

3 研究活動

3.1 研究課題

高分子科学専攻の研究分野は、高分子に関わる非常に広い分野にまたがっている。しかも全国で唯一、理学研究科に所属し、高分子を基礎科学の立場から徹底的に理解しようとしている。内容的には、高分子合成・反応、高分子構造・物性・機能論、高分子凝集系科学の3分野に大きく分類される。この分類は、大学院重点化にあたり新たに整理し直されたものである。

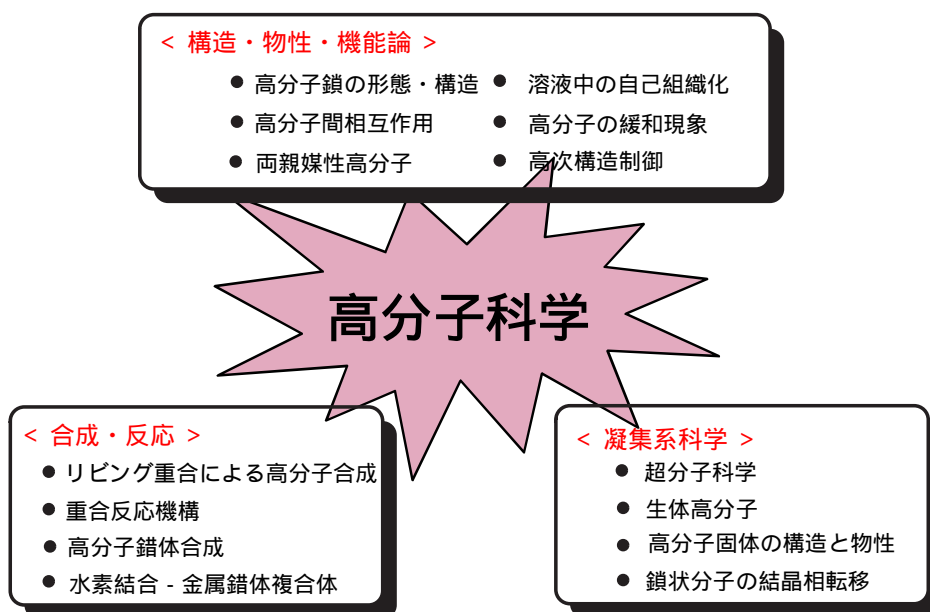
高分子合成・反応分野は、高分子合成化学及び高分子反応化学研究室に分かれる。高分子合成化学研究室では、重合機構の詳細な研究により高選択的なりビング重合系を見だし、新しい構造や性質、機能を有する高分子を設計・合成する方法を検討している。高分子反応化学研究室では、高分子配位子によるバイオミネラルの創製や、酸化還元金属酵素の活性部位の構造と反応性の関係をモデル化した新しい高分子錯体の合成を行っている。

高分子構造・物性・機能論分野は、高分子溶液学、高分子機能論、高分子物理化学の3研究室からなる。高分子溶液学研究室では、希薄から濃厚までの濃度範囲にわたる高分子溶液物性の統一的理解を行うことを目指して、天然高分子や合成高分子の分子鎖形態・構造および分子内、分子間相互作用を検討している。高分子機能論研究室では、高分子鎖の化学構造と水溶液中における自己組織化様式との相関や自己組織化のダイナミクス機構解明などを物理化学的見地から研究している。高分子物理化学研究室では、様々な高分子およびポリマーアロイの緩和過程の測定を行い、高分子鎖の分子運動と高次構造の外部場による制御を検討している。

高分子凝集系科学の分野は、高分子固体構造論及び超分子科学研究室からなる。高分子固体構造論研究室では、高分子固体の構造と物性との関わりを分子レベルから理解するために必要な構造情報と分子間相互作用の情報を収集し、それに基づいて物性の理論的予測やシミュレーションを行っている。超分子科学研究室では、シクロデキストリンなどの環状分子が高分子鎖を貫いた超分子構造を形成することを発見し、様々な構造と機能を有する超分子の構築を検討している。

各研究室の主な研究対象をいくつかのキーワードにより次頁図 3.1 に示すとともに、最近の研究テーマを列挙した。

図 3.1 各研究室の主な研究対象及びキーワード



高分子合成化学研究室

- リビングカチオン重合による新しい性質や種々の形態を有する高分子の合成
- 高感度刺激応答性ブロックコポリマーの分子設計と合成
- 重合反応機構の解析及び新しいリビング重合系の開発

