

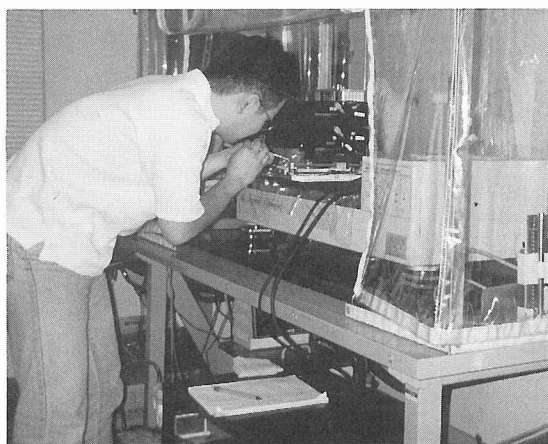
生体高分子学講座

研究テーマ

当講座では、生体高分子の生理機能の解明とその工学的利用を目指し、研究を行っている。最近は特に、センサー、リアクター、分子デバイスへの応用を念頭に置き、生体高分子の超薄膜化や医療診断用の新しいセンサーの開発・基礎研究を行っている。また、これらの新素材のベースとしての活用が期待されるブレンドポリマーの相溶性についても研究を進めている。

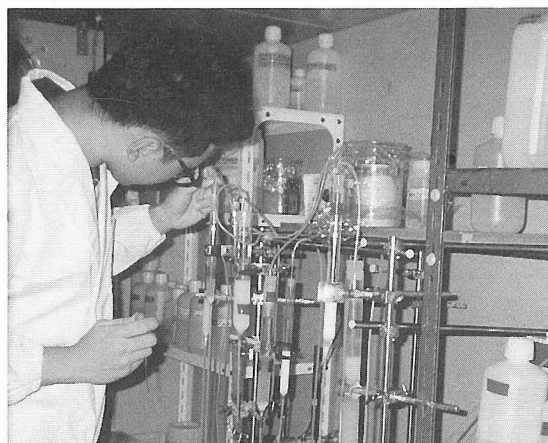
★タンパク質の超薄膜化に関する研究

LB法を用いて生体高分子、特にタンパク質の超薄膜を作製する際、気／水界面上での単分子膜の形態をブリュースター角顕微鏡を中心とした種々の分光学的手法を駆使して観察し、タンパク質とマトリクス分子との相互作用と形態との相関について研究している。また、単一面内における異方性単分子膜の新しい作製技術への展開を行っている。



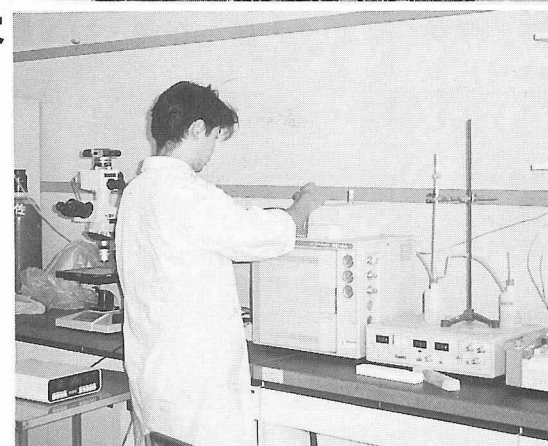
★新しい診断用センサーの開発

新しいステロイドの診断用センサーの開発を目指して、シトクロムP-450というステロイドの生合成を担っている酵素の固定化とその電気化学的活性制御について研究している。本センサーは将来の埋込型人工腎臓への適用に当たり、ステロイドのセンシングと供給を同時に行える新規なバイオマテリアルとして大いに期待されている。



★ポリマーブレンドの相溶性に関する研究

ポリマーブレンドを材料として開発する場合、その相溶性についての情報がまず重要である。一般にはDSCなどが相溶性の研究に活用されているが、当講座ではインバースガスクロマトグラフィーという簡便で安価な手法が相溶性の研究に応用できるかを検討し、既に種々のポリマーブレンドの熱処理効果を含めた相構造の解析に成功している。



