

図 51-2: 本プロジェクトで開発した免疫診断ナノデバイスと免疫診断装置

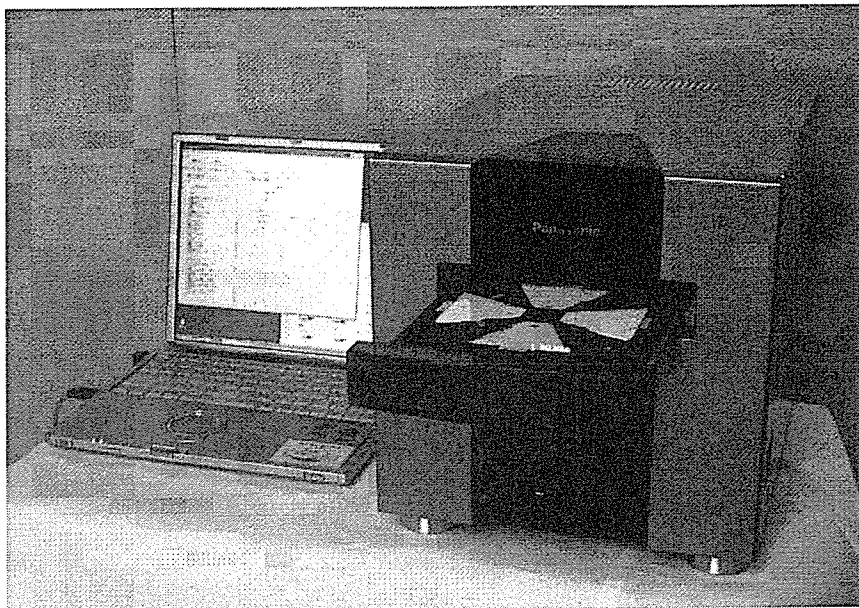


図 51-3: 本プロジェクトで開発した健康診断用ナノデバイスと POCT(point of care technology) 装置

No.	52
研究テーマ	Point of Care バイオチップ診断装置の研究開発
責任者	産業技術総合研究所 健康工学研究センター 石川 満
所属機関種別	独立行政法人
所轄官庁	NEDO
研究内容	NEDO の本事業は、ナノテク・先端部材実用化研究開発では、革新的ナノテクノロジーと新産業創造戦略の重点分野(上記の5分野)をつなぐ、川上と川下の連携、異業種・異分野の連携で行う研究開発を、以下のステージ(委託事業 約5千万円×3年間)、ないしはステージ(1/2 補助事業 2億円×3年間)の研究フェーズで実施するものです。そのステージの採択課題6件のひとつとして、産業技術総合研究所(健康工学研究センター(石川満生体ナノ計測チーム長ほか)およびエレクトロニクス研究部門)と、リコー光学 および古河電気工業 による共同提案「Point-of-Care バイオチップ診断装置研究開発」が採択されました。この先導的研究開発は、ベッドサイドや在宅診断に使用する診断装置の開発で、革新的にコンパクトで集積型の多チャンネル電気泳動チップ診断装置を実用化するものです。
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, 臨床医学系, 理学系・工学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	理学系・工学系, 薬学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	電子・電器系, 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	2006 - 2008
解決すべき課題	
限界打破の方法	
解決のための技術	光学的表面, 分離, 超高速 DNA シークエンシング, 生体チップ, 生体分子イメージング, モニタリング, ナノセンサー, 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	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, 損傷, 中毒及びその他の外因の影響, その他, 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, 周産期に発生した病態
関連部位	特定の部位を対象としていない, 泌尿器系, その他, 感覚器全般, 循環器系全般, 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, 申請予定はない
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)	その他の試験, , 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, 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)	その他の試験, , 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://unit.aist.go.jp/shikoku/kaiyou/kaiyou-kaiin119.html

