

## 平成26年度 島根大学「重点研究部門」研究プロジェクト 計画書

<b>1. プロジェクト名称</b>	島根大学のシーズを活かした学際的新規医療技術開発拠点の確立					
	(英訳名)	Establishment of a cross-disciplinary hub center to develop unique medical technologies				
<b>2. プロジェクトリーダー</b>	所属	生物資源科学部	職名	教授	氏名	山本達之
	現在の専門	生命分子分光学			学位	理学博士
<b>3 プロジェクトの概要</b>						
(①本研究プロジェクトで何をどこまで明らかにするか、②国際的な視野からプロジェクトの必要性・重要性・ユニークな点、③島根大学で行う意義・大学の発展にとって期待される効果、④成果の教育への還元、⑤若手研究者育成プランについて簡潔に記入してください。)						
<b>① 本研究プロジェクトで何をどこまで明らかにするか</b>						
本研究プロジェクトは、臨床診断へのラマン分光法の基礎研究と応用研究を柱とした、3つのサブグループから構成され、その他、従来よりも直進性が高く深部の臓器の超音波診断への応用技術の開発、酸化亜鉛ナノ粒子やフタロシアニンなどのナノマテリアルのがん治療への応用を目指した研究を行う。本プロジェクトは、「S-ナノテク」、「S-匠ナノメディシン」、「S-グリーンライフナノ材料」と3期続いた重点プロジェクトの医療関係の成果を引き継ぎ、発展させることを目的としている。これらのプロジェクトを通して、ナノメディシン分野における評価が高まったことを受けて、ラマン分光法の医療応用を中心に据えた、新しい重点プロジェクトの構想が生まれた。ラマン分光法は、試料の前処理が不要で、非侵襲的な測定が可能な分光法であり、工学分野では一般的に用いられてきた。しかし、医生物分野では評価手法の一つとして用いられるものの本格的な研究は少なく、がん組織の簡便な診断など目指して国内外で応用研究が取り組まれているが、当初の予想ほど研究は進んでいない。このような状況の中、本学では、ラマン分光法による生細胞の代謝評価などの基礎的研究と、好酸球性食道炎の簡便な診断などの応用研究の両方が、S-グリーンライフナノ材料プロジェクトを中心に確実に進められてきた。これらの研究では、ラマンスペクトルに現れる、特徴的な「マーカーバンド」に注目して、組織や細胞の状態を評価するという手法を採っているために、他の研究者らと比較しても、クリアな結果が出ている。こうした研究活動が評価され、今年度12月には、文科省の教育研究力強化基盤整備費により、最先端のラマン分光の装置が島根大学に導入予定である。今年度スタートしたナノテクプロジェクトセンターにこれまでに集積されてきた、ナノテク関連機器とも組み合わせることで、ラマン分光の医療応用の研究を本格的に行う世界初の研究センターを開設し、特徴的な診断・治療技術と共に本学の学際的な教育研究の核の一つとして発展させることを最終目標とする。本プロジェクトでは、これらの取組により医療の発展に貢献するとともに地域産業を支える差別化技術として本学のCOC事業にも貢献していくことを目指す。						
研究プロジェクトは、以下の3つのグループから構成される。						
<b>A. ラマン分光学の医生物応用:</b> 試料への前処理が不要で、生細胞や生きた組織をあるがまま測定可能なラマン分光法を医生物学に応用する。この研究は、本プロジェクトの中心であり、基礎研究部門と応用研究部門から構成される。基礎研究部門では、チトクロームの酸化状態に注目したミトコンドリア機能のラマン分光法による評価、紫外線が網膜に与える影響のラマン分光法による評価、分裂酵母などの生細胞に与える種々の薬剤投与の効果のラマン分光法による評価などを行って、ラマン分光法を応用した新たな実験技術の開発・確立を目標とする。また、近赤外光や近接場効果のラマン分光法への活用を目指した基礎研究も行う。一方、応用研究では、好酸球性食道炎のラマン分光法による新規診断技術の開発、病理組織学的診断へのラマン分光法の応用(アミロイドーシスの診断、細胞種の判別など)、呼気、尿、脊髄液を用いたラマン分光法による検査法開発などを進める。特に、好酸球性食道炎の診断が可能なラマンプローブを開発して、臨床応用現場への活用を目指す。これらとは別に、ポータブルラマン装置を活用して、犯罪現場における血液判定の迅速化の試み、日本海産の魚介類の肉質検査などの応用研究を進める。						
<b>B. 新規超音波診断技術の開発:</b> 島根大学発の新規チタン酸バリウムを用いた画期的な新規超音波診断デバイスの開発を目指す。島根大学で開発された材料を使いノーステキサス大で試作されたメタマテリアル音響レンズは従来よりも直進性が高い超音波を発生させることができる。この特長を活用して、従来の装置では捉えることが不可能だった深部臓器への超音波エコー検査の活用を目指す。その他、新規蛍光プローブによる植物細胞のバイオイメーjingを目指した新規診断技術に活用可能な研究を進める。						
<b>C. ナノマテリアルの応用とメカニズム解明:</b> 米国 NIH ではフタロシアニンを用いた近赤外光による光線力学療法が、がん治療の実用化目前の成果を上げている。島根大学では既にフタロシアニンに近赤外による複数の治療効果を見出しており、応用上重要なメカニズムの解明を目指す。また、ナノマテリアルに関するこれまでの成果を更に発展させることを目標に、特徴的な触媒効果をもつ酸化亜鉛ナノ粒子のがん治療への応用やナタデココなどのソフトマテリアルの歯科治療への応用などの研究を進める。						
<b>② 国際的な視野からプロジェクトの必要性・重要性・ユニークな点</b>						
島根大学ではラマンが学長を務めた歴史のあるインド科学大学との大学間学術交流協定を H25 年度に締結し、すでにラマン分光法の医療への応用を中心とした連携研究を進めつつある。さらに、この協定を足掛かりに、本学のナノテクプロジェクトセンター、台湾国立交通大学の総合科学センター、及びインド科学大学分子科学センターの3センター間で、ナノテク及びラマン分光法の医療分野への応用及びその関連分野における研究の推進を目的とした学術交流協定が間もなく締結される予定である。ノーステキサス大学との間には、メタマテリアル音響レンズやナノ粒子の応用に関する共同研究が従来から進められ						

