

高分子構造研究のあらたな方法論の開拓をめざして

わが国における過去 30 年間の高分子構造研究の推移を年次大会および高分子討論会での発表状況(編集委員会資料)によって眺め、二三私見を述べてみたい。もちろんこの年会、討論会を経ずに公表された研究も数多いはずであるがこの分野の動向を知る一助になるであろう。高分子の構造研究は原子、分子レベルのものからマクロな形態学までも包括する広い範囲にわたっているので「構造」以外の会場で発表されたものもあり、とくに「固体物性」とは重なり合う部分が大きいのでこの部門のデータも参照した。

年会・討論会の推移の詳細については別項を見ていただくとして、発表総件数は第一回来順調に増え続け、とくに 1962~1970 年の伸びが著しいのが目立つ。この時期は世界的にみて *J. Appl. Polym. Sci.* (1959), *Polymer* (1960), *Eur. Polym. J.* (1965), *J. Macromol. Sci.* (1966), *Macromolecules* (1968), *Polym. J.* (1970) などの専門誌が相次いで創刊された高分子科学の高揚期に当たり、また高度経済成長期と一致している。構造、物性研究の占める割合もやはりこの時期にピークを持つ。1955 年の Natta 教授による立体規則性高分子の合成の成功と 1957 年の Keller, Fischer, Till 各教授による高分子単結晶の発見という二つの偉大な業績に端を発して高分子の構造、物性論の新しい問題が次々と提出されたまことに活力に満ちた時代であった。タクテンチャー、シークエンス、折りたたみ構造などといった高分子の教科書に出てくる重要な概念はこの時代に確立されたものである。

最近 10 年間のこの分野の研究数はやや下降線をたどっている。これにはいくつかの理由が考えられる。第 1 に研究対象が合成高分子から次第に生体高分子へ移行しているため、本学会でも「生体高分子」部門の構造、物性研究の割合が着実に増えている。同様の傾向は日本化学会にも見られ時代の趨勢であろう。第 2 に構造、物性研究の専門化が進み、より専門的な他の学会などへ移ったことによる。確かに同じ会場の発表でも専門が異なると理解するのが難かしくなっている。第 3 に、これが最大の理由のように思える

が、この 10 年間に測定法や解析法の進歩はあったにせよ研究者を魅了する新しい課題の発見がなかったことがあげられる。かつての活力を取り戻すには高分子構造論独自の新しい問題をわれわれ自身の努力によって開拓する以外に道はないと思う。

各項目別に 30 年間の寄与をまとめてみると(第 1 表)、分子構造(コンフィギュレーション、コンホメーションも含む)、結晶構造、および高次構造に関するものがそれぞれ約 20% ずつを占め、高分子の構造研究の特徴をよく表わしている。ただ非晶領域の研究がその重要性が以前から指摘されている割には少なく最近でも増える傾向が見られない。物理学や化学全般から見れば最近 10 年間に中性子線、X線、可視光の散乱現象や極低温の科学など非晶あるいは液体の研究にとって有力な学問が飛躍的な発展を遂げている。本学会で非晶構造の研究が少ないのは、一つにはわれわれが対象とする高分子系があまりにも複雑なために必ずしも多くの情報が期待できないと、中性子線散乱の実験などはわが国では簡単に行なえない事情によると思われる。このような困難があっても高分子系における非晶の研究は最近脚光をあびているアモルファス物性論にもつながる今後の重要な課題の一つである。

物理化学の測定技術は現在急速な発展期にあって新しい分光法が次々に開発されている。これらを高分子構造の研究に積極的に取り入れていくのも今後の一つの方向であると思う。たとえば、各種の時間分解分光法はナノ秒、ピコ秒オーダーの変化を捉えることができるので従来の静的あるいは統計的な構造にとどまらず動的構造やその経時変化の追跡、あるいは短寿命励起分子種の構造研究も可能となる。また ESCA、オージェなどの電子分光法、Surface enhanced ラマン分光法、FTIR などは表面構造の研究にますます広く用

