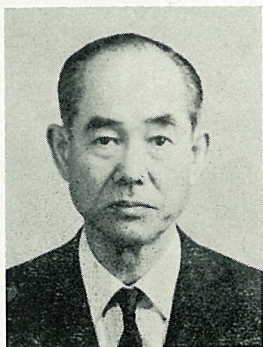


理化学研究所 ニュース

May—1970

No. 20



理事長就任にあたって

理化学研究所

理事長 星野敏雄

先日、理化学研究所の理事長という大任をお引き受け致すことになり、今更ながら責任の重大さを痛感しています。誠は天に通ずるといわれていますので、

今後誠心誠意研究所発展のために微力を傾注する決心です。どうぞ今後ともご支援、ご鞭撻を賜わりますようお願い致します。

元来、研究所の発展と大発見、大発明とは不即不離の關係にあります。発明王エジソンは常々「大発明、大発見は身近かなところにある」といっていましたが、けだし至言であると思います。

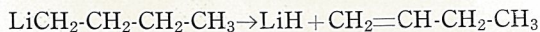
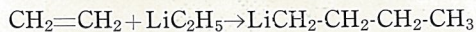
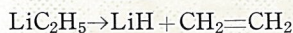
「もののはじまり」は総じて平易で素朴な事柄からです。チーグラー触媒の発見、レップ反応の発見も、その成果のすばらしさだけを見れば神技のように思われがちですが、その始まりは極めて平凡な事柄からです。あることに打ち込んでいれば何人にもその機会は公平に与えられるものです。ただそれに直面して、それを面白いと感ずるか否か、不思議だと感ずるか否か、そして実践を通じて、そのことを更に深く突込みか否かが大きな差を生み出すことになるのです。なお繰り返していえば実践を通じて深く追求することのみが、すばらしい創造への道につながるのです。その一例として、ミュールハイムにある石炭研究所の所長チーグラー教授がチーグラー触媒を発見するに至るまでの経緯をあげてみましょう。

教授は1930年、リチウムブチルのすぐれた合成法を発見し、その後有機リチウム化合物を用いる新しい有機化合物の合成法を開発しています。

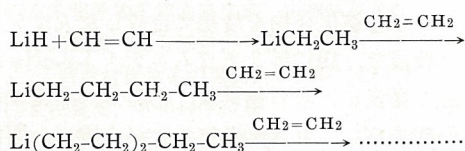
リチウム有機化合物を最初に合成した人はシュレンク教授で、1917年リチウムエチル LiC_2H_5 の合成法を発表し、その物質は、結晶し、蒸留すると、一部分解してガスを発生しながら留出、留出物はやがて結晶し、融点 95°C 、ベンゼン等に溶解し、空气中に放置すれば自然発火すると報告しています。

チーグラー教授は、リチウムブチルを加熱すると容易に水素化リチウムとブチレンに完全に分解することを自らの実験を通じて知っていたので、1936年頃からシュレンク教授等の報告に疑問をもつようになったのです。そして1945年に教授は、9年間抱にいただいていた疑問の解決にゲラート博士と共でのりだしたのです。その結果、 LiC_2H_5 はシュレンク教授等の報告通り常圧蒸留で一部分解してガスを発生するが、留出した透明な液状物質はやがて融点 95°C の結晶となつて、結局大有機化学者シュレンク教授等の報告には間違いはなかったのです。ただ、発生分解ガスを精査したところ、大部分はエチレンガスでしたが、その中に3%あまりのブチレンガス $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ が含まれていることを発見したのです。これは大変興味のある事実です。このものの生成について教授は、分解して生成したエチレンに未分解のリチウムエチルが付加してリチウムブチルが生成して、これが更に加熱によってLiHとブチレンに分解し

たものと仮定したのです。



もし以上の仮定が正しいとすれば、 LiC_2H_5 の熱分解反応を密閉管中で行なえばブチレンの生成量が増加するはずでず。実験の結果は予想通り分解ガス中のブチレンの量は10%以上になったのです。この結果からつきに、もし大量のエチレンガスと LiC_2H_5 を加圧釜中で熱すれば LiC_2H_5 がエチレンの重合触媒になりはしないだろうかということが考えられます。また LiC_2H_5 がエチレンとLiHになる反応も可逆反応の可能性もあります。もしそうであればLiHもエチレンの重合触媒になり得ることになります。



しかし反応は予想通りには円滑には進行しなかったのです。LiHに対する溶剤がないため反応を均一系で行なうことができないということが、致命的な原因です。そのとき折よく今次大戦中アメリカで発見されて、戦後世界的に有名になったリチウムアルミニウムハイドライド LiAlH_4 に気がついたのです。そして1949年の5月頃からエチレンを高級な α -オレフィンに重合させる研究に触媒として AlH_3 に結合したLiH、すなわち LiAlH_4 を用いてみたのです。これはLiHとちがって有機溶媒に対する溶解性が大き、このエーテル溶液に加圧下でエチレンを作用させたところ、 $180^\circ \sim 200^\circ\text{C}$ で圧が急に下がり、反応生成物はほとんど純粋な α -オレフィンで、ブテン、ヘキセン、オクテン、デセン、ドデセンです。これはLiH単独の場合とは比較にならない程の好成績です。

