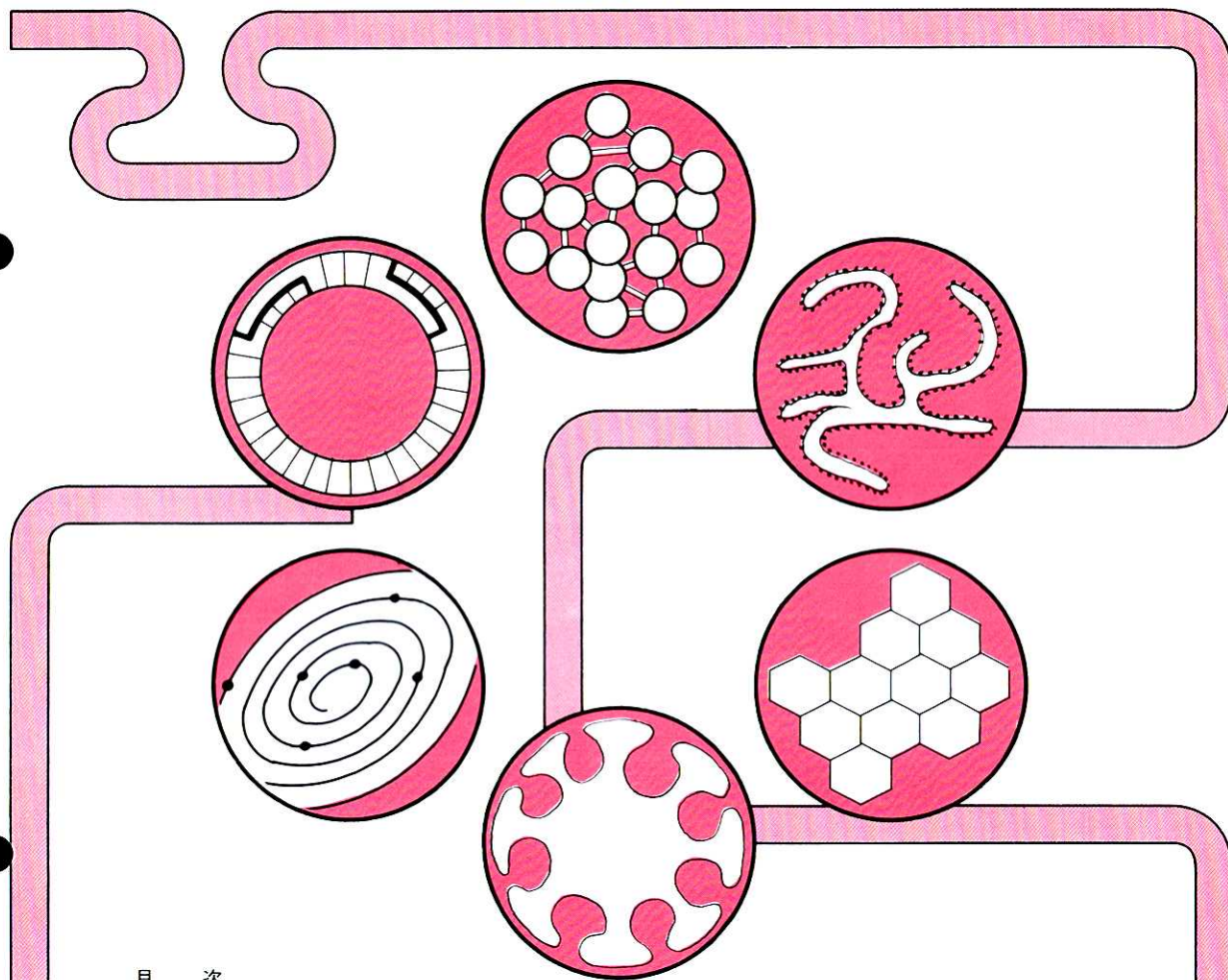


THE CHEMICAL TIMES

ISSN 0285-2446
KANTO CHEMICAL CO., INC.
1988年 No. 1 (通巻127号)



目 次

新年のご挨拶	野澤 俊太郎	2
「第13回国際臨床化学会議/第7回欧州臨床化学会議」の印象	佐々木 禎	3
—— E. Merck 社主催の dinner party “Dutch Evening” に出席して ——		
生体中に存在する微量必須金属元素の機能(I)	今井 弘	8
私の古生物誌(8)	福田 芳生	13
—— 中生代の海に君臨した凶暴なウミトカゲ竜、モササウルスの話 ——		
酸化タングステン膜のエレクトロクロミズム(1)	三宅 清司	17
減圧下における酸化タングステン膜の製作とその性質		
くすりの文化交流(5)	根本 曾代子	21
—— 明治120年の黎明期 ——		
新製品紹介		16
ニュースコラム・編集後記		24



新年のご挨拶

取締役社長 野澤 俊太郎

謹んで新春をお慶び申し上げます

昨年は円高ドル安の傾向が一層激しくなり、加えて10月には株式市場の大暴落、自動車、半導体を中心とする日米経済摩擦の激化など、実に不透明で予想通りの激動する1年でありました。特にアメリカの貿易赤字、財政赤字の問題は大きな影響を及ぼして、日本国内の経済のみならず世界各国の経済にもダメージを与え、一大不況のパニックにもなりかねない最悪事態も予想される展開になり、自由主義経済の存続の危機感すら感じさせました。

幸いその後各国の努力によって小康状態を保ち、この危機を打開しつつあるように思われます。米ソの関係も軍縮の方向に進んでおり、1日も早く地球的規模で戦争のない平和な毎日が永遠に続くよう、全世界の人々が大きな期待をもって注目しております。

さて、こうした社会情勢の中で、昨年は当社にとって実に厳しい1年ではありましたが、かねて計画中の物流センターが10月に完成、これによって一層の物流の合理化、製品群の拡大、配送のサービスなどが図られることになり、皆様のお役に立つものと確信しております。

いずれにしても63年度は当社にとりまして飛躍の年として、心を新たに全社員一丸となって積極的に取り組み、然も仕事に対する意識革命を持ちつつ時代のニーズに応じたフレキシブルな感覚によって対応させていきたいと考えております。

社員一同も一致団結して日頃のご愛顧にお応えすべく、努力していく覚悟でございますので、尚一層のご指導、ご鞭撻を賜りますよう切にお願い申し上げます。

本年は皆様方にとりましても何卒良いお年でありますようお祈りし、新春のごあいさつと致します。



「第13回国際臨床化学会議／ 第7回欧州臨床化学会議」の印象

——E. Merck 社主催の dinner party “Dutch Evening” に出席して——

札幌医科大学附属病院 検査部 佐々木 禎 一

I. はじめに

去る1987年6月28日(日)から7月3日(金)までの6日間、オランダのハーグ市 The Hague, The Netherlandsで第13回国際臨床化学会議XIII International Congress of Clinical Chemistry (I.C.C.C.) 兼第7回欧州臨床化学会議VII European Congress of Clinical Chemistry (E.C.C.C.) が開催された。

前回の Rio de Janeiro での第12回 I.C.C.C. (1984年) から3年振りの国際会議で、筆者も以前から準備してきたが、今回も無事参加することができた。またこれと同時に持たれた国際臨床化学会 International Federation of Clinical Chemistry (I.F.C.C.) の機器専門部会 Expert Panel on Instrumentation (EPI) の会合にも出席した他、明年日本で開催される予定のIII International Congress on Automation and New Technology in Clinical Laboratory, Kobe, 1988についての打ち合わせも持たれ、これにも参加した。

しかし今回はそれ等についての紹介は他に譲り、ここではその際に招待されたE. Merck 社主催の dinner party の模様を紹介してみよう。この party は “Dutch Evening” と称し、世界各国からの参加者を対象にした素晴らしいもので、想い出多い party であった。

II. XIII I.C.C.C./VII E.C.C.C. の概要

今回の国際会議には世界各加盟国からの参加者を中心に800名前後が参加した様である。わが国からは30数名位で、その数は前回或いは前々回より若干少ない様に思われた。

内容的には阪大宮井潔教授の “The role of clinical chemistry in preventive medicine” を含めた5種の plenary lecture (PL) を主軸に、24種の symposium, 20種の workshop, および一般発表の poster session から成っていた。symposium中の8 session が7社の sponsor により行われ、また workshop は8社により14種の session

が cover されていた。因みに E. Merck 社では、

“Easy, a new analyzer system for emergency and routine analyses.”

“CK-CK MB, the application and optimal utilization in suspected AMI (acute myocardial infarction)”

“Structure analysis and EDP support to economical laboratory management.”

の3種のテーマについて、workshop で紹介していた。

わが国からの発表は、今回は概して少なく、上記宮井教授の他、“Biosensor/biochip” の session では Prof. Aizawa の代りに東洋紡の依田博士が symposist となった (Prof. Aizawa が指定 symposist であったが、直前に出席不能となったため)。また一般演題としては、約20題程度の発表があった程度で、少々物足りなかった。しかし今回の発表では、優秀な poster (一般演題) を日々表彰することになっており、初日はキッコーマン研の中島基雄氏、並びに東京医科歯科大学の Dr. H. Nakajima 達が、それぞれ1および3位として賞金 (現金の Dutch guilder) が授与されたことは、嬉しいことであった。

III. “Surprising Sand & Sea”

congress の中日、7月1日(水)の午後は academic schedule は全くなく、その代り海岸 (Sea) の砂浜で、(Sand) 陽光を浴び乍ら大いに relax する “Surprising Sand & Sea” という、学会主催の楽しい event があった。The Hague 市の北海に面する海岸では、生バンドの演奏する強烈なリズムを background music とし、参加者は snack を頬張り、冷たい飲物に喉を潤し、快い浜風の中で学問よりもむしろ学問以外の話に興じて半日を楽しく過した。空を仰ぐと “祝 13th ICC” の垂幕を引張ったセスナが青い空を飛んでいた。また連風が風に戯れ、オゾンを一杯に浴びた様な気持ちに浸ることができた。

そして最後は砂浜の区切られた一画の砂の中に隠され

た素晴らしい lucky capsule を掘り出す宝探しを、皆で楽しんだ。筆者は一生懸命探したせいか、Farewell party の際の“1 free drinking ticket”と“2nd price”の2本を獲得して周りの人々を驚かした。“2nd price”は翌日大会事務局で50Dutch guilder (¥3,750相当)のcashと取り替えてくれ、“お目出とう。これで何かオランダの土産を買って帰る様に！”といわれた。

IV. E.Merck 社主催の Dinner party—Dutch Evening

1. Dutch Evening の会場へ：

“Surprising Sand & Sea”での快い疲労を抱き、一度 hotel に戻り shower を浴び、着替えて同じ日の夕刻の E.Merck 社主催の dinner party “Dutch Evening”へ出掛けた。午後6時半頃 hotel を出て熊大の岡部教授夫妻と一緒に、まず congress center へ行ったが、その前には既に数十名の dress-up した紳士淑女が集まっていた。ここでは大阪医大の林先生夫妻、大阪市大奥田教授、愛知がんセンターの今村氏、および台湾大の陳教授夫妻等と合流し、一同3台の bus に分乗して会場の古城へ向け出発した。

2. 古城 “Kasteel Oud Wassenaar に到着：

The Hague 市の中心部を通り過ぎて約20分、街外れにある広い静寂な森の中に bus が入ったが、その細い路の奥に会場の “Kasteel Oud Wassenaar (Oud Wassenaar Castle)” があった。古城というよりも広大な庭園の中の落ち着いた建築の、古い格調高い邸宅ともいう様なたたずまいであった。

