

No.	60
研究テーマ	到来方向測定による高感度ガンマ線 3D カメラの開発
責任者	京都大学 大学院理学研究科 谷森 達
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	ガンマ線は、体内代謝を直接観測できる唯一の手法ですが、到来方向の測定が難しく可視化が困難でありました。我々はコンプトン散乱を完全に測定できる装置を開発し、世界で初めて医療用のガンマ線の到来方向決定を単ガンマ線毎に行い、雑音が大変少ない高画質な3次元像を得る手法を開発しました。この手法をもとに、30cm角の検出部面積を持つプロトタイプを製作し、実験小動物生体内の単一細胞の動的移動・代謝の可視化を実現し、新規測定機器を開発します。
臨床応用目標	臨床応用を目的としている
共同研究該当	共同研究である
共同研究(大学)	臨床医学系, 薬学系, 薬学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	薬学系, 理学系・工学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	医療機器専業系, 光学系, 電子・電器系, その他
共同研究(上記以外)	
企業共同予定	予定がある
実施期間	2004 - 2009
解決すべき課題	PET,SPECT を超える新しい分子イメージング装置なので、新しい試薬開発、診断法など総合的な発展が必要。
限界打破の方法	従来 PET,SPECT の能力により制限があった使用可能な核種の制限が大きく緩和された画像装置が出来ることを広く、医学、薬学、生命科学の分野の方々に周知し、興味を持っていただく。
解決のための技術	生体分子イメージング, MRI 走査法(ナノ粒子), 生体分子イメージング, 診断および防御応用, 薬品探索, ドラッグデリバリー, ドラッグデリバリー, 分離, 遺伝的試験法, 超高速 DNA シークエンシング, DNA 走査および制御, 生体チップ, 生体センサーおよび生体検出, 診断および防御応用, 臨床診断, 走査プローブ型顕微鏡, 微小流体, 医療用 MEMS, 臨床診断, ナノバイオテクノロジー, マイクロアレイ, 微小流体, 薬品探索
関連疾患	悪性新生物, 内分泌, 栄養及び代謝疾患, 精神及び行動の障害, 循環器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 眼及び付属器の疾患, 耳及び乳様突起の疾患, 循環器系の疾患, 呼吸器系の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 尿路性器系の疾患, 妊娠, 分娩及び産じょく, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない
関連部位	特定の部位を対象としていない, 神経系全般, 視覚器, 心臓, 呼吸器系, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない, 神経系全般, 内蔵系全般, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない
特許申請	申請した特許がある, 申請予定の特許がある
段階(現時点)	in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I 相試験), 治験 中規模スタディ(II 相試験),
段階(終了時)	治験 小規模スタディ(I 相試験), in vitro, in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I 相試験)

試験(現時点)	効能を裏付ける試験, 急性全身毒性試験, 理化学的試験(材質試験、溶出試験), その他の試験, 効能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 効能を裏付ける試験, 臨床試験, 理化学的試験(材質試験、溶出試験), その他の試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
試験(終了時)	使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, その他の試験, その他の試験, その他の試験, 耐熱試験, 効能を裏付ける試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 臨床試験, 懸垂保持強度試験, その他の試験, 照射線量又は最大出力に関する試験, しゃへい能力試験, 漏えい試験, 照射野等に関する試験, その他の試験, 亜急性毒性試験, 遺伝毒性試験, 埋植試験, 慢性毒性試験, 発がん性試験, 理化学的試験(材質試験、溶出試験), その他の試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
成果の実用化時期	5年以上10年未満
取り組むべき課題	PET,SPECT に使用される以外の核種を用いた新しい概念の分子イメージング手法の開拓を行う必要がある。特に新しい核種による試薬開発が不可欠。
ホームページ	http://www.jst.go.jp/pr/info/info105/shiryo1.html