No.	53
研究テーマ	ナノテク材料による医療用イメージングとターゲティング技術の開発
責任者	京都大学 大学院医学研究科 医学部附属病院 放射線治療科 平岡 真寛
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	固形がんに通ずる低酸素状態、低 pH 状態および個々の癌に特異的な腫瘍マーカーを標的要素として、その部位 (患部) への薬剤集積化、すなわち MRI によるイメージング (患部の可視化)、ならびにターゲティング (治療薬の搬送) の技術開発を行います。
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)	基礎医学系, 臨床医学系, 理学系・工学系, 情報科学系
共同研究 (公的機関)	基礎医学系, 薬学系, 理学系・工学系
共同研究 (民間企業)	医療機器専業系, 製薬系, 化学系, 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	医薬品開発プロセスに準拠したヒトでの性能試験、効能試験および安全性試験をクリアする必要がある。
限界打破の方法	
解決のための技術	機能性薬剤搬送, ナノ粒子, 生体分子イメージング, ナノバイオテクノロジー, ナノ生物学, 生命科学におけるナノ科学, 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, 神経系の疾患, 循環器系の疾患, その他, 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, 周産期に発生した病態
関連部位	特定の部位を対象としていない, 泌尿器系, その他, 感覚器全般, 循環器系全般, 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)	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)	細胞毒性試験, 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)	亜急性毒性試験, 埋植試験, 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	10年以上 20年未満
取り組むべき課題	
ホームページ	http://www.astem.or.jp/kyotokesshu/research/theme2.html

