

課題番号	GR066
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)  
実施状況報告書(平成23年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	Membranome に基づく革新的バイオテクノロジーの創成
研究機関・ 部局・職名	大阪大学・大学院 基礎工学研究科・准教授
氏名	馬越 大

1. 当該年度の研究目的

Membranome に基づく革新的バイオテクノロジー創成のため、(A) LIPOzyme 触媒、(B) LIPOzyme 固定化材料、(C) Membrane Chip の3本柱について検討する。(A) LIPOzyme 触媒：前年度成果に基づき、リボソーム膜表層で複数の酵素機能を提示させて多機能化し、その基礎物性について検討する。具体的には、「不斉認識・不斉合成 LIPOzyme」「複数酵素提示 LIPOzyme」「Ribozyme LIPOzyme」などを調製し、その活性制御機構を探る。(B) LIPOzyme 固定化材料：各種条件において、リボソームを固定化したハイドロゲル材料を調製し、LIPOzyme 触媒との連携を図る。(C) Membrane Chip：リボソーム固定化したセンサの作成条件を明らかにし、各種生体物質との相互作用からリボソーム膜の物理化学的特性について Membrane Chip 解析を行う。

2. 研究の実施状況

Membranome 情報の根幹を検討するための解析手法を確立するとともに、前年度までに得られた基礎的な知見をさらに拡充した。(A) LIPOzyme 触媒においては、「リボソームの分子認識機能」について集中して検討を進めた。(i)紫外/可視/赤外レーザー顕微ラマン分光法、(ii)高周波誘電分散解析法、(iii) 磁気円二色性分光法に関連する装置を導入し、「リボソーム膜界面における分子の振舞い」を解析するための方法論を確立した。(A1)アミノ酸、(A2)ペプチド/タンパク質、(A3)核酸(mRNA, Ribozyme)と、3種類の生体物質を対象にして検討を進めた。特に、前年度(A1)で得られた成果がさらに発展した。リボソームがアミノ酸の光学異性体を選択的に識別する機構が、自己集合膜(リボソーム膜)表層の不斉炭素近傍における複数相互作用に起因する事を突き止めた。上記の知見を、さらに膜中における化学反応の制御に展開し、成果もあげている。(A2)および(A3)についても、基礎的な知見が蓄積しつつある。特に、(A2)では、核酸酵素(Ribozyme)の活性にリボソーム膜による分子認識・構造変化が必須不可欠であることを世界で初めて示した。研究進捗に併せ(B)LIPOzyme 固定化材料について検討を進めた。超高濃度のリボソームを包埋したハイドロゲルを調製する事に成功し、(a)アミノ酸の光学分割ならびに(b)アミロイド性タンパク質の高度分離に適用して、工学的な応用に関する基礎的な知見を集積した。上記と併せて、(C)プロトタイプセンサを作成し、リボソーム膜の相図を明らかにする手法について検討した。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文</p> <p>計 9 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 7 件</p> <p>Keishi Suga, Tomonori Tanabe, Hibiki Tomita, Toshinori Shimanouchi and <u>Hiroshi Umakoshi</u>*: Conformational Change of Single-Strand RNAs Induced by Liposome Binding, <i>Nucleic Acids Research</i>, <b>39</b>, 8891-8900 (2011)</p> <p>Keita Hayashi, Toshinori Shimanouchi, Keiichi Kato, Tatsuya Miyazaki, Atsushi Nakamura and <u>Hiroshi Umakoshi</u>*: Fluid, Flexible, and "Wet" Surface of Span80 Vesicle, Compared with Phospholipid Liposomes, <i>Colloids and Surface B</i>, <b>87</b>, 28-35(2011)</p> <p>Toshinori