第 1 表 「高分子構造」で発表された各項目の割合

項 目	年次大会	討 論 会
コンフィギュレーション	6.0%	5.7%
コンホメーション	7.2	10.1
結晶化、結晶化度	19.0	17.1
結晶構造(広角 X 線)	22.8	22.2
非晶構造	2.3	3.4
高次構造	19.3	19.2
動的構造とスペクトル	15.0	12.6
分子構造(シークエンス他)	5.4	8.5
その他	3.0	1.2

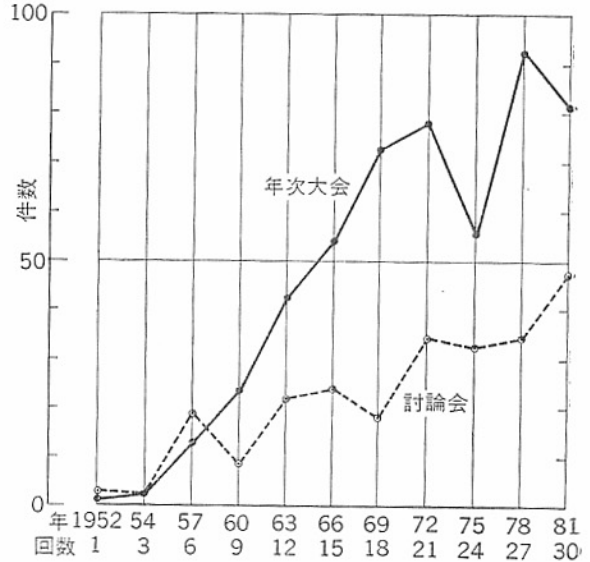
いられるであろうし、固体高分解能 NMR も大いに期待できる方法である。

理論面でも大容量電算機の普及でこれまで敬遠されてきた多体系の量子力学計算（非経験 MO 法）によりコンホメーション解析，分子内力場の理論的導出，電子状態や振電相互作用の解明などがかなり複雑な高分子についても可能となるであろう。このような量子力学的手段の高分子科学への導入は，反応論の分野のみならず構造，物性の分野においても，たとえば固体の相転移挙動，電気あるいは光学物性，極低温における諸性質をより深く理解する上に不可欠になると思う。

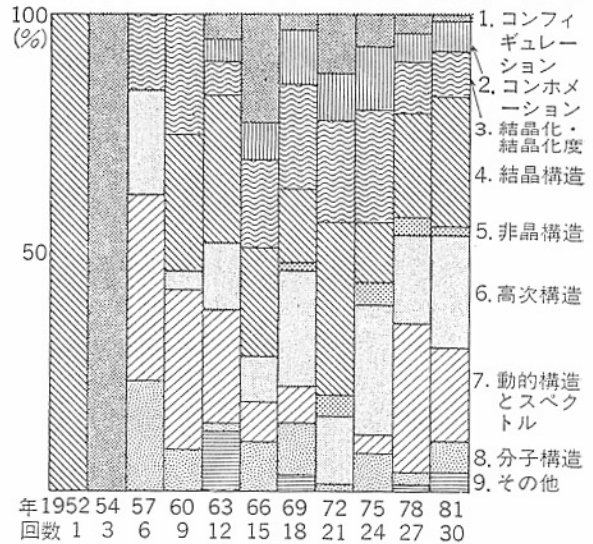
最後に学会の発表形式であるが，構造の分野に限らず個々の研究がますます専門化していくにつれて総合的な学会よりむしろ専門部会や informal meeting に重点が移るのはやむをえない。年次大会などは他の分野の研究者との交流を通じて視野を広めることを主眼とし，思い切って総合講演を増すとともに一般発表の主体はポスターセッションにすれば現行のようなほとんど討論のない短時間の講演の集まりより発表する側にとっても聴く側にとってもはるかに密度の高い学会になると思う。

（大阪大学理学部・講師，専門＝高分子物理化学（分子分光学））

高分子構造
第1表-年会・討論会発表件数の推移



第2表-高分子学会年次大会研究内容の推移



第3表-高分子討論会の研究内容の推移