講座の歩み

本講座は機能高分子学科設立と同時に第一講座として開設され、当初は大木幸介教授、近藤慶之助教授、藤井敏弘助手、藤井（旧姓熊坂）実千代技官というスタッフでスタートした。1984年大木教授の退官に伴い、スタッフは近藤教授、藤井助教授、小駒喜郎助手へと代わり、実千代さんも結婚を機に退職された。本学部感性工学科の新設に伴い、1995年藤井助教授が感性工学科へ移行され、同時に村上好成助教授を迎え、現在に至っている。この間の卒業生数はおよそ100名となった。

本講座は機能高分子学科設立と同時に第一講座として開設され、当初は大木幸介教授、近藤慶之助教授、藤井敏弘助手、藤井（旧



研究室の特徴

本講座の特徴はといえば、研究室内が少〜し生臭いということだろうか。期待と不安を胸に研究室に配属された新4年生は必ずと言って良いほど、「ブタ脳の血管取り」をやらされたものだ。その伝統は「ウシ副腎の脂肪取り」として現在も健在である。その他、ラットの解剖、鶏の砂肝、ブタの肝臓、等、やはり他の講座からみれば、それなりに生臭かったのだろう。



イベント・行事

イベントといえば、思い出すのは、なぜか宴会風景。とにかく、良く飲んだなあ。

夏旅行 温泉、海水浴、釣り、観光、をキーワードに第1期生から事故もなく無事に続いている。主な行き先は、佐渡、西伊豆、伊勢、東北、大島・新島・神津島、能登、などである。

スキー旅行 志賀高原、野沢温泉、妙高・赤倉、戸狩、などへ出かけ、スキーの不得手な人も温泉めぐりなどで楽しんでいる。

ボーリング大会&テニス大会 研究室当初の頃はボーリング大会に力が入り、最近ではテニス大会に燃えている。



反応性高分子学講座

講座の特徴

新しい機能をもった高分子や超分子を創り出し、その特性・機能を明らかにしこれを工学的に応用すること、また生体内にある種々の特殊な化学機能をもつ高分子を分子レベルで模倣し、これを工学的に応用するバイオミメックスに関する研究と教育を行っている。これらの研究を通し、つねに夢を持ってそれを情熱的に実現していく創造的な人材を育てることを特徴としている。

研究テーマ

★ 高分子錯体の合成・構造・反応

高分子と種々の金属錯体とをハイブリッド化させた高分子金属錯体の合成・構造・反応に関する基礎研究について検討を行っている。

- (1) 大環状金属錯体の共有結合および非共有結合による多次元集合体の合成とその反応性
- (2) 金属—金属相互作用を持つ混合原子価錯体の合成とその反応性
- (3) 新しい高分子超分子錯体の合成とその構造特性
- (4) 金属および金属錯体と高分子との配位子交換及び電子移動反応
- (5) 生体高分子（タンパク質、核酸、多糖など）と金属との相互作用の解明と応用

★ 超分子の設計と応用

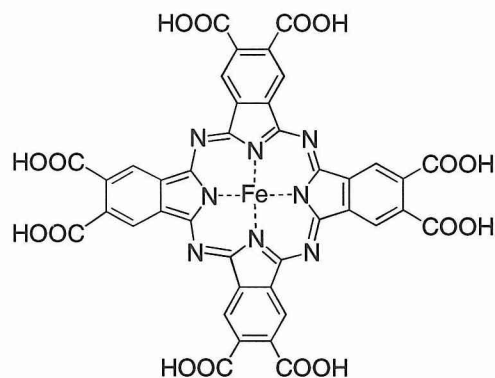
- (1) 水素結合、van der Waals 相互作用、疎水相互作用、 π - π 相互作用などの二次元的結合による超分子集合体の分子設計と合成
- (2) 少量の添加で溶媒・溶剤をゲル化（固化）できるオイルゲル化剤の開発と応用
- (3) 超分子集合体の形成機構と集合様式の解明

★ 高分子錯体の化学機能と応用

- (1) 金属イオンや有害物質等の分離機能の開発と応用
- (2) 有害物質の分解触媒（酸化還元）など新しい触媒機能の開発と応用

★ 金属酵素モデルの構築と機能性高分子への応用

- (1) ヘム骨格に類似した金属フタロシアニン等大環状金属錯体を中心とした機能性高分子の設計
- (2) *Oxidase*, *Oxygenase*, *Catalase*, *Peroxidase* など酸化酵素機能の開発および解毒、環境浄化システム等への応用