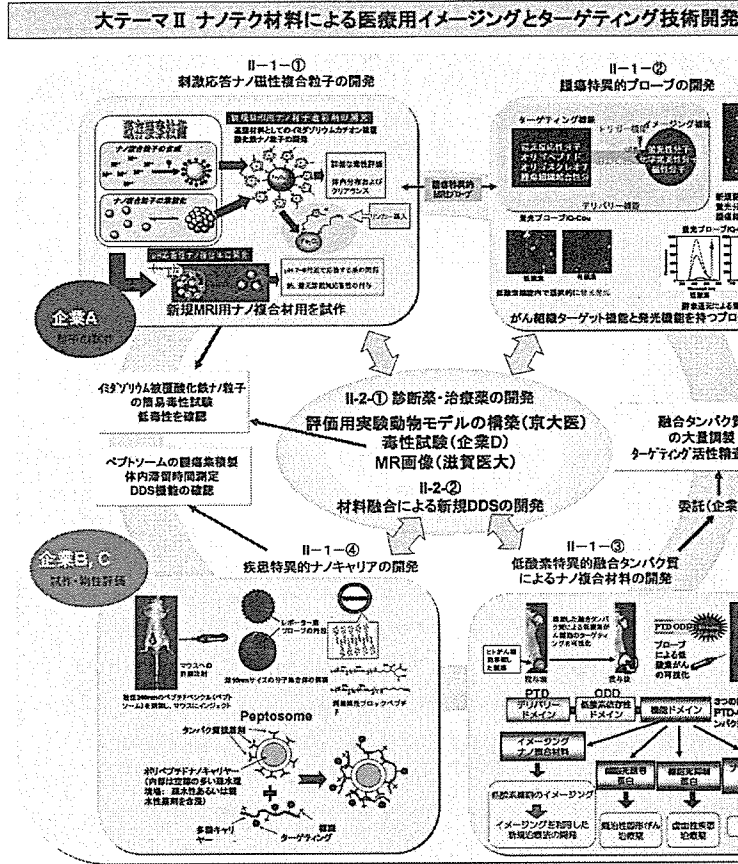


図 53-1: プロジェクトの素材開発グループの主な研究内容とプロジェクト全体の研究体制および相互協力関係

No.	54
研究テーマ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素地・システムの創製
責任者	東京工業大学 相澤 益男
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	この研究領域は、医療への応用に向け、ナノスケールでの生体反応・情報制御技術、バイオ素子・システム等の創製、および、それに用いる化学・生物系ナノ構造体に係わる研究を対象とするものです。具体的には、超高感度に物質濃度や温度・圧力等を測定するバイオ素子・システムや、生体情報や生体反応を計測・制御するバイオ素子・システム等の創製に係わる研究、バイオ素子・システム等の創製に必要となる化学・生物系ナノ構造体や材料に係わる研究、バイオ素子・システムを診断・治療等医療に応用する研究やドラッグデリバリーシステム等が含まれます。
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	共同研究でない
共同研究(大学)	基礎医学系, 臨床医学系, 理学系・工学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	基礎医学系, 薬学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	医療機器専業系, 製薬系, 化学系, 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	1988 - 1988
解決すべき課題	
限界打破の方法	
解決のための技術	機能性薬剤搬送, ナノ粒子, 生体分子イメージング, ナノバイオテクノロジー, ナノ生物学, 生命科学におけるナノ科学, 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, 神経系の疾患, 循環器系の疾患, その他, 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, 周産期に発生した病態
関連部位	特定の部位を対象としていない, 泌尿器系, その他, 感覚器全般, 循環器系全般, 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)	細胞毒性試験, 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)	亜急性毒性試験, 埋植試験, 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	
取り組むべき課題	
ホームページ	http://www.jst.go.jp/kisoken/nano/aizawa.html

No.	55
研究テーマ	超分子ナノマシンプロジェクト
責任者	大阪大学 大学院生命機能研究科 難波 啓一
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	本共同研究では、日本側がべん毛の立体構造解析や機能・動態のナノ計測を行い、回転するべん毛の構成要素であるプロペラや、回転子、ユニバーサルジョイント等の立体構造が蛋白質レベルでどのようになっているかを X 線解析や電子顕微鏡構造解析を用いて世界で初めて解明しました。アメリカ側はべん毛構成蛋白質を遺伝子操作によって大量発現させることに成功し、立体構造解析に供し得る試料を作り出しました。さらに、遺伝子機能解析や生化学的および物理化学的分析を行い、超分子機能発現のしくみを解明しています。立体構造解析と機能解析により、超分子ナノマシンの動作機構を解明します。
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	共同研究でない
共同研究(大学)	基礎医学系, 臨床医学系, 理学系・工学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	基礎医学系, 薬学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	医療機器専業系, 製薬系, 化学系, 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 - 2007
解決すべき課題	さらなる基礎研究の積み重ねによる、超分子ナノマシンの設計原理と動作原理の解明
限界打破の方法	新たなプローブと計測法の開発
解決のための技術	生体分子イメージング, ナノ生物学, 生命科学におけるナノ科学, ナノバイオテクノロジー, ナノ生物学, 生命科学におけるナノ科学, 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, その他, 循環器系の疾患, その他, 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, 周産期に発生した病態
関連部位	筋系全般, 神経系全般, 感覚器全般, 消化器系, 循環器系全般, 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)	細胞毒性試験, 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)	亜急性毒性試験, 埋植試験, 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	10 年以上 20 年未満
取り組むべき課題	高感度高解像度の非侵襲 3 次元計測法の開発による、早期がんなどの病態診断
ホームページ	http://www.jst.go.jp/icorp/jpn/current_proj/dynamic.html