この城は約100年以上も前の由緒ある建物で、現在オランダ政府の管理下にあり、公式の guest house として使用しているとのことであった。欧州を中心とした各国の有名人の訪問も多く、例えば英国の Churchill 卿は好んで利用されたそうで、またそれにふさわしい雰囲気が残っていた。

3. Garden Party から開始：

玄関前の広場に到着した bus から次々と降り立った参加者には、早速飲物が配られたが、これを手に屋外で柔い夕陽の光を受けながら garden party が始まった。何といっても興味をひいたのは、欧州の古い街角で時折見掛ける古い手廻しのオルガンの実演であった。早速その傍へ行き奏でてくれた素朴な哀調を帯びたメロディに耳を傾け、われわれは好奇心からその裏側に廻り、そのカラクリを覗いてみた。写真1はそのオルガンの前での日本人のスナップである。



写真1. 手廻しオルガンの前で記念撮影

(左から筆者、愛知がんセンター今村氏、
岡部夫人、林夫人)

4. Lobby に入り Old Dutch の雰囲気満喫する：

約15分間位玄関前の庭で談笑していると、建物正面玄関の段上からファンファーレの様な軽快な音楽を高らかに奏でながら、bandman 達が姿を現わした。みんなの目がそこに集まったところで、「屋内に入って頂きたい」旨の口上があり、これを機にわれわれは大きな期待を抱きながら、三々五々と階段を昇り内に入った。

玄関から入ったところの lobby はそんなに広くはないが、奥の正面には dinner party 用の ball room があり、lobby の左右側には中規模の部屋が隣接し、古い若干の調度品と collection が飾ってあった。そして lobby の両隅では、old Dutch costume の数人の男女職人が、鯨網の修繕、陶磁器、ガラス細工、木靴や葉巻の製造実演をしてみせていた。

5. Dinner Party を楽しむ：

lobby で見学、談笑すること約10分、参加者一同は dinner の用意が出来上った奥の ball room へ招じ入れられた。かなりの参加者数である。1 table 7～8名ずつで、もちろん日本人だけでは同じ table につき得ないことは明らかである。でも世界中からの参加者を交えてのこの様な dinner party では、何も日本人許りで同席すべきでないと思い、筆者は独り別の table に行き、結局 Indonesia からの group に合流した。

従来から筆者は Indonesia での学会 (III Asian-Pacific Congress of Clinical Biochemistry, 1985, at Denpasar) の折や、その他の会合で Indonesian に逢う機会も多く、その中の幾人かは知り合いでもあったし、彼等も喜んで招じ入れてくれた (写真2参照)。この table に

は Belgium の University of Antwerp の Dr.S.Scharpe (ベルギー臨床化学会 Belgium Association for Clinical Chemistry の Vice-President) もいたが、彼は臨床化学分野での seminar や指導のために、時折 Indonesia を訪れており、矢張りよく識り合った仲間でもあったので、とても和やかな楽しい会話の飛び交った table であった。一方 Japanese group の table には台湾大学の陳教授夫妻、Poland からの 3 名も一緒にあったが、逆に林、岡部両先生も結局はそれぞれ御夫人と離れ離れに別の table に座る様になった。



写真 2. Indonesian group の table で
(後列左から 3 番目が E.Merck の Dr.Wolfgang Goetz)



写真 3. Historical Dutch music を披露する
3 名の musician と左側 Dr.S.Scharpe

先ず主催者側を代表して、E.Merck 社から日本でもお馴染みの Dr.Wolfgang Goetz (Marketing & Sales International, Diagnostic Division) の speech があり、早速 dinner に入った。もち論洋食の full course で、その御馳走も素晴らしかったが、食事の間中退屈させない様にとの配慮から、終始 folk music の service があった。

dinner が始まって間もなく漂々とした風貌の 3 名の musician が、old Dutch style で、竹笛、角笛、ギター、violin、等の種々の古くからの楽器を奏でて historical Dutch music を披露してくれた(写真 3 参照)。或る時は厳かに、或る時は情熱的、そして時折 comic を混えての熱演であった。またそれぞれの table に行っては、出席者の国の唄も披露し、日本人の多い table では「上を向いて歩こうよ」を、そして筆者の入った Indonesian の table では懐かしい「ブンガワンソロ」をやってくれた。われわれ全員その熱演、熱唱に楽しみ、十分に満足して心から拍手を惜しなかった。

6. Folk Dance の Demonstration も：

dinner も一段落ついた時に、lobby 前の庭に面した balcony では典型的な folk dance の demonstration が行われた。もち論若干年輩者が多かったが、typical な costume を着、額に汗して演じてくれた。平均年齢が高いせいか、後半少々息切れした様子にもみられたが、終始微笑みを忘れず一生懸命な demonstration には感激した(写真 4)。最後に男女各 dancer が、客の中からそれぞれ女性、男性を escort して一緒に踊って興を添えた。写真前面の婦人は、dance 終了後息を弾ませながら「私達 amateur folk-dance group は時々外国へも demonstration に行くことがあります、日本へは大阪万博の時に行ってきました」と教えてくれ、「サヨナラ」、「ドウモアリガトウ」を覚えたとか誇らし気にしていた。



写真 4. Balcony での folk-dance の demonstration
——手前の婦人は大阪万博に来日したという

7. Old Fisherman による Old Jazz 演奏と Dance Party :

夜は更けたが、会場は楽しい笑い声と語らいと、そして音楽に合わせた手拍子等で、段々と excite してきた。その折実に timing よく、変わった costume と黒い cap、赤

い neckerchief の一団が、陽気な jazz を演奏しながら table の間を縫って lobby に入ってきた(写真5,6および7)。clarinet, saxophone, trumpet そしてバンジョーを掻き鳴らしながら、その数約10名、会場の興奮は最高潮に達した。old Dutch Fisherman の典型的な costume と music とのことであった。

直ちに彼等と同じ黒い cap と赤い neckerchief が全員に配られ、多くの参加者が自然と dance の輪に入っていた。もち論 speedy なしかも passionate な音楽が中心で、多くの参加者は軽やかにジルバやマンボのステップを踏み大いに楽しんだ。みなもらった黒い cap を頭に、首に neckerchief という揃いの装いで踊り、手を拍き、足を踏み、リズムをとり、心の底から楽しく騒ぐことができた(写真8参照)。素晴らしい Dutch Evening Dinner Party の finale にふさわしく、実に心憎い許りの演出であった。ただ残念なことは、習慣のせいか楽しく踊りの輪に加わった日本人は2~3名のみで、また Indonesian は誰も踊らなかったことであった。



写真5. Old Dutch fishermanによる jazz の演奏



写真6. 黒い cap, 赤い neckerchief で演ずる
古い costume の Dutch fisherman



写真7. Old Dutch fisherman による楽しい
賑やかな jazz の演奏



写真8. 楽しく踊る Dance party に夜も更けていく

8. 再会を約し名残りを惜しみながら……

多くの人々が汗を飛ばしながら踊りに興じていたが、午後12時頃帰るための bus への分乗が始まった。しかし仲々踊りを止めて bus へ乗り込んで来る様な雰囲気とはなって来なかった。中には bus の乗り口までジルバを踊りながら乗り込んで来た人々もいた。そして誰もが十分に楽しんだという満足感で顔は輝き、その笑顔は爽快そのものであった。

主催者や bandman 等に手を振りながら、黒く暗い森の中を走り、bus は寝静まった市街地を走りながら次々と hotel へ塔乗者を配って廻った。心行く許り楽しんだ参加者一同、主催側の暖かい hospitality に心からお礼をいい、最高の内容であったこの Dutch Evening を幾度も反芻しながら、お互いの再会を胸に別れて行った。

V. おわりに

I.C.C.C.等の折に催される E.Merck 社主催の party には、何時も招待を受けていたが、他の schedule と重なったりして仲々出席の機会がなかった。今回は幸いにも参加することができ、とても楽しい意義ある一晚を過し得た。E.Merck 社および日本で紹介の労をとってくれた関東化学の関係者に、心からの謝意を表したいと思う。

この party には各国からの参加者約200名、E.Merck 社等の関係主催者側から約50名の計250名の大 party で

あった。場所も静寂の中に佇む由緒ある古城、そして本当に行き届いた素晴らしい hospitality、心憎い許りの演出、いずれも全く素晴らしく楽しいものであった。われわれはオランダの historical なよいものを、一晚でほぼ体験し吸収することができた様に思われた。また世界各国の臨床化学関係者と一緒に、純粋に馴染むことができた経験は、今回の I.C.C.C. での何物にも変え難い貴重な収獲であったと信じており、同時に次の機会を心から楽しみにしていることも事実である。

γ - GT (New)

溶血の影響を回避

【特 長】

- 溶解性の高い基質を使用
(L-γ-glutamyl-3-carboxy-4-nitroanilide)
- あらゆる装置に適応可能
- 試薬調製後、冷所で1ヵ月安定
- 日立736シリーズ、TBA-Sシリーズ
AU5000シリーズの専用ボトル使用
- IFCC処方に準拠
- ワンタッチで簡単な試薬調製



関東化学株式会社

東京都中央区日本橋本町3-2-8 Tel.03-270-6500

Cica-MERCK

「雪」

昨年12月6日には、京浜地区で平年よりひと月も早い初雪が降りました。

雪は大気中の水蒸気が低温のために直接固体の氷になったもの。まず、空気中に浮ぶチリ（微粒子）の回りに氷の結晶ができ、それが成長して雪の結晶になる。結晶の形は、それができるときの上空の気温と水蒸気の量によって決まるので、その形を調べれば、上空の状態が推測できる。

「雪の結晶は、天から送られた手紙である」（物理学者、故中谷宇吉郎博士）

なお、雪の結晶は六角が基本であるが、同じものはひとつもなく、どんなにたくさん舞い降ってきても、ひとつひとつが異なっていて、ひとつひとつが美しい。

生体中に存在する微量必須金属元素の機能(I)

関西大学工学部 教養化学 教授 工学博士 今井 弘

1. はじめに

近年になって、金属元素と生物、とくにヒトとのかかわりが非常に重要になってきた。というのは、金属元素の過剰摂取による保健、衛生面からの障害が問題になって以来、これに関する調査研究が活発になってきたからである。これに伴って、一方ではある種の金属元素の不足による障害が浮き上り、これを健康上の立場からとらえようとする研究も始まってきた。その結果、多くの金属元素の必要性が認識されるようになった。

一般に、生体内の金属元素は単に金属イオンとして存在するものもあるが、ほとんどの金属イオンはアミノ酸、核酸、タンパク質などと結合して金属錯体になっている。このような金属錯体は生体機能を円滑に進行させるために必要な物質であって、ここ数十年間に多数発見されている。

今までは、ヒトの健康を保つために、主として有機成分を対象にした研究が行われていた。この有機成分の活性化には金属元素が必要であることが明らかになってから、無機成分の研究が無視できなくなってきた。このような金属元素を含む物質の研究には、生物学の知識は勿論、無機化学や錯体化学の知識が必要である。このような領域を“生物無機化学”と呼び、自然科学の新しい学際的分野の1つになっている。

すでに、生物無機化学の範疇に入る「医薬品としての金属錯体」について述べたが¹⁾今回は生体中の金属元素とその機能について述べることにする。

2. 生命の起源

自然界中に存在する多くの元素は核融合反応によって生まれたものと考えられている。太陽系は約60億年前に超新星の爆発によって誕生した。また、地球は約45億年前に誕生し、その表面のマグマが固化したのが約40億年前である。地球に発生した生命は彗星の頭部で生まれたと主張するホイルの説、星の生命が地球に送り込まれたと主張するクリックの説がある²⁾しかし、今日では、生

