

Feb.2009

No.1



文部科学省 大学院教育改革支援プログラム  
「薬工融合型ナノメディシン創薬研究者の育成」

# News Letter

特集：キックオフシンポジウム  
「薬工融合が拓くナノメディシン創薬」

## HAJIME MIZUKAMI



水上 元  
名古屋市立大学  
大学院薬学研究科長

2007年12月に締結された名古屋市立大学と名古屋工業大学との「連携・協力に関する包括協定書」を基礎に、本薬学研究科と名工大工学研究科との大学院教育での共同の取組みとして企画された「薬工融合型ナノメディシン創薬研究者育成プログラム」が、文部科学省の大学院教育改革支援事業として選定され、本年度から実施するに至っております。取組み代表者である本研究科の林秀敏教授、名工大工学研究科の山下啓司教授を始め、関係の先生方のご努力に厚く御礼を申し上げます。

本プログラムの内容については、林教授や山下教授の原稿に詳細に記されているところであります。「ものづくり名古屋」の伝統を活かしつつ、薬学と工学という異分野の重なりを拓けることによって、わが国の創薬産業を担うことのできる新しいタイプの創薬研究者を養成するという本プログラムの目的は、極めて意義深いものです。同時に、この取組みを契機として両研究科の研究者による新しい共同研究が展開され、優れた研究成果が世界に発信されることを期待したいと思います。

文科省の支援事業としての期間は3年間ですが、その後の大きな取組みへと展開できる土台を作り上げられるように、薬学研究科を挙げて努力をする所存です。関係の皆様のご支援とご指導をお願い申し上げます。

## HIDETOSHI HAYASHI



取組実施代表者  
林 秀敏  
名古屋市立大学大学院  
薬学研究科 教授

社会の多様なニーズに対応して、大学、大学院における国際競争力のある学際領域の研究・教育が必要とされています。本プログラムでは薬学・工学両分野の高度な専門知識に基づき、名古屋市立大薬学研究科のライフサイエンス・バイオテクノロジー、および名古屋工業大学工学研究科のナノテクノロジー・マテリアルサイエンスといった異なったそれぞれの得意分野の単なる連携ではなく、両分野の「融合」により創成される「ナノメディシン創薬」という全く新しい研究領域で活躍できる人材を養成することを目的としており、創薬プロセスの全容を見渡せるとともに、多面的な視座を備えた人材の育成をめざしています。本取組は座学主体の教育に加え、相互の大学へのインターンシップ、大学横断的研究チームによる融合領域モデル共同研究などの実学とを融合させた、全国初の薬工融合による教育プログラムです。今後の大学院教育の方向性を示す成果をあげることができるよう精一杯努力して参る所存です。皆様方のさらなるご鞭撻とご支援のほどを深くお願い申し上げます。

## KEIJI YAMASHITA



山下 啓司  
名古屋工業大学大学院  
産業戦略工学専攻 教授

今回、平成 20 年度大学院教育改革支援プログラムに採択された、我々の薬工連携教育プログラムにおける、第一段階として位置付けられている「薬工の基礎知識を得るための相互乗り入れ型授業」として、私の受け持つ名古屋工業大学大学院工学研究科 産業戦略工学専攻の必修授業である、「材料開発コアテクノロジー特論演習」に名古屋市立大学大学院薬学研究科の大学院生諸君を 8 名受け入れ、本学学生 12 名とのジョイント講義を行った。

本講義の主題は自身の研究テーマと環境科学、ないしは環境ビジネスとを結び付けることによって、研究テーマの幅出しを行い、さらに新しい材料開発のヒントを見つけ出させようとするものである。まず始めにそれぞれの研究テーマを他分野の学生に理解できるようにプレゼンすることから授業は始まる。本年度は GP 採択からシステムの稼働までと、時間が押しており、じっくりと理解しあう時間が取れない所為もあったが、化学という共通言語を通じた会話ではあったものの、やはり薬—工の間にひかれる溝は深く、特に最先端の研究どおしのプレゼンでは全く雲の上の話である場合も多々見られた。また、本授業が「技術の市場化」を大命題としている産業戦略工学専攻の授業であったことも、薬学専攻の学生さんたちには厳しかったのではないかと推察される。どうしても研究のダイレクションが薬理活性の機構解明など、もうひとつ技術の市場化には集約しづらいものであったがために、本授業に対する違和感は大きなものがあつたように察する。