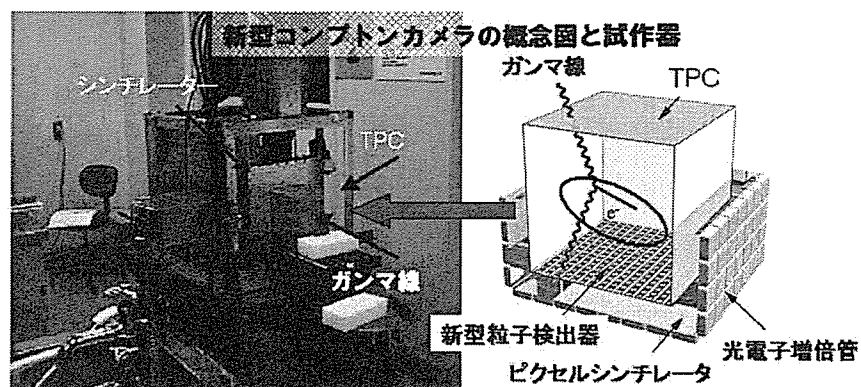


図 60-1: 単ガンマ線の方向を決定する電子飛跡検出型コンプトンカメラ (ETCC) の概念図と 10cm 角カメラ試作器の写真

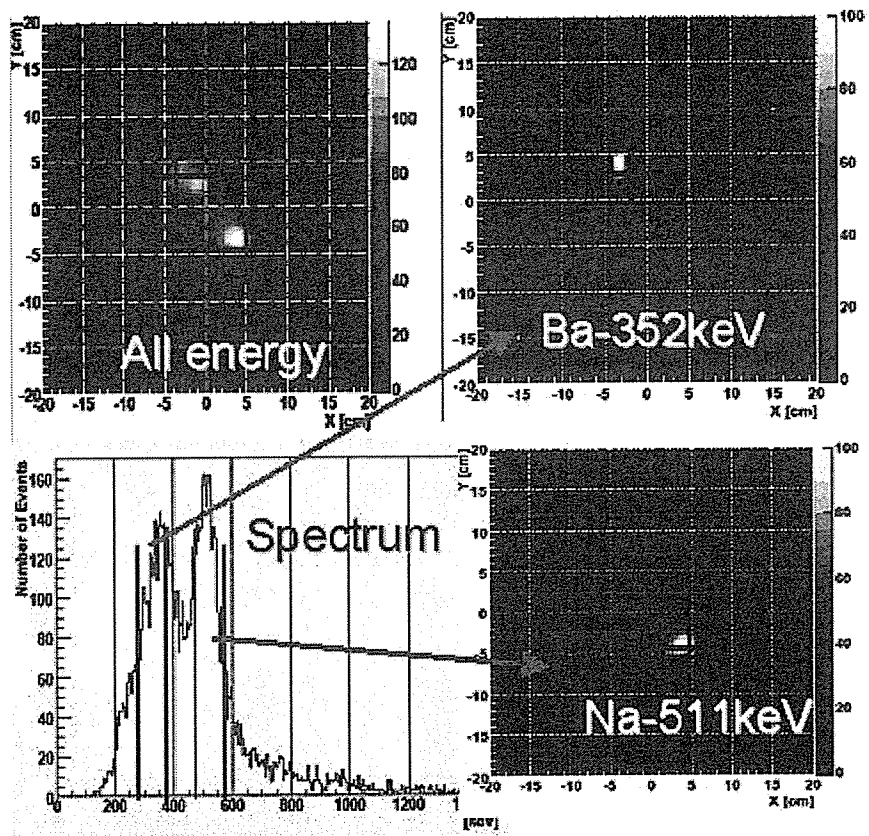


図 60-2: このカメラの特徴の1つである複数の異なるエネルギーの核種の同時撮影が可能性を示したデータ。200keV 程度エネルギーが離れていれば3種類程度の同時撮影が可能、エネルギーで核種毎の画像に分割できる。

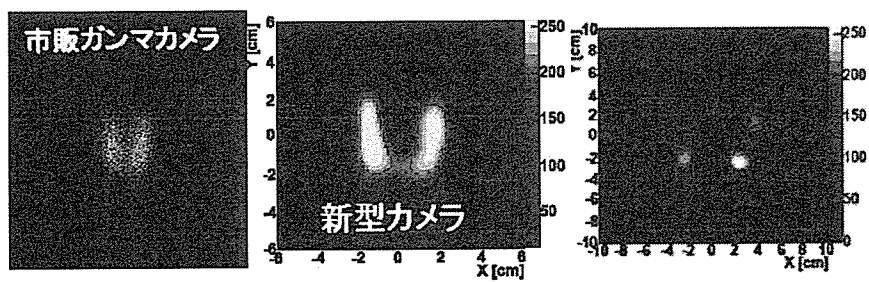


図 60-3: 10cm 角試作カメラで撮影した甲状腺ファントムの要素 1 3 1 を用いた画像と市販ガンマカメラの画像の比較。さらにより複雑な W という文字の画像。このようにガンマカメラ程度の画質を達成。エネルギーが高いほどさらに画質は良くなる。

No.	61
研究テーマ	生体分子のオンチップ分離・回収と1分子機能解析
責任者	東京大学 大学院薬学系研究科 生体分析化学教室 船津 高志
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	光学顕微鏡による1分子検出・操作技術と半導体微細加工技術を融合させ、チップ内で生体分子の機能を1分子レベルで計測する技術、および生体試料を微小流路に流し、蛍光標識した分子を1分子ずつ分離・回収することにより、それと結合している分子を同定する技術を開発します。本手法は、生体分子の機能解析や生体分子間相互作用の解析を行うための強力な分析技術であり、ポストゲノムのタンパク質機能解析に大きく貢献します。
臨床応用目標	臨床応用を目的としていない
共同研究該当	共同研究である
共同研究(大学)	理学系・工学系, 薬学系, 薬学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	薬学系, 理学系・工学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	医療機器専業系, 光学系, 電子・電器系, その他
共同研究(上記以外)	
企業共同予定	予定がない
実施期間	2004 - 2006
解決すべき課題	実際の応用例を示す必要がある。
限界打破の方法	
解決のための技術	分離, 微生物検出システム, 生体分子イメージング, 微小流体, 生命科学におけるナノ科学, ドラッグデリバリー, ドラッグデリバリー, 分離, 遺伝的試験法, 超高速 DNA シークエンシング, DNA 走査および制御, 生体チップ, 生体センサーおよび生体検出, 診断および防御応用, 臨床診断, 走査プローブ型顕微鏡, 微小流体, 医療用 MEMS, 臨床診断, ナノバイオテクノロジー, マイクロアレイ, 微小流体, 薬品探索
関連疾患	感染症及び寄生虫症, 特定の疾患を適用対象としていない, 精神及び行動の障害, 循環器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 眼及び付属器の疾患, 耳及び乳様突起の疾患, 循環器系の疾患, 呼吸器系の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 尿路性器系の疾患, 妊娠, 分娩及び産じょく, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない
関連部位	特定の部位を対象としていない, 神経系全般, 視覚器, 心臓, 呼吸器系, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない, 神経系全般, 内蔵系全般, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない
特許申請	申請した特許がある, 申請予定の特許がある
段階(現時点)	該当無し, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験), 治験 中規模スタディ(II相試験),
段階(終了時)	該当無し, in vitro, in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験)
試験(現時点)	効能を裏付ける試験, 急性全身毒性試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 効能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 効能を裏付ける試験, 臨床試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験

試験 (終了時)	使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, その他の試験, その他の試験, その他の試験, 耐熱試験, 効能を裏付ける試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 臨床試験, 懸垂保持強度試験, その他の試験, 照射線量又は最大出力に関する試験, しゃへい能力試験, 漏えい試験, 照射野等に関する試験, その他の試験, 亜急性毒性試験, 遺伝毒性試験, 埋植試験, 慢性毒性試験, 発がん性試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
成果の実用化時期	5年以上 10年未満
取り組むべき課題	
ホームページ	http://www.jst.go.jp/sentan/saitakuh16-2.html

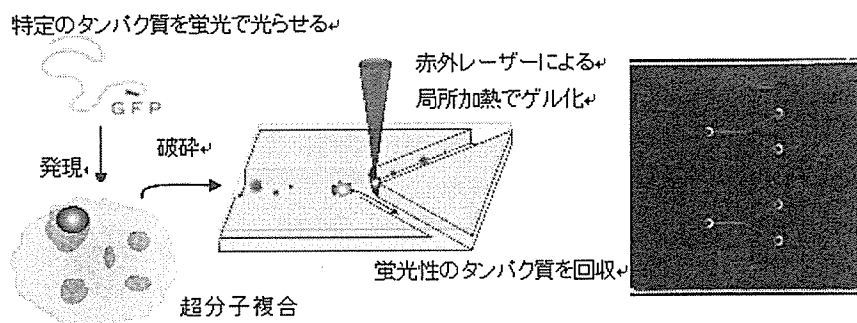


図 61-1: 生体分子ソーターの概念図 右はチップの写真 (1辺は 20mm)