オクタカルボキシ鉄フタロシアニン錯体



超分子集合体によるナノ繊維の TEM 写真



消臭繊維を用いた救急車用ベット

★ 高分子錯体の電子・磁気・光機能と応用

- (1) 高分子錯体の電子伝導、イオン伝導機構の解明とセンサー、エレクトロクロミズム電池（二次電池）等のエレクトロニクス素子・分子素子への応用
- (2) 水の光分解、ホトクロミズム、液晶、光記憶、太陽電池などの光機能と応用
- (3) 磁気機能とその応用

★ 生理活性を有する金属錯体の合成と応用

- (1) 金属錯体の抗癌性、抗アレルギー性等薬理作用の解明と医薬品への応用

★ 高機能繊維の開発

- (1) 消臭・殺菌など高度な機能を持つ繊維素材の開発
- (2) 高機能中空繊維の開発



平成9年8月 機能高分子学科正面玄関前にて

研究室暦

4月 新卒研究生歓迎会、上田城での花見
 5月 高分子学会年次大会
 6月 繊維学会
 7月 中間報告会、夏旅行（主に海）
 8月 大学院入試
 9月・10月 高分子討論会

11月 中間報告会
 12月 中間報告会、忘年会
 1月 スキー旅行
 2月 修士論文発表会、卒業論文発表会、送別会
 3月 卒業式、日本化学会春期年会

講座の歩み

反応性高分子学講座は昭和53年に機能高分子学科第二講座として開設され、これまでに約150人の卒業生を輩出した。

1978年
(昭和53年)

反応性高分子学講座開設
 黒瀬彰男、教務員として着任
 英謙二、教務員として着任
 白井汪芳、助教として着任
 安達（旧姓増田）悦子、技官として着任

1985年
(昭和60年)

岡崎光雄、応用生物科学科へ転出
 黒瀬彰男、江南女子短期大学へ助教授として転出
 黒瀬彰男、助手昇任
 岡崎光雄、教授として着任
 竹本喜一、併任終了
 竹本喜一、教授として着任（併任）
 英謙二、助手に昇任

1989年
(平成元年)

小山俊樹、助手昇任
 英謙二、助教授昇任

1995年
(平成7年)

白井汪芳、繊維学部長
 小山俊樹、高分子電子化学講座へ講師として転出
 木村睦、助手として着任
 平林潔、教授として着任

現在

高分子加工崩壊学講座

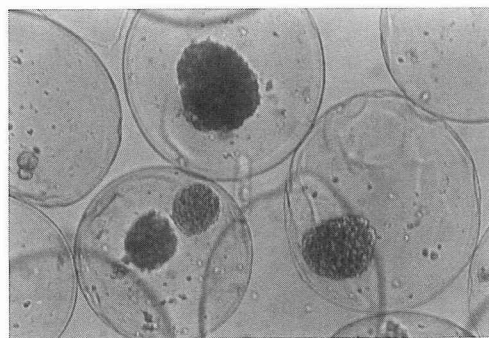
研究テーマ

研究室：本研究室は、高機能性高分子の創出を目指し、大別すると（１）高分子間相互作用の解明と制御に基づく新規高分子複合体の合成と緊急の課題となっている医用機能性材料の開発、および（２）光エネルギーの有効利用や環境問題を指向した高効率エネルギー移動高分子や光分解に関する研究、を行っている。

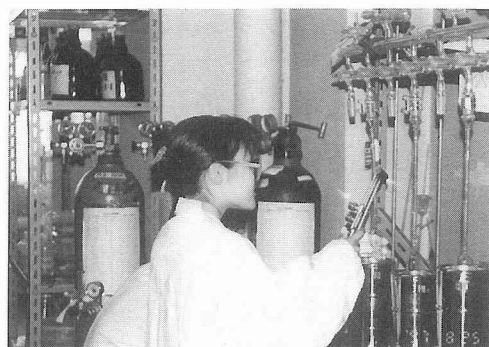
★医用機能性材料の開発：21 世紀に向け従来の消極的な医療から、より積極的な医療へと変遷する中で、人工臓器をはじめとした各種治療の開発が重要な課題となっている。生体成分（細胞、タンパク質など）と高分子との相互作用を解明し、骨や歯の再生、免疫隔離型移植、抗血栓性材料、生体外での各種細胞の機能培養、などを、医学部との共同研究を通じて展開している。