そこで、薬学専攻の学生さんたちには、本講義において、敢えて環境への絡みを求めるのではなく、「あなたの研究成果を一番喜んでくれる人に、あなたの研究をわかり易く説明すること」を課題とした。研究のための研究から一歩引いた形で、もし自分の研究が成果をあげたとき、一番その利益を川下で受ける人は誰で、そういう門外漢の人達に自分の研究の本質と有益性を理解してもらえるように説明させようとするものである。このような工学的センスを薬学専攻の学生が身に付けることは決して彼らの将来にマイナスになるものではないと考えている。

薬学専攻の学生さんたちを授業に受け入れて



## 生体親和性ポリマー バイオマテリアルの創製と薬学応用

医療には新規薬物の創製に伴う化学（薬物）療法の発展の寄与が大きかった。つまり言い換えれば薬物活性に注目が集まり、一方において強い活性がために生じる副作用の危険性も含んでいた。また、剤形においても、薬物の多くは水に難溶性であるために使用せざるを得ない可溶化剤に関する研究も、化学療法安全性を高めるためには不可欠であることは言うまでもない。

ポストゲノム時代を迎え、今後、生理活性の強い様々な薬物の創製が精力的に展開されることが確実視されているが、一方でこれらの薬物の利用には細心の注意が必要とされる。特に生理活性の強い薬物の多くは難溶性であることが制限された投与方法の要因である。これまでに難溶性薬物の可溶化のために様々な可溶化剤が利用されてきたが、それらは全て旧来のマテリアルの転用にすぎず、可溶化を第一目的としているため生体内に投与する際の必須条件である生体親和性に欠けていた。可溶化剤自身が血液中に投与されることになるため、可溶化能のみならず高い生体親和性を具備していなければならない。ポリマーの最も特長的な点は“ニーズに見合った最適分子設計”を行うことが可能な点である。ポリマーバイオマテリアルはそのような目的指向型の最適分子設計に基づくコンセプトにより近年、飛躍的に発展した分野である。難溶性薬物の可溶化マテリアルを設計するときに生体親和型マテリアルの設計指針を用いることは極めて重要であり、第一に考慮すべき点である。難溶性薬物を効果的に可溶化し、さらに生体親和性を兼ね合わせたマテリアルは今世紀の人類のQOLを確実に向上する。本講演では難溶性薬物を可溶化し、安全に投与するためのポリマーバイオマテリアルの設計指針と具体的評価例を紹介する。

新規可溶化マテリアルを設計する上で、可溶化能のみならず生体親和性（細胞適合性、安全性など）を有することが極めて重要である。特に生体成分と接触するマテリアルにとって生体親和性は最重要因子である。細胞膜構造から啓発されて高い生体親和性を有する2 - メタクリロイルオキシエチルホスホリルコリン (MPC) ポリマーが創製された。MPC ポリマーはタンパク質の非特異的吸着抑制に優れており、生体成分に対し完全に不活性であるため、国内外の医療器具やバイオ関連機器の表面処理に応用され、注目されてきている。日本では、短時間使用の医療器具のみならず、独自の技術で開発した埋め込み型人工心臓および長寿命型人工関節が臨床治験に入っている。このMPC ポリマーを分子設計により水溶性とし、パクリタキセルのような薬物の可溶化に成功している。講演では *in vivo* の結果も含めて、分子設計の重要性と効果について述べる。



