
平成 20 年度

産業技術研究助成事業における大学等の研究者の
産業界との連携強化に向けた広報支援調査事業
結果報告書

平成 21 年 3 月

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

(委託先) 株式会社テクノアソシエーツ

目次

要約

本編

第一章 本調査の目的

第二章 本調査の企画

1. 全体概要
2. 支援項目詳細

第三章 産業界との連携強化に向けた広報支援調査活動結果

0. 実施結果サマリー
1. 要望調査
2. 提案書による産業界との連携支援
3. メディア等への提案書の情報発信
4. 成果広報支援

第四章 提言

添付資料

- 1-1 アンケート調査票（原紙）
- 2-1 フィードバック・コメント取付け一覧
- 2-2 フィードバック・コメント取付け一覧（イノベーションジャパン経由）
- 3-1 情報発信一覧
- 3-2 各助成研究者提出物
- 4-1 新聞等掲載一覧
- 5-1 表彰制度一覧

要約

産業応用を意図した研究開発を助成する産業技術研究助成事業において、助成研究者の研究成果を産業応用や実用化に効果的に結びつける広報支援方法を確立するための調査を行った。助成対象の研究者は若手であり、日々の研究に追われることが多い。研究成果をより早く、より効果的に社会に還元するには、次世代の産業を担う重要な研究を行っている研究者の成果に係る情報発信を積極的に支援し、研究の段階に応じてステップアップしていく仕組みの整備が急務であると考えた。先ず、産業技術研究助成事業の助成研究者のこれまでの広報に関するスキルや実績、産学連携に関する課題、NEDO技術開発機構が企画する支援項目・支援内容に対する要望をアンケート調査した。アンケート調査結果を踏まえ、大きく「提案書による産業界との連携支援」、「メディア等への情報発信・市場反応獲得支援」の支援メニューを用意し、NEDO技術開発機構と協議・選考した対象助成事業者に対し順次実施した。

「提案書による産業界との連携支援」では、各産業界における有力企業から実用化に向けたアドバイスを取付け、好反応のあった企業関係者とは意見交換や連携に向けた協議のための面談を設営し、今後の研究企画・方針等を検討するための機会を提供した。「メディア等への情報発信・市場反応獲得支援」では、現在注力している業界・分野、あるいは新しい応用先と思われる業界・分野に向け情報発信を行った。その際、研究成果のテーマ、産業応用の狙いに応じて大規模告知メディア複数を活用し、掲載物に付与したダウンロード属性等から関連する市場関係者からの反応を効果的に多数取り付けた。このほか、特に優れた研究成果については、助成研究者の研究テーマの社会的意義に関してさらに広く社会の理解を得るため、助成研究者の表彰制度応募を支援し、かつ新聞やテレビ等のマスメディアに掲載・放映されるよう働きかけた。

産技助成研究者の多くは、広報に関する知見・経験が乏しいことや、自身の人脈に偏りや狭さがあることに課題を感じるとともに、これら課題を解決できる環境に置かれていない、と認識している。今回の広報支援に参加した多くの産技助成研究者が、大きな負荷を掛けることなく2-3ヶ月という短い期間で産業界からの有用なアドバイスやフィードバックを獲得し、広報活動の重要性を強く（再）認識するとともに、産技助成研究者にとって本広報支援が極めて有効なプログラムであることを認めた。今回企業から寄せられたフィードバックやコメント、各研究テーマに対する関心度、企業との面談で得られた情報は、現在の産業界のニーズを強く反映しており、助成事業者の今後の研究成果の産業応用、技術貢献に大きく期待される。本広報支援は、産学連携や実用化開発を促進する支援モデルとして、産技助成事業者のみならず、実用化促進に関わる他の助成事業者に対しても効果的な支援であると考えられる。

Summary

In Grant for Industrial Technology Research (financial support to young researchers) supporting R&D intended to industrial applications, the survey for establishing public relations (PR) support effectively connecting and accelerating research outputs of the young researchers to industrial applications was conducted. Such researchers are young and frequently occupied by their daily research work. In order to more effectively contributing their research outputs to real society, it is urgent business sending out information in public relating to the outputs of the researchers focusing on essential studies for next generation industry, and constructing the mechanisms that they step up at the stages of their studies. First of all, the pre-survey on PR skills, industry-university cooperation, comments towards NEDO projects, was conducted. Based on this, two support items were provided. One was “Cooperating to industry by technical note”. The other was “Sending out information in public and acquiring the market reactions”. And then the two support activities were conducted one after another for the ones selected through discussion with NEDO.

In the first support, firstly advise for industrial utilization from leading companies at each industry was gained, secondary consultation for opinion exchange and meetings for cooperation with the leading companies that expressed their special interest was set up, thirdly opportunities for investigating research plans and principals from now on were provided. In the second support, the activity sending out information in public towards the industry being focused right now or an application that might be so, was conducted. On the process of this, optimizing large-scale mass media, a great number of such reactions by the concerned markets were effectively acquired through the attributes of “downloads” placed on each publicized on the website. Other than this, for the research outputs that were especially excelled, in order to letting society understand further the social meanings of the research themes, it was supported for applying to technical commendation systems, and also facilitated for media corporations of newspapers and TV to be reported.

Many young researchers acknowledge that they are short of knowledge in PR and have unbalanced or short personal relationships, and that they are not in the right position for solving all of the above. Many of those who joined the PR support this time, admitted that it was extremely effective to young researchers. The advice gained in such short time with no big workload throughout feedbacks and comments, interest levels, and meetings with leading companies, reflect the strong needs of present industries, therefore it will highly be expected for technical contribution. Thus, it is thought to be a role model for promoting industry-university cooperation and industrial utilization, not only for the young researchers, but also those in relation to other grants.

本編

第一章：本調査の目的

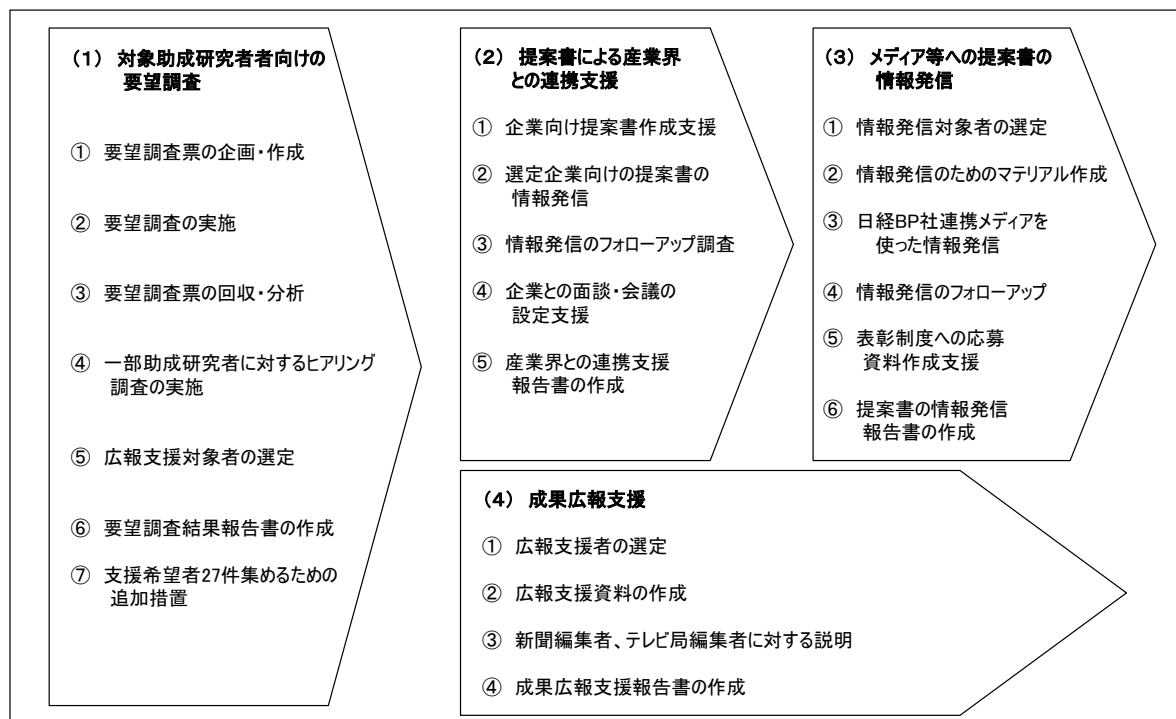
本調査研究は、産業応用を意図した研究開発を助成する産業技術研究助成（以下、産技助成）事業において、助成研究者が産業界のニーズ・課題を把握し、適切な情報発信を行うことによって、産業応用、実用化に結びつけるための広報支援方法を確立することを目的としている。

第二章：実施企画

1. 全体概要

本調査事業は、四つの調査・支援項目を企画した。第1は「対象助成研究者向けの要望調査」、第2は「提案書による産業界との連携支援」、第3は「提案書の情報発信支援」、第4は「成果広報支援」である。

本調査事業を実施するに当たって、まず産業界との連携・共同研究に関する①「対象助成研究者向けの要望調査」を実施し、NEDO 担当部署と相談のうえ、要望・課題に応じた適切な支援内容を決定する。支援内容を決定後に、②「提案書による産業界との連携支援」を実施する。次に、③「メディア等への提案書の情報発信」支援を実施する。こうした支援活動と並行して、④「成果広報支援」を実施する。



企業を対象にした情報発信や、メディアからの情報発信を通して、助成研究者が産業界のニーズ・課題を反映した効果的な情報発信能力を身につけることを目標とする。そのため、企業向けの提案書の作成およびメディア向けの情報発信を実践する。情報発信用コンテンツの作成を通して、助成研究者の広報能力を高める。また、情報発信を通して得られた企業からの反応を助成研究者にフィードバックし、場合によっては産業界のニーズを反映した研究計画への方向転換を促す。

このほか、助成研究者の研究テーマの社会的意義に関して社会の理解を得るため、助成研究者の表彰制度応募を支援し、かつ新聞やテレビ等のマスメディアに掲載・放映されるよう働きかける。こうした取り組みを通して、産技助成事業の有効性や社会的意義を社会に広く認知させる。

①対象助成研究者向けの要望調査

平成 19 年産技助成事業採択者等を対象とする要望調査を通して、各助成研究者の産業界との連携に対する意欲、連携対象となる産業分野、連携の状況、連携に関する課題を明らかにする。要望調査結果に基づき、広報支援調査事業の対象者 27 件程度を選定する。

②提案書による産業界との連携支援

コンサルタントが所有する 24 分野、200 社、300 部門に加え、助成者の要望調査結果をふまえて、件数が不足する分野については企業を追加し、連携・共同研究に関する助成研究者の提案書をそれら企業に配布し、連携・共同研究に対する関心の高い企業を抽出する。抽出された企業と助成研究者との面談・会議（含む電話、メール）を設定する。研究助成事業 1 件当たり、少なくとも 2 社以上面談・会議を実施する。面談・会議を設定できない研究助成事業に対しては少なくとも業界を変えて再度提案書を配布する。

③メディア等への提案書の情報発信

メディア向け情報発信マテリアルを作成し、コンサルタントが運営する日経 BP 社タイアップ・メディアである「技術&事業インキュベーション・フォーラム (<http://www.sangyo.jp/incubation/index.html>)」に掲載する。それと同時に、nikkeiBPnet をはじめとする日経 BP 社のメディアへ記事として投稿する。本情報発信の助成研究対象事業数は 14 件程度とする。さらに、本活動の社会的認知度を高める記事を 1 回以上掲載する。また、3 件以上の表彰制度を選定し、その応募に関して 7 件以上の支援を実施する。

④成果広報支援

新聞社やテレビ局の編集者に対するコンタクトを実施し、記事掲載・放映の働きかけを実施する。それぞれ 1 件以上、掲載及び報道につなげることを目標とする。

2. 支援項目詳細

(1) 対象助成研究者向けの要望調査

対象助成研究者向けの要望調査は、以下の活動から構成される。

- ①要望調査票の企画・作成
- ②要望調査の実施
- ③要望調査票の回収・分析
- ④一部助成研究者に対するヒアリング調査の実施
- ⑤広報支援対象者の選定
- ⑥要望調査結果報告書の作成
- ⑦支援希望者 27 件集めるための追加措置

①要望調査票の企画・作成

平成 19 年度産技助成事業採択者等を対象にアンケート調査を実施する。アンケートの実施に先立ち、アンケート調査票を企画・作成する。調査項目は、以下を骨子とする。

- ・ 研究助成事業に関する産業応用への期待・希望
- ・ 産業応用に当たって助成研究者が抱える課題
- ・ 産業応用の候補と考える分野・業種

②要望調査の実施

Email を利用して、平成 19 年度産技助成事業採択者等にアンケート調査票を配布する。

③要望調査票の回収・分析

アンケート調査票を回収し、結果の分析を行う。産業界との連携に対する意欲、連携対象となる産業分野、連携の状況、連携に関する課題などの視点から分析する。

④一部助成研究者に対するヒアリング調査の実施

アンケート調査の分析結果に基づき、産業界との連携が進んでいる助成研究者、意欲はあるが産業界との連携が進んでいない助成研究者等に電話によるヒアリングを行い、産業界との連携を成功させるポイントや課題を分析する。なお、ヒアリング対象とする助成研究者は 20 件以上とする。

⑤広報支援対象者の選定

アンケート調査を基に、産業界との連携に意欲を示す助成研究者、著しい研究成果を上げている助成研究者等を中心に、広報支援調査事業の対象 27 件程度を選定する。最終的な選定に当たっては、NEDO 担当部署と相談し、支援対象となる助成研究者を決定する。

⑥要望調査結果報告書の作成

アンケート調査結果を報告書にまとめる。報告書には、産業界との連携に対する意欲、連携対象となる産業分野、連携の状況、連携に関する課題が含まれる。

⑦支援希望者 27 件集めるための追加措置

「平成 19 年度採択者等」から 27 件程度の希望者が集まらなかった場合、他年度の採択者を対象にアンケート調査を実施し、目標を達成させる。

(2) 提案書による産業界との連携支援

提案書による産業界との連携支援は、以下の活動から構成される。

- ①企業向け提案書作成支援
- ②選定企業向けの提案書の情報発信
- ③情報発信のフォローアップ調査
- ④企業との面談・会議の設定支援
- ⑤産業界との連携支援報告書の作成

①企業向け提案書作成支援

選定された助成研究者に対して、企業向けの提案書であるテクニカルノート作成の支援および指導を実施する。テクニカルノートは、提案の要約、技術ニーズ、研究テーマ/技術成果、実用化に向けた課題、今回の提案内容、問い合わせ先などの項目から構成され、支援対象者の連携テーマを効果的に告知する手段として数多くの実績を持つ。テクニカルノート作成の指導に当たっては、日経BP社の編集経験者を配し、メディア的な視点から指導・作成する。

②選定企業向けの提案書の情報発信

提案書は、コンサルタントが所有する24分野、200社、300部門、および不足分野を追加した企業の中から、関連性が高いと判断された企業群の技術企画担当者、研究開発者、知的財産担当者、事業開発の幹部・専門家等に配布される。配布を予定する部門数は10分野程度とする。

③情報発信のフォローアップ調査

選定企業に対して、提案書の配布と同時にアンケート調査票も配布する。このアンケート調査票により、産業界からみた各研究者の研究テーマに対する重要度、連携・共同研究に対する関心度・興味度を計測する。アンケート調査の結果をもとに、連携・共同研究に対する関心度・興味度の高い企業に対して、電話によるヒアリングや訪問調査を行い、助成研究者と企業との面談・会議に結びつける。

④企業との面談・会議の設定支援

情報発信のフォローアップ調査の結果を踏まえ、助成研究者と企業との面談・会議（含む電話。メール）の設定を行う。面談・会議は、助成研究者ごとに個別に設定することを基本とするが、必要に応じて集合形式の面談・会議も設定する。研究助成事業1件当たり、少なくとも2社以上面談・会議を実施する。面談・会議を設定できない研究助成事業に対しては、業界を変えてさらに5分野に再度提案書を配布する。面談・会議に当たっては、助成研究者に対して、コンサルタントの産学連携のマッチング経験を生かしたアドバイスを実施する。こうした活動を通して、各助成研究者の研究成果の産業応用を効果的に支援する。

⑤産業界との連携支援報告書の作成

産業界との連携支援結果を報告書にまとめる。報告書には、作成した提案書、企業側の連携・共同研究に対する関心度・興味度、助成研究者と企業との面談・会議結果などが含まれる。

(3) メディア等への提案書の情報発信

コンサルタントは、企業情報中心の専門メディアを発行する日経 BP 社との連携を活用し、「技術&事業インキュベーション・フォーラム(<http://www.sangyo.jp/incubation/index.html>)」(月間4万PV)、「日経 BP 知財 Awareness」(月間10万PV)を発行している。技術&事業インキュベーション・フォーラムや日経 BP 知財 Awareness に掲載された記事は、日経 BP 社の各専門媒体に加え、ポータル・サイトである [nikkeiBPnet](http://www.nikkeiBPnet.com) に記事として投稿される。これにより、通常では得られない経済的・効果的な市場告知を実現できる。投稿可能な日経 BP 社の媒体は、以下の通り。

(a) [nikkeiBPnet](http://www.nikkeibp.co.jp/) (<http://www.nikkeibp.co.jp/>) 月間2500万PV

日経 BP 社は発行する各ウェブ・メディア・コンテンツを集約した総合ポータル・サイト

(b) [Tech-On!](http://techon.nikkeibp.co.jp/) (<http://techon.nikkeibp.co.jp/>) 月間1100万PV

主要テーマ：ものづくり・エレクトロニクス

(c) [Bio Technology Japan](http://biotech.nikkeibp.co.jp/BIO.jsp) (<http://biotech.nikkeibp.co.jp/BIO.jsp>) 月間7万4000PV

主要テーマ：バイオ・医療

(d) [Kenplatz](http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/) (<http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/>) 月間500万PV

主要テーマ：建設・部材・環境

(e) [日経 BP 知財 Awareness](http://chizai.nikkeibp.co.jp/chizai/index.html) (<http://chizai.nikkeibp.co.jp/chizai/index.html>) 月間10万PV

主要テーマ：知財

メディア等への提案書の情報発信は、以下の活動から構成される。

- ①情報発信対象者の選定
- ②情報発信のためのマテリアル作成
- ③日経 BP 社連携メディアを使った情報発信
- ④情報発信のフォローアップ
- ⑤表彰制度への応募資料作成支援
- ⑥提案書の情報発信報告書の作成

①情報発信対象者の選定

提案書を作成する過程で、技術コンサルティング会社であるコンサルタントの知見、および助成研究者のニーズに基づき、情報発信対象者の選定を行う。選定に当たっては、NEDO 担当部署と相談のうえ決定する。本情報発信の対象事業は14件程度とする。

②情報発信のためのマテリアル作成

提案書をベースに情報発信用のマテリアルを作成する。作成に当たっては、日経 BP 社の編集経験者を中心に、過去の類似プロジェクトで培ったノウハウを生かし、助成研究者の協力を得て進める。情報発信のマテリアルは、記事またはプレスリリースという形態となる。

③日経 BP 社連携メディアを使った情報発信

情報発信は日経 BP 社タイアップ・メディアの「技術&事業インキュベーション・フォーラム(<http://www.sangyo.jp/incubation/index.html>)」で行う。加えて、情報発信対象者の研究分野に応じて、[nikkeiBPnet](http://www.nikkeiBPnet.com)、[Tech-On!](http://techon.nikkeibp.co.jp/)、[Bio Technology Japan](http://biotech.nikkeibp.co.jp/BIO.jsp)、[Kenplatz](http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/)、[日経 BP 知財 Awareness](http://chizai.nikkeibp.co.jp/chizai/index.html) から適切な媒体を選んで投稿する。本活動全体の社会的認知度を高めるための記事も1回以上掲載する。なお、

日経 BP 社タイアップ・メディアへ連携企業を引き込むため、日経 BP 社のメディアへの投稿に加えて、NEDO のプレスリリース HP を活用する。さらに、助成者の所属機関にも助成者を通じて同時プレスリリースを依頼する。

④情報発信のフォローアップ

ウェブに掲載される情報発信マテリアルには、詳細な資料をダウンロードできる仕組みを設ける。ダウンロードする際に、氏名、所属などを記入する仕組みを設ける。得られた属性情報をもとに、ダウンロードした企業担当者にヒアリング調査を実施し、企業と助成研究者との連携を促進させる。

⑤表彰制度への応募資料作成支援

各種表彰制度に対する応募の支援を実施する。具体的には各種表彰制度の基礎調査を行い、産技助成事業の助成研究者が申請可能な表彰制度をリストアップする。そのリストに基づき、今後広報戦略の観点から申請が推奨される表彰制度のリストを作成のうえ、NEDO に提出する。また最終的に支援対象とする表彰制度（3 件程度）の選定に当たっては、NEDO および助成研究者と協議のうえ決定し、7 件以上具体的な支援を実施する。同支援内容を実現するため、助成研究者 15 件程度、表彰制度 50 件程度をリストアップする。

⑥提案書の情報発信報告書の作成

提案書の情報発信報告書を作成する。報告書には、情報発信のためのマテリアル、情報発信先媒体名、詳細資料をダウンロードした企業の情報、フォローアップ結果、表彰制度に関連する資料が含まれる。

(4) 成果広報支援

新聞社やテレビ局の編集者に対するコンタクトを実施し、記事の掲載・放映の働きかけを実施する。それぞれ1件以上、掲載及び報道につなげることを目標とする。

成果広報支援は、以下の活動から構成される。

- ①広報支援者の選定
- ②広報支援資料の作成
- ③新聞編集者、テレビ局編集者に対する説明
- ④成果広報支援報告書の作成

①広報支援者の選定

支援対象者の選定に当たっては、広報戦略の観点から適切な対象者をリストアップし、NEDOに提出する。作成した候補者リストを基にNEDOと協議して決定する。

②広報支援資料の作成

提案書をベースに、新聞社、テレビ局の編集者が理解しやすい説明資料を作成する。

③新聞編集者、テレビ局編集者に対する説明

ターゲットとする新聞社、テレビ局の選定に当たっては、NEDOおよび助成研究者と協議のうえ決定する。その後、コンサルタントが持つネットワークを活用し、新聞社およびテレビ局の担当者にコンタクトし、成果広報支援対象者の研究成果を説明し、掲載および放映に結びつける。

以下にターゲットとする新聞社、テレビ局の候補を挙げる。

<<新聞社候補>>

- ・ 日本経済新聞
- ・ 日経産業新聞
- ・ 電波新聞
- ・ 日刊工業新聞

など。

<<TV局候補>>

- ・ テレビ東京
- ・ NHK
- ・ 在京・地方のテレビ局

など。

④成果広報支援報告書の作成

成果広報支援報告書を作成する。報告書には、広報支援者の選定情報、メディア向け説明資料、メディアとの面談結果が含まれる。

第三章：産業界との連携強化に向けた広報支援調査活動結果

0. 実施結果サマリー

以下、本調査に於ける実施結果の概要を纏めた。

先ず、提案書による産業界からのフィードバック取付け支援に総数 38 名の助成研究者が参加し、産業界の有力企業合計 42 企業から合計 234 件のコメント、150 件の「関心あり」の意思表示を獲得した。その中から当該企業との面談（含む電話メール等の意見交換）を合計 123 件設定した。更に追加的に NEDO からの要望を受け、2009 年 3 月に、イノベーションジャパン 2008 の NEDO データベース登録企業へも提案書を配布し、短期間の間に合計 16 企業から 32 件のコメント、41 件の「関心あり」の意思表示を獲得した。

◆提案書による産業界からのフィードバック取付け支援参加研究者 38 名

| | |
|------------------|---------------------|
| コメント取付け | 234 件（研究者一人当たり 6 件） |
| 「関心あり」意思表示あり | 150 件（研究者一人当たり 4 件） |
| 面談（含む電話メール等意見交換） | 123 件（研究者一人当たり 3 件） |

次に、プレスリリース作成・掲載支援に総数 18 名の助成研究者が参加し、3 月 19 日までに 18 名が日経 BP タイアップメディアへ掲載実施した。作成したプレスリリースの新聞等への投稿支援も行い、掲載確認できた範囲で、助成研究者 15 名（83%）のプレスリリースが掲載された（研究者一人当たり 2.6 件）。日経 BP タイアップメディア掲載に於いては、関心度の高い読者の属性を獲得するためのダウンロード設定を付与し、総数 534 件のダウンロード属性を獲得した（研究者一人当たり 30 件）。

◆プレスリリース作成・掲載支援参加研究者 18 名

| | |
|------------|----------------------|
| 新聞等掲載 | 41 件（研究者一人当たり 2.6 件） |
| ダウンロード属性獲得 | 534 件（研究者一人当たり 30 件） |

並行して、TV 等への露出斡旋及び表彰制度への応募支援を実施した。結果、NHK サイエンス ZERO で、1 名の研究者の研究内容が放送されることとなった。またテレビ朝日系の文化工房の製作スタッフが、1 名の研究者の研究室を取材・デモを体験し、強い関心を示した。表彰制度への応募支援は、助成研究者 11 名に対し応募支援を実施した（含む 4 月以降応募開始表彰制度への申込用紙作成支援）。

◆TV 等へ露出斡旋&表彰制度への応募支援

| | |
|--------------|--|
| TV 等への露出斡旋支援 | <ul style="list-style-type: none">・NHK サイエンス ZERO 3 月 29 日放送予定・文化工房（テレビ朝日系）製作スタッフ 3 月 2 日研究室取材 |
| 表彰制度への応募支援 | <ul style="list-style-type: none">・藤原賞 1 件応募済み・先端技術大賞 3 件応募・日経地球環境技術賞 3 件応募・市村賞 4 件応募 |

以下、支援を実施した助成研究者からの代表的な声

「今回、NEDO ならびにコンサルタントからのご支援によって学んだことは、若手グラントに採用いただいたことの付加的な価値と感じました。産業界の方々の声を直接的、間接的に聞くことができ、自らの研究の問題点や課題が客観的に理解できました。テクニカルノートや日経メディカルで、研究内容をご紹介頂けたことは、私にとっては本当に大きな第1歩だったと、とても感謝しています。今回の支援を受けることがなければ、こんな事もなかったと思います。」 (AA 大学・A 先生)

「NEDO 産技助成を受けてこれまでにないスピードで研究開発が進み、基盤となる技術や理論について確立されてきており、産業応用への展開について思索していたところにこの度のご支援を頂き、大変有り難いことと思っています。これまでに企業に出たことがなく、技術シーズと企業側のニーズをマッチングさせるノウハウやネットワークがありませんでした。プレスリリースの作成支援などマスコミへのアピールを頂き、実際にプレスリリースを行ってから、問い合わせの件数が増えました。企業ネットワークが広く、NEDO プロジェクトについてよくご理解を頂いていて産学連携に関心の高い企業にご紹介を頂いていると感じています。今回ご紹介を頂いた企業とは持続的な関係が築けるよう積極的にコンタクトを取っていきたいと思っています。」 (AB 大学・B 先生)

「認知力のあるサイトに掲載して頂けたので、自分の技術を広い分野の多くの方に広く認知して頂けたと感じています。その証拠に、研究室の WEB サーバへのアクセス記録から、WEB 経由の情報の閲覧回数が多くなりました。また、企業内の特に技術に関心のある担当者へのコネクションを利用して技術内容を広く回覧して頂きました。研究の初期段階ですと展示会などにも出せる状態ではないですし、なかなか企業の方から意見を頂くことは難しく、このような試みは重要かつ貴重ではないかと思えます。企業の方から技術について意見をもらえる場で、製品化するとして必ず満たさなくてはいけない性能やコストなどについてより多くの具体的なフィードバックをもらえると、産学連携を目指す研究者にとってはとても有用なのではないかと思えます。プレスリリースは、できれば学会や展示会など発表のタイミングにうまくあわせてできると望ましいです。」 (AC 大学・C 先生)

「本学の産学連携課でもお見合い型のマッチング機会を設けていますが、地域・分野が狭く、彼らの紹介で実際に会って共同研究を議論したことはありません。企業との信頼関係を構築することが成功の第一歩だと思いますが、その点で、今回の支援のような懇談会を第三者が設けて下さるとするのは、最初の一步を踏み出すと言う点で有意義だと思います。」 (AD 大学・D 先生)

「所属機関の TLO・知財・産学官部門は、研究の内容に関してあまり立ち入らず、率直な意見を言ってくれないと感じています。今回の支援では研究の内容に踏み込んだコメントをいただけたので良かったと思います。プレスリリースを主導してやっていただけたのも良い機能だと思います。」 (AE 大学・E 先生)

「本学のマッチング手法は、大きく分けてセミナーの開催と技術シーズ集の発信という2つがあると認識しています。セミナーでは、本学のみセミナーということでテーマがバラバラになりがちです。従って参加者に当該分野に興味を持つ方の割合が低くなってしまいます。また、技術シーズ集は、配布ルートが本学と関係のあった企業やOBと認識しておりますが、広く一般の方の目に触れることは少ないように思います。今回の支援では、NEDO メーリングリストおよびコンサルタントの企業データベースを通じたプレスということで、より多くの企業の方にご覧頂けたものと思います。」

本学の産学連携部署を通じた PR ではこれほどまでコンタクトを頂いたことはありませんでした。プレスリリース発行は初めての体験でしたが、手厚いサポートを頂いて、当方が想像していたよりもスムーズに発行して頂くことができました。企業からの反応が多く、新聞・インターネットというメディアの強さを感じました。」
(AF 大学・F 先生)

「想像していたよりもはるかに多くの企業の方からコメントを寄せていただくことができました。加えて、実際に面会するに至り、具体的な連携を検討する前段階まで進むことができます。これだけ広く、興味を寄せていただけたのは、コンサルタントの、日頃からの活動による信頼と実績の賜物だと思います。」
(AG 大学・G 先生)

「NEDO のプレスリリースはやはり広範囲の方々へ情報が伝わるので良かったと思います。私の場合は既にコンタクトできる場所へはプレスリリース以前からかなり売り込んでいましたが、それでも想定していなかった分野からの反響がありました。」
(AH 大学・H 先生)

「具体的にどのような企業が研究テーマに関心を持っているかを知ることができた。企業との共同研究打合せの場を設けてくれることは有難く、意見交換できたことは有意義であった。ただし、資料作成や面談設定の期間が短く、もう少し日程的にゆとりを持った支援体制にして頂きたい。地方勤務の研究者にとっては、首都圏の研究者が都内で面会するような手軽さで行動することはできません。また、大学の場合は研究以外にも教育や社会貢献等の他の重要な本務もあり、想像以上に多忙であることを認識された上で設定して頂きたい。」
(AI 大学・I 先生)

