
Encyclopedia of Science and Technology

McGraw-Hill·Kodansha

世界科学大事典

講談社

15 *Encyclopedia of Science and Technology*

世界科学大事典

発行 昭和52年 3 月20日 第1刷発行
昭和54年11月27日 第3刷発行
編集 講談社出版研究所
発行者 野間省一
発行所 株式会社講談社
所在地 東京都文京区音羽2-12-21 電話東京(03)945-1111(大代表)
郵便番号 112
振替 東京8-3930
製版・印刷 凸版印刷株式会社
製本 株式会社堅省堂
用紙 三菱製紙株式会社
表紙 東洋クロス株式会社

N. D. C. 403 480p. 31×22cm
©KODANSHA 1977 Printed in Japan
落丁本、乱丁本はおとりかいたします。
3540-439655-2253 (0)

世界科学大事典

15

ヒ-フロセ

McGRAW-HILL ENCYCLOPEDIA OF SCIENCE AND TECHNOLOGY Copyright©1971,
McGRAW-HILL YEARBOOK OF SCIENCE AND TECHNOLOGY Copyright©1971,
McGRAW-HILL YEARBOOK OF SCIENCE AND TECHNOLOGY Copyright©1972,
by McGraw-Hill Book Company Inc.
Japanese translation rights arranged through Charles E. Tuttle Co., Inc., Tokyo.

ヒ

火～ヒルガタワムシ目

火 ひ

〔Fire〕 光と熱の放出を伴う急速だが持続的な化学反応。もし消火されないならば、この反応は自給自足型で、燃料濃度が最低値以下に減少するまで持続する。ほとんどの場合、火は可燃性物質と酸素の急速な発熱反応から生ずる。炎と熱は、また酸素以外の物質を含む反応からも生ずることがある。例えば、亜鉛のような反応性金属は塩素ガスの中で燃焼する。

火の眼に見える現象としての炎は、主として不完全燃焼した燃料の微細な粉末粒子が灼熱状態にまで加熱されて生ずる。炎の色は反応を行っている物質と温度によって定まる。→化石燃料；燃焼；炎

[FRANCIS J. JOHNSTON]

非圧縮性の流れ ひあっしゅくせいのがれ

〔Incompressible flow〕 密度の変化のない流体の運動。実際上の目的には、液体は非圧縮的に流れると仮定される。低速度ではほぼこのとおりになるが、速度が急に変化するときは、液体の場合でも圧縮または希薄化が起る。普通、重力の作用の下で液体は、開いた容器の下の部分を占める。この性質は液体の特徴と考えられる。これに対して、気体は圧縮的に流れ、初めの気体の体積と空間には無関係に、それを入れるどんな閉じた空間にでもいっぱいになる。この性質は気体の特徴となる。液体の場合と同様、気体の遅い流れは、非圧縮性であると仮定すればよい近似が得られる。一般に、流体の速度が流体中の圧力波の伝搬の速さに比べて低い(4分の1以下)ときはいつでも、流れの間の密度の変化は無視でき、流れは実際上非圧縮性である。→ウォーターハンマ

分析 非圧縮流は、たいてい粘性のない流体または完全流体の解を流体粘性の効果で補うことによって分析される。一様な流れ、源、吸込み、渦のような簡単な流れは、流れの速度を定義する数学的な式によって表されよう。これらの解から、重ね合せによって、空中を運動する翼や水中を運動する船体などの、複雑な、粘性のない流れの実験的な表現がつくられる。その結果は、流れの場のすべての点における、速度の大きさや方向についての数学的な式となる。下記のベルヌーイの方程式によって、流れの中のある点における圧力(p)は、速度(V)に関係する。

$$p + \frac{1}{2}\rho V^2 = \text{一定}$$

ここに ρ は一定の流体密度である。圧力による境界での力がこれから計算される。このとき、粘性が流れの場には及ぼす影響、すなわち圧力分布、流体摩擦によって引き起される境界の接線方向の付加的な力などについての決定が残っている。

この非圧縮性の流れの領域では、粘性が重要な役割をする。というのは、粘性は、流れが境界に接した流体(境界層)と、流体の流れが境界に沿わない領域(剥離層)

領域)での行動を決定するからである。すなわち流体中の慣性力と粘性力の無次元比であるレイノルズ数は流れの特性の尺度であり、実験データを理論と比べるのにたいへん有用である。→粘性流

応用 粘性のあるものとならないものの両方の非圧縮性の流れの理論と実験データとを使って計算される実際的な問題が極めてたくさんある。まず、大気中を低速度で動く航空機であるホバークラフト(エアクッションの乗物)、ヘリコプタ、気球など、水を進むいろいろな型のボート(ここでは表面以下の流れだけがこの領域に属する)、車や列車などの陸上の乗物、異常な負荷や振動によって起る構造物に対する風の影響などが考えられる。非圧縮流理論の同様に重要な応用としては、暖房と空気調節、固体粒子と液滴の運送、鋼鉄製造のようないろいろな工業過程での空気流がある。→圧縮流；気体〔動〕力学；空気力；マッハ数；流体流れの法則；レイノルズ数

[JAMES E. MAY]

被圧地下水系 ひあつちかすいけい

〔Artesian systems〕 帯水層の上下が不透水層でさえぎられ被圧している地下水系を被圧地下水系(confined groundwater system)という。北フランスのアルトア(Artois)地方で自噴井(掘抜井)が最初に見いだされたのになんで、被圧地下水系をアーテジアンまたはアルト式地下水系(artesian system)と呼んでいる。→地下水

被圧地下水系の場合、水のかん養地帯の地下水面の方が自噴地帯での帯水層上面より位置的に高いので、井戸内水位が帯水層上端よりも上に上がり得るほど被圧された地下水系が形成される。掘抜井戸が掘削され始めたころは、自噴する井戸は揚水ポンプなしに多量の水が利用できたのでたいへん貴重なものであった。井戸が初めて掘削されたときには水圧も高く、水柱にして地表から30 m余にも達することもあったという。このような井戸水は水源としてばかりでなく、水圧があるので発電にも利用された。しかし、多くの掘抜井戸が掘削され、被圧地下水の開発が進むと、井戸内の水頭は低下する。一方、性能のよいポンプが発明され、動力が安く得られるようになったので、自噴の重要さは忘れられてしまった。かつての自噴は湧出(湧出)を停止し、井戸内の水位は地表下数m、ひどい例では100 m以上も低下しているところがある。現在では〈自噴井〉の大部分がポンプ揚水となっている。

アメリカで最も有名な被圧地下水系を構成している帯水層は、白亜系のダコタ砂岩層である。その分布は広大で、ノースダコタ、サウスダコタ、ネブラスカ、カンザス、ミネソタ、アイオワ各州に及び、一部は地表に露出し、また一部は地下700 mの深さに埋没されている。この帯水層の地下水はかなりの鉱物成分を含んでいるが、19世紀後半この地域の開拓時代に、ダコタ砂岩層中の被圧地下水は水道水源として重要な役割を果たした。現在では自噴している井戸はほとんどない。ミネソタ、ウィス

2 ヒアデスセイダン

コンシン、アイオワ、イリノイ、インディアナ各州にわたって広く分布している下部古生代初期のセントピーター砂岩層も有名な被圧地下水帯水層である。低地帯の井戸では、昔多量の水が自噴していたが、現在は大多数の井戸でポンプ揚水が行われている。一部に鉱物成分の多い水質のところもあるが、一般的には良好な水質の地下水が得られている。ニューメキシコ州ロスウェル被圧地下水盆地では二疊紀の洞穴(§3)石灰岩が良好な帯水層になっていて、この水は綿花を始めいろいろな農作物栽培の広大な畑のかんがい利用されている。ここでも地下水位は年々低下の傾向にあり、ポンプ揚水が行われるようになっている。しかし、まだ多量の水を湧出している井戸もある。最も多量の地下水を湧出している被圧地下水系は、大西洋およびメキシコ湾に面して広がる平野の白亜系～第三系より成る帯水層である。多量の水がジョージア州サバンナ、テネシー州メンフィス、テキサス州ヒューストン、サンアントニオなどのかんがい用、工業用、上水道用に利用されている。西部の山間地にも多数の被圧地下水盆地が見いだされている。カリフォルニア州セントラルバレー、コロラド州サンルイスバレーなどでは、かんがい用にその水が利用されていて有名である。

オーストラリア東南部のクイーンズランド、ニューサウスウェールズおよびサウスオーストラリアにまたがる広大な平野には、最高深さ1,500 m余にも達する深い井戸によって優勢な被圧地下水が発見された。東部山地のジュラ系、白亜系の多孔質砂岩中に水が補給され、被圧地下水系が平野部に形成されている。飲用ばかりでなくかんがい用水源として非常に重要な水資源であり、この水なしには広大な砂ばくの開発は不可能であったといわれている。

日本で最も大規模な被圧地下水系は関東平野にある。房総半島、筑波、日光、秩父、丹沢、三浦半島などの隆起帯や山地に周囲を囲まれ、帯水層は平野の中央部東京付近に向って傾斜した盆地状構造をなしているのが関東平野である。かつては多量の被圧地下水を産出したが、都市、工業の発展とともに急激に水位低下が発生し、同時に地盤沈下を引き起こされたので、水利用に強い制限が行われている。

[ALBERT N. SAYRE/RAY K. LINSLEY 大木靖衛]

ヒアデス星団 ————せいだん

[Hyades] 昔からよく知られているおうし座の星団で、V字状に星が散らばっている。ヒアデス星団には約350個の星があり、その距離は太陽から130光年離れている。この星団では、質量の半分が直径40光年の球の中に入ってしまう。またこの銀河星団(散開星団)で最も明るい星は黄ないし赤の星である。さらにこの星団は運動星団(moving cluster)としては最も顕著なもので、おうし座の運動星団として知られており、45 km/secの速度でオリオン座の中の収束点に向って運動している。ヒアデスと銀河星団であるプレセペ(Praesepe)は非常に似ているので、両星団は共通の起源をもっているという仮説がある。→星座

[HELEN S. HOGG]

ヒアルロニダーゼ

[Hyaluronidase] 拡散因子またはヒアルロン酸分解酵素として知られている一群の酵素で、哺乳(§5)動物、爬虫(§5)類、昆虫(§5)、細菌によって産生され、複合多糖類であるヒアルロン酸の分解を触媒する。ある種のヒアルロニダーゼは他の類似の多糖類も分解する。この系統の酵素はすべて組織間隙(§4)を満たしている多糖類ゲルを溶解して拡散を促進するので、注入された溶解性または微粒子性物質(例えば細菌、ウイルス、毒素、色素など)が組織中に広く拡散し得る。