ている。同大学の健康科学センターのCCFT部門や、テキサスクリスチャン大学との間にも研究交流が進められている。これらの交流協定を通じて、本学を中心とした国際的な連携研究の体制の構築が進んでいる。インドのシン首相が今年1月に行った、同国が重点的に力を入れるべき分野の一つに、ラマン分光法の医療応用が挙げられており、今後インド科学大学と本学との研究交流が果たす役割が大きくなると想像される。

### ③ 島根大学で行う意義・大学の発展にとって期待される効果

ラマン分光法の医療応用は、癌の診断などを目的として国際的に広く行われつつある。しかし、同分光法を医療分野に広く応用するための診断技術の開発を総合的に進める研究拠点はどこにもなく、これが確立できれば本学独自のユニークなものとなる。本プロジェクトをもとに、本学を国際的に知られた拠点としての名声を高めることができれば、本学の存立基盤が大幅に強化されるものと期待される。

### ④ 成果の教育への還元

本プロジェクトでは、インド科学大学や台湾国立交通大学の学生らと研究交流を目的としたサマースクールを、毎年台湾において開催する予定であり、これによって、現在進められている大学院生の医理工農連携プログラムを更に推進する効果が期待できる。本プロジェクトを推進する過程で、多くの学際的卒業研究が進められると考えられ、大学院学生だけでなく、学部学生にも幅広い視点に基づいた教育の機会を提供することが可能となる。ノーステキサス大学との間には、これまでも総合理工学部研究科や教育学部を中心とした研究交流が進められており、大学院学生を中心とした学生の研究往来が盛んに進められている。

### ⑤ 若手研究者育成プラン

大学院学生を長期・短期で、交流協定のある上記の大学を中心として派遣する。ナノテクおよび医療へのラマン応用に関する研究が、種々の研究者らとの交流が大学院学生などの若手研究者の能力向上や目的意識の向上効果などが期待できる。