★高分子間錯体の合成と機能：異種の高分子が各種分子間力により集合した新規な高分子集合体である高分子間錯体の合成と機能を追求している。いわゆる「高分子効果」を、低分子の集合体と比較しながら明らかにすると共に、刺激応答性高分子間錯体ゲルを調整し、その物性と徐放性薬剤の担体などとしての可能性を検討している。

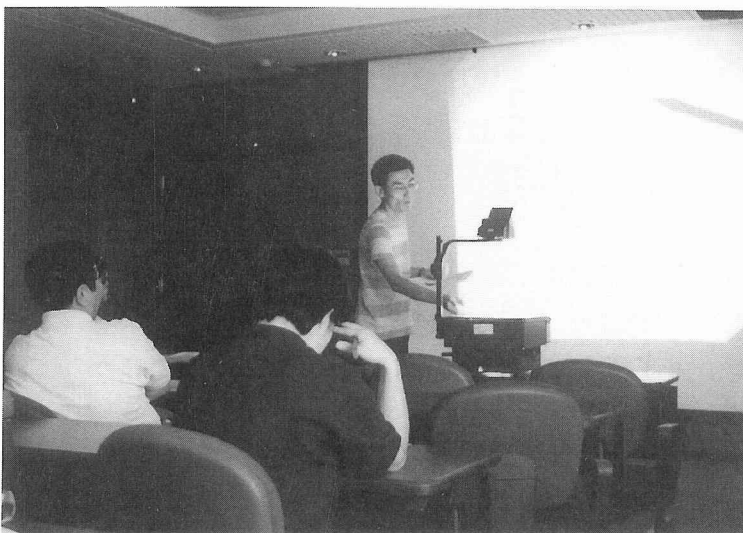


★合成有機高分子の光機能：光エネルギーの化学エネルギーへの変換材料として合成高分子からなる人工光合成システムの構築を目指して、光機能団の配列を規制した種々の高分子の合成を行っている。そして、高分子の構造と光物性との関係を明らかにすると共に、光捕集性・光反応性の高効率化を図っている。また、光分解性高分子の合成に着手した。



研究室の特徴

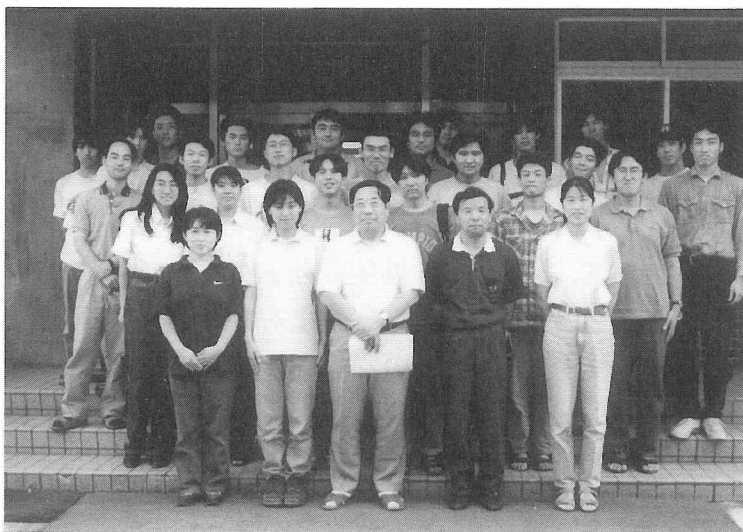
本講座は、妹尾三郎教授、阿部康次助手の体制で本学科 3 番目の講座として開講され、初期には植物の細胞を利用した細胞融合、高分子集合体の基礎的な研究を行っていた。その後、伊藤恵啓助手を迎え、理学的な発想により高分子電解質の詳細な議論を展開すると共に、医用材料の開発に着手した。妹尾教授退官後、飯塚英策教授を高分子工業研究施設から迎え、同時に伊藤助手が同施設に助教授として転出した。飯塚教授は伝統的な絹の物性を中心に展開し、一方寺本彰技官を迎えたと共に医学部との共同研究を行い、人工臓器用基材の開発が飛躍的に進展した。飯塚教授退官後、伊藤助教授が戻り、現体制となっている。本講座がこの様な歴史を刻めたのも、多くの卒業生、関係者の方々のお力添えがあったことによるもので、ここで心より感謝します。