デュラン・レーナルス(Francisco Duran-Reynals)はワ

クシニアウイルスを皮内に注射して病巣を作るとき、ウサギの睾丸(§2)の抽出液を加えると病変がより広がり、より強くなることを発見した。このように明らかに発病力が強められるのは、抽出液中に存在している因子に関係する。この因子は墨汁のような不活性物質でも皮膚に広く拡散させる。墨汁だけを注射した場合は注射した部位だけが墨汁で染るにとどまる。チェイン(Ernest Chain)とデュチエ(E. S. Duthie)、メイヤー(Karl Meyer)と彼の共同研究者たちはそれぞれ別個に、この拡散因子の活性の本体はヒアルロン酸を分解する酵素であることを証明した。

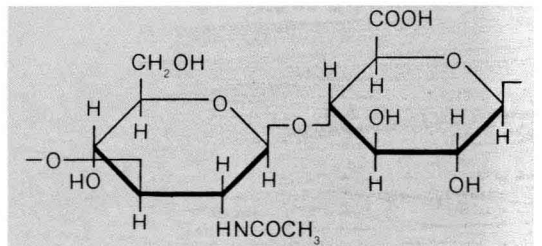
この酵素の生物学的重要性はそれがなにかから由来するかによる。いろいろな病原菌の培養ろ液中に存在するヒアルロニダーゼは、その微生物を宿主の広範な組織にゆきわたらせ、新たな標的に接近させることができる。ヒアルロニダーゼはある種のヘビやハチの毒液中に存在し、犠牲者に与える毒素による損傷をより強烈にする作用がある。ヒルの唾液(§2)中のヒアルロニダーゼはよりたやすく宿主の血液に接近させるようにする。オタマジャクシの尾の表皮にあるものは尾の吸収に役立つ。

しかし精液中のヒアルロニダーゼの役割は不明である。ヒアルロニダーゼは卵細胞を取囲んでいるゼリーを分解して、局所の浸透圧を高め、卵胞を破って卵細胞の放出を助ける作用がある。放出後、卵細胞にくっついてある卵胞細胞はヒアルロニダーゼによって離れるけれども、卵胞細胞が残っていても受胎は妨げられない。→細菌学(医学)；受精；毒力；肺炎球菌；バチルス科；ブドウ球菌；レンサ球菌

[R. H. PEARCE]

ヒアルロン酸 ————さん

[Hyaluronic acid] 動物の結合組織にみられるゲル状物質の一部を構成する不可欠な多糖。関節において潤滑物質、衝撃吸収物質として役立っているものと思われる。そのほか、臍帯(§1)、関節滑液、皮膚、ある種のワトリの腫瘍(§5)などからも単離されている。この多糖を酵素ヒアルロニダーゼで処理してから、酸加水分解すると、N-アセチル-D-グルコサミンとD-グルクロン酸からなる二糖を生じる。この二糖は、ヒアルロン酸分子を構成する基本的なくり返し構造の単位であるらしい(図参照)。この二糖の単糖単位間の結合はβ型で、N-



ヒアルロン酸分子のくり返し単位

アセチル-D-グルコサミンの炭素原子1(グルコシド性水酸基)とD-グルクロン酸の炭素原子4が関与している。D-グルクロン酸の炭素原子1は、多糖鎖中の別のN-アセチル-D-グルコサミン単位の炭素原子3と結合する。したがってヒアルロン酸は、β-1,3-グリコシドおよびβ-1,4-グリコサミド結合が交互にある直鎖重合体である。臍帯ヒアルロン酸の分子量は、 $3 \sim 8 \times 10^6$ と報告されている。→多糖；ヒアルロニダーゼ

[WILLIAM Z. HASSID]

ヒイラギモチ

[Holly] アメリカ産のヒイラギモチ *Ilex opaca* はモチノキ科(Aquifoliaceae)の常緑高木で、最大樹高12~15 mに達する。アメリカヒイラギ、ホーリーなどの名でも呼ば



アメリカヒイラギ *Ilex opaca*

れる。大西洋岸とメキシコ湾岸、ミシシッピ川流域、ならびに西はオクラホマ州とミズーリ州までのアメリカ南東部に自生する。この木は深緑のとげのある葉と好ましい対照をなすつややかな赤い実をもつことでよく知られている。そのためクリスマスの季節には装飾用として利用される(図参照)。材は強固で、木目はち密である。心材は切られた当初は乳白色であるが、年がたつか露出したままになっているとこが色みがかってきて、よい光沢をもち、指物や楽器に用いられる。象牙(象牙)に似ているため、ピアノやオルガンの鍵盤(鍵盤)に用いられることがある。細かな木目は木彫に最適である。

セイヨウヒイラギ *I. aquifolium* はアメリカ北西部に広く栽培されているが、北東部におけるものは耐寒性に劣る。そのとげのある葉はアメリカ産のヒイラギモチの葉よりつややかで、もっと波状の葉縁をもっている。

[ARTHUR H. GRAVES/KENNETH P. DAVIS]

日本産モチノキ属 *Ilex* には次のものがある。いずれも雌雄異株である。モチノキ *I. integra* は常緑小高木で、本州、四国、九州に分布し、材は印材、細工用、樹皮はとりもち原料となる。イヌツゲ *I. crenata* は常緑低木ないし小高木で北海道、本州、四国、九州に分布する。タラヨウ *I. latifolia* は常緑高木で、本州(近畿以西)、四国、九州に分布する。クロガネモチ *I. rotunda* は常緑高木で、本州、四国、九州に分布し床柱、器具用になる。以上、日本産4種はいずれも造園樹として植えられる。

[斉藤雄一]

比インパルス ひ—— ⇨ 比推力

ヒエ ⇨ キビ類

pH ビーエイチ

[pH] 系の水素イオン活動度を表すために用いられる用語。pH = $-\log a_{\text{H}^+}$ なる式で定義され、 a_{H^+} は水素イオンの活動度である。希薄溶液においては、活動度はほとんど濃度に等しく、pH は近似的に pH = $-\log_{10} [\text{H}^+]$ として定義することができる。ここに $[\text{H}^+]$ は1リットル中のモル数で表された水素イオン濃度である。pH を使用することによって、水素イオン活動度を記載するのに負の指数を使う必要がなくなる。例えば、水素イオン活動度が 10^{-3} モル/リットルである系の pH は3である。pH は、水素イオン活動度が1以上の溶液を記載するのには、ほとんど用いられない。pH の定義式は、標準状態に対する水素イオンの自由エネルギーと密接な関連をもっている。→ ガラス電極；酸と塩基；水素イオン；水素電極

[FRANCIS J. JOHNSTON]

ビエゾ電気 — でんき ⇨ 圧電気

PLT-ベドソニア群 ビーエルティー——ぐん

[PLT-Bedsonia group] かつてはウイルスと呼ばれていた、オウム病-リンパ肉芽腫-トラコーマ群(psittacosis-lymphogranuloma-trachoma PLT) は、現在では、ベドソニア *Bedsonia*、あるいはクラミジア *Chlamydia* として、クラミドゾア科(Chlamydozoaceae)に属する細菌として知られている。アミノ糖、ムラミン酸を含む、複雑な細胞壁があり、2つの型の核酸(DNA, RNA)サイクルが

あり、2分裂によって増殖し、ある種の抗生物質に感受性がある。ベドソニアとウイルスの共通点は、細胞内偏性寄生性で、これは高エネルギー化合物を産生する能力が限られているためと考えられる。宿主細胞のエネルギー産生系に依存して増殖する寄生体である。

生活環 発育環は複雑である。1個の基本小体が食細胞に入って細胞に感染し、数時間後に膨化し、2分裂によって増殖する。18時間後までに、最初の小体は、なお明らかに分裂を続けながら小さくなり、基本小体を形成し、それはついに放出されて他の細胞に感染する。細胞中の粒子の塊はギームザ染色をすると光学顕微鏡で見え、封入体あるいは細胞内集落といわれる。→ ウイルス

亜群の性状 ベドソニアは封入体の型と、生化学的性状によって2群に分けることができる。1つは、リンパ肉芽腫(淋)性性病(LGV)、トラコーマ、封入体性結膜炎(TRIC)、ある種のゲッシ(齧歯)類の肺炎の病原体を含むもので、スルファミン剤に感受性があり、ヨードに染るきれいな封入体を生ずる。もう1つは、オウム病、オルニトージスの病原体と、哺乳(哺乳)動物のベドソニアを含み、スルファミン剤に耐性で、ヨードに染らない、不規則な型の封入体を生ずる。→ オウム病；結膜炎；鼠径(鼠)リンパ肉芽腫

培養 ベドソニアはふ化鶏卵中でよく増殖し、組織培養でもよく増殖することが多い。すべての菌がもっている共通の耐熱性群抗原と、種および病気に特異的な易熱性抗原が存在する。ベドソニアを分離するためには、検体をふ化鶏卵の卵黄嚢か、マウスまたはモルモットの腹腔内に接種する。→ 組織培養；ふ化鶏卵培養

感染と病気 ベドソニア属菌は鳥類、哺乳類、有袋類の病原菌で、動物に流行病を起す。最も多い感染症は、オウム病とオルニトージスである。オウム属鳥類の感染症をオウム病といい、オウム属以外の鳥類の感染症をオルニトージスという。ベドソニアによる哺乳類の病気には、流産、関節炎、結膜炎、脳脊髄炎、腸炎、肺炎などがある。感染しているが発病しない場合が多く、発病するためには、宿主-寄生体関係に発病促進因子が加わる必要がある。ベドソニアは潜伏性ないし無症状性感染症を起す傾向があり、分裂しない状態か、あるいは増殖の遅い状態が続くと考えられ、宿主-寄生体の平衡は微妙である。ベドソニアによるヒトの病気には、自然感染によるものと、動物との接触から感染する人獣感染性のもとの2つの型がある。以前は、オウム、インコ、その他の愛玩(愛玩)用小鳥だけがヒトの病気の原因であると考えられていたが、現在では、感染したシチメンチョウ、アヒル、ハト、ニワトリ、フルマカモメのひなどの接触からも、ヒトに感染症を起すことがわかった。哺乳動物からヒトへ伝染したという報告はないが、実験室内感染があったので、実証されたことになる。リンパ肉芽腫性性病、非淋(淋)菌性尿道炎、トラコーマ、封入体性結膜炎はヒトだけにみられるベドソニア感染症である。合併症として、髄膜炎、関節炎、肝炎が報告されている。→ 人獣伝染病；非淋(淋)菌性尿道炎