Shimanouchi, Masashi Sasaki, Azusa Hiroiwa, Noriko Yoshimoto, Kazuya Miyagawa, <u>Hiroshi Umakoshi</u>* and Ryoichi Kuboi: Relationship between the Mobility of Phosphocholine Headgroups of Liposomes and the Hydrophobicity at the Membrane Interface: A Characterization with Spectrophotometric Measurements, <i>Colloids and Surfaces B</i>, <b>88</b>, 221-230 (2011)</p> <p><u>Hiroshi Umakoshi</u>*, Tomonori Tanabe, Keishi Suga, Toshinori Shimanouchi and Ryoichi Kuboi: Oxidative Stress can Affect the Gene Silencing Effect of DOTAP liposome in an in vitro Translation System, <i>International J. Biolog. Sci.</i>, <b>7</b>, 253-261 (2011)</p> <p>Toshinori Shimanouchi, Ryo Ohnishi, Nachi Kitaura, Ryoichi Kuboi and <u>Hiroshi Umakoshi</u>*: Copper-Mediated Growth of Amyloid <math>\beta</math> Fibrils in the presence of Oxidized and Negatively Charged Liposomes, <i>J. Biosci. Bioeng.</i>, <b>112</b>, 611-615 (2011)</p> <p>Minoru Noda*, P. Lorchirachoonkul, Toshinori Shimanouchi, Kaoru Yamashita, <u>Hiroshi Umakoshi</u> and Ryoichi Kuboi: Sensitivity Enhancement of Leakage Current Microsensor for Detection of Target Protein by Using Protein Denaturant, <i>IEEE Sensors Journal</i>, <b>11(11)</b>, art. no. 5871996, 2749-2755 (2011)</p> <p>Toshinori Shimanouchi, Ryo Onishi, Nachi Kitaura, <u>Hiroshi Umakoshi</u> and Ryoichi Kuboi*: Effect of Copper (II) Ion against Elongation Behavior of Amyloid <math>\beta</math> Fibrils on Liposome Membranes, <i>Crystal Research Tech.</i>, <b>47</b>, 101-108 (2012)</p> <p>(注) * Corresponding Author</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 0 件</p> <p>(未掲載) 計 2 件</p> <p>Toshinori Shimanouchi, Nachi Kitaura, Ryo Onishi, <u>Hiroshi Umakoshi</u> and Ryoichi Kuboi*: Secondary Nucleation of Amyloid Fibrils on Liposome Membranes, <i>AIChE J.</i>, in press (DOI 10.1002/aic.13772)</p> <p><u>Hiroshi Umakoshi</u>* and Atsushi Nishida, Modulation of Yeast Hexokinase on Bio-Inspired Membranes, <i>Biochem. Eng. J.</i>, in press</p>
--------------------------	--