**石原一彦** 東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻・  
バイオエンジニアリング専攻・教授

昭和59年 早稲田大学大学院博士課程修了（工学博士）

昭和59年（財）相模中央化学研究所研究員

昭和62年 東京医科歯科大学助手

平成3年 同助教授

平成10年 東京大学助教授

平成12年 から現職

E-mail : ishihara@mpc.t.u-tokyo.ac.jp

## 薬工融合はナノメディシン創薬成功の鍵

工学の対象は極めて広くほぼすべてのモノや事象が対象となるのに対し、薬学の対象はヒトに特化しているという点に違いはあるが、薬学、工学は共に応用科学（実学）であり、ヒトに役立つ（QOLを向上させる）目的を有している点で共通認識が得やすい。特にナノメディシン創薬は薬工融合に最も適した分野かもしれない。本講演では、これまで演者が行ってきた薬工連携についてご紹介したい。こういうものがあれば創薬に生かしたいという薬学からのオファー、工学の有する技術を創薬に生かしたいという工学側からのオファーで始めた薬物送達システム（DDS）を中心とする薬工連携も、途中空白期間はあるものの20年以上になる。初期のテーマは細胞質への薬剤導入のためのナノキャリア開発で、アイデアを出し合いプロジェクトを始めた。ナノキャリア製造を工学が、活性評価を薬学が担当した。このとき用いたポリエチレンイミン（PEI）が、後に遺伝子導入に広く応用され出したことから、再びPEIプロジェクトを復活させ、新規遺伝子ナノキャリアの開発や光化学がん治療用ナノメディシンの開発研究を開始した。平成12年にはナノキャリア製造を担当していた名工大の修士課程の大学院生が、活性評価まで行いたいということで本学の博士課程に進学し、薬工連携が人的交流を含めた薬工融合に発展していった。その後、名工大に遺伝子やsiRNAの活性評価系を導入し、現在に至るまで種々のナノキャリア開発研究を進展させている。薬学と工学の異なる知識や技術をいかに融合するかでプロダクティビティーが変わってくる。成功の鍵は、お互いの持ち味を生かすための情報交換であると感じている。さて、薬工連携は、ある程度出来上がった技術を応用したいというお互いのニーズから始まることもある。この例も2つ紹介する。1つ目は、我々の持つポジトロンCT（PET）技術の応用性を広げるために、神奈川科学アカデミーの持つ高分子ミセルを提供していただいた例である。これは薬学から工学へのオファーと言える。2つ目はカリフォルニア大でインプリンティングにより製造したプラスチック抗体の生物活性評価である。このプラスチック抗体は創薬を指向したものであり、工学から薬学へのオファーである。後者の研究は、以前から興味はあったが手が出せない分野であった。工学からのオファーにより新たなナノメディシン創薬研究に携われたことに感謝している。今後も工学との連携、融合を深めていき、実学に結びつく研究に発展させたいと考えている。



**奥 直人** 静岡県立大学薬学部教授・薬学部長

昭和50年 東京大学薬学部卒  
 昭和55年 東京大学大学院薬学系研究科博士課程修了（薬学博士）  
 昭和56年 米国ノースウエスタン大学博士研究員  
 昭和57年 同助手  
 昭和58年 摂南大学薬学部講師  
 昭和62年 同助教授  
 平成3年 静岡県立大学薬学部助教授  
 平成10年 同教授

## 融合こそ新しい科学を創造する原動力

1999年、ブダペストで開催された国際科学会議において、「21世紀の科学の責務」と題して議論されました。その中で20世紀の科学は、知識のための科学であり、進歩のための知識、いわゆる知識の生産の世紀であると位置付けられました。そして21世紀は、知識のための科学は勿論、平和のための科学、持続的発展のための科学、社会のための科学をこそなすべき世紀であり、いわゆる知識の有効利用と制御の世紀であるべきと「ブダペスト宣言」として提唱されました。即ち、21世紀の科学者には「知識のための科学」と「社会のための科学」の均衡のとれた人材の育成が期待され、人材育成の末端である大学に要求されることはこれらを共に持ち合わせた、いわゆる異分野融合による新しい価値観をもった人材の育成であるということになります。

今回の文科省大学院教育G.P「薬工融合型ナノメディシン創薬研究者の育成」は、名古屋市立大学薬学部と名古屋工業大学材料化学系分野の有機的なコラボレーションによる、まさにこのような幅の広い知識と価値観をもった人材の育成を目指したものと思われます。これまで薬学や医学で培ってきたメディカルテクノロジーやバイオテクノロジーと、工学が蓄積してきたナノテクノロジーやバイオケミカルテクノロジーは、今後、社会のための科学の実現に寄与するべく発展するためには、これらの融合により新たな学際領域の開拓が求められることになり、本プロジェクトはその端緒を開く役割を果たすものと期待されています。本講演では、薬学、理学、工学と経験してきた私の研究の一端を紹介することで、どのような価値観を持つに至ったかをお話しし、その是非を皆様にご議論頂くネタとなれば、非常に幸いに存じます。