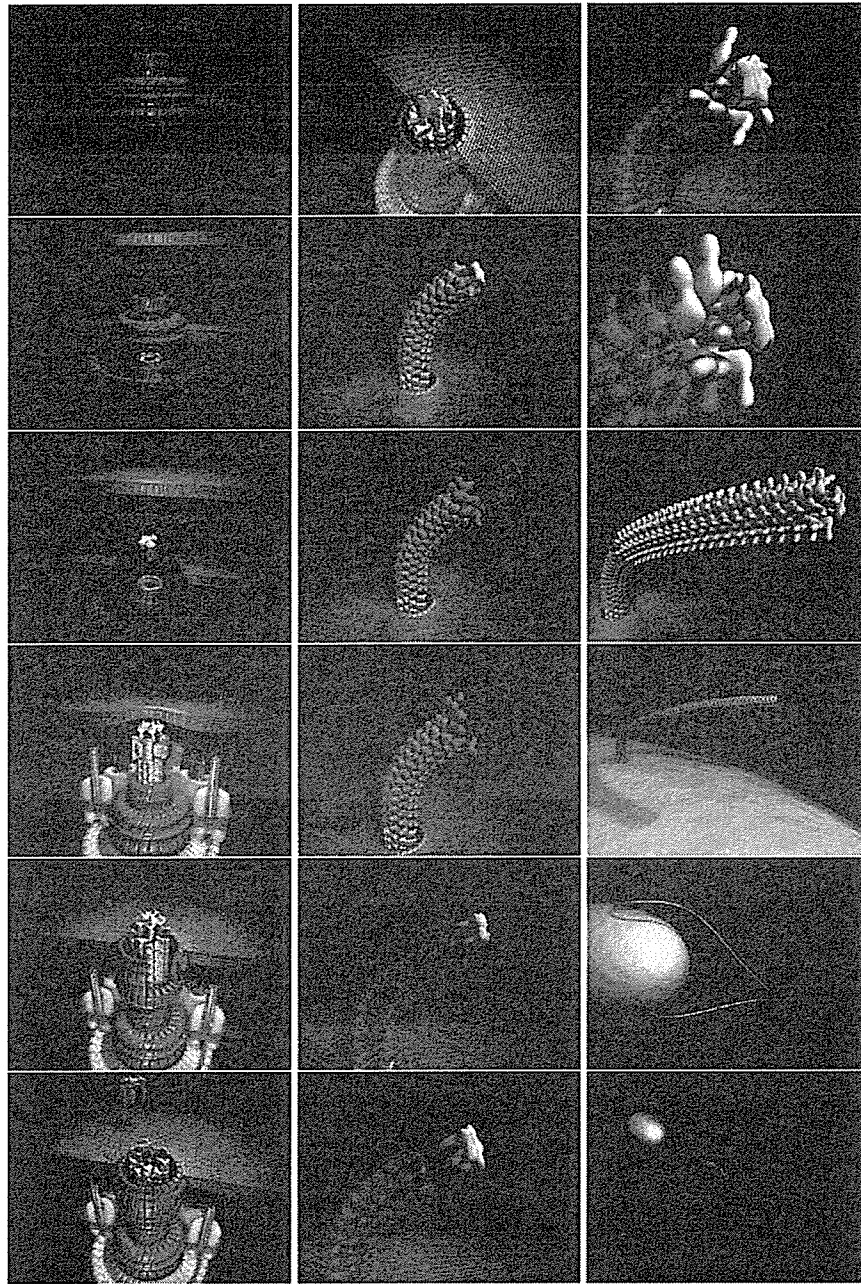


図 55-1: 超分子ナノマシンである細菌の運動器官べん毛が、多くのタンパク質の自己集合によって自己構築する過程

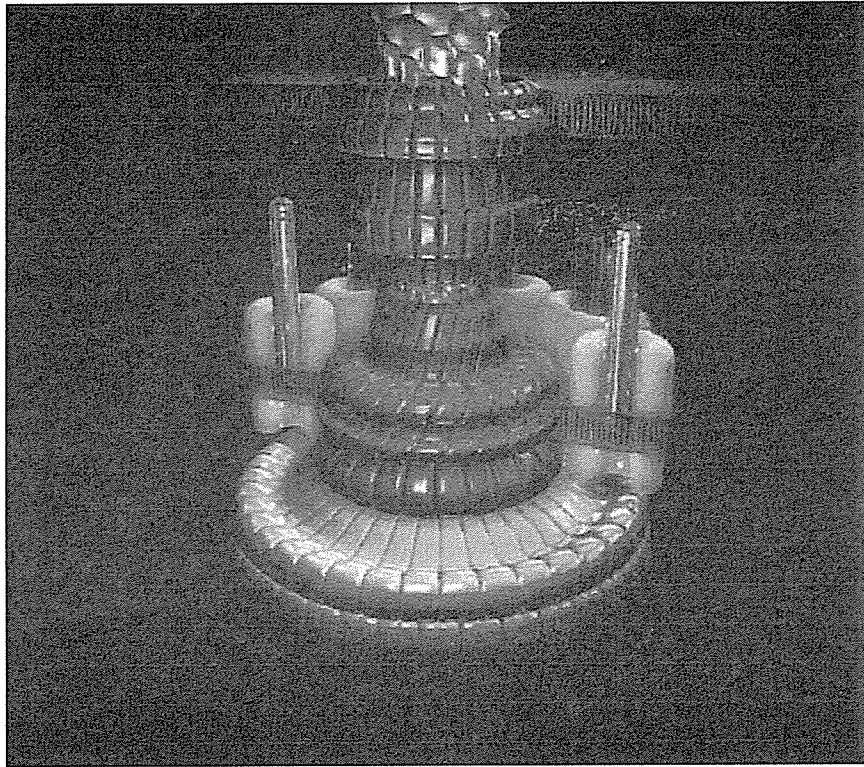


図 55-2: 細菌べん毛モータの模式図。回転子、固定子、軸受け、反転制御装置などからなる超分子ナノマシンである。

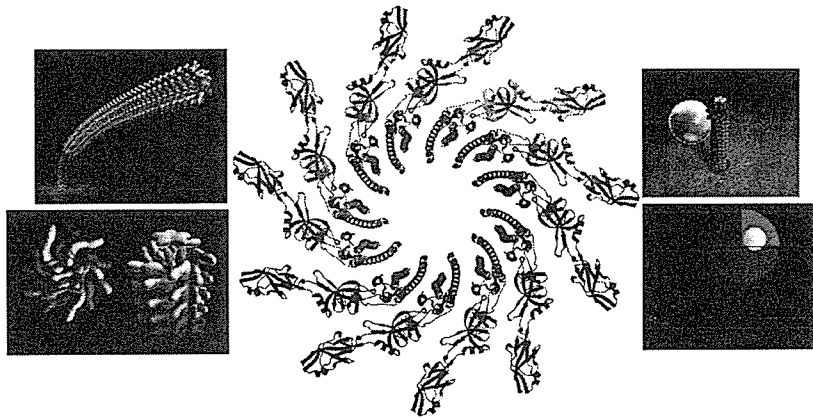


図 55-3: べん毛各部の構造と機能、および、べん毛モータの回転のナノ計測。

No.	56
研究テーマ	生体分子 3次元高分解能動態解析装置の開発
責任者	オリンパス株式会社 研究開発センター MEMS 開発本部 伊東 修一
所属機関種別	株式会社
所轄官庁	JST
研究内容	生体高分子(タンパク質やDNA等)の動的構造情報を得ることは、その機能解明を行うために重要です。そのための生体分子3次元高分解能動態解析装置(高速原子間力顕微鏡)を開発します。従来の原子間力顕微鏡は1画像を撮るのに分オーダーの時間を要し、動的挙動観察は不可能でした。本装置は、水溶液中の生体分子をナノメートルの解像度で動的観察可能です。描画速度40フレーム/秒、垂直分解能0.1nm、試料に与える力2pN以下という性能です。
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, 臨床医学系, 理学系・工学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	基礎医学系, 薬学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	医療機器専業系, 製薬系, 化学系, 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 - 2009
解決すべき課題	われわれが開発中の装置が、病院で行われる検査や、治療に使えるという研究成果が必要
限界打破の方法	
解決のための技術	生体分子イメージング, 走査プローブ型顕微鏡, 生命科学におけるナノ科学, ナノバイオテクノロジー, ナノ生物学, 生命科学におけるナノ科学, 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	特定の疾患を適用対象としていない, その他, 循環器系の疾患, その他, 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, 周産期に発生した病態
関連部位	筋系全般, 神経系全般, 感覚器全般, 消化器系, 循環器系全般, 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)	細胞毒性試験, 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)	亜急性毒性試験, 埋植試験, 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	
ホームページ	http://www.jst.go.jp/sentan/saitakuh16-1.html