## 4. 本学の中期目標・計画または大学憲章・アクションプランとの関係

本プロジェクトは、本学の中期目標における大学の基本的な目標(前文)の「2.地域課題に立脚した特色ある研究を推進し、その成果を広く社会に発信する」と「4.アジアをはじめとする国々との交流を推進し、地域における国際交流拠点となる」に該当し、医学・理学・工学・農学系が連携融合した分野横断的な重点研究プロジェクトにより独自の研究分野を強化・育成する。より具体的には、大学の教育研究等の質の向上に関する目標の、2. 研究に関する目標の(1)研究水準・研究の成果及び実施体制等に関する目標の①「地域の知の拠点としての役割を果たすと同時に、地域課題及び本学の研究蓄積に立脚した特色ある国際的水準の研究を重点的に推進し、その研究成果を積極的に社会に還元する」を強く意識して、本学において開発する新規医療診断技術を地域医療に積極的に活用してゆく。また、本プロジェクトの中心的課題の一つ、「ラマン分光法の医生物学への応用」に関しては、すでに5年間におよぶ「島根大学医生物ラマン研究会」の講演などを通じた、本学の関連研究者間のネットワークが構築されている。さらに、インド科学大学や台湾国立交通大学などのアジアにおける研究拠点大学との学術研究交流協定もH25年度に締結されるなど、本研究プロジェクトを推進する体制の準備は整っている。

島根大学憲章では、憲章2「特色ある地域課題に立脚した国際的水準の研究推進」と、憲章4「アジアをはじめとする諸外国との交流推進」に該当し、憲章2に対しては、対応する各々のアクションプラン「④総合大学における優位を活かした、医学を軸とする健康長寿等の学際的研究」が、憲章4に対しては、対応するアクションプラン「③本学学生の海外への送り出しの強化(短期研修の拡大、正規課程プログラム開発、海外インターンシップ)」と「④留学生・外国人研究者の受け入れ体制の強化」に関係する。

このように、本プロジェクトは、本学の中期目標・計画と大学憲章・アクションプランと密接に関係し、これらの目標実現に資するものである。

## 5.各年度の計画の概要 年度ごとに何をどこまで明らかにするのかを簡潔に書いてください。

本学に集積しつつあるラマン分光装置とナノテク関連機器を活用して、医療へのラマン応用を進める。H28年度末までに、本学を医療ラマン研究の拠点とするための基礎を確立する。ノーステキサス大学との研究交流を更に進めて、本学で開発したチタン酸バリウムを用いた新規超音波診断装置の開発を開始する。酸化亜鉛ナノ粒子やフタロシアニンなどのナノマテリアルの医療応用を進めて、治療効果のメカニズム解明を行う。H26年度の基礎的研究成果を積極的に発信し、H27年度以降の大型外部資金獲得を目指す。

### H26年度:

- A. 近赤外光や近接場ラマン効果を用いた基礎研究の開始、各種診断の際に特徴的なラマンマーカースIGNALの探索、ラマン分光法による診断技術の高度化、ポータブルラマン装置を用いた肉質検査方法の開発
- B. 新規チタン酸バリウムナノ粒子の開発、超音波診断への応用が可能デバイスの開発、音波の直進性の確保
- C. 新規フタロシアニンの開発

### H27年度:

- A. 近赤外光や近接場ラマン効果を用いた基礎研究の評価と応用、マーカースIGNALを用いた診断の検討、犯罪現場に残された血液のポータブルラマン装置を用いた迅速測定法の開発、網膜のラマンスペクトル測定を行う。
- B. 多成分解析を活用したTOF-SIMSによるイメージングの医療応用
- C. フタロシアニンのアミロイド分解性の確認(ラマン部門との連携)

