



UDC 547:678

瓜 生 研 究 室

第4部瓜生研究室は有機工業化学部門に属し、高分子材料化学を専攻している。研究室は昭和58年7月に発足し、現在の研究室員は教授瓜生敏之、助手畑中研一、教務系技官吉田孝、事務官池田たつ子である。本研究室は主に高分子合成を研究しているが、内容は2つの分野に大別される。1つは多糖類の化学合成に関するもので、これは次第に工学、農学、生物化学の境界領域にまたがろうとしている。もう1つは純粋に工学の分野に属する新規高分子の合成に関係している。以下に主な研究課題について少し詳しく述べる。

1. 生理活性多糖類の化学合成

多糖、たんぱく質、核酸という三大天然高分子のうち、合成が一番容易に見えるが非常に難しい多糖を化学的手段、具体的には開環重合法で合成している。グルコース(ぶどう糖)、マンノース、ガラクトース、アロース、アルトロースなどのヘキソース(六炭糖)から、デキストラン型の立体規則性多糖を合成することに成功している。生理活性を賦与するために考え出したのは、硫酸アミドを含むポリグルコースであり、これはアジド基を含むモノマーの開環カチオン重合から始まる一連の反応によって合成可能となった。次に、核酸の糖成分であるリボース、とうもろこしの芯などに含まれるキシロース、多糖の成分として天然に存するアラビノース、および天然に存在しないリキソースというペントース(五炭糖)から、天然に存在しない新規多糖類を合成している。高分子合成化学、立体化学および触媒化学の組み合わせた新しい分野の化学である。特別の機能性を合成多糖に賦与することを考え、多糖のもつ水酸基を硫酸エステルへ変換する方法を研究している。いくつかの合成多糖はヘパリンのような強い抗凝血作用を発揮できるようになることが見いだされつつある。抗凝血性多糖を合成高分子表面に塗布して、抗血栓性材料が得られないかと調べている。生理活性の評価法を1つ確立したので、ポリマー構造と生理活性との関連の細かい議論が可能になりつつあり、ポリマーの分子設計、構造設計に対する情報を集めている。ポリマーの構造決定には主に超電導 FT-NMR 装置を使っている。高分子中に含まれる ^{13}C や ^1H などのNMR吸収中は結合状態や周囲の状態の違いで変化して現れるので、多糖のような複雑な構造のポリマ

ーについては大きな力を発揮する。このようにして、最近枝を持つ多糖、ブロック多糖、グラフト多糖を合成し、構造を調べ、生理活性の発現法を研究している。

2. 高分子液晶の合成

芳香族ポリアミドのケブラーの次の世代の高強度・高弾性率ポリマーは恐らく芳香族ポリエステルと言われているが、なかなか実用化に結びつかない。われわれは、芳香族ポリエステルの構造とそれがなす液晶性との関連に興味をもち、窒素含有芳香族ポリエステル、アルキル置換基をもつ芳香族ポリエステルを種々合成し、DSC(示差走査熱量計)や顕微鏡下観察などによってその液晶性を調べている。研究の究極目標はやはり高強度・高弾性率繊維、フィルム、成形品を与えるポリマーをいかにして設計するかにあるだろう。芳香族ポリエステルの構造上の特徴は、その高結晶性にあり、これは最近発展してきた固体高分解能NMRの最も得意とする材料で、われわれも合成したサンプルにつき、CP/MAS NMR スペクトルを測定している。

3. 光導電性および導電性高分子

普通の高分子は絶縁体であるが、ある種の高分子は光のフィルムの両側に電圧をかけて光照射すると電流が流れるいわゆる光導電性を示す。しかし、一般にこのような高分子はフィルム形成能や機械的強度に劣る。カルバゾール基は代表的な光導電性を与える基であり、ポリビニルカルバゾールは有名な光導電性ポリマーであるが、実用にはあまり供されていない。本研究室では、高い光導電性を持ちながら優れたポリマーとしての性質を有する光導電性ポリマーは作れないかと研究している。そのようなポリマーが合成できれば、電子複写機のドラムや太陽電池がポリマーによって安価に作れることになる。タイムオブフライト法による電荷の移動度測定、ゼロログラフック法で光導電性の評価を行っている。

4. 電子線照射によるポリマーの新合成法

低エネルギー電子線照射装置が実用に供されようとしている。この装置は実験室内に遮へいなしで設置して操作可能なため、化学反応を短時間で起こせるのではないかと注目されている。電子線の物質内透過距離が短いという欠点をもつため、薄いフィルム状物質や材料の製造に適すると考えられている。われわれは、粘着剤や接着剤をこれで作るために、ポリマー-モノマー系の設計を調べている。生成ポリマー系はゲルを含有するため、キャラクティゼーションおよび反応解析は容易ではないが、適当なポリマー-モノマー系の選択により、NMR、赤外、ゲル浸透クロマトなどから、ポリマーの構造を決定し、機能としては接着物性を測っている。さらに、優れた強伸度を持つ薄膜材料が本法で作れないかを研究開始した。(瓜生敏之記)