

理化学研究所 ニュース

Mar.—1971

No. 30

有機化学のあゆみから

有機化学は Wöhler の尿素の合成 (1828) から始まるとよくいわれている。したがってその歴史は約一世紀半に及ぶわけであるが、有機化学の勉強に使われている Gould 著の Mechanism and Structure in Organic Chemistry という本の第一頁には次の様な意味の文章がかかっている。以前は、無機化学や物理化学の研究者は有機化学者を科学者とは見做さないで、むしろ、相当に器用な職人だと考えていたというのである。この表現は相当に面白く、又ある面ではなかなか正鵠を得ていると私には思えるのである。そして今でも、この職人としての腕前は一見構造上無理と思える珍らしい形の分子も作りあげる名人芸を見せている。有機合成は、丁度、簡単な一定な形のプラスチックの小片を組合せて色々な模型を作り出す子供の玩具遊びに似たところがある。ただ、作り出すものは相当に小さく、莫大な数の分子なのである。材料となるものは炭素、水素、酸素、窒素等、元素の中ではむしろ簡単と考えられる原子であって、予め頭の中で考えた形の分子を有機化学特有の方法で作ってゆくのである。是等分子の骨格をなす炭素原子の如きは、まことに類まれな性質をもった原子であると驚くのである。始めは、このような原子の結合がわからなかった。近代原子論の創始者である理論家の Dalton はその当時の結合力という概念から、同種の原子が引き合うことをみとめず、最も簡単な水素分子 H_2 にも覗いた

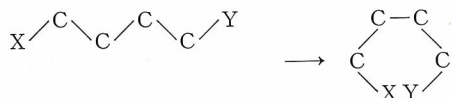
のである。

初期の有機化学は段々と人間の手で合成されてゆく有機化合物を系統的に表現するための方法をまず考え出した。しかし、これは理論とはいえないであろう。その方法は基本的な型を考え、その型の一部を反応の間で不変と考えられる根によって置換し、基本型、根、置換の三つの概念で有機化合物を系統的に整理した。それから炭素原子同志が結合出来ると考えられ、基本的な型としてメタン型が見出され、四本の結合の手をもった炭素原子の概念がうまれた。しかもこの手の方向が互に $109^\circ 28'$ の角度で空間にのびていることになり、ただの記号でない実在性を帯びることになった。立体化学がこのようにして生まれ、二十世紀になってこれが X 線で実証されたのである。有機化学者があてはめた d-酒石酸の相対的構造 (1891) が X 線結晶解析によって決めた絶対構造 (1951) と一致したことは偶然ではあったが良くも当たったのだと感心する。有機化学の進んで来た道は一見たよりない遠路のようであって実際は近路であったように思える。

炭素、水素、酸素、窒素等を素材として色々な形の分子を作るには、それをつなぎ合わせたり、切ったり、入れかえたりするのが有機化学における反応である。人間生活に有用な性質を持った様々の有機化合物はこの反応によって合成され、有名な反応には発見者の名前が付せられている。こ

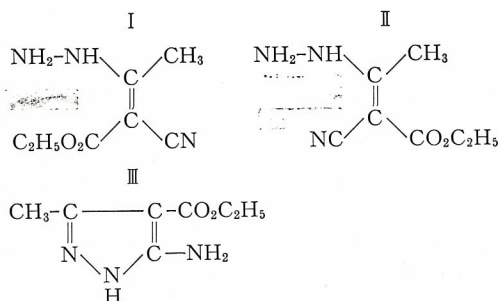
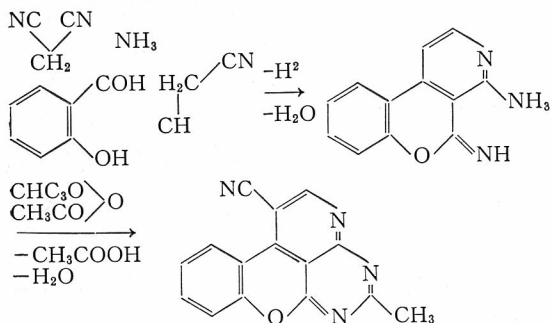
これは丁度、工匠の工具箱の中に大事にしまわれている鎧のある、黒光りのしている道具を思わせる。有用な化合物は色と変遷するが反応は残るのである。使い途のひろい反応を見出すことは仲々困難な仕事であるが最も重要なことであると思う。

酸素、窒素、炭素はそれぞれ結合の手を2, 3, 4本ともち、手と手の間の角は三者大体同じである。また原子同志一本の手と手で結合したものは両端を固定されなければ可成自由に社会の軸の周りを廻転出来る。従って平面に伸ばして描くと遠く離れているXとYも(下図参照), 適当に廻わすと案外近い。そこでXとYが反応し環が出来る場合が起る。