**H28 年度:**

- A. 近赤外光や近接場ラマン効果を用いた基礎研究の応用研究への適用, ラマンプローブを臨床現場で活用して, 好酸球性食道炎の診断の実施, ナノテクプロジェクトセンター内と連携して, ラマン分光装置を集積した医療ラマンセンターの体制構築
- B. 新規超音波診断装置の性能の確認
- C. フタロシアニンのがん治療の臨床的応用研究の開始

**6. 大型外部資金への申請目標** 大型外部資金への申請の目標を具体的に記載してください。

ST の CREST, 科学研究費補助金に申請する。医療ラマンセンター設置に必要な, 文科省への予算申請を行う。インドとの二国間共同研究の H26 年度からの開始 (JST)。

**7. プロジェクト推進担当者** 平成 26 年度に限定して記入してください。 計 22 名

ローマ字氏名	所属部局(専攻など)・職名	現在の専門学位	役割分担
(プロジェクトリーダー)			(A.ラマン分光学の医生物応用)
Yamamoto Tatsuyuki 山本 達之	生物資源科学部・生命工学科・教授	生命分子分光物理学博士	A1, 2Gr リーダー兼任 プロジェクト・ラマン分光学グループ総括, ラマン分光学の医生物応用, ポータブルラマン装置を用いた応用研究
Nagai Atsushi 長井 篤	医学部・医学科・臨床検査医学講座・教授	病態検査学博士(医学)	(A1.基礎研究部門)
Ohira Akihiro 大平 明弘	医学部・医学科・眼科学講座・教授	眼科学医学博士	A2Gr サブリーダー ミトコンドリア機能のラマン分光法による評価
Masuda Hiroji 増田 浩次	総合理工学研究科・機械・電気電子工学領域・教授	光通信及び光計測博士(工学)	網膜疾患と酸化ストレスのラマン分光法による病態解明
Kitamura Kokoro 北村 心	総合理工学研究科・機械・電気電子工学領域・助教	光通信及び光計測博士(工学)	近赤外分光技術とプローブの開発
Kawamukai Makoto 川向 誠	生物資源科学部・生命工学科・教授	応用微生物学農学博士	近接場ラマン分光技術の開発
Kaino Tomohiro 戒能 智宏	生物資源科学部・生命工学科・准教授	分子生物学博士(農学)	分裂酵母に対する薬剤添加の影響の評価
新任助教	医・生物ラマンプロジェクトセンター・助教	分子分光学博士(理学)	分裂酵母に対する薬剤添加の影響の評価
Kinoshita Yoshikazu 木下 芳一	医学部・医学科・第2内科学講座・教授	消化器内科学医学博士	顕微ラマン分光法による細胞内の分子動態測定
Oshima Naoki 大嶋 直樹	医学部・医学科・第2内科学講座・助教	消化器内科学医学博士	(A2.応用研究部門)
Maruyama Riruke 丸山 理留敬	医学部・医学科・病理学講座・教授	人体病理学医学博士	A2Gr サブリーダー 好酸球性食道炎のラマン分光法による新規診断技術の開発
Takeshita Haruo 竹下 治男	医学部・医学科・法医学講座・教授	法医学博士(医学)	好酸球性食道炎のラマン分光法による新規診断技術の開発
Fujihara Junko 藤原 純子	医学部・医学科・法医学講座・助教	法医学博士(医学)	ラマン分光法の各種病理診断への応用
Akishige Yukikuni 秋重 幸邦	教育学部・自然環境教育講座・教授	無機材料物性理学博士	法医学へのラマン分光法の応用
Tsukata Shinya 塚田 真也	教育学部・自然環境教育講座・助教	無機材料物性博士(工学)	法医学へのラマン分光法の応用
Nishimura kohji 西村 浩二	総合科学研究支援センター・遺伝子機能解析部門・助教	分子細胞生物学博士(理学)	(B. 新規超音波診断技術等の開発) B グループリーダー チタン酸バリウムナノ粒子を用いた新規超音波診断技術の開発
			チタン酸バリウムナノ粒子を用いた新規超音波診断技術の開発
			新規蛍光プローブによる植物細胞のバイオイメージング