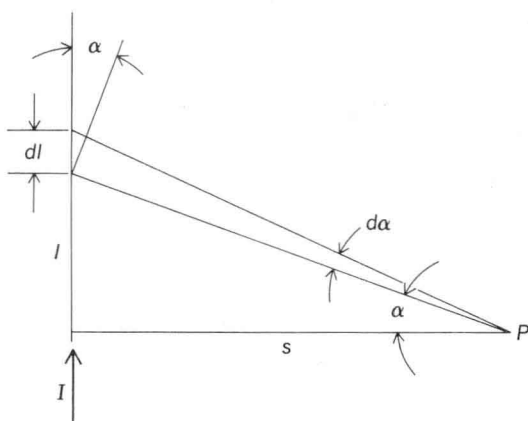
診断と治療 診断は血清学的検査(補体結合反応を急性期と回復期の血清について2回行い、力価の上昇を調べる)、あるいは、喀痰(痰)の血液、組織からの菌体の検出による。テトラサイクリンによる治療が有効であるが、継続して行う必要がある。→ 細菌学(医学)

[K. F. MEYER]

バイオ-サバーノの法則 ———— ほうそく

[Biot-Savart law] 長い直線状導体の近くの磁束密度(磁気誘導)は導体を流れる電流に比例し、導体からの距離に逆比例するという物理法則。流体力学にもこれと同名の法則があって、渦運動に関連しているが、この項で論ずる法則と密接な類似点をもっている。

直線状導体の近くの磁場は、アンペールの法則(通常、これをバイオ-サバーノの法則という)から求まる。電流の



ビオ-サバルの法則の説明図

流れている導体線素 dl を考えよう(図参照)。この線素によって点 P に生じる磁束は紙面に垂直で、紙面の表から裏へ向う方向である。→アンペールの法則；磁気誘導

点 P における磁束密度 B は、導体の端から端までの間の線素の寄与の総和となる。これらの寄与は、点 P ではすべて方向が同じだから、ベクトル和は導体の両端間の積分としてよい。積分変数には角度 α をとる。任意の長さの導体に対して下端は $\alpha = \alpha_1$ 、上端は $\alpha = \alpha_2$ で表せる。電流を I 、真空の透磁率を μ_0 、 P と導体の間の距離を s とすると、磁束密度は式(1)で表せる。

$$B = \int dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi s} \int_{\alpha_1}^{\alpha_2} \cos \alpha \, d\alpha$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi s} (\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1) \quad (1)$$

特別な場合として導体の長さが無限大のとき、すなわち s に比べて導体が十分に長いときには $\alpha_2 = 90^\circ$ 、 $\alpha_1 = -90^\circ$ になる。したがって式(2)が成立する。

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi s} [\sin 90^\circ - \sin(-90^\circ)]$$

$$= \frac{\mu_0 I}{4\pi s} (1+1) \text{ あるいは } B = \frac{\mu_0 I}{2\pi s} \quad (2)$$

この関係は最初ビオ(J. Biot)とサバル(F. Savart)によって実験的に発見されたため、その名をとってビオ-サバルの法則と名づけられた。

長い直線状の導体の近くの磁束密度 B は、どの点をとっても、その点と導体線で決定される面に対して垂直である。したがって誘導磁束線は導体を中心とする閉じた円になる。直線状導体による磁束に関するこの事実を一般化すると、任意の形状の導体の場合にも誘導磁束線は、すべて閉曲線になることがいえる。

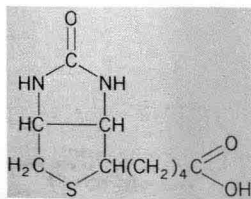
[KENNETH V. MANNING]

ビオチン

[**Biotin**] 自然界に広く存在するビタミンの一種。ヒトや動物がこれを欠くと、皮膚炎その他の障害が起きる。水には非常に溶けにくい(0.03 g/100 ml H_2O , 25 $^\circ C$)。水溶液を煮沸しても安定だが、酸化剤、酸、およびアルカリなどによって分解される。酸敗した脂肪があると、酸化的に分解することがある。ビオチンの構造式を図に示す。

存在 ビオチンは非常に広く存在するので、ビオチンの欠乏した自然食をつくるのは困難である。動物のビオチン欠乏症が発見されたのは、卵白障害の研究の結果である。生の卵白に含まれるアビジンは、ビオチンと結合して消化されない複合体を形成する。動物に生の卵白を大量に与えると、実験的にビオチン欠乏症を起すことができる。卵白を加熱すると、アビジンは変性してビオチンと結合できなくなる。アビジン-ビオチン複合体は、

ビオチン



ビオチンの構造式

腸内の酵素の作用には強いが、非経口的に与えると加水分解される。

生物検定 ビオチンの分析には、化学的・物理的方法は適当でない。また、ラットやニワトリなどの実験動物もめったに使われない。広く行われているのは、酵母あるいは乳酸菌の1種 *Lactobacillus arabinosus* を用いた微生物検定法である。

栄養価 ビオチン欠乏症は皮膚炎、脱毛、筋肉不整などの障害を伴うが、ビオチンを与えると回復する。ヒトに大量の卵白を与えてビオチン欠乏症にすると、皮膚炎、吐き気、抑うつ状態、筋肉痛、貧血などを起し、血清コレステロールが大幅に増加する。

生化学 ビオチンは、普通なにかと結合した状態で存在する。酵母から単離されたビオシチンは、 ϵ -N-ビオチニル-L-リシンである。ビオシチンは、多くの生物の成長因子であるビオチンの代りになる。ビオチン代謝に対するビオシチンの役割は明らかではないが、その構造と濃度とからは相当奇妙なものと思われる。ビオチンは、ピルビン酸 + CO_2 ⇌ オキサリ酢酸という可逆反応にしたがって、炭酸ガス固定や脱炭酸を触媒する酵素の補酵素である。微生物の中には、成長にアスパラギン酸を必要とするものがあるが、この場合はアスパラギン酸がビオチンの代りをしている。なぜなら、ビオチンを含む酵素で合成されたオキサリ酢酸は、アミノ基転移をうけてアスパラギン酸になるからである。ビオチンはアミノ酸の脱アミノにも関与することがある：(例)アスパラギン酸 ⇌ NH_3 + フマル酸。微生物の中には、ビオチンが不足するとオレイン酸を必要とするものがある。ビオチンはオレイン酸合成に重要なものかもしれないし、逆にオレイン酸がビオチン合成に重要なものかもしれない。普通の状態では、ビオチンは腸内細菌によって合成され、食物からの補給は必要ないくらいである。なぜなら、1日の食物中には約20~50 μg のビオチンが含まれるが、その2~5倍のビオチンが尿や糞(糞)の中に排出されているからである。→ビタミンB₇；補酵素

[STANLEY N. GERSHOFF]

工業的合成 デュビニョー(V. du Vigneaud)とその共同研究者は、ビオチンの構造を明らかにし、さらに技術的に高度で複雑な合成を首尾よくやってのけた。合成はまず、メソ-ジアミノコハク酸をホスゲンと反応させてイミダゾール環を結ばせる。これを還元してスルホン化すると、2個のカルボキシル基はイミダゾールに隣接したチオファノン環を結ぶ。次に臭化エトキシプロピルマグネシウムを用いて、3炭素の側鎖を導入する。ここでチオファニウム環を結ばせると、光学対掌体が分割できる。マロン酸エステルを縮合させると側鎖が伸びて、これをジベンジル化、ケン化、脱炭酸すると、天然にある右旋性のビオチンができる。

[ROGER A. MERCANTON]

砒華 ひか

[**Arsenolite**] 組成が As_2O_3 の鉱物で等軸晶系に結晶する。微細な8面体の結晶をとるが、またブドウ状および鍾乳石(鍾乳)状の集合体にもなる。8面体面に平行なへき開があり、硬度はモース硬度計で1½、比重は3.87である。光沢はガラス状ないし絹糸状で、色は白色であり、ときに青色、黄色、あるいは赤色を帯びる。この鉱物は水にわずかに可溶で、かすかな甘味をもつ。ヒ華は自然ヒ、硫ヒ鉄鉱、硫ヒ銅鉱、ヒ四面銅鉱のようなヒ素鉱物の酸化によって2次的につくられる鉱物である。→ヒ素；硫砒鉄鉱；硫砒銅鉱

[CORNELIUS S. HURLBUT, JR.]

比較回路 ひかくかいり

[**Comparator circuit**] 2つの入力のレベルを比較し、それがあらかじめ決められた条件を満たしたとき、

出力電圧または電流を発生する電子回路。比較回路(コンパレータ)にはリニア(連続)なものとデジタル(不連続)のものがある。

リニアコンパレータ リニアコンパレータは、連続な波形あるいは離散的でない波形のもので動作する。多くのものでは、基準電圧と呼ばれる一方の電圧は、これを比較レベルにセットするために可変の直流電圧であり、もう一方の電圧は時間とともに変化する。リニアコンパレータの一般的な適用分野の1つは時間遅延回路である。この場合、入力直線的に増加していくのこぎり波電圧と可変の直流基準電圧とからなっている。基準電圧はのこぎり波の初めから測定された時間単位で目盛られている。→時間遅延回路

クリップと一致増幅器は抵抗-コンデンサ(RC)微分回路と一緒にコンパレータの機能を果たす。Fig. 1において、ピックアップダイオードと呼ばれる直列に入ったクリップは、入力が V_R に達するまで導通しない。このダイオードの入力は図に示すようなのこぎり波である。その結果、のこぎり波の V_R より大きい部分だけがクリップの出力となる。この出力はRC微分回路に入り、その立ち上がりの初めの部分だけが通過する。そしてこの短いパルスは増幅されて出力波形となる。→一致増幅器；クリップ回路

Fig. 1に示されている増幅器は、トランジスタを2つ使い、比較の入力インピーダンスが高く、出力インピーダンスが低い高利得増幅器である。再生増幅器を用いれば出力パルスをよりシャープにすることができる。さらに一致したときの利得をより高くするために単安定マルチバイブレータまたはブロッキング発振器を用いることもできる。→ブロッキング発振器；マルチバイブレータ

マルチバイブレータコンパレータ マルチバイブレータは、ピックアップダイオードを使うことなく、いくつかの方法によってコンパレータとして用いることができる。このようなコンパレータは、決められた一致点を正確に検出するが、多少の遅れを伴う。簡単なタイプのものがFig. 2に示されている。これはシュミット回路と呼ばれる直接結合の双安定回路である。この例ではエンハンス型pチャネル電界効果トランジスタが用いられており、入力波形の増減にかかわらず動作させることができる。Fig. 2では減少する入力波形と基準電圧 V_R とを比較している。

電源電圧と抵抗値を適当に選べば、回路を、入力ゲート G_1 の電圧の大きさによってどちらか一方のトランジスタが導通しているという、双安定なものにすることができる。基準電圧があらかじめ決められた値に達するまで Q_1 は導通しない。時間 T で Q_1 は非導通から導通になり、それと同時に Q_2 は導通から非導通にスイッチングされる。異なる直流レベルと極性をもつ3種類の出力が、Fig. 2に示すような直列結合によって得られる。さらにRC微分回路を図のように付加すればシャープなパルスを得ることができる。入力波形が終りになると回路のすべての点は初期状態に戻る。