命は海洋で発生したという説が有力である。そこで、原始生命が進化して現代に至った経過を図1に要約する。

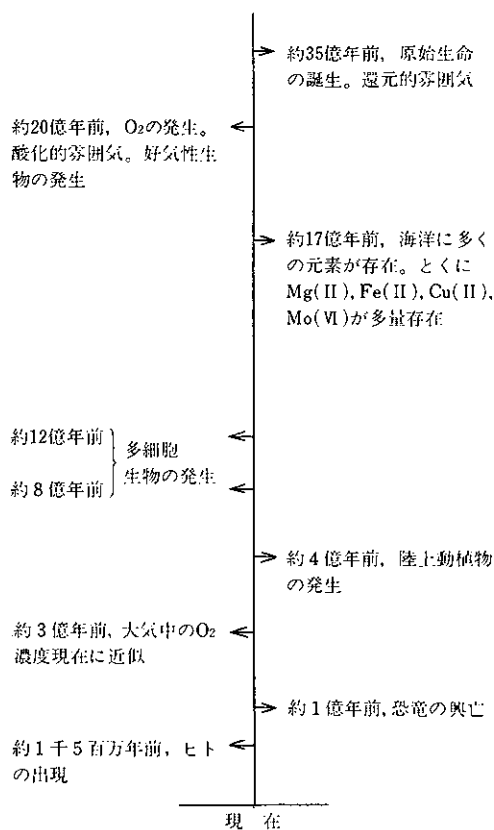


図1 原始生命の誕生から現在まで

約40億年前の地球は内部から水蒸気やガスが発生し、やがて大気や海洋が形成された。当時の原始大気は還元的な雰囲気であって、 CH_4 , CO , HCN , N_2 , NH_3 , H_2O , H_2S などの簡単な分子からなっていたと考えられている。これらの分子は一部海洋に溶け、放電、火山活動、太陽光のエネルギーによってアミノ酸、ヌクレオシド、糖類

などの生命素材が合成された。これらの物質は海洋中で長期間にわたって変化し、最初の単細胞（原始生命）が誕生することになる。このような原始生物は CO_2 や H_2O の供給を受け、太陽エネルギーを利用して炭水化物の合成が始まるとともに O_2 も発生してくる。この結果、大気は次第に H_2 不足となり、還元的雰囲気から酸化的雰囲気へ移り、同時に嫌気性生物から好気性生物へと変化する。

その後、物理進化や化学進化によって、単細胞生物は多細胞生物となり、やがてその一部は陸地に移り棲むようになる。陸上動植物が発生しはじめると、光化学反応による炭化水素の合成が一層活発になり、大気中の O_2 濃度は現在の濃度に近づいてくる。同時に、 Mg(II) 、 Fe(II) 、 Cu(II) 、 Mo(VI) が多量存在していた約17億年前

の海洋環境も現在の環境に近づき、恐竜の興亡期を経て、人類の出現ということになる。それは今から約1千5百万年前のことである。

生命が海洋から誕生したというのは、現在の生物体に存在する元素成分が海洋に存在する元素成分とよく一致するからである。

3. 生体中の元素

生体中に存在する多くの元素は、生体が正常な機能を営むために必要であるので、これを必須元素という。これに対して、ごく微量で生体に有害な作用を与えるものを有害元素という。必須元素のなかには微量の摂取によって毒性をあらわすものもあることから、有益と有毒は表裏一体の関係にある。

表1 生体中に存在する元素

周期	1 A	2 A	3 A	4 A	5 A	6 A	7 A	8			1 B	2 B	3 B	4 B	5 B	6 B	7 B	0
1	(H)																	He
2	[Li]	Be											[B]	(C)	(N)	(O)	[F]	Ne
3	(Na)	(Mg)											Al	[Si]	(P)	(S)	(Cl)	Ar
4	(K)	(Ca)	Sc	Ti	[V]	[Cr]	[Mn]	[Fe]	[Co]	[Ni]	[Cu]	[Zn]	Ga	Ge	[As]	[Se]	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	[Mo]	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	[Cd]	In	[Sn]	Sb	Te	[I]	Xe

○印：常量必須元素

□印：微量必須元素

◻印：必須の可能性有

必須元素は表1に示したように、ほとんどが周期表の四周期までの元素で、五周期には四種類ほどあるにすぎない。

このような必須元素を生体内における存在量ならびに機能から分類すると、つぎようになる。

必須元素	常量必須元素	(1)有機物構成元素 (H, C, N, O, P, S)
		(2)電解質元素 (Na, K, Mg, Ca, Cl)
	微量必須元素	(1)基本元素 (Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo)
		(2)準基本元素 (B, F, Si, V, Ni, As, Se, Sn, I)

生体内の含有量が比較的多い常量必須元素には、糖質、脂質、核酸、タンパク質などを構成する有機物構成元素と、体液のイオン強度、水素イオン濃度、浸透圧、神経細胞への命令伝達などを正常に保つために必要な電解質元素とがある。微量必須元素には生命の基本的機能に関与する基本元素と基本的な機能を補助する役割をもつ準基本元素とがある。

植物は土壤中にある多くの成分を根から吸収する。吸収された元素、とくに金属元素は根に存在する有機物と結合して金属錯体となり、茎や葉の方へ移動する。一方、動物は必要な成分を皮膚表面からの経皮吸収や呼吸作用による経気道吸収によって取り込まれるが、大部分は食物から取り込まれ、血流によって組織へ運ばれる。その一部は組織に貯蔵され、残りは排泄され、やがて自然界へもどされる。

ヒトの健康状態がよいということは、各組織に存在す

る元素含有量が正常であることを示している。正常値は性別、生活条件、生活環境によって異なるが、生体は元素含有量のある正常値の範囲内に調節する機構をもっている。これをホメオスタシス (homeostasis) という。ホメオスタシスは正常値の範囲を著しく越えたと対応できなくなり、種々な障害があらわれてくる。ここで、ヒトの体内に存在する主な元素の平均含有量と1日当りの平均摂取量を表2にあげる。

ヒトはこれらの元素を正常値の範囲内で均等に摂取するならば、過不足による障害はあらわれないが、偏った取り方をすると、表3に示したような障害があらわれる。

表2 ヒトの体内の主な元素

元素	体内の含有量 (mg/kg)	1日当りの摂取量 (mg/kg)	必須 確認年代	クラーク数(順位)
Na	2,200	~100~		2.63 (6)
K	2,400			2.40 (7)
Mg	370	~5.0~		1.93 (8)
Ca	14,400	~13~		3.39 (5)
V			1971	0.015 (23)
Cr	0.03	$\sim 3.6 \times 10^{-3} \sim$	1955	0.02 (21)
Mn	0.2	$\sim 4.0 \times 10^{-2} \sim$	1931	0.09 (12)
Fe	70	0.2~0.5	17世紀	4.7 (4)
Co	0.04	$\sim 7 \times 10^{-2} \sim$	1948	4×10^{-3} (29)
Ni	0.9	$4 \times 10^{-3} \sim 9 \times 10^{-3}$	1974	0.01 (24)
Cu	2	$5 \times 10^{-2} \sim 7 \times 10^{-2}$	1928	0.01 (25)
Zn	20	0.1~0.2	1934	4×10^{-3} (31)
Mo	0.2	$\sim 3 \times 10^{-2} \sim$	1953	1.3×10^{-3} (37)
I	1		1850	3×10^{-5} (64)

表3 必須元素の欠乏と過剰

元素	欠 乏 障 害	過 剰 障 害
Na	Addison 病	高血圧症、脳出血、心臓疾患
K		Addison 病
Mg	血管拡張、興奮、不整脈、感情不安定、ケイレン	無感覚症
Ca	骨格変形、破傷風、虫歯	胆石、アテローム性動脈硬化症、白内障
V	成長減退、脂肪代謝異常	
Cr	糖尿病、高血糖症、動脈硬化症、生長の遅れ、角膜炎	
Mn	骨格変形、発育障害、糖尿病、脂肪代謝異常、生殖機能障害、筋無力症、動脈硬化	肝硬変、神経障害、筋肉運動不整、Parkinson 病
Fe	貧血症、脱毛症、根気減退	出血、嘔吐、循環器障害
Co	貧血症、食欲不振、体重減少	心筋疾患、赤血球増加症
Ni	赤血球減少、生長阻害	
Cu	貧血症、毛髪色素欠乏症、ちぢれ毛症、栄養疾患、食欲不振、生長減退	肝硬変、腹痛、嘔吐、下痢、運動障害、知覚神経障害、Wilson 病
Zn	小人症、成長抑制、食欲不振、味覚減退、生殖機能障害、睾丸萎縮症、知能障害	嘔吐、下痢、肺の衰弱、高熱、悪寒
Mo	痛風、貧血、性欲不振、虫歯、食道ガン	
I	スタミナ低下、脱毛、心身生長阻害、皮膚異常	

表4 必須元素の存在場所と生理活性

元 素	主 な 含 有 食 物	主 な 存 在 場 所	生 理 活 性
Na(I)	緑黄野菜類	血液、細胞外液	体液の浸透圧やpHの調節、神経細胞への命令伝達
K(I)	緑黄野菜類	血液、細胞内液	細胞増殖、血圧降下作用、グリコーゲンやタンパク質の合成
Mg(II)	海藻類、玄米、麦、ゴボウ	骨、血液、クロロフィル	糖の代謝作用、核酸の構造安定化、タンパク質の合成
Ca(II)	緑黄野菜類	骨、歯、血液、細胞壁	心臓活動の刺激、筋収縮や乳汁分泌作用、インシュリンの活性化、血液凝固作用
V(III, IV)	緑黄野菜類		脂肪代謝、循環器の正常化、コレステロール生成の抑制
Cr(III)	玄米、麦、ニンジン、レタス、ビール酵母	肺、気管、大腸、小腸	血糖濃度の調節、脂質や核酸の合成、インシュリンの活性化
Mn(II)	海藻類、玄米、麦、ニラ、大豆	骨、肝臓、筋肉、腎臓、脾臓	骨の発育や性欲の助長、造血作用、糖代謝の正常化
Fe(II, III)	海藻類、玄米、大根、ゴボウ、トマト、キュウリ	ヘモグロビン、肝臓、脾臓、骨髄、筋肉	ヘモグロビンの合成、酸化還元作用
Co(II, III)	玄米、魚介類、葉菜、ヒジキ	肝臓(ビタミンB ₁₂)	増血作用、核酸やタンパク質の合成
Ni(II)	玄米、麦、大豆、ゴマ、緑黄野菜類	DNA、RNA	核酸の構造安定化、肝機能の安定化
Cu(I, II)	海藻、貝、豆類、ゴマ、シイタケ、根菜、葉菜類	肝臓、脾臓、腎臓、肺、脳	増血作用、鉄の代謝作用、酸素の運搬作用、酸化還元作用
Zn(II)	海藻、玄米、麦、ゴマ、大豆	骨、眼球組織、男性生殖器	皮膚組織の修復作用、正常発育に必要な
Mo(III~VI)	玄米、麦、大豆、貝、緑黄野菜類		尿酸代謝、肝機能の安定化、酸化還元作用
I(-I)	海藻、ゴマ	甲状腺	甲状腺ホルモンの安定化

これらの元素はある特定の組織に集っていて、電子伝達、加水分解、生体物質の構造安定化などに関与している。そこで、必須元素の主な存在場所と生理活性をまとめると、表4のようになる。