様式19 別紙1

<p>会議発表 計 55 件</p>	<p>専門家向け 計 54 件 菅 恵嗣, 富田 響, 田中 清志朗, 島内 寿徳, <u>馬越 大</u>, 水性二相分配法による DNA・RNA の表面特性解析, 溶媒抽出学会, 宮崎シーガイヤ, 宮崎, 11 月 25-26 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 辰井 剛, 林 啓太, 島内 寿徳, Span80 ベシクルによる抗がん剤の薬効促進効果, 溶媒抽出学会, 宮崎シーガイヤ, 宮崎, 11 月 25-26 日 (2011)</p> <p>島内 寿徳, 廣岩 梓, 西山 圭一, <u>馬越 大</u>, 誘電分散解析による脂質膜の相分離特性の評価, 溶媒抽出学会, 宮崎シーガイヤ, 宮崎, 11 月 25-26 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 横井 智哉, 島内 寿徳, 脂肪酸/DDAB ベシクルの調製と膜特性の評価, 溶媒抽出学会, 宮崎シーガイヤ, 宮崎, 11 月 25-26 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 田中 清志朗, 菅 恵嗣, 富田 響, 島内 寿徳, リボソームを用いた Hammerhead Ribozyme の機能制御, 膜学会シンポジウム, カルチャーリゾートフェストーネ, 沖縄, 11 月 18-19 日 (2011)</p> <p>林 啓太, 島内 寿徳, 加藤 敬一, 宮崎 龍彦, 中村 篤志, <u>馬越 大</u>, Span80 ベシクル膜特性の評価: Fluid, Flexible, Wet な膜表面, 膜学会シンポジウム, カルチャーリゾートフェストーネ, 沖縄, 11 月 18-19 日 (2011)</p> <p>島内 寿徳, 萬野 雄也, <u>馬越 大</u>, ミトコンドリア機能制御のためのミトコンドリア-リボソーム膜間相互作用の検討, 膜学会シンポジウム, カルチャーリゾートフェストーネ, 沖縄, 11 月 18-19 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 辰井 剛, 林 啓太, 島内 寿徳, Span80 ベシクルによる抗がん剤の薬効促進効果, 膜学会シンポジウム, カルチャーリゾートフェストーネ, 沖縄, 11 月 18-19 日 (2011)</p> <p>島内 寿徳, 北浦 奈知, 大西 諒, <u>馬越 大</u>, 久保井 亮一, リボソーム膜上におけるアミロイド線維形成に及ぼす金属イオンの影響, 膜学会シンポジウム, カルチャーリゾートフェストーネ, 沖縄, 11 月 18-19 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 田中 清志朗, 菅 恵嗣, 富田 響, 島内 寿徳, リボソームを用いた Hammerhead Ribozyme の機能制御, 化学工学会第 44 回秋季大会, 名古屋工業大, 愛知, 9 月 14-16 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 横井 智哉, 西田 惇史, 島内 寿徳, 脂肪酸/DDAB ベシクルの特性と酵素活性に及ぼす影響, 化学工学会第 44 回秋季大会, 名古屋工業大, 愛知, 9 月 14-16 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 西田 惇史, 島内 寿徳, モデル生体膜による解糖系酵素の活性制御, 化学工学会第 44 回秋季大会, 名古屋工業大, 愛知, 9 月 14-16 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 辰井 剛, 林 啓太, 島内 寿徳, Span80 ベシクルによる抗がん剤の薬効促進効果, 化学工学会第 44 回秋季大会, 名古屋工業大, 愛知, 9 月 14-16 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 石上 喬晃, 島内 寿徳, リボソームのキラル認識能に基づく新規な光学分割法の開発, 化学工学会第 44 回秋季大会, 名古屋工業大, 愛知, 9 月 14-16 日 (2011)</p> <p>菅 恵嗣, 富田 響, 田中 清志朗, 島内 寿徳, <u>馬越 大</u>, リボソーム膜上における RNA 認識メカニズム~RNA 構造変化と翻訳活性の検討~, 化学工学会第 44 回秋季大会, 名古屋工業大, 愛知, 9 月 14-16 日 (2011)</p> <p>林 啓太, 島内 寿徳, 加藤 敬一, 宮崎 龍彦, 中村 篤志, <u>馬越 大</u>, Span80 ベシクル膜特性の評価: Fluid, Flexible, Wet な膜表面, 化学工学会第 44 回秋季大会, 名古屋工業大, 愛知, 9 月 14-16 日 (2011)</p> <p>島内 寿徳, 北浦 奈知, 廣岩 梓, <u>馬越 大</u>, 久保井 亮一, アミロイド性タンパク質の一次核形成過程の解析, 化学工学会第 44 回秋季大会, 名古屋工業大, 愛知, 9 月 14-16 日 (2011)</p> <p>島内 寿徳, 北浦 奈知, 大西 諒, <u>馬越 大</u>, 久保井 亮一, アミロイド性タンパク質の核化・伸長過程に対する酸化リボソームの効果の検討, 化学工学会第 44 回秋季大会, 名古屋工業大, 愛知, 9 月 14-16 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 石上 喬晃, 杉田 一馬, 島内 寿徳, リボソームの光学認識能に基づく新規な光学分割法の開発, 分離技術会年会, 明治大, 神奈川, 6 月 2-3 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 西田 惇史, 島内 寿徳, Hexokinase LIPOzyme の調製と機能評価, 分離技術会年会, 明治大, 神奈川, 6 月 2-3 日 (2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 田中 清志朗, 菅 恵嗣, 島内 寿徳, Ribozyme LIPOzyme の調製, 分離技術会年会, 明治大, 神奈川, 6 月 2-3 日 (2011)</p> <p>菅 恵嗣, <u>馬越 大</u>, 島内 寿徳, 生体膜干渉現象: 生体膜による遺伝子制御, 分離技術会年会,</p>
------------------------	---