デジタルコンパレータ 1つ以上の入力のレベルまたはその和が基準電圧 V_R でセットされたレベルを越えたときに出力を取出す場合がある。この場合、入力は同時に加えられることも、時間をかけて加えられることもある。また連続的に変えることも、離散的なレベルで変えることもある。例えば、すべての入力が2進数0, 1を表す2つのレベルの電圧であることもある。3つの入力と基準電圧をもつコンパレータの例をFig. 3に示す。ブロッ

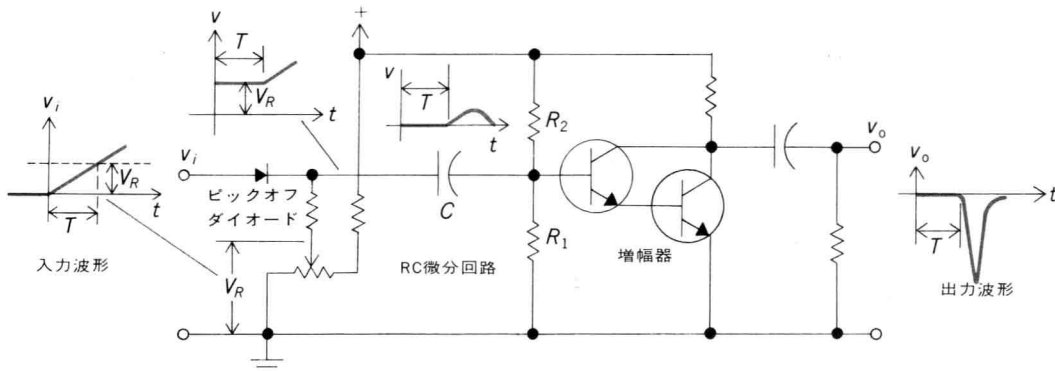


Fig. 1 ピックオフダイオードを用いたコンパレータ

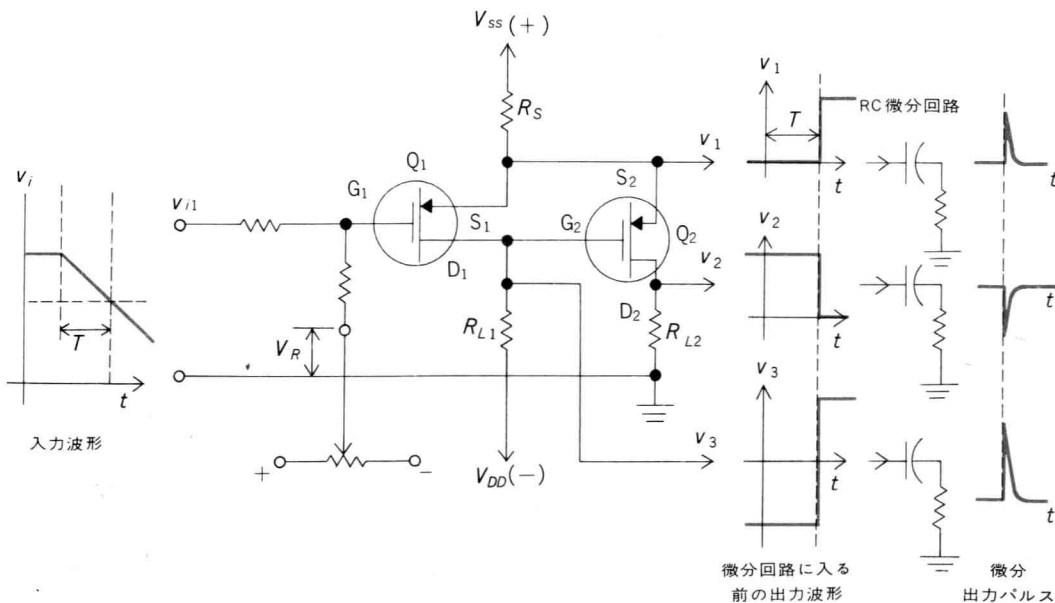


Fig. 2 電界効果トランジスタを電源結合双安定回路に使用したコンパレータ

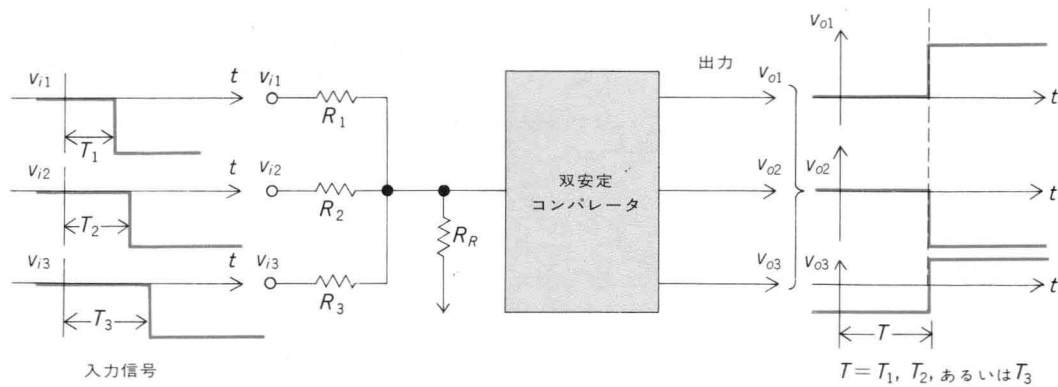


Fig. 3 多入力ディジタルコンパレータ

クで表された双安定コンパレータには、例えばFig. 2と同じシュミット回路が用いられる。基準電圧 V_R は、1つ、2つあるいは3つの2進数が入力に同時に加えられたとき、決められた出力になるようにセットされる。ただしその出力の振幅のレベル、極性、直流レベルの移動は任意に選べる。これらはディジタル論理演算におけるAND, OR, NOR, NANDに相当する。

応用 コンパレータはいろいろな形で多くのところに用いられる。例えば直流定電圧電源では、直流出力電圧を一定の基準電圧と比較する回路を用いる。比較による誤差電圧は、増幅器で出力を変化させてそれを決められた値に保つ。無線受信機では自動利得調節(AGC)回路がコンパレータの一種と考えられる。ここでは検波器出力信号の短時間の平均をとり、これを高周波増幅段で望ましいバイアスレベルと比較する。そして検波器の平均出力を一定に保つようにバイアスを変える。→自動利得調節 [GLENN M. GLASFORD]

皮革と毛皮の加工 ひかくとけがわのかこう

[Leather and fur processing] 動物原皮の加工技術。皮革工業は皮革と毛皮が数千年にわたって製作され続けてきたことからわかるように、たぶん最も古い工業であるが、現在でも複雑なものの1つである。皮革と毛皮の加工は元来は家内工業であったが、この1世紀間に食肉包装処理の能力が飛躍的に増加したため、大量のウシ原皮、ヒツジ原皮の市場もできた。これらの副産物としての原皮は腐敗しやすいので、処理用のための皮なめし工場が建設された。過去数年間の物理的・化学的制御法の発達で、初期の加工皮に欠けていた均一性も保証されるようになり、加工時間も化学工程の改良と精巧な機械によって、月単位から日単位に短縮された。

ウシ・ウマ原皮、ヒツジ・子ヤギ・ヤギ原皮のほか、特殊なヘビ原皮、トカゲ原皮、ワニ原皮、ラクダ原皮などが皮革にされている。狩猟家や畜産家は要求しないでヒツジの毛皮を供給してくれる。表1は原皮用動物の統計表である。

皮革総生産量の約85%はくつ用であり、それより少ない量が衣類、ハンドバッグ、かばん、伝動ベルト、機械用品、額縁、財布、かぎ袋などに用いられている。毛皮はぜいたくな衣装に用いられる。ある意味では、皮革もぜいたくな材料であり、もし世界中の人々がくつをはくならば、皮革の供給は非常に不足するであろう。

皮革と毛皮の需要は、まず第1に美しさと感触、第2

に化学的・物理的性質に依存している。表2に代表的な皮革の性質を集計してある。皮革のすぐれた摩擦抵抗、屈曲寿命、寸法安定性、通気性は注目に値する。

セーム革(油なめし革の1つ)のような特殊な皮革は高い吸水性をもち、スイギュウやウシの生皮には大きな摩擦抵抗がある。

経済性 皮革と毛皮工業は、〈皮革に似ている〉と宣伝しているすべての合成品と激しく競合している。くつ底の大半は、ゴムタイプの合成物によってその位置をうばわれ、くつ上部用の合成材料も脅威となっている。皮革業者は、新しいなめし剤、つや出し剤、含浸剤などを皮革と毛皮の改良のために使用し、皮革業は広く品質管理された組織的な工業になっている。業者はまた、天然物のぜいたくな性質と、くつの場合は快適さと保護性を強調している。広く一般的なスエードやグレイン革製の衣装は、当然これらの加工法によってつくられたものである。

皮革自身は皮革工業のコストの約2/3をしめるが、合成物質と比べられる水準までそのコストを下げて、競争できるような方向に向っている。

素材の貯蔵 原皮は腐敗するので、貯蔵工程は重要である。動物の体温が消失したあと、ただちに生皮を洗血し、注意して乾燥塩で包むか、または一部脱水後に塩水に浸漬(ひ)する。塩蔵・乾燥後、世界各国に船積みされ、軽度の冷蔵状態で2年以上も保存されることがある。

この原皮には大量の肉片が付着しているので、塩蔵前に肉片を取除くための多くの新設備が食肉包装工場やその近くに建てられている。これによって均一性が与えられ、船積み重量が減少する。しかしこの方式には、特殊な機械と熟練した従業員、大量処理などの大きな投資が必要である。

天日または日陰での原皮の乾燥は、地方によっては塩蔵と交互になされているが、十分な結果は得られない。羊皮や羊毛などの貴重な1次副産物の場合、包装場で除毛されて、皮は塩づけにされ、世界中に送られる。

人口密度の高い地方においては、水や大気汚染を防止する密閉管理の出現と、重労働や湿式処理をする労働者が少なくなったため、食肉包装工場とその近くにウシ原皮やヤギ原皮の除毛と塩蔵の工程、場合によってはクロムなめしの工程さえも、その設備を取付ける方向に向っている。これは南アメリカ、アフリカ、インドのように労働コストが有利なところでも大規模に行われている。得られた製品はぬれたままか、湿気のある状態で世界中に積出される。この製品を利用する皮革工場では、床面積削減、加工時間の大幅な短縮、経費節減、汚作業の減少などを要求されている。