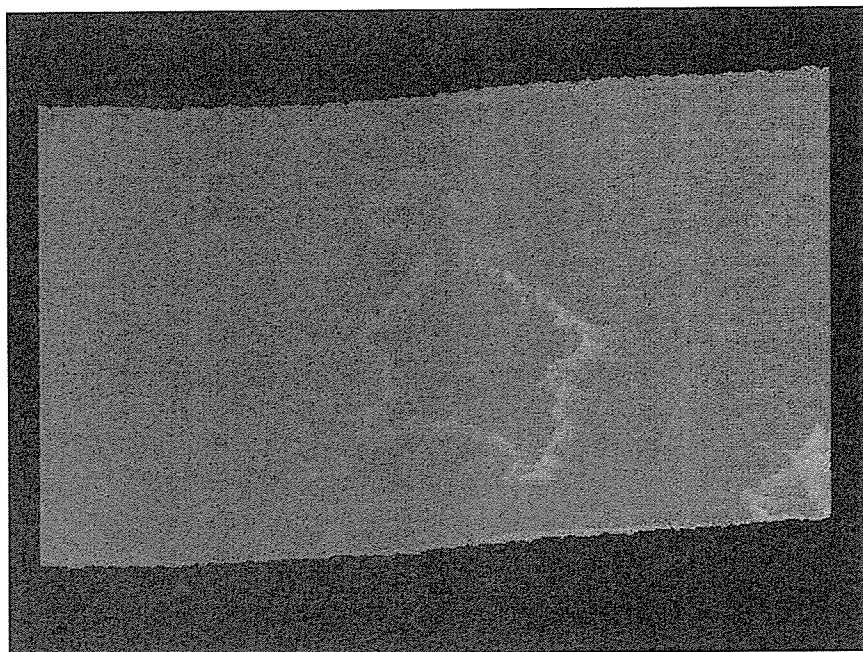


図 56-1: プラスミドDNAをマイカの上に半固定し、高速AFMで観察している。動くDNAをリアルに観察できている。描画速度は、1枚/秒程度。走査範囲は、約500nm×500nm

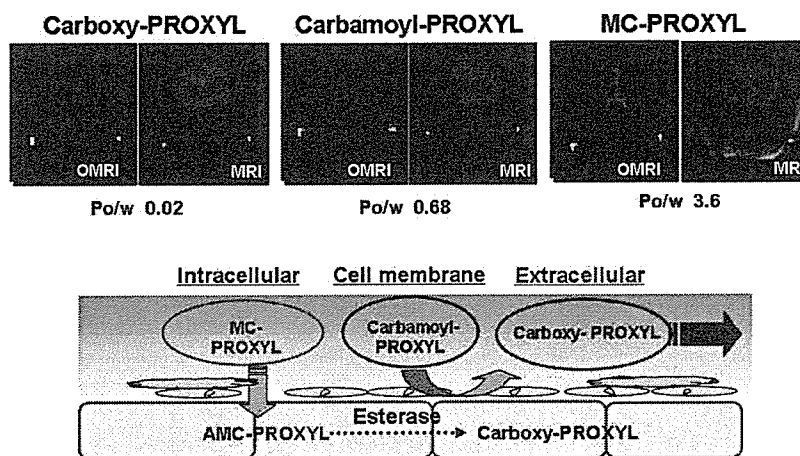
No.	57
研究テーマ	超高速バイオナノスコープの開発
責任者	近畿大学工学部 社会環境工学科 江藤 剛治
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	超高速超高感度ビデオ生物顕微鏡を開発します。主要な開発課題は、光子計数感度に近い超高感度で1千万枚/秒で撮影できる超高速超高感度ビデオカメラと、光の損失を極力減らした特殊生物顕微鏡です。
臨床応用目標	臨床応用を目的としていない
共同研究該当	共同研究である
共同研究(大学)	理学系・工学系, 臨床医学系, 理学系・工学系, 情報科学系
共同研究(公的機関)	基礎医学系, 理学系・工学系, 理学系・工学系
共同研究(民間企業)	光学系, 製薬系, 化学系, 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 - 2009
解決すべき課題	体内内の高速現象と、対応する疾患との関係を明確にする必要がある。本プロジェクトは診療現場ではなく、それを支える機器開発や基礎研究におおいに貢献する。例えば、レーザーや超音波による白内障手術機器や、現在考えられているレーザーによる細胞手術技術の開発等において、微小疾患部の剥離、切断、穿孔の瞬間等を直接可視化できるようになる。また神経系や細胞内における情報伝達などの基礎医学の研究手段としても期待される。
限界打破の方法	超高速と超高感度を併せ持つ顕微鏡や電子顕微鏡システムを開発する。
解決のための技術	イメージング(細胞等), 光学治療, 細胞修復装置, ナノバイオテクノロジー, ナノ生物学, 生命科学におけるナノ科学, 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	神経系の疾患, 眼及び付属器の疾患, 循環器系の疾患, 呼吸器系の疾患, 筋骨格系及び結合組織の疾患, その他, 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, 周産期に発生した病態
関連部位	関節と靭帯, 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)	細胞毒性試験, 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)	亜急性毒性試験, 埋植試験, 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	生体を顕微鏡や電子顕微鏡で観察すると、無数の高速度現象があることは間違いない。これらの現象は直接・間接に疾患と関係している可能性が高い。しかし観察の手段がない。
ホームページ	http://bionanoscope.web.infoseek.co.jp/