これらの元素の中で、Mg, Ca, Fe, Co, Cu, Znなどは比較的よく生理機能が解明されている元素である。

4. 生体中の金属錯体

生体中の金属元素のうちで、単イオンとして存在する元素は主として電解質元素であるが、最近 Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} は生体中の大環状有機配位子と結合して、脂溶性ならびに生体膜への透過性のある錯体になっていることが明らかになった。このような錯体をイオノフォア (ionophore, イオン担持体) という。イオノフォアの分子量は200~2,000であって、(1)中性イオノフォア, (2)カルボキシイオノフォア, (3)チャネル形成イオノフォアなどがある。この錯体の発見によって、細胞内外への Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} のイオン輸送現象が徐々に解明されてきている。

一方、ある種の金属元素は生体中のタンパク質と結合して、つぎのような金属錯体になっている。

(1)金属含有タンパク質(金属酵素)。これは1分子のタンパク質に対して一定の割合で金属元素を含んでいる物質である。この金属元素はタンパク質の特定の部位に強く結合していて、精製過程や種々の生理条件下では解離することなく、安定性の高い錯体になっている。

(2)金属元素によって活性化されたタンパク質(酵素)。ある種のタンパク質が最大の活性を示すために金属元素とゆるく結合し、一種のタンパク質-金属複合体になった物質である。したがって、精製過程で金属元素がはずれやすい。このような物質は特定の金属元素でなくても活性を示す性質をもっている。

金属含有タンパク質(金属酵素)が活性を示すためには、活性部位の配位構造が単純な配位化合物にみられる構造ではなく、歪んでいる方が好ましい。ValleeとWilliamsはこれを“entatic効果”と呼んでいる⁵⁾。一方、金属含有タンパク質(金属酵素)が選択的機能を発現するもう一つの要素として、金属元素の周辺の配位子-配位子間のnoncovalentな相互作用、すなわち“stacking効果”がある⁶⁾。この効果に関与する金属元素は活性基同志または基質を都合のよい立体配置に固定させる役割をする。noncovalentな相互作用は、とくに三元錯体の安定化に重要である(図2参照)⁷⁾。

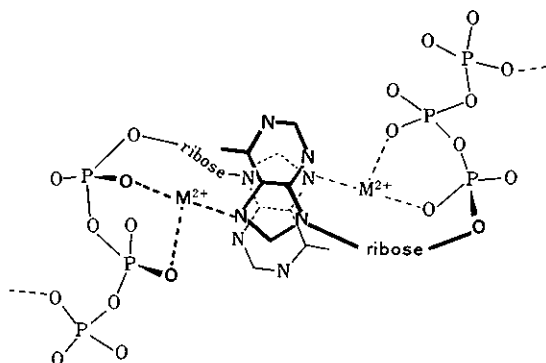


図2 プリン塩基同士のStacking.

参考文献

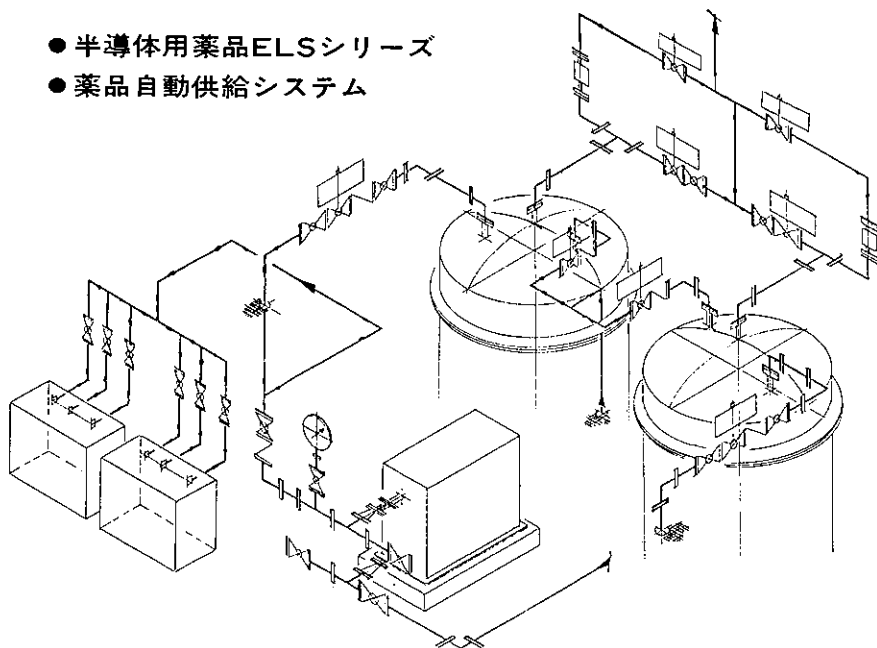
- 1) 今井 弘, “The Chemical Times”, 関東化学K.K. No.1, 2167; No.2, 2195 (1986).
- 2) 大島泰郎, ふんせき, 1983, 767.
- 3) E. Ochiai, “Bioinorganic Chemistry, An Introduction” (1977), Allyn and Bacon Inc..
- 4) 森田昌敏, 有機合成化学, 39, 1083 (1981).
- 5) A. M. Fiabne, D. R. Williams, 訳 原口絃雄 “生物無機化学の基礎”, (化学セミナー6), 丸善, p.147 (1981).
- 6) 坪村太郎, 吉川貞雄, 化学, 40, 834 (1985).
- 7) H. Sigel, F. Hofstetter, R. B. Martin, R. M. Milburn, V. Schelle-Krattiger, K. H. Scheller, *J. Am. Chem. Soc.*, 106, 7935 (1984).

参考図書

- 山根靖弘, 田中 久, 喜谷喜徳, “無機生物化学”, 南江堂, (1980).
- 木村正巳, 花木 昭, 中嶋暉躬, “金属タンパク質とそのモデル”, 共立出版, (1983).
- 大塚齊之助, 山中健生, “金属タンパク質の化学”, 講談社サイエンティフィク, (1983).
- 山川浩司, 松島美一, 久留正雄, “有機金属錯体の化学” 講談社サイエンティフィク, (1985).
- 太田次郎, 竹内敬人, 室伏きみこ “生体無機化学”, オーム社 (1986).

M-bitへのステップ

- 半導体用薬品ELSシリーズ
- 薬品自動供給システム



装置 薬品供給装置にはCicaカートリッジフィルター(フッ素系樹脂製)を備えており、いつでも、ダストフリーの薬品が供給できます。薬品の取出しはユースポイントからの電気的信号により容易に行なえます。

- 大型自動薬品供給システム：客先仕様により設計・施工
- 中型自動薬品供給システム：LS-100(100ℓ×2)
- 小型自動薬品供給システム：S-wagon(15~20ℓ×2)

フィルター フッ素系樹脂製カートリッジフィルター(各種ポアサイズ)

- Cicaカートリッジフィルター
- Cicaカートリッジフィルターユニット：2本組、4本組、8本組、その他(フィルター内部は使用薬品にて前処理いたします。)

薬品 酸・アルカリ・一般溶剤

- ELシリーズ
- ELSシリーズ(ダストフリー)



関東化学株式会社

本社 〒103 東京都中央区日本橋本町3-2-8

☎(03)279-1751(大代)

電子材料事業本部 〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町3-2

(秀和第2日本橋本町ビル) ☎(03)667-6811(代)

私の古生物誌(8)

——中生代の海に君臨した凶暴なウミトカゲ竜, モササウルスの話——

千葉県衛生研究所 医学博士 福田 芳 生

海トカゲ竜, モササウルスの発見

欧州大陸の地図を開くと、オランダ南部がドイツとベルギーの領土にくさびのように深く入り込んでいるのがわかります。そのベルギー寄りの所に、マーストリヒトという町があります。このマーストリヒト一帯に、今から約7千万年前の白亜紀後期の石灰岩からなる丘が連なっています。

この石灰岩の中に、大きなお握りほどもあるハートウニ、ヘミプノイステス・ストリアトルグディアタスや砲弾形のベレムニテスの甲、アンモナイトの立派な化石が豊富に含まれているので、町の化石収集家は岩山に洞窟を穿って、松明の光を頼りに化石探しをやっていました。1770年に、その有名な化石産地、セント・ペーター山から長さ1.2メートルもある上下1対の顎の化石が発見されました。顎の内側にはアメ色をした円錐形の鋭い歯がずらりと並んでいました。

マーストリヒトの博物学者ホフマン博士は、巨大な顎が一体どんな動物に属するものなのかさっぱり見当がつかなかったのですが、きっと値打ちものに違いないと考えて購入することに決めました。ホフマン博士御自慢の顎について、オランダの解剖学者ピーター・キャンパー博士は、大きな歯クジラの顎に違いないと考えました。

しかし、ピーター・キャンパー博士の息子は父親より優れた鑑識眼の持主であったためでしょうか、巨大な顎の化石をいろいろ調べた末、未知の大形海生トカゲのものだと主張しました。25年後にフランス共和国の軍隊がマーストリヒトの町を占領しました。フランス軍の司令官は戦利品として巨大な顎の化石を押収してパリに運び、キュヴィエ男爵に標本の鑑定を依頼しました。その結果、先述のオランダの解剖学者ピーター・キャンパー博士の息子の見解が正鵠を射ていたことが実証されました。

海トカゲ竜をモササウルスと呼ぶのは、マーストリヒトの町の近くを流れるムーズ川にちなんで、“ムーズのトカゲ”と名付けられたことに由来しています。

モササウルスの身体の仕組

海トカゲ竜、モササウルスは白亜紀も後期に近づいた頃、海に出現したトカゲです。陸にすんでいたオオトカゲが獲物の多い海で生活するようになり、体長も10メートルを優に越えるものまで出現してきました(図1)。ベルギーのエイノ州で見つかったエイノサウルス・ベルナルディは、なんと全長が13メートルもあります。

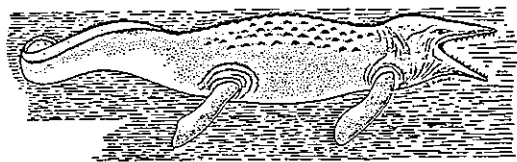


図1 海トカゲ竜, モササウルスの復元図

モササウルスは太くへびのように長い胴体とワニに似た尾を持ち、4本の足はヒレに変わっています。腕の骨は短くなったものの、ヒレの内部にまだ5本の指の骨がありました。初期の海トカゲ竜、クリダステスはワニのように湿った海岸に上陸することができたと考えられています。後にすっかり水中生活に適応してしまい、ヒレを構成する細い指の骨は、重い身体を支えることが難しくなったことを示しています。

頭はオオトカゲの面影を残していますが、恐ろしいほど巨大化しました。先述のエイノサウルス・ベルナルディは、頭の長さが驚くなかれ3メートル近くもあります(図2)。上・下の顎内側には円錐形の歯が林立し(写真1のa, 写真2, 図3のa, b)下顎の中央部寄りに蝶つがいのような構造があって(写真1のb矢印)、口を一杯にあけた時、顎の骨に無理な力がかからないようになっていました。それは一種のパネのようなものです。この顎の構造は、陸のオオトカゲから受け継いだものです。

1対の鼻孔は、眼の前方に開いていました。椎骨は陸生のトカゲのものに近く(写真3のa, 4のa, b), 魚竜のように椎体の前後がスリパチ状に窪むようなことはありません。

せん。でも、骨の緻密骨質が薄くなり、ほとんど海綿骨質で埋められている点は、魚竜に大変良く似ています(写真3のb)。水中生活に適応した結果、重力から解放されて重く頑丈な骨は不用になったのでしょう。体表はオオトカゲのように細かな鱗で覆われていたと思われます。