「一般的にわかりやすい表現で外部に研究内容を紹介するための工夫について、様々なご助言を頂けて、勉強になった。」
(AJ 大学・J 先生)

「支援内容に感謝していますが、時期をもう少し早めて頂いたほうが、実効性が高まると思います。学会論文の準備や卒論、入試等で忙しい 1 月～3 月は避けていただいた方が良いと思います。」
(AK 大学・K 先生)

「産業界にはアピールする機会が少なく、またどのようにしてアピールすべきかわからなかったのも、良い機会でした。得るものが多く非常に有用でした。一方で、アピールするタイミングとしてはもう少し余裕を持って頂きたかった。所属の産学連携機関は、基本的にはこちらから話題を申し出ない限り対応してはもらえないが、今回の支援では頻繁に連絡を頂き、また細かく指示を頂いたことは大変助かりました。」
(AL 大学・L 先生)

「私の開発中の技術に対して企業ベースのニーズの有無を実感できたのが良かった。」
(AM 大学・M 先生)

「新聞に掲載されるとは思ってもなかったことです。しかるべきところからの記者発表はこんなにマスコミを動かすのだと。学生らと『新聞載ったからには、1 年以内にいい科学雑誌に出そうな!』と話しています。本当にいい経験をさせていただきました。」
(AN 大学・N 先生)

<<半年後の進捗（前期支援からのフィードバック）>>

以下に、本年度前期に本支援のベースとなる類似支援を行った NEDO 助成研究者（回答を得られた 12 名）の約半年後の産業界との連携進捗状況について追跡調査した。表中に、前期支援終了時の進捗（2008 年 10 月：回収率 80%）を黒文字で、その約半年後の進捗（2009 年 3 月）を赤文字で表した。

結果、半数の研究者（6 名）が秘密保持契約（NDA）を結んで連携が進んでいる。内 2 名が共同研究契約等の獲得に成功している。他多くの研究者も契約に係わる商談を継続している状況であることが分かった。

| | | 打合せ実施 | 共同研究等に向けた交渉実施 | 秘密保持契約、特許の実施許諾契約、サンプル提供の実施等を獲得した | 内、秘密保持契約を結んだ（件数） | 内、サンプル提供を実施した（件数） | 共同研究契約を獲得した | 備考 |
|------|--------|------------|---------------|----------------------------------|------------------|-------------------|-------------|--|
| 研究者名 | | 12 100% | 12 100% | 6 50% | 8 | 1 | 2 17% | |
| 1 | A1研究者 | 1 | 1 | | | | | |
| 2 | A2研究者 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | ・A大学から装置をNEDOの研究に使用したいとの申し入れがあった ・化学系企業 同技術による半導体処理を検討中 ・他、頻繁にコンタクトがくるようになった。特に、アメリカの某国家組織が大勢で見学に来た |
| 3 | A3研究者 | 1 | 1 | | | | | ・B社と来年度共同研究契約締結に向けて協議中 ・C社と共同研究が可能かどうか予備試験実施中 |
| 4 | A4研究者 | 1 | 1 | | | | | |
| 5 | A5研究者 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| 6 | A6研究者 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | ・イノベーションジャパンで名刺を約200件獲得 ・D社と当研究室で技術全般について情報交換を行い、試料の提供と共同研究の申し出があった ・オリエンテーションアドバイザーから講師の紹介があった ・従来から共同研究している企業（E社、F社）との結束が高まった |
| 7 | A7研究者 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | ・G社との間でNDA締結し開発を進めている。製品化された場合には売上本数に応じた契約締結予定 ・装置導入の検討を進めているH社に対して実地見学及び無償データサンプル提供を実施 ・I社とは光技術の産業応用開発を進めている |
| 8 | A8研究者 | 1 | 1 | | | | | |
| 9 | A9研究者 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | ・J社から頂いたサンプルを用いた試験を現在進行中 |
| 10 | A10研究者 | 1 | 1 | | | | | ・4社と契約に向けて協議中。企業3社とは事業化に向けた研究会を立ち上げ予定 |
| 11 | A11研究者 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | ・K社と連携。JST地域イノベーション創出総合支援事業（育成研究）と連名で採択された |
| 12 | A12研究者 | 1 | 1 | | | | | |

1. 要望調査

(1) 研究者アンケート調査実施

研究者アンケート調査は、2008年12月9日～12月29日の間、NEDOから指定のあったH19年度産技助成事業採択者及びH20年度第1回産技助成事業採択者の合計81研究者に対して実施した。総数65名からの回答を得た（回収率80%）。

この調査結果を以下の観点からまとめて分析した。

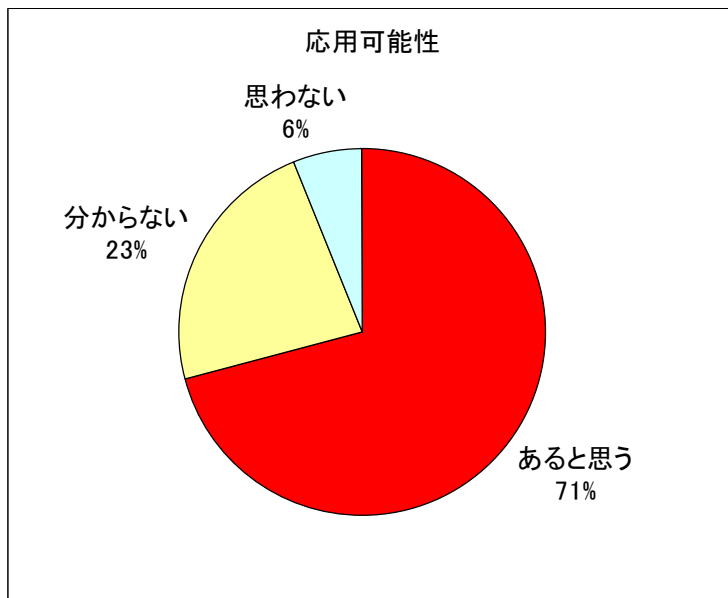
調査結果分析観点

- ・ 研究者は、自身の研究成果の応用展開の可能性についてどの様に考えているか？
- ・ 応用展開可能性の調査活動にどれだけ積極的か？
- ・ 支援を受けて展開したい業界とは、具体的にどの様な業界か？

(2) アンケート調査結果サマリー

① 応用展開の可能性

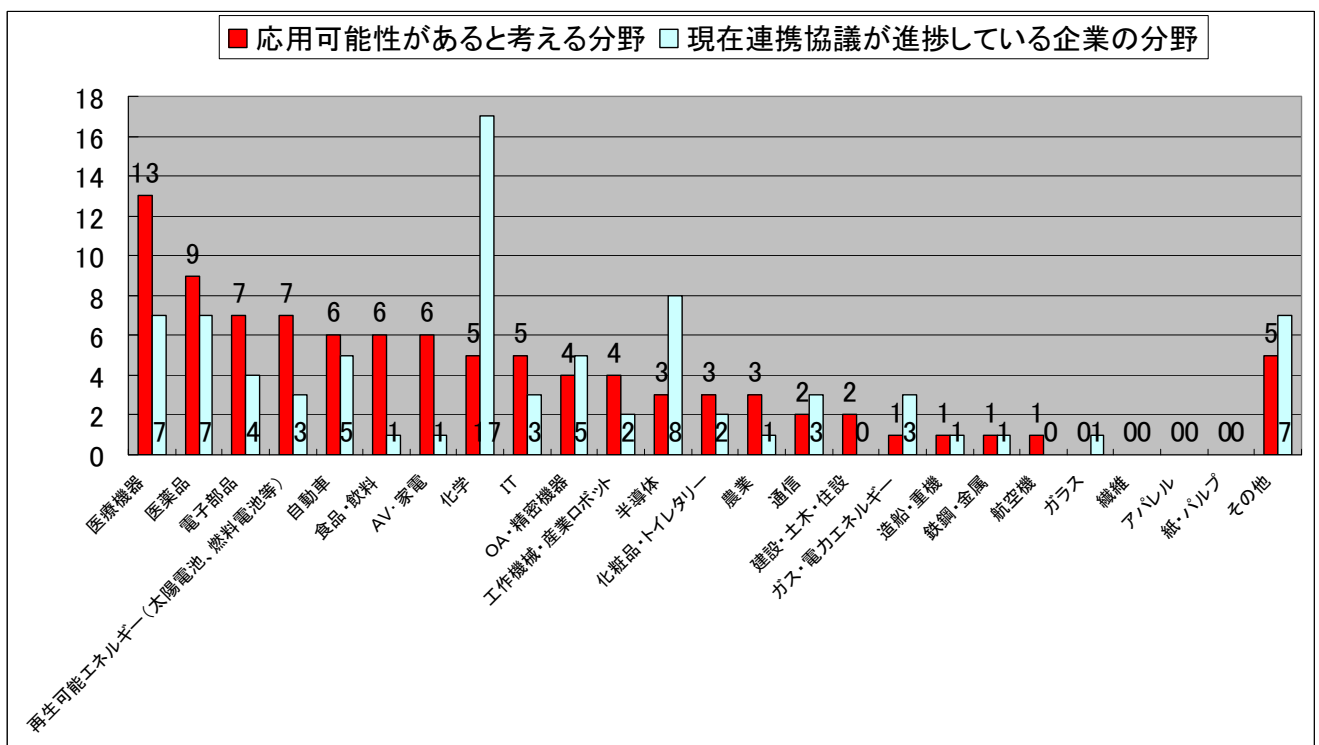
自身のコア技術の異分野への応用展開の可能性／見込みに関して、70%以上の助成研究者が、自身の研究成果が応用展開できていると考えている。



有効回答数 65 名

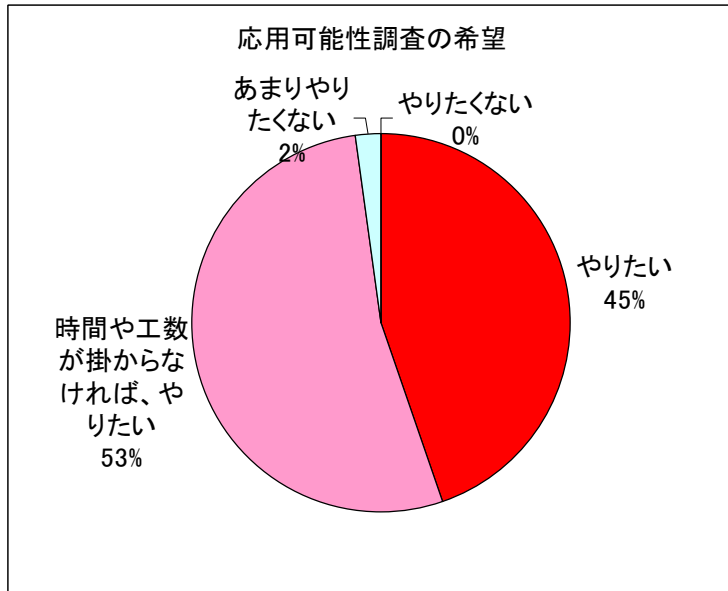
②応用展開の分野

次に、応用展開の可能性があると回答した助成研究者が、どの分野に展開の見込みがあるのかを尋ねた。最も多かった分野が医療関連で、次に「電子部品」「再生可能エネルギー（対太陽電池、燃料電池関連）」であった。応用展開の可能性があるとされた上位7分野は、いずれも現在連携協議が進捗している（現在注力している）分野より数が多い。今回の調査対象助成研究者は「化学」分野で現在連携協議が進捗している研究者が最多であった。



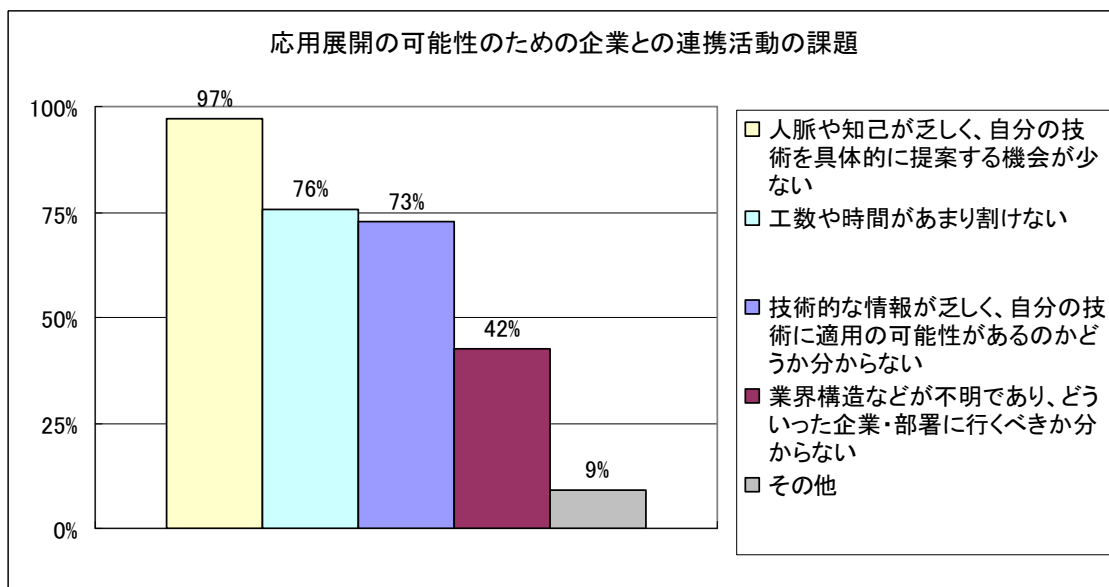
③応用展開の可能性探索の支援希望

次に、応用展開の可能性調査の機会を希望するかどうかを尋ねた。98%が「やりたい」「時間や工数がかかればやりたい」と回答。助成研究者の積極的な姿勢が確認された。



有効回答数 47 名

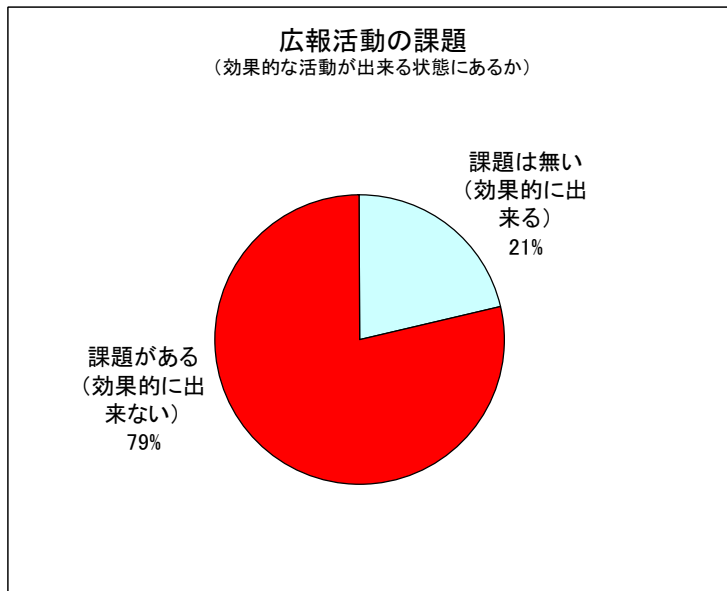
しかしながら、助成研究者のほぼ全員（97%）が人脈や知己に乏しく、自身の技術を具体的に提案する機会が無いことが少ないことが分かった。また、助成研究者は普段の研究、教育、学会などの活動で忙しく、応用展開の可能性を探っては見たいが、その機会を創出するための工数や時間を割くことができない現状が浮かび上がった。



有効回答数 33 名

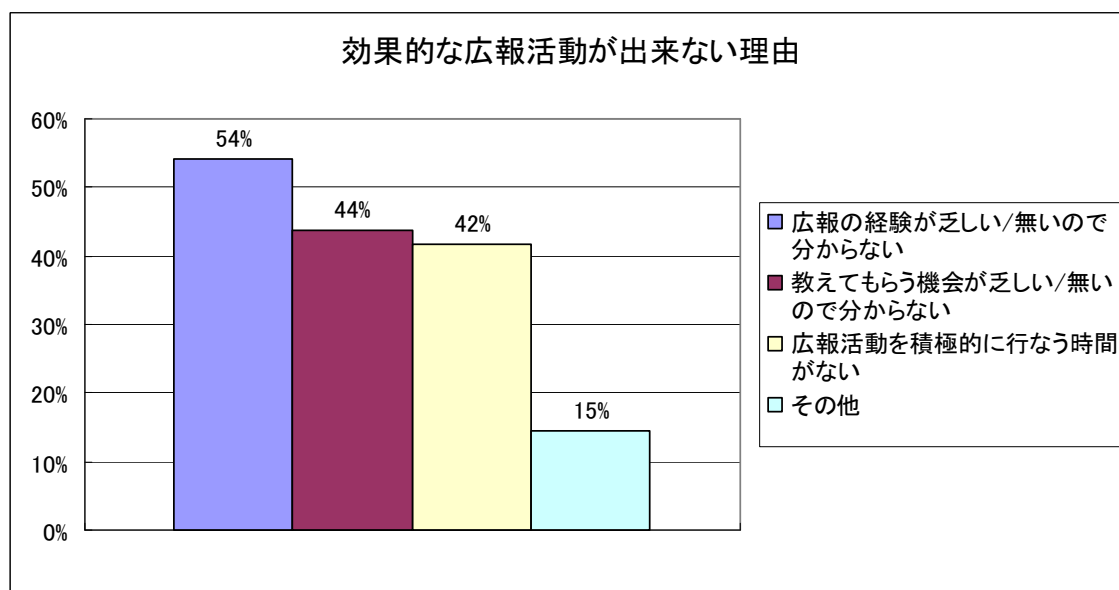
④産業界と連携するための活動の課題

産業界と連携するための活動の一つとして広報活動が挙げられるが、助成研究者の約80%は効果的に広報活動が出来ない何らかの課題があると回答。



有効回答数 61 名

効果的に広報活動が出来ないその理由のとして、半数以上が広報活動の経験不足を訴えている。その他、「広報活動を教えてもらう機会が乏しい」「積極的に行う時間がない」といった物理的な要因が次に高い割合を占める結果となった。



有効回答数 48 名

以下、助成研究者からの主な声

応用展開可能性調査への希望

「現在連携進行中の分野につきましてもさまざまな用途・応用展開が考えられますので、積極的に産業界との連携を推進できればと考えております。」
(AO 大学・O 先生)

「公表が許される範囲で、第3者に広報のサポートをして頂ければ、多くの人（企業）にシーズ技術を知って頂くことが可能となり、そこから新しい連携が生まれることを期待しています。地方からでは情報を発信できる機会が少なく、そこをどのように行うべきか、地方大学ならびに地域の活性化という観点からも勉強をさせて頂きたいと考えています。」
(AP 大学・P 先生)

「具体的に方法を習う必要がある。ただし本格的に売り込むためには、技術をもう一段確立することが必要と考えている。現在は、少し先の将来に向けて準備をする段階と思っている。具体的な準備を始めたい。」
(AQ 大学・Q 先生)

「関連企業、および新分野への展開ともに、技術をアピールするための情報発信の方法を検討する必要がある」
(AR 大学・R 先生)

「新しい産業界との連携がとれるのであれば挑戦してみたいと思っております。しかし、時間的に新しい連携を模索、調整するのが困難な状況です。」
(AS 大学・S 先生)

「産業界が自分の技術をどの程度必要としているのかを知りたい。逆に、どのような技術を必要としているのかを研究にフィードバックをかけたい。」
(AT 大学・T 先生)

「時間を割くことが難しい中で、助成に対する審査員の方々からも産業応用や技術開発等に関するコメントを産業界の方から頂く必要性は謳われており、個人的にPRツールとして利用させていただける企画は大変ありがたく思います。」
(AU 大学・U 先生)

「現在行っている研究に関連し、コア技術の特許群構築を行っております。このため企業様とお話をする際にはNDAが必要なものが多くあります。一方で、できるだけ早い産業展開も欲しており、基礎研究とモジュール開発双方にご理解のいただける企業様とのコネクションを模索しております。」
(AV 大学・V 先生)

企業との連携をするための課題

「業務や出張のため、自ら新たな時間を割くのが難しい状況です。」
(AW 大学・W 先生)

「情報処理学会組込みシステム研究会関連のイベント・研究会での発表を行って、企業の技術者の方からは、話としては面白く興味があるというコメントをいただく。しかし、具体的な活用には進まない。」
(AX 大学・X 先生)

「大学での広報活動は、組織の後押しがなく、ほとんど研究者任せ。」
(AY 大学・Y 先生)

「企業から技術的な情報を得ようとしても、こちらの情報を引き出されるだけで、何も教えてはもらえない。特に人脈やコネでもないと大企業は絶対むりか。この体質はなんとかならないか。」

(AZ 大学・Z 先生)

「一介の研究職員である私の人脈では、新しい分野を開拓するには、偏りや狭さの問題があることは否めない。」

(BA 大学・B 先生)

企業との連携を強化するための広報活動に関する課題

「これまで単独で産業界との連携の活動をした経験がないので、具体的にどのように進めてよいのか自体がわからない。これまでのところ、広報活動の窓口は基本的には学会のみであったので、ほかの活動方法について紹介や支援をいただけると大変助かります。」

(BB 大学・B 先生)

「広報に割く時間がないうえ、個人レベルなのでよほどのことがない限りプレス発表等に至らない。」

(BC 大学・C 先生)

「効果的な広報活動をご教授頂き、実際にそのような機会を頂ければありがたい。これまでに、イノベーションジャパン、地方新聞紙、コミュニティ FM など情報発信をしているが、展示会では機器開発を請け負う企業がほとんどで共同研究という形にはなりにくいことと、地元には本研究課題に対応するような企業はほとんどない点も問題である。できれば全国レベル、さらに近県を含むレベルでの効果的な情報発信の機会が欲しい。」

(BD 大学・D 先生)

「効果的な広報活動についてのエッセンスのようなものを教育される機会を持ちたいです。」

(BE 大学・E 先生)

「前回プレスや提案書の作成指導をしていただき、何をどうアピールすべきかが把握できた。今回も引き続き指導を頂きたい。広報活動の時間を徐々に増やし、幅広い展開ができるよう心がけたい。」

(BF 大学・F 先生)

(2) 一部助成研究者に対するヒアリング調査の実施

アンケート調査の分析結果に基づき、産業界との連携が進んでいる助成研究者、意欲はあるが産業界との連携が進んでいない助成研究者（全 27 名）に電話・メール等による更なる聞き込みを行い、産業界との連携を成功させるポイントや課題を聞いた。

ヒアリング結果分析（研究者の発言まとめ）

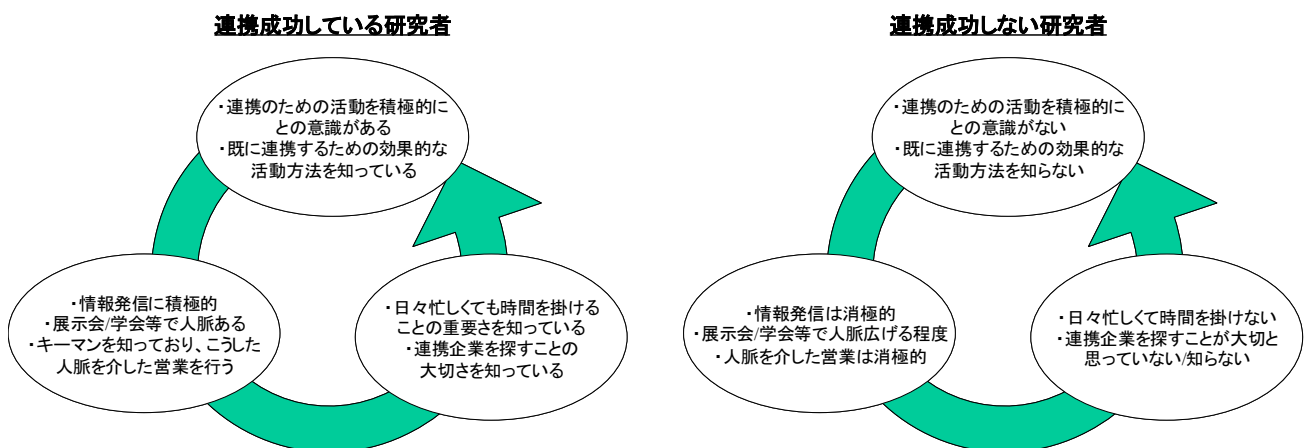
先ず、企業との連携に上手く成功していない研究者にはどのような要因があるのか挙げてもらった。第一に、多くの研究者が「研究者の意識」をその要因として挙げた。企業との連携に関してネガティブな感情を持っている場合が多いと認識している。次に、産業界との連携に意識・意欲はあるが連携が進んでいない研究者の要因として、大学・公的研究機関の構造的要因が大きいことが多数挙げられた。全てのTLO・知財・産学官部門がそうでないと思慮されるが、研究者側から見ると、「これらの部門は研究者が探してきた共同開発案件を契約する際に問題が発生しないか確認してくれる部門」であり、「新しい案件を外部から積極的に紹介してくれる機能として働いていない」と認識しているようである。

①研究者の意識の要因

- ・ 論文に掲載されることが研究者にとって最も重要なこと、との認識がある。
- ・ 大学と企業が創出した共同研究の成果が、学術的には新しくても産業界で必ずしも有用とはなっていないのでは、との意識がある。
- ・ 企業は少ない共同研究費の出費で大学が長年研究開発したものを奪っていく、企業は直ぐに実用化できるシーズだけにしか目を付けない、などと思っている。

②大学・公的研究機関の構造的要因

- ・ 大学・公的研究機関の研究者の評価は、論文/学会/研究室の運営>産学連携が普通で、産学連携は、優先順位が低くなる。
- ・ TLO・知財・産学連携部局は、産学連携を探すことに関してあまり動かない。働きかけが少ない。活動分野・地域も狭い。これらの部局は、研究者が見つけた連携先との交渉に参加して間違いがないかチェックすることに重きを置いている。
- ・ TLO・知財・産学連携部局は、研究の内容に関してあまり率直な意見を言ってくれない、内容に立ち入らない（今回の支援では踏み込んだコメントをもらえた）。シーズを題材とした産学連携の強化、推進にまでは協力は及んでいない。
- ・ 長年共同開発してきた企業や先輩教授、OBの人脈・コネに頼っているのが現状で、限られた範囲での活動となっている。幅広く網羅的に新規候補企業を見つけることは難しい。



以下、ヒアリング対象者からの代表的な声

「大学の構造的要因があると思います。前々から産学連携は叫ばれていますが、現場の大学教員は学生の教育、論文とラボの運営、雑務に振り回されて、とても外部との接触を持つ時間やその気力が出来ません。結局、研究者は研究センターですから、やはり学会や論文に重きをおきます。産学連携は付け足し程度です。現実、教員の自己評価を年末に提出していますが、大体前出のような感じで、産学連携は社会貢献の一項目くらい。こんな感じなので、やる気はあっても後回しになります。今回支援のような、負担にならない形での補助誘導型はいいと思います。また、NEDOさん初め、関連法人などのグラントが大きく回転して、研究者の応用～産業界へ意識も変わるかも知れません。」

(BG 大学・G 先生)

「大学と企業の連携が走らない理由の一つは、大学で見いだした研究成果が、学問的には新しくとも、必ずしも産業界において有用では無い場合が多いのでは、という研究者の意識が有ります。解決策としては、研究者が、利益になるかどうかという視点に立った開発を理解するのが重要かと思えます。大学の研究者と企業の研究者が、共同研究を視野にして積極的に交流できる、あるいは情報を交換できる場が増えることが望ましいとは思っています。講義や雑務で時間が無いなど理由はいろいろあると思いますが、大学と企業との対話が増えれば必然と連携活動は増えると思っております。」

(BH 大学・H 先生)

「大学側には自らが十年以上も築き上げた技術を、数百万程度で企業には渡したくないという意識があります。それが大きな障害になっているのかもしれませんが。また、連携活動に関しては、研究者個人の単なるコネクションぐらいしかなく、現状、産業界との連携が上手く働いていっているケースは極少数です。」

(BI 大学・I 先生)

「大学では論文に掲載されるというのを最も重要視している人がほとんどだと思います。実際に製品を世に出して広く使ってもらおうという経験をしたことがないと、どうしてもそういう価値観になってしまうのではないかと思います。そういう人達には産学連携などそもそも縁のない話、考えてしまっているのではないのでしょうか。私の場合は、まず机の下研究で成立性が確認できたかなり初期の段階でアイデアを企業にぶつけて仲間を作ってから進めるパターンが多いです。課題はそのアイデア自体が新しい製品なり技術でユーザーが見えないことで、顧客-共同研究先企業-大学の三者が一体となって進める体制をいかに作るかを一番重要視しています。顧客探しは自分のコネでつける場合と共同研究先企業の営業と両方です。その際にプレスリリースや新聞発表等が有効と考えています。正直なところ、お見合い的な技術発表会やパンフレット等は中途半端な感じであまり期待していません。広くするならプレスリリースか新聞発表、あとは個別にキーマンに売り込むようにしています。」

(BJ 大学・J 先生)

「産業界との連携のポイントですが、やはり成果を実用化に向けて粘り強く企業側にアピールをすることが重要なように思います。こちらの基盤技術について正確にご理解を頂き、シーズとニーズがマッチした技術課題を模索して共同で進めていくフェーズに至るまでに時間がかかると思います。その過程で信頼関係を築くことができれば成功につながっていくのではないかと思います。今回のプレスリリースなどで多くの企業の方の連絡先を頂き、コンタクトを取らせて頂きましたので、一社でもそのような関係を築いていけるよう努力して参りたいと思っております。」

(BK 大学・K 先生)

「大学人も基礎研究をする上で、応用するための道筋を見極める力が必要だと感じています。どうしても基礎的なテーマ、例えばメカニズム（機序）や病態といった方向に頭がいつてしまう訳ですが、『応用・実用化』といったチャンネルを並列してもっている研究者が連携に成功しているのではないかと愚考致します。一例ですが、米国・ボストンに留学中にハーバード医学部の学生とチームを組んで研究をしていたことが有ります。本当の基礎研究だったのですが、その学生から『この研究成果は特許化したうえで現場に持ち込むべきと考えるが・・・』と言われたことがありました。案の定、私のボスはそのようにしました。もう4年も前の話ですが、アメリカでは学生のうちからそういった教育をされているのかと、驚いた経験があります。日本は、このあたりの意識がまだ遅れているのかと感じました。もう一つ、本学の構造について。本学の知財は、特許や共同研究の締結の際は支援してくれますが、シーズを題材とした産学連携の強化、推進にまでは協力は及んでおりません。その意味で、NEDOならびにコンサルタントからのご支援によって学んだことは、若手グラントに採用いただいたことの付加的な価値と感じました。」
(BL 大学・L 先生)