No.	62
研究テーマ	X線位相情報による高感度医用撮像技術の開発
責任者	東京大学 大学院新領域創成科学研究科 科物質系専攻 百生 敦
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	X線位相情報を利用することにより、生体軟組織に低感度な従来のX線透視画像に比べ感度を最大約1,000倍改善したX線撮像技術を開発します。これまでSR光源からのX線を用いた研究を行ってきましたが、医療応用などの実用への鍵となる小型X線源の利用が難しいことが問題でした。本開発では、LIGAプロセスで製作するX線回折格子と小型X線源を用いる新しい光学設計が特徴であり、非破壊検査など医療分野を筆頭としたX線画像が関係する分野での質的変革を目指します。
臨床応用目標	臨床応用を目的としていない
共同研究該当	共同研究である
共同研究(大学)	理学系・工学系, 薬学系, 薬学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	薬学系, 理学系・工学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	医療機器専業系, 光学系, 電子・電器系, その他
共同研究(上記以外)	
企業共同予定	予定がない
実施期間	2004 - 2007
解決すべき課題	小動物観察装置から人体観察装置への大型化など
限界打破の方法	
解決のための技術	イメージング(細胞等), 微生物検出システム, 生体分子イメージング, 微小流体, 生命科学におけるナノ科学, ドラッグデリバリー, ドラッグデリバリー, 分離, 遺伝的試験法, 超高速DNAシーケンシング, DNA走査および制御, 生体チップ, 生体センサーおよび生体検出, 診断および防御応用, 臨床診断, 走査プローブ型顕微鏡, 微小流体, 医療用MEMS, 臨床診断, ナノバイオテクノロジー, マイクロアレイ, 微小流体, 薬品探索
関連疾患	悪性新生物, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 精神及び行動の障害, 循環器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 眼及び付属器の疾患, 耳及び乳様突起の疾患, 循環器系の疾患, 呼吸器系の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 尿路性器系の疾患, 妊娠, 分娩及び産じょく, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない
関連部位	関節と靭帯, 泌尿器系, 視覚器, 心臓, 呼吸器系, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない, 神経系全般, 内蔵系全般, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない
特許申請	申請した特許がある, 申請予定の特許がある
段階(現時点)	該当無し, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験), 治験 中規模スタディ(II相試験),
段階(終了時)	該当無し, in vitro, in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験)
試験(現時点)	効能を裏付ける試験, 急性全身毒性試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 効能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 効能を裏付ける試験, 臨床試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験

試験 (終了時)	使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, その他の試験, その他の試験, その他の試験, 耐熱試験, 効能を裏付ける試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 臨床試験, 懸垂保持強度試験, その他の試験, 照射線量又は最大出力に関する試験, しゃへい能力試験, 漏えい試験, 照射野等に関する試験, その他の試験, 亜急性毒性試験, 遺伝毒性試験, 埋植試験, 慢性毒性試験, 発がん性試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
成果の実用化時期	5年以上10年未満
取り組むべき課題	
ホームページ	http://mml.k.u-tokyo.ac.jp/

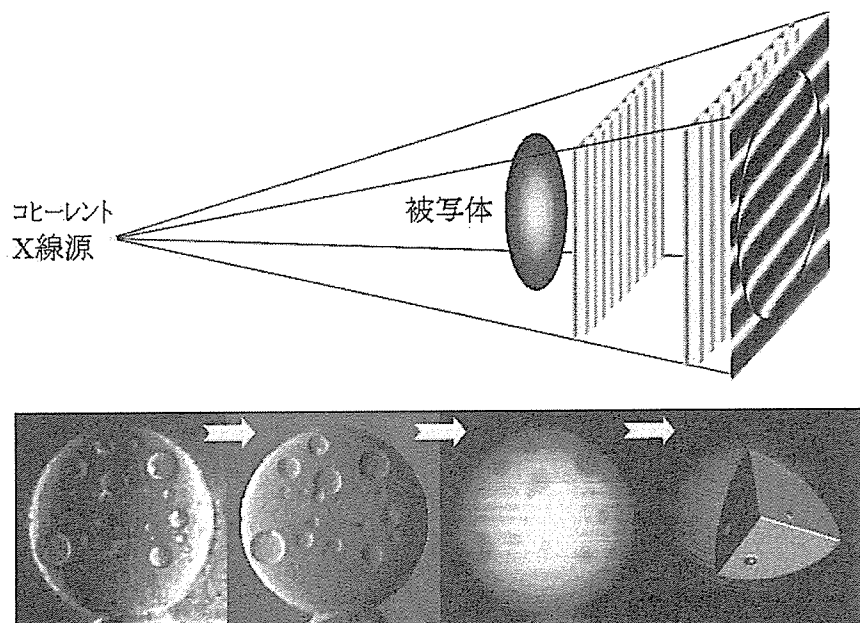


図 62-1: X線タルボ干渉計の構成とそれによる位相イメージング

No.	63
研究テーマ	薬物・医療スクリーニングを目指したオンチップ・セラミクス計測技術の開発
責任者	東京医科歯科大学 生体材料工学研究所 安田 賢二
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	1細胞単位で細胞集団の空間配置・種類・数などの「パターン」を制御することにより、臓器組織と同様な応答を期待できる「細胞集団ネットワーク」をマイクロチップ上に構築します。これを薬物・医療スクリーニングに用いる「臓器モデルとなる細胞集団ネットワーク」計測手法の確立に役立てます。これらの技術により、動物実験に代わる新しい細胞ネットワーク計測の産業化を実現します。
臨床応用目標	臨床応用を目的としていない
共同研究該当	共同研究である
共同研究(大学)	臨床医学系, 薬学系, 薬学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	薬学系, 理学系・工学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	医療機器専業系, 光学系, 電子・電器系, その他
共同研究(上記以外)	
企業共同予定	予定がない
実施期間	2004 - 2006
解決すべき課題	医療よりむしろ創薬系での利用を予定
限界打破の方法	新たな計測コンセプトに基づいたシステムの構築が必要
解決のための技術	分離, 細胞集積回路, 細胞シミュレーション, 微生物検出システム, 生体チップ, 生体分子イメージング, イメージング(細胞等), 人工組織, ナノバイオテクノロジー, ナノ生物学, 薬品探索, 生物薬理, 人工細胞およびリポソーム, 診断および防御応用, 臨床診断, 走査プローブ型顕微鏡, 微小流体, 医療用 MEMS, 臨床診断, ナノバイオテクノロジー, マイクロアレイ, 微小流体, 薬品探索
関連疾患	血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害, 内分泌, 栄養及び代謝疾患, 精神及び行動の障害, 神経系の疾患, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 損傷, 中毒及びその他の外因の影響, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない, その他, 呼吸器系の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 尿路性器系の疾患, 妊娠, 分娩及び産じょく, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない
関連部位	脳神経, 神経系全般, 心臓, 循環器系全般, 呼吸器系, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない, 神経系全般, 内蔵系全般, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない
特許申請	申請した特許がある, 申請予定の特許がある
段階(現時点)	該当無し, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験), 治験 中規模スタディ(II相試験),
段階(終了時)	該当無し, in vitro, in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験)
試験(現時点)	効能を裏付ける試験, 急性全身毒性試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 効能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 効能を裏付ける試験, 臨床試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験