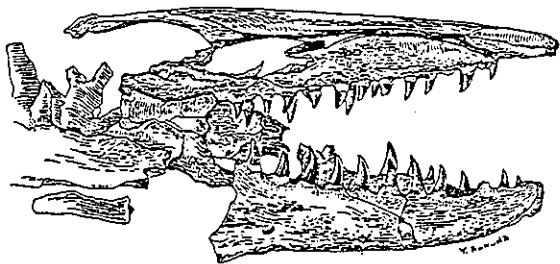


図2 ベルギーのエイノー州から産出した巨大なウミトカゲ竜、エイノサウルス・ベルナルディの頭骨。頭の長さだけでも3mに達する

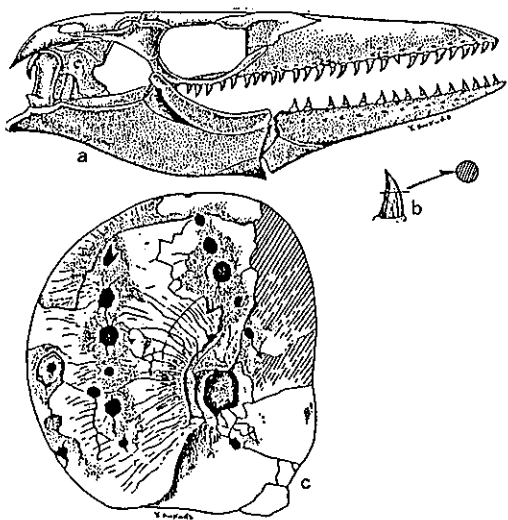


図3 モササウルスに噛まれたアンモナイト。aは頭骨の復元図。bは鋭い円錐形の歯とその断面。cはモササウルスの歯型の付いたアンモナイト、プラセンチセラス(図は総べてケスリングとカウフマンより改写)



写真1 モササウルスの下顎骨。aは下顎骨のほぼ全形を示す。長さ40cm前後ある。bは下顎中央部の一部拡大。矢印はバネのような関節を示す(カンサス州のニオブラ層産)



写真2 モロッコの白亜紀層産のモササウルスの歯。おそらく顎骨より脱落したものであろう。大きさは大人の親指大

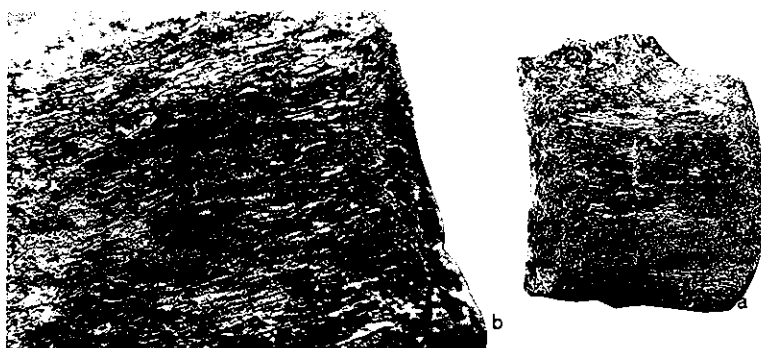


写真3 モササウルスの椎骨。aは側面を示す。bは椎骨の一部拡大。全体にひどく多孔質である。大きさは握りこぶし大

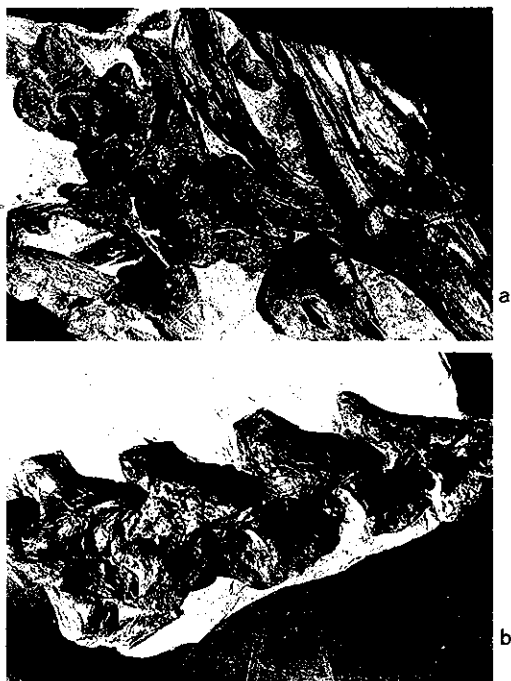


写真4 モササウルスの頸椎。aは下顎下方のバラバラになった頸椎。bは関節で連なった頸椎(a, b共にカンサス州のニオブララ層産)

モササウルスの食物

アメリカの古生物学者、カウフマンとケスリング両博士はアンモナイト、プラセンチセラスの殻に残されていた丸い奇妙な穴の列に注目しました(図3のc)。最初、化石を岩のなかから取り出す時につけられた、タガネの痕だと思っていたのです。カウフマン博士は「まったく

乱暴な奴だな、なんだってこんなにタガネを化石に打ち込まなければならぬんだ」と口の中でぶつぶつ小言を言いながら、プラセンチセラスの殻を調べて行くうちに、穴の中に詰まっている泥は、母岩のものと全く同一であり、しかも穴は規則正しく並んでいて、とても古いものであることに気がきました。

そこで、海の爬虫類の化石を専門に研究しているケスリング博士に応援を求めたのです。ケスリング博士は丸い穴の列を注意深く調べ、なにか巨大な爬虫類に噛まれた痕ではないかと考えたのです。そして、モササウルスの頸の化石をアンモナイト、プラセンチセラスの穴の上に置くと、ぴったりと重なるではありませんか(図3のa)。

遂に、アンモナイトの殻に噛み痕を残した、怪物の正体が判明したのです。この研究成果が公表されると、モササウルスはアンモナイトを常食としていたのだということになってしまいました。

でも、それはたまたま不運なアンモナイトが、モササウルスに襲われたにすぎなかったのです。当時の海の無法者、モササウルスは動くものであれば、見さかいなく噛み付いたのでしょう。

モササウルスの食物は、その頃、海に大繁栄していた硬骨魚類でした(写真5)。ニシンの仲間のジファクティヌスというのは、体長がなんと5メートル以上もあって、その立派な骨格標本がカンサス州西部のニオブララ層から発見されています。ジファクティヌスの仲間は当時、日本にも分布していたらしく、その湾曲した鋭い歯の化石が、福島県の白亜後期の地層から見つかっています。モササウルスの仲間のグロビデンスは、鋭い円錐形の歯の代りに、コブのような丸味のある歯を持つようになった種類です(図4)。

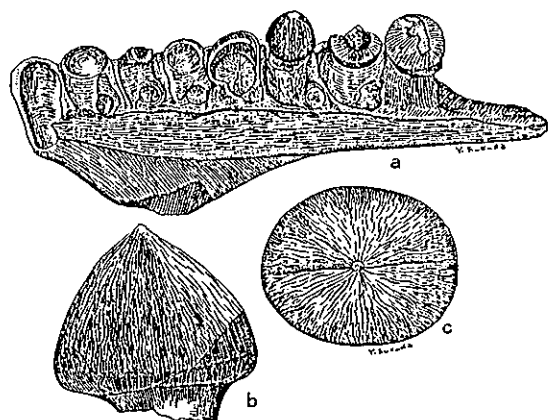


図4 aは貝類や甲殻類の硬い殻を噛み潰すことに高度に適応したウミトカゲ竜、グロビデンスの下顎（ギルモアより改写）。bはグロビデンスの歯の側面。cは歯の上面（b, c共にケースより改写）

グロビデンスというのは、重々しい頑丈な歯という意味です。きっと、このグロビデンスはカキやウニ、カニといった硬い石灰質の殻を持った動物を捕えて、頑丈な歯で噛み砕いて食べていたのでしょう。これはモササウ



写真5 ブラジルの白亜紀層より産出した巨大なアミアの仲間（エネルス・アウダクス）の頭骨。化石は上方からの圧力によって、ひどく扁平化している。

ルスの食性の変化が、歯の形態に反映した好例です。初期のモササウルスは、卵を産むために河を遡って行ったと考えられます。その後、海の生活に慣れるに従って、魚竜のように胎性になったのかもしれませんが。

〈新製品紹介〉

セミ分取高速液クロ用カラム Semi-prep Column

高速・高性能分取に！

○接続は分析用カラムと同様、各社の HPLC 装置に接続可能です。

○充填剤に LiChrosorb (7 μ m) を使用しているため、分析カラムの豊富なデータをそのまま移行でき、分析カラムで得られる高分離能を再現できます。

○サンプル負荷量は、分析カラムの数倍から数百倍程度で多量の分取が一度に行えます。

○このほか、カラムサイズ250 $\times$ ϕ 10 mm のカートリッジタイプの新製品を発売致しました。充填剤には、LiChrospher（球状）10 μ m, LiChrosorb（破碎状）7 μ m を使用しています。詳しくはお問い合わせ下さい。

カラムサイズ250 $\times$ ϕ 7 mm

Cat No. 50735 ハイパーカラム	LiChrosorb Si60	¥ 90,000
Cat No. 50741 ハイパーカラム	LiChrosorb RP-8	¥ 98,000
Cat No. 50771 ハイパーカラム	LiChrosorb NH ₂	¥108,000
Cat No. 50769 ハイパーカラム	LiChrosorb CN	¥108,000
Cat No. 50772 ハイパーカラム	LiChrosorb DIOL	¥ 98,000

カラムサイズ250 $\times$ ϕ 10 mm

Cat No. 50935 ハイパーカラム	LiChrosorb Si60	¥110,000
Cat No. 50941 ハイパーカラム	LiChrosorb RP-8	¥120,000
Cat No. 50994 ハイパーカラム	LiChrosorb RP-18	¥120,000
Cat No. 50971 ハイパーカラム	LiChrosorb NH ₂	¥128,000
Cat No. 50969 ハイパーカラム	LiChrosorb CN	¥128,000
Cat No. 50972 ハイパーカラム	LiChrosorb DIOL	¥120,000

カラムサイズ250 $\times$ ϕ 25 mm

Cat No. 51435 ハイパーカラム	LiChrosorb Si60	¥230,000
Cat No. 51441 ハイパーカラム	LiChrosorb RP-8	¥320,000
Cat No. 51494 ハイパーカラム	LiChrosorb RP-18	¥320,000
Cat No. 15748 ハイパーカラム	LiChrosorb NH ₂	¥320,000
Cat No. 51469 ハイパーカラム	LiChrosorb CN	¥320,000
Cat No. 51472 ハイパーカラム	LiChrosorb DIOL	¥320,000
Cat No. 51464 ハイパーカラム	LiChrosorb RP-Select B	¥380,000

Reagents

MERCK

関東化学株式会社 試薬事業本部

103 東京都中央区日本橋本町3-2-8 03(563)7631
541 大阪市東区瓦町3丁目1番地 06(222)2796

酸化タングステン膜のエレクトロクロミズム(I)

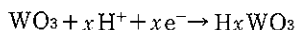
減圧下における酸化タングステン膜の製作とその性質

元山口大学教授 理学博士 三宅 清 司

1. まえがき

酸化タングステンの薄膜を陰極とし、電解液との接触の下で電気化学的に膜が青色に着色する現象はエレクトロクロミズム(Electrochromism)として知られているが、此の性質を利用した文字や図形の表示装置、赤外線遮光装置、あるいは、窓の調光装置が研究されだしたのは比較的、新しいことである¹⁾

酸化タングステン膜の着色は、膜の一つの面に接した電解液から水素イオン(H^+)、あるいは、アルカリ金属イオン(M^+)が、同時に、他の面から電子(e^-)が膜に注入され、水素タングステンブロンズ(H_xWO_3)、あるいは、アルカリ金属タングステンブロンズ(M_xWO_3)が形成され、次式のように反応すると考えられている^{2,3)}