「所属機関の産学連携部署は、『自分（研究者）で見つけた連携先との交渉に参加して、間違いが起こらないようにする』という点に重きを置いていることが現状です。幸いなことに自身が連携をうまく進めることができているのは、研究者と企業との間に、両者をつなぐ何らかの仕組みを有していることが寄与していると考えます。このような『仕組み』の機能は、多くの組織が有している産学官連携部門やTLOなどにもあると思いますが、そういった部署が日々の研究の方針にまで踏み込んで、意見することは不可能です。」
(BM 大学・M 先生)

「本学の産学連携課でもお見合い型のマッチング機会を設けていますが、地域・分野が狭く、彼らの紹介で実際に会って共同研究を議論したことはありません。企業との信頼関係を構築することが成功の第一歩だと思いますが、その点で、今回の支援のような懇談会を第三者が設けて下さるとするのは、最初の一步を踏み出すと言う点で有意義だと思います。」
(BN 大学・N 先生)

「所属機関の TLO・知財・産学官部門は、研究の内容に関してあまり立ち入らず、率直な意見を言ってくれないと感じています。今回の支援では研究の内容に踏み込んだコメントをいただけたので良かったと思います。プレスリリースを主導してやっていただけたのも良い機能だと思います。」
(BO 大学・O 先生)

「大学の TLO は、ライセンス先を探す際も基本的に TLO の担当者と企業とが対面で話すことになるのであまり多くの企業にアクセスしない傾向があります。この形態ですとテレビや新聞などのメディアへの活動はありませんので、広く技術を認知してもらうという目的に適しません。」
(BP 大学・P 先生)

「本学産学連携担当部署では、研究者毎に個別のニーズ発掘は行っておらず、あくまで各研究者が自ら具体的な案件を持ち込むことを前提としています。それと比較すると、今回の支援のアプローチは、各シーズに対して新たなパートナーを発掘していただけるため、産学連携の幅が広がる可能性があると感じました。」
(BQ 大学・Q 先生)

「本学のマッチング手法は、大きく分けてセミナーの開催と技術シーズ集の発信という2つがあると認識しています。セミナーでは、本学のみセミナーということでテーマがバラバラになりがちです。従って参加者に当該分野に興味を持つ方の割合が低くなってしまいます。また、技術シーズ集は、配布ルートが本学と関係のあった企業やOBと認識しておりますが、広く一般の方の目に触れることは少ないように思います。今回の支援では、NEDO メーリングリストおよびコンサルタントの企業データベースを通じたプレスということで、より多くの企業の方にご覧頂けたものと思います。本学の産学連携部署を通じたPR ではこれほどまでコンタクトを頂いたことはありませんでした。」

(BR 大学・R 先生)

「私は極めて産業界との連携を成功させている人の一人だと認識しているので、そのことを述べます。成功しない人には、成功を目指していないという明瞭なスタンスがあります。基礎的な学術研究に没頭している研究者はとても多いです。近年ますますその傾向が強くなっております。しかし産業界から隔離され、結果的に孤独になり、産業と学問の壁をなおさら大きくしていきます。一人で驚くべき発見発明をしない限り、その人達は産業界から相手にされず、しかも孤独に研究する分だけ資金力の差により、結果的に産業界よりも遅れをとります。私の場合は、自称、『コンビニ (便利屋)』というスタンスであり、産業界からのニーズがあれば、小さなことでもまずは0円でもいいので、共同研究を引き受けてしまいます。産業界からの支援が0の初期条件からスタートするので、逆にやりがいがあると思えるのです。そうして、数年間はボランティア精神 (社会貢献の精神) で技術開発の支援をします。その時点で、特許出願は多数、しっかりやっておきます。それが時折、大きく化けます。研究は、数を打たなければ成功しないというのが持論です。ですから、技術相談というものを徹底的に引き受けて、特許を出しておく、それが重要かと思います。大手企業と連携し、大金を研究費として受領し、資金面で裕福な場合は、あくまで大手企業の上部組織の査定を受けるため、共同研究をして展開が面白くなっていても、駄目になります。成功のポイントをまとめると、要するに、0から始めること、見返り目的でテーマを選別しないこと、幅広く時間をとって産業界の人達と付き合い、話しを聞いてあげることです。」

(BS 大学・S 先生)

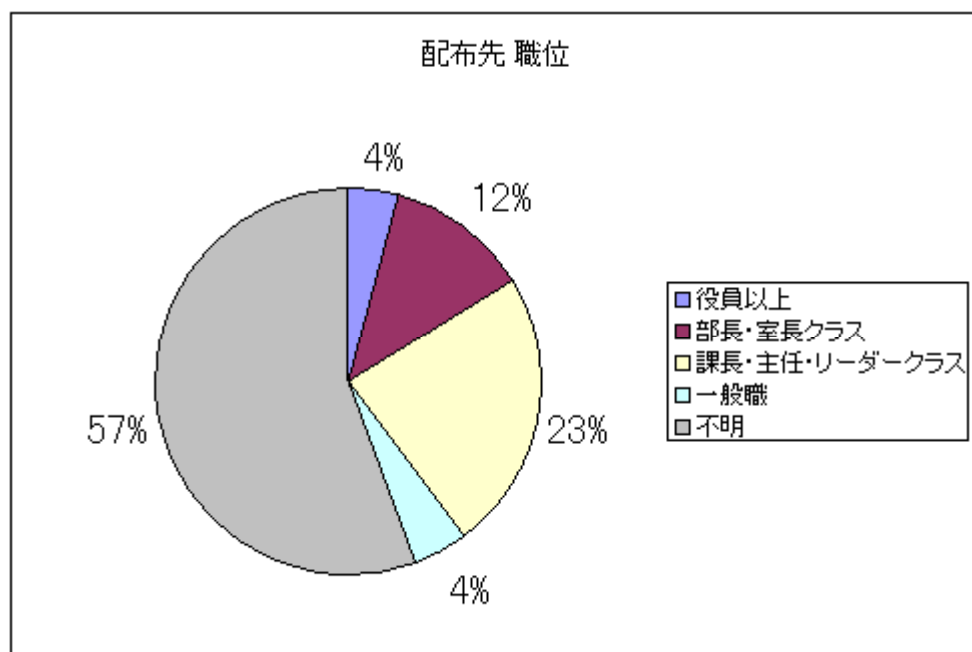
(3) 支援対象者の選定
NEDO との協議の上、合計 38 名の助成研究者を選定した。

2. 提案書による産業界との連携支援

(1) 企業向け提案書作成と配布

選定した38名の助成研究者に対して企業向けの提案書を作成した。助成研究者の応用分野として可能性があると見込まれる先の関係者に対して琴線となる見出し及び提案内容となるよう作成し、「エレクトロニクス・ものづくり」「化学・材料」「環境・エネルギー」「医療・バイオ」の4分野にそれぞれ分類し、配布する際に企業側にわかり易くした。

作成した提案書は、コンサルタントが所有する24分野、200社、300部門の技術企画担当者、研究開発者、知的財産担当者、事業開発の担当者に配布した。配布先の職位内訳は以下グラフの通り。



以下は、先の要望調査で回答返信した「研究者自身が応用展開先として可能性があるとした分野」と、コンサルタントが今回用意した「配布先企業・企業部門の分野」比較対応表である。助成研究者が応用展開先として可能性があるとした割合の大きかった分野を黄色、コンサルタントが用意した配布先企業・企業部門の分野で一定以上（一分野 10 名以上とした）カバーできている分野をピンク色で塗り分けた。

| | 再生可能エネルギー（太陽電池、燃料電池等） | ガス・電力エネルギー | 化学 | ガラス | 繊維 | 建設・土木・住設 | 農業 | アパレル | 紙・パルプ | 工作機械・産業ロボット | OA・精密機器 | AV・家電 | 化粧品・化粧品・レタリー | IT | 半導体 | 通信 | 電子部品 | 自動車 | 航空機 | 造船・重機 | 鉄鋼・金属 | 医薬品 | 医療機器 | 食品・飲料 | その他 |
|--------------------|-----------------------|------------|----|-----|----|----------|----|------|-------|-------------|---------|-------|--------------|----|-----|----|------|-----|-----|-------|-------|-----|------|-------|-----|
| TA人脈(延べ数) | 55 | 71 | 94 | 49 | 48 | 81 | 20 | 13 | 3 | 125 | 64 | 23 | 9 | 37 | 52 | 39 | 94 | 47 | 2 | 11 | 17 | 33 | 52 | 16 | 0 |
| 割合(%) | 5% | 7% | 9% | 5% | 5% | 8% | 2% | 1% | 0% | 12% | 6% | 2% | 1% | 4% | 5% | 4% | 9% | 4% | 0% | 1% | 2% | 3% | 5% | 2% | 0% |
| NEDO研究者可能性分野(延べ数) | 7 | 1 | 5 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 4 | 4 | 6 | 3 | 5 | 3 | 2 | 7 | 6 | 1 | 1 | 1 | 9 | 13 | 6 | 5 |
| 割合(%) | 7% | 1% | 5% | 0% | 0% | 2% | 3% | 0% | 0% | 4% | 4% | 6% | 3% | 5% | 3% | 2% | 7% | 6% | 1% | 1% | 1% | 10% | 14% | 6% | 5% |
| TA人脈からフィードバックのあった数 | 8 | 9 | 15 | 6 | 6 | 11 | 4 | 0 | 0 | 11 | 11 | 3 | 0 | 3 | 10 | 4 | 14 | 7 | 0 | 1 | 3 | 5 | 9 | 2 | 0 |

結果、特段不足している分野はなかったが、会社四季報業界地図（東洋経済新聞社）に掲載されている業界分野のうち売上げ規模上位 5 社程度においてコンサルタントの既存配布先企業として該当事者が 1 名以下であった 8 分野（戸建住宅、食料品、繊維、パルプ・紙、化学、化粧品、医薬品 工作機械）33 企業に対し補足的に追加した。アクセス手法としては、代表電話からコンタクトし、今回の提案書案内先として適切な部署を選定してもらう方法を取った。

尚、企業からの返信取付けに関し、当該提案書に関するアドバイス・コメント返信受ける際に、「関心あり」「分からない」「関心なし」の 3 段階の項目を用意し関心度合いを示してもらった。

(2) 企業からのフィードバック取付け／意見交換・面談実施

上記の活動の結果、全38提案書に対し、産業界の有力企業合計42企業から合計234件のコメント、合計149件「関心あり」の意思表示があった。残りは関心なし、もしくはコメントのみであった。研究者一人当たりそれぞれ約6件、約4件であった。

コメントもしくは「関心あり」と意思表示した企業に対しては、当該研究者へは当該企業へ積極的に電話・メール等でコンタクトを行うよう、またコンタクトをスムーズにするための効果的な手法を伝えながら促進した。結果、電話・メール等での意見交換が合計104件見られた。その内、17件は当該研究者との間で直接面談が実施された。別途、同時にコンサルタントが直接仲介に入る手法で直接面談を19件設営、実施した。このように、何らかの手段で企業との意見交換・面談を合計123件執り行った（研究者一人当たり約3.2件）。

| 研究者名 | 提案書 | 企業からの取付け | | 意見交換・面談 | | |
|--------|-----|--------------|------------|---------------------------|------------------|------------------------------|
| | | 「コメント」 総数 | 「関心有 り」 | 電話メール等 でコンタクト 外意見交換 | 内、研究者が 直接面談実施 | 別途コンサル タントが 直接面談設 定 |
| | | 234 | 150 | 104 | 17 | 19 |
| B1研究者 | エレ | 12 | 9 | 9 | 0 | 1 |
| B2研究者 | エレ | 15 | 10 | — | — | |
| B3研究者 | エレ | 8 | 5 | 3 | 1 | |
| B4研究者 | エレ | 13 | 8 | 13 | 6 | |
| B5研究者 | エレ | 11 | 7 | 0 | 0 | 2 |
| B6研究者 | エレ | 8 | 5 | 4 | — | |
| B7研究者 | 医 | 7 | 4 | — | — | 1 |
| B8研究者 | 医 | 8 | 4 | 4 | 1 | |
| B9研究者 | 医 | 7 | 4 | 7 | 2 | |
| B10研究者 | 医 | 8 | 5 | 8 | 0 | |
| B11研究者 | 医 | 9 | 7 | — | — | |
| B12研究者 | 環 | 10 | 6 | 0 | 0 | |
| B13研究者 | 環 | 8 | 7 | 1 | 0 | 1 |
| B14研究者 | 環 | 8 | 2 | 4 | 0 | |
| B15研究者 | 環 | 14 | 12 | 12 | 3 | 2 |
| B16研究者 | エレ | 7 | 4 | 4 | 0 | 1 |
| B17研究者 | エレ | 5 | 5 | 3 | 1 | |
| B18研究者 | エレ | 8 | 8 | — | — | |
| B19研究者 | エレ | 3 | 1 | 3 | 0 | |
| B20研究者 | エレ | 2 | 2 | 5 | 0 | |
| B21研究者 | エレ | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| B22研究者 | エレ | 1 | 1 | — | — | |
| B23研究者 | 化 | 6 | 2 | 4 | 1 | 2 |
| B24研究者 | 化 | 7 | 4 | 3 | 0 | 2 |
| B25研究者 | 化 | 2 | 1 | 2 | 1 | |
| B26研究者 | 化 | 1 | 0 | 0 | — | |
| B27研究者 | 化 | 1 | 0 | 0 | — | |
| B28研究者 | 化 | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| B29研究者 | 医 | 3 | 1 | 0 | — | |
| B30研究者 | 医 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| B31研究者 | 医 | 4 | 1 | — | — | |
| B32研究者 | 医 | 6 | 5 | 4 | 0 | 1 |
| B33研究者 | 医 | 1 | 1 | 1 | — | |
| B34研究者 | 医 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| B35研究者 | 医 | 5 | 3 | — | — | |
| B36研究者 | 環 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| B37研究者 | 環 | 5 | 5 | — | — | 2 |
| B38研究者 | 環 | 5 | 3 | 4 | 0 | |

(-は不明もしくは研究者から返信なし)

加えて、NEDO からの要望がありイノベーションジャパン 2008 にて NEDO データベースに登録した約 7800 人に対して上記の全 38 提案書を配布し、更なる企業からのコメントフィードバック取付けを試みた。結果、32 件のコメント、41 件の「関心あり」の意思表示があった。全コメント及び関心度合いの詳細は別添参照。

| 研究者名 | 提案書 | 「コメント」 | 「関心有 |
|--------|-----|--------|------|
| | | 総数 | り」 |
| | | 32 | 41 |
| B1研究者 | エレ | 1 | 1 |
| B2研究者 | エレ | 2 | 3 |
| B3研究者 | エレ | 0 | 1 |
| B4研究者 | エレ | 1 | 2 |
| B5研究者 | エレ | 4 | 4 |
| B6研究者 | エレ | 2 | 2 |
| B7研究者 | 医 | 1 | 1 |
| B8研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B9研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B10研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B11研究者 | 医 | 1 | 1 |
| B12研究者 | 環 | 0 | 0 |
| B13研究者 | 環 | 1 | 1 |
| B14研究者 | 環 | 0 | 0 |
| B15研究者 | 環 | 3 | 3 |
| B16研究者 | エレ | 1 | 1 |
| B17研究者 | エレ | 1 | 2 |
| B18研究者 | エレ | 4 | 6 |
| B19研究者 | エレ | 0 | 0 |
| B20研究者 | エレ | 2 | 3 |
| B21研究者 | エレ | 0 | 1 |
| B22研究者 | エレ | 0 | 0 |
| B23研究者 | 化 | 2 | 2 |
| B24研究者 | 化 | 0 | 0 |
| B25研究者 | 化 | 0 | 0 |
| B26研究者 | 化 | 0 | 0 |
| B27研究者 | 化 | 1 | 1 |
| B28研究者 | 化 | 2 | 2 |
| B29研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B30研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B31研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B32研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B33研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B34研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B35研究者 | 医 | 0 | 1 |
| B36研究者 | 環 | 0 | 0 |
| B37研究者 | 環 | 2 | 2 |
| B38研究者 | 環 | 1 | 1 |

〈企業からのフィードバック取付けに関する考察〉

以下、アクセス手法の違いによる企業からのフィードバック取付けに関して考察する。今回コンサルタントが元々所有していた人脈へ作成した提案書をメール回付案内した手法では、配布先総数 313 人に対して返信が 40 人であり、その返信率は約 13%であった。対して、代表電話から提案書の案内先として適切な部署へ選定を貰う手法では、総数 33 人に対して返信が 2 人であり、返信率は約 6%と、その割合は前者の手法の半分以下に留まった。返信の内訳を見ても、一人当たりの「コメント数」や「関心有り数」の割合も前者の手法に比べて低い結果となった。また、前者の手法では、一度に、既に産学連携や産官学連携に関する事象にある程度関心がある本人に直接情報を届けるため、返信率のみならず、適切と思われる相手に直接アクセスするという意味においても、多くの工数をかけることなく、結果的に効率よく反応を得ることができたものと思慮する。対して、後者の手法は、1 社毎代表電話から適切な部署及び適任者を探らなければならず、加えて代表電話の受け手の多くのスタッフでは、今回のような新規事業開発・研究開発等にかかわる、技術的な要素も含まれる問い合わせへの対応が十分にできない場合が多く（特に規模の大きい企業の場合は、自社内のどの部署に繋がればよいかわからない／判断出来ない、候補となる部署・人が散在している、等）、結果的に多くの工数がかかることになる。労力の割に高い返信率を望むのは難しい。元々所有している人脈の分類・分野で適任者数不足が認められるようなケースには一考に価する場合があると思われるが、それ以外においては効率的な手法であると認めるには難しい。

| | 配布総数 (人) | 返信 | | 返信内訳 | | | |
|-------------------------|-------------|------------|------------|---------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| | | 返信数 (人) | 返信率 (%) | 「コメント数」 総数 | 一人当たり の「コメント 数」 | 「関心有り」 数 | 一人当たり の「関心有り 数」 |
| コンサルタント所有の 人脈へアクセス | 313 | 40 | 13% | 233 | 5.8 | 148 | 3.7 |
| 補足追加:コールド コール手法でアクセス | 33 | 2 | 6% | 1 | 0.5 | 2 | 1.0 |

3. メディア等への提案書の情報発信

(1) 情報発信対象者の選定

前述の企業向け提案書を作成する過程で、コンサルタントの知見、及び助成研究者の研究内容や産業界からのニーズ等（コメント数、関心有り数）を勘案し、NEDO との協議のうえ、合計 18 名を選定した。

(2) 情報発信のためのマテリアルの作成

上記選定した助成研究者 18 名に対し、コンサルタントの有する日経 BP 社の編集経験、過去の本事業と類似の広報支援プロジェクトで培ったノウハウを活用し、助成研究者に対しプレスリリースの原稿を用意し、当該助成研究者の協力を得て作成した。また当該助成研究者が前出で用意した提案書を再活用し、プレスリリースを掲載する際に、研究内容の概要的要素も持つこの提案書をプレスリリースにリンクさせることでよりわかり易く読者に露出するようにした。

(3) 日経 BP 連携メディアを使った情報発信

上記作成した広報マテリアルを、日経 BP 社タイアップメディアの「技術&事業インキュベーション・フォーラム (<http://www.sangyo.jp/incubation/index.html>)」掲載すると共に、情報発信対象者の応用展開先分野に応じて Tech-On!、Bio Technology Japan、Kenplatz、日経 BP 知財 Awareness から適切な媒体を選定して投稿した。情報発信対象者の応用展開先分野が複数にまたがる場合は、当該分野の媒体複数に投稿した。

| 現所属機関名・連携企業名 | 研究者名 | プレスリリース | | | 提案書 | | | | |
|---------------|--------|---------|---|---|---|----------|-------|----------|--------|
| | | リリース日 | タイトル | URL | URL | Tech-On! | BJ ※1 | Kenplatz | 知財A ※2 |
| 慶應義塾大学 | 桂 誠一郎 | 1月28日 | 熟練者の力覚情報を抽出・再現しその技能を伝達・継承する支援システムを開発 ～モーションキャプチャでは困難であった力覚情報の定量化を実現～ | http://venturewatch.jp/news/20090129/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090129/1tn.html | ○ | | | ○ |
| 東京大学 | 廖 洪恩 | 1月28日 | 三次元画像技術を活用した低侵襲高精度診断治療用手術支援システムの開発 - 三次元画像誘導手術ナビゲーションが実現可能に - | http://venturewatch.jp/news/20090129/2nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090129/2tn.html | ○ | ○ | | ○ |
| 北海道大学 | 村井 祐一 | 2月4日 | 翼の負圧を利用して船底で気泡を発生、摩擦抵抗を低減し、燃費を約10%向上 - フェリーの通年実験でその効果を実証 - | http://venturewatch.jp/news/20090205/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090205/1tn.html | ○ | | | ○ |
| 九州大学 | 北田 栄 | 2月6日 | 正常細胞にダメージが少ない新しい抗がんタンパク質を開発 - 微生物毒素『バスポリン』がヒトのがん細胞を優先的に攻撃する - | http://venturewatch.jp/news/20090209/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090209/1tn.html | | ○ | | ○ |
| 東京大学 | 鹿園 直毅 | 2月6日 | 体積が従来比1/7のヒートポンプ用超小型気液分離器を開発 - 大流量化設計や大量生産にも対応、冷凍空調など様々な分野に応用可能 - | http://venturewatch.jp/news/20090209/2nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090209/2tn.html | ○ | | ○ | ○ |
| 山口大学 | 藤井 克彦 | 2月10日 | コスト的に競合可能な天然アスタキサンチンを生産する環境調和型技術を開発 - 微細藻類モノラフィディウム風GK12株で遊離型アスタキサンチンを生産 - | http://venturewatch.jp/news/20090212/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090212/1tn.html | ○ | ○ | | ○ |
| 静岡大学 | 近藤 満 | 2月10日 | 河川・工場廃水から過塩素酸イオンを従来比10倍以上除去する手法を開発 - 色の変化でイオン除去を視覚できるカプセル分子型除去剤 - | http://venturewatch.jp/news/20090212/2nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090212/2tn.html | ○ | | ○ | ○ |
| 北陸先端科学技術大学院大学 | 仕幸 英治 | 2月17日 | 円偏光を発現する有機EL素子を用いた3次元表示技術を開発 - 発光色の細かい制御が可能な、分子材料による円偏光発光に成功 - | http://venturewatch.jp/news/20090218/2nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090218/2tn.html | ○ | | | ○ |
| 香川大学 | 鈴木 孝明 | 2月17日 | 回転傾斜露光法によるアセンブリフリーのマイクロ流体システム製造法を開発 - 細胞チップなどのバイオマイクロシステム試作や再生医療に応用可能 - | http://venturewatch.jp/news/20090218/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090218/1tn.html | ○ | ○ | | ○ |
| 東京工業大学 | 劉 醇一 | 2月19日 | 250～300℃の未利用熱エネルギーを有効利用する高密度化学蓄熱材を開発 - 蓄熱密度 従来比約2倍の0.5～0.8GJ/m3を実現 - | http://venturewatch.jp/news/20090220/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090220/1tn.html | ○ | | ○ | ○ |
| 産総研 | 富樫 秀彰 | 2月19日 | β型ゼオライトを利用したタンパク質のリフォーミングに成功 - 特定のタンパク質を大量生産可能。人工抗体・高機能バイオマテリアル等に応用展開 - | http://venturewatch.jp/news/20090220/2nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090220/2tn.html | ○ | ○ | | ○ |
| 東京大学 | 染谷 隆夫 | 2月24日 | 超微量インクジェット技術による有機トランジスタ製造プロセス技術の開発 - サブフェムトリット印刷プロセスによる微細化とゲート絶縁膜の薄膜化(3nm) - | http://venturewatch.jp/news/20090225/2nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090225/2tn.html | ○ | | | ○ |
| 東京大学 | 奥 寛雅 | 2月24日 | 焦点距離を2ms(0.002秒)で調節可能な液体を用いたダイナモフレンスを開発 - 従来の10倍以上高速なオートフォーカスを実現 - | http://venturewatch.jp/news/20090225/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090225/1tn.html | ○ | | | ○ |
| 徳島大学 | 外輪 健一郎 | 2月26日 | ファインケミカルの大量合成を実現するマイクロリアクタを開発 - 深溝型マイクロリアクタ単体で処理能力年間1000トン - | http://venturewatch.jp/news/20090227/2nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090227/2tn.html | ○ | | ○ | ○ |
| 北海道大学 | 上田 幹人 | 2月26日 | 使用済みNa-S電池から高純度ナトリウムを精製する技術開発 - 世界初のナトリウムの電解精製法で再び電池の原料に - | http://venturewatch.jp/news/20090227/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090227/1tn.html | | ○ | | ○ |
| 岡山大学 | 二見 淳一郎 | 3月3日 | 可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発 - 細胞機能の制御、ナノ標的医療やがん免疫療法における創薬、再生医療に応用可能 - | http://venturewatch.jp/news/20090304/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090304/1tn.html | | ○ | | ○ |
| 新潟薬科大学 | 高久 洋暁 | 3月5日 | 代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発 - 酸化防止剤、接着剤、美白剤を効率よく簡単に合成可能 - | http://venturewatch.jp/news/20090306/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090306/1tn.html | ○ | ○ | | ○ |
| 東京大学 | 加藤 大 | 3月10日 | ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発 - カーボンナチューブの径に対する選択性をもちながら緩やかな条件で単分散可能に - | http://venturewatch.jp/news/20090311/1nr.html | http://venturewatch.jp/news/20090311/1tn.html | ○ | | | ○ |

※1 Biotechnology Japan
※2 日経BP知財Awareness

また、本活動の社会的認知度を高める記事として、以下の記事を日経 BP 社タイアップメディアの「技術&事業インキュベーション・フォーラム (<http://www.sangyo.jp/incubation/index.html>)」に掲載すると共に nikkeiBPnet への投稿露出を実施する。

タイトル : NEDO 産技助成事業から見る、いまの企業が関心を寄せる研究テーマ
フレキシブル基板への素子実装、環境分野、太陽電池など
掲載 : 3 月中に掲載予定

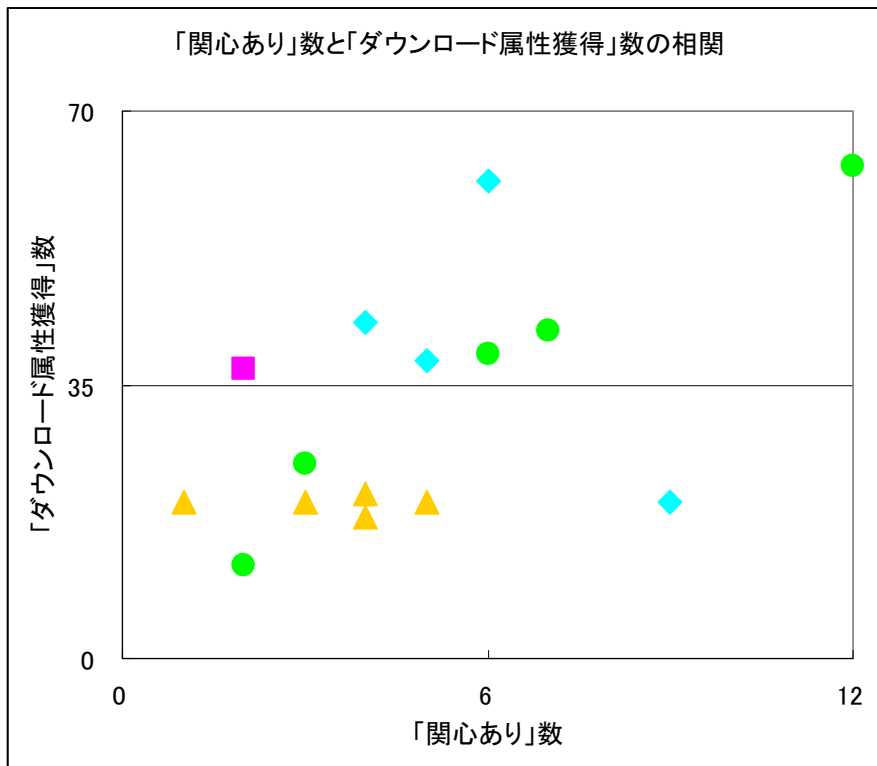
(4) 情報発信による問い合わせ獲得

上記「技術&事業インキュベーション・フォーラム (<http://www.sangyo.jp/incubation/index.html>)」に掲載したプレスリリース全てに、詳細な資料をダウンロード (DL) できる仕組みを設け、プレスリリースに興味ある読者の属性獲得を実施した。またプレスリリースは研究者の所属機関の広報を通じたりリリースをするとともに、投げ込む先 FAX を NEDO に連絡し、NEDO から FAX による新聞等への投稿もあわせて実施した。結果、以下 18 助成研究者のプレスリリースから、ダウンロード設定による読者属性を合計 500 件以上獲得した (研究者一人当たり約 30 件)。得られた読者属性先へは、当該助成研究者から積極的且つ効果的にコンタクトし、より良いヒアリングやフィードバックが取れるようコンタクトの取り方やタイミング等について指南した。新聞等への掲載は、社内及び NEDO、研究者からの掲載確認できた範囲で、合計 41 件掲載された (研究者一人当たり 2.6 件)。新聞等掲載の詳細は別添 4-1 参照。

| 現所属機関名 ・連携企業名 | 研究者名 | プレスリ リース日 | 「新聞 等掲 載」数 |
|------------------|--------|--------------|------------------|
| | | | 41 2.6 |
| 慶應義塾大学 | 桂 誠一郎 | 1月28日 | 3 |
| 東京大学 | 廖 洪恩 | 1月28日 | 2 |
| 北海道大学 | 村井 祐一 | 2月4日 | 3 |
| 九州大学 | 北田 栄 | 2月6日 | 4 |
| 東京大学 | 鹿園 直毅 | 2月6日 | 1 |
| 山口大学 | 藤井 克彦 | 2月10日 | - |
| 静岡大学 | 近藤 満 | 2月10日 | 3 |
| 北陸先端科学技術大学院大学 | 仕幸 英治 | 2月17日 | 3 |
| 香川大学 | 鈴木 孝明 | 2月17日 | 1 |
| 東京工業大学 | 劉 醇一 | 2月19日 | 4 |
| 産総研 | 富樫 秀彰 | 2月19日 | 3 |
| 東京大学 | 染谷 隆夫 | 2月24日 | 2 |
| 東京大学 | 奥 寛雅 | 2月24日 | 4 |
| 徳島大学 | 外輪 健一郎 | 2月26日 | 1 |
| 北海道大学 | 上田 幹人 | 2月26日 | 3 |
| 岡山大学 | 二見 淳一郎 | 3月3日 | 3 |
| 新潟薬科大学 | 高久 洋暁 | 3月5日 | - |
| 東京大学 | 加藤 大 | 3月10日 | 1 |