試験 (終了時)	使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, その他の試験, その他の試験, その他の試験, 耐熱試験, 効能を裏付ける試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 臨床試験, 懸垂保持強度試験, その他の試験, 照射線量又は最大出力に関する試験, しゃへい能力試験, 漏えい試験, 照射野等に関する試験, その他の試験, 亜急性毒性試験, 遺伝毒性試験, 埋植試験, 慢性毒性試験, 発がん性試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
成果の実用化時期	わからない
取り組むべき課題	生命システムとの相互作用による効果について、より広く知見を得る必要がある。
ホームページ	http://www.jst.go.jp/sentan/saitakuh16-2.html

No.	64
研究テーマ	高分解能眼底顕微鏡
責任者	株式会社 トプコン 技術・品質グループ 東條 徹 (代理 布川和夫)
所属機関種別	株式会社
所轄官庁	JST
研究内容	医療分野で使用される眼底カメラの高精度・高機能化を目指します。生体網膜上の視細胞を観察することはさまざまな要因から現状では困難です。本開発では、眼球の動きを把握できるセンサーと、完全トラッキング高分解能光学システムを新たに開発するとともに、補償光学系技術・分光分析技術を更に高精度化し、約 2 μ m の視細胞を観察できる高分解能眼底顕微鏡を開発します。これにより、生体網膜組織の観察、網膜の活性化評価等を可能とし医療分野の発展に寄与します。い
臨床応用目標	臨床応用を目的としていない
共同研究該当	共同研究である
共同研究(大学)	基礎医学系, 薬学系, 薬学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	薬学系, 理学系・工学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	医療機器專業系, 光学系, 電子・電器系, その他
共同研究(上記以外)	
企業共同予定	予定がない
実施期間	2005 - 2008
解決すべき課題	画像データの蓄積。コンパクト化とコスト低減。
限界打破の方法	2光子蛍光などを眼に安全な光量レベルで適用するための検出系の高感度化。
解決のための技術	イメージング(細胞等), 細胞集積回路, 細胞シミュレーション, 微生物検出システム, 生体チップ, 生体分子イメージング, イメージング(細胞等), 人工組織, ナノバイオテクノロジー, ナノ生物学, 薬品探索, 生物薬理, 人工細胞およびリポソーム, 診断および防御応用, 臨床診断, 走査プローブ型顕微鏡, 微小流体, 医療用 MEMS, 臨床診断, ナノバイオテクノロジー, マイクロアレイ, 微小流体, 薬品探索
関連疾患	眼及び付属器の疾患, 内分泌, 栄養及び代謝疾患, 精神及び行動の障害, 神経系の疾患, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 損傷, 中毒及びその他の外因の影響, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない, その他, 呼吸器系の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 尿路性器系の疾患, 妊娠, 分娩及び産じょく, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない
関連部位	視覚器, 神経系全般, 心臓, 循環器系全般, 呼吸器系, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない, 神経系全般, 内蔵系全般, 内蔵系全般, 特定の部位を対象としていない
特許申請	申請した特許がある, 申請予定の特許がある
段階(現時点)	該当無し, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験), 治験 中規模スタディ(II相試験),
段階(終了時)	該当無し, in vitro, in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験)
試験(現時点)	効能を裏付ける試験, 急性全身毒性試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 効能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 効能を裏付ける試験, 臨床試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験

試験 (終了時)	使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, その他の試験, その他の試験, その他の試験, 耐熱試験, 効能を裏付ける試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 臨床試験, 懸垂保持強度試験, その他の試験, 照射線量又は最大出力に関する試験, しゃへい能力試験, 漏えい試験, 照射野等に関する試験, その他の試験, 亜急性毒性試験, 遺伝毒性試験, 埋植試験, 慢性毒性試験, 発がん性試験, 理化学的試験 (材質試験, 溶出試験), その他の試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
成果の実用化時期	5年未満
取り組むべき課題	本装置ができると形態観察は可能となるが、今後の研究ではさらに蛍光像などを応用して網膜域の機能を計測することが望まれる。
ホームページ	http://www.jst.go.jp/sentan/saitakuh17-1.html

