終わった皮は、いよいよ鞣し作業により革へと変化してゆきます。

皮が革へと変化してゆく過程を説明するには、ある程度の化学知識が必要です。

昔は大学で[鞣製学]と言う講座があり、この鞣しの部分では、それほど化学知識の無い学生相手に先生が、延々と黒板に化学式を書いていました。その講義を受けていた私ですが、当時は鞣しの意味も化学式も理解できていませんでした。

その後、勉強しましたので、この難しい鞣し機構を解りやすく説明してゆきます。

まず、皮のコラーゲン線維の話しからです。皮のコラーゲン線維はアミノ酸と言う物質から出来ています。疲労回復ドリンク等の成分表に良く書かれている<アスパラギン酸>や旨み成分の<グルタミン酸>などはこのアミノ酸の一種です。

このアミノ酸とは分子内にアミノ基(-NH₂)とカルボキシル基(-COOH)を持つ化合物です。そして、このアミノ基とカルボキシル基が結合する事をペプチド結合と呼びます。その時にアミノ基からのHとカルボキシル基からのOHが外れて水分子(H₂O)ができます。

少し話しが難しくなってきましたが、化学で言う化合物とは左手と右手を持つ物質で、その左右の手で握手した状態で安定しています。握手を離しても、右手同士、左手同士では握手できません。

アミノ酸も化合物でアミノ基とカルボキシル基が左右の手の役割をして握手ができま

す。アミノ酸同士が握手をすると、水を放り出してペプチド結合で繋がります。

そしてこのペプチド結合が2個以上ある物質をポリペプチドと呼びます。

化学ではモノマー(単量体)が2個以上重合するときにポリと言う接頭語を使います。これはポリマー(重合体)の略です。

ポリエチレンとかポリウレタンとか日頃良く聞く言葉も化学用語です。

しかし、ポリバケツやポリ袋はその素材がポリマーなので、ポリという用語を使用しているのであって、正確にはポリエチレン製バケツやポリプロピレン製バケツと言うべきでしょう。

話は戻りますが、このポリペプチドと言う物を簡単に言い換えれば、タンパク質の事です。

タンパク質といえば非常に身近な物として捉えやすいと思います。

このタンパク質は20種類のアミノ酸から構成されています。

その中には先ほど記したアスパラギン酸やグルタミン酸なども含まれています。そしてコラーゲン線維もペプチド結合を2個以上持つポリペプチド、即ちタンパク質の一種です。

コラーゲン線維はアミノ酸同士がペプチド結合を繰り返し、鎖状に連なった物が3本集まって、ラセン状になっています。

この3本鎖のラセン構造というのが皮の伸縮や強度の原因です。

このアミノ酸の連なった3本鎖のラセン構造がコラーゲン線維の基本繊維で原繊維と言い、直径1.5nmの太さです。

1 nmは0.001 μ mで1 μ mは0.001mmなのでコラーゲン線維の原繊維がいかに細いかが解ります。

この細い繊維が集まり10-20nmの細線維を形成し、更に集まって50-500nmの太さの繊維を形成し、それが集まって50-300 μ mの基本繊維となり、最後に100-500 μ mの繊維束となって不織布状に絡み合っているのがコラーゲン線維です。

私の地元の明石海峡大橋も直径5mmのワイヤーを127本束ねて六角形を作り、それを重ねて1mの直径としたケーブルで吊るされています。

この様に細い繊維が集まって太くなった物は、非常に強靱な力を発揮します。

この強靱なコラーゲン線維から出来ている皮も、実は水の中でしかこの結合が続かないのです。

ペプチド結合も体液という水の中で存在する結合方法で、水が無くなれば癒着してしまいます。

皮を乾燥させれば硬い^{きがわ}生皮になってしまいます。

鞣しとは、水が無くなってもコラーゲン線維同士が癒着せず、元のラセン構造を保持させる事です。

ここで出てくるのが先ほどのアミノ酸の両方の手です。

アミノ酸には左右の手の他に第3の手を持つものがあります。左右の手がペプチド結合で繋がり鎖状になったものを主鎖、そこから横に出ている第3の手を側鎖と呼んでいます。例えば、アスパラギン酸とグルタミン酸は側鎖に-COOHを持っています。リジンというアミノ酸は側鎖に-NH₂を持っています。主鎖のペプチド結合は非常に強固に結合しており、簡単には切れません。一方、側鎖の-COOHと-NH₂はお互いあるいは水などと緩やかに結合しています。クロムやアルミニウムは側鎖の-COOH間に結合し、主鎖の間を橋掛けし

てタンパク質を丈夫にします。アルデヒドは側鎖の-NH₂間に結合します。一方、タンニン主鎖に寄り添って結合します。これが鞣しのメカニズムです。

その為に、鞣剤は先ず水に溶けなければなりません。

これまでに準備工程で出て来た薬剤は全て水に溶けるものです。

酸やアルカリなどは、水の中ではアミノ基やカルボキシル基と結合し、いわゆる酸膨潤やアルカリ膨潤で皮はドンドン膨らみますが、乾燥させると癒着して生皮になります。これは鞣しではありません。

水が無くなってもコラーゲン線維を癒着させない薬剤は、昔から経験的に使われてきました。

その代表的な物が煙です。燻製にすると肉だけではなく皮も腐らなくなります。

近代になって、それが煙に含まれるアルデヒドがアミノ基に付いて鞣しが行われている事が解りました。

植物タンニンも経験的に使われてきましたが、その鞣し機構が解ったのは18世紀になってからです。

コラーゲン線維のアミノ基かカルボキシル基に結合し、癒着を防ぐ物質の研究は多く行われ、実験室では成功するのですが、実際に工場規模で行うとなると種々の問題が起こります。

経済性や安全性、継続性や特性などの問題から、現在タンナーで使用されているのは植物タンニン剤や合成タンニン剤、クロム、アルミニウム、ジルコニウム等の金属鞣剤、種々のアルデヒド類です。

これらの鞣剤は上記の問題を克服し、世界中のタンナーで使用されている物です。

それぞれの鞣剤の使用法は一般化され、特に難しい技術を伴わなくても皮が鞣せる様になりました。

次号からは種々の鞣剤とそれによって得られる革の特徴を書いて行きます。