高分子反応化学研究室

- 金属酵素モデル錯体の構造と機能
- 高分子配位子によるバイオミネラルの創製
- 金属錯体を主鎖にもつ非天然型ペプチドの合成

高分子溶液学研究室

- 天然及び合成高分子の分子形態と希薄溶液物性
- 高分子の構造と構造変化
- 高分子の濃厚溶液物性の分子論的研究
- 分岐高分子の溶液物性

高分子機能論研究室

- 両親媒性高分子の自己組織化
- 高分子電解質と荷電粒子との相互作用
- 界面活性剤紐状ミセル
- 鎖状高分子と界面活性剤紐状組織の分子複合体

高分子物理化学研究室

- 高分子の緩和現象と分子運動
- ポリマーアロイの不均質構造と外部場による構造制御
- 高分子の相転移と物性

高分子固体構造論研究室

- 高分子結晶構造の高精度解析
- 高分子の力学物性、電気物性、熱的性質の理論予測ならびに構造との関わり解明
- 高分子の相転移現象における構造変化の逐次追跡
- 脂肪酸など鎖状分子化合物の結晶相転移の研究ならびに生体機能との関わり解明

超分子科学研究室

- 分子認識による超分子ポリマーの構築
- 抗体の機能化
- 生体高分子を用いた新規構造、機能を有する超分子構造の構築
- 金属触媒による新規高分子合成

3.2 研究成果と活動

研究活動は各研究室において活発に行われており、学会報告・研究論文、著書等にその成果が数多く発表されている。研究論文総数を図 3.2 に示した。論文数自体が必ずしも研究状況を正しく表現しているとは思えないが、少なくとも非常に活気ある状態が継続している様子が見て取れよう。そのほとんどが、審査付きの国際誌に投稿されたものである。特に、平成 7~10 年は元教授全員の交代時期に当たり、研究室の変革を迎えたにもかかわらず依然として高いレベルを維持していることがわかる。教官数から換算すると一人あたり年間 4 報以上の論文発表に相当する。

教官の研究活動は国内だけでなく、広く海外にも広がっており、図 3.3 に示すように国際学会発表数は非常に多い。特筆すべきは、そのほとんどが招待講演、特別講演であり、研究業績が世界的にも高く評価されている様子が見える。また、国際学会においては多くの教官が企画・運営に関わり中心的な役割を果たしている。特に、専攻として 2~3 年ごとに自ら主催している Osaka University Macromolecular Symposium は、全国の大学の中でも先駆けて始められたものである。国内だけでなく世界中から著名な高分子科学者が集まり、活気のある討論を行っており、定評を得ている。また、その proceedings は毎回、独 Springer 社から出版されている(下記参照)。

図 3.2 高分子専攻の研究論文総数

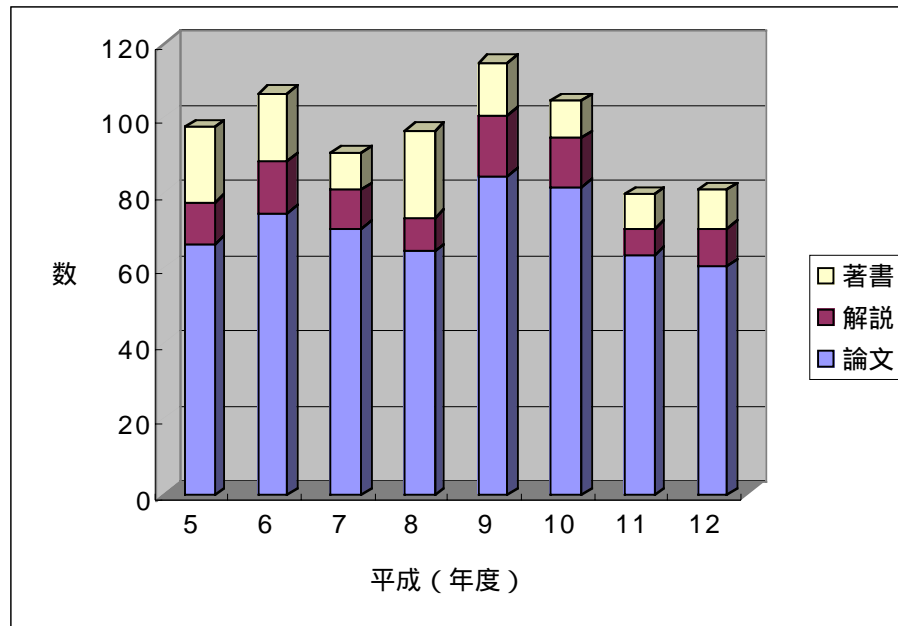
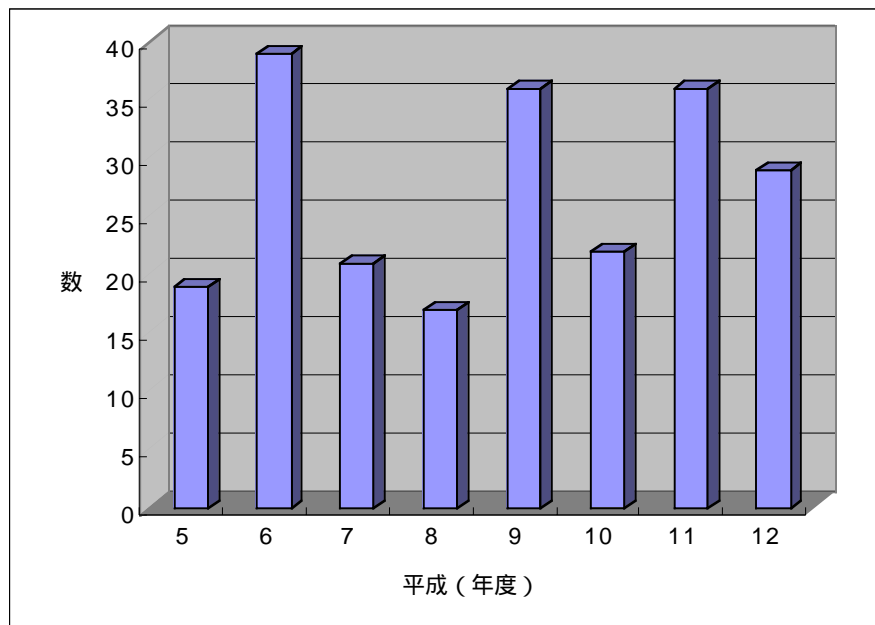