この様な結合の仕方は有機化合物をどれだけ多彩なものにしたかわからない。反応の本を開いて見ると閉環反応が非常に多いことに気づくし、我々が利用する Beilstein の Handbuch der Organischen Chemie の膨大な巻数の殆ど大部分が環式化合物を記載しているのでもわかる。

我々の研究室でも一部では窒素やイオウを含んだ環式化合物の閉環反応について研究している。特殊な例としては幾種類かのばらばらの分子を、適当な条件で極めて簡単に、閉環させることも出来、組合せによって様々な化合物が合成出来る。その一例をあげると図の如くである。



二つの結合の手で互に結合した二つの炭素原子は、その結合を軸としてお互に勝手に廻転しにくくなる。研究室で合成した簡単な化合物 $\text{NH}_2\text{-NH-C(CH}_3\text{)=C(CN)-CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ は構造式に I と II の二つの可能性がある。I と II は平面的な型をして、下半部を 180° 廻転すると互に他に移動する。化合物は結晶で放置しても閉環して III になることが明らかになった。そこで、III になりやすいことから結合する -NH-NH_2 と -CN が近い II がこの化合物であろうと考えた。しかしその想定は全く誤りであった。結合する筈の二つのグループが、返って最も遠く離れている I であったのである。変化によって変化のまえを見ようとするのは危険を伴う。IR や NMR の物理的観測の有難さを痛感したのである。 -NH-NH_2 は $\text{-CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ と接近すれば当然結合してよいグループであるのに、態々背中合せにある -CN と結合するとは簡単な有機化合物ながら味なことをするものである。すこし横道にそれたが19世紀の有機化学者が、現在駆使されている有力な測定装置なくして、有機化学の固い基礎を誤りなく築いたことは、やはり、根気のいい実験による地味なデータの積み重ねと考察によるもので、苦心して発見した反応が、後になって古い文献の中にすでにその萌芽のあることを見出した時、軽い失望とは別に、先人に対する敬服と懐かしさを覚える有機化学者も少なくないであろう。

(有機化学第2研究室 主任研究員 緑川亮)

理研半世紀 — 記憶の断片 (その1)

長岡 治 男

(相 談 役)
元 理 事 長

「本郷もかねやす迄は江戸の内」——東京都は無かった、東京府——市内と郡部、そして本郷区の端は駒込、小石川区の端は巣鴨であった。今でも建物と敷地が科研化学KKの資産として残って居る富士前には「お富士さん」といって江戸の花火消の人達が信仰して居る御本体の小山が残って居る。この御社を中心にして呼ばれていた地名が駒込である。中仙道と板橋街道の中間が理研の発祥地である。元来江戸時代には尾張徳川家の下屋敷、其処の跡に巣鴨に面して東京市の精神病院があった。気狂病院と俗にいわれて居た。一寸「変なの」が居るとあれば巣鴨だといえれば誰でも解る言葉であった。何故かというところの病院の慰安会が年に一度行なわれその記事が新聞に載る、その時々この病院の主として知られて居た芦原將軍と自ら名乗る男の写真が出る、彼はフロックコートを着て肩から斜に襷掛の飾帯を掛け胸には大勲位まがいの大きな勲章の玩具を付け長い顎鬚を生やし自ら芦原將軍と号して居る訳である。人を見ると「オイ、今大隈は何して居るか、宜敷しく言って呉れ」、「西園寺はどうだ」等と話掛けて来る。永年この病院に収容されて居る。素性を言へば本所か深川の職人であったとか。危険性の全然無い精神病患者なのであろう。彼は一生を將軍として生活苦の一つにも煩わされず生きて行けたのである。この巣鴨病院は東京が開けて行くので郊外の松沢に移転される事になって松沢行に替った。將軍も松沢に行ってしまった。その巣鴨病院の引越した跡に理化学研究所という日本初めての大学教

育に煩わされないうで学者が研究に専念出来る科学者の殿堂が建設される事になった。今からざっと五十年前の事である。あの芦原將軍という男は本当に精神病患者なのかしら、それとも人生を何苦勞も知らず過す知恵を身に付けた天才ではないかしら等という疑問すら出た時代である。