Handa Makoto 半田 真	総合理工学研究科・物質化学 領域・教授	錯体化学 理学博士	(C. ナノマテリアルの応用とメカニズム解明) C グループリーダー がん治療に有効なフタロシアニンの合成
Fujita Yasuhisa 藤田 恭久	総合理工学研究科・機械・電 気電子工学領域・教授	ナノ材料・ナノバイ オサイエンス 博士(工学)(論文)	医療・食品応用および光デバイスに資する酸化 亜鉛ナノ粒子の合成
Ikeue Takahisa 池上 崇久	総合理工学研究科・物質化学 領域・准教授	錯体化学 博士(理学)	がん治療に有効なフタロシアニンの合成
Isobe Takeshi 磯部 威	医学部・医学科・呼吸器・臨床 腫瘍学講座・教授	呼吸器内科学 博士(医学)	酸化亜鉛ナノ粒子のがん診断基礎技術の開発
Sekine Joji 関根 浄治	医学部・医学科・歯科口腔外 科学講座・教授	外科系歯学 医学博士	ナタデココの歯科治療への応用
Fukuda Seiji 福田 誠司	医学部・医学科・小児科・准教 授	小児科学 医学博士	がん分子標的薬剤の開発

**8. 関連分野研究者** 当該研究分野に精通し、かつ、当該研究内容を的確に理解・評価できると思われる本学以外の研究者を 2~3 名 記入してください。

(氏 名)	(所属機関・部局・職)	(現在の専門)	(連絡先 e-mail)
現在依頼中で、未定です。			

**9. 配分経費** (単位: 千円) 本学の政策的配分経費で配分が予定される研究経費ですが、計画の内容、年度ごとの評価によって変更があります。

年度(平成)	26	27	28	合計
配分経費(千円)	10,000	(15,000)	(15,000)	(40,000)

## 10. 研究計画及び達成目標

### [平成26年度]

**[計画概要]** 必要に応じてサブテーマ毎に記入してください。サブテーマには A, B, C, ... の記号を付けてください。

本重点研究プロジェクトには、全く新規の研究と、先行する第3期の重点研究プロジェクト「S-グリーンライフナノ材料」の研究成果を引き継ぐものがある。3年計画の初年度である26年度では、新規の研究に対しては、助走期間と捉えて、メンバー間の連携協力と体制を確立させて、その後の2年間に確実に成果を挙げることを目指す。一方、それまでの研究成果を引き継ぐ研究では、初年度から確実に研究成果を挙げることを目指す。本研究プロジェクトの最終目標である、島根大学にラマン分光法の医療応用を中心とした新規医療拠点を確立すべく、3年間の研究計画を進める。26年度のサブテーマごとの研究計画と達成目標は、以下の通りである。

**A. ラマン分光法の医生物応用:** 基礎研究部門では、ヒトのミトンドリア活性、酸化ストレスが惹起する網膜疾患の病態、分裂酵母に与える影響などのラマン分光法による評価などを行う。また、そのために必要な近赤外分光技術とプローブの開発、近接場ラマン分光技術の開発などを行う。応用研究部門では、好酸球性食道炎のラマン分光法による新規診断技術の開発、日常的な病理診断ツールとしてラマン分光法を活用するためのマーカーシグナルの探索や染色法の確立、ポータブルラマン装置を用いた血液痕の評価方法の確立などを目指す。島根大学・医・生物ラマン研究会が実施してきたラマン分光法の原理や応用に関する勉強会を、今年度も実施して、ラマン分光法の普及に努める。

**B. 新規超音波診断技術等の開発:** 指向性の高い超音波を用いた新規超音波診断技術の開発を目指したチタン酸バリウムナノ粒子とメタマテリアルの開発を行う。新規蛍光プローブによる植物細胞のバイオイメージング法の開発を行う。

**C. ナノマテリアルの応用とメカニズム解明:** がん治療に有効なフタロシアニンを合成し、光線力学療法に活用できるかどうか調べる。医療・食品応用および光デバイスに資する酸化亜鉛ナノ粒子を合成する、また酸化亜鉛ナノ粒子を蛍光標識剤に用いたがん診断基礎技術の開発を進める。これまでの研究で、歯科治療への応用が期待されているナタデココの再生医療技術への応用研究を行う。がん分子標的薬剤の有効性を確認する実験を行う。