<p>明治大, 神奈川, 6月2-3日(2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 杉田 一馬, 石上 喬晃, 島内 寿徳, リポソーム固定化ゲルの調製と機能評価, 分離技術会年会, 明治大, 神奈川, 6月2-3日(2011)</p> <p>島内 寿徳, 北浦 奈知, <u>馬越 大</u>, 久保井 亮一, リポソーム膜上におけるアミロイド線維形成に及ぼす銅イオンの影響, 分離技術会年会, 明治大, 神奈川, 6月2-3日(2011)</p> <p>島内 寿徳, 大西 諒, 北浦 奈知, <u>馬越 大</u>, 久保井 亮一, アミロイド性タンパク質の伸長挙動に及ぼす酸化リポソームの影響, 分離技術会年会, 明治大, 神奈川, 6月2-3日(2011)</p> <p>菅 恵嗣, 富田 響, 田中 清志朗, <u>馬越 大</u>, 島内 寿徳, 生体膜干渉現象:リポソーム-RNA 相互作用の解析, 膜学会 33 年会 産技総研臨海副都心センター, 東京, 5月12-13日(2011)</p> <p>島内 寿徳, 北浦 奈知, 大西諒, <u>馬越 大</u>, 久保井 亮一, アルツハイマー病原因タンパク質の生体膜晶析:二次核化に伴う多形誘導, 膜学会33年会 産技総研臨海副都心センター, 東京, 5月12-13日(2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 石上 喬晃, 島内 寿徳, リポソームの光学認識能に基づく新規な光学分割法の開発, 膜学会 33 年会 産技総研臨海副都心センター, 東京, 5月12-13日(2011)</p> <p><u>馬越 大</u>, 石上 喬晃, L-リポソームによるL-アミノ酸の光学認識~LIPOzyme(その14)~ 日本化学会第91春季年会, 慶応大学, 神奈川, 3月25-28日 (2012)</p> <p>菅 恵嗣, 島内寿徳, <u>馬越 大</u>, リポソーム膜上における一本鎖 RNA の構造変化~LIPOzyme(その13)~, 日本化学会第91春季年会, 慶応大学, 神奈川, 3月25-28日 (2012)</p> <p>島内寿徳、北浦奈知、大西諒、<u>馬越大</u>, リポソーム膜上における Aβ/Cu のアミロイド形成 ~LIPOzyme(その15)~, 日本化学会第91春季年会, 慶応大学, 神奈川, 3月25-28日 (2012)</p> <p><u>馬越 大</u>, 杉田 一馬, Kiattisak Prasertsuk, 石上 喬晃, 島内 寿徳, リポソーム包埋ハイドロゲルの調製, 化学工学会第77年会, 工学院大学, 東京, 3月15-17日 (2012)</p> <p>菅 恵嗣, 富田 響, 田中 清志朗, <u>馬越 大</u>, in vitro 遺伝子発現における正電荷リポソームの膜特性の影響, 化学工学会第77年会, 工学院大学, 東京, 3月15-17日 (2012)</p> <p>林 啓太, 島内 寿徳, 辰井 剛, 加藤 敬一, <u>馬越 大</u>, Span80 ベシクルの骨肉腫細胞に対する細胞毒性, 化学工学会第77年会, 工学院大学, 東京, 3月15-17日 (2012)</p> <p>石上 喬晃, <u>馬越 大</u>, リポソームによるキラル認識機能に関する研究, 化学工学会第77年会, 工学院大学, 東京, 3月15-17日 (2012)</p> <p>島内 寿徳, 萬野 雄也, 川崎 英典, <u>馬越 大</u>, 細胞へのリポソームの取り込みに有利な脂質組成の探索:メンブレンチップの利用, 化学工学会第77年会, 工学院大学, 東京, 3月15-17日 (2012)</p> <p>島内 寿徳,北浦 奈知,大西 諒, <u>馬越 大</u>, 久保井 亮一, アミロイド線維形成に及ぼすリポソーム/銅イオンの影響, 化学工学会第77年会, 工学院大学, 東京, 3月15-17日 (2012)</p> <p><u>Hiroshi Umakoshi</u>: Biomembrane Process Chemistry for Conjugation of Recognition and Conversion of Molecules ICSST2011, November 2nd-5th, Jeju, Korea (2011)</p> <p><u>Hiroshi Umakoshi</u>, Takaaki Ishigami : Chiral Recognition of L-/D-Amino Acid by Liposome ICSST2011, November 2nd-5th, Jeju, Korea (2011)</p> <p>Keishi Suga, Hibiki Tomita, Seishiro Tanaka, Toshinori Shimanouchi, <u>Hiroshi Umakoshi</u> : Characterization of Surface Properties of DNA and RNA Using Aqueous Two-Phase System ICSST2011, November 2nd-5th, Jeju, Korea (2011)</p> <p>Toshinori Shimanouchi, Ena Oyama, Yuya Manno, <u>Hiroshi Umakoshi</u>, Ryoichi Kuboi : Membrane Chip System for Separation of Proteins ICSST2011, November 2nd-5th, Jeju, Korea (2011)</p> <p>Toshinori Shimanouchi, Masashi Sasaki, Hiromitsu Hoshika, <u>Hiroshi Umakoshi</u>, Ryoichi Kuboi : Bioseparation with liposomes incorporated by membrane proteins ICSST2011, November 2nd-5th, Jeju, Korea (2011)</p> <p>Toshinori Shimanouchi, <u>Hiroshi Umakoshi</u>, Ryoichi Kuboi : Separation of Amyloid Peptides from Alzheimer' Disease: Use of Chromatographic Technique Combined with Liposome Immobilization ICSST2011, November 2nd-5th, Jeju, Korea (2011)</p> <p>Keita Hayashi, Toshinori Shimanouchi, Keiichi Kato, Tatsuhiko Miyazaki, Atsushi Nakamura, <u>Hiroshi Umakoshi</u> : Characterization of Span 80 Vesicles Membrane for Its Application to Novel DDS ICSST2011, November 2nd-5th, Jeju, Korea (2011)</p>
---