原皮の構造 Fig. 1はウシ原皮の組織学的図解である。上皮から毛孔の底部までの暗部はグレインとして知られている。このグレインの大小の毛孔の配列と、表面のなめらかさ、ざらつきが各皮革に特徴的な外観を与える。比較的明るく、深い部分で繊維と繊維が束となって、明らかに3次元化されているところは真皮であり、主と

表1 皮革製造用動物

動物名	世界総数	1年間の屠殺数	
		全世界	アメリカ
ウシ;子ウシ	813,000,000	170,000,000	20,000,000
スイギュウ	76,700,000	8,900,000	—
ヒツジ;子ヒツジ	855,000,000	160,000,000	15,000,000
ヤギ;子ヤギ	306,700,000	115,000,000	433,000

表2 皮革の性質と用途

性質と用途	牛皮		子ウシ皮	羊皮 (子ヒツジ皮)	ヤギ皮 (子ヤギ皮)	ウマ皮
	軽質 (上物)	重質 (底物)				
販売単位	片面 (1/2皮)	背皮 肩皮 腹皮 頭皮	全皮	全皮	全皮	背皮 前面皮 側面皮
面積または重量	3~7.5m ²	13.5~27kg (牛皮当り)	0.9~6.1m ²	0.9~3m ²	0.6~2.4m ²	0.9~2.1m ² (分割皮当り)
厚さ ; 1 oz=0.4mm 1 iron=0.52mm	0.8~2.4mm	2~4.8mm	0.8~1.6mm	0.4~1.6mm	0.4~1.2mm	1.2~2.4mm
主用途(xで示す)						
くつ上部	x		x		x	x(コードバン皮革)
くつ内面			x	x	x	
くつ底		x				
衣装	x		x	x		x
手袋(グローブ)	x(作業用)			x	x	x(作業用)
ハンドバッグ	x		x	x		
財布	x		x	x	x	
トランク	x	x				
伝導ベルト		x				
機械用	x	x				
特性*						
摩耗抵抗	E	E	E	E	G	E(コードバン皮革)
屈曲寿命	E	E	E	G	E	E
外観	E		S	G	E	S(コードバン皮革)
みがき(つや)	E		S	G	E	S(コードバン皮革)
感触のよさ	E	E	E	E	E	G(コードバン皮革)
着用時のよさ	G		G	E	G	G
保護能	E	E	E	G	G	E
寸法安定性	E	E	E	E	E	E
蒸気透過性	E	M	G	E	G	L(コードバン皮革)
比較原価	M	M	H	M	H	H(コードバン皮革)
なめし(xで示す)						
クロムなめし	x		x	x	x	x
タンニンなめし	x	x	x	x		
ミョウバンなめし				x		
ホルマリンなめし				x		
引張強度 (1cm幅あたり)	45kg/cm	126kg/cm	36kg/cm	16kg/cm	21kg/cm	13kg/cm
引裂き強度	54kg		54kg	11kg	45kg	54kg

* E、優秀；G、良好；M、中程度；L、低い；S、最優秀；H、高い。

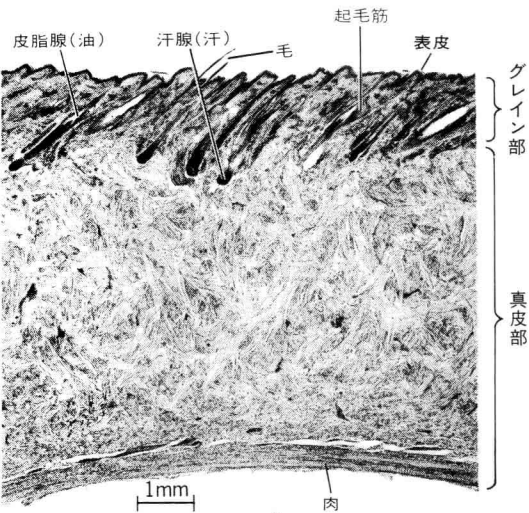


Fig. 1 牛皮の組織学

してタンパク質のコラーゲンで構成されている。皮革はタンパク質のほか、リポイド、炭水化物、無機塩、水分を含む。→皮膚

加工 熟練した皮なめし業者は、いろいろな大きさと厚さの各種の生地を加工し、強じん性や屈曲性、耐摩耗性、通気性がよい一方、均一性のある皮革を製造している。

〔湿式処理(ビームハウス)〕 塩蔵原皮を用いる場合、最初に清浄な冷水に浸して、塩や汚染物、再吸湿したタンパク質を溶解除去する。余分の肉片は必要ならば浸漬後、機械的に除去する。

原皮は次にアルカリ溶液(硫化ナトリウムを含むかまたは含まない水酸化カルシウム水溶液)中に浸される。これはアルカリによる膨潤と溶解作用を毛根に与え、毛をこの処理後に機械的に除去できるようにするためである。毛皮や羊皮(毛を刈りとったもの)のような毛と一緒になめすものはアルカリ処理をしない。肉面に硫化ナトリウムのペーストをぬりつけて、羊皮を一晩中つりさげておき、羊毛は次の日に引抜く。

くつ底用皮革と他の多くのものは、脱毛後に生地をなめすために脱石灰する。上部皮革用のウシ原皮は、石灰浸漬後(場合によってはクロムなめし後)に流行に受け入れられる厚さにするため分割する。原皮は次に選択的にタンパク質に働く、アンモニウム塩水溶液で活性化されたパンクレアチン酵素による処理がなされ、クロムなめし処理のための脱石灰がなされる。このような原皮は直接に塩と硫酸の水溶液中に浸漬する。

厚物の牛皮、すなわちタンニンなめしの皮革は、牛皮の実質部分が消失せず、表面の石灰のみを除去できるような、乳酸かグリコール酸の弱有機酸の溶液に浸漬する。原皮はこれでビームハウスの処理を終り、次の工程に送られる。

〔なめし処理〕 なめし工程とは、原皮をその原構造をこわさずに、不溶性かつ非腐敗性の皮革に変化させること

である。毛皮は部分的になめすか、または繊維や毛がゆるんだり、傷ついたりしないように仕立てられる。

酸浸漬された原皮をクロムなめしするには、塩基性か中性の硫酸クロム溶液を回転ドラム中でしみ込ませる。浸透が完全に終了したのち、不安定なクロム化合物を少量のおだやかなアルカリ、例えば重炭酸ナトリウムの添加によって沈殿させる。クロムが牛皮の実質と完全な化学的結合をするように、原皮は24時間放置しておく。多くの近代的ななめし業者は、ビームハウスの全工程となめし工程を大きな回転ドラムから原皮を移動させないで取扱っている。

タンニンなめしにおいて、厚物皮は植物抽出液の強度をしだいにあげた一連の浸漬浴によって製造される。この抽出液は主として輸入されたワトル(アカシアの一種)かケブラーチョ(ウルシ科の植物)からのものである。この向流法では、原皮がねじれずに、タンニンが繊維中に完全に浸入する。植物抽出液は吸収されるが、コラーゲンとの強い化学結合は起さない。

タウイングとして知られている工程では、ミョウバンが部分的ななめし剤、補充剤またはクロムの代剤として用いられる。ホルムアルデヒドはときどき、白色のけぼだった皮革の製造に用いられる。ジルコニウム塩は純白で非常にじょうぶな皮革をつくるために、グルタルアルデヒドは戦間期用長ぐつ皮革の発汗抵抗性の増大と羊毛皮の洗たく性付与のために広く用いられている。

〔染色と加脂〕 上物の皮革は、酸性または塩基性のアニリン染料によってドラム中で染色される。注意深くpHを調節することは、均一な正しい色調を出すために重要である。ドラム中で潤滑剤として、スルホン化された動植物油または鉱物油の乳濁液が添加される。これらの油は皮革の種類によって選択する。

厚物皮の染色はあまり実施されないが、加脂は行われる。上物および厚物の両者における潤滑剤の作用は、乾燥とそれに続く工程中で生地を保護することと最終工程後の皮革のなめらかさを保つことである。加脂は、天然の油脂を湿式工程中のアルカリ処理によってケン化し、除去するために必要である。

1945年から、なめし工程とアセトン中における湿式処理の技術が発展し、水中よりも処理時間を短縮することができるようになった。

〔乾燥工程〕 次に厚物および上物皮革の両者とも、放射状の扁平な原皮を脱水し、なめらかなグレインにするために回転円筒中を通す。上物皮革の大部分は、いわゆるペーストづけと称する方法によってガラス板上かエナメルをかけた鉄板上で処理し、なめらかさと均一性を向上させる。乾燥室では、固化と収縮を防ぐためにあらかじめ正確に設計された湿温度によって、計画通りに水分が除去される。上物は数時間、厚物では数日を要する。急速真空乾燥は特殊な技術に限って用いられる。

〔仕上工程〕 上物にはある程度含水させ、繊維束を破壊しないように機械でもみほぐし、軟らかくする。浸透操作は、くつ用皮革の摩耗抵抗などを増大させるために広く実施される。次に数種の最終材料に対するコーティングが自動コンペヤの上で、手またはスプレーガンによってなされる。ピロキシリンラッカー、ポリアクリル酸エステルエマルジョン、アクリロニトリル、カゼインセラック-顔料系の顔料が必要ならば用いられるが、これらでグレインを被覆してはならない。加熱アマニ油はエナメル皮に用いられているコーティング剤であるが、ある場合には合成樹脂が用いられる。

みがきまたはつや出し工程は、光沢を強めるために実施される。良好な仕上は光沢があり、撥水(※)性で、通気性がある。上物皮革の肉面は、サンドペーパーで被覆された振動シリンダのある機械でみがかれ、魅力的なものになる。スエードは、同様に肉面をソフトで美しい毛羽をもつように仕上げられる。ヌブック(Nubuck)は牛皮革の商品名であり、スエード様のグレイン表面をもっている。最近開発された半自動的な機械類は、品質的に

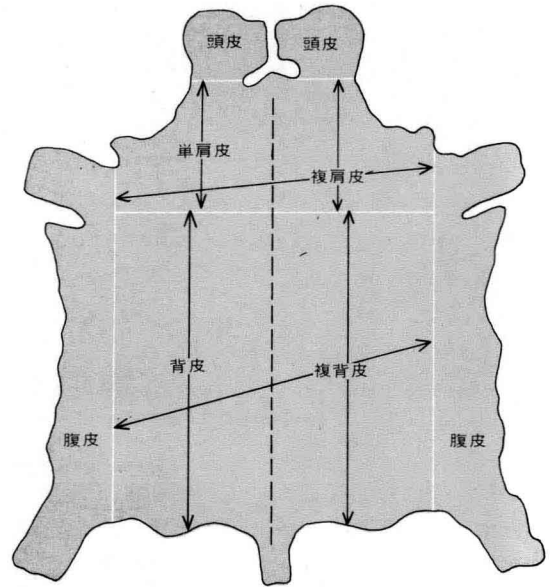


Fig. 2 牛皮からのくつ底皮の切断

も均一性の面でも、改良された状態の製品を与えるので、手仕上処理におきかわっている。くつ底や厚物皮革は、高圧でロールがけし(吸湿後)、最高の耐久力を与えるため、生地を密にしてから、ワックス処理する。Fig. 2は、くつ底皮革が切取られる牛皮革の各部分を示している。