【研究項目】 サブテーマ毎に主要な研究項目を箇条書きで記入してください。研究項目には A-1, A-2, …の様に番号を付けてください。	【達成目標】 対応する研究項目に対して第三者が達成できたと判断できる具体的な目標を記入してください。	【達成期限】 年度途中に設定する場合のみ記入してください。
<p><b>A.ラマン分光学の医生物応用 (基礎研究)</b></p> <p>A-1: 細胞代謝のラマン分光法による評価(山本, 長井, 川向, 戒能, 新任助教)</p> <p>A-2: 新規ラマン分光技術の開発(山本, 増田, 北村, 新任助教)</p> <p>A-3: 細菌細胞膜の破壊過程の顕微ラマン分光法による観察(山本, 新任助教)</p> <p><b>(応用部門)</b></p> <p>A-4: 好酸球食道炎のラマン分光法による新規診断技術の開発(山本, 木下, 大嶋, 新任助教)</p> <p>A-5: ラマン分光法による病理診断技術の開発(山本, 丸山, 新任助教)</p> <p>A-6: ポータブルラマン分光装置を用いた血液痕の判定技術法の確立(山本, 竹下, 藤原, 藤田)</p> <p><b>B.新規超音波診断技術等の開発</b></p> <p>B-1: チタン酸バリウムナノ粒子を用いた新規超音波診断技術の開発(秋重, 塚田)</p> <p>B-2: 酸化亜鉛ナノ粒子を用いた新規植物イメージング法の開発(西村, 藤田)</p> <p><b>C. ナノマテリアルの応用とメカニズム解明</b></p> <p>C-1: フタロシアンinを用いたがんの光線力学治療(PDT)技術の確立(半田, 池上)</p> <p>C-2: がん抗体修飾した酸化亜鉛ナノ粒子の合成とその効果の免疫学的確認(磯部, 福田, 藤田)</p> <p>C-3: ナタデココの歯科口腔外科への新規応用技術の開発(関根)</p>	<p>A-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>マウス細胞のミトコンドリアのチトクローム b, c の酸化状態・還元状態の分子分布の可視化</li> <li>分裂酵母の代謝マーカーラマンバンド (<math>1602\text{cm}^{-1}</math>) に与える抗酸化剤の影響評価</li> </ul> <p>A-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>近接場ラマン分光技術に必要なプローブ0の開発の可能性を探る</li> <li>multivariate 法などの, 顕微ラマン分光法に資する解析技術の開発</li> </ul> <p>A-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>polymyxinB による, グラム陰性菌の細胞膜破壊過程を光学顕微鏡と顕微ラマン分光法により追跡比較する</li> </ul> <p>A-4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>モデル食道炎マウスを用いたエオシノフィルペルオキシダーゼのラマンバンドの有無の確認</li> <li>ヒトの食道で使用できる内視鏡装備可能なラマンプローブ開発の開始</li> </ul> <p>A-5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ラマン分光法による細胞診を邪魔しないナノ粒子を用いた染色法の可能性を試す</li> <li>染色切片(蛍光観察用)と未染色切片(顕微ラマン観察用)の位置制御可能な比較の試み</li> </ul> <p>A-6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>血液中のヘモグロビンのラマンスペクトルの短時間測定(1分以内)</li> </ul> <p>B-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>チタン酸バリウムを用いたフォノン結晶のための材料開発</li> <li>フォノン結晶を用いた新規超音波診断装置のプロトタイプの開発(ノーステキサス大学の Neogi 教授との連携)</li> </ul> <p>B-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>酸化亜鉛ナノ粒子で標識した植物病原菌由来ペプチドとその受容体との二重蛍光イメージングの開発</li> </ul> <p>C-1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新規フタロシアンinの合成とその光吸収波長特性の確認</li> </ul> <p>C-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>がん抗体で修飾した酸化亜鉛ナノ粒子によるマウスの癌組織の可視化</li> </ul> <p>C-3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ナタデココによるウサギ顎骨再建の確認</li> </ul>	