我々の研究室では、生体内に存在する非ヘム系の酸化・酸素化酵素や呼吸蛋白質であるヘモシアニンやヘムエリスリン、ニトリルを分解するニトリルヒドラーゼ、窒素をアンモニアへ変換するニトロゲナーゼ等々の金属酵素の活性中心のモデル錯体を精密設計し、それらによる金属酵素の構造と機能とその応用に関する研究を行っており、これを Bio-inorganic devices field と名付けております。今回はその中で、微生物や細胞が効率よく鉄を吸収する機構に着目した人工シデロフォアおよびそのデバイス化について理学的・工学的に進めてきた最近の研究を紹介する予定です。



**増田秀樹** 名古屋工業大学大学院おもひ領域  
工学研究科未来材料創成工学専攻 教授

昭和56年京都大学大学院博士課程修了(京都大学薬学博士)、日本学術振興会奨励研究員、立命館大学理工学部非常勤講師を経て、昭和63年岡崎国立共同研究機構分子科学研究所助手、平成3年名古屋大学理学部助手、同年名古屋工業大学工学部助教授、平成8年同大教授、平成16年-19年同大学院工学研究科物質工学専攻教授、平成20年より同大学院未来材料創成工学専攻教授、平成12年-14年岡崎国立共同研究機構分子科学研究所客員教授

## 官能基の合理的集積による新機能分子の創出

生命をつかさどる様々な酵素は、自然が何億年も時間をかけて生み出し精緻に設計された見事な触媒である。活性中心には基質が適切な位置に結合する場が設けられ、幾つもの官能基が協調的に働くなどして驚異的な活性を生み出していると考えられる。また、タンパク質と親和性のある分子との間には、一般に複数の分子間力が複合して強い親和力を生んでいる。著者らは官能基の集積を、目的に応じた合理的設計に基づいて行うことにより、特徴的機能分子の創製に結びつけた。

- 1) 強力な酸化酵素シトクロム P450 の化学の中心をになうヘム-チオレート構造にどのような意味があるのかを明らかにするために、通常極めて酸化されやすい硫黄原子を、酸化反応でも損なうことのない安定な中心構造錯体の合成に挑戦した。3種類の安定化に寄与すると考えられる官能基集積を行うことにより、単純な錯体より 10 万倍以上酸化に対して安定なものの構築に成功した。本錯体を用いることにより、他の錯体では行えなかった酸化反応における各種の検討を行うことが可能になり、ヘム-チオレート錯体の特性を種々明らかにしてきた。
- 2) 酵素においては、基質を活性中心の反応すべき位置に分子認識により固定することで、エントロピー的に有利に効率よく反応を進行させている。この戦略を用い、基質と多点で水素結合を行い可逆的に結合するポルフィリン金属錯体の合成を行った。基質に両端に認識部位を持つポリメチレン鎖を用いて酸化を行ったところ、各メチレンに反応性の差がないにも関わらず、中央部分が選択的に酸化されケトン体を得ることができた。認識部位を持たないものでは低選択性・低反応性であった。
- 3) 医薬の多くは、酵素の活性部位や受容体の結合部位などの標的に対し高い親和性を有し、そこに結合することでそれら標的分子の機能を制御することにより薬効を発現している。従来の医薬開発はそれぞれの標的に対し個別に労の多い構造最適化を施して得てきた。それに対し考案したのは、「化学進化的合成化学」である。これは、複数の素材分子と標的分子とを化学平衡を起こさせる状態に置き、自己集合的に平衡状態＝熱力学的最安定状態になったところで構造を固定することにより、親和性の高い分子のみを選択的に得るという概念である。様々な平衡反応、標的分子が考えられるが、現在はアミン-アルデヒド⇌イミンの平衡反応を用い、scaffold としてはベンゼントリアルデヒド誘導体を、標的としてはアルツハイマー病の原因物質と考えられるアミロイドβペプチドの凝集に関与する部分構造を取り上げ、本合成反応を検討してきた。その結果、一定の成果を得たので報告する。