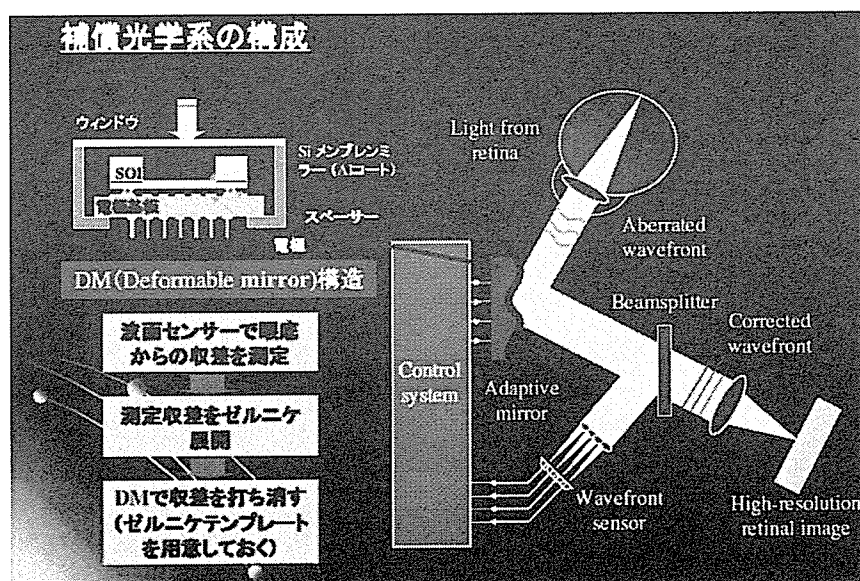


図 64-1: 静電駆動型 DM を用いた補償光学システム図

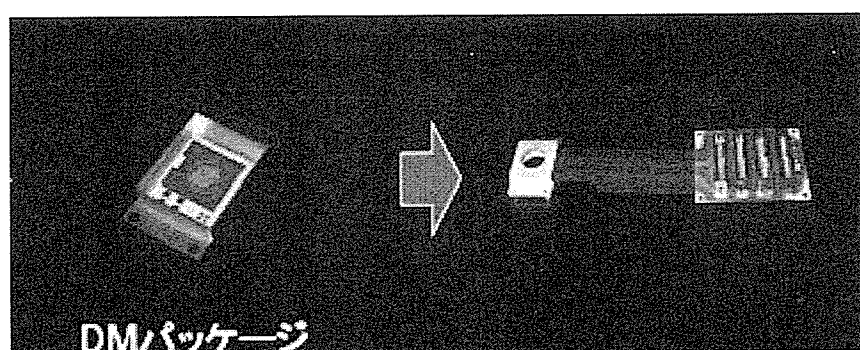


図 64-2: 静電駆動型 DM の外観写真

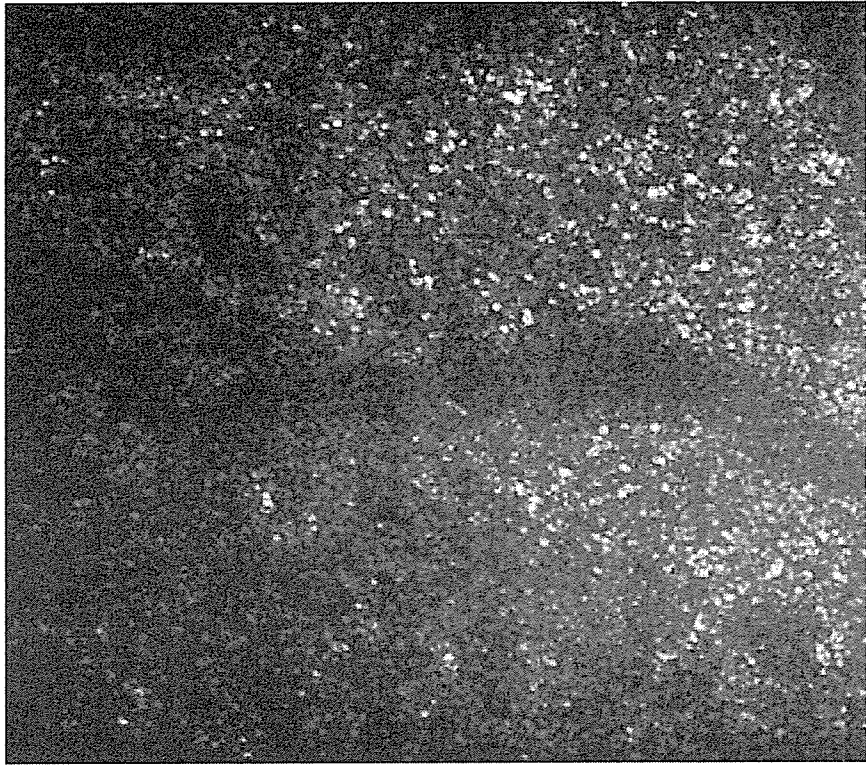


図 64-3: 視細胞画像の一例

No.	65
研究テーマ	生体計測用・超侵達度光断層撮影技術
責任者	北里大学 大学院医療系研究科 大林 康二
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	近赤外光を用いて無侵襲的に生体の断層画像を超高速、高分解能で測定する光断層撮影技術を開発します。開発では、光源に高速で波長走査が可能な超周期構造回折格子型 DBR レーザーを用い、試料光と参照光を干渉させます。干渉信号のフーリエ解析等の信号処理により光路差および反射率が求められ、光走査および波長走査により 3次元断層画像が得られる技術を確認します。
臨床応用目標	臨床応用を目的としている
共同研究該当	共同研究でない
共同研究(大学)	基礎医学系, 薬学系, 薬学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	薬学系, 理学系・工学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	医療機器専業系, 光学系, 電子・電器系, その他
共同研究(上記以外)	
企業共同予定	予定がある
実施期間	2005 - 2008
解決すべき課題	実際の診断上の効果の実証はこれからで、効果が十分でなければ実用化されない。
限界打破の方法	フーリエ法を用いた OCT で性能を向上させる。
解決のための技術	イメージング(細胞等), 細胞集積回路, 細胞シミュレーション, 微生物検出システム, 生体チップ, 生体分子イメージング, イメージング(細胞等), 人工組織, ナノバイオテクノロジー, ナノ生物学, 薬品探索, 生物薬理, 人工細胞およびリポソーム, 診断および防御応用, 臨床診断, 走査プローブ型顕微鏡, 微小流体, 医療用 MEMS, 臨床診断, ナノバイオテクノロジー, マイクロアレイ, 微小流体, 薬品探索
関連疾患	眼及び付属器の疾患, 耳及び乳様突起の疾患, 循環器系の疾患, 呼吸器系の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 尿路性器系の疾患, 特定の疾患を適用対象としていない, その他, 呼吸器系の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 尿路性器系の疾患, 妊娠, 分娩及び産じょく, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない
関連部位	視覚器, 味覚器, 感覚器全般, 心臓, 肺循環, 体循環-動脈, 静脈, 呼吸器系, 消化器系, 泌尿器系, 生殖器系, 特定の部位を対象としていない
特許申請	申請した特許がある, 申請予定の特許がある
段階(現時点)	in vivo 大動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I 相試験), 治験 中規模スタディ(II 相試験),
段階(終了時)	治験 小規模スタディ(I 相試験), in vitro, in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I 相試験)
試験(現時点)	効能を裏付ける試験, 急性全身毒性試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 効能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 効能を裏付ける試験, 臨床試験, 理化学的試験(材質試験, 溶出試験), その他の試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験