様式19 別紙1

	<p>Toshinori Shimanouchi, <u>Hiroshi Umakoshi</u>, Ryoichi Kuboi : Characterization of anti-microbial peptides using membrane chip ICSST2011, November 2nd-5th, Jeju, Korea (2011)</p> <p>Toshinori Shimanouchi, Nachi Kitaura, <u>Hiroshi Umakoshi</u>, Ryoichi Kuboi : Amyloid fibril formation of protein on model biomembranes ICSST2011, November 2nd-5th, Jeju, Korea (2011)</p> <p><u>Hiroshi Umakoshi</u>, Toshinori Shimanouchi, Use "Emergent Interface" of Liposome, for Novel Biosepration/Biocatalysis 1st MMPE Int'l Meeting, Kanazawa, Ishikawa, October (2011)</p> <p>Keishi Suga, Hibiki Tomita, Seishiro Tanaka, Toshinori Shimanouchi, <u>Hiroshi Umakoshi</u>, Cell-free Protein Expression on Liposome Surface 1st MMPE Int'l Meeting, Kanazawa, Ishikawa, October (2011)</p> <p>Keita Hayashi, Toshinori Shimanouchi, Tsuyoshi Tatsui, Keiichi Kato, Tatsuhiko Miyazaki, <u>Hiroshi Umakoshi</u> Fluid, Flexible, and "Wet" Surface of Span80 Vesicle, Compared with Phospholipid Liposomes 1st MMPE Int'l Meeting, Kanazawa, Ishikawa, October (2011)</p> <p>Toshinori Shimanouchi, <u>Hiroshi Umakoshi</u>, Ryoichi Kuboi Dynamic Behavior of Lipid Membrane Interface: Effect of Proteins 1st MMPE Int'l Meeting, Kanazawa, Ishikawa, October (2011)</p> <p>Keishi Suga, <u>Hiroshi Umakoshi</u>, Toshinori Shimanouchi, Biomembrane Interface: Interaction of single-strand RNAs with lipid membrane, 16th Annual meeting of RNA Society, Kyoto, Japan, June (2011)</p> <p><u>Hiroshi Umakoshi</u> : Artificials, Inspired by Naturals, Based on Membranome, Japan-India International Workshop on Biomedical Research, February 28th-29th, Tokyo, Japan (2012)</p> <p>Keishi Suga, <u>Hiroshi Umakoshi</u> : Biomembrane Interference: Liposome Design for RNA Recognition and Regulation of Its Conformation and Function Japan-India International Workshop on Biomedical Research, February 28th-29th, Tokyo, Japan (2012)</p> <p>Takaaki Ishigami, <u>Hiroshi Umakoshi</u>: Chiral Recognition of L-/D-Amino Acids by Liposome Membrane Japan-India International Workshop on Biomedical Research, February 28th-29th, Tokyo, Japan (2012)</p> <p>一般向け 計1件  <u>馬越大</u>, 「生体膜×化学の工場」, ラボカフェ, アートエリア B21, 2011年11月11日</p>
<p>図書 計1件</p>	<p>島内寿徳, 北浦奈知, <u>馬越大</u>, 久保井亮一, 人工細胞膜上におけるアミロイド形成, 表面科学, 33(1), 40-46 (2012)</p>
<p>産業財産権 出願・取得状況 計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>当該プロジェクトの独自ホームページの公開  <a href="http://www.membranome.jp/GR066/">http://www.membranome.jp/GR066/</a>          代表者所属研究室(Bio-Inspired 化学工学研究室)の独自ホームページの公開  <a href="http://www.membranome.jp/B-ICE/">http://www.membranome.jp/B-ICE/</a>          大阪大学・最先端・次世代研究開発支援プログラム  <a href="http://www.osaka-u.ac.jp/ja/research/program_next">http://www.osaka-u.ac.jp/ja/research/program_next</a>          大阪大学大型教育研究プロジェクト支援室・最先端・次世代研究開発支援プログラム  <a href="http://www.lserp.osaka-u.ac.jp/index_jisedai.html">http://www.lserp.osaka-u.ac.jp/index_jisedai.html</a></p>