2月までにプレスリリースを掲載し、ダウンロード読者属性を獲得した助成研究者15名の「ダウンロード属性獲得」数と提案書配布により人脈先（約300名）から取り付けた「関心あり」数の相関を分析した。3月からのプレスリリース分はダウンロード数がたまっていないのでこの分析では割愛した。

プレスリリースに付与したダウンロード設定からダウンロードした読者は当該技術に関して興味・関心度合いは非常に高いが、産学連携・共同研究に関する引きの強さまでは未知数な部分もある。企業の規模や所属部署にもそれなりのばらつきが存在することは否めない。一方で、コンサルタント人脈配布経由は、基本的に一部上場企業あるいはそれに準じる企業、あるいは参入している分野・セグメントに於ける上位シェアを獲得している企業等が大多数である。所属も産学連携あるいは新規事業、商品開発、研究企画・開発等に従事している人材が大部分を占めており、ダウンロード属性獲得数よりも「数」の上では小さいが、産学連携・共同研究に対する意識が比較的より高い企業群と思われる。この仮定を前提に以下の分析を行った。



- 緑 環境・エネルギー分野
- ◆水色 エレクトロニクス・ものづくり分野
- ▲黄色 医療・バイオ分野
- ピンク色 化学・材料分野

| | | 「関心有り」数 | 「ダウンロード問い合わせ獲得」 |
|--------|----|---------|-----------------|
| C1研究者 | エレ | 9 | 20 |
| C2研究者 | エレ | 6 | 61 |
| C3研究者 | エレ | 5 | 38 |
| C4研究者 | エレ | 4 | 43 |
| C5研究者 | 医 | 5 | 20 |
| C6研究者 | 医 | 4 | 21 |
| C7研究者 | 医 | 4 | 18 |
| C8研究者 | 医 | 3 | 20 |
| C9研究者 | 医 | 1 | 20 |
| C10研究者 | 環 | 12 | 63 |
| C11研究者 | 環 | 7 | 42 |
| C12研究者 | 環 | 6 | 39 |
| C13研究者 | 環 | 2 | 12 |
| C14研究者 | 環 | 3 | 25 |
| C15研究者 | 化 | 2 | 37 |

環境・エネルギー分野

縦・横の両軸に比例する特徴を持つ。環境、エコといったメディア側、研究側の双方が時流にある分野の一つである。関心度の高い研究シーズに比例してダウンロード読者が多い傾向が見られる。ダウンロード読者がある一定以上多い場合には（例えば40件以上）、当該助成研究者がコンタクトを取る際に、効率化を図るため（研究者は多忙で研究本題以外に手を回すのが難しいとの意見多数）、研究説明会の開催や、発表予定の学会への案内等でより関心度の高い読者を再スクリーニングする等の活動も適すると思量される。外部からの引きが多い研究シーズに対しては、より分野セグメントを絞り、適宜複数回プレスリリース（あるいは提案書）を実施するなどして、より感度の高い関係者の取り込み、絞込みを行うことも効果があるものと思量される。

エレクトロニクス・ものづくり分野

比較的縦・横の両軸とも獲得数が高い技術シーズが存在する。業界関係者が最多数であることも関係していると思われる。「関心あり」数最多である慶應大学・桂氏の研究内容は、紙面上で技術内容をしっかりと読者に理解させるのが比較的難しい技術であると思われる。実際に、企業との直接面談やTV等への斡旋活動において、会った多くの企業の人々が、同技術の動画（試作品が実際に動いている作品の様子）やそのコンセプト、応用の展開性について口頭説明受けると、大変感銘したとコメントされたことが裏付けである。エレクトロニクス・ものづくり分野は応用範囲が非常に広い案件が少なからず存在するため、このような場合には紙面、ウェブ媒体のみならず、動画案件には強いTVメディア等を活用、あるいはある程度は実際企業の人に来て話をするという（“足”によるフォローアップ）活動等も重要であると思量される。またインターネットメディアでプレスリリースを掲載する際に動画を貼り付け、あるいはダウンロードファイルをビデオ映像資料にするなどのもう一工夫加えることでより資料を分かり易くし、そのことで当該技術に関心があると思われる読者により強く訴求できるようになるものと思量する。

医療・バイオ分野

もともと業界関係者数が上記分野と比べると少ない。どこまでをこの分野の従事者と判別するのか難しいところであるが、一説によると大凡10万人程度といわれている。今回調査支援した助成研究者4名は其中でも比較的多くのダウンロード属性を獲得したと思われるが（各人20件前後）、一度のメディア露出では大凡この辺りが件数的に上限に近いとも考えられる。その中で、人脈を介した関心度合いには若干のバラつきが出ており、こちらで、研究テーマ内容に踏み込んだ場合の関心度合いの強さを一義的に計ることが出来るとも考えられる。外部からのフィードバックの“数”をこれ以上増やすためには、例えばターゲットのセグメント、もしくはコア技術に近い案件を数件を纏めて第3者取材記事として露出し、更なるダウンロード属性の取り込みを行うことも有効であろう。また、当該助成研究者用に取り込んだダウンロード属性先に対するアンケートや聞き込みを一件一件丁寧に当たるといった深掘り的調査も重要となるであろう。業界内がある程度限られているだけに、既存の横つながりが強い体質が有り、一件一件意見交換を進める過程で他関連企業や人脈を紹介してもらえる可能性も高いと思われるためである。

化学・材料分野

プレスリリース実施した案件が一件であり、今後母数を増やして分析検討する必要があるだろう。

その他、今回提案書による企業からのフィードバック獲得及びプレスリリース掲載（効果測定できるまでに実施）した案件数に限りがあったため（計15件）、より確度を高めた分析を行うためには、全

ての分野で今後母数を増やして検討する必要がある。

次に、本調査事業によるプレスリリース作成・掲載支援実施する前に当該助成研究者がもともと持っていた（外部連携に対する）意識と、支援実施後の外部からの関心結果から比較分析した。

以下の表は、外部からの関心結果の内、提案書配布による「関心有り」数で6件以上、もしくはプレスリリースにダウンロード設定して取り込んだ「ダウンロード属性問い合わせ獲得」数40件以上の助成研究者を二重線以上に、その他の助成研究者を二重線以下に並べたものである。横軸項目には助成研究者のもともとの意識として、新分野への応用可能性の意識（あると思う、わからない、無いと思う）、応用可能と思う新しい分野の数、現在進捗している分野の数を、先に実施した要望調査結果から抽出した。

前出の相関分析で述べたように、医療・バイオ分野の助成研究者は外部からの関心数の“数の多さ”を望むのは他分野と比べ難しい面があるので、以下の表分析は医療・バイオ分野を除いて注視いただきたい。

「新しい分野への応用可能性がある」とし、その分野数が3つ以上と記した助成研究者4名のうち3名は二重線より上の評価部類に入る。すなわち外部からの関心結果が比較的高い分類に入る。更に、新しい分野への可能性は現時点で分からないが、既に3分野で外部との連携が進捗しており、新しい分野に対する意識がもともと高いと思われる助成研究者1名も二重線より上の分類に入る。二重線より上の評価分類に属する他2名の助成研究者はこの手法では判別が難しいが、医療・バイオ分野の助成研究者5名を除く10名はこの手法による相関が7割方見られることが分かった。

| | | 外部からの関心結果 | | 現在進捗している分野数 | 研究者のもともとの意識 | | | 応用可能と思う新しい分野の数 |
|--------|----|-----------|------------------|-------------|--------------|-------|-------|----------------|
| | | 「関心有り」数 | 「ダウンロード問い合わせ獲得」数 | | 新しい分野への応用可能性 | | | |
| | | | | | あると思う | 分からない | 無いと思う | |
| C10研究者 | 環 | 12 | 63 | 3 | | ○ | | - |
| C1研究者 | エレ | 9 | 20 | 1 | ○ | | | 1 |
| C11研究者 | 環 | 7 | 42 | 1 | ○ | | | 7 |
| C2研究者 | エレ | 6 | 61 | 1 | ○ | | | 7 |
| C12研究者 | 環 | 6 | 39 | 1 | | ○ | | - |
| C4研究者 | エレ | 4 | 43 | 1 | ○ | | | 3 |
| C3研究者 | エレ | 5 | 38 | 1 | ○ | | | 1 |
| C5研究者 | 医 | 5 | 20 | 1 | ○ | | | 1 |
| C6研究者 | 医 | 4 | 21 | 1 | ○ | | | 1 |
| C7研究者 | 医 | 4 | 18 | 1 | ○ | | | 1 |
| C8研究者 | 医 | 3 | 20 | 2 | ○ | | | 5 |
| C14研究者 | 環 | 3 | 25 | 1 | | ○ | | - |
| C13研究者 | 環 | 2 | 12 | 1 | | ○ | | - |
| C15研究者 | 化 | 2 | 37 | 1 | ○ | | | 1 |
| C9研究者 | 医 | 1 | 20 | 1 | ○ | | | 1 |

(5) 広報支援および表彰制度に関する応募支援

NEDO 産技助成事業における助成対象者の研究成果が広く産業界で応用されること、および同研究成果が社会で広く認知されることを目標に、広報支援および表彰制度への応募支援を実施した。前者は、テレビ局・新聞社を対象に助成対象者の研究成果を紹介してもらうための告知活動である。具体的には、コンサルタントの担当者がテレビ局などを個別に訪問し、直接番組担当者に研究成果を説明した。新聞社に対してはプレスリリースを作成し、配布した。

後者は、助成対象者の研究成果を適切な表彰制度に応募するための支援活動である。同支援活動を実施するに当たって、助成対象者の研究をコンサルタントが独自の視点から評価し、かつ企業に対する情報発信を通して企業の関心度を加味したうえで、NEDO と協議して支援対象を決定した。産技助成事業の研究が応募対象となる適切な表彰制度を選定し、応募資料作成の支援活動等を実施した。

①本支援業務の成果

(a) テレビ局および政策会社への告知活動

テレビ局および制作会社への助成研究の告知活動の結果、放送予定 1 件、番組制作スタッフの取材 1 件という成果が得られた。こうした活動を通して NEDO の助成研究をテレビ局へ定期的に紹介するルートが開拓された。今後も、継続的なフォローを実施する必要がある。

訪問先等

- ・ JST 科学技術理解増進部映像事業課
- ・ テレビ東京ワールドビジネスサテライト
- ・ NHK サイエンス ZERO
- ・ ABC 放送ジキルとハイド
- ・ NHK 爆笑問題ニッポンの教養
- ・ 文化工房 (テレビ朝日系) CS サイエンスチャンネル
- ・ 日テレ アクスオン(日テレ系制作会社)CS サイエンスチャンネル
- ・ NHK エンタープライズアインシュタインの眼
- ・ TBS 夢の扉

支援成果

- ・ 3 月 29 日(日)に NHK サイエンス ZERO で A 研究者の研究を放送 (予定)
- ・ 3 月 2 日 (月) に文化工房 (テレビ朝日系) 制作スタッフが B 研究者の研究室を取材、デモを体験

(b) 新聞等での掲載

業界紙はもちろん、朝日新聞などの一般誌を含めて15件の助成研究が延べ35件新聞等に掲載された。詳細は別添 4-1 参照。

(c) 表彰制度への応募支援

自然科学分野における基礎科学・応用科学を対象とする藤原賞へ1件応募した。フジサンケイグループが主催する先端技術大賞へ3件、日経新聞社が主催する日経地球環境技術賞へ3件の応募が確定した。さらに、産業上貢献している、あるいは実用化の可能性のある理工学研究分野を対象とする市村賞へは4件の応募予定（10月募集）がある。

②支援対象者への選定プロセス

広報支援および表彰制度への応募支援を実施するのに当たり、支援対象の研究テーマを選定するため、以下のようなステップを踏んだ。第1ステップとして、各助成研究者が作成した簡易提案書に基づき、産業応用の観点からコンサルタントが独自に評価した。コンサルタントの評価の確度を上げるため、第2ステップとして提案書を配布した企業の関心度（関心ありと回答してきた企業数）を評価した。第3ステップとして企業との面談に立会い、助成研究者の詳細な説明と面談した企業との反応から評価の確度を高めた。

テレビ向けでは、上記プロセスから選定したテーマのうち、映像化しやすいテーマを選んだ。表彰制度に関しては、表彰制度の応募対象や審査基準等を加味して、最終的な支援対象を決定した。

選考プロセス



第1ステップでは、コンサルタントが市場性と効果（インパクト）の観点から評価した。市場性の観点では、その研究テーマが産業界から不可欠なものとして強く求められている技術であるか（Must Have）、あるいは研究が望まれる技術であるか（Nice to Have）を評価した。効果の観点ではレベルを3段階に分けて評価した。レベル3を最もインパクトの大きいレベルとした。市場性と効果のマトリクスでA～Fの評価を行った。各指標の位置づけは下図となる。

市場性と効果の評価指標

| | | 市場性 | |
|----|--------|--------------|-----------|
| | | NICE TO HAVE | MUST HAVE |
| 効果 | LEVEL3 | C | A |
| | LEVEL2 | E | B |
| | LEVEL1 | F | D |

こうした選定プロセスを通して、テレビ局向け広報支援対象として8件、表彰制度への応募支援対象候補として14件を選定した。

③広報支援

(a) 支援内容

広報支援ではテレビ局への告知活動を展開するに当たって、助成研究者の研究テーマを誠実に取り上げる科学番組を対象に告知先をサーチし、告知対象を下表のように7番組に絞った。

| 番組名 | テレビ局名 | 番組内容 |
|-----------------|--|---|
| ワールド・ビジネス・サテライト | 23:30~0:25 テレビ東京 | ニュース番組 |
| 爆笑問題のニッポンの教養 | 毎週火曜日23:00~23:30 NHK総合 | 昨年放送し大きな反響を呼んだ「爆笑問題×東大 東大の教養」が、レギュラー化。 爆笑問題が、毎回、世界水準にある学者たちと、研究室で知の異種格闘技。 話は、驚愕、発見、脱線、爆笑…。 |
| ジキルとハイド | 毎週日曜日 7:58~ テレビ朝日 | 普段何気なく持っているもの、使っているものの中に潜む科学の力を紹介する。 |
| サイエンスZERO | 毎週日曜0:00 NHK教育 | 「サイエンスZERO」は、私たちの未来を変えるかもしれない最先端の科学と技術を紹介するとともに、世の中の気になる出来事に科学と技術の視点で切り込む番組です。 |
| サイエンスチャンネル | スカパー795ch | 「サイエンスチャンネル」は、“青少年を中心とした多くの方々に、科学技術により関心を持っていただき、身近なものとして親しんでもらおう”という目的のもと、科学技術に関する情報発信を効果的に展開する、科学技術振興機構の科学技術理解増進事業です。 |
| アインシュタインの眼 | 毎週火曜日19:00~19:45 NHKハイビジョン(BS103ch) | 「アインシュタインの眼」は、最新の撮影機材(スーパーカメラ)や撮影手法を駆使して、時空を超えた新しい映像世界を撮影し、物事の真相に迫る。 |
| 夢の扉 | 日曜日 18:30~19:00 TBS | 未来を切り開く夢を持っている研究者 |

各番組担当者に助成研究者の研究テーマを理解していただくため、説明資料を作成した。その説明資料は、テーマ・研究者、テレビで取り上げる際の視点、研究の背景、技術の内容、その研究が社会に与えるインパクトから構成される。その資料に基づき、番組担当者とのミーティングを設定し、告知活動を展開した。

ミーティングの結果を下表に示した。科学技術振興機構のサイエンスチャンネルに関しては、4月に制作会社を対象に公募をかけ、5月に年間の制作番組を決定するため、過去に実績のある大手制作会社2社に対して告知活動を展開した。また、各番組担当者とのミーティングでは支援対象の8テーマに絞って説明したが、その他の研究テーマに関しては企業向け提案資料を各番組担当者に提供した。

(b) 結果および分析

こうした支援活動の結果、A研究者の研究内容が3月29日のNHKサイエンスZEROで放映されることが決定した。このほか、B研究者の研究内容に文化工房の番組制作者が興味を持ち、研究室取材した。

今回対象とした科学番組は、番組テーマに対する視点の違いから大きく三つに分かれる。研究テーマそのものを取り上げる番組（サイエンス ZERO、サイエンスチャンネル、ジキルとハイド、ワールドビジネスサテライト）、研究者の個性を取り上げる番組（爆笑問題ニッポンの教養、夢の扉）、特殊なシーンを取り上げる番組（アインシュタインの眼）である。各番組のテーマに合わせた売り込みを展開したが、特に、面識のない研究者の個性についての売り込みは難しいものがあった。

多くの番組が番組担当者の調査範囲だけでは取材対象の候補が限られ、取材対象に関する情報提供は歓迎される傾向にある。テレビは一般視聴者が対象であるため、番組に取り上げられやすい取材対象は話題性があり、技術が面白く、研究者が個性的であるなど、いずれかの点で突出していることが必要である。

今後の取り組みとしては、今回出来たネットワークをベースに継続的に情報を提供していくことが挙げられる。また、大学と企業のマッチングに興味を示した番組担当者もおり、NEDOの産技助成事業における広報支援の取り組みそのものを売り込むことを検討することも重要であると考えられる。

| 日時・放送局・制作会社 | 出席者 | 要点 | 状況 |
|---|--|---|---|
| 1.21 16:00～17:30 サイエンスチャンネル 科学技術振興機構 | 科学技術理解増進部 映像事業課 課長・統括プロデューサー 飯島 邦男 同課 映像企画係長・プロデューサー 西 亮 | ・4月中旬にH21年度の番組コンペの説明会がある。 ・そこに出席する制作会社経由の提案にしてほしい。 ・年間17テーマで250本くらいの番組を制作している。 | ・制作会社への売り込み実施 |
| 1.26 テレビ東京 ワールドビジネスサテライト トレンドたまご | 担当 宇津木 utsugi@staff.tv-tokyo.co.jp 03-5473-3240 | ・候補8件、資料送付 | ・宇津木さんから難しすぎるとのコメント。別の担当者に申し送り。 |
| 1.28 NHK サイエンスZERO | 制作局第2制作センター 専任ディレクター 高橋理(おさむ) 03-5455-2958 takahashi.o-gw@nhk.or.jp | ・選定した8件の研究に関してその内容を説明した。 ・それぞれの研究に対して興味を持たれたようだ。機会を作って、取材したいとのこと。 ・特に、3月ごろ排熱に関する番組を計画しており、A研究者に何らかの取材がある可能性がある。 ・技術的な面白さに加えて、社会的影響の大きいテーマが必要。 | ・2/3に高橋ディレクターからA研究者に取材したいとの連絡あり、番組に取り上げられる可能性が高い。 ・3/29の番組にA研究者の研究テーマが取り上げられた。 |
| 2.2 ABC放送 ジキルとハイド | | TELIにて要請。 下記に資料を送付してほしいとのこと。 中央区築地5-3-2 朝日新聞新館10階 朝日放送 東京支社制作部 ジキルとハイド宛 03-6278-1660 | ・当面、採用できる研究テーマはないとのこと。継続的なフォローを行う。 |
| 2.4 NHK 爆笑問題ニッポンの教養 | 制作局第1制作センター 専任ディレクター 谷口雅一 03-5455-2921 taniguchi.m-gq@nhk.or.jp@nhk.or.jp | ・B研究者の技術に興味を持ち、担当のものに調べさせるとのこと。番組で取り上げられる可能性がある。 ・取り上げてもらうには技術的な面白さに加えて、研究者自身の個性が必要。 ・さらに、爆笑問題が体験できることが必要とのこと。 | ・当面、採用できる研究テーマはないものの、継続的なフォローを行う。 |
| 2.9 文化工房(テレビ朝日系) CSサイエンスチャンネル | 文化工房 メディアクリエイティブ部 チーフ・マネージャ 企画プロデューサー 桂 俊太郎様 TEL03-5770-71414 katura@bun.co.jp | ・匠の技をどう映像化するかの研究会を開いており、B研究者の研究室へメンバーといっしょに訪問したいとのこと。 | ・B研究者とのコンタクトを仲介した。 ・3月2日に研究室見学。継続的なフォローを行う。 |
| 2.10 日テレ アクスオン (日テレ系制作会社) CSサイエンスチャンネル | 映像事業センター次長兼 映像事業部長 佐々木 克 | ・個々の技術よりも、企業と大学のマッチングを取り上げたい。 ・関連する資料を送ってほしいとのこと。 | ・資料送付 ・当面、採用できる研究テーマはないものの、継続的なフォローを行う。 |
| 2.12 アインシュタインの眼 NHKエンタープライズ | 制作本部・情報・文化番組 エグゼクティブ・プロデューサー 兵土 健治 | ・番組としては、理論的背景をいかに眼で見せるかに力点が置かれている。 ・一本一本で45分持たせるのは無理だが、環境というテーマの中の一部として取り上げられる可能性はあるので検討したい。 ・高速に焦点が合うレンズなどは自分たちとしても使いたい技術である。 ・高速焦点レンズ、船の燃費低減技術などに興味を示した。 | ・当面、採用できる研究テーマはないものの、継続的なフォローを行う。 |
| 2.19 TBS 夢の扉 | 担当プロデューサー 桜井徹 | ・今回提示した研究テーマに関しては難しいものの、今後も情報の提供は期待したい。 ・視点として、視聴者が身近に感じられるものの技術革新や、個性的な研究者 | ・当面、採用できる研究テーマはないものの、継続的なフォローを行う |

④表彰制度への応募支援

(a) 活動内容

表彰制度への応募支援を展開するに当たって、45件の表彰制度（別添5-1参照）を選び、NEDOの助成研究者が応募するのに相応しい表彰制度を選定した。表彰制度は主催する団体によって大きく五つに分類される。①財団・協会系が主催する表彰制度、②政府系が主催する表彰制度、③マスコミ系が主催する表彰制度、④学会系が主催する表彰制度、⑤企業が主催する表彰制度である。NEDOという公的機関の助成研究者が応募する表彰制度として、企業が主催する表彰制度は除外した。また、学会系は学会に所属する研究者が対象であり、当該の学会・学会誌発表が条件であることが多く、これも除外した。その結果、財団・協会系、政府系、マスコミ系の3つに対象を絞った。このうち、政府系は文部科学省の文部科学大臣賞を対象に考えたが、応募に必要な書類を助成研究者が揃える負担が大きいため、今回の対象から除外した。その結果、財団・協会系から市村賞と藤原賞、マスコミ系から国内の経済新聞最大手の日本経済新聞社が主催する日経地球環境技術賞とフジサンケイグループが主催する先端技術大賞に応募対象を絞った。

| 名称 | 主催 | 概要 | 対象分野 | 備考 |
|-----------|------------|--|---|--|
| 市村賞学術賞 | 新技術開発財団 | (1) 産業上貢献している、あるいは実用化の可能性のある理工学研究分野とします。 (2) 独創的・画期的で世界的に見て高い水準にあるもの。 (3) 学術分野の進展に先導的な役割を果たし波及効果が大きく期待できるもの。 ただし、すでに顕著な賞を受賞しているものについては原則として対象外とします。 | 大学ならびに研究機関で行われた研究 | 受賞候補は所属機関長（総長・学長、研究科長、理事長、研究所長等）の推薦により受付けます。受付期間は10月の予定です。 |
| 藤原賞 | 藤原科学財団 | 日本に国籍を有し、現在活躍中で科学技術の発展に卓越した貢献をした科学者を表彰する。 | 自然科学分野における基礎科学・応用科学 | ・国立、効率、私立大学、関係学会、関係協会、関係研究機関および個人の推薦 ・推薦受付期間：毎年11月1日から翌年1月31日 |
| 日経地球環境技術賞 | 日本経済新聞 | 地球の温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、生態系の乱れ、砂漠化、海洋汚染、廃棄物処理など、いわゆる地球環境問題に関する調査、研究、対策技術の開発などで「地球環境保全と持続的な発展」に貢献する優れた成果を表彰する。 | | 第18回となる2008年は、応募84件から、審査委員会（委員長：茅陽一地球環境産業技術研究機構副理事長）が受賞3件を選出いたしました。多数のご応募ありがとうございました。 お問い合わせ先、日本経済新聞社 文化・事業局 総合事業部 日経地球環境技術賞 事務局。TEL: 03-5255-2847（土日、祝日を除く） e-mail: jglobal@nex.nikkei.co.jp。過去の受賞者、2007年（第17回）受賞者はこちら：応募期間3月～6月 |
| 先端技術大賞 | フジサンケイグループ | 「科学技術創造立国」の実現に向け、優れた研究開発成果をあげた全国の理工系学生と企業の若手研究者、技術者を表彰する制度です。理工系の学生の研究意欲を高めることを目的に、1986年に創設した「独創性を拓く 先端技術学生論文」を改め、企業の若手研究者も表彰対象に加えしました。「学生部門」「企業・産学部門」の2部門で募集します。2009年の「第23回独創性を拓く 先端技術大賞」授賞式・レセプションは7月、高円宮妃殿下のご臨席のもと、東京都内で開催する予定です。 | A エレクトロニクス・情報 B バイオ、生体・医療、医薬、食品 C 材料 D 環境・エネルギー E 一般工学（機械・土木など） F ノンセクション（上記A～Eの複数領域にまたがるか、この領域外のテーマ。） | ・日本語で書いた未発表の科学技術論文で将来へ夢をかけた独創性、創造性あふれる論文。字数は8,000字以内（部分的に学会誌などに発表したものは可。ただし発表先を明記。図表、謝辞は字数に含まない） ・2008年11月25日～2009年3月末日必着 |

各表彰制度の審査基準に合わせて、選定した研究テーマの応募先を決定した。コンサルタントの評価や企業の関心度は低いものの、C 研究者の研究と D 研究者の研究は、社会的に重要性が高い研究であると判断し、日経地球環境技術賞の応募対象とした（ただし、D 研究者は前年同賞を受賞しており、対象から外した）。一方、コンサルタントおよび企業の関心度が高かった A 研究者の技術は、現時点で研究が完成していないとの理由から表彰制度への応募を辞退された。その結果、最終的に 3. (5)–①「本支援業務の成果」に示した応募者および応募候補者を選定した。

支援に当たっては、助成研究者の応募意思を確認し、直接コンサルタントが応募資料を作成する方法、あるいは各助成研究者が作成した応募資料に対して、分かり易さおよび社会的インパクトの視点からアドバイスを実施した。

(b) 結果とその分析

こうした支援活動の結果、藤原賞へ 1 件応募、フジサンケイグループ主催の先端技術大賞へ 3 件、日経新聞社主催の日経地球環境技術賞へ 3 件、市村賞へ 4 件の応募が決まった。

支援活動を実施することによって、次のような課題も浮かび上がった。産技助成事業の対象期間中の研究は、必ずしも研究として完成しているものではない。A 研究者の研究のように企業の関心度が高く、その社会的意義も極めて高い研究にもかかわらず、表彰制度へ応募できないものもあり、助成終了間近の研究を応募支援対象とするのが望ましいのも一案と思われる。もちろん、助成期間の中間時点で完成している研究もあり、それらの研究を応募支援対象に加えることは必要だろう。

表彰制度への応募意欲の高い先生は多く、表彰制度を活用した社会的理解促進をよりシステマチックに進めるためには、採択時点あるいは中間報告時点で応募する表彰制度を決めて研究に取り組んでもらうことも一つの方法として考慮に値すると考える。

第四章：提言

以下のように提言する。

提言（１）次世代の産業を担う研究の選定と次のステップに導くための仕組み整備

産業技術研究助成事業の助成研究は多くの応募の中から専門家によって評価された案件である。いずれの案件も優れた研究であると言える。その中には日本の次世代の産業を担う重要な研究も含まれている。そうした重要な研究を選定し、研究の推進、産業応用の促進を目指して同研究を次のステップに導くための仕組みを整備することを提言する。

助成対象の研究者は若手であり、日々の研究に追われることが多い。研究の成果をより早く、より効果的に社会に還元するには、次世代の産業を担う重要な研究を行っている研究者の成果に係る情報発信を積極的に支援し、NEDOが持つほかの広報支援事業と連携し、支援内容を研究の段階に応じてステップアップしていく仕組みの整備が急務であると考え。産業界等に対する情報発信影響力の小さい若手研究者の自主性に任せておくだけでは、日本の産業界にとって大きな機会損失になりかねない。なお、研究者の選定に当たっては、産業界のニーズを反映することが不可欠であり、今回の広報支援の企業反応調査を選定の一つの手法と位置づけることができよう。

提言（２）研究を加速する、あるいは深化させるための仕組みの整備

研究者の中には、研究対象とする高品質なサンプルの作製、研究を加速するための装置の開発などで研究のボトルネックを抱えている者もいる。また、研究内容をさらに深化させて産業応用につなげるために、産業界が実際に欲しているレベルの具体的な特性の目標値を求める研究者も見受けられる。助成研究者が抱える課題を解決し、研究を加速させるために助成研究者のニーズを吸い上げ、広報支援を通してそのサポート企業を探索する仕組みを整備することを提言する。

現在の広報支援は助成研究の産業応用の出口探索が主な目標となっている。研究者が作成するテクニカル・ノートもその視点から書かれることが多い。研究者の置かれた状況に応じて研究体制のサポート（例えば、企業から研究の推進に必要な高純度の資料や装置の提供など）という視点からテクニカル・ノートを作成し、情報発信を行うことも必要である。そうした中から産業応用へ発展する研究も出てこよう。