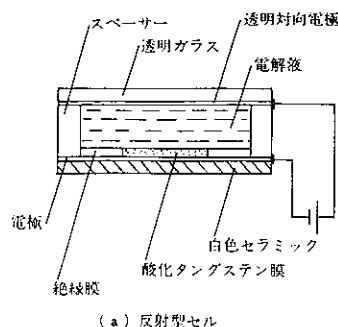
x の値は $0 \leq x \leq 0.6$ とされていたが、最近、筆者等の行った微細結晶からなる WO_3 膜を用いた研究により、 $x=0.33$ であることが、膜の着色前後のX線解析により確められた⁴⁾

図1は酸化タングステン薄膜を利用した2つの型のエレクトロクロミックセルを原理的に示したものである。図の(a)は白色の基板、例えば、アルミナセラミック基板の上に透明導電膜、例えば、 $SnO_2:Sb$ 膜を重ね、絶縁物のスペーサーを挟んで対向電極を設け、スペーサーで作った空間部分に電解液を注入したものである。酸化タングステン膜は文字、図形であり、不要部分は絶縁膜で蔽ってある。また、酸化タングステン膜の下の透明導電膜は導電性の膜であればよい。

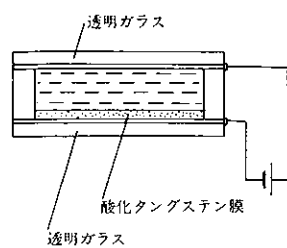
これに対し、図の(b)は酸化タングステン膜の基板は透明基板、例えば、ガラス基板であり、その上の導電性の膜も透明である必要がある。また、対向電極も、(a)の型同様、透明導電膜を重ねた透明基板であることが必要である。図の(a)の型のセルは反射型であり、図の(b)の型のセルは透過型であって、遮光に利用できるものである。

いづれの型のセルであっても、酸化タングステン膜を

負に、対向する電極を正に電圧を印加すると、酸化タングステン膜は青色に着色して見える。極性を反対にすると色は消失し元の透明に戻る。着色の度合は、通常、酸化タングステン膜に印加された電圧や、注入された電荷量によって決まるとされているが、表示装置や遮光装置としての特性は、印加電圧や透明導電膜の電気抵抗等にも強く依存する。



(a) 反射型セル



(b) 透過型セル

図1. 酸化タングステン膜を利用したエレクトロクロミックセル

酸化タングステン膜を用いたエレクトロクロミズムの応用装置に関する研究は、その寿命に関する研究と共に、用いる膜を如何なる方法で如何なる条件の下で製作するか工業的立場よりの研究が重要であり、今後の研究にまつことが多いが、ここでは之までに知られている酸化

タングステン膜の製法とその性質について述べ、次いで、エレクトロクロミックセルの性質とその応用例を示すことにする。

2. 酸化タングステン膜の製法

酸化タングステン膜の研究は、これまで主として、真空蒸着膜を用いて行なわれ、膜のエレクトロクロミズムの解明と応用にむけられてきた。しかし、膜の性質、ことに、エレクトロクロミズムは膜の製法に依存するにも拘らず、膜の製法との関連で行なわれた研究は余り見られなかった。

酸化タングステン膜の製法は大別すると次のようになる。すなわち、i) WO_3 粉末を原料とし、減圧雰囲気中で加熱蒸発し基板の上に堆積させる真空蒸発法、および、 WO_3 粉末を加圧成形したターゲットを陰極とし不活性ガスイオンを加速し WO_3 ターゲットに衝突させ、酸化タングステンを衝撃蒸発し、基板の上に膜を堆積させる高周波スパッタ法。ii) 金属タングステンをを用いたターゲットを陰極とし、不活性ガスと酸素ガスの混合ガス雰囲気中で放電し酸化タングステン膜を基板の上に形成する反応性スパッタ法。および、iii) 金属タングステン板を電極に用い、その表面に電気化学的に酸化タングステン膜を作る陽極酸化法の3つである。

これらの方法で作られた酸化タングステン膜の中、i) と ii) の方法で作られた膜の性質は可成り詳しく調べられているが、iii) の方法により作られた膜の性質は、まだ、充分ではない。また、i) および ii) の方法は応用装置によって選ばれるものと考えられるが、酸化タングステン膜の面積の大きい場合は ii) の方法が工業的には適していると考えられる。

i) の方法のうち、蒸着法による場合は、膜の面積が小さい装置には適しているが、面積の大きい装置への応用は製造装置が複雑となる。なお、酸化タングステン膜の応用にはタングステンプロズ膜の光学的性質を利用する以外の応用も考えられ、そのような利用、例えば、水素の検出器などもあるが、それらについては触れないことにする。

3. WO_3 の蒸発による膜の製作

WO_3 粉末を原料とする膜の製作においては、真空蒸着、カソードスパッタの何れの方法においても、基板上に堆積する WO_3 は熱的原因により、あるいは、イオン衝撃により、わづかの酸素原子が解離される。その結果、膜の組成は化学量論的組成より酸素の不足したものとなる。膜の製作条件が膜の物理的、電気化学的性質に影響を与

えるのはこのためである。

他方、基板に堆積する膜の構造は基板の温度により異なる。これまでなされた多くの研究では、室温または室温に近い温度に基板を維持し、真空蒸着で膜を製作しているが、堆積された膜は、すべて、非晶質であった。しかし、基板の温度を室温以上に維持し蒸着すると特定温度以上では膜は非晶質でなく、微細な結晶となる。その結果、膜の性質は製作時の温度にも依存することになる。以下、その例を述べる。

3.1 WO_3 粉末の真空蒸発による膜の製作

酸化タングステン膜の物理的性質を初めて詳しく研究したのは Deb である⁵⁾。その研究で膜を製作した真空蒸着の条件が最近の研究でも、なお、用いられている。その条件は、 10^{-5} Torr 以下の真空中で WO_3 粉末を 1300 ~ 1500 K に加熱し、75°C の基板上に堆積速度、約 600 Å/min で膜を堆積するものである。このような条件で得られる酸化タングステン膜は非晶質である。

図2は酸化タングステン膜の室温における電気抵抗と膜の堆積中の基板温度との関係を示したものである⁴⁾。膜の蒸着条件は、真空度、 1×10^{-5} Torr 以下で WO_3 粉末を約 1550°C に加熱し、基板を 50 ~ 500°C の各温度に維持したものであって、堆積速度は 100 ~ 165 Å/min、試料の膜厚は 3000 ~ 6000 Å である。図から分るように、膜の電気抵抗は堆積中の基板温度に強く依存し、約 250°C 以下の場合はその比抵抗は約 10^9 オーム・cm であって温度に依存しない。

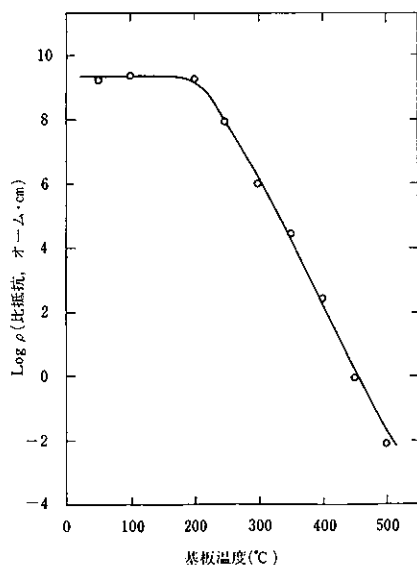


図2. 酸化タングステン膜の堆積中の基板温度と比抵抗の関係

しかしながら、基板温度が 250°C を越す場合は、比抵抗は温度の上昇と共に急激に減少し、基板温度 500°C で堆積した膜の比抵抗は僅か 10^{-2} オーム $\cdot\text{cm}$ である。また 350°C 以下の温度で堆積した膜は無色で透明であり、非晶質であるが、それを越える温度で堆積した膜は青色の着色が見られる。さらに、膜の構造は、 350°C を越えると結晶化が生じ、その温度が高いほど結晶化が進むことが判った。

このような電気的、光学的性質の基板温度による差異は、前に述べたように、堆積した膜の組成が化学量論的組成からずれているためと考えられ、膜の着色は酸素原子の欠陥に伴うカラーセンターの生成によると推測されている。この事は、 250°C 以下の温度の基板に堆積された無色で透明な膜であっても紫外線の照射によって着色し、また、加熱によって消色する事によっても立証されている⁵⁾。なお、真空蒸着した酸化タングステン膜の密度も堆積中の基板温度に依存し、室温から 200°C の温度で堆積した膜の密度は $5.3\sim 6.2\text{ g/cm}^3$ であるが、 $300\sim 500^{\circ}\text{C}$ で堆積した膜の密度は $6.4\sim 6.6\text{ g/cm}^3$ と増加する。その原因は膜の結晶化に伴う密度の増加によるものと推測される。

図3は真空蒸発により酸化タングステン膜を製作する時、酸素の分圧が堆積する膜の酸素/タングステン原子比に与える影響を示したものである⁶⁾。用いた膜の厚さは $2000\sim 4000\text{ \AA}$ 、堆積速度は $600\text{ \AA/sec}$ である。膜を堆積するにあたり、予め $2\times 10^{-6}\text{ Torr}$ に真空ベルジャー内を排気し、次いで $1\times 10^{-5}\text{ Torr}$ の真空、または、 $5\times 10^{-5}\sim 1\times 10^{-3}\text{ Torr}$ の酸素分圧に保ち WO_3 粉末を加熱蒸発させたものである。

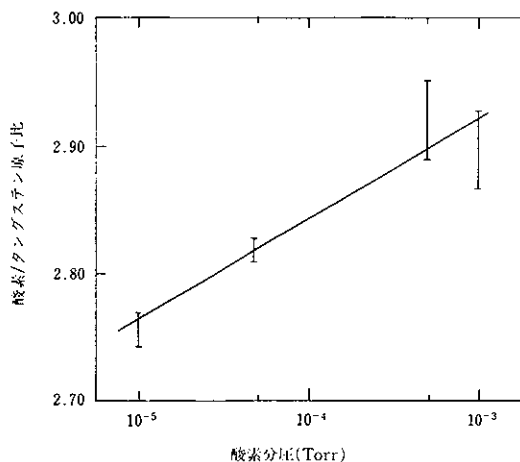


図3. 酸化タングステン膜中の酸素/タングステン原子比と蒸着中の酸素分圧の関係

図に示したように、 $1\times 10^{-5}\text{ Torr}$ の真空中で蒸着した膜のタングステン原子に対する酸素原子の比は約2.75であるが、ベルジャー内の酸素分圧を増加した雰囲気中で蒸発し堆積された膜のタングステン原子に対する酸素原子の比は分圧の増加と共に増加し、酸素分圧が $5\times 10^{-4}\text{ Torr}$ では、その比は約2.9となることがわかる。

このように、減圧雰囲気中で WO_3 粉末を加熱蒸発させるとき、基板の上に堆積する酸化タングステン膜の化学組成は化学量論的組成より酸素が不足し、その物理的性質は変化するが、その度合は WO_3 の蒸発中の雰囲気条件にも依存することがわかる。他方、堆積した膜の組成は、 WO_3 を蒸発させる温度に強く依存する事が推測されるが、これに関する研究報告は現在までなされていない。さらに、膜の堆積速度がその物理的性質に与える影響もより大きいものと考えられるが、その報告もまだない。先に述べたように膜の密度は、結晶化したものであっても、 6.5 g/cm^3 程度であって、 WO_3 結晶の密度 7.3 g/cm^3 よりも可成り低く、結晶化した膜であっても、多孔質であることが推測される。