図 3.3 高分子専攻教官の国際学会発表数



高分子専攻で主催した国際会議 (OUMS)

1. 1st Osaka University Macromolecular Symposium on Ordering in Macromolecular Systems (Osaka, 1993): Chairman, A. Teramoto; Cochairman, M. Kobayashi; Secretary, T. Norisuye; Treasurer, K. Adachi; Public Relation, K. Tashiro

2. 2nd Osaka University Macromolecular Symposium on New Macromolecular Architecture and Functions (Osaka, 1995): Chairman, M. Kamachi; Cochairman, A. Nakamura
3. 3rd Osaka University Macromolecular Symposium on Molecular Interactions and Time-Space Organization in Macromolecular Systems (Osaka, 1998): Chairman, Y. Morishima; Cochairman, T. Norisuye; Secretary, K. Tashiro; Treasurer, K. Adachi; Public Relation, T. Sato

高分子科学専攻で主催した国際会議（OUMS）に関する出版物

1. Ordering in Macromolecular Systems (Proceedings of the OUMS 93), A. Teramoto, M. Kobayashi, T. Norisuye Eds., Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg) (1994).
2. New Macromolecular Architecture and Functions (Proceedings of the OUMS 95), M. Kamachi, A. Nakamura, Eds., Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg) (1996).
3. Molecular Interactions and Time-Space Organization in Macromolecular Systems (Proceedings of the OUMS 98), Y. Morishima, T. Norisuye, K. Tashiro, Eds., Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg) (1999).

3.3 研究支援体制

1) 財団法人 高分子研究所：高分子科学専攻を中心とする産学連携の研究所

高分子科学専攻の研究活動において、財団法人 高分子研究所との関係は重要である。高分子研究所は、大学と企業とが手を結び、互いに協力しあって高分子基礎科学を検討すると共に、それらの結果を世界に認知してもらうべく活動している。高分子研究所の主な活動としては、産学高分子研究会、高分子セミナーからなり、前者は年に2回、後者は年10~20回開催され、外部の優れた研究者達の講演及び討論を行っている。特に、産学高分子研究会においては、大学および企業が行なっている高分子研究に関する数々の疑問点などを、徹底的に討論している。

2) 外部資金導入

外部資金の年度ごとの件数及び金額を図 3.4 及び 3.5 に示す。科研費以外では、各種財団からの助成金と企業からの研究助成金が含まれている。特に、最近の経済不況にもかかわらず企業などからの委任経理金の件数が多く、当専攻の研究に対す