提言（３）広報支援を通じた産業界のニーズ抽出手法の確立

広報支援を通して産業界のニーズをより効果的に抽出する手法の検討を提言する。広報支援は、企業と助成研究者のマッチングが大きな目標となっている。その際、広報支援を通して企業から寄せられたフィードバックやコメント、各研究テーマに対する関心度は、現在の産業界のニーズを強く反映した内容になっている。広報支援を通して、そうした産業界のニーズを吸い上げる仕組みの確立が必要であると考え。その仕組みによって得られた産業ニーズに基づき、産技助成研究に対する産業応用の有用性を判定する基準を開発したりする、あるいは産技助成事業の採択時にその基準を適用することによって、より大きな社会的インパクトがある研究テーマの採択へつなげることも可能になる。

提言（４）産学連携、実用化開発支援モデルとしての展開

本広報支援は、産学連携や実用化開発を促進する支援モデルとして、産技助成研究者のみならず、他の実用化促進に関わるNEDOの助成研究者に対しても効果的な支援である。特に、実用化促進に直接関わる実用化助成関連事業への適用を提言する。新規事業の立ち上げには、研究開発段階からのマーケティングが有効である。より効果的な市場告知を実施するには、産技助成で実績のある本広報支援の

仕組みを提供することが重要であると考える。

提言（５）広報支援継続の重要性

産技助成研究者の多くは、広報に関する知見・経験が乏しいことや、自身の人脈に偏りや狭さがあることに課題を感じるとともに、これら課題を解決できる環境に置かれていない、と認識している。産業応用を目指した研究開発のプロセスにおいては産業界の技術ニーズ情報が必要であると認識しているが、上記の理由に加えて自身の普段の研究活動に多忙で、広報活動に多くの時間を割ける状況にはない。今回の広報支援（提案書配布及びプレスリリース情報発信による産業界ニーズ情報獲得）に参加した産技助成研究者の多くが、大きな負荷を掛けることなく2-3ヶ月という短い期間で産業界からの有用なアドバイスやフィードバックを獲得し、広報活動の重要性を強く（再）認識するとともに、産技助成研究者にとって本広報支援が極めて有効なプログラムであることを認めている。今後も本年度と同様な広報支援事業を継続、発展させることを提言する。

添付資料 1-1

アンケート調査票（原紙）

産技助成事業者向けNEDOアンケート

該当する箇所の□を■にして下さい。コメント欄がある箇所はできる限りコメントをお願いします。

問1 NEDO助成中の貴殿の技術については、現在企業との間で、連携協議がある程度進捗していると理解していただきその企業(或いは企業部門)の分野をお答え下さい。

【原則単一。複数の分野で連携している場合は複数回答可ですが、最も連携が進んでいる分野から番号を付けて下さい】

- | | | | |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 再生可能エネルギー (太陽電池、燃料電池等) | <input type="checkbox"/> ガス・電力エネルギー | <input type="checkbox"/> 化学 | <input type="checkbox"/> ガラス |
| <input type="checkbox"/> 繊維 | <input type="checkbox"/> 建設・土木・住設 | <input type="checkbox"/> 農業 | <input type="checkbox"/> アパレル |
| <input type="checkbox"/> 紙・パルプ | <input type="checkbox"/> 工作機械・産業ロボット | <input type="checkbox"/> OA・精密機器 | <input type="checkbox"/> AV・家電 |
| <input type="checkbox"/> 化粧品・トイレットリー | <input type="checkbox"/> IT | <input type="checkbox"/> 半導体 | <input type="checkbox"/> 通信 |
| <input type="checkbox"/> 電子部品 | <input type="checkbox"/> 自動車 | <input type="checkbox"/> 航空機 | <input type="checkbox"/> 造船・重機 |
| <input type="checkbox"/> 鉄鋼・金属 | <input type="checkbox"/> 医薬品 | <input type="checkbox"/> 医療機器 | <input type="checkbox"/> 食品・飲料 |
| <input type="checkbox"/> その他 | | | |

問2 ご自身のNEDO助成研究技術は、現在連携進行中の分野以外にも応用できる可能性があると思いますか？

- 思う
 分からない
 思わない

問3 問2で「思う」と答えた方にお聞きします。応用の可能性があると思われる分野をお答え下さい。

【複数回答可ですが、最も希望する分野から番号を付けて下さい】

- | | | | |
|--|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 再生可能エネルギー (太陽電池、燃料電池等) | <input type="checkbox"/> ガス・電力エネルギー | <input type="checkbox"/> 化学 | <input type="checkbox"/> ガラス |
| <input type="checkbox"/> 繊維 | <input type="checkbox"/> 建設・土木・住設 | <input type="checkbox"/> 農業 | <input type="checkbox"/> アパレル |
| <input type="checkbox"/> 紙・パルプ | <input type="checkbox"/> 工作機械・産業ロボット | <input type="checkbox"/> OA・精密機器 | <input type="checkbox"/> AV・家電 |
| <input type="checkbox"/> 化粧品・トイレットリー | <input type="checkbox"/> IT | <input type="checkbox"/> 半導体 | <input type="checkbox"/> 通信 |
| <input type="checkbox"/> 電子部品 | <input type="checkbox"/> 自動車 | <input type="checkbox"/> 航空機 | <input type="checkbox"/> 造船・重機 |
| <input type="checkbox"/> 鉄鋼・金属 | <input type="checkbox"/> 医薬品 | <input type="checkbox"/> 医療機器 | <input type="checkbox"/> 食品・飲料 |
| <input type="checkbox"/> その他 | | | |

問4 問2で「思う」と答えた方にお聞きします。

ご自身のNEDO助成研究技術に関して、新しい用途を開拓したり応用・適用分野の探索・調査を、

- やりたい
 時間や工数が掛からなければ、やりたい
 あまりやりたくない
 やりたくない

問5 新しい分野における、産業界との連携のための活動の課題について【複数回答可】

- 新しい分野に関する技術的な情報が乏しく、自分の技術に適用の可能性があるのかどうか分からない事
 新しい分野に関する業界構造などが不明であり、どういった企業・部署に行くべきか分からない事
 新しい分野に関する人脈や知己が乏しく、自分の技術を具体的に提案する機会が少ない事
 工数や時間があまり割けない事
 その他

コメント記入欄

(産業界との連携のための活動課題について、できる限りコメントを記載いただければ幸いです)

問6 ご自身のNEDO助成研究技術で現在注力している分野での、産業界との連携を目的とした広報活動経験について過去3年間の経験・実績についてお答え下さい【複数回答可】

- 広報活動を行なったが、産学連携に向けて有望と思われる媒体に掲載・紹介はされなかった
- 広報活動を行なったところ、産学連携に向けて有望と思われる媒体に掲載・紹介された
 - 大手新聞紙に記事掲載・紹介されたことがある
 - 地方新聞紙に記事掲載・紹介されたことがある
 - 有力専門誌に記事掲載・紹介されたことがある
 - その他一般雑誌に記事掲載・紹介されたことがある
 - 自身の所属している大学・組織の広報誌に記事掲載・紹介されたことがある
 - 全国ネットのTV番組で取り上げられたことがある
 - 地方ネットのTV番組で取り上げられたことがある
 - 産学連携に有望なインターネットメディアに掲載・紹介されたことがある
 - その他()

問7 問6の広報活動を行なったことで【複数回答可】

- 大手の有力提携先企業を得られた (件程度)
- 中堅クラス・地場の提携先企業を得られた (件程度)
- 技術的な面談の要望を受ける等、提携先候補を何件か獲得したものの、提携締結まで至らなかった
- 技術的な問い合わせを何件か受けたが、技術的な面談の要望を受けるまで至らなかった
- 目ぼしい提携先企業候補は得られなかった

問8 ご自身の広報活動(情報発信)に関する課題について【複数回答可】

- まったく課題は無い。効果的な広報活動ができる状況にある
- どのように広報を行えば効果的なのか、広報の経験が乏しい/無いので分からない
- どのように広報を行えば効果的なのか、教えてもらう機会が乏しい/無いので分からない
- 広報活動を積極的に行なう時間がない
- その他()

コメント記入欄

(広報活動に関する課題について、できる限りコメントを記載いただければ幸いです)

問9 NEDOでは、一般の技術系各種表彰制度への応募資料作成支援を行う予定でいます。

この支援への貴殿のご希望についてお教え下さい。

- 希望する
- 分からない
- 希望しない

貴殿に付いて、お教え下さい。

| | |
|--------------|--|
| 大学・学部学科・研究室名 | |
| 氏名 | |
| NEDO助成年度 | |
| NEDO助成テーマ名 | |
| 電話 | |
| email | |

【アンケート趣意に関するご質問先】

NEDO技術開発機構
研究開発推進部 若手研究 Grant グループ
担当：長崎
電話：044-520-5174

【アンケートの設問・返信などに関するご質問先】

株式会社テクノアソシエーツ
担当：若月
電話：03-5545-1724
email: wakatsuki@technoassociates.com

添付資料 2-1

フィードバック・コメント取付け一覧

フィードバック・コメント取付一覧

| 研究者名 | 提案書 | 企業からの取付け | | 意見交換・面談 | | |
|--------|-----|--------------|------------|----------------------|------------------|--------------------------|
| | | 「コメント」 総数 | 「関心有 り」 | 電話メール等でコ ンタクト意見交換 | 内、研究者が 直接面談実施 | 別途コンサルタ ントが直接面談設 定 |
| | | 234 | 150 | 104 | 17 | 19 |
| B1研究者 | エレ | 12 | 9 | 9 | 0 | 1 |
| B2研究者 | エレ | 15 | 10 | — | — | |
| B3研究者 | エレ | 8 | 5 | 3 | 1 | |
| B4研究者 | エレ | 13 | 8 | 13 | 6 | |
| B5研究者 | エレ | 11 | 7 | 0 | 0 | 2 |
| B6研究者 | エレ | 8 | 5 | 4 | — | |
| B7研究者 | 医 | 7 | 4 | — | — | 1 |
| B8研究者 | 医 | 8 | 4 | 4 | 1 | |
| B9研究者 | 医 | 7 | 4 | 7 | 2 | |
| B10研究者 | 医 | 8 | 5 | 8 | 0 | |
| B11研究者 | 医 | 9 | 7 | — | — | |
| B12研究者 | 環 | 10 | 6 | 0 | 0 | |
| B13研究者 | 環 | 8 | 7 | 1 | 0 | 1 |
| B14研究者 | 環 | 8 | 2 | 4 | 0 | |
| B15研究者 | 環 | 14 | 12 | 12 | 3 | 2 |
| B16研究者 | エレ | 7 | 4 | 4 | 0 | 1 |
| B17研究者 | エレ | 5 | 5 | 3 | 1 | |
| B18研究者 | エレ | 8 | 8 | — | — | |
| B19研究者 | エレ | 3 | 1 | 3 | 0 | |
| B20研究者 | エレ | 2 | 2 | 5 | 0 | |
| B21研究者 | エレ | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| B22研究者 | エレ | 1 | 1 | — | — | |
| B23研究者 | 化 | 6 | 2 | 4 | 1 | 2 |
| B24研究者 | 化 | 7 | 4 | 3 | 0 | 2 |
| B25研究者 | 化 | 2 | 1 | 2 | 1 | |
| B26研究者 | 化 | 1 | 0 | 0 | — | |
| B27研究者 | 化 | 1 | 0 | 0 | — | |
| B28研究者 | 化 | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| B29研究者 | 医 | 3 | 1 | 0 | — | |
| B30研究者 | 医 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| B31研究者 | 医 | 4 | 1 | — | — | |
| B32研究者 | 医 | 6 | 5 | 4 | 0 | 1 |
| B33研究者 | 医 | 1 | 1 | 1 | — | |
| B34研究者 | 医 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| B35研究者 | 医 | 5 | 3 | — | — | |
| B36研究者 | 環 | 2 | 1 | 1 | 0 | |
| B37研究者 | 環 | 5 | 5 | — | — | 2 |
| B38研究者 | 環 | 5 | 3 | 4 | 0 | |

(-は不明もしくは研究者から返信なし)

添付資料 2-2

フィードバック・コメント取付け一覧
(イノベーションジャパン経由)

フィードバック・コメント取付一覧(イノベーションジャパンNEDO登録データベース経由)

| 研究者名 | 提案書 | 「コメント」 | 「関心有り」 |
|--------|-----|--------|--------|
| | | 総数 | |
| | | 32 | 41 |
| B1研究者 | エレ | 1 | 1 |
| B2研究者 | エレ | 2 | 3 |
| B3研究者 | エレ | 0 | 1 |
| B4研究者 | エレ | 1 | 2 |
| B5研究者 | エレ | 4 | 4 |
| B6研究者 | エレ | 2 | 2 |
| B7研究者 | 医 | 1 | 1 |
| B8研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B9研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B10研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B11研究者 | 医 | 1 | 1 |
| B12研究者 | 環 | 0 | 0 |
| B13研究者 | 環 | 1 | 1 |
| B14研究者 | 環 | 0 | 0 |
| B15研究者 | 環 | 3 | 3 |
| B16研究者 | エレ | 1 | 1 |
| B17研究者 | エレ | 1 | 2 |
| B18研究者 | エレ | 4 | 6 |
| B19研究者 | エレ | 0 | 0 |
| B20研究者 | エレ | 2 | 3 |
| B21研究者 | エレ | 0 | 1 |
| B22研究者 | エレ | 0 | 0 |
| B23研究者 | 化 | 2 | 2 |
| B24研究者 | 化 | 0 | 0 |
| B25研究者 | 化 | 0 | 0 |
| B26研究者 | 化 | 0 | 0 |
| B27研究者 | 化 | 1 | 1 |
| B28研究者 | 化 | 2 | 2 |
| B29研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B30研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B31研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B32研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B33研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B34研究者 | 医 | 0 | 0 |
| B35研究者 | 医 | 0 | 1 |
| B36研究者 | 環 | 0 | 0 |
| B37研究者 | 環 | 2 | 2 |
| B38研究者 | 環 | 1 | 1 |

添付資料 3-1

情報発信一覧

情報発信一覧

| # | 助成年度 | 現所属機関名 ・連携企業名 | 研究者名 | プレスリリース | | | 提案書 |
|----|-------|-------------------|--------|---------|---|---|---|
| | | | | リリース日 | タイトル | URL | |
| 13 | H19年度 | 慶應義塾大学 | 桂 誠一郎 | 1月28日 | 熟練者の力覚情報を抽出・再現しその技能を伝達・継承する支援システムを開発 ～モーションキャプチャでは困難であった力覚情報の定量化を実現～ | http://venturew.atc.jp/nedo/20090129_1nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090129_1tn.html |
| 8 | H19年度 | 東京大学 | 廖 洪恩 | 1月28日 | 三次元画像技術を活用した低侵襲高精度診断治療用手術支援システムの開発 - 三次元画像誘導手術ナビゲーションが実現可能に - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090129_2nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090129_2tn.html |
| 40 | H20年度 | 北海道大学 | 村井 祐一 | 2月4日 | 翼の負圧を利用して船底で気泡を発生、摩擦抵抗を低減し、燃費を約10%向上 - フェリーの通年実験でその効果を実証 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090205nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090205tn.html |
| 71 | H20年度 | 九州大学 | 北田 栄 | 2月6日 | 正常細胞にダメージが少ない新しい抗がんタンパク質を開発 - 微生物毒素『パラスポリン』がヒトのがん細胞を優先的に攻撃する - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090209_1nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090209_1tn.html |
| 44 | H20年度 | 東京大学 | 鹿園 直毅 | 2月6日 | 体積が従来比1/7のヒートポンプ用超小型気液分離器を開発 - 大流量化設計と大量生産にも対応、冷凍空調など様々な分野に応用可能 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090209_2nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090209_2tn.html |
| 28 | H19年度 | 山口大学 | 藤井 克彦 | 2月10日 | コスト的に競合可能な天然アスタキサンチンを生産する環境調和型技術を開発 - 微細藻類モノラフィディウム属GK12株で遊離型アスタキサンチンを生産 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090212_1nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090212_1tn.html |
| 27 | H19年度 | 静岡大学 | 近藤 満 | 2月10日 | 河川・工場廃水から過塩素酸イオンを従来比10倍以上除去する手法を開発 - 色の变化でイオン除去を目視できるカプセル分子型除去剤 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090212_2nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090212_2tn.html |
| 34 | H19年度 | 北陸先端科学 技術大学院大学 | 仕幸 英治 | 2月17日 | 円偏光を発現する有機EL素子を用いた3次元表示技術を開発 - 発光色の細かい制御が可能な、分子材料による円偏光発光に成功 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090218_2nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090218_2tn.html |
| 68 | H20年度 | 香川大学 | 鈴木 孝明 | 2月17日 | 回転傾斜露光法によるアセンブリフリーのマイクロ流体システム製造法を開発 - 細胞チップなどのバイオマイクロシステム試作や再生医療に応用可能 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090218_1nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090218_1tn.html |
| 46 | H20年度 | 東京工業大学 | 劉 醇一 | 2月19日 | 250～300°Cの未利用熱エネルギーを有効利用する高密度化学蓄熱材を開発 - 蓄熱密度 従来比約2倍の0.5～0.8GJ/m ³ を実現 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090220_1nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090220_1tn.html |
| 54 | H20年度 | 産総研 | 富樫 秀彰 | 2月19日 | β型ゼオライトを利用したタンパク質のリフォールディングに成功 - 特定のタンパク質を大量生産可能。人工抗体・高機能バイオマテリアル等に応用展開 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090220_2nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090220_2tn.html |
| 9 | H19年度 | 東京大学 | 染谷 隆夫 | 2月24日 | 超微量インクジェット技術による有機トランジスタ製造プロセス技術の開発 - サブフェムトリットル印刷プロセスによる微細化とゲート絶縁膜の薄膜化(3nm) - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090225_2nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090225_2tn.html |
| 7 | H19年度 | 東京大学 | 奥 寛雅 | 2月24日 | 焦点距離を2ms(0.002秒)で調節可能な液体を用いたダイナモレンズを開発 - 従来の10倍以上高速なオートフォーカスを実現 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090225_1nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090225_1tn.html |
| 31 | H19年度 | 徳島大学 | 外輪 健一郎 | 2月26日 | ファインケミカルの大量合成を実現するマイクロリアクタを開発 - 深溝型マイクロリアクタ単体で処理能力年間1000トン - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090227_2nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090227_2tn.html |
| 41 | H20年度 | 北海道大学 | 上田 幹人 | 2月26日 | 使用済みNa-S電池から高純度ナトリウムを精製する技術開発 - 世界初のナトリウムの電解精製法で再び電池の原料に - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090227_1nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090227_1tn.html |
| 64 | H20年度 | 岡山大学 | 二見 淳一郎 | 3月3日 | 可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発 - 細胞機能の制御、ナノ標的医療やがん免疫療法における創薬、再生医療に応用可能 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090304nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090304tn.html |
| 78 | H20年度 | 新潟薬科大学 | 高久 洋暁 | 3月5日 | 代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発 - 酸化防止剤、接着剤、美白剤を効率よく簡易に合成可能 - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090306nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090306tn.html |
| 45 | H20年度 | 東京大学 | 加藤 大 | 3月10日 | ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発 - カーボンナノチューブの径に対する選択性をもちながら緩和な条件で単分散可能に - | http://venturew.atc.jp/nedo/20090311nr.html | http://venturew.atc.jp/nedo/20090311tn.html |
| 22 | H19年度 | 産総研 | 大川 猛 | 3月17日 | メソッド呼出しで遠隔オブジェクト操作を実現する分散ミドルウェア「ORBエンジン」を開発 軽量、高速、容易な実装で、ネットワーク対応組み込みシステムの開発効率を大幅に向上 | 予定 | 予定 |

添付資料 3-2

各助成研究者提出物

Press Release



2009年1月28日

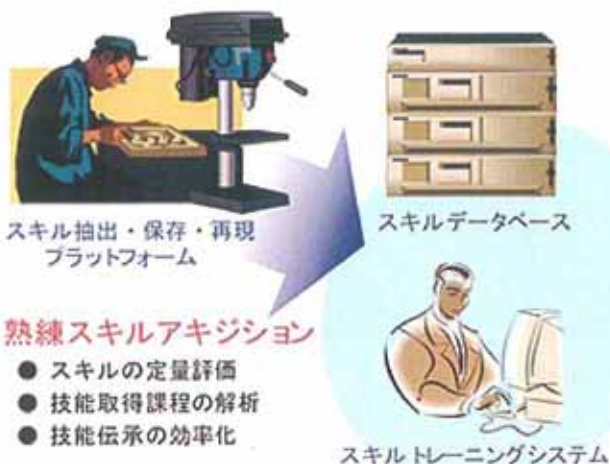
独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科

熟練者の力覚情報を抽出・再現し
その技能を伝達・継承する支援システムを開発
～モーションキャプチャでは困難であった力覚情報の定量化を実現～

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO技術開発機構)の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科 桂 誠一郎専任講師は、熟練者の力覚情報(注1)を抽出・再現しその技能を伝達・継承する支援システムを開発しました。従来のモーションキャプチャ(注2)では実現が困難であった力覚抽出に基づく熟練スキルの解析や、力覚伝送技術によるトレーニングシステム、ロボットへのスキルの転写、シミュレータ開発等を可能にする画期的な技術です。

団塊世代の定年退職が進みつつある中、日本の製造業の国際競争力を支えてきた熟練工の知識・技術・技能の若い世代への伝承問題がいよいよ現実的に深刻になってきています。そこで本研究では、アクチュエータを埋め込んだ力覚機能付きの工具や装置を用いて、加工中の力覚情報を「ハプトグラフ」(注3)で可視化し、パーソナルスキルの解析をしたり、力覚を別のアクチュエータで再現したりしてスキルトレーニングシステムとして応用可能な技術を開発しました。

今後、具体的な熟練作業のデータ抽出や解析に関して、様々な業界の企業・関連組織と共同開発していく予定です。同時に必要となるインターフェースの開発やスキルトレーニングシステム全体の構築を産業界との連携を通じて進めて行きます。



ニュースリリース

ナノファイバー類を溶液や乾燥に単分散する新しい手法を

代謝経路を改変した大腸菌に大量生産技術を開発

可逆的変性カチオン化タンパク修飾技術を開発

Topics

「スーパー高専」構想による
富山高専と富山商船が産学連携プログラムを実施

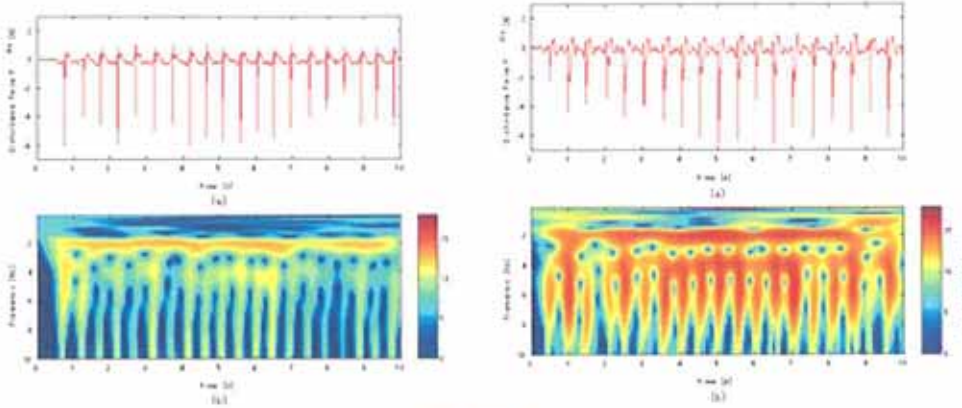


富山商船高等専門
千葉貢校長

イノベーションの創出に向け、
流で変わる大学の研究者

異分野適用可能性を探り、大
成果を最大化





拡大画像

図1 アクチュエータを埋め込んだ力覚機能付きスキルトレーニングシステムの可視化概略図

アクチュエータを埋め込んだ力覚機能付きの工具や装置を用いることで、力覚センサレス(注4)で加工中の力覚情報を高精度に取得することが可能となります(上図)。この力覚情報は電気信号として取得されるため、「ハプトグラフ」として可視化してパーソナルスキルの解析をすることや、力覚を別のアクチュエータで再現することで、トレーニングシステムへの応用が期待されます。

- (注1) 押し動作や加工動作のような作業における力の入れ具合の感覚のこと
 (注2) カメラで人や物体の動きを測定してコンピュータに取り込み、その動画を解析する3次元グラフィックスにおける手法
 (注3) ハプトグラフ(新語)は、ギリシャ語でHapto「触れる」+graph「画」の意味
 (注4) 従来の力覚情報の取得には力覚センサが用いられてきたが、アクチュエータの制御情報に基づき力覚センサを使用することなく取得を行う手法のこと

1. 背景及び研究概要

熟練者のスキル保存・伝承は生産現場の深刻な問題となっており、生産技術分野をはじめ様々な分野で力覚情報の記録・再生・伝送に関する技術の確立が切望されています。今回本研究では、熟練者の有するスキル獲得のための、スキルや技能をデジタルデータベース化する支援システムを開発しました。社会ニーズに基づき、実世界力覚伝送技術に基づくスキル獲得システムを構築することで、先進的な技術実習の実現を目指します。

具体的には、力覚機能付きのアクチュエータを工具や装置に埋め込み、力覚センサレスで加工中の力覚情報を高精度に取得します。この力覚情報は電気信号として取得されるため、「ハプトグラフ」として定量的に可視化できます。この「ハプトグラフ」のデータを解析したり、力覚を別のアクチュエータで再現したりすることで、トレーニングシステム等に適用できるようになります。また、取得された力覚情報に時間的かつ空間的な処理を施すことで「ざらざら」「つるつる」といった触感の定量的で直感的な認識を可能にします。さらに、接触対象物の触覚標本化や、個人の持つスキル、癖の抽出が可能になり、触覚に基づいたデータベースを構築することが可能になります。

2. 競合技術への強み

今回開発した「ハプトグラフ」による可視化技術は、従来のモーションキャプチャ等と比較して次のような優位性があります。

- (1) アクチュエータ制御により、従来の力覚センサを使用した場合の性能を大きく上回る検出帯域(DC~1kHz)、時間分解能(10kHz)の力覚検出性能を力覚センサレスで実現
- (2) 人間の動きを「ハプトグラフ」により表現することで、動作の特徴、個人の癖といった情

理研は企業が事業化を加速す
共同研究制度を拡充していま



理化学研究所
知的財産戦略セン
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施しま



東京理科大学
科学技術交流セン
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化していま



慶応義塾大学
知的資産センター
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手
生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知

有機EL分野で強力な特許網



出光興産
知的財産部
山本文忠氏

報の視覚的表示, 評価が可能

- (3) 「ハプトグラフ」により動作を可視化することで, スキルや癖に由来する周波数帯域やスペクトルの大きさといった情報を定量的に把握することが可能であるため, 個人ごとの動作を記録したデータベースの作成が可能

表1 「ハプトグラフ」による可視化技術と従来技術との比較表

| | 可視化 | 定量化 | 力覚検出帯域 | 時間分解能 | トレーニングシステムへの応用 |
|----------------------|--|--|---|------------|--|
| 「ハプトグラフ」による可視化 (本技術) | ◎ 動作の特徴, 個人のスキルや癖等の情報を視覚的表示, 評価できる | ◎ 定量的に把握することが可能, 個人ごとの動作を記録したデータベースを作成できる | ◎ DC~1kHz | ◎ 10kHz | ◎ 力覚情報をアクチュエータ制御により取得しているため得られた力覚情報をいつでもどこでも容易に再現できる |
| モーションキャプチャ | △ カメラのキャリブレーションや3次元解析など可視化を行うまでのプロセスが複雑 | ○ 踊りやスポーツなどの接触動作を伴わない動きであれば可能 | × 画像処理に基づく手法のため力覚検出は不可能 | △ 数百 Hz | △ 見よう見まねで行わなければならない接触動作におけるトレーニング効果は高いとはいえない |
| 力覚センサ | △ 力覚情報が時系列データとして得られるのみ | ○ 力覚情報が時系列データとして得られるのみ | △ 数十 Hz センサ自体の剛性やAD変換におけるノイズ低減のため高帯域な情報の取得が困難 | ○ 数 kHz | △ 力覚センサのみでトレーニングシステムを構築することが不可能であり, トレーニングのためのアクチュエータが必要である |

3. 今後の展望

今後, 以下の項目に関して知見あるいは興味を持つ企業・関連組織と意見交換や連携を通じて研究・開発を進めて行く予定です。

- ・ 具体的な熟練作業のデータ抽出・解析の共同実施
- ・ アクチュエータを含むインターフェースの共同開発
- ・ ロボットの繊細な力制御・スキル転写に関する共同開発
- ・ 将来の触覚通信・触覚放送用機器開発に向けた共同開発 他

4. その他

(1) 研究者の略歴

慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 専任講師 桂 誠一郎

2004年慶應義塾大学大学院・博士(工学)取得, 2004年慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科 訪問研究員, 2005年長岡技術科学大学 助手, 2007年長岡技術科学大学 助教, 2008年~慶應義塾大学 専任講師

(2) 受賞

2003年 電気学会 電気学術振興賞 論文賞, 2005年 丹羽保次郎記念論文賞, 2008年 The Best Paper Award of the 13th International Power Electronics and Motion Control Conference, EPE-PEMC '08他。

5. 問い合わせ先

(1)技術内容について

慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 桂研究室 桂 誠一郎

TEL:045-566-1724 E-mail: katsura@sd.keio.ac.jp

研究室HP: <http://www.katsura.sd.keio.ac.jp/> 慶應義塾大学 桂研究室

(2)制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grantグループ

長崎, 瀧浦

TEL:044-520-5174 FAX:044-520-5174

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

・[慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科からの提案書 \[2009年1月29日\]](#)