〔毛皮〕 動物の毛皮は衣装や装飾品に用いられる。ときには単繊維や毛が毛皮といわれることもある。ウサギの毛皮は通常フェルト帽に用いられる。→繊維物

元来、毛繊維物は保護用として着用されたが、今日ではそのスタイルのよさと豪華さによって使用されている。ミンク、ビーバー、オットセイ、ヒョウ、ギンギツネ、そのほかのキツネ、テン、オコジョなどの動物の毛皮は、猟師や畜産家からもたらされる。またヒツジ、スカンク、ウサギ、ジャコウネズミなどの皮革は珍しい皮革の代用として、または安価なものが要求されるときに加工される。皮革と毛皮は美しさと感触によって売られ、技術的なことはあまり考慮されない。

毛皮はハドソンベイ社のような組織によって収集され、ロンドン、ライプチヒ、ニューヨーク、レニングラード、モントリオール、セントルイス(アラスカオットセイ)などで競売される。最良品は寒帯から得られる。

毛皮の単繊維は縦に生じているが、柔らかく寝やすい。またカールしやすい。保護毛は単繊維の分離ともつれを防ぎ、加工中に除去される。

皮革の場合、原皮の品質と予備処理における細心の処理が最終製品の価値を決定する。

加工業者または仕上工は生毛皮を水中に浸漬し、ナイフか機械で付着している肉片を除去する。皮革製造と比較して、毛繊維のゆるみをさける種々の予防法がとられる。そのためにアルカリは使用されない。毛皮はなめし皮にしたり、はり皮にする前に、使用される位置をくぎや木でとめることがよくある。ホルムアルデヒドは完全なめししか、部分なめしに用いることができ、また油の酸化分解物からの天然アルデヒドやミョウバンも用いられる。前述したグルタルアルデヒドは羊毛皮(シャーリング)のなめしに用いられる。このシャーリングは、病人用のベッドクッション用、ペイントローラ材料などとして広い市場が見いだされている。衣類用毛皮は軟らかく優美でなければならない。

その後の処理については、すべて秘密にされているが、染色は色調の変更と着色に用いられている。模造毛皮は通常、天然色調に似せて染色される。クロッキングと呼ばれる作用によって、染料が人体や衣類に移染することがあってはならない。

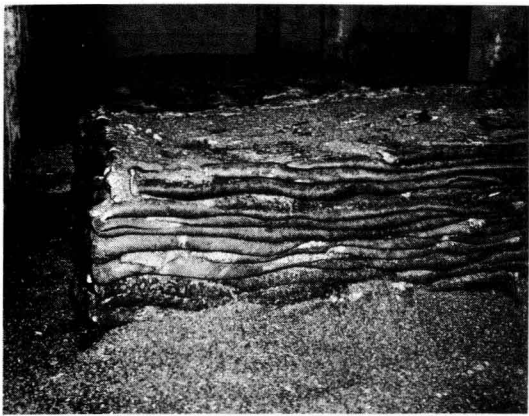


Fig. 3 約800枚の原皮を含む1こん包中に塩蔵されている牛皮

必要によっては、保護毛は特殊な機械で除去される。毛皮は、密閉または網で覆われたドラム中で軟らかくし、繊維のつや出しをして、余分の染料を除去するために何回も反転させる。おがくず、ウォールナット殻の粉末が、つや出し助剤としてよく添加される。光沢は、4分の1周ごとにすきブラシと熱鉄板が交互についている急回転シリンダで構成された機械(帯電付与機)によって強められる。繊維にはくしをかけ、アイロンをあてる。熟練した選別工は、目的にあった皮を選び、その数片から衣装をつくる。縫合機によって、毛皮をその表面から縫目が見えないように切断し縫合する。

ビーバーによく似せてあるムートンは、毛のついた羊皮からつくられる。目的に合致した美しい毛をもち、十分な繊維密度をもっているものは毛皮の5%にすぎない。生毛皮は洗浄剤溶液で洗い、ミョウバンでなめし、染色、くし入れ、固定を実施したあと、繊維をそろえるために、繰返しアイロンがけをする。ホルムアルデヒドは、繊維を固定し、光沢を増加させるために用いられる。

ペルシアラム(Persian lamb)はアフガニスタンで出生前の子ヒツジの皮からつくられるものであり、美しく固くカールした繊維をもっている。ウサギ、スカンク、ジャコウネズミなどは、上述のそれぞれの変法に従って処理され、要求される模造品、例えばウサギからは模造白テンなどが得られる。消費者を惑わせないように、品質表示は制限されている。

微生物的にみたまめし 皮革原料としての動物原皮は、微生物によって侵されやすい。そのため皮革にするための工程では、これを防止することが必要である。水分が多い状況におかれた場合、最終的に加工された皮革でも、微生物、特にカビによって侵される。

〔キュアリング〕 原皮は動物からはがされたあと、冷却され、塩づけか飽和食塩水中への浸漬が約18時間行われ

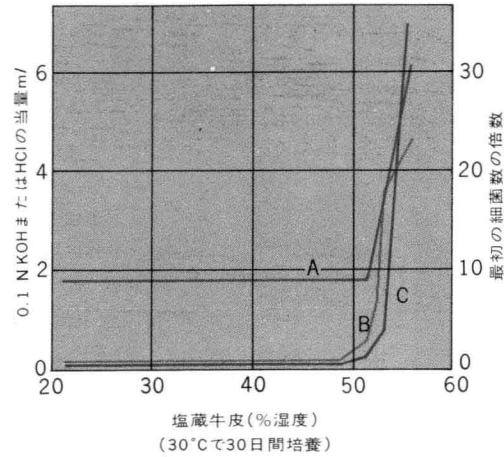


Fig. 4 塩蔵牛皮の細菌数と分解 A=0.1 N KOHの当量m/で表されたカルボキシル基、B=0.1 N HClの当量m/で表されたアンモニア中の窒素、C=細菌数(最初のものの倍数)。(J. Amer. Leather Chem. Ass., 1938)

る。塩は皮中の含有水分を減少させ、不必要な血液や他の微量成分を除去する。含有水分が少ないことは、Fig. 4に示されているように、ウシ原皮の品質を保持する助けになる。アンモニアとカルボキシル基の生成は原皮自身の分解を示している。与えられた数値は絶対的なものではなく、何が起きたかを示す目安となるものである。赤い色素を有する細菌は、ときどき赤い熱(red heat)として知られているように塩蔵原皮を赤くする原因となる。細菌はまた、Fig. 5の皮革に示されているように皮のグレインに損傷を与える原因になることがあり、ひどく汚染されると、皮革は完全に使用できなくなってしまうことがある。

キュア一用の塩に加えられたある種の化学薬品は、微生物が生育するのを防ぐが、コスト高になるため商業的には受け入れられていない。

小規模の屠殺(5³)業者から少量の原皮を集めて、キュアリングなしに皮革にすることが望まれているが、こうすると生皮を数日間放置することがよくあるので、この間にしばしば損傷を起す。第四アンモニウムクロリドである塩化ベンザルコニウム(BAC)の0.1~0.2%水溶液中で処理したウシ原皮は、細菌の損傷を受けずに、数日間安全に放置できることが見いだされている。表3はこの薬品を用いて研究室で試験した結果を示している。BACはまた塩蔵工程中における細菌の生育と活性をおさえる。このことはすべてのウシ原皮の中間試験的なめし工程で確かめられている。

〔ソーキング〕 キュア一ずみの原皮は皮革製造工程に進める前に水中に浸漬する必要がある。水には防腐剤、普通はフェノールの塩化物が加えてあり、細菌が皮質を侵すのを防止している。



Fig. 5 塩蔵中に細菌によって損傷を受けた皮革の一片

表3 塩化ベンザルコニウム(BAC)を用いた新鮮牛皮の短時間培養

No.	処理溶液	3日培養			7日培養		
		溶解性N (皮の重量 当りの%)	皮1g 当りの 細菌数	状態	溶解性N (皮の重量 当りの%)	皮1g 当りの 細菌数	状態
1	水のみ	0.21	6×10 ⁹	粘着性の成長、腐敗臭	0.39	2×10 ¹⁰	ひどい腐敗臭、すべての毛が抜ける
2	0.1% BAC	0.13	2.7×10 ⁹	黄みがかった若干の成長、少しにおうが気にならない	0.14	7.2×10 ⁸	アンモニア臭、多くの毛が抜ける
3	0.2% BAC	0.09	2.4×10 ⁹	同上	0.19	3.6×10 ⁸	アンモニア臭、かなりの毛が抜ける
4	0.3% BAC	0.05	1.8×10 ⁹	同上	0.14	2.8×10 ⁸	同上
5	0.4% BAC	0.07	2.4×10 ⁸	同上	0.16	3.8×10 ⁸	同上

(J. Amer. Leather Chem. Ass., 1964)



Fig. 6 皮革運搬ケース 右と左は防カビ処理したもの、中央は未処理のもの。(J. Amer. Leather Chem. Ass., 1949)

ヒカゲノカズラ植物

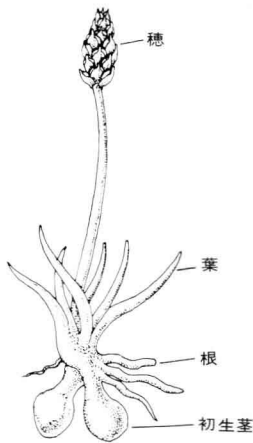


Fig. 3 フィログロッシウム属 *Phylloglossum* 茎部に初生茎をもち、これから根と針状の葉が出て、先端に柄をもった孢子穂ができる。(College Botany, rev. Holt, 1954)

ヒカゲノカズラ植物

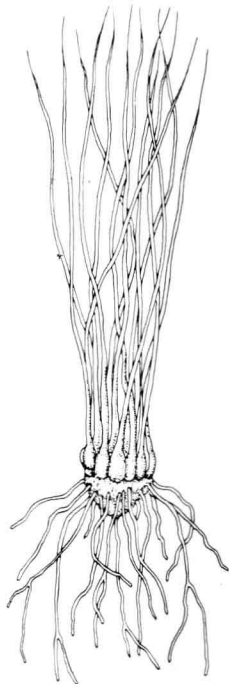


Fig. 4 ミズニラ属の1種 *Isoetes nuttallii* 実物大。(Plant Morphology, McGraw-Hill, 1953)