No.	58
研究テーマ	レドックス動態の磁気共鳴統合画像解析システム
責任者	九州大学 大学院薬学研究院 創薬科学部門 機能分子解析学分野 内海 英雄
所属機関種別	大学
所轄官庁	JST
研究内容	生活習慣病に深く関わる「活性酸素・フリーラジカル・レドックス」の動態を無侵襲画像解析するために、高分解磁気共鳴統合画像解析装置および最適化プローブ剤からなるシステムを開発します。本システムを種々の酸化ストレス疾患や脳機能障害のモデル実験動物に適用し、レドックス動態・機能障害の無侵襲画像解析手法を確立することで、生活習慣病・脳機能障害の発症機序の解明と新たな診断法の確立・医薬品の開発に貢献します。
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)	基礎医学系, 臨床医学系, 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, 製薬系, 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 - 2008
解決すべき課題	画像解析システムの大型化とプローブ剤の安全性試験が課題である。
限界打破の方法	レドックス代謝に着目した新たな画像化システムの開発と臨床応用に向けた装置かを達成し、かつ最適化プローブの探索により可能となる。
解決のための技術	機能性薬剤搬送, 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, 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, 特定の疾患を適用対象としていない, 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, 周産期に発生した病態
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)	in vivo 小動物, 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)	性能を裏付ける試験, 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)	亜急性毒性試験, 埋植試験, 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	現在, 多くの画像診断システムが開発され, 機能画像ないし分子イメージングの一つとしてPETおよびfMRIがあるが, レドックスは生理機能, 病態発現に密接に関係することが推測されているものの, レドックス代謝に関しては全くない。
ホームページ	http://www.jst.go.jp/sentan/saitakuh16-1.html

血液脳関門通過細胞内滞留性プローブの開発と脳イメージ



Kyushu University, Tokyo Forum, 29th, Nov. 20

図 58-1: 血液脳関門を通過し脳細胞内に滞留するプローブ剤、血中にも存在するプローブ剤、膜に微浸透性のプローブ剤を開発し、脳でのMRI画像とプローブ剤の画像を示しています。このプローブ剤は活性酸素と反応し画像が消える性質があり、活性酸素の生成量を可視化出来ます。

多核種同時画像OMRI (^{14}N and ^{15}N)
 Utsumi H et al., *PNAS* 103:1463 (2006)