イベント・行事

普段は阿部教官グループ、伊藤教官グループとテーマ別に実験を行っていますが、夏休み前、および年末に研究室全体での報告会が開催され、それまでの研究成果について、教官、学生の間で討論がなされます。勉学だけでなく、実験動物を弔う動物供養祭、夏の研究室旅行、冬のスキー旅行、各種スポーツ大会などレクリエーションも豊富です。

また、高校生に科学技術を体験してもらう大学体験実習、地域の小中学生に科学の楽しさを体験してもらう実験教室（ときめきサイエンス）には初回より研究室を挙げて参加し、青少年の科学離れを防ぐ試みを行っています。特に 97 年度ときめきサイエンスでは、本講座が中心となったドキュメンタリー番組が全国ネットで放映されました。



資源開発化学講座

講座の歩み

本講座は1981年（昭和56年）に未利用資源の開発とその有効利用を目的に機能高分子学科第4講座として設置され、翌1982年2月に山本巖が助教授として繊維工業化学科（現素材開発化学科）より着任し研究室開設の準備を始め、同年4月に松崎啓教授が東大工学部より赴任し本格スタートした。そして「水溶性分枝多糖の合成と抗腫瘍剤の開発」「有機硫黄、及びケイ素化合物を用いる合成反応の開発」の研究に着手した。研究室発足当初は、卒論生6名（機能高分子学科2期生）のみで、小所帯の家族的な雰囲気であった。その後、同年12月に太田和親が東芝総合研究所より着任し、「有機金属錯体液晶の開発」の研究に着手し、研究室の体制が整った。1987年松崎教授定年退官後、1988年に山本巖が教授に、



資源開発化学講座第一期生とスタッフ

太田和親が助教授に就任し、

また、藤本哲也が教務員に採用された。さらに1995年、藤本が助手に任官し現在に至っている。その間、太田がフランスに客員研究員として留学した。本講座はフランス、資源開発化学講座第一期生とスタッフドイツ、オランダ等との国際共同研究の実施、国内では、九州工大、関西学院大学、東北大学、大阪工業試験場、信州大学工学部、同農学部との共同研究を行うなど着実に実績を積み上げてきた。

研究室の特徴

資源開発化学講座では次の研究室訓を設定している。

（1）宝くじも買わなきゃ当たらん！

行動を興してこそ、何かが出てくるもので、実験もやらなきゃデータは得られない。

（2）実験事実謙虚であれ！

我々は実験科学者である。従って実験事実を大切に、事実を基に考えるのが基本である。

（3）工夫というのは無限にある。

松下幸之助氏の言である。工夫こそ不可能を可能にするのである。

（4）よく働き、楽しく遊ぼう！和をもって尊しとすべし

「常に世界最先端を走る」を念頭に日夜研究に励んでいるが、最先端の研究は多くの人の協力があってこそ出来るものである。

研究テーマ

1. 水溶性分枝多糖の合成と抗腫瘍剤、抗HIV剤の開発
2. キラル補助基を有するビニルスルホンを用いる不斉複素環の合成と不斉触媒の開発
3. 2価リンカチオンを用いる糖の選択的ホスホン化とC-ヌクレオシドの合成
4. 環状リンイリドを出発物質とする新規合成手法の開発
5. 新しい骨格形成反応を用いるテルペン類の合成研究
6. 新規な金属錯体液晶（メタロメゾゲン）の合成およびその分子集合状態の構造解析
7. 高伝導性ディスコティック（円盤状）液晶、クロミック（変色性）液晶、強磁性液晶の開発研究
8. 液晶相の分類および液晶状態の定義に関する基礎研究

イベント・行事

公式行事としては、海外の論文を紹介する雑誌会を週1回、研究報告会を年7～8回行っている。さらに直接の担当スタッフと学生との研究打ち合わせ、討論はその都度適宜行っている。また、全員参加ではないが、夏休み中2泊3日の旅行、同じく冬休みに2泊3日のスキー合宿を実施している。飲み会、懇親会は研究報告会の後と卒論発表後に実施し、大いに騒ぎ、議論を戦わせている。