1949年11月頃までは、主役は LiC_2H_5 と考えられていたのが実は $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ であり、なおまた AlH_3 にも同様な作用があることがわかりました。結局、最初は得難い貴重な金属リチウムの化合物に

関する研究で、純アカデミックな研究のつもりでいたのが、 LiAlH_4 という橋を渡って最も身近なAl金属とLi金属をとりかえることができ、研究の前途はまったくかわり、その瞬間教授等は新大陸発見のよろこびを満喫したわけです。

しかし、新触媒 AlH_3 または $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ を用いてエチレンをせめて分子量1000程度のものに重合させたいと考えたのですが、分子量がある程度の大きになると生長反応がとまり、逆に分解反応が起こり、ついに望みの高分子化合物は得られなかったのです。

一方、卒論学生のHolzkamp君の加圧釜の中からは純粋なブチレンのみしか得られないという不思議な現象が突如として起ったのです。原因探索の結果、犯人は極微量に存在するコロイド状のNiということになったのです。これが存在するとエチル基がブチル基に生長するや否や分解してブチレンと AlH_3 となり、後者はまた $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ を経て $\text{Al}(\text{C}_4\text{H}_9)_3$ に生長する。これはまたすぐさまブチレンを発生して AlH_3 になり、再び上述の道をたどる。その結果、終局的には加圧釜中のエチレンは総て二量化してブチレンとなり、ここにエチレンからブチレンを製造する方法が誕生したわけです。

主役のコロイド状Niは実はHolzkamp君の使用した加圧釜の中にひそんでいたのです。その釜はNi触媒による接触還元で使用されたもので、しかもその内部の壁には、たまたま極く細い割目があり、その中にNiの微量がはいり込んでいたわけです。そしてこのことが画期的なチーグラ触媒発見の直接の糸口になったのです。

高度に活性なコロイド状Niは $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ にNi塩を加えることにより容易に得られます。Holzkamp君は結局周期率表に従っていろいろな重金属の塩を $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ に加え、それを加圧釜に入れ、つぎにエチレンを圧入して、100~150気圧とし $100^\circ \sim 110^\circ\text{C}$ に加熱して、圧の降下後ブチレンの生成量を調べて新しい触媒の探索研究を続けていた

のですが、その研究はもはやルーチ的なものになったので、新たに卒論研究に來た新進のBreil君にバトンタッチしたのです。Breil君は新進のHolzkamp博士の指導でNi以外の新触媒を探索したのですが、Ni以外はCoとPtのみで他の金属にはほとんど作用が認められなかったのです。

ところがジルコンのアセチルアセトナートを加えて実験を行なった場合、状況はそれまでとは全然かわり、加圧釜を開くと分子量が百万オーダーの硬いポリエチレンの白色の固体が現われたのです。それからTh, Uを含めた4, 5, 6族の遷移元素の化合物と $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ との組合せでも同じようにいくことがわかったのです。はじめはブチレンの生成量を計る研究でしたから溶剤なしでもよかったですのですが、生成物が固体となったので石油を溶剤として研究しているうち、常温、常圧でも反応が進行することがわかり、どんなにか研究者自身も驚いたことでしょう。

特許の申請は1953年11月17日になされ、これがイタリーのモンテカティニ社に渡り、同社のNatta博士は $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ に TiCl_4 を加えて得られる触媒を専門のX線分析で検討の結果、その触媒の中の有効成分が TiCl_3 の r 型であることをつきとめ、そのものを合成し、そのものの触媒作用によってプロピレンが、はじめて実用性のあるポリプロピレンに重合するということが発見されたわけです。結局チーグラー、ナッタ触媒によってプロピレンが立体的に規則正しく重合したため軟化点が上昇し、実用高分子化合物が得られたわけです。これがきっかけとなって立体規則性高分子化合物の研究が勃興し、またこれらに関連して今なお有機金属化合物の研究分野が拡大をつづけているわけです。

なにかのきっかけで一旦実験を開始すると実験結果の観察から何らかの理論的結論(作業仮定)が引き出されてきます。するとその結論を実証するための実験を実施しようとする意欲にかり立てられます。

つまり 実験—観察—理論—実験 というサイクルに従って研究実験はつぎつぎに発展していきます。このことは上述の研究例がよく示していると思います。

立派な研究成果をあげるためには研究に対する情熱と気迫と精進が大切です。上述の研究例のように研究がサイクルにのってくれば情熱と気迫は自ら湧いてきて期せずして精進することになるものです。なお実験を始めなければ実験に対する意欲も情熱も湧いてこないのです。実験科学者にとっては実験先行が大切であると思います。