**樋口恒彦** 名古屋市立大学 大学院薬学研究科 教授

昭和55年 東京大学薬学部卒業

昭和59年 東京大学薬学系大学院博士課程中退

昭和59年 東京大学薬学部 助手

平成 9年 東京大学大学院薬学系研究科 助教授

平成12年 名古屋市立大学大学院薬学研究科 教授

# 全国初の薬工融合による新しい教育プログラム

ライフサイエンス・バイオテクノロジーとマテリアルサイエンス・ナノテクノロジー分野の「融合」



薬学は医薬品の創成、また工学は材料・デバイスなどの創成に関わる学問分野で、両者には「ものづくり」という大きな共通理念があります。

しかし、ターゲットである「もの」の違いから、両者はこれまで独自の専門性を持って発展しており、研究・教育ともに連携の機会は必ずしも多くありませんでした。

工学の諸分野では、新規機能性物質・材料の開発研究、特にナノテクノロジー研究が近年ますます活発ですが、その中には医薬応用を指向したものも少なくありません。

また、薬学分野においても、創薬に関する新規知見が年々集積されており、両分野の融合による創薬の機会とその重要性は、今後さらに増すものと予想されます。

このような状況のもとで、薬学・工学両分野の高度な専門研究を理解し、ライフサイエンス・バイオテクノロジーとマテリアルサイエンス・ナノテクノロジー分野の「融合」から生まれる



「ナノメディシン創薬」という、全く新しい分野で活躍できる人材を育成することは、時代のニーズに照らしても極めて重要であると考えられます。

名古屋市立大学、名古屋工業大学の位置する中京地区は、古くから「ものづくり」の盛んな地域で、両大学は薬学・工学の拠点として、古い歴史と実績を持っています。

本プログラムでは、これまで名古屋市立大学大学院薬学研究科で行われてきた生命科学と、名古屋工業大学大学院工学研究科の物質工学専攻・未来材料創成工学専攻で実施されてきた物質・材料科学に関する大学院教育との融合を目指します。これにより、

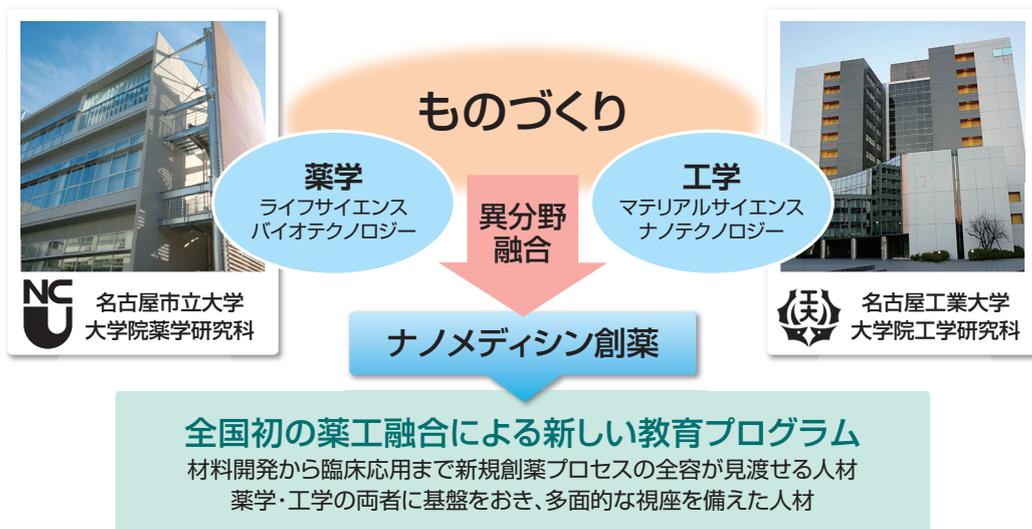
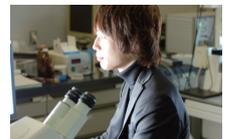
1. 材料開発から臨床応用まで、ナノメディシン創薬プロセスの全容が見渡せる人材
2. 薬学・工学の両者に基盤をおき、多面的な視座を備えた人材