様式19 別紙1

	<p>Membranome ラボ/Membrane Stress Biotechnology 研究会ホームページ  <a href="http://www.membranome.jp">http://www.membranome.jp</a></p>
<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>ラボカフェを開催し、一般国民への情報発信を行った。          (「生体膜×化学の工場」。2011年11月11日(金)、アートエリアB1(なにわ橋駅近く)に来訪した一般市民を対象として、ラボカフェを開催した。初めに化学工場で行われている化学反応と、生体(生物)が行う化学反応の違いを説明した。生体の行う化学反応(ものづくり)がいかに効率よく行われているか、またそのメカニズムを現実のものづくりに活かす研究がどこまで進展しているのかについて説明した。約40名の参加者との対話を通じて、市民の皆様との密な情報発信が行えた。)</p> <p>また、各種 Web ページを整備し、積極的に一般国民情報発信する体制を整えた。</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計0件</p>	
<p>その他</p>	<p>新たに「Bio-Inspired 化学工学」という概念に発想・展開し、当該プロジェクトを中長期的に推進していくための研究基盤を整えた。</p>

4. その他特記事項

## 実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

## 1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	121,000,000	78,000,000	0	43,000,000	0
間接経費	36,300,000	23,400,000	0	12,900,000	0
合計	157,300,000	101,400,000	0	55,900,000	0

## 2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	77,457,760	0	0	77,457,760	73,803,136	3,654,624	0
間接経費	23,400,000	0	0	23,400,000	864,006	22,535,994	0
合計	100,857,760	0	0	100,857,760	74,667,142	26,190,618	0

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	66,115,186	解析装置(ラマン分光装置ほか), 実験試薬など
旅費	1,627,515	研究成果発表旅費(化学工学会, 膜学会ほか)
謝金・人件費等	4,529,717	研究・実験補助員人件費など
その他	1,530,718	学会参加費など
直接経費計	73,803,136	
間接経費計	864,006	
合計	74,667,142	

## 4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
Attune Acoustic Focusing Cytometer	米国ライフテクノロジーズ社製・4453115-AB	1	9,901,500	9,901,500	2011/6/23	大阪大学
1.6T小型永久磁石	日本分光株製・PM-491	1	1,155,000	1,155,000	2011/6/30	大阪大学
顕微レーザーラマン分光装置	榊堀場製作所製・LabRAM HR-800-HUSⅢ型	1	35,931,000	35,931,000	2011/11/28	大阪大学
ChemiDoc XRS Plus Imagelabシステム	米国バイオラッド・ラボテリス社製・170-8265J1PC	1	2,604,000	2,604,000	2012/1/26	大阪大学
xMarkマイクロプレートリーダー	米国バイオラッド・ラボテリス社製・168-1150J1	1	1,995,000	1,995,000	2012/1/26	大阪大学
分光蛍光光度計	日本分光株製・FP-8500型	1	2,356,200	2,356,200	2012/1/27	大阪大学
PNA-L network analyzer	米国アジレント・テクノロジーズ・インク製 N5230C	1	7,948,500	7,948,500	2012/2/24	大阪大学