3.2 WO_3 のカソードスパッタによる膜の製作

WO_3 のカソードスパッタによる膜の製作は、 WO_3 粉末を加圧成形した円板状の陰極を用い、対向する金属陽極間に高周波電圧を加え、減圧下で放電し行なうものであって、放電雰囲気は、通常、アルゴンと酸素の混合ガスである。ガス圧は 10^{-2} Torr 程度で、Arイオンの衝突によりスパッタされた酸化タングステンが基板上に堆積される。

初期のカソードスパッタによる酸化タングステン膜の研究においては、スパッタ雰囲気がArガスのみであったため、得られた膜は青色に着色し、その電気抵抗も著しく低いものであった。その原因は、真空蒸発の場合と同様に、Arイオンの衝突により WO_3 がスパッタされるが、同時に、酸素が解離され基板上に堆積した酸化タングステンは化学量論的組成より酸素原子が不足したものであるためであると推測されている。

WO_3 粉末を加圧成形したターゲットを用い、Ar- O_2 混合ガスの組成およびガスの合計圧力をパラメーターとした高周波スパッタ法による酸化タングステン膜の詳細な研究は、最近、筆者達によって行なわれ、スパッタ雰囲気の圧力が堆積する膜の電気抵抗に著しい影響を与え、また、雰囲気組成が膜の諸性質を決める重要な因子である事が確かめられた⁷⁾。以下にその大略を述べる。

図4は WO_3 ターゲットを用い高周波スパッタにより製作した酸化タングステン膜の電気抵抗とAr- O_2 混合ガスの合計圧力との関係を示したものである。ターゲットは

純度99.9%の WO_3 粉末を熱間加圧成形した直径8.0 cmの円板である。スパッタ装置は陰極と陽極との間隔6.6 cmの二極スパッタ装置であって、13.56メガヘルツ、100 Wの高周波電力を加え、室温でガラス基板上に堆積した膜を用い得られた結果である。

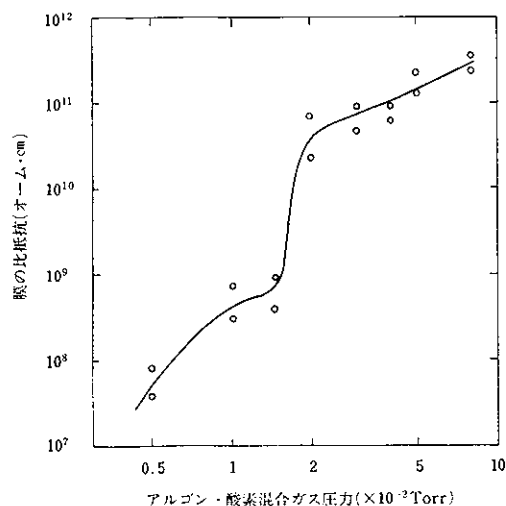


図4. 高周波スパッタ・酸化タングステン膜の比抵抗とスパッタ雰囲気圧力の関係

用いた Ar および酸素ガスの純度は99.99%, 混合ガス中の酸素濃度は5%, また、膜の厚さは5000~5200 Åである。図4から判るように、膜の電気抵抗はスパッタ雰囲気の合計ガス圧に強く依存し、圧力が 1×10^{-2} Torr から 6×10^{-2} Torr に増加すると、得られる膜の電気抵抗は3桁も増加する。その増加は 1.5×10^{-2} Torr のガス圧でスパッタした時、急激に起き、 $2 \sim 4 \times 10^{-2}$ Torr のガス圧でスパッタした膜の抵抗は約 6×10^{10} オーム・cmである。

X線解析によると、 0.5×10^{-2} Torr のガス圧下でスパッタし堆積した膜は $\text{WO}_{2.83}$ の組成を持つ微結晶から成るに対し、 6×10^{-2} Torr のガス圧の下で堆積した膜は非晶質で、その組成は WO_3 より酸素の不足したものと推測される。これらの膜は、いずれも、無色、透明であるが、Ar ガスのみで 4×10^{-2} Torr の圧力の下で製作した膜は青色に着色し、電気抵抗も僅か数オーム・cmであることがわかった。

このように、 WO_3 ターゲットを用い、一定組成の Ar- O_2 混合ガスを放電して得られる膜の性質は混合ガスの圧力に強く依存するが、他方、一定圧力の下で異なる酸素濃度の Ar- O_2 混合ガスを用い放電しスパッタにより堆積さ

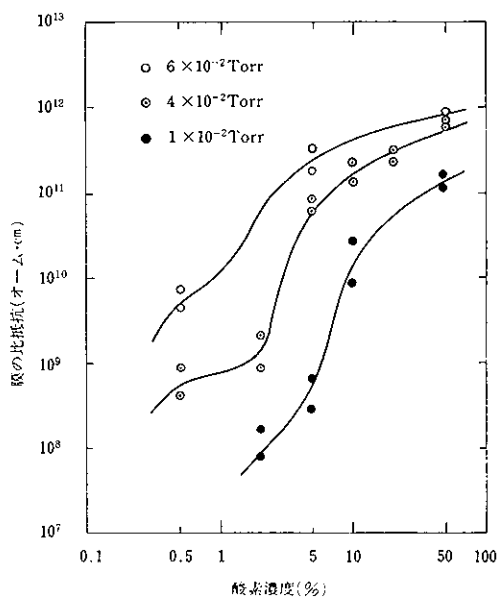


図5. 高周波スパッタ・酸化タングステン膜の比抵抗とスパッタ雰囲気の酸素濃度との関係

れた膜の性質も混合ガスの酸素濃度に強く依存する。その依存性を示したものが図5である⁹⁾ 用いた試料膜の厚さは4700~5400 Åである。

膜の製作に用いたスパッタ装置は、前と同様、高周波二極スパッタ装置である。用いた Ar ガスおよび酸素ガスの純度は99.99%である。図に示すように、混合ガス中の酸素濃度が0.5%から50%と増加すると、混合ガスの圧力に関せず、膜の電気抵抗は3~4桁も増加し、その度合はガス圧の低い場合の方が著しい事がわかる。酸素濃度が高い場合の膜の電気抵抗は、いずれも、 10^{11} オーム・cm以上もあるが、濃度の低い場合の膜の抵抗は 10^9 オーム・cm以下である。

他方、 4×10^{-2} Torr、および、 6×10^{-2} Torr の混合ガス圧の下で、0.5%以上の酸素を含むガス中で放電しスパッタされて得られる膜は、すべて透明であるが、 1×10^{-2} Torr の圧力で濃度1%以下の酸素を含む混合ガスの放電で得られる膜は青色に着色する。X線解析によると、混合ガスの合計圧力が 0.5×10^{-2} および、 1×10^{-2} Torr で、酸素濃度が5%以下のスパッタ雰囲気をを用い製作された酸化タングステン膜は $\text{WO}_{2.83}$ の組成を持つ微結晶からなることが確かめられた。しかし、雰囲気の圧力が

それより高い場合には、堆積する膜は非晶質であり、また、圧力が 4×10^{-2} および、 6×10^{-2} Torr で50%の酸素を含む雰囲気中でスパッタされ堆積した膜は WO_3 の微結晶となることが判った。

4. まとめ

以上、述べたように、減圧下で WO_3 粉末を原料とする酸化タングステン膜の製作においては、基板の上に堆積する膜の組成は原則的に化学量論的組成より酸素の不足したものである事が判る。また WO_3 結晶の密度に比較すると、酸化タングステン膜の密度は著しく低い事は明らかであり、 WO_3 の微細な結晶からなる膜であっても、密度は低く多孔質である。

他方、種々の条件の下で堆積した膜の電気化学的着色特性は膜の結晶性に関係し、 $\text{WO}_{2.83}$ や WO_3 の組成を持つ微細結晶からなる膜の着色特性は、非晶質で特定の化学組成を持たない膜の特性より一般的に劣り、特に、着色効率は低いとされている。

WO_3 を原料とするカソードスパッタによる酸化タングステン膜の研究は、真空蒸着による膜の研究に比較すると、なお不充分であり今後の研究にまつ事が多いが、特に、ターゲットに衝突する Ar イオンのエネルギーに関連する研究を行なう事が必要と考えられる。酸化タングステン膜の組成や構造とエレクトロクロミズムの関連については別途述べる。

文献

- 1) I. F. Chang. & W. E. Howard, IEEE Trans. ED-22 No. 9, 749 (1975).
- 2) B. S. Hobbs, & A. C. C. Tseung, Nature (London), 222, 556 (1969).
- 3) B. W. Faughnan, et al., RCA Rev., 36, 177(1975).
- 4) K. Miyake, et al., J. Appl. Phys., 55, (7)2747(1984).
- 5) S. K. Deb, Philos. Mag., 27, 801(1973).
- 6) S. S. Sun & P. H. Holloway, J. Vac. Sci. Technol. A2(2), 336 (1984).
- 7) K. Miyake, et al., J. Appl. Phys., 54, (9)5257(1984).
- 8) H. Kaneko, et al., J. Appl. Phys., 59, (7)2527(1986).

くすりの文化交流(5)

——明治120年の黎明期——

日本薬史学会 薬学博士 根本 曾代子

還暦の昭和戊辰

天皇陛下にはお健やかに御在位が歴代天皇最長の新春をお迎え遊ばされ、謹んで奉祝申しあげ、昭和63年(1988年)戊辰(つちのえたつ)は、陛下が御即位の大典を挙げられた昭和3年(1928)戊辰から数えて満60年、いってみれば昭和戊辰の還暦に当たる。

更に60年さかのぼると、明治元年(1868)戊辰に帰着するわけで、昭和63年は明治120年ということになる。

120年前の後進国日本は、今や技術革新の大国に発展して、世界の注目をあつめている。電気・ガス・水道や電車・自動車などの文明の利器が影も形もなかった開化期で、薬文化の流れも試行錯誤と波瀾を極めた。

明治戊辰の夜明け

近代の区分に対する概念は諸説があるが、一般に封建制度の崩壊以後を契機としている。西欧では18世紀末のフランス革命(1789~1799)以後を指している。ドイツは日本とはほぼ軌を同じくして、1871年(明治4)プロシアのウィルヘルム1世が普仏戦争に大勝し、ドイツ帝国を成立したことに拠っている。

近代日本の夜明けは慶応3年(1867)10月、將軍徳川慶喜が内外の危機から大政を奉還し、王政復古の君主政体に戻ったことから始った。年が明けて慶応4年(1868年9月、明治と改元)戊辰の正月早々、官軍は鳥羽伏見の戦いで旧幕府軍を撃破した。更に奥羽諸藩を討伐して死命を制するに至った。

政権を掌握した新政府が真っ先に3月7日公示した施政方針は「是迄留め置かれた西洋医術の長所を採用」する旨の通達であった。旧幕府はオランダ医学を採用したが、政府要人は倒幕の旗じるしに、尊皇攘夷を主唱した見地から、前言を取り消す必要に迫られたのであった。

政府に好意的な駐日英国公使パークスの斡旋で、公使館付の外科医W・ウィリスが、鳥羽伏見の戦傷者の治療に当たった。ウィリスは傷の手当に過酸化マンガン水を用いたという。奥羽戦争にも最初の従軍医として功労があった。近代日本の夜明けはまず医療が先行した。

3月14日、明治天皇が裁決された近代日本の大綱「五箇条の御誓文」が内外に発布された。

6月には旧幕の西洋医学所を接収して、下谷和泉橋に医学校を設立して病院を付属し、医学校病院（現東京大学医学部・薬学部の前身）が発足した。

7月17日、江戸を東京と改め、9月8日には慶応4年を明治元年と年号を改めた。

明治天皇は京都から初めて10月13日江戸城にお着きになり、東京城と改め、皇居と定められた。翌明治2年3月28日、正式に御入城になられた当日を東京遷都と定めた。

政府は虎視たんたと見守る列強を牽制する意図から、各界の専門家をお雇い教師として各国から招く一方、英才を留学させて近代科学を導入する方針を進めた。医学薬学はドイツを範とする評議が決まり、従軍から帰還して医学校病院を主宰していたウィリスは鹿児島医学校に転任となった。