機会あるごとに私は、研究室をはじめ各部門の皆様と接し、語り合い研究所の存在価値を高めるための努力と諸方策を講じるつもりです。皆様も各自の本務が何であるかを謙虚にみつめ、創造性の高い成果をあげ、お互を伸ばし育てる努力を重ねて欲しいものです。これはやがて研究所の発展にもつながるものと思います。

—星野新理事長の略歴—

生年月日 明治32年12月10日

出身地 新潟県柏崎市

大正13年3月 東北帝国大学理学部化学科卒

昭和2年より3年間、研究のためドイツ在留

昭和5年10月 東京工業大学助教

昭和8年4月 理学博士

昭和11年6月 学士院賞受賞

昭和14年5月 東京工業大学教授

昭和14年12月 理化学研究所 研究員

昭和18年6月 同 主任研究員

昭和32年4月 大河内記念賞受賞

昭和32年5月 高分子学会会長

昭和35年5月 東京工業大学名誉教授

昭和35年8月 東洋レーヨン(株)基礎研究所長

昭和37年11月 紫綬褒章受章

昭和42年4月 理化学研究所研究評議員

昭和44年2月 有機合成化学協会会長

昭和45年4月 理化学研究所理事長

昭和45年4月 勲二等旭日重光章受章

☆理研シンポジウムのお知らせ☆

6月には次のシンポジウムが開催されます。多数ご出席ください。(図書・発表課編集係担当)

◆テーマ 非炭水化源の醗酵に関するシンポジウム

と き 6月27日(土)13時~17時

ところ 家の光会館(東京都新宿区市ケ谷船川原11)

講演者 河野景明(三菜オーシャン(株)), 福岡誠一(微工研), 杉本正裕(協和醗酵(株)),
高橋雅人(合同酒精(株)), 駒形和男(東大), 上山英夫, 秋葉暁彦(当所) 以上

◇受賞のお知らせ◇

少し間があきましたが、前回お知らせした以降、当所の研究活動に対して受賞したのものについてお知らせせしめます。

○創意工夫功労者賞 昭和44年4月

岸野彦蔵(工作部電子測器課)

「研究用プリント配線基板の簡易製作法」

菅原正吾(工作部機械工作課)

「静電電位計式検電器用荷電器の改良」

○日本塑性加工学会論文賞 昭和44年5月

中川威雄(変形工学研究室研究員)

「精密打抜加工の実験的研究について」

○黄綬褒賞 昭和44年11月

町田秀雄(元工作部次長)

「精密測定機器の改良研究」

○日本学術振興会腐蝕防止論文賞 昭和45年1月
大塚陸郎(セラミックス研究室副主任研究員)

「硫酸中におけるチタンの陽分極特性に及ぼす表面水素化物層の影響」

○日本化学会 進歩賞 昭和45年4月

志田忠正(放射線化学研究室研究員)

「低温固体溶液の放射線照射で生ずる中間体の研究」

○創意工夫功労者賞 昭和45年4月

山本 勇(工作部機械工作課)

「両端に回転軸を持つ多面体プリズムの作成」

高橋則一(工作部機械工作課)

「ステンレス鋼の細孔管製法」

○山路自然科学奨学賞 昭和45年5月

深田栄一(生体高分子物理研究室主任研究員)

「生体高分子の圧電的性質に関する研究」

研究系：事務系



I R I発行の“Research Management”の昨年5月号に、各国の一といても主としてヨーロッパ諸国とアメリカであるが一研究のマネジメントのスタイルの相違についていろいろ検討している論文が載っている。その

中に研究活動にたずさわる人員の構成、特に研究系と事務系の人員数について論じている部分がある。それによると事務系の研究系に対する比率は、フランスが40% (すなわち研究系10人に対し事務系4人の割合)、ドイツ42%、オランダ29%となっており、英国は40%と推計している。ここでいう研究系とは研究者、技術者、テクニシャン、補助者など直接研究についている人で、事務系とは一般の事務職員やタイピストや図書館員、守衛、食

堂員などまで含めたサービス要員である。一方アメリカではこれが20%だという。

ところで日本ではどうだろうか。総理府統計局などの資料を参考に推計すると、いわゆる研究機関が約30%で、会社等の研究所が20%強になりそうである。大ざっぱに云って数字的にはヨーロッパとアメリカの中間に位する。(因みに当所の場合が約30%になる)。

この差異の原因やそれのもたらす結果などについていろいろ考えたい。しかし根本的には広く社会的、文化的環境などが関係している問題であり、それを抜きに、数字の上からだけどのスタイルが一番良いかなどということではできない。先の論文の著者もいろいろ検討しているが、感覚的な結論としては、“Vive les differences!” といっている。

(K. M.)