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

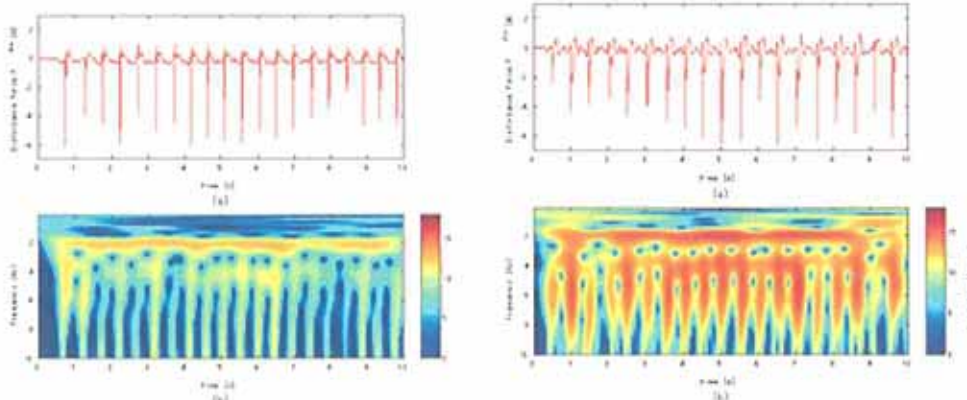
慶應義塾大学・理工学部 システムデザイン工学科・桂研究室・桂 誠一郎

(2) 「技術シーズ」名

熟練者の力覚情報を抽出・再現し、その技能を伝達・継承するシステムの開発

(3) 技術概要

生産技術分野をはじめ様々な分野で切望されている力覚情報の記録・再生・伝送に関する基盤技術を開発し、熟練者の有するスキル獲得のための支援システムの開発を行っています。熟練者のスキル保存・伝承は生産現場の深刻な問題となっていますが、スキルや技能のデジタルデータベース化は独創的な解決法の一つとして実現が期待されています。これらの社会ニーズに基づき、実世界力覚伝送技術に基づくスキル獲得システムを構築することで、先進的な技術実習の実現を目指しています。



ニュースリリース

ナノファイバー類を溶液や乾燥に単分散する新しい手法を開発

代謝経路を改変した大腸菌に大量生産技術を開発

可逆的変性カチオン化タンパク質修飾技術を開発

Topics

「スーパー高専」構想による統合富山高専と富山商船が産学連携プログラムを実施



富山商船高等専門学校 千葉貫校長

イノベーションの創出に向けて、変化する大学の研究者

異分野適用可能性を探り、大規模成果を最大化



拡大画像

「ハプトグラフ」による力覚情報の可視化とパーソナルスキルの解析

【図の説明】

アクチュエータを埋め込んだ力覚機能付きの工具や装置を用いることにより、力覚センサレスで加工中の力覚情報を高精度で取得することが可能になります(上図)。この力覚情報は電気信号として取得されるため、「ハプトグラフ」(ハプトはギリシャ語で「触る」の意味)(新語)として可視化してパーソナルスキルの解析をすることや、力覚を別のアクチュエータで再現することで、トレーニングシステムへの応用が期待されます。

(4)特徴・訴求点

- ・ 実世界における力覚情報を従来の音声・画像情報のように抽出・保存・加工・伝送・再現するための基盤技術の開発に成功しました。
- ・ アクチュエータ制御により、従来の力覚センサを使用した場合の性能を大きく上回る検出帯域(DC~1kHz)、時間分解能(10kHz)の力覚検出性能を力覚センサレスで実現しました。
- ・ 従来のモーションキャプチャでは実現できなかった力覚抽出に基づく熟練スキルの解析や、力覚伝送技術によるトレーニングシステム、ロボットへのスキルの転写、シミュレータ開発などさまざまな応用分野への展開を考えています。

(5)現在注力している業界・分野

- ・ 工作機械・産業機器メーカー、通信・放送デバイス機器メーカー、医療・福祉機器メーカーなど

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ 医療デバイスへの組込みや手術・手技データの取得
- ・ 人間支援ロボットへの力・触覚機能の付加と知能化・実用化
- ・ 力覚通信ネットワーク網の構築と新しい力覚伝送機器の開発(電話やテレビに取って代わる可能性)

(7)提案事項

- ・ 実世界における力覚情報の力覚センサレス検出や伝送・再現に関する意見交換や技術相談、共同開発を提案します。

【ニュースリリース】

・ 熟練者の力覚情報を抽出・再現しその技能を伝達・継承する支援システムを開発

[2009年1月29日]

理研は企業が事業化を加速す
共同研究制度を拡充していま



理化学研究所
知的財産戦略セン
斎藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施しま



東京理科大学
科学技術交流セン
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化してい



慶応義塾大学
知的資産センター
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手
生まれ変わりました



関西ティー・エル・
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的

有機EL分野で強力な特許網

出光

出光興産
知的財産部
山本文忠氏

Press Release



2009年2月10日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
静岡大学 機器分析センター

河川・工場廃水から過塩素酸イオンを 従来比10倍以上除去する手法を開発

色の変化でイオン除去を目視できるカプセル分子型除去剤

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、静岡大学機器分析センターの准教授 近藤満氏は吸着状況に応じて色が変化し、高選択的かつ再生が容易な過塩素酸イオン(注1)除去剤(カプセル分子型除去剤)を世界で初めて開発しました。従来のイオン交換樹脂(注2)と比べ、30分程度で除去できる過塩素酸イオンの単位あたりの除去量が約10倍(0.1g/g)となっています。このカプセル分子型除去剤は回収して何度でも再利用できます。

過塩素酸イオンは、子供が定常的に摂取すると発育障害を起こすと指摘されている有害性の陰イオンです。最近、牛乳や水道水から安全基準濃度を超える過塩素酸イオンが検出されるなど社会的な問題になっています。しかし、従来のイオン交換樹脂では、吸着剤の再生が不可能なため再利用が困難で、結果としてコストがかさむといった問題がありました。この再利用が不可能になった大量の吸着剤を焼却処分にするなど、産廃として処理しなければならぬことも問題となっています。

今後、同センターでは、本技術であるカプセル分子型除去剤の実用化を加速化させるために、工場廃水を用いた応用実験、カプセル型除去剤の大量合成法の確立およびカプセル型除去剤のカートリッジ化を民間企業との意見交換や共同開発を通じて進めて行く予定です。

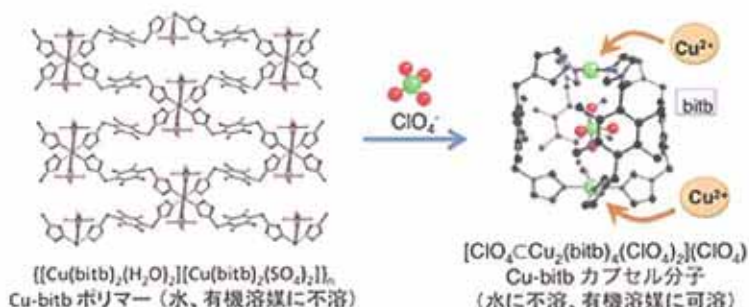


図1 開発した分子型カプセルの構造図

不溶性高分子化合物を過塩素酸塩を含む水溶液に添加すると、この高分子化合物が固体状態で構造変化を起こし、過塩素酸を取り込んだカプセル型分子へと変化する。

(注1) 過塩素酸の電離により生成する1価の陰イオン。金属イオンと最も相互作用しにくいイオンの一つで、また溶解度も高いため、選択的な吸着や完全な除去が困難とされる。

(注2) きわめて小さな球状をした合成樹脂のこと。分子内に多数の手(イオン交換基)をもち、陽イオンまたは陰イオンを可逆的に吸着する性質をもつ。

健康素材・商品

新・農業

地域自然資源

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貫校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知的財産 Awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

1. 背景及び研究概要

人間の成長は、甲状腺にヨウ素が取り込まれることで成長ホルモンが誘起され進みます。過塩素酸イオンは、このヨウ素の取り込みを阻害する活性をもつことから、成長ホルモンの以上分泌に起因する“成長が止まらない疾患”の治療薬として使用されています。逆に、このことは健常な乳幼児が定常的に過塩素酸イオンを摂取し続けると、発育障害を引き起こす事を意味します。実際に、発育障害に加え、知的障害、運動障害などの悪影響を発現することが懸念されており、その安全基準濃度はおよそ 6 ppb であるとされています。過塩素酸イオンによる汚染源の一つとして工場からの排水が挙げられます。工場排水に含まれる過塩素酸イオンを除去する手法としては陰イオン交換樹脂がありますが、陰イオン交換樹脂の表面に過塩素酸イオンを単純に吸着させるこの手法では、吸着剤の再生が不可能なため再利用が困難で、結果としてコストがかさむといった問題がありました。この再利用が不可能になった大量の吸着剤を焼却処分にするなど、産廃として処理しなければならないことも問題となっています。

そこで本センターでは、過塩素酸イオンを高効率で除去し、低コストで環境に易しいカプセル分子型の新しい除去剤を開発しました。吸着除去に要する時間が30分程度(1/10以下)で、従来技術において最も有効とされている強塩基性イオン交換樹脂と同等の吸着量を示します。また、カプセル分子型の除去剤は回収して何度でも再利用できるため低コスト化が図れるとともに、大量産廃処理の問題も発生しません。吸着状況に応じて色の変化を目視できるため吸着剤の活性度を図ることが困難であった従来の吸着剤の課題を克服します。過塩素酸イオン以外の陰イオンの影響も受けにくく、さらに幅広いpH(水素イオン濃度指数)範囲の水溶液に対しても有効です。

2. 競合技術への強み

本技術は、従来技術と比較して次のような優位性があります。

- (1)高効率化:従来技術において最も有効とされている強塩基性イオン交換樹脂と同等の除去量(単位重量あたりの除去量は約10倍(0.1g/g))
- (2)作業時間短縮:過塩素酸イオンの吸着除去に掛かる総作業時間を1/10以下に短縮
- (3)低コスト化:除去後の素材から出発物質^(注3)である高分子錯体を簡便に再生
- (4)環境対策:除去剤の大量産業廃棄物の処理問題なし
- (5)様々な水溶液に対応:他の陰イオンの影響を受けにくいいため、広いpH範囲の水溶液に対して機能
- (6)視覚化の実現:過塩素酸イオンの除去の様子を除去剤の色の変化により目視可能(世界で初めて)

(注3)除去処理で生成するカプセル分子は有機溶媒に溶かした後、弱アルカリ性にするだけで bitb が回収できます。これを硫酸銅と処理すれば本除去剤が再生できます。

表1 過塩素酸除去技術に係る従来技術と本技術との比較表



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

| | カプセル分子型除去剤 (本技術) | 陰イオン交換樹脂 (従来技術) |
|-------------------------|---|---|
| 過塩素酸イオンの 単位重量あたりの除去量 | ○ 0.1g/g | ○ 0.1g/g |
| 作業時間 | ◎ 30分 | × 5時間程度 |
| 環境汚染 | ○ 吸着剤を簡単に再生できるため 繰り返し使える | × 再利用が困難なため、処理後の吸着剤が産 業廃棄物として大量に排出される |
| 対象 pH | ◎ pH3~11 | ○ pH5~11 |
| 妨害イオンの効果 | ◎ 各種陰イオンの影響をほとんど受けない | △ 吸着は平衡関係で進むため、共存する他の 陰イオンも有為な吸着 |
| 大量生産 | △ 1kg / 25000円 大量生産に向けた研究開発を進める予定 | ◎ 既に確立されている |
| 吸着状況の視覚化 | ◎ 吸着状況を色によって捉えることができる | × 不可能 |

3. 今後の展望

カプセル分子型除去剤の実用化を加速化させるために、(1)工場廃水を用いた応用実験、(2)カプセル分子型除去剤の大量合成法の確立、(3)簡便な除去プロセスを実現するためのカプセル分子型除去剤のカートリッジ化の開発、について企業、研究機関と意見交換や共同開発を通じて進めていきます。将来的には、環境水の処理剤として応用することで、飲み水などいわゆる、食の安全に貢献できる除去剤の開発も検討して行きます。

4. その他

(1)研究者の略歴

平成7年3月大阪大学大学院博士(理学)取得、平成5年4月東京都立大学理学部化学科助手、平成10年8月京都大学大学院工学研究科助手、平成13年4月静岡大学理学部化学科助教授、平成19年4月静岡大学機器分析センター准教授

(2)受賞

- ・平成10年9月27日平成10年度錯体化学研究会研究奨励賞 錯体化学研究会
- ・平成11年9月25日第14回日本化学会「若い世代の特別講演会」講演賞
- ・平成17年3月10日2004年度「矢崎学術賞(奨励賞)」
- ・平成20年11月10日 IWA Chemical Industried 2008 International Conference, Beijing(水と化学産業に関する国際会議, 中国, 北京) [Poster Presentation Second Place Award]
- ・平成20年11月9日IWA Chemical Industried 2008 International Conference, Beijing(水と化学産業に関する国際会議, 中国, 北京) Keynote Lecture

5. 問い合わせ先

(1)技術内容について

静岡大学 准教授 近藤 満

TEL:054-238-4763 FAX:054-237-3384

E-mail: scmkond@ipc.shizuoka.ac.jp

研究室HP:http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~scmkond/Kondo_Lab/

(2)制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

村上, 松崎, 千田, 長崎

TEL:044-520-5174 FAX:044-520-5178

個別事業HP:[産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

説明資料ダウンロード

【提案書】

・静岡大学機器分析センターからの提案

河川・工場廃水等環境水から過塩素酸イオンを従来比10倍除去するカプセル分子型除去剤に関する提案

| [産業イノベーションHOME](#) | [技術&事業インキュベーション・フォーラムHOME](#) |

Copyright (c) 2005-2007 TechnoAssociates, Inc. All rights reserved.

提案書

(1)大学・学部学科・研究室名・氏名

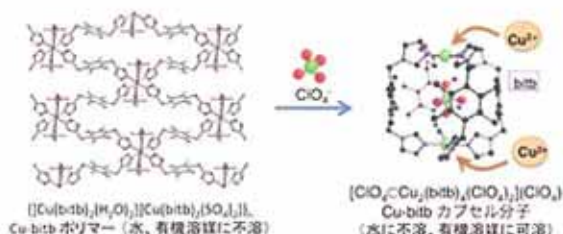
静岡大学 機器分析センター 近藤満

(2)「技術シーズ」名

河川・工場廃水等環境水から過塩素酸イオンを従来比10倍除去するカプセル分子型除去剤

(3)技術概要

静岡大学 機器分析センターは、漂白剤などの生産過程で発生する工場排水や、河川・湖沼・海域などのいわゆる環境水から、乳幼児の発育に悪影響を及ぼすと懸念されている過塩素酸イオンの高効率、低コスト除去を可能にするカプセル分子型の新しい除去剤を開発しました。従来の陰イオン交換樹脂法に比べ、過塩素酸イオンの単位重量あたりの除去量が約10倍(0.1g/g)で、吸着除去に要する時間も30分程度と、1/10以下に短縮します。カプセル分子型の除去剤は回収して何度でも再利用可能なため低コスト化が図れるとともに、従来からある陰イオン交換樹脂法で懸念されていた除去剤の大量産廃処理の問題も発生しません。過塩素酸イオン以外の陰イオンの影響も受けにくいことから、幅広いpH(水素イオン濃度指数)範囲の水溶液に対して有効な技術です。



【図の説明】不溶性高分子化合物を過塩素酸塩を含む水溶液に添加すると、この高分子化合物が固体状態で構造変化を起こし、過塩素酸を取り込んだカプセル型分子へと変化します。

Health Special

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)

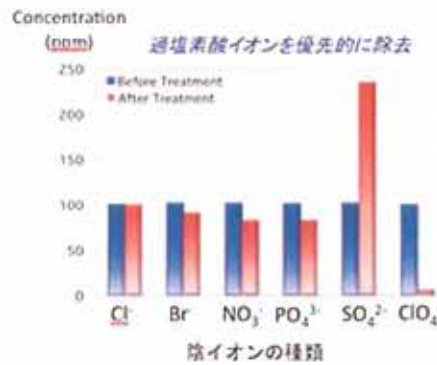
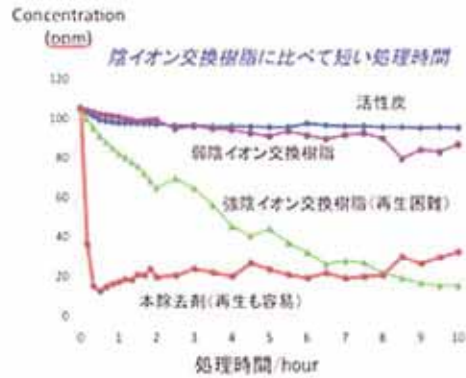


知的財産コラム

知財(A)awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

(4)特徴・訴求点



【図の説明】不溶性高分子化合物を過塩素酸塩を含む水溶液に添加すると、この高分子化合物が固体状態で構造変化を起こし、過塩素酸を取り込んだカプセル型分子へと変化します。

- ・ 高効率化:イオン交換樹脂に比べて過塩素酸イオンの単位重量あたりの除去量は約10倍(0.1g/g)
- ・ 作業時間短縮:過塩素酸イオンの吸着除去に掛かる総作業時間を1/10に短縮
- ・ 低コスト化:除去後の素材から出発物質である高分子錯体を簡便に再生
- ・ 環境対策:除去剤の大量産業廃棄物の処理問題なし
- ・ 様々な水溶液に対応:他の陰イオンの影響を受けにくいため、広いpH範囲の水溶液に対して機能
- ・ 視覚化の実現:過塩素酸イオンの除去の様子を除去剤の色の変化により目視可能(世界で初めて)

(5)現在注力している業界・分野

- ・ 人体の発育に悪影響を及ぼすと懸念されている過塩素酸イオン除去。特に漂白剤などの生産過程で発生する工場排水、河川・湖沼・海域などのいわゆる環境水など

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ 上水の処理や飲料水の精製に有用なフィルター素材



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

(7)提案事項

- ・カプセル分子型除去剤の実用化を加速化させるために、現在、工場廃水を用いた応用実験、このカプセル分子型除去剤の大量合成法の確立、および簡便な除去プロセスを実現するための除去剤のカートリッジ化の開発、に関して意見交換や共同開発を行う企業、研究機関を求めています。

【ニュースリリース】

・[静岡大学、河川・工場廃水から過塩素酸イオンを従来比10倍以上除去する手法を開発](#) [2009年02月12日]

Press Release



2009年2月10日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
山口大学 農学部生物機能科学科

コスト的に競合可能な天然アスタキサンチンを 生産する環境調和型技術を開発

- 微細藻類モノラフィディウム属GK12株で遊離型アスタキサンチンを生産 -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、山口大学農学部生物機能科学科の藤井克彦氏は微細藻類の一種であるモノラフィディウム属GK12株から天然のアスタキサンチンを低コストで製造する技術を開発しました。

アスタキサンチンはβ-カロテン^(注1)やリコペン^(注2)などと同じカロテノイド^(注3)の一種で、高い抗酸化活性、抗炎症活性、養殖魚の色揚げ活性があるといわれています。人がアスタキサンチンを摂取することで、生活習慣病の予防や疲労回復、アンチエイジング、美肌作用といった効果があると期待されています。身体への作用はβ-カロテンの10倍以上ともいわれています。しかし、従来技術である生産微細藻類(ヘマトコッカス^(注4))は培養が非常に困難であることから、アスタキサンチンは非常に高価な物質となり、産業応用が遅れています。ところが、本学で見出したモノラフィディウム属GK12株は、アスタキサンチン含量はヘマトコッカスよりも低いものの、無機塩培養液で良好に生育することから、雑菌繁殖リスクの低いアスタキサンチン生産が可能となります。つまり、ヘマトコッカスからアスタキサンチンを生産する場合、まず有機物を含む培養液で細胞を増殖させた後に、栄養欠乏条件でシスト化^(注5)してアスタキサンチンを生産させる、という二段階プロセスが主流であり、増殖プロセスは雑菌繁殖リスクが高いことから厳密に衛生管理下された室内培養が必須であるのに対し、GK12株の場合は特別な培養設備を必要とせず、屋外での培養も容易であることから、アスタキサンチン生産の低コスト化、また、アスタキサンチンの産業応用が期待されます。さらにはGK12株の有効成分を研究するとともに、太陽光発電を活用した屋外培養システムの開発を進めております。今後本学では、産学連携を通じて産業応用のための技術開発を行っていく予定です。



図1 モノラフィディウム属GK12株の顕微鏡写真、図2 屋外気象条件下でタンク培養(20L)をしている写真、図3 太陽光発電による電力自給式・屋外培養設備

(注1) 化学式 $C_{40}H_{56}$ の植物のもつ黄色色素のこと。細胞膜の損傷を防ぐ作用がある。
(注2) 化学式 $C_{40}H_{56}$ 、分子量 536.87 の赤色色素のこと。抗酸化作用が大きいとされる。
(注3) 天然に存在する色素で、化学式 $C_{40}H_{56}$ の基本構造を持つ化合物の誘導体のこと。

フード&ヘルスの
プロフェッショナルサイト

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貫校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財 awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

(注4) 緑藻綱、クラミドモナス目、ヘマトコッカス科に属の植物プランクトン。強い光や栄養飢餓などのストレスを受けると、強固な細胞壁を形成し休眠状態となり(シスト化^{注5})、細胞内にアスタキサンチンを蓄積する。

(注5) 強固な細胞壁を持った休眠状態のこと。ヘマトコッカスはこのシストの状態の時のみアスタキサンチンを蓄積する。

1. 背景及び研究概要

アスタキサンチンは、抗酸化活性や抗炎症活性、色揚作用をもつカロテノイドです。天然のアスタキサンチンは、ヘマトコッカス^(注4)藻類からの生産が最も研究されていますが、生育が遅く栄養要求性が高いことから、商業生産時の雑菌汚染リスクが高く、培養に多大なコストが掛かるといわれています。そのため、今日市場に流通しているアスタキサンチンの多くは石油由来の合成品です。しかし、その合成品でも、アスタキサンチンの価格は約\$2,500/kgと高価です。また石油由来の合成品は食品や飼料への使用が禁止される傾向もあり、コスト的に競合できる天然アスタキサンチンの生産方法の確立が望まれています。

そこで本学では、アスタキサンチンを生産する他種微細藻類モノラフィディウム (*Monoraphidium*) 属GK12株に着目し、これを用いて天然アスタキサンチンを低コストに生産する方法を開発しています。GK12株は生育が速く栄養要求性が極めて低いことから、雑菌汚染に強く、その屋外培養では特別な培養設備を要しません。培養工程も、(ヘマトコッカス藻類では必要となる)増殖・シスト^(注5)化の二段階プロセスが不要で、低コスト生産が期待されま

2. 競合技術への強み

モノラフィディウム属GK12株を用いたアスタキサンチン生産技術は次のような強みがあります。

- (1) 生育がヘマトコッカスよりも速く、無機塩培養液で生育することから、雑菌汚染に強い
- (2) ビタミンや有機炭素源に対する栄養要求性がなく低コスト
- (3) 培養工程がシンプルであり、ヘマトコッカスのような増殖・シスト化二段階プロセスが不要
- (4) 石油合成品と同じ遊離型アスタキサンチンを生産(ヘマトコッカスは脂肪酸が付加したエステル型)

3. 今後の展望

今後本学では、モノラフィディウム属GK12株を用いたアスタキサンチン生産に関心を持つ企業との意見交換や共同開発を通じて産業応用のための技術開発を行っていく予定です。

- (1) 健康食品・医薬品生産メーカー(ヒトの医薬品・医薬品として利用できるかどうか)
- (2) 医薬品生産メーカー(ヒトの健康食品として利用できるかどうか)
- (3) 培養装置等の製造メーカー(環境調和型生産システムの開発、実証テスト)

4. その他

(1) 研究者の略歴

1996年九州大学理学部生物学科卒業(神経生理学)、1998年奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科博士前期課程修了(動物細胞の生化学・分子生物学)、2001年東京水産大学(現・東京海洋大学)水産学研究科博士後期課程修了(環境ホルモン分解微生物)、2001年室蘭工業大学 応用化学科 助手(環境ホルモン分解微生物、微生物を利用したバイオマス資源化)、2005年山口大学 農学部 生物機能科学科 助教授、2007年～同学准教授

(2) 受賞

井上科学技術振興財団研究奨励賞(平成15年2月4日)

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

山口大学 農学部生物機能科学科 准教授 藤井克彦



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

TEL:083-933-5835 E-mail: kfujii@yamaguchi-u.ac.jp

環境微生物学研究室 HP: <http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~kfujii/index.htm>

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

岸本, 松崎, 千田, 長崎

TEL:044-520-5174 FAX:044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

・[山口大学農学部生物機能科学科からの提案](#)

[コスト的に競合可能なアスタキサンチンを生産する微細藻類生育技術に関する提案](#)

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

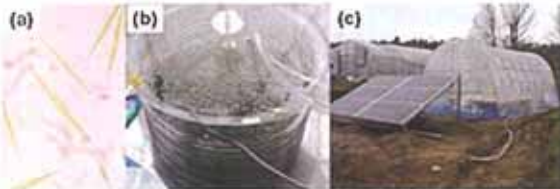
山口大学・農学部生物機能科学科・環境微生物学研究室・藤井克彦

(2) 「技術シーズ」名

コスト的に競合可能なアスタキサンチンを生産する微細藻類生育技術

(3) 技術概要

本研究室では以前に、アスタキサンチンを細胞内に蓄積する微細藻類 *Monoraphidium* 属 GK12 株を分離しました。アスタキサンチンは抗酸化活性および色揚作用を持つカロテノイドです。アスタキサンチンの微生物生産はヘマトコッカスが最もよく研究されていますが、栄養要求性の高さと生育の遅さから、その培養には多大なコストがかかると言われていました。このような事情から今日市場の大部分を占めるのは石油から合成されたアスタキサンチンですが、それでも \$2,500/kg と高価であり、昨今の石油価格が高騰していること、石油消費量の抑制が求められること、さらには合成アスタキサンチンの食品や飼料への使用が禁止される傾向にあることから、今後コスト的に競合できる天然アスタキサンチンの生産法の確立が望まれると期待されます。



【図の説明】

(a) *Monoraphidium* 属 GK12 株の顕微鏡写真、(b) 屋外気象条件下でタンク培養 (20L) をしている写真、(c) 太陽光発電による電力自給式・屋外培養設備

(4) 特徴・訴求点

- (1) アスタキサンチン含量は低いですが (ヘマトコッカスが 15-30mg/g に対して、GK12 は 2.5 mg/g) 有機物やビタミンを含まない完全無機塩培地で良好に生育する (屋外培養時の雑菌汚染が低いと考えられます)
- (2) シスト化しなくても常時アスタキサンチンを生産している (ヘマトコッカスのような増殖・シスト化の二段階プロセスが不要)
- (3) ビタミンおよび不飽和脂肪酸含量が多い (健康食品としての利用が可能か?)
- (4) 生産するアスタキサンチンが、合成アスタキサンチンと同じ遊離型である (ヘマトコッカスは脂肪酸が付加したエステル型を生産)

(5) 現在注力している業界・分野

- ・ 農林水産分野、食品分野、医薬・化学分野

(6) これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業 (アイデアジェネレーション段階)

- ・ 健康食品生産メーカー (ヒトの医薬品として利用できるかどうか)
- ・ 医薬品生産メーカー (ヒトの健康食品として利用できるかどうか)

Health Special
ONLINE

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌による DOI の大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財 awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

- ・ 培養装置等の製造メーカー

その他、遊離型アスタキサンチンを生産することから、合成アスタキサンチンに替わる化成品として利用可能かどうか。菌体からの効率的な抽出法を開発できないか研究していく計画です



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

(7)提案事項

まずは関心を持ってくださった企業と勉強会レベルで意見交換を行い、可能であれば共同研究にまで発展させられればと思っています。

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

【ニュースリリース】

・山口大学、コスト的に競合可能な天然アスタキサンチンを生産する環境調和型技術を開発 [2009年02月12日]

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティイー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

Press Release



Health Special ONLINE

食と健康ビジネス
フォーラム



2009年2月26日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部先進物質材料部門

ファインケミカルの大量合成を実現するマイクロリアクタを開発

- 深溝型マイクロリアクタ単体で処理能力年間1000トン -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部先進物質材料部門の外輪健一郎氏は、単体で年間1000トンの大量のファインケミカル合成を可能にする低圧力損失マイクロリアクタ技術を開発しました。特殊な加工技術を必要としないので、マイクロリアクタを並列化した時と比べて格段に導入コストを低減できる技術です。

マイクロリアクタは微細な流路で構成された化学反応装置です。反応条件を厳密に制御できるため、効率的に化合物の合成が行えるとされています。既に研究室レベルでは、光反応や電気合成、重合反応等に応用されその効果が実証されています。現在マイクロリアクタの実用化に向けてマイクロリアクタを並列化させて処理量を増大させる手法が提唱されていますが、流体を均一に分割するための流体制御技術が必要となること等が課題となっています。そこで、本学では、アスペクト比^(注1)の大きな流路(深さ10cm)を用いて数値シミュレーションと実験の両面から流動状態と熱交換性能を評価し、深溝型マイクロリアクタでも均一な接触状態を維持し反応処理量を増大させることに成功しました。

今後、本研究では、深溝型マイクロリアクタを利用した大型化学プラントを建設し、その性能を検証するための検討を企業との意見交換や連携を強化して進めて行く予定です。

(注1) 縦横の長さの比。



図1 深溝型マイクロリアクタの概念図(左)とパイロットプラント(右)

1. 背景及び研究概要

マイクロリアクタは代表寸法が1mm以下の大きさの空間で化学反応を行う装置のことをいいます。化学反応を連続して行い、精密な温度制御や、迅速な混合を実現可能であることから、化学プロセスの一層の効率化に貢献するとされます。現在マイクロリアクタの実用化に向けてマイクロリアクタを並列化させて処理量を増大させる手法(ナンバリングアップ法)が提唱されていますが、原料を等分割するための流体制御が必要であること等が課題となっていま

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

す。

そこで、本学では、マイクロリアクタの並列化によらない大量処理技術として、深溝型マイクロリアクタを提唱しました。深溝型マイクロリアクタは、幅が1mm以下であるのに対して深さが数cm以上という極めてアスペクト比の大きな流路で構成されており、マイクロリアクタの特徴を保ったまま処理量を増大させることができます。深さが10cmの場合、流路深さ100μmのマイクロリアクタに比べて1000倍の処理量を実現できます。深溝型はナンバリングアップに比べて導入コストを大幅に抑えることができるだけでなく、操作・メンテナンスも容易です。また圧力損失を細かく調整することも可能で、試作品では年間1000トンの水を流通させた場合の圧力損失は平均20kPaと流量に比べて微小です。