理研が如何にして創立されたかという事は当時の記録書類が戦災で焼けずに残って居るが私の記憶だと天皇陛下から御内帑金から二百万円戴いたという風に憶えて居る。大正七年に学校を出て三井合名という三井本社に入った時にはもう理化学研究所という財団法人は創立されて居た。敷地の整備、建物設備の完備する迄には相当の年月が掛って居る。財団法人である。この法人はお上官製のものではなくて当時の財界の巨頭達財界の大御所渋沢栄一、三井の大番頭團琢磨等々とタカヂャスターセの創案者高峰讓吉博士等が集ってこの種の近代科学の根本研究とその応用方面の開発の重要性を認めて率先してその実現に当り三井家総代三井八郎右衛門、岩崎小弥太等々財界が出損して財団法人を創設する事になり政府は寧ろ追隨的に出資したと聞いて居る。当今流行の御役人本位の特殊法人とは全然異って居るものである事は明瞭である。

さて團さんは MIT の出身であり高峰博士も米国で勉強された方だった。だが誰の企画かこの研究所は独逸のマックス・プランク研究所が模範になって居ると言われて居る。当時の学界のお歴々達は殆んどが科学研究の盛な独逸に留学して育ち

上った人達であったからでもあろう。当時のカイザー、ウィルヘルム——現在のマックス、プランク研究所がモデルになった事は争われない。幸にして戦災を免れて現存して居る旧理研一号館の建物等は外観から内部構造設備迄が純独逸式と言っても差支えない記念物である。斯くして精神病院の敷地は最高頭脳の集った理化学研究所となった三太郎……大馬康三郎というのが符号が逆に附けられて理研三太郎……本多光太郎、鈴木梅太郎

長岡半太郎……特殊鋼，合成酒，原子物理……水銀を変して金と鉛に出来た，人類永年の夢還金法の実験に成功したという記事が新聞に載った。親爺半太郎恩息治男に告げて曰く「この頃株屋という連中がしきりに訪ねて来る，何用かと尋ねて見ると何か揮毫して呉れという。ウルさくて勝はぬ，一策を案じて「還金三十年貧又貧」と書いてやったらそれから来なくなったアッハッハハハ。」

(次号につづく)

委託研究生制度の紹介

当所には受託研究の制度とは別に会社や研究機関の職員を一定条件で当所に研究生として受け入れ，研究または技術修得のための必要な指導を行なう“委託研究生”の制度があります。これは委託研究とは異なり，もっぱら研究者，技術者の研修養成に資することを目的としたものです。

この制度では，会社，研究機関など依頼者からの職員派遣の申込を受けて，その希望する研修の分野，内容などを検討し，申込に応じられる場合

には，“委託研究生”として受け入れることになり，委託研究生は所定の研究室に所属し，その研究室の主任研究員の指導のもとに特定の事項について研究や技術上の研修業務に従事することになります。

委託研究生の受入れ期間は1年以内（ただし依頼者の申出により更新可能）であり，その受託料は特別の場合を除き，現在，1名につき1年間で36万円となっています。

(本件に関する業務は普及課が取扱っています。)



現在の理研には色々な背景をもった研究者が集っていて，専門の学問分野が多様であるばかりでなく経歴も可成り多彩であるように思われる。大学や会社に務めてから来た人が相当おられるし，私もその一人で会社の研究所，大学(外国のではあるが)，理研とおのおの数年づつ過ごしたので，それぞれの特徴が面白く感じられるのである。会社の研究所は，利益に直接つながる研究が優先されて，いわゆる研究の自由がない。能率を上げるために組織の中での一員であることが強調され，研究者であるよりまづその会社員であることが要求される。反面輸入技術ばかりにたよれなくて，自主技術開発が叫ばれると，独創的研究も要求する有様で，一人の人間に没個性と強い個性を両方要求するわけで随分虫のよい話と思われる。研究者も成果を上げるのにあせり仕事を進める上で

考えることをせずにながむしゃらに実験をやる傾向が強いと思う。

一方，大学ではかっこよい理論が尊重され，会社の研究とは逆に実験をおろそかにしてとかく人の仕事にけちをつけたがる評論家になり易い。大学も税金で成り立っているせいか研究もお役所仕事になり易く，研究上の自由は保障されているが研究費から研究者の行動まで規則でしばられることが多い。規則で研究と教育上の多大の成果を要求しても無理だと思う。もっとも，逆に自由気ままにしたら，すぐ独創性ゆたかな研究が生まれるとも思えないが……。

この様に研究所といっても会社と公の機関とでは応用研究をやるにしても環境ががらりと違う。ひるがえって理研はどうであろうか，伝統的には，両者のよきが生きている面もあるが，現実には矢張りよい面，悪い面が混雑と共存している感じがする。これからは研究上でも組織の上でも雑種のよきを大いに生かしたいものである。

(微生物学研究室副主任研究員 鶴高重三)