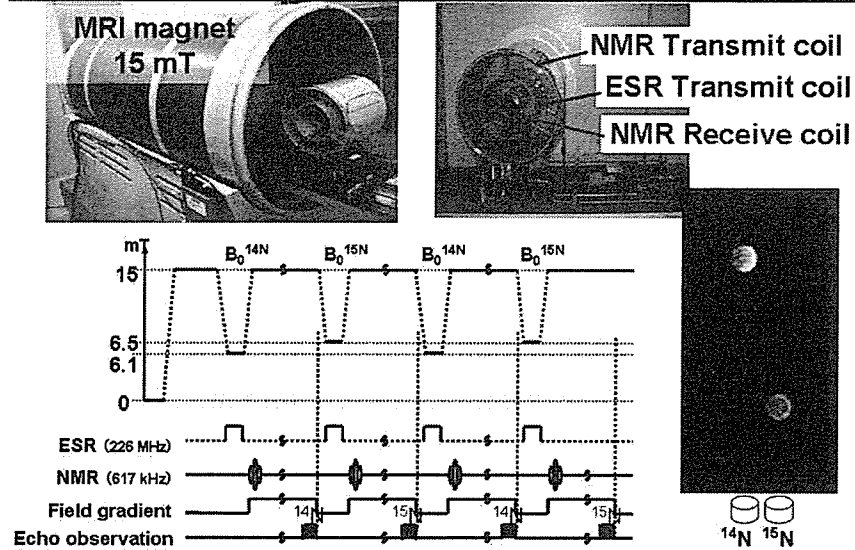


図 58-2: 細胞膜透過性の異なるプローブ剤を窒素 14 と 15 で標識し、どれらを同時に可視化すると、細胞内外での活性酸素の生成量を区別して分子イメージングできます。更にレドックス反応を区別して可視化出来ます。(Utsumi et al. *PNAS* 2006 発表)

試作した移動型0.4T OMRI装置



図 58-3: 高感度で活性酸素やレドックス動態を可視化するために、新たに開発した高磁場ラジカル可視化装置で、0.3 mmの空間分解能を持っており、組織分布特異性プローブを組み合わせると、マウスなどの実験動物でナノメートルスケールでの分子イメージングが可能です。

No.	59
研究テーマ	実験動物用のオプティカルバイオプシーシステムの開発
責任者	独立行政法人 理化学研究所 光バイオプシー開発研究ユニット 佐藤 英俊
所属機関種別	独立行政法人
所轄官庁	JST
研究内容	ラット等の実験小動物の体内まで生きてまま測定できる、超小型のファイバースコープを用いた光バイオプシーシステムを開発します。これにより、生体組織の病態変化をラマン分光計測する分子診断機能と画像計測を結びつけた機能化イメージングを、超早期の診断や病態の解析手法として実験動物により検証します。この光による計測技術と診断手法は、動物にばかりではなく人にも適用でき、臨床応用に直接結びつくものです。
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)	基礎医学系, 理学系・工学系, 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	2005 - 2010
解決すべき課題	得られたデータを元に臨床に応用するための新規技術を開発する
限界打破の方法	相補・代替医療(CAM)を積極的に医療に取り入れると共に、その科学的発展をサポートする診断・計測技術を開発すること。
解決のための技術	その他, 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	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, 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, 尿路器系の疾患, 妊娠, 分娩及び産後, 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)	in vivo 小動物, 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)	性能を裏付ける試験, 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)	亜急性毒性試験, 埋植試験, 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, シャヘイ能力試験, 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	10年以上20年未満
取り組むべき課題	要素還元主義がナノサイズまで行き着いた現在, その知見を生かすためには, マイクロ, ミリ, メートルと立ち返り, 生体に戻ることが必要である. 従って, 要素還元の上で失われてきた情報に今一度焦点を当てる必要がある. すなわち, 生命丸ごとを生きたまま視て, その活動があるがままに, 総合的に, 理解するための技術開発が必要である.
ホームページ	http://www.jst.go.jp/sentan/saitakuh16-1.html