る外部からの期待の大きさを示している。また、金額的にも総額 5 千万～1 億円の間を推移しており、新規な研究遂行のための有効な援助となっている。

図 3.4 高分子専攻における外部資金の件数

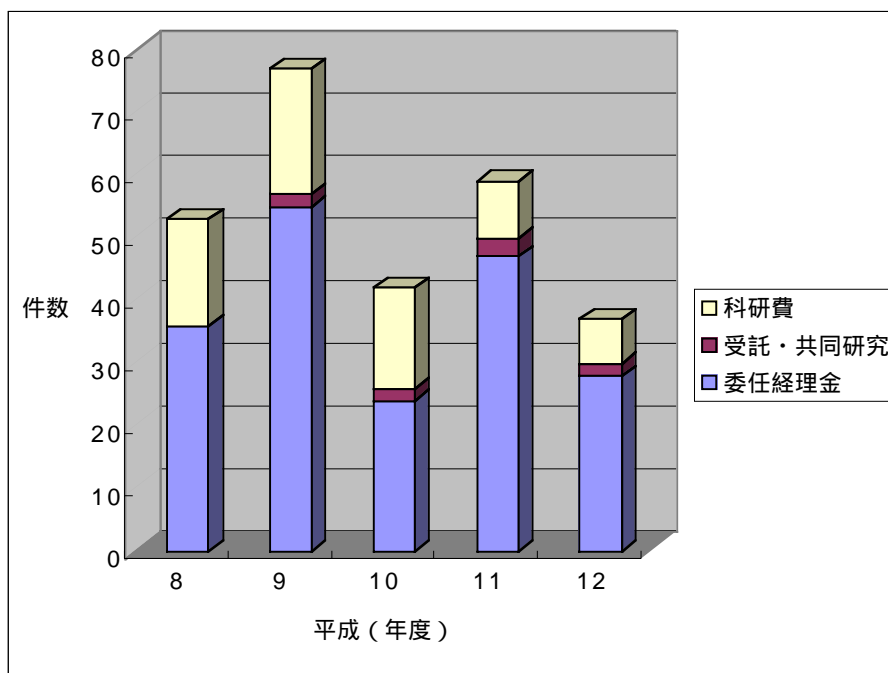
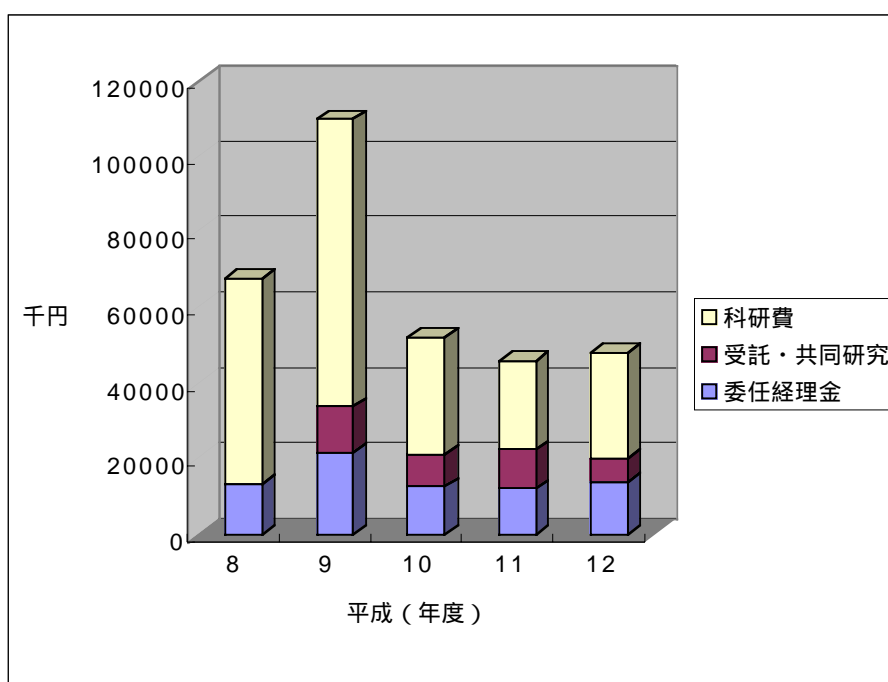


図 3.5 高分子専攻における外部資金の総額



3.4 受賞

以下に示すように多数の教官が賞を受けた。

年度	受賞名	教官名
昭和 61	高分子学会賞	則末尚志
昭和 63	日本レオロジー学会賞	足立桂一郎
平成 1	高分子学会賞	森島洋太郎
平成 5	IBM 科学賞	原田 明
平成 5	高分子学会功績賞	小高忠男
平成 5	高分子学会賞	足立桂一郎
平成 6	日本繊維学会功績賞	小高忠男
平成 6	日本レオロジー学会賞	小高忠男
平成 8	高分子学会賞	田代孝二
平成 8	日本レオロジー学会有効賞	四方俊幸
平成 8	高分子研究奨励金(現奨励賞)	中村 洋
平成 9	高分子学会功績賞	寺本明夫
平成 9	高分子学会功績賞	小林雅通
平成 10	日本繊維学会功績賞	小林雅通
平成 10	日本レオロジー学会有効賞	佐藤尚弘
平成 10	大阪科学賞	原田 明
平成 10	紫綬褒章	中村 晃
平成 11	高分子学会賞	原田 明
平成 11	繊維学会賞	田代孝二
平成 12	高分子学会功績賞	蒲池幹治