試験 (終了時)	最大出力に関する試験, 漏えい電流試験, 絶縁抵抗試験, 耐電圧試験, その他の試験, , 耐圧試験, 耐熱試験, 懸垂保持強度試験, 効能を裏付ける試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, その他の試験, 照射線量又は最大出力に関する試験, しゃへい能力試験, 漏えい試験, 照射野等に関する試験, その他の試験, 亜急性毒性試験, 遺伝毒性試験, 埋植試験, 慢性毒性試験, 発がん性試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
成果の実用化時期	5 年未満
取り組むべき課題	開発中のオプティカル・コヒーレンス・トモグラフィーは, 組織への侵達度が浅いため診断への適用が限定される。侵達度を上げることが課題である。
ホームページ	http://www.jst.go.jp/pr/info/info205/sanko3.html

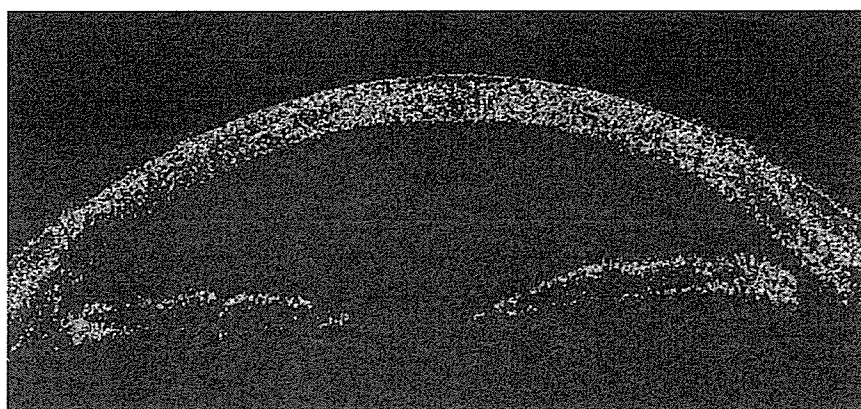


図 65-1: 開発中の OCT 装置で測定した眼の断層画像

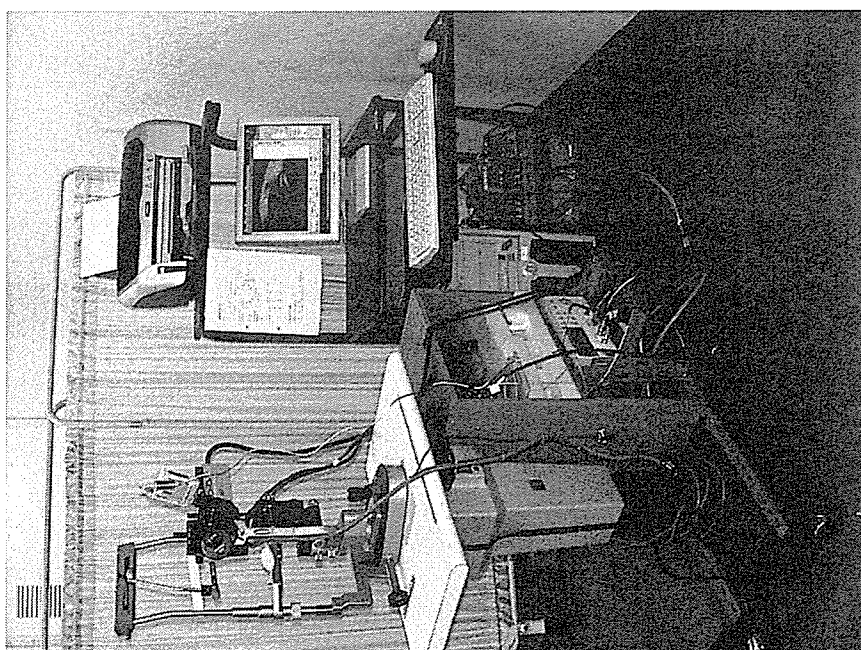


図 65-2: 開発中の OCT 装置を用いて構成した眼の診断装置の例

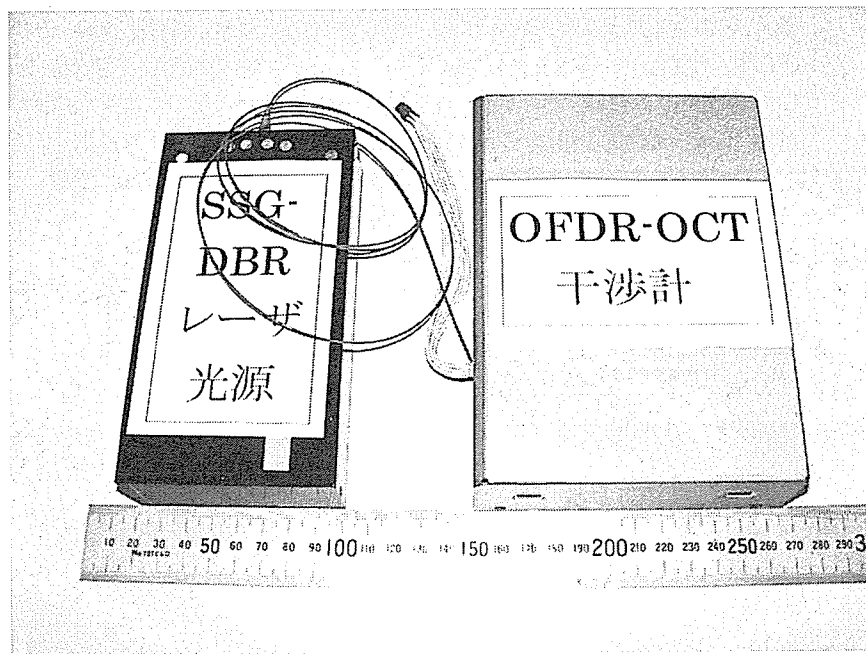


図 65-3: 開発中の OCT 装置のエンジン部分。非常に小型化できる。

No.	66
研究テーマ	薬物経皮吸収型 DDS の製造装置開発
責任者	京都薬科大学 薬学部 高田 寛治
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	インスリン、インターフェロン、エリスロポエチンなどの蛋白質、遺伝子薬などは高分子であるため吸収膜透過がきわめて低く、注射剤として用いられている。しかし、患者のQOL改善、医療費の抑制を考えると、ドラッグ・デリバリー・システムDDSの必要性に迫られている。高田は高い吸収性を有する新規の経皮吸収システムとして微小ミサイルカプセル（マイクロニードル）DDSを発明した。GMPをクリアーできる医薬品用微小ミサイルカプセル製造装置を製作し、試作微小ミサイルカプセルの評価を行い、最適化を図る。
臨床応用目標	臨床応用を目的としている
共同研究該当	共同研究である
共同研究(大学)	基礎医学系, 薬学系, 薬学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	薬学系, 理学系・工学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	精密機器系, 光学系, 電子・電器系, その他
共同研究(上記以外)	
企業共同予定	予定がある
実施期間	2006 - 2008
解決すべき課題	臨床試験における有効性と安全性の実証
限界打破の方法	ヒト固形癌の多様性を打破してターゲティングを可能とするDDSを開発せねばならない。
解決のための技術	機能性薬剤搬送, 人工表面(粘着性), 生体適合表面, ナノ孔, 微小針, ドラッグデリバリー, 薬剤カプセル, 人工組織, ナノバイオテクノロジー, ナノ生物学, 薬品探索, 生物薬理, 人工細胞およびリポソーム, 診断および防御応用, 臨床診断, 走査プローブ型顕微鏡, 微小流体, 医療用MEMS, 臨床診断, ナノバイオテクノロジー, マイクロアレイ, 微小流体, 薬品探索
関連疾患	感染症及び寄生虫症, 悪性新生物, 血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害, 内分泌, 栄養及び代謝疾患, 精神及び行動の障害, 神経系の疾患, 循環器系の疾患, 呼吸器系の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 泌尿器系の疾患, 妊娠, 分娩及び産じょく, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない
関連部位	神経系全般, 感覚器全般, 循環器系全般, 内蔵系全般, 肺循環, 体循環-動脈, 静脈, 呼吸器系, 消化器系, 泌尿器系, 生殖器系, 特定の部位を対象としていない
特許申請	申請した特許がある, 申請予定の特許がある
段階(現時点)	in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験), 治験 中規模スタディ(II相試験),