【ベーキング(酵解)】 このタンパク分解酵素による処理は、繊維の構造を用いて、柔軟な皮革がつくられるようにするものである。使用される酵素の幾種かは細菌や真菌類によって生産されている。

【浸酸】 脱毛した原皮は、貯蔵や長距離の輸送のために塩や酸(pH 1.5~2.0)でよく処理される。またカビの生育によって永久的な損傷を受けるのを避けるため、原皮は五塩化フェノールや三塩化フェノールで処理される。しかしこのカビ防止剤は、コストが高つくので広くは用いられない。

【なめし】 もし防腐剤が加えられていないと、タンニンなめし処理中に、カビはタンニンを侵して破壊してしまう。クロムなめし皮もまた、湿度の高い条件、特に夏季においてはカビによって侵される。

【仕上ずみ皮革】 湿度の高い状態では、カビは皮革の上に生育する。実質的な損傷は取るに足らないかもしれないが、皮革は外見が悪くなり、美しさがなくなる。皮革が乾燥状態で保存されていたり、防腐剤で処理されていると、カビはその上に生育できない。Fig. 6は未処理の双眼鏡ケース上に生育したカビと、処理済みのケース上にはカビが生育しないことを示している。アメリカでは、熱帯地方で使用される皮革(軍用品)にはカビを防止するためパラニトロフェノールを含ませなければならないことが明記されている。

日本の皮革工業も相当に進歩しており、加工業者も多いが、小規模なものも多く、特に原皮は大半が輸入に頼っており、そのほかにも困難な問題がある。

[THEONE C. CORDON/KENNETH E. BELL]

ヒカゲノカズラ綱 —こう

【Lycopodiatae】 ヒカゲノカズラ植物門の2つの綱のうちの1つで、もう1つはミズニラ綱である。この綱はまたLycopodiaceaeともいう。この綱の植物は、普通ヒカゲノカズラ(lycopods)ともいわれる。

維管束植物の中でも長い歴史をもち、初期デボン紀からおそらくカンブリア紀にもさかのぼるかと思われる。石炭紀では、植物界の中で最も種類が多く、大形のものであった。石炭紀以降は、この大きな木生のヒカゲノカズラ類はなくなり、しだいに、維管束植物の中でも重要性を失ってきた。この群の現生種の構造や生活史の研究は、過去の化石種の理解や現生の陸上植物の進化に起ってきた変化を明らかにするうえで重要である。→古植物学

2つのよく知られた、かつて広く分布していた属にヒカゲノカズラ属 *Lycopodium* とクラマゴケ属 *Selaginella* がある。ヒカゲノカズラ属では孢子葉でできた孢子はすべて同形であるが、クラマゴケ属では孢子が異形になる。→クラマゴケ目; 茎葉植物; ヒカゲノカズラ目; プレウロメアイ目; ミズニラ目; リンボク目

[PAUL A. VESTAL]

ヒカゲノカズラ植物 —しょくぶつ

【Lycopodiophyta】 有胚植物亜界の1門。長い化石の歴史をもち、現生の属は5属だけになっている。現生のものはヒカゲノカズラ、ミズニラ、クラマゴケなどで、その構造や生活史の研究が、化石植物の研究に重要である。これらの植物のいくつかは、化石でしか知られておらず、石炭紀の湿地の主要な種類になっており、高さも30 mに達した。→古植物学; 地質学; プレウロメアイ目; リンボク目

分類 この群の現生のものはヒカゲノカズラ属 *Lycopodium* (Fig. 1), クラマゴケ属 *Selaginella* (Fig. 2), フィログロッシウム属 *Phylloglossum* (Fig. 3), ミズニラ属 *Isoetes* (Fig. 4), スティリテス属 *Stylites* の5属である。すべて草状で、地上に生えるか、小さな着生植物である。フィログロッシウム属はオーストラリアの一部、ニュージーランド、タスマニアに分布し、スティリテス属はペルーのアンデスの高所に生育するが、他の属のものは世界中に分布する。多くの種が熱帯にあり、ヒカゲノカズラ属のいくつかは極地圏にある。ほとんどの属が湿った日陰に生える。

構造 現生のものは顕著な自己栄養の孢子体をもち、茎、葉、根の分化をもつ。茎と根は二又分枝をする。葉は小さく単一で、らせん状に配列する。維管束はただ1つで、中心柱から分れるときに葉隙(けつ)をつくらない。葉の維管束は原生中心柱で、中央に木部、これを囲んで師部があるが、ある種類では中央に柔組織があって、いわゆる管状中心柱になっている。師部はさらに、表面の組織、すなわちよく発達した皮層と表皮によって取囲まれている。仮道管は階段せん孔をもっている。いくつかの種類は形成層をもち、2次組織をつくる。孢子嚢は孢子葉の上面基部、あるいは葉腋(えい)に1個つく。孢子葉は枝の先に集り、いわゆる孢子穂をつくる。配偶体はいろいろで、あるものは緑色で光合成を行い、他のものは

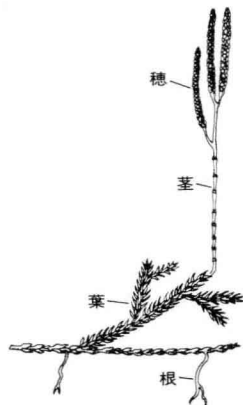


Fig. 1 ヒカゲノカズラ属 *Lycopodium* ほふく性の茎は、小さな葉をもち、茎の先は直立して孢子穂をもち、根は根茎から出る。(The Plant World, rev. Holt, 1951)



Fig. 2 クラマゴケの1種 *Selaginella kraussiana* ニ又分枝をした孢子体の一部を示す。(Cryptogamic Botany, McGraw-Hill, 1955)

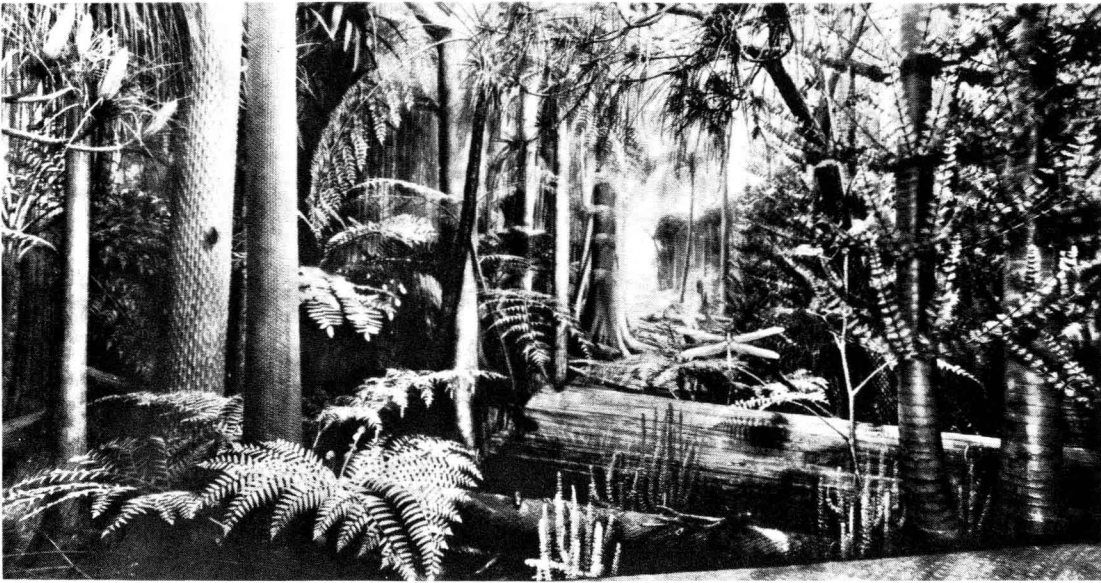


Fig. 1 石炭紀の森林の樹木、シダ、ヒカゲノカズラ、トクサ類などの復元模型(Textbook of Botany, rev. Harper, 1953)

地中性で共生菌をもち、腐生的になっている。クラマゴケ属、ミズニラ属、スティリテス属は異形胞子をもち、単性の配偶体が、胞子に蓄えられた養分に寄生的になって生きている。ヒカゲノカズラ属、クラマゴケ属などの造精器から出た精子は、2本の鞭毛(2)をもつが、ミズニラ属、スティリテス属の精子は多数の鞭毛をもつ。→維管束；茎；師部；柔組織；側生分裂組織；中心柱；内鞘(2)；葉；ヒカゲノカズラ綱；皮層；表皮；ミズニラ目；木部；有胚植物 [PAUL A. VESTAL]

ヒカゲノカズラ目 —もく

[Lycopodiales] ヒカゲノカズラ植物門の1目。化石の記録は古生代にまでさかのぼる。これらの植物は石炭紀に最もよく発達し、現生のマツ類のように、大きな樹木状になっていた(Fig. 1)。現生ではヒカゲノカズラ属 *Lycopodium* とフィログロッシウム属 *Phylloglossum* の2属しかなく、小さな草本状の常緑植物で、茎は直立またはつる性、らせん状に配列した多数の小さな葉をもつ。熱帯では着生植物となっているものもある。茎は二又分枝をし、ある種では1つの枝が側生的になり、他の枝が主茎になる。胞子葉は集ってつき、胞子穂をつくるが、または胞子嚢が胞子葉の上面についたまま茎に散生するものもある。胞子穂は直立した枝の上につき、栄養体よりもある。胞子穂がこん棒状なので、この群のものを「こん棒ゴケ(club moss)」ということもある。同形胞子は四分胞子になっていて、胞子が減数分裂によってできたことを示している。→古植物学；地質学

分類 この目に含まれる2属のうち、フィログロッシウム属はオーストラリアの一部、ニューギランド、タスマニアに限られた分布をもつ(Fig. 2)。この属はフィログロッシウムただ1種だけを含む。それは単純な構造をもち、より高度に分化したものに退化してできたものであろう。もう1つのヒカゲノカズラ属は約180種を含み、世界中に分布しているが、特に多いのは熱帯から亜熱帯である。しかし、極地圏にも生育している。多くの種は多年生で、湿った森林内の林床に生え、他のものは着生となり、樹上に生えている。

構造 ヒカゲノカズラ属の構造、特に根と葉は、多くの点で高等な維管束植物に似ている。茎の維管束組織の原始的な配列は原生中心柱(髄のない)とも呼ばれ、成熟した茎では本部と師部の位置や大きさが多少変化している。すべての組織は頂端細胞の分裂によって形成され、すべて初生組織である。木部の発達は、外原形(ex-arch)、すなわち内部へ向って発達が進んでいる。通道組織は中心柱から各葉につうじ、その葉脈となるが、中

心柱から分れるところに葉隙(2)はできない。同様に、枝や根も中心柱とつながるが、この場合はすべての維管束植物と同様そこに葉隙ができる。→茎；師部；頂端分裂組織；根；葉；木部