など、社会的には極めて有用でありながら、これまで決して数多くはなかった人材の養成を目標とします。

「創薬立国」は我が国の重点施策の一つに選定されています。

本プログラムにより、創造性に富み実戦的な研究遂行能力を持ち、人類の福祉と健康・社会の発展に寄与する創薬科学者の育成を目指します。

本プログラムは名古屋市立大学と名古屋工業大学との大学間連携の実質化プロジェクトの一つとして大きなウエイトを占めており、共同大学院・連携大学院の設置など、今後の両大学の連携をさらに推進する上でも重要なステップであると考えています。



## 本プログラムの概要

本プログラムの内容を次の各項に示します。

1 から 3 は博士前期課程、4 は博士前期および後期課程、5 は主として博士後期課程の大学院生を対象としています。

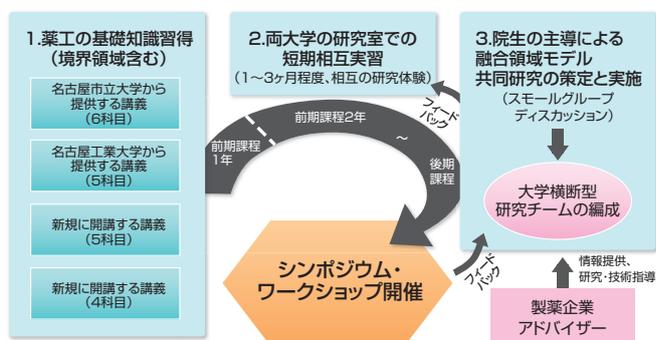
1. ナノバイオテクノロジーや薬物動態・ターゲッティング、イメージング等、ナノメディシン創薬に関する専門的知識・技能の修得を目的とする新規共通履修科目の創設
2. 両大学の包括的連携により既に一部開講が始まっている相互履修可能な共通科目の追加提供
3. 当該技術に関する基礎的な技術・知識の獲得と実践的な技術開発能力の養成を目的とした互いの大学の研究室へのインターンシップの実施
4. 自立的な研究能力の養成を目的とする大学院生による提案型融合領域共同プロジェクトの推進
5. 大学院生が企画・運営する研究成果発表会を中核とした相互啓発型プログラム



本プログラムを通して、名古屋市立大学大学院薬学研究科の大学院生には物質・材料のマインドを、名古屋工業大学大学院工学研究科の大学院生には生命科学のマインドを育て、「ナノメディシン創薬」の中核となる人材を育成します。



また、両大学の大学院生の積極的な交流を通じて、学際領域における研究能力を取得させるとともに、新たな人的ネットワークも構築できます。



## 本プログラムの内容

本プログラムでは、異分野融合教育の特徴を生かし、次の3段階からなる履修プロセスを設けています。

1. 両大学での相互履修講義を通して、ナノメディシン創薬に必要なナノマテリアルサイエンス・ライフサイエンスの基礎的および先端的知識を習得する。
2. 両大学の関連研究室への短期（1-3ヶ月）的な相互実習（インターンシップ）により異分野体験学習を行い、互いの教育・研究のコンセプト、実験技術などを理解する。
3. 両大学の大学院生と教員からなる混成グループを作り、バーチャルなナノメディシン創薬を体系的に実施する総合演習を行う。

### 具体的な履修内容について

博士前期課程および後期課程における、具体的な履修内容は次のとおりです。

### 博士前期課程

すでに両大学間の包括的連携に基づいて、平成20年度より名古屋市立大学では名古屋工業大学の教員による「医薬化学」

および「生命分子薬学」が、また名古屋工業大学では、名古屋市立大学の教員による「薬科学特論」が、それぞれ開講されています。



さらに、新規な相互履修共通科目として、「超分子構造・物性論」、「生体超分子システム論」、「薬物動態・DDS概論」、「センサーデバイス開発学」を順次開講します。また両大学において開講されている、様々な大学院特論科目の履修も可能です（表を参照）。

さらに相互の大学での実習（インターンシップ）を実施します。履修学生は複数教員の指導のもとで自主的に課題を設定し、少人数教育の継続的・体系的な演習の中で、様々な専門分野の手法を用いる創薬プロセスを疑似体験します。