政府は駐日ドイツ公使プラントと折衝して、医学教師2名を招く契約を取り交わしたが、普仏戦争に従軍して来日が遅れた。明治4年(1871)8月着任して、ドイツ系近代医学薬学の門が開かれた。

維新前夜の波動・阿片戦争

ひるがえって、江戸幕府は庶民の保健衛生に無関心で、医師の資格試験もなかった。川柳にも「俄医者三丁目で見つた男」と諷刺している。本町3丁目は天正18年(1590)江戸城下の町割を定めて以来、薬種街として公認された伝統は、今日に引き継がれて繁栄している。

幕府がたくまずして、阿片の恐るべき害毒を後世に伝えぬ手段として、輸入を厳禁したことは、他を補って余りある功績といえよう。

鎖国によって世界の情勢に視聴を閉ざされている間に、18世紀末に起った産業革命で、欧米は近代工業化が進み、生産品の輸出市場を東洋に求めて進出して来た。

強引な手段で最初に血祭にあげられたのは阿片戦争

(1840~1842)であった。発端は英国の植民地のインド会社が清国から大量に輸入した茶が、紅茶として英国民の嗜好に適し、生活必需品となり輸入が激増した。見返りに多額の銀が流出したため、代わりにインド産の阿片を大量輸出したことから、清国民が甚だしい中毒症状に悩まされた。

清国政府はやむなく輸入阿片を焼却したことが世界史に残る阿片戦争の発火点となった。結局、敗れて香港を割譲し、莫大な賠償金を支払った上、なおかつインド産阿片輸入を黙許せざるを得ない結果となった。

鎖国を固守した幕府も、世界情勢の波動に、太平の眠りを警醒される試練に直面した。嘉永6年(1853)6月、アメリカ使節ペリーが艦隊を率いて威嚇的に浦賀に来航し、開港を求める大統領の親書を幕府に提出した。

幕府は決断して、翌安政元年(1854)米国に次いで英露仏蘭5か国と和親条約に調印して開国に踏み切った。米国総領事T.ハリスは、幕府に通商開始の必要を力説すると共に、阿片戦争の先例を引き、阿片の輸入厳禁を条約中に必ず明記することを進言した。

各国も同調して、和親条約に追加条項として記載する一方、安政5年(1858)各国と締結した修好通商条約にも、阿片の輸入厳禁の項目が明記された。

幕府の阿片取締りの先例は明治政府にも継承されて、明治元年閏4月19日付太政官布告を以て「阿片煙草厳禁令」が発令された。引き続き医薬用を含めて、取締りは厳重を極めた。

開化の推進者

ヘボン J.C.Hepburn (ヘボンまたは平文は日本での呼び名)はアメリカ人医師・宣教師で、開港直後の安政6年(1859)9月、夫人同伴で横浜に上陸した。奉行所の指示で神奈川在の寺に住み、キリスト教禁令のため、施療を開始したが、村人は寄り付かなかった。言葉の通じないヘボンは、村の神社で祈願していた眼病の漁民を手まねで連れ戻り、無料で治療したことから病人が集るようになった。ヘボンの回想によると、天然痘で命びろいした証拠に、3人に1人は顔にあばた(痘痕)があった。肺病と眼病が多く、できものだらけの頭が目についた、と述べている。因みに天然痘は120年後の1979年(昭和54)WHOが世界絶滅を宣言している。

ヘボンは文久2年(1862)横浜居留地37番館に落成した施療院と塾の新居に移った後も、貧しい病人の治療に惜しみなく私財を寄与した。また、教育者としての学識経験も非凡であった。ヘボン塾から後年大成した、三宅秀(帝国大学初代医科大学長、最初の医学博士)、林 董

(外務大臣)、早矢仕有^{はやくしあり}的(丸善書店の創立者、薬品・書籍輸入の草分け)らの俊才が輩出した。ヘボン夫人主宰の英語塾出身の大物の筆頭は高橋是清(総理大臣・大蔵大臣他)があげられる。

ヘボンは後進育成の基本理念から、明治学院(現大学)を創立した。ヘボンが来日して最も困惑したのは言葉が通じないことであった。必須の辞書の編纂を思い立ったが、学殖のある適任者が見付からなかった。幸い才気煥発の漢学者岸田吟香の協力を得て和英・英和辞典の先鞭をつけた2万語に上る「和英語林集成」の編纂が成った。日本にはまだ出版設備がなく、香港に渡航して刊行の運びとなった。ヘボンは感激して、「平文先生著」と自署した。時に明治元年で完成まで数年を要した。本書の特長の一つは、日本語をヘボン式ローマ字で綴り、訳語は吟香が漢字と仮名で記した最新刊で好評を博した。

ヘボンは有能な協力者岸田吟香に感謝のしるしとして、日本では最新の点眼薬の処方をも贈った。吟香は主薬の硫酸重鉛のzinkに因んで、当字で「精錫水」と命名し、独特の宣伝で一代の産を成した。

シモンズ D.B.Simmons はアメリカ人医師・宣教師で、ヘボンより2週間程遅れて来日した。横浜に医院を開き、住民の治療と衛生知識の指導向上に努めた。シモンズは日本人に多い回虫症の原因は、農作物の肥料との相関関係にあるとして、治療に「西洋虫下し」と呼ばれたセメン田(サントニン)を用いて治療効果をあげた。感謝の意を込めた「セメン先生」の尊称で親しまれた。

上下水道などの衛生施設は未開の状態、伝染病が流行した。コロリと呼ばれて恐れられた劇症のコレラも病因不明で、疫病神の仕業と信じて逃げ惑ったり、加持祈祷に明け暮れる人々も多かった。シモンズは率先して政府当局に防疫の対策について意見を述べ、消毒薬として当局は初耳の洋薬、石炭酸が適していることを進言した。

明治2年横浜に初めて開設された私立中央病院の主任医師に招かれた。中央病院は明治7年(1874)神奈川県立十全病院(現横浜国立大学医学部附属病院)となり、公共医療機関に組織を改め、院長に就任したシモンズは、医療衛生の向上普及に力を尽した。明治14年(1881)帰米に際して多年の貢献に対し、勲五等が贈られた。

近代文化のミナト・ヨコハマ

安政6年(1859)6月、幕府は条約国と貿易開始に際して、長崎・函館に次いで横浜を開港場に指定した。横浜は江戸に近い地の利から、待ち構えた世界貿易の強豪、英米が先を争って、海岸通りの居留地に、通称、英1番館、アメ(米)1番館につづいて、各国も遅れじと商館

が建ち並んだ。

日本人町も各地から一旗組が我勝ちに居住して活況を呈した。貧しい漁村であった横浜村は急速に国際貿易港として発展を遂げた。

外国商人が目をつけた商品価値の高い生糸のほか絹織物、漆器、和漢薬などが取引された。舶来品の主なものは毛織物、食料品、ガラス製品などで、薬品類の需給は微々たるものであった。

幕府がオランダ流医術を公認したことから、次第に洋薬に対する知識が漸増して、洋薬輸入も種類が多くなった。幕末の記録によると、水銀、辰砂、明礬、瀉利塩、酒石酸、竜腦、セメンシナ、サレップ、ヤラッパ、ローテキス、コロombo、ヒヨシヤマムス、ペラドンナ葉、キナ、カスカリルラ等が記載される。薬品は当時の名称に拠った。東洋産のものも混じっているが、輸入薬品は洋薬と総称していたようである。幕府には薬品鑑定の機関もなく、薬害などの対策にしばしば実効の伴わない贋造取締令を布告する以外に方策がなかった。

明治政府も当面の政策に忙殺されて、医薬衛生取締行政に手が回らなかった。その間にも輸入薬品は数量と品種が増加していった。主な品種は、ヨードカリ、キニーネ、モルヒネ、サントニン、ジギタリス、吐根、ストリキニーネ、苦扁桃水、次硝酸苳鉛、抱水クロラル、アトロピン、ブロムカリウム、クロロホルム、エーテル、サリチル酸、石炭酸、重曹その他が記載される。

まだ需要が少なく、ほとんどオンス(約28g)瓶単位で取引されていた。ポンド(約454g)瓶は石炭酸くらいで、重曹は樽詰で最多であった。キニーネ、通称キナ塩とヨードカリは高価なので贋造薬品に狙われ易かった。言葉たくみに売りつけられても鑑別知識がなく、かつ治外法権の居留地では抗議の手の下しようがなかった。

政府は模索を続けながらも、後進国から欧米に追いつき追い越すために近代化を進めた。明治5年(1872)8月3日、文盲を無くすために学制頒布、9月12日には新橋・横浜間に鉄道が開通した。そして11月9日、外交折衝にも支障を来す「改暦の詔書」が發布され、生活に滲透した旧暦を廃して、12月3日を太陽暦の明治6年1月1日と改定された。暮から正月にかけて行事の多い時期で混乱を呈したが、12月分の官吏の月給支払停止は、国庫支出を軽減する苦肉の策であった。

近代薬学薬業の基点

明治6年(1873)3月、欧米視察を終えた長與専齋が当時文部省医務局長に任じて、医学校(現東大医学部)のドイツ人教師で明治天皇侍医のL.MüllerとT.E.Hoff-

mann 両氏にドイツ薬事制度を諮問した。答申に基づいて、まず製薬産業を興すために、製薬学校（現東大薬学部）を創立、医薬分業を基本とする薬剤師養成、薬品試験機関（現国立衛生試験所）、日本薬局方制定など、現代薬学の方が確立した。



薬学の独立を答申した
L. ミュルレル
東京大学薬学部構内の胸像



薬学の創始者
長興専斎

ニュース コラム

物流センター 完成

弊社のかねてからの懸案でありました物流センターを、長期整備計画に基づき建設を進めておりましたが、昨年10月2日、草加工場（埼玉県）に隣接して竣工致しました。

この物流センターの概要は、敷地面積12,658㎡、建築面積4,902㎡、延床面積11,937㎡、一般倉庫3階建1棟、危険物倉庫1階建3棟、他に保冷库、冷蔵庫、事務所等を有し、最大在庫管理能力は23,000品種、最大収納能力は（500ml換算で）220万本を収容できる、しかもコンピュータシステムによって運営する全く新しいタイプの近代倉庫です。



最近のわが国の科学技術の急速な発展、研究開発の拡大等に伴う幅広い需要に対応するため、全国各地に生産部門を強化してきましたが、この物流センターの完成により、更に商品群を拡大強化し、物流の合理化及び配送のサービス向上を図り、皆様のお役に立ちますよう努力したいと念願しております。

〈編集後記〉

明けましておめでとうございます。

昨年は世界的な株式の大暴落、円高ドル安等、経済界にとっては大波乱の年でした。

今年は辰年で、何とか昇竜にあやかって景気の良い一年でありますように祈願しております。

さて今回は、佐々木先生、今井先生、三宅先生にはそれぞれ専門分野の有益な玉稿を賜り、加えて福田先生、根本先生にも興味ある記事を掲載させていただきました。

本年も更に内容豊富な興味あるケミカルタイムスにしていきたいと考えておりますので、よろしくご指導の程お願い申し上げます。

〈松田記〉



関東化学株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本町3丁目2番8号
電話 (03) 279-1751

編集責任者 松田 三郎 昭和63年1月1日発行