海水浴



スキー合宿（野沢温泉）



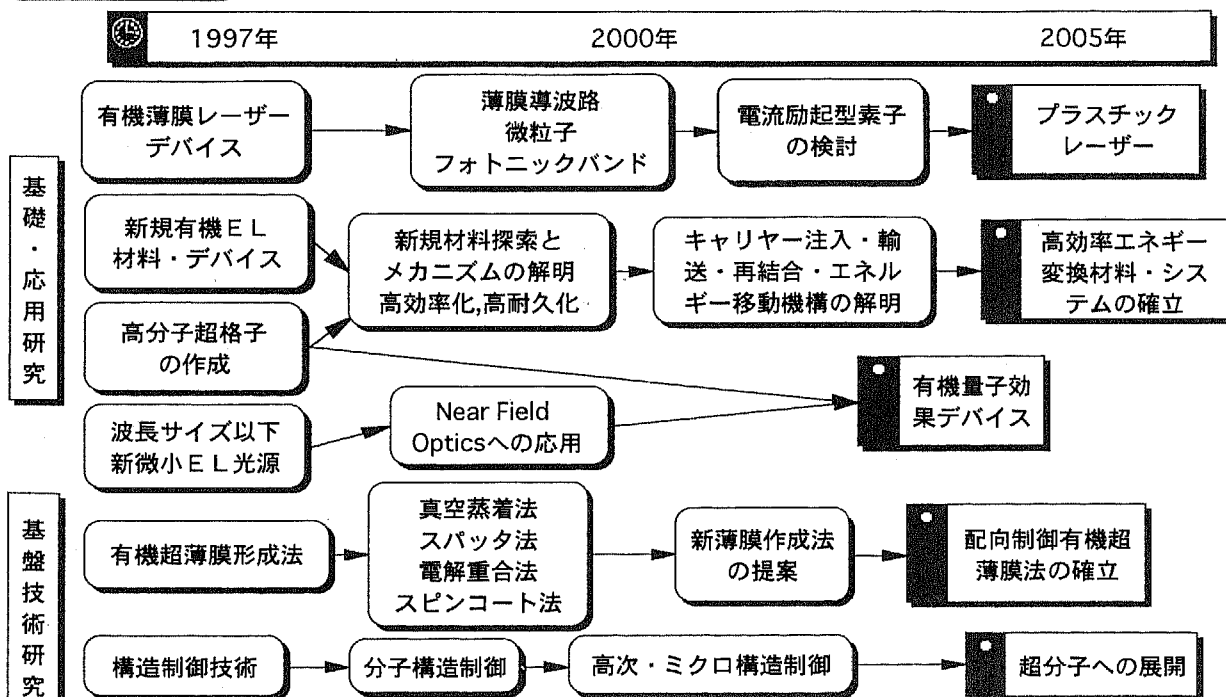
夏祭り「上田わっしょい」に研究室で参加
伝統の団長踊りを披露

高分子電子化学講座

当講座は，1992年に設置され，翌年8月，理化学研究所名誉研究員の山田瑛教授が着任し，研究室の建設に取り掛かった．1995年に講師として小山俊樹が白井研究室より移籍し，その年初めての卒研生3名が配属され実質的な研究がスタートした．1996年3月，山田瑛教授退官後，(株)日立製作所基礎研究所から移籍された谷口彬雄教授が講座を引き継ぎ，有機エレクトロニクス材料に関する研究が始まった．同年8月に(株)リコーより安達千波矢助手を迎えて，漸く講座のスタッフが揃い，有機LED素子の研究が本格的に開始された．現在，スタッフ3名，修士2年生2名，修士1年生3名，卒研生7名のメンバーであり，この2年間の9名の卒研生は，4名が修士課程に進学し，5名が社会で活躍している．

研究分野は，エレクトロニクス関連分野への展開を念頭に置いた機能性有機材料の合成から電子素子特性評価に渡る領域を対象としている．目的に合わせた分子設計・合成と共に，多様な固体膜凝集状態をコントロールすることにより，特異な光-電子機能を発現させることを目指している．研究展開の一つとして，有機発光ダイオード(LED)関連の研究から進めており，各種新材料合成，有機薄膜作製技術の高度化，光・電気物性評価を行っている．これまでに，有機EL素子における基礎物性解明に関わる研究，ポリマーブレンドによる相分離とsub- μm サイズの微小EL素子の作成などを発表しており，徐々に成果を挙げつつある．有機LED素子の成功は，有機分子のアモルファス形成能の利用によるところが大きく，今後の研究としては，凝集状態を積極的にコントロールすることによる新規光・電子機能の発現を目指している．さらに，基礎研究として，有機電子材料の基礎物性を着実に明らかにしていくことも重要な使命であると考えている．