2. 競合技術への強み

本技術は次のような強みがあります。

(1) 高処理能力

単体で年間1000トンの処理量を実現

(2) 低コスト化

特殊な加工を必要としないため導入コストを大幅に低減(単純な並列化に比べて1/4以下)
※

(3) 低圧力損失

流量年間1000トンの水に対し平均20kPaの圧力損失※※

※研究室の試算

※※試作品のデータ



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

表1 本技術と競合する手法の比較表(年間1000トンの処理量を実現した場合)

| 種類 | コスト | 流体制御 | 圧力損失 | 混合部からの発熱 |
|----------------------|---|------------------------------------|---|--|
| 深溝型マイクロリアクタ (本技術) | ◎ 20-500万円 (材質等に依存) | ◎ 容易 | ◎-○ 20-100kPa 設計によって調節可能 | ○ 容易 混合部を冷却で冷却可能 |
| ナンバリングアップ法 (従来法) | △ 2000万円以上 1流路あたり年間10トンと仮定現状はもっと少ないとしても100個が必要、一個20万円としても最低2000万円必要 | × 困難 流体制御技術が必要となるほか、施工、管理も煩雑 | △ 100-1000kPa程度 高流量で流通させるマイクロリアクタの圧力損失は高い | ○ 容易 設計によって可能となる。 |
| 多層接触型マイクロリアクタ | - 不明 | ◎ 容易 | ○ 100kPa以下 | × 困難 混合部を冷却で冷却できない。合成後に熱交換させる必要有り。 |

3. 今後の展望

今後、本学では、深溝型マイクロリアクタを利用したパイロットスケールの化学プラントを建設し、その性能を検証するための検討を企業との意見交換や連携を強化して進めて行く予定です。また各種反応プロセスへの応用可能性について以下の項目について広く産業界と意見交換や研究会を行っていく予定です。

(1) 各種バッチ合成装置を連続化することによる合成プロセスの安定化

(2) 発熱を伴う各種合成反応プロセスの安全性の向上

4. 研究者の略歴

1990年広島大学工学部第三類(化学系)卒業、1992年リーズ大学化学工学科修士課程修了、1997年リーズ大学化学工学科博士課程修了PhD取得、1997年京都大学大学院工学研究科化学工学専攻リサーチアソシエイト、2001年九州大学大学院工学研究院応用化学部門

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

助手、2004年徳島大学工学部化学応用工学科講師、2007年徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部助教授、2007年徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部准教授

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部先進物質材料部門 准教授 外輪健一郎

TEL: 088-656-4440 FAX: 088-655-7025

E-mail: sotowa@chem.tokushima-u.ac.jp

研究室HP: <http://www.chem.tokushima-u.ac.jp/C3>

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

鈴木, 松崎, 千田, 長崎

TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

[徳島大学大学院・ソシオテクノサイエンス研究部からの提案](#)

[ファインケミカルの大量合成\(1000t/yr\)を実現する低圧力損失マイクロリアクタ技術に関する提案](#)

提案書

(1)大学・学部学科・研究室名・氏名

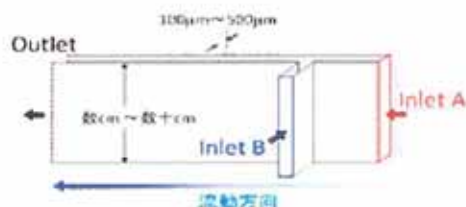
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部先進物質材料部門 外輪健一郎

(2)「技術シーズ」名

ファインケミカルの大量合成(1000t/yr)を実現する低圧力損失マイクロリアクタ技術

(3)技術概要

マイクロリアクタは微細な流路で構成された反応装置です。従来型の反応装置よりも、反応条件をより精密に制御できるため、次世代の化学プロセス技術として広く注目されています。マイクロリアクタを実用化するために、多数のマイクロリアクタを並列化させて処理量を増大させる手法が提唱されていますが、流体制御などでの問題を有しています。これに対して我々は、アスペクト比の大きな流路を利用することでマイクロリアクタの処理量を増大させる方法を開発しました。現在では、深溝型マイクロリアクタを利用した化学プラントを建設し、その性能を検証するための検討を進めています。



【図の説明】深溝型マイクロリアクタの概念図(左)とそれを活用したパイロットプラント(右)

(4)特徴・訴求点

- ・ マイクロリアクタとしての特徴を有する一方で、単体で1000t/yrの処理量を実現できます。
- ・ 特殊な加工技術を必要としないので、マイクロリアクタの並列化に比べると格段に導入コストが小さくなります。
- ・ 深さによって流量だけでなく、圧力損失も調節可能です。低圧で大流量を実現することもできます。試作品では1000t/yrの水を流通させた場合の圧力損失は平均で20kPa程度です。

(5)現在注力している業界・分野

- ・ ファインケミカル分野での合成プロセスの高効率化

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ 各種バッチ合成装置を連続化することによる合成プロセスの安定化
- ・ 発熱を伴う各種合成反応プロセスの安全性の向上

Health Special ONLINE

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

(7)提案事項

- ・ 各種の反応プロセスへの応用可能性について、まずは意見交換を提案します。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

【ニュースリリース】

[・ファインケミカルの大量合成を実現するマイクロリアクタを開発 \[2009年2月27日\]](#)

[理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します](#)



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

[慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています](#)



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

[新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました](#)



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

[有機EL分野で強力な特許網を構築](#)

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠 氏

Press Release



2009年2月17日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
北陸先端科学技術大学院大学

円偏光を発現する有機EL素子を用いた3次元表示技術を開発

- 発光色の細かい制御が可能な、分子材料による円偏光発光に成功 -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、北陸先端科学技術大学院大学(石川県能美市)の仕幸英治氏は、円偏光^(注1)を発現する有機EL^(注2)素子を用いた3次元表示技術の開発に着手しました(図1)。

通常の有機EL素子では陰極にAl(アルミニウム)などの非磁性体を用いられています。本開発ではFe(鉄)等の強磁性体を使用し、強磁性陰極から発光層へスピン偏極電子を注入することで円偏光を発現させます。これまでにFe陰極素子から、室温、印加磁場3000 Oeにて、円偏光度約0.5%を有する発光を観測することに成功しました。

無機材料をベースとしたスピン注入方式による円偏光素子は、不可視光である赤外光によるものしか発現できていないため、応用が限られています。本技術の、有機EL素子による可視光での円偏光素子を開発することで、有機ELディスプレイや電子ペーパーなどにおける3次元表示の実現が大いに期待されます。立体視の実現には視差を生むために2つの画像情報が必要です。今後、本技術の円偏光度をさらに向上させることで、円偏光の左右2成分の明確な作り分けを行い、それぞれの成分に異なる画像情報を持たせることで立体視を目指します。

健康素材・商品

新・農業

地域自然資源

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



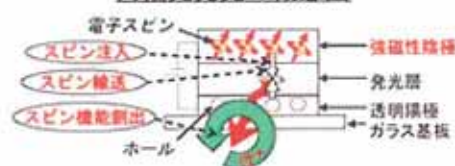
富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

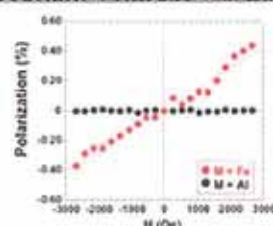
[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



有機EL素子へのスピン注入と円偏光発光の概念図



実験結果:円偏光度の磁場依存性



⇒ Fe電極素子から円偏光発光を観測

図1. 有機EL素子を用いた円偏光の発光概念と、その円偏光度の磁場依存特性

(左図)通常の有機EL素子では陰極にAlなどの非磁性体を用いますが、本開発ではスピン偏極電子を発光層に注入するために、陰極にFeなどの強磁性体を採用しています。(右図)Fe陰極素子から、室温、印加磁場3000 Oeにて、円偏光度約0.5%を有する発光を観測。

(注1)電場(および磁場)の振動が伝播に伴って円を描く偏光で、回転方向によって右円偏光と左円偏光がある。

(注2)発光層が有機化合物からなる発光素子および技術で、注入された電子と正孔の再結合により発光する。

1. 開発の背景

近年実用化が始まった有機EL素子(有機電界発光素子)は、有機電子デバイスの一つです。その発光のメカニズムが分子内の電子スピン状態と密接に関係することが分かっている一方で、そのスピン状態を積極的に制御しようとする研究は世界的に見ても極めて少ないのが実情です。

本研究では、強磁性電極を有する有機EL素子を作製し、素子の強磁性電極からスピン偏極

知的財産コラム

知財/Awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

キャリアを発光層に注入することにより、発光過程のスピン状態を制御しています。素子の発光過程におけるスピン軌道相互作用を利用した、円偏光（スピン偏極発光）を取り出すことを目指しています。このことにより、有機EL3次元表示ディスプレイや電子ペーパーにおける立体画像表示などの応用が可能となり、より臨場感のあるエンターテインメントや教育用途、医療用途など様々な用途が期待されます。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

2. 本技術の強み

(1) 可視光でも円偏光発光が可能

スピン注入方式による円偏光発光自体は、ガリウム砒素(GaAs)をベースとした無機LEDから既に観測されていますが、その発光は目に見えない赤外光であり、ディスプレイなどでは使えません。本研究では可視光でも円偏光発光する素子を開発しています。

(2) 発光色の細かい制御が容易に可能

無機発光素子における発光色の細かい制御にはベース材料の変更が必要となり応用が困難ですが、有機分子では官能基を変えることにより発光色を容易に細かく制御できます。

(3) 3次元表示ディスプレイへの応用において鑑賞位置が自由

既存の3次元表示ディスプレイ技術では画像鑑賞位置が固定されますが、本技術は発光そのものが左右2成分を用いた円偏光であるため、鑑賞位置の自由な設定が可能です。

表1. 円偏光発光3次元ディスプレイにおける有機EL素子と無機LED素子による比較

| 比較項目 | 円偏光可能な発光色 | 色の制御性 | 3次元表示鑑賞位置 |
|--------------------|--------------|------------------------|-------------------------|
| 有機EL素子 (新規開発技術) | ◎ 可視光可能 | ○ 官能基の変更により細かい制御が可能 | ◎ 自由 |
| 無機LED素子 (従来技術) | × 赤外光のみ可能 | × ベース材料の変更が必要 | × 固定(円偏光発光方式を用いない技術) |

3. 今後の展望

本技術では、円偏光度における改善余地が大きいため、引き続き円偏光度を上げるための技術開発を行っていきます。また、当面の産業化における用途としては、有機ELディスプレイの偏光板削減による薄型化技術や薄型ディスプレイからの3次元表示技術に注力していく意向です。研究開発においては、高効率な円偏光発光を目指すにあたり、特に発光分子材料メーカーとの意見交換や共同開発なども積極的に推進、提案していきます。

4. その他

(1) 研究者の略歴

1997年 東北大学工学部応用物理学科卒業、1997～1998年 新日本製鐵株式会社 LSI事業部半導体デバイス研究開発センター 研究員、2001年 東北大学大学院工学研究科応用物理学専攻修士課程修了2002～2004年 日本学術振興会 特別研究員、2004年 東北大学大学院工学研究科応用物理学専攻博士課程修了、2004～2007年 北陸先端科学技術大学院大学 助手、2007年～ 北陸先端科学技術大学院大学 助教

(2) 受賞

2000年 日本応用磁気学会(現、日本磁気学会) 武井賞(学術奨励賞)

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

北陸先端科学技術大学院大学
マテリアルサイエンス研究科 藤原研究室 仕幸英治
TEL: 0761-51-1553 FAX: 0761-51-1149
E-mail: shikoh@jaist.ac.jp

研究室HP: <http://www.jaist.ac.jp/~fujiwara/index-j.html>

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ
瀧浦, 松崎, 千田, 長崎

TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

[・北陸先端大・マテリアルサイエンス研究科からの提案
円偏光を発現する有機EL素子を用いた3次元表示技術に関する提案](#)

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

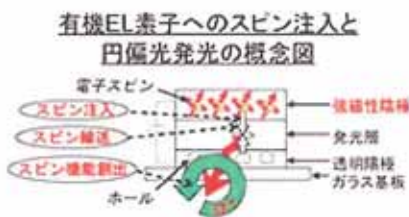
北陸先端科学技術大学院大学・マテリアルサイエンス研究科・藤原研究室・仕幸英治

(2) 「技術シーズ」名

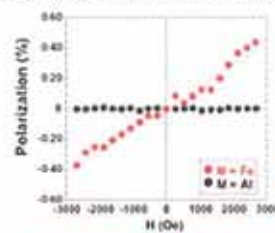
円偏光を発現する有機EL素子を用いた3次元表示技術の開発

(3) 技術概要

有機EL素子の陰極に強磁性体を用い、強磁性陰極から発光層へスピン偏極電子を注入することにより、円偏光を発現する有機EL素子を開発しています。既に円偏光の観測に成功しており、今後は円偏光度の向上を目指し、スピン情報の注入・輸送の効率化と、発光分子の選択に焦点を当てて、開発を進めていきます。



実験結果:円偏光度の磁場依存性



⇒ Fe電極素子から円偏光発光を観測

【図の説明】通常の有機EL素子では陰極にAlなどの非磁性体を用いますが、本開発ではスピン偏極電子を発光層に注入するために、陰極にFeなどの強磁性体を用いています。これまでにFe陰極素子から、室温、印加磁場3000 Oeにて、円偏光度約0.5%を有する発光を観測しました。

(4) 特徴・訴求点

- スピン注入による円偏光発光自体は、既にGaAsをベースとした無機LEDから観測されていますが、その発光色は赤外光です。本開発は可視光でも円偏光発光する素子を開発しています。
- 無機LEDでも材料を変えれば可視光での円偏光は可能かもしれませんが、有機分子のほうが官能基を変えることにより発光色を細かく制御できるため、本開発は有機分子での開発をおこなっています。
- 本開発では円偏光の左右2成分を用いた3次元表示ディスプレイへの応用を考えています。既存のものは画像鑑賞位置固定式ですが、本開発は発光そのものが円偏光であるため、鑑賞位置は自由です。

(5) 現在注力している業界・分野

- 有機ELディスプレイの偏光板削減による薄型化技術。薄型ディスプレイからの3次元表示技術。

Health Special ONLINE

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・円偏光を認識できる素子を用いたセキュリティ技術の開発。
- ・スピン注入による分子への機能付加, 分子構造制御技術の開発(円偏光以外)。
- ・単分子素子を用いたスピントロニクスデバイスの開発。

(7)提案事項

- ・高効率な円偏光発光のための, 特に発光分子材料メーカーとの意見交換, 共同開発を提案します。

【ニュースリリース】

[円偏光を発現する有機EL素子を用いた3次元表示技術を開発 \[2009年2月18日\]](#)



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティイー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠 氏

Press Release



Health Special

食と健康ビジネス

フォーラム



2009年2月4日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
北海道大学大学院工学研究科

翼の負圧を利用して船底で気泡を発生、 摩擦抵抗を低減し、燃費を約10%向上

- フェリーの通年実験でその効果を実証 -

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO技術開発機構)の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、北海道大学大学院工学研究科准教授の村井祐一氏は、翼の負圧を利用し、航行中の船舶の船底から高効率に気泡を発生させ、船底の摩擦抵抗を低減させる技術の研究に着手しました。この技術は、船底における海水との摩擦低減により、船舶の燃料費節減と高速化の両方に即効的に寄与します。すでに連携企業のランドエンジニアリング社の通年実験により約10%の燃費向上を実証済みです。

海水との抵抗を低減する従来技術として水中翼船などが知られていますが、比較的小型の船舶などにしか適用できないといった課題がありました。本技術はタンカーなどの大型船舶に適用可能で、水中翼船などの持つ課題を解決しています。

今後、本技術が多くの船舶に適用されることによって、現在大きな問題になっている地球温暖化の防止にも役立つことが期待されます。

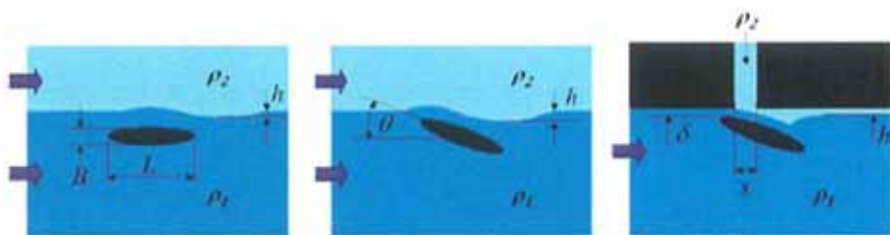


図1 翼の負圧を利用し、船底の摩擦抵抗を低減する技術の概略図

翼に迎角を付け、翼の上部に発生する負圧を利用し、誘導路から船底へ空気を導引します。空気が下流に流されるとき、K-H不安定^(注1)により界面がちぎれ、微小気泡として放出されます。

(注1) 密度の違う2種類の流体が重い方を下にして層をなす状態は通常安定的です。ところが、それらの流体の間に一定値以上の流速差がある場合には、その境界面が不安定となって、渦巻状の流れを作ることがあります。この不安定現象をK-H(Kelvin-Helmholtz)不安定といいます。

1. 研究概要

本技術は、翼の負圧を利用し、航行中の船舶の船底から高効率に気泡を発生させ、船底の摩擦抵抗を低減させる技術です。船底における海水との摩擦を低減させることができるため、船舶の燃料費節減と高速化の両方に即効的に寄与します。すでにフェリーの通年実験により約10%の燃費向上を実証済みです。

本技術は、次のような原理を利用しています。水面下で翼を水平に走らせると下流に窪みが発生します。翼に迎角を付けると一定角度までは(二相流としての剥離が発生する直前まで)窪みが増大します。これを図1のように空気の誘導路を設けて船底で実現させると、理論

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

的に大気圧のまま一定の深さまで空気を船底に導引することができます。導引された空気が下流に流されるときK-H不安定^(注1)により界面がちぎれ、微小気泡として放出されます。翼の挿入により発生する抵抗に比べ、翼の揚力の反動としてもたらされる気泡発生の方が何倍もの省エネ効果をもたらします。

本技術の特徴は、以下のようなものです。

1. 深い位置でガスを発生させるには、これまで大きな吐出圧力のプロア・コンプレッサーが必要でした。しかし本技術は圧力環境を変えずに移動翼を利用して大量のガスを誘導できます。
2. 導引されたガスは微小気泡(マイクロバブル)となって放出されます。このときK-H不安定という界面の自然現象を利用するため微小化に別途、エネルギー注入を必要としません。翼速度を10m/s程度まで上げると、10μm程度まで分裂した白濁した高濃度なマイクロバブルが生じます。
今後、本技術が多くの船舶に適用されることによって、現在大きな問題になっている地球温暖化の防止にも役立つことが期待されます。

2. 競合技術への強み

本技術は、従来の気泡発生方法と比較して次のような優位性があります。

- (1) 少ない動力で水中に大量のガスを気泡として発生させることができます。
- (2) 液体の運動エネルギーを利用する仕組みで、液体の種類によらず一定性能が保持されます。
- (3) 多孔質板などを經由しないので、管理・メンテナンスが最小限で済みます。

表1 本技術と従来技術との比較表

| | 本技術 | 細管法 | 多孔質法 | 加圧溶解法 | ベンチュリ法 ^(注2) |
|--------|------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|------------------------|
| 必要圧力 | ◎ 理論必要圧力はゼロ、 | △ 細管の圧力損失だけ増加 | × 多孔質内の圧力損失だけ増加 | × 非常に高い圧力が必要 | ○ 流れを加速させる圧力が十分に必要 |
| 気泡の微細化 | ◎ 気液界面のせん断不安定現象で微細化 | ○ 細管の直径より小さい気泡は出ない | × 大小様々な気泡が出てしまう | △ 細かい発生量が少ない | ○ 微細化するが大量に発生できない |

(注2) 円管を細く絞ったベンチュリ管を利用し、その中で発生するせん断歪み速度と急峻な圧力勾配を利用して気泡を微細化する方法

3. 今後の展望

今後、少ないエネルギーで微小気泡を大量に発生させるための最適化研究に取り組んでいきます。また、翼以外の幾何形状でも、種々の特性を生むことが考えられ、さらなる技術の高度化を目指します。

4. その他

(1) 研究者の略歴

平成7年3月東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻博士課程途中退学、平成8年7月博士号取得(工学)、平成7年4月福井大学工学部機械工学科 助手、平成12年6月福井大学工学部機械工学科 助教授、平成13年3月ロンドン大学インペリアルカレッジ機械工学科 客員研究員、平成15年4月北海道大学工学研究科機械科学専攻 助教授、平成19年4月北海道大学工学研究科エネルギー環境システム専攻 准教授

(2) 受賞

- 平成9年 日本機械学会論文賞(日本機械学会)
- 平成9年 可視化情報学会研究奨励賞(可視化情報学会)
- 平成17年 日本機械学会論文賞(日本機械学会)
- 平成19年 文部科学大臣賞若手科学者賞(文部科学省)
- 平成19年 油空圧機器振興財団論文賞(日本機械学会推薦)
- 平成20年 可視化情報学会技術賞(可視化情報学会)



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

北海道大学大学院工学研究科エネルギー環境システム専攻
流動場システム工学研究室
村井祐一
TEL:011-706-6372 E-mail:murai@eng.hokudai.ac.jp
研究室HP:<http://ring-me.eng.hokudai.ac.jp/murai/index.html>
北海道大学大学院 流動場システム工学研究室

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grantグループ
坂橋, 松崎, 千田, 長崎
TEL:044-520-5174 FAX:044-520-5178
個別事業HP:[産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

[北海道大学大学院工学研究科エネルギー環境システム専攻からの提案書 \[2009年02月05日\]](#)

【関連記事】

[船舶のCO2排出量削減の切り札 実用化が進む翼の負圧を利用した摩擦低減技術 \[2009年3月2日\]](#)

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

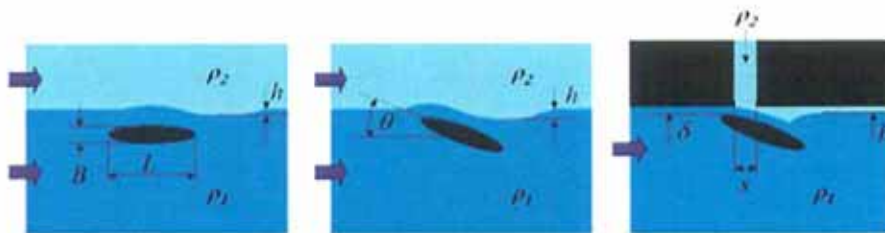
北海道大学大学院工学研究科エネルギー環境システム専攻 村井祐一

(2) 「技術シーズ」名

翼の負圧を利用し、船底の摩擦抵抗を10%低減する燃費向上技術

(3) 技術概要

翼の負圧を利用することで航行中の船舶の船底から高効率に気泡を発生させることができます。これにより船底における海水との摩擦を減少させることができ、燃料費の節減と高速化の両方に即効的に寄与します。翼の挿入により発生する抵抗に比べ、翼の揚力の反動としてもたらされる気泡発生の方が何倍もの省エネ効果をもたらします。既にフェリーの通年実験により約10%の燃料消費率低下を確認済みです。一方、翼を活用した気泡発生法の物理メカニズムは、気液界面の複雑な挙動を伴う二相流のダイナミクスに属します。本課題では少ないエネルギーで、微小気泡を大量に発生させるための最適化研究に取り組んでいます。



【図の説明】水面下で翼を水平に走らせると下流に窪みが発生します。翼に迎角を付けると一定角度までは(二相流としての剥離が発生する直前まで)窪みが増大します。これを船底で実現させると理論的に大気圧のまま一定の深さまで気泡を船底に導引できるようになります。さらに空気が下流に流されるときK-H不安定により界面がちぎれ、微小気泡として放出されます。

(4) 特徴・訴求点

1. 深い位置でガスを発生させるには、これまで大きな吐出圧力のプロア・コンプレッサーが必要でした。しかし本技術は圧力環境を変えず移動翼を利用して大量のガスを誘導できます。
2. 導引されたガスは微細気泡(マイクロバブル)となって放出されます。このときK-H不安定という界面の自然現象を利用するため微細化に別途、エネルギー注入を必要としません。翼速度を10m/s程度まで上げると、10ミクロン程度まで分裂したミルクィなマイクロバブルが生じます。

(5) 現在注力している業界・分野

- ・ 造船学の分野では、極めて新しい、革命的な技術であると評されております。

(6) これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・分野(アイデアジェネレーション段階)

- ・ すべての船への適用(コンテナ船、LNG船、石油タンカー、フェリー、ボート、ヨット)

Health Special ONLINE

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財AWARENESS

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

- ・ 湖水、ダム、港湾、内海における水面汚染抑止技術、水処理技術、その他の化学処理関係

(7) 提案事項

- ・ 本原理は翼以外の幾何形状で、種々の特性を生むでしょう。さらなる高度化をめざします。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

[理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します](#)



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

[慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています](#)



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

[新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました](#)



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ [新規事業開拓と知的財産](#)

[有機EL分野で強力な特許網を構築](#)

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠 氏

Press Release



食と健康ビジネス フォーラム



2009年2月26日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
北海道大学大学院 工学研究科

使用済みNa-S電池から高純度ナトリウムを精製する技術開発

- 世界初のナトリウムの電解精製法で再び電池の原料に -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、北海道大学大学院 工学研究科 上田幹人准教授は、使用済みナトリウム(Na)-硫黄(S)二次電池(Na-S電池^(注1))から高純度のナトリウム(Na)を精製する技術を開発しています。一度のプロセスで99.9%以上の純度のナトリウムを精製する技術です。ナトリウムを精製すると同時にNa-S電池から回収した多硫化ナトリウム(Na₂S_x)を処理して重金属吸着剤の製造開発にも取り組んでいます。

Na-S電池は、従来の鉛蓄電池^(注2)に比べて体積あたりのエネルギー密度が3倍程度高いためコンパクトに設計できる、振動や騒音が殆んどない、自己放電が少なく長時間変動に対応できる、といった特徴から電力会社における負荷平準化対策や工場における瞬停対策、風力発電や太陽発電の蓄電として使われてきています。Na-S電池は寿命が15年程度で、使用済みの電池の有効的なリサイクル方法はまだ見つけられていません。そこで、本研究では、ナトリウムの電解精製系という世界初の技術を開発し、高純度のナトリウムを製造する研究に取り組んでいます。この手法では現行の電解採取法よりも不純物の少ないナトリウムを生産することができます。また電池から排出される多硫化ナトリウムから、土壌や工場廃水から鉛等の重金属を除去するための安価で強力な吸着剤を製造します。

今後、国内における資源リサイクルの更なる技術革新を目指し、活性金属の製造に精通する企業や研究組織と意見交換や連携を強化して行く予定です。

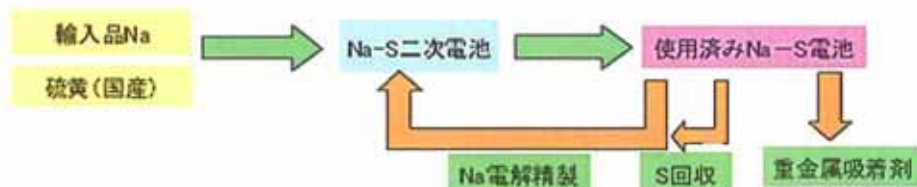


図1 本研究の提案におけるNa-S電池リサイクルフロー

(注1) 負極にナトリウム、正極に硫黄を使用し、電解質としてβ-アルミナを利用した二次電池(充電式電池)のこと。特に大規模の電力貯蔵や、昼夜の負荷平準用途などに用いられている。

(注2) 負極に海綿状鉛、正極に二酸化鉛を使用し、電解液として希硫酸を利用した二次電池のこと。正極から電解液中に硫酸が移動することで充電され、電解液中の硫酸が正極に移動することで放電される。

1. 背景及び研究概要

Na-S電池はもともと、体積あたりのエネルギー密度が高く長時間の蓄電に向くことから電力会社の揚水発電^(注3)の代替を目指して開発が進められました。その後、環境を取り巻く事業の高まりから風力発電の長時間変動を吸収する蓄電池や、太陽光発電との組み合わせによる電力の安定化の用途としての需要が大きくなってきています。しかし現状では15年程度の

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

寿命が過ぎたあとのNa-S電池の処理について、未だ効果的な手段が提案されていません。使用済みNa-S電池の中に残存する金属ナトリウムや多硫化ナトリウムを効果的にリサイクルできれば、国内における資源循環に効果的であり、新しいリサイクルシステムのいち早い構築が望まれています。

そこで、本研究では、粗金属から高純度金属製造する電解精製プロセスを使用済みNa-S電池のリサイクルに応用することを提案しています。しかし、このナトリウムの電解精製プロセスは世界では未だ開発されていない技術であり、この技術の確立に成功すれば各種金属のリサイクルにも応用できるものと考えられます。図2にあるように、本研究では、使用済みNa-S電池のリサイクルプロセスを二つのルートに分割し、ナトリウムを回収し電解精製して元の電池の原料レベルに戻すプロセスと多硫化ナトリウムを焼成加工など施し重金属吸着剤を製造するプロセスについて研究を行っています。電解精製により製造される高純度のナトリウムは、再度電池の原料として使用される可能性があり、他の用途でも需要があると考えられます。重金属吸着剤は、多硫化ナトリウムの吸着性と炭素繊維を加工した活性炭の吸着性を合わせたWの吸着性能で土壌や工場廃水から鉛、クロム、カドミウム等の重金属を効率よく除去することができるものと考えられます。また使用済み電池が原料であるため、安価に製造できるようになります。

(注3)夜間における電力消費が少ない時間帯に、他の火力発電や原子力発電から余剰電力の供給を受けて、下部貯水池から上部貯水池へ水をくみ上げておき、電力消費が大きくなる昼間の時間帯にそのエネルギーを利用する水力発電方式のこと。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠 氏