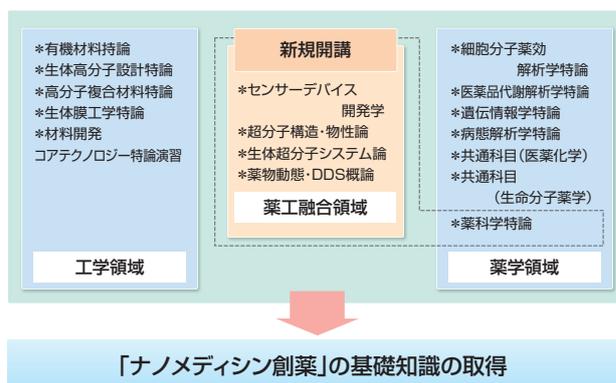
博士前期課程では、相互の大学の関連研究室（兼任教員研究室）で1-3ヶ月の短期体験実習を行います。

### 博士後期課程

両大学の大学院生と教員からなる混成のsmallグループを作り、バーチャルな「ナノメディシン創薬」の全プロセスを体系的に行う、総合演習を実施します。

「ナノデバイス」、「ナノデリバリーシステム」、「ナノ分子イメージング」の3テーマを想定し、総合的な学習および技能の修得を行い、共同研究遂行能力の向上をはかります。

また、研究レポートや企画書の作成により論文作成能力を養うとともに、各種のセミナー・シンポジウムやワークショップでの発表を通して、プレゼンテーション能力を培います。



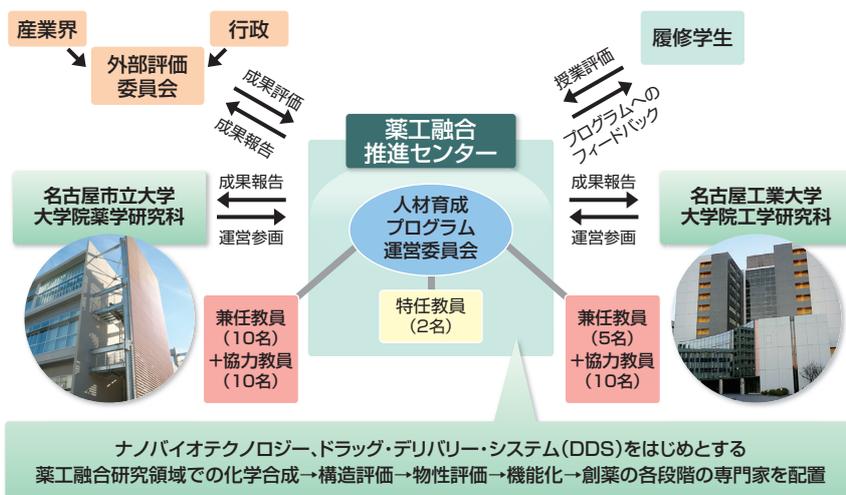
### 運営体制

プログラム実施のために、平成20年10月1日付で、名古屋市立大学大学院薬学研究科内に「薬工融合推進センター」を開設しました。

本センターには、特任教員2名に加え、両大学研究科から兼任教員を配置することで、全国に先駆けて薬工の異分野融合型

の教育体制を構築し、「ナノメディシン創薬」教育・研究を推進しています。

本プログラムの運営は、上記の特任教員と兼任教員で構成する「人材育成プログラム運営委員会」により行います。



## 人材育成プログラム運営委員会

### 名古屋市立大学 大学院薬学研究科

薬工融合推進センター長【創薬生命科学専攻 教授】宮田 直樹  
 代表者【医療機能薬学専攻 教授】林 秀敏  
 講義・カリキュラム担当【創薬生命科学専攻 教授】平嶋 尚英  
 インターンシップ担当【医療機能薬学専攻 教授】星野 真一  
 副代表者・広報担当【創薬生命科学専攻 准教授】山中 淳平  
 評価・報告書担当【創薬生命科学専攻 准教授】梅澤 直樹  
 総合演習担当【創薬生命科学専攻 准教授】水島 恒裕  
 シンポジウム・会議担当【創薬生命科学専攻 特任講師】豊玉 彰子  
 事務局【事務系職員】中山 裕子