段階(終了時)	in vivo 大動物, in vitro, in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ(I相試験)

試験 (現時点)	効能を裏付ける試験, 急性全身毒性試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 効能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 効能を裏付ける試験, 臨床試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
試験 (終了時)	長期保存試験, 加速試験, 苛酷試験, 刺激性試験, 皮内反応試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), 効能を裏付ける試験, 耐熱試験, 懸垂保持強度試験, 効能を裏付ける試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, その他の試験, 照射線量又は最大出力に関する試験, しゃへい能力試験, 漏えい試験, 照射野等に関する試験, その他の試験, 亜急性毒性試験, 遺伝毒性試験, 埋植試験, 慢性毒性試験, 発がん性試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
成果の実用化時期	5年以上10年未満
取り組むべき課題	ガン細胞特異的ターゲティング型DDSを開発しないことには癌の征圧ができない。
ホームページ	http://www.jst.go.jp/pr/info/info306/besshi1.html

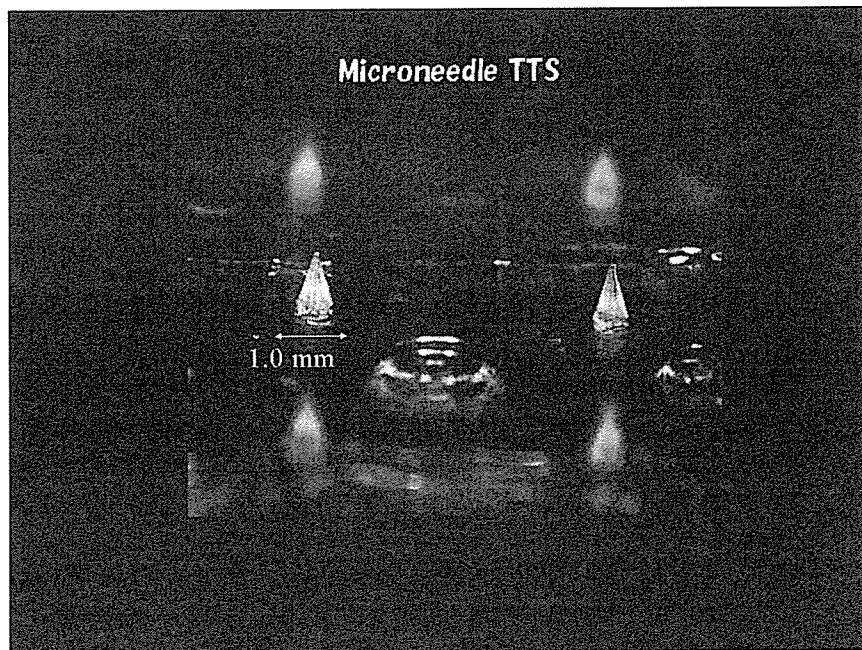


図 66-1: 微小ミサイルカプセル

No.	67
研究テーマ	バイオナノテクノロジー基盤未来医工学
責任者	東北大学 工学研究科バイオロボティクス専攻 佐藤 正明
所属機関種別	大学
所轄官庁	日本学術振興会
研究内容	先進的な医学・医療への応用研究を未来医工学と位置づけ、上記要求に応えるため、これらのナノ技術を強力に調和・融合する研究推進体制を早急に確立することが必要であり、「高齢社会を健康に生きる」ための予防医学技術、および個人個人の病態に合わせたテーラーメイド医療に資する診断・治療技術の開発を目指し、民間の当該分野の有識者を含む第三者評価委員会による厳正な評価の下、拠点リーダーのリーダーシップにより世界的な未来医工学のための研究拠点の形成を図る。
臨床応用目標	臨床応用を目的としていない
共同研究該当	共同研究でない
共同研究(大学)	基礎医学系, 薬学系, 薬学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	薬学系, 理学系・工学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	精密機器系, 光学系, 電子・電器系, その他
共同研究(上記以外)	
企業共同予定	予定がない
実施期間	2002 - 2006
解決すべき課題	基盤的研究が多いので、臨床への橋渡し研究を意識したプロジェクトを立ち上げる必要がある。
限界打破の方法	コンピュータシミュレーションとの融合による精度の向上等が挙げられる。
解決のための技術	ナノ粒子コーティング, 機能性薬剤搬送, ナノ粒子, 量子ドット, 細胞集積回路, 細胞シミュレーション, 生体チップ, 生体分子イメージング, 生体センサーおよび生体検出, イメージング(細胞等), 走査プローブ型顕微鏡, 細胞内分析, 細胞内センサー/レポーター, 埋込型生体MEMS, チップおよび電極, 人工組織, ナノバイオテクノロジー, 医療用MEMS, ナノ生物学, 組織工学, ナノバイオテクノロジー, マイクロアレイ, 微小流体, 薬品探索
関連疾患	悪性新生物, 血液及び造血器の疾患並びに免疫機構の障害, 眼及び付属器の疾患, 耳及び乳様突起の疾患, 循環器系の疾患, 消化器系の疾患, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 呼吸器系の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 消化器系の疾患, 皮膚及び皮下組織の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, 尿路性器系の疾患, 妊娠, 分娩及び産じょく, 症状, 徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの, 健康状態に影響を及ぼす要因及び保健サービスの利用, 特定の疾患を適用対象としていない