世代の交代 根、茎、葉および胞子嚢をもつ植物体は胞子体世代である(Fig. 3)。胞子体は接合子から始まり、胞子の形成で終る。配偶体は胞子に始まり、卵と精子が受精して接合子をつくることで終る。ヒカゲノカズラ属では、胞子嚢は大きく、腎臓形で、胞子葉の上面にできる。各胞子嚢は短い柄をもち、厚い壁をもつ。成熟すると、小さな黄色の壁の厚い胞子のかたまりをつくる。胞子は胞子嚢の壁に横にできた破れめから外に出る。あるものではすべての葉が胞子葉になることができるが、あるものでは特別に分化した葉が胞子葉になり、集って胞子穂をつくるなど、この属には、種によっていろいろの段階がある。外に出た胞子が発芽して配偶体をつくる時間は、種によって異なる。多くのものは共生菌がなければ生長できない。ある種では配偶体は地上生で、緑色であるが、他のものでは地中生で、葉緑体をもたない。配

ヒカゲノカズラ目

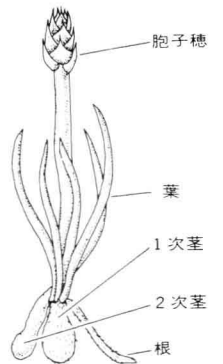


Fig. 2 胞子穂をつけたフィログロッシウム *Phylloglossum drummondii* (Plant Morphology, McGraw-Hill, 1953)

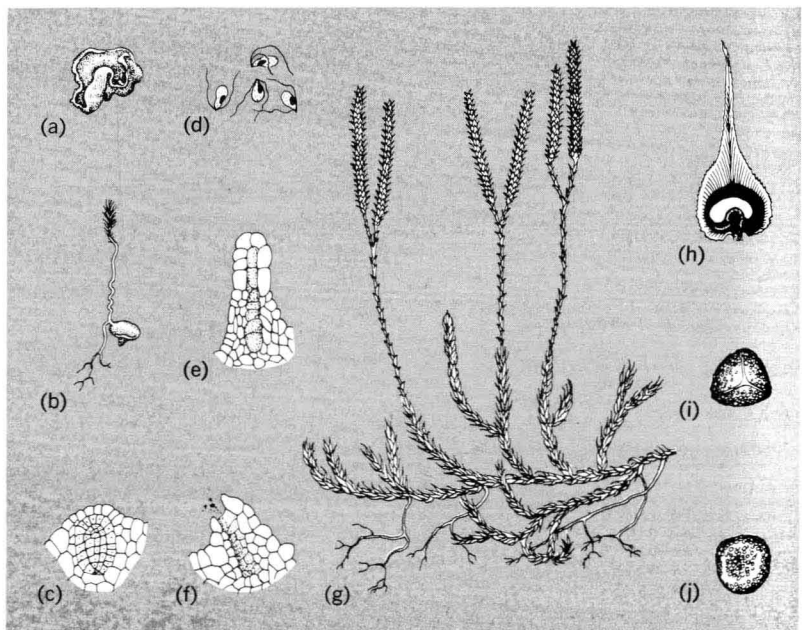


Fig. 3 ヒカゲノカズラ *Lycopodium clavatum* (a)古い前葉体、(b)若い植物体をつけた前葉体、(c)造精器の断面、(d)精子、(e)若い造卵器で、くびはまだ開いていない、(f)くびの開いた造卵器、(g)胞子穂をもった植物、(h)胞子嚢をもつ胞子葉、(i, j)胞子、(A Textbook of Botany, Macmillan, 1908)

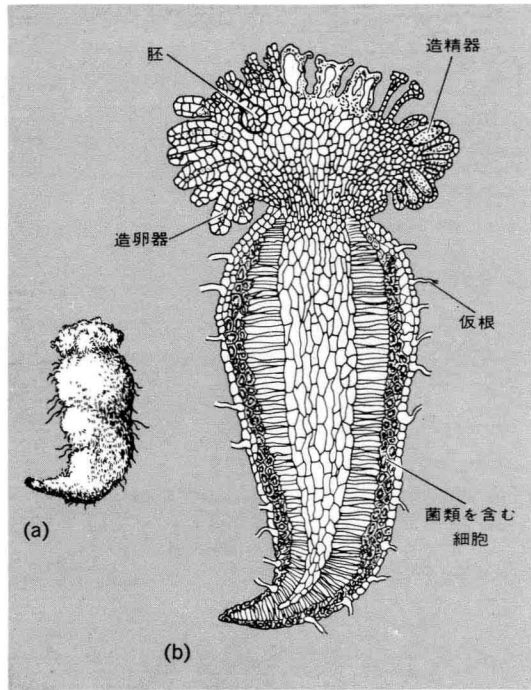


Fig. 4 ヒカゲノカズラ属の配偶体 (a)地中生のものの外観。(b)配偶体の縦断面(共生菌を示す). (College Botany, rev. Holt, 1954)

偶体は円筒形で、ときに分枝する。地中生のもの(Fig. 4 a)は共生菌をもち、腐生的である。生殖器官(造精器と造卵器)は大きく、配偶体の先につく(Fig. 4b)。各造精器は、表面の細胞から精母細胞のかたまりをつくり、これは配偶体組織の中に少しづつもれるようになる。精子は紡錘形で、先端に2本の鞭毛(きり)をもつ。造卵器は同じ配偶体上にでき、より側面の方につく。多数の造卵器ができるが、受精後に育つのはわずかである。ある種では、1つの配偶体から数年にわたっていくつかの孢子体ができる。配偶体組織は永存性があり、孢子体の生長に栄養を与えている。孢子体の生長はたいへんゆるやか

で、若い植物体が地上に出て、普通の形になるまで数年を要する。→菌類；茎葉植物 [PAUL A. VESTAL]

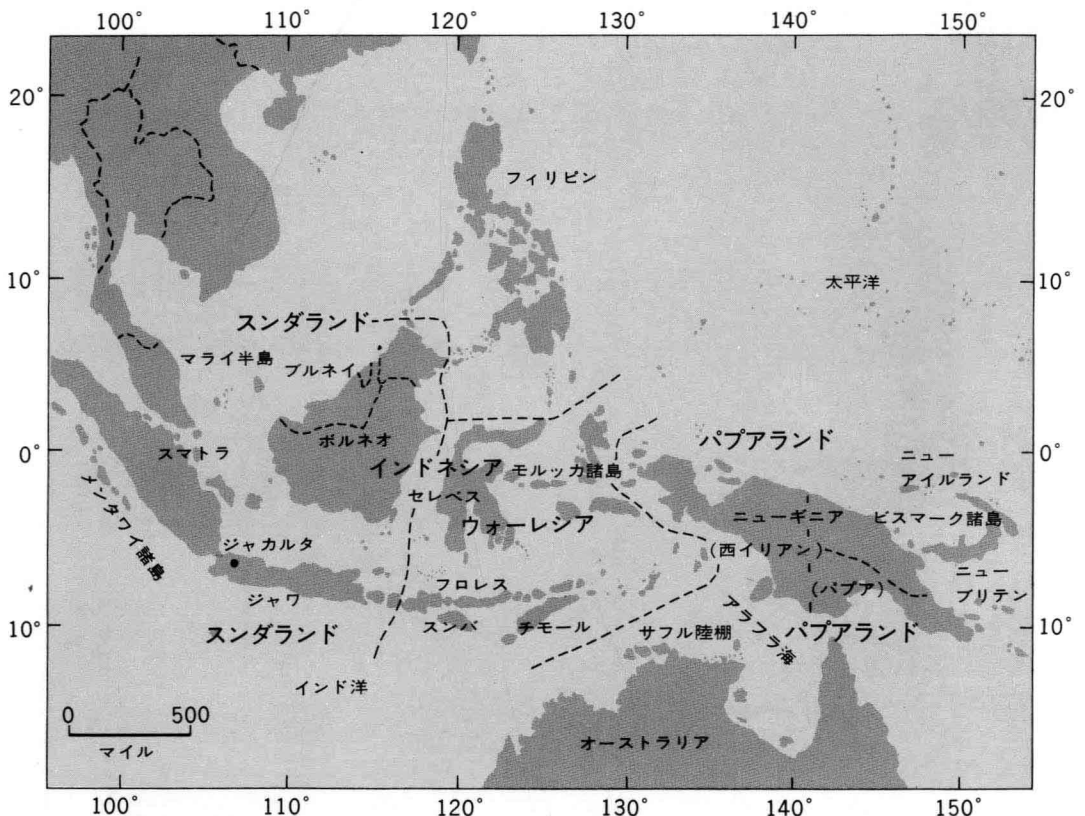
東インド諸島 ひがし—しょうとう

[East Indies] インドネシア群島に、表示の便宜上、ニューギニアとビスマルク諸島を含めた、アジアとオーストラリアの間に点在する島々をさす。これらの島々は、インドネシアの全土、ブルネイ、マレーシアの一部、オーストラリア信託統治領、ポルトガル領などから成っている。この東インド諸島は、島々の間に介在する海と共に、激しい起伏と地質学的な多様性をもつ地域を形成し、その範囲は、スマトラ西部からニューギニアの東端まで、およそ1万kmに及んでいる(図参照)。

地理学的には、次の3つの基本的区分が認められる。(1)スンダランド(Sundaland)：マカッサル海峡およびロンボク海峡以西の島々。(2)パプアランド(Papua-land)：アルー諸島およびニューギニア東部の島々。(3)ウォーレスシア(Wallacea)：セレベス島を中心とし、スンダランドとパプアランドにはさまれた、フィリピン南方に位置する島々。以上の区分は、生物学的ならびに地形学的地域として重要な意味をもっている。

第四紀の汎世界的な海面低下が、ウォーレスシアの西縁とアジアとの間に陸地の出現をもたらしたと考えられ、東方のアラフラ海中のサフル陸棚(さふる)の一部が露出したことも、そのように考えられる。しかし、ウォーレスシアの島々は深い海によって隔てられたままであり、このことは動植物の移動を妨げるのに大きな役割を果すことになった。そのため、スンダランドの動植物相がアジアのそれと深い関係をもつものに対して、パプアランドの動植物相は、白亜紀初期からオーストラリアのそれらと関連性を示し、アジアとは分離されている。この孤立性と、地形、土壌、雨量、湿度、比高などの多様性のため、多種の植物の繁茂に好適な条件が存在し続けてきたのである。→アジア；オーストラリアとニューギニア；島のファウナとフロラ

この島々は、すべて赤道の南北ほぼ10°ずつの間に位置していることから、高地を除けば、年間を通じて高温



東インド諸島 海中の破線はスンダランド、ウォーレスシア、パプアランドの境界を示す。