研究目標

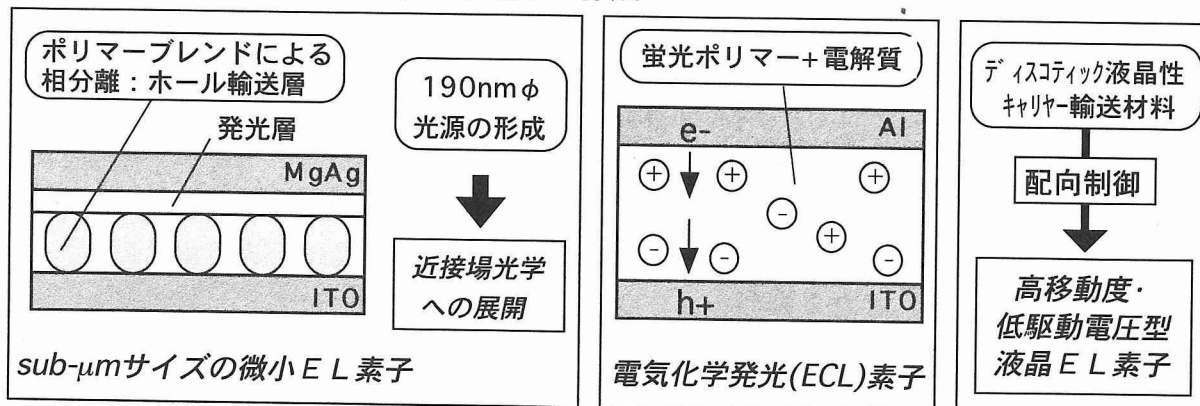


現在の研究テーマ

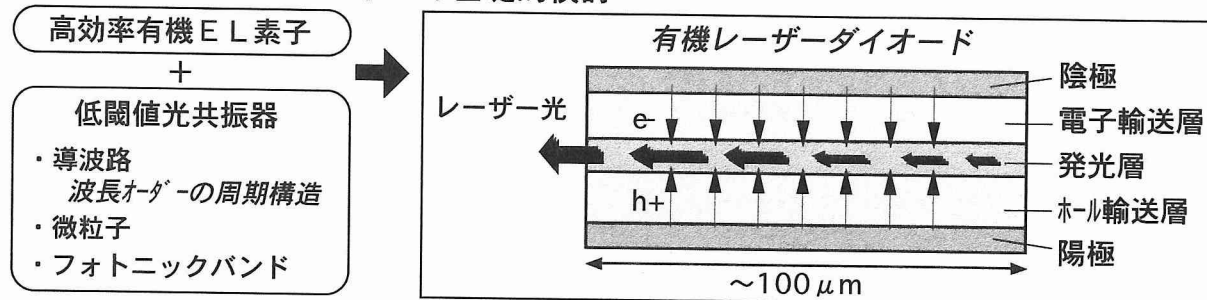
1. 有機EL素子の基礎物性の解明



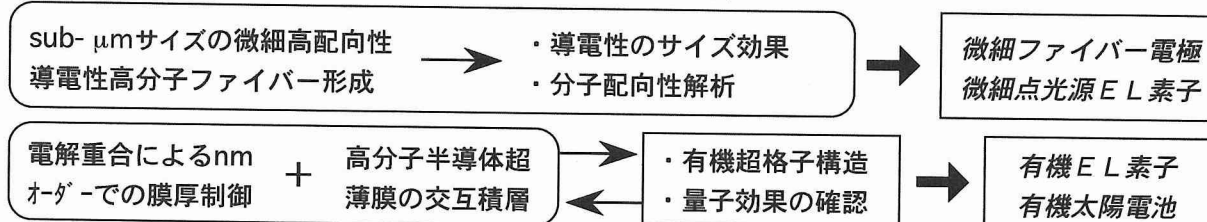
2. 新規有機 EL 材料・デバイスの設計・作成



3. 有機レーザーダイオードへの基礎的検討



4. 導電性高分子の電解重合法による超微細構造制御



1997年度谷口研メンバー
(8月, キャンパスにて)

谷口研究室
ホームページアドレス
<http://fun.shinshu-u.ac.jp/pec>