関連部位	関節と靭帯, 脊髄, 延髄・橋・中脳, 小脳, 中枢神経系の発生, 脳神経, 視覚器, 平衡聴覚器, 心臓, 肺循環, 体循環-動脈, 循環器系全般, 内蔵系全般
特許申請	申請した特許がある, 申請予定の特許がある
段階 (現時点)	該当無し, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ (I 相試験), 治験 中規模スタディ (II 相試験),
段階 (終了時)	該当無し, in vitro, in vivo 小動物, in vivo 大動物, 治験 小規模スタディ (I 相試験)
試験 (現時点)	効能を裏付ける試験, 急性全身毒性試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 効能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, 効能を裏付ける試験, 臨床試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 性能を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
試験 (終了時)	長期保存試験, 加速試験, 苛酷試験, 刺激性試験, 皮内反応試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), 効能を裏付ける試験, 耐熱試験, 懸垂保持強度試験, 効能を裏付ける試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験, その他の試験, 照射線量又は最大出力に関する試験, しゃへい能力試験, 漏えい試験, 照射野等に関する試験, その他の試験, 亜急性毒性試験, 遺伝毒性試験, 埋植試験, 慢性毒性試験, 発がん性試験, 理化学的試験 (材質試験、溶出試験), その他の試験, 使用方法を裏付ける試験, 性能を裏付ける試験
成果の実用化時期	5年以上10年未満
取り組むべき課題	今後のキーワードは、非侵襲とイメージング技術であると思います。光、超音波、電磁波などと生体の反応による障害、分解能の向上等が挙げられる。
ホームページ	http://www.fmbe.coe.tohoku.ac.jp/index-ja.html

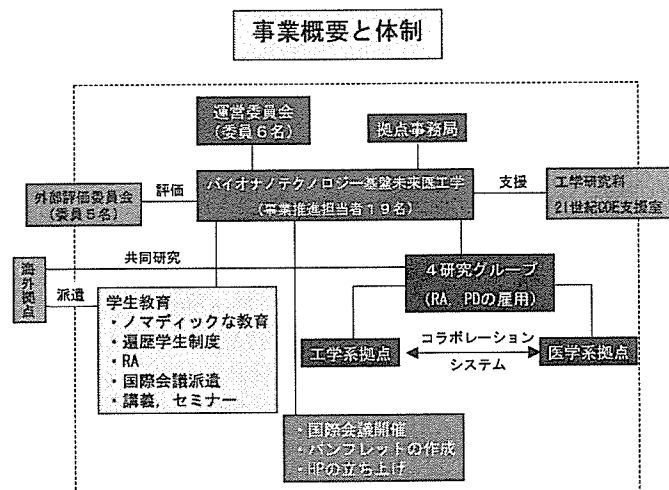


図 67-1: 21 COE を実施していく上での事業内容と体制の機能をまとめたもの。

研究体制と目的

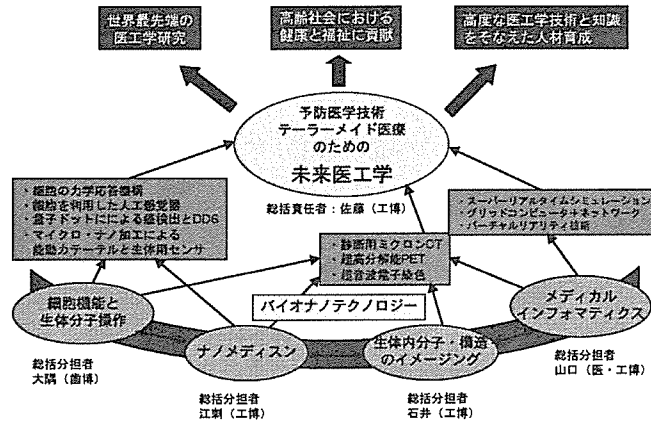


図 67-2: 研究体制と目的を記載したもので、大きく 4 つのグループに分かれて実施している。各グループ内での共同研究を中心として、グループ間での共同研究も推奨している。各グループにはグループ長を置き、研究の統括をお願いしている。

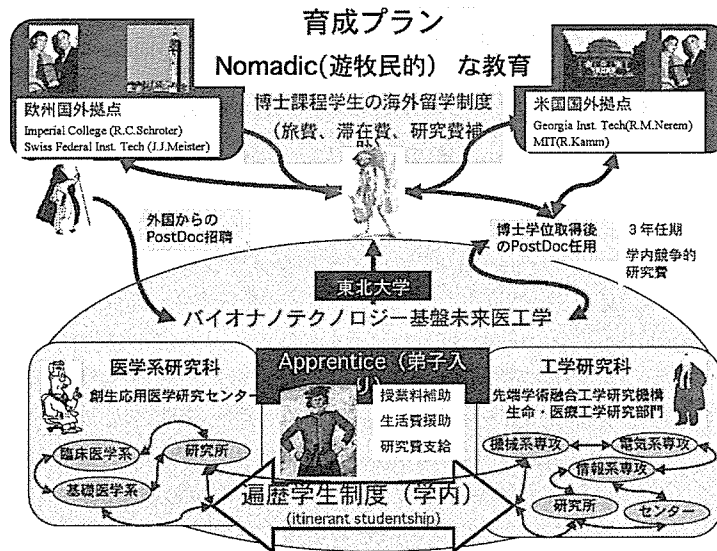


図 67-3: 21COE は本来研究というよりも大学院博士課程の学生および若手研究者の教育の向上を図る事を目的としており、私どものプログラムでは、「遊牧的な教育」と「遍歴学生制度」と称するユニークな教育を実施している。前者は研究費を持参して海外の大学等で長期にわたって修行をするもので、後者は学内で自分の必要とする研究者のもとを訪れて研究上のスキルや知識を高める事を目的としたものである。