### 名古屋工業大学 大学院工学研究科

副代表者・広報担当【工学教育総合センター 教授】山下 啓司  
 副代表者・インターンシップ担当【物質工学専攻 教授】猪股 克弘  
 講義・カリキュラム担当【物質工学専攻 准教授】古水 広明  
 講義・カリキュラム担当【物質工学専攻 准教授】青木 純  
 講義・カリキュラム担当【未来材料創成工学専攻 准教授】高須 昭則

大学院教育改革支援プログラム  
「薬工融合型ナノメディシン創薬研究者の育成」

キックオフシンポジウム「薬工融合が拓くナノメディシン創薬」プログラム

日時：平成 21 年 2 月 28 日 (土) 13:00 ~ 17:00

会場：名古屋ルーセントタワー 会議室 (16 階)

(〒451-6090 愛知県名古屋市西区牛島町 6 番 1 号)

司会：山中 淳平 (名古屋市立大学 大学院薬学研究科 准教授)

開会の辞

13:00 ~ 13:05 水上 元 (名古屋市立大学 大学院薬学研究科長)

挨拶

13:05 ~ 13:15 西野 仁雄 (名古屋市立大学 理事長・学長)

松井 信行 (名古屋工業大学 学長)

取組報告

13:15 ~ 13:35 林 秀敏 (プログラム取組実施者代表、名古屋市立大学 大学院薬学研究科 教授)  
「プログラムの概要と実施状況」

特別講演 1

座長：宮田 直樹 (薬工融合推進センター長、名古屋市立大学 大学院薬学研究科 教授)、  
山下 啓司 (名古屋工業大学 大学院工学研究科 教授)

13:35 ~ 14:20 増田 秀樹 (名古屋工業大学 大学院工学研究科 教授)  
「融合こそ新しい科学を創造する原動力」

14:20 ~ 15:05 樋口 恒彦 (名古屋市立大学 大学院薬学研究科 教授)  
「官能基の合理的集積による新機能分子の創出」

15:05 ~ 15:25 コーヒーブレイク

特別講演 2

座長：湯浅 博昭 (名古屋市立大学 大学院薬学研究科 教授)、  
猪股 克弘 (名古屋工業大学 大学院工学研究科 教授)

15:25 ~ 16:10 石原 一彦 (東京大学 大学院工学系研究科 教授)  
「生体親和性ポリマーバイオマテリアルの創製と薬学応用」

16:10 ~ 16:55 奥 直人 (静岡県立大学 大学院薬学研究科 教授)  
「薬工融合はナノメディシン創薬成功の鍵」

閉会の辞

16:55 ~ 17:00 木下 隆利 (名古屋工業大学 副学長)

主催：薬工融合推進センター、名古屋市立大学、名古屋工業大学  
協賛：日本薬学会、日本化学会



## 名古屋市立大学薬学部（田辺通キャンパス）

### 所在地

〒467-8603 名古屋市瑞穂区田辺通3-1

### 交通案内

【地下鉄】名古屋駅から

桜通線 名古屋駅（野並行）→ 瑞穂区役所駅 約17分

【市バス】瑞穂区役所駅（1番出口）から市バスまたは徒歩を利用

2番のりば「金山14 瑞穂運動場東行」→ 約4分「市大薬学部」下車、徒歩1分  
徒歩東へ徒歩で約15分

金山駅から

7番のりば「金山16 瑞穂運動場東行」→ 約25分「市大薬学部」下車、徒歩1分

又は8番のりば「金山14 瑞穂運動場東行」→ 約25分「市大薬学部」下車、徒歩1分



## 名古屋工業大学

### 所在地

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町

### 交通案内

【JR東海】中央本線 鶴舞駅下車（名大病院口から東へ約400m）

【地下鉄】鶴舞線 鶴舞駅下車（4番出口から東へ約500m）

桜通線 吹上駅下車（5番出口から西へ約900m）

【市バス】栄18 名大病院下車（東へ約200m）

昭和巡回 名大病院下車（東へ約200m）

※「栄18」「昭和巡回」は市バスの系統名です。