**11. 平成26年度経費明細** (研究項目と達成目標ごとに使用する経費を記入してください。(単位:千円))

- ・経費は本プロジェクトの遂行に必要な経費です。
- ・経費は政策的配分経費(a)(今回配分された金額)とそれ以外の資金(学内経費, 外部資金)とし, それ以外の資金で充当させる場合は「配分経費以外(b)」の欄に金額を記入してください。
- ・研究計画の事項ごとに設備備品, 旅費, 謝金, 消耗品費などに分けて, それぞれの明細をできるだけ具体的に記入してください。
- ・単品の設備備品は配分経費(a)と配分経費以外(b)を合算して購入することはできませんのでご注意願います。

事項(品名)	(対応する研究項目番号)	配分経費(a)	配分経費以外(b)	合計(a+b)
<b>設備備品</b>				
NanoFinder30 追加用レーザー式 (東京インスツルメンツ, 532nm 励起)	A	2100	0	2100
小計		2100	0	2100
<b>旅費</b>				
外国旅費				
国際会議出席(成果発表)	A, C	300	500	800
研究打ち合わせ講演会招待講演	A, B, C	500	500	1000
国内旅費				
学会等出席(成果発表, 調査等)	A, B, C	500	500	1000
展示会出展	A, B, C	500	500	1000
研究打ち合わせ	A, B, C	300	200	500
小計		2100	2200	4300
<b>消耗品費</b>				
薬品・原材料・ガス	A, B, C	800	800	1600
実験器具等	A, B, C	700	500	1200
光学部品	A, B, C	400	300	700
実験動物・微生物	A, B, C	200	100	300
外注分析	A, B, C	200	200	400
小計		2300	1900	4200
<b>その他</b>				
国際会議開催, 展示会出展経費	A,B,C	500	500	1000
インセンティブ経費 (中間評価後に配分)	A,B,C	2000	0	2000
研究補助(アルバイト)	A,B,C	1000	1000	2000
		3500	1500	5000
<b>合計</b>		10000	5600	15600

12. 本プロジェクトの概要、目的、効果などを説明する図 本プロジェクトをアピールする図を貼り付けてください。

新規診断・治療技術研究開発拠点

ナノテックプロジェクト、ナノテックプロジェクトセンターの成果の発展 医生物ラマン研究会(学内で毎回数十名参加)  
総合科学支援センターにナノマテリアルの評価装置を集積、近接場ラマン分光装置を教育研究力強化基盤整備費で導入(H25.12)

生物資源 山本教授

**ラマン分光法の医生物応用**  
前処理不要で非侵襲的に、分子構造、分子環境を計測

好酸球性食道炎の新規診断法の確立  
(医学部木下教授と実施中、装置の製品化を検討中)  
アレルギーの診断など  
ラマン分光の地域産業への応用  
(PBL授業などCoCへの貢献)  
犯罪捜査など法医学分野への応用  
旧東大の設備を島根大に集約して医生物ラマン分光の拠点に!

教育 秋重教授

**新規超音波診断技術の開発**  
メタマテリアル音響レンズを使った直進する超音波

島大発新規チタン酸バリウムナノ粒子を使用  
深部の超音波診断  
高感度・高分解能化

総理 半田教授

**ナノマテリアルの応用とメカニズム解明**  
ナノ粒子や近赤外光触媒の治療効果の改良

近赤外によるがん治療(NIH)  
(フタロシアニンの治療効果の解明)  
NIH、テキサスと協議中

ナタデココ歯科応用  
酸化亜鉛ナノ粒子の毒性の解明

学際的卒業研究  
医理工農連携プロジェクト  
地域企業におけるPBL  
学生の国際研究交流



大学間協定準備中

- 台湾交通大学(ラマン)
- Indean Institute of Science(ラマン)
- University of North Texas(メタマテリアル音響レンズ、ナノ粒子応用)
- University of North Texas HSC CCFT(メカニズム)
- Texas Christian University(メカニズム)

今後の展開 (ロードマップ)