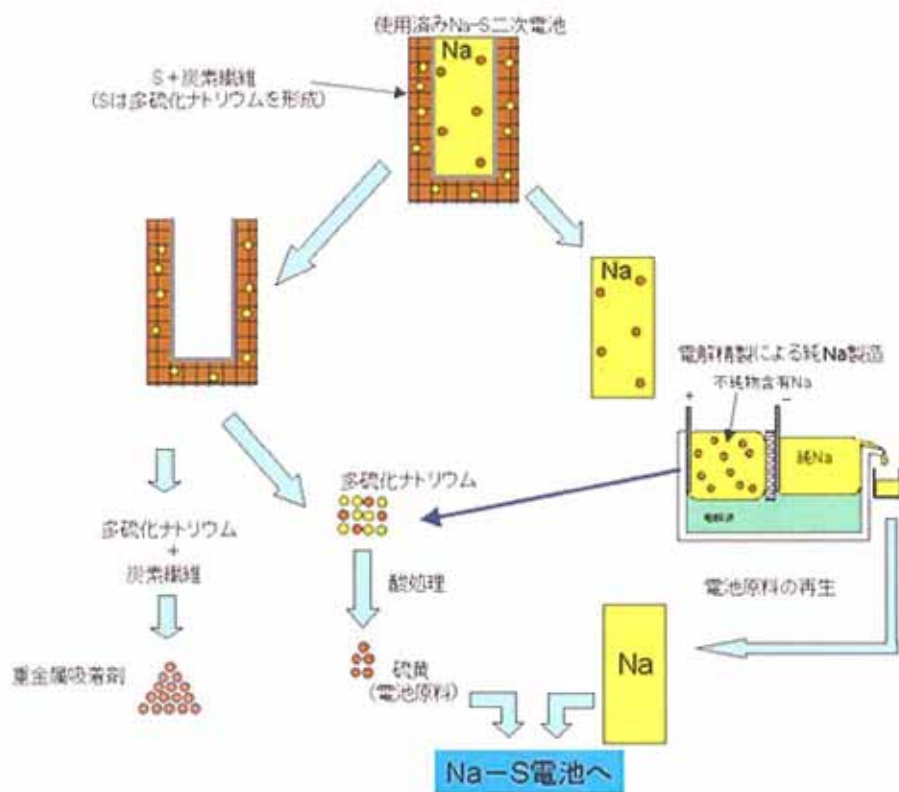


図2 Na-S電池から高純度ナトリウム(Na)と吸着剤を製造するプロセスの模式図

2. 競合技術への強み

本技術は次のような強みがあります。

- (1)一度のプロセスにより99.9%以上の純度のナトリウム(Na)を精製可能
- (2)電解採取法に比べ省エネルギーで電解操作が可能
- (3)土壌や工場廃水から鉛、クロム、カドミウム等の重金属を除去するための吸着剤の安価製造

3. 今後の展望

今後、本研究では、世界初のナトリウム電解精製を目指し、活性金属の製造に精通する企業や研究組織と意見交換や連携を強化して行く予定です。

4. その他

(1)研究者の略歴

平成9年3月北海道大学大学院工学研究科博士後期課程修了、平成9年4月北海道大学大学院工学研究科助手、平成12年12月ドイツ連邦共和国ドレスデン工科大学 物理化学電気化学研究所客員研究員、平成18年4月～北海道大学大学院工学研究科助教授(現:准教授)

(2)受賞

平成15年4月 社団法人電気化学会 進歩賞

5. 問い合わせ先

(1)技術内容について

北海道大学大学院 工学研究科 准教授 上田幹人

TEL: 011-706-7813 E-mail: mikito@eng.hokudai.ac.jp

研究室HP: <http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/CorrLabo>

北海道大学大学院 工学研究科 環境材料学研究室

(2)制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

村上, 松崎, 千田, 長崎

TEL:044-520-5174 FAX:044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

[北海道大学大学院・工学研究科からの提案](#)

[使用済みナトリウム\(Na\)-硫黄\(S\)二次電池からの高純度Na精製および重金属吸着剤作成技術に関する提案](#)

提案書

(1)大学・学部学科・研究室名・氏名

北海道大学大学院工学研究科 環境材料学研究室 上田幹人

(2)「技術シーズ」名

使用済みナトリウム(Na)-硫黄(S)二次電池からの高純度Na精製および重金属吸着剤作成技術

(3)技術概要

本研究では、使用済みナトリウム(Na)-硫黄(S)二次電池からのNa資源を循環させるためのNa電解精製技術を開発し、高純度Na製造や簡易回収システムを提案しています。また、電池から回収した多硫化ナトリウムを処理し、重金属吸着剤を製造する技術開発を行います。重金属吸着剤は、土壌や工場排水からの鉛等の重金属の除去用途として活用できます。



【図の説明】本研究のフロー図。Na回収(Sも可能であれば回収)により再び電池の原料とするプロセスと重金属吸着剤開発の大きな2つの研究で本研究の全体が構成されている。

(4)特徴・訴求点

- ・ 現在まだ開発されていないNaの電解精製系を開発することです。
- ・ 世界初の技術であるため競合の手法はありませんが、現状の電解採取系よりも不純物の少ないNaが生産できます。

(5)現在注力している業界・分野

- ・ 金属精錬業界(特に活性金属関連)・電解精錬の分野

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ 農薬製造業界
- ・ 農薬製造業界

(7)提案事項

- ・ 金属の電解精錬関連の企業との意見交換を希望します。

【ニュースリリース】

・使用済みNa-S電池から高純度ナトリウムを精製する技術開発 [2009年2月27日]

Health Special
ONLINE

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉賢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

TECHNOLOGY AWARENESS

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

**理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します**



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

**慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています**



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

**新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました**



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

Press Release



2009年2月6日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
東京大学 大学院工学系研究科

体積が従来比1/7のヒートポンプ用超小型気液分離器を開発

- 大流量化設計や大量生産にも対応、冷凍空調など様々な分野に応用可能 -

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO技術開発機構)の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、東京大学大学院工学系研究科 鹿園直毅氏は表面張力を利用した新規な原理と構成のヒートポンプ^(注1)用超小型気液分離器^(注2)を日冷工業株式会社と共同で開発しました。

従来の気液分離器は、重力や遠心力などを利用した容器式が主流であり、体積が大きく設置場所の制約があるなどの課題がありました。この気液分離器は、肉厚や断面直径が小さい場合に支配的となる表面張力^(注3)を利用しており、従来型の容器式気液分離器と比較して体積が1/7で済むため、小型化や省電力化、低コスト化に適しています。100g/sの大流量でも気液の分離が可能であることを実証しており、実機条件に応じた設計が可能です。この気液分離器は、大量生産も容易な構造と設計であるため、冷凍空調分野をはじめ、化学、食品、医療、自動車、エネルギー機器など、気液二相流^(注4)を用いる様々な分野のヒートポンプ機器への応用が期待されます。

今後、各分野での用途に応じたサンプル提供や課題の難易度に応じた共同研究開発の提案を行うことにより、産業界との連携と事業化のための研究開発を進めていきます。また、オイルセパレータ、ミストセパレータへの展開を図っていきます。研究を加速させるために意見交換や共同開発を通じて進めていきます。

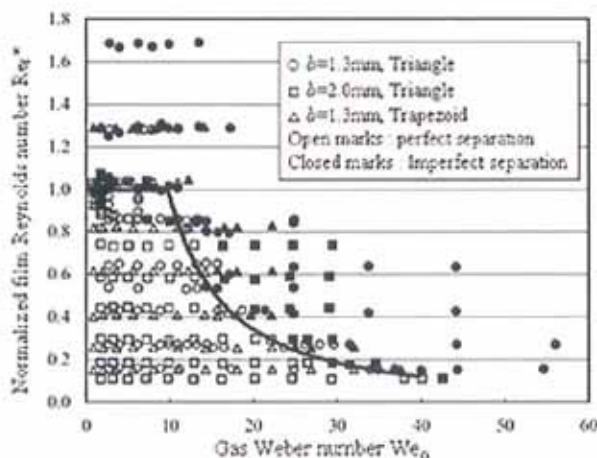


図1. 冷凍能力8kW用気液分離器の写真(左)、無次元気液分離特性図(右)

Health Special

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財awareness

理研は企業が事業化を加速するための
共同研究制度を拡充しています



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

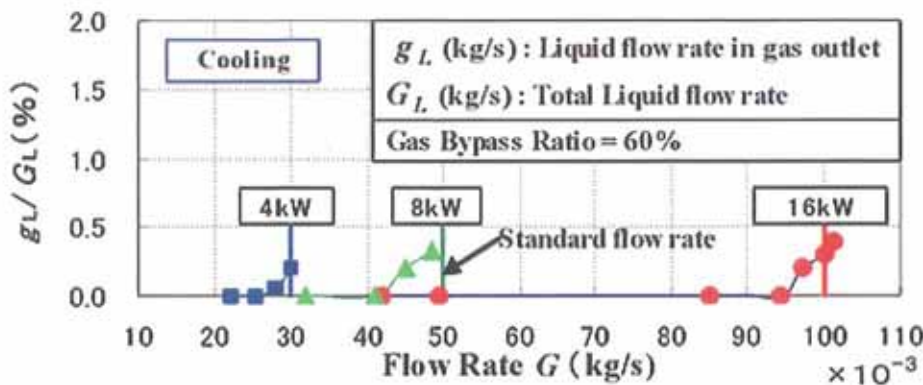


図2. 気相出口への液相混入率の実測値グラフ。100g/sの大流量でも気液分離を実証済みです。

- (注1) 外部から電気などの駆動エネルギーを与えて低温部から高温部へ熱を移動させる装置です。
 (注2) 気液分離器は、気体と液体の混相流からそれぞれの流体を分離する装置です。
 (注3) 水滴が丸くなるなど、液体の性質で表面を出来るだけ小さくするように働く力のことで
 す。
 (注4) 気体と液体という異なった2種類の流体が同一流路管内に混在して流れている状態
 のことです。

1. 背景及び研究概要

近年、地球温暖化防止のために冷凍空調サイクル関連分野でも機器やシステムの省電力化の技術開発が行われています。しかし、従来の延長線上の技術開発では、大幅な小型化や省電力化は困難になってきており、新しいアプローチが求められています。そこで本研究では、体積力の代わりに表面張力を利用した気液分離器を開発することにより、従来の容器式では採用が困難であった高効率冷凍サイクルの導入を通じてヒートポンプの省エネルギー化、小型化、低コスト化に貢献します。

2. 競合技術への強み

今回開発したヒートポンプ用超小型気液分離器には、以下の特徴があります。

- 体積式気液分離器の1/7の体積**
体積比で従来の1/7の超小型化を実現しているため、応用機器やシステムの低コスト化が容易となり設置場所の制約条件などが緩和されるため、ヒートポンプの用途や用途の拡大が期待されます。
- 大流量化の設計対応が可能**
100g/sの大流量でも気液の分離が可能なることを実証済みであり、実製品にも適用可能です。
- 量産性を考慮した設計**
事業化や製品化における大量生産を考慮した設計と構造になっています。

| | 表面張力方式 (本技術) | 遠心力(旋回流)方式 | 表面処理方式 | T字管方式 | 重力タンク方式 |
|-------------|-----------------|-------------------------------|----------------|--------------|-------------------------------|
| 原理 | 気液界面を利用 | 遠心力で液を外周側に分離 | 濡れ性の違いにより気液を分離 | 気液の流線曲率の差を利用 | 重力で液を下方に分離 |
| 寸法 | 小 | 大 | 中 | 中 | 大 |
| コスト | 中 | 高 | 中 | 低 | 高 |
| 気液分離性能 | ○ | ○ | 微小寸法において○ | 無重力でのみ○ | ○ |
| 実機適用可能性(課題) | ◎ 適用可能 | ○ 適用可能 (コスト、体積、設置方向自由度) | × 適用困難 | × 適用困難 | ◎ (適用可能 コスト、体積、設置方向自由度) |

表1 体積力など従来技術に基づく気液分離器と本技術による気液分離器との比較表

3. 今後の展望

今後、本研究では気液分離器の形状として斜交波状面(注5)を採用することでミストや油滴除去まで気液分離機能を拡充し、ミストセパレータやオイルセパレータを開発していく予定です。これら一連の研究開発により、エネルギー利用技術の立場から地球温暖化防止に対する貢献を引き続き行っていきます。

また、各産業分野での用途に応じたサンプル提供や課題の難易度に応じた共同研究開発の提案を積極的に行うことにより、産業界との連携や共同研究、事業化のための研究開発を進めていきます。

(注5) 流れ方向に所定の角度、所定の間隔で折り返したW字状の凹凸を設けた壁面。圧力損失を抑えつつ、断面内に強い二次流れを形成することができるため、熱伝達率や物質伝達率の促進に有効。

4. その他

(1) 研究者の略歴

1994年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、1994～2001年株式会社日立製作所機械研究所、2001～2002年株式会社日立製作所研究開発本部、2002年～東京大学大学院工学系研究科 助教授、2007年～同 准教授。

(2) 受賞

1995年度 日本伝熱学会奨励賞
2000年度 日本伝熱学会技術賞

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

東京大学大学院工学系研究科 准教授 鹿園直毅

TEL:03-5841-8850 FAX:03-5841-8850

E-mail: shika@feslab.t.u-tokyo.ac.jp

研究室HP: <http://www.feslab.t.u-tokyo.ac.jp/index-j.html>

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

坂橋、松崎、千田、長崎

TEL:044-520-5174 FAX:044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

説明資料ダウンロード

【提案書】

[東京大学大学院工学系研究科からの提案](#)

[大流量化設計に対応するヒートポンプ用小型オイルセパレータの開発に関する提案](#)

[2009年02月09日]

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

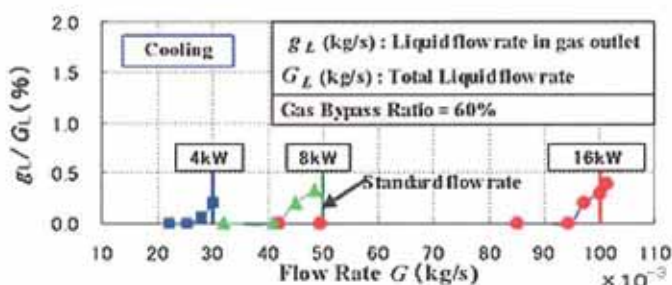
東京大学大学院工学系研究科・鹿園直毅

(2) 「技術シーズ」名

大流量化設計に対応するヒートポンプ用小型(体積従来比1/7)オイルセパレーターの開発

(3) 技術概要

NEDO平成17年度採択の「表面張力を利用したヒートポンプ用超小型気液分離器の開発」において、表面張力を利用した新規な原理と構成の超小型気液分離器を開発した。開発した気液分離器は、代表寸法が小さい場合に支配的となってくる表面張力を利用しているため、体積力を利用した気液分離器と比べ小型化に適している。大流量化と量産化にも対応しており、冷凍空調分野に限らず、気液二相流を用いる分野の機器にも応用が可能だと考えられる。引き続きNEDO平成20年度第一回採択の「斜交波状面を用いたヒートポンプ用超小型オイルセパレーターの開発」では、ミスト除去まで気液分離機能を拡充する予定である。



【図の説明】冷凍能力8kW用気液分離器の写真。右図は気相出口への液相混入率の実測値。100g/sの大流量でも気液分離実証済み。

(4) 特徴・訴求点

- ・重力式気液分離器の1/7の体積
- ・大流量化の設計対応が可能
- ・量産性を考慮した設計

(5) 現在注力している業界・分野

- ・冷凍空調分野

(6) これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・化学、食品、医療機器、自動車、エネルギー機器等、様々な分野に応用可能。

(7) 提案事項

- ・用途に応じたサンプル提供が可能
- ・課題の難易度に応じて共同研究開発も可能



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財AWARENESS

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

【ニュースリリース】

・体積が従来比1/7のヒートポンプ用超小型気液分離器を開発 [2009年02月09日]



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

Press Release



食と健康ビジネス

フォーラム



2009年3月10日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
東京大学大学院 薬学系研究科

ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で 安定に単分散する新しい手法を開発

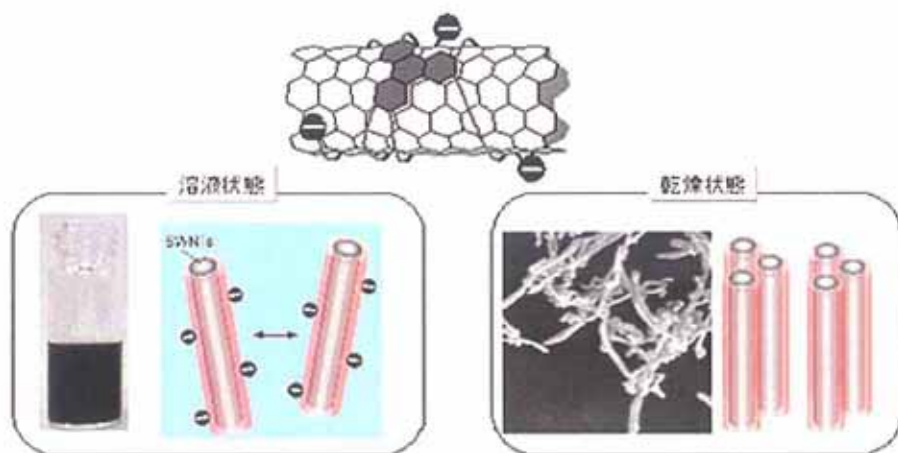
- カーボンナノチューブの径に対する選択性をもちながら
緩和な条件で単分散可能に -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、東京大学大学院 薬学系研究科の加藤大氏は、ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発しました。

近年カーボンナノチューブやアミロイド線維(注1)などナノサイズのファイバー状物質の物性や機能等が明らかになりつつあり、それらの大量供給や精度の高い評価分析を行う需要が高まっています。しかし従来の添加剤、生体分子、合成高分子を用いた手法では、ナノチューブ自身の凝集性により効率良く分離精製することが困難でした。今回開発したナノファイバー類を安定に単分散する手法は、ナノファイバー類同士の凝集を抑制し、溶液や乾燥状態で安定に単分散することが可能であり、従来法では不可能であった半年以上にも及ぶ分散したナノチューブの保管が可能になります。また本分散剤の構造を変化させることで、対象物質の太さに対する選択性を有することも明らかとなりました。

本技術により、試料間のばらつきや欠陥の少ないナノチューブの供給が可能となるため、ナノファイバー類を高精度に評価できる系の構築が可能になると期待されます。現在、この手法を用いて単分散したナノファイバーの分離・精製・評価の研究に注力していますが、今後はナノ物質を組み込んだ機能性材料の開発やアルツハイマー病治療薬のシードといった応用分野の開発も企業との連携を強化し進めて行く予定です。

(注1)βシートコア構造をもち、また内部構造にプロトフィラメントのより合わせがある等の特徴を持つ長さ数μm、径10nm程度の針状凝集体



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

図1. 開発した手法を用いて単分散したナノチューブの概念図

開発した分散剤がナノチューブに巻きつくことで、安定した単分散状態を維持されていると予想している。

1. 開発の背景

科学の進展によりカーボンナノチューブ、アミロイド線維、繊維状ファージなどナノスケールの直径とナノ～マイクロメートルの長さを有するファイバー状物質の物性、機能等が明らかになってきました。これらの研究成果を社会に還元するには、ナノファイバーの大量供給や安全性の評価が必要です。そこで本研究では、ナノファイバー類の高精度・高効率な分離精製法を提案し、試料間のばらつきや欠陥の少ないナノチューブの供給を可能にするナノファイバー類の長期間安定な単分散法を開発しました。この技術では、多環芳香族であるトリフェニレン環と脂肪酸よりなる分散剤を繰り返し加えることでカーボンナノチューブの単分散溶液を調製できます。本分散液の特徴は、溶液を乾燥させても、再び溶液を添加することで、単分散溶液を容易に再調製できることです。その結果、乾燥して保管し、必要な時に溶液を加えるだけで、単分散溶液に戻るため、従来から問題となっていた試料間のばらつきなどを抑えることが可能になりました。その他にも、本手法で調製した分散液は、有機溶媒を添加してもナノチューブの単分散状態が維持されています。さらには、分散剤の脂肪酸部位の鎖長を変化させることで、分散され易いナノチューブの太さが変化するなど、ナノチューブの利用の際に非常に有用な特徴を兼ね備えています。本研究は、東京大学工学系研究科 丸山茂夫教授、理化学研究所 福島孝典チームリーダーとの共同・支援のもと行っています。

2. 本技術の強み

- (1) ナノチューブを緩和な条件で水溶液に単分散させる方法を開発
- (2) 分散液を乾燥させても、溶液を加えることで再び単分散溶液を容易に調製することができます
- (3) 単分散したナノチューブの長期保存が可能
- (4) 水溶液のみならず、有機溶媒との混合液にもナノチューブを単分散することが可能
- (5) 分散剤の鎖長を変化させることで、分散されやすいナノチューブの太さが変化した。

表1. 本技術と従来手法との比較

| 比較技術 | 乾燥による保管 | 水・有機溶媒の表面に対する溶解性 | 選択性の制御 |
|------------------------|--------------------------|------------------|----------------------------|
| トリフェニレン誘導体を用いた分散法（本技術） | ◎ 単分散したナノチューブの長期保存が可能 | ○ | △ 選択性の制御は可能だが、現時点では低選択性 |
| 添加剤を用いた分散法（従来法） | △ | × 水溶液のみ | × |
| 主体分子を用いた分散法（従来法） | - | × 水溶液のみ | △ 選択性が報告されているが、制御が困難 |
| 高分子を用いた分散法（従来法） | - | × 有機溶媒のみ | △ 高選択性だが、その制御が困難 |

3. 今後の展望

今後、以下の知見を持つ企業・研究組織等と意見交換や共同開発、研究会・フォーラム、試作サービスを通じて研究開発を加速化して行きます。

- (1) ナノファイバーの分離・精製・評価などに関連する分析機器メーカー
- (2) ナノ物質を組み込んだ機能性材料を開発する化学・電子機器メーカー
- (3) アルツハイマー病治療薬のシード探索を行っている製薬メーカー
- (4) 受託分析を行っている分析メーカー、他

4. その他



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

(1) 研究者の略歴

1994年東京大学薬学部製薬化学科卒業, 1996年東京大学大学院薬学系研究科修士課程修了, 1999年東京大学大学院薬学系研究科博士課程修了, 1999-2000年スタンフォード大学化学科博士研究員, 2000-2006年静岡県立大学薬学部講師, 2006-2007年東京大学ナノバイオ・インテグレーション研究拠点大学院工学系研究科応用化学専攻 特任助教授, 2007-2008年同学同専攻特任准教授, 2009年-東京大学大学院薬学系研究科 特任准教授

(2) 受賞

2003 日本分析化学会中部支部奨励賞

2006 日本分析化学会奨励賞

2007 日本薬学会奨励賞

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

東京大学大学院 薬学系研究科 グローバルCOE支援研究室(加藤研究室) 加藤大

TEL: 03-5841-1840, FAX: 03-5841-1841

E-mail: kato@cnbi.t.u-tokyo.ac.jp

研究室HP: <http://park.itsc.u-tokyo.ac.jp/CNBI/kato/index.html>

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

瀧浦, 松崎, 千田, 長崎

TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

[東京大学大学院・薬学系研究科からの提案](#)

[クロマトグラフィー法によるナノファイバー類の高効率な分離精製法の開発に関する提案](#)

提案書

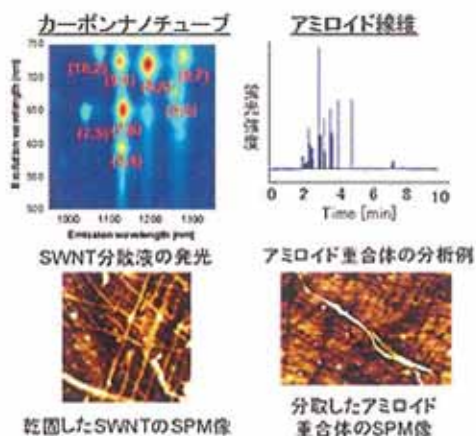
(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

東京大学大学院 薬学系研究科 加藤 大

(2) 「技術シーズ」名

クロマトグラフィー法によるナノファイバー類の高効率な分離精製法の開発

(3) 技術概要



画像拡大

【図の説明】ナノファイバーの例としてカーボンナノチューブとアミロイド線維を分析した結果を示しました。ナノチューブの単分散溶液のフォトルミネッセンスマップ及び溶液を乾固させた時のプローブ顕微鏡像。 β アミロイド重合体を分離した時の分離プロファイル及び分取したピークのプローブ顕微鏡像。

(4) 特徴・訴求点

- ・ 既存の手法でナノファイバー類の高精度・高効率な分離精製評価は困難です。
- ・ カーボンナノチューブやアミロイド線維等のファイバー構造を有する物質をその3次元や表面構造を高精度に評価可能な系を構築しています。
- ・ CNTの太さに対する選択性を有しながら、緩和な条件で単分散する手法を開発しました。

(5) 現在注力している業界・分野

- ・ ナノファイバーの分離・精製・評価などに関連する分析機器メーカー

(6) これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ ナノ物質を組み込んだ機能性材料を開発する化学・電子機器メーカー
- ・ アルツハイマー病治療薬のシード探索を行っている製薬メーカー
- ・ 受託分析を行っている分析メーカー

(7) 提案事項

興味を持って頂ける企業等との様々な交流を希望します。

- ・ 意見交換 ・ 試作サービス ・ 委託研究 ・ 共同開発 ・ 研究会/フォーラム

Health Special

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉賢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財AWARENESS

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

【ニュースリリース】

・ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発 [2009年3月11日]



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

Press Release



2009年2月19日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
東京工業大学 原子炉工学研究所

250～300℃の未利用熱エネルギーを 有効利用する高密度化学蓄熱材を開発

- 蓄熱密度 従来比約2倍の0.5～0.8GJ/m³を実現 -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、東京工業大学 原子炉工学研究所の劉醇一氏は250～300℃の未利用熱エネルギーを有効利用するための、金属酸化物系高密度化学蓄熱材を開発しました。従来の潜熱蓄熱材の約2倍に相当する0.5～0.8GJ/m³の蓄熱密度を実現しました。

従来の水酸化マグネシウムや水酸化カルシウムといった蓄熱材は、脱水反応が進行する温度(蓄熱操作温度)が高く、350℃を超える中～高温域でないと有効にエネルギーを利用できないという課題がありました。実際、ゴミ処理場やコンビナート等多くの化学プロセスが集中している地域における熱エネルギーの多くは未利用のままとなっています。そこで本研究所では、水酸化マグネシウム等の従来の蓄熱材を化学的に修飾する手法を駆使することで、250～300℃程度の温度域でも化学蓄熱が可能となる蓄熱材の製作に成功しました。

今後研究室では、さらに低温の条件(100～250℃)でも蓄熱操作が可能な新規開発蓄熱材の開発を進め、蓄熱材の実用化に知見を持つ企業と意見交換や連携し、同時に化学蓄熱用の充填層型反応器を用いた化学蓄熱の共同開発を行なっていく予定です。



図1 今回開発した高密度化学蓄熱材(金属塩添加水酸化マグネシウム)の外観
表面を化学的に修飾することにより、蓄熱操作温度の低下を実現

1. 背景及び研究概要

軽水炉、ディーゼルエンジン、燃料電池等から生成される中温域(300℃程度)の熱エネルギーは酸化マグネシウムを蓄熱材として温熱を化学的に貯蔵し必要に応じて温度を変換し供給するシステムが開発・検討されています。熱・電供給(コジェネレーション)^(注1)のエネルギー

健康素材・商品

新・農業

地域自然資源

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財意識

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

利用効率の高度化、夜間電力の有効利用による電力負荷平準化に貢献します。また、高温ガス炉、製鉄、太陽熱等の高温域(800~900℃)の熱エネルギーは酸化カルシウムや酸化鉛、二酸化炭素系物質をケミカルヒートポンプにより熱を化学的に貯蔵し、所要温度に変換し、高温プロセスの高効率での熱利用が可能となっています。しかし、従来の水酸化マグネシウムや水酸化カルシウムといった蓄熱材は、脱水反応が進行する温度(蓄熱操作温度)が高く、350℃を超える中~高温域でないとう有効にエネルギーを利用できないという問題があるため、ゴミ処理場やコンビナート等多くの化学プロセスが集中している地域における熱エネルギーの多くは未利用のままとなっています。そこで本研究所では、水酸化マグネシウム等の従来の蓄熱材を化学的に修飾する手法を駆使することで、250~300℃程度の温度域でも化学蓄熱が可能となる蓄熱材の製作を行っています。

(注1)エネルギー供給システムの方式のひとつ。ひとつのエネルギーから電気や熱などの複数のエネルギーを取り出し、総合効率の向上を図るもの。

2. 競合技術への強み

今回開発した金属酸化物系高密度化学蓄熱材は、従来の蓄熱材と比較して次のような優位性があります。

- (1)250~300℃の温度域での熱エネルギーの利用が可能。ゴミ処理場、コンビナート等の今まで未利用だった熱エネルギーを活用できる。
- (2)蓄熱密度が従来の潜熱蓄熱材の約2倍に相当する0.5~0.8GJ/m³を実現可能
- (3)安価で毒性が低い物質から合成できる

表1 金属酸化物系高密度化学蓄熱材と従来の蓄熱材の比較表

| 蓄熱材の種類 | 利用可能温度域 | 想定利用シーン | 蓄熱密度 | メンテナンス性 |
|----------------------|----------------|---------------|-------------------------------|--|
| 金属酸化物系高密度化学蓄熱材(本技術) | ◎ 250℃~300℃ | ゴミ処理場、コンビナート等 | ○ 0.5~0.8GJ/m ³ | ○ 反応媒体(水蒸気等)との接触を遮断するだけで、蓄熱状態を保持することが可能 |
| 水酸化マグネシウム | ○ 350℃~500℃ | コンビナート、製鉄等 | ◎ 1.0~1.5GJ/m ³ | |
| 水酸化カルシウム | ○ 500~600℃ | 高温ガス炉、製鉄、太陽熱等 | ◎ 1.0~1.5GJ/m ³ | △ 蓄熱状態を保持するために、断熱容器を必要とする |
| エリスリトール、キシリトール(潜熱蓄熱) | ◎ 100~150℃ | 工場排熱、エンジン排熱等 | △ 0.4~0.5GJ/m ³ | |

3. 今後の展望

今後研究室では、新規開発蓄熱材の開発を蓄熱材の実用化に知見を持つ企業と意見交換や連携し、同時に化学蓄熱用の充填層型反応器を用いた化学蓄熱の共同開発を行っていく予定です。

4. その他

(1)研究者の略歴

1997年東京理科大学理学部応用化学科卒業、1999年東京工業大学総合理工学研究科化学環境工学専攻修士課程修了、2002年東京工業大学総合理工学研究科化学環境工学専攻博士課程単位取得満期退学、2004年東京工業大学原子炉工学研究所助手、2007年東京工業大学原子炉工学研究所助教

(2)受賞

財団法人理工学振興会 平成16年度研究助成



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

東京工業大学 原子炉工学研究所エネルギー工学部門 助教 劉 醇一

TEL: 03-5734-2964 E-mail: cylu@nr.titech.ac.jp

研究室HP: <http://www.nr.titech.ac.jp/~cylu/>

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

坂橋, 松崎, 千田, 長崎

TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

[東京工業大学 原子炉工学研究所からの提案 未利用熱エネルギーを有効利用した金属
酸化物系高密度化学蓄熱材の開発に関する提案](#)

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

東京工業大学・原子炉工学研究所・エネルギー工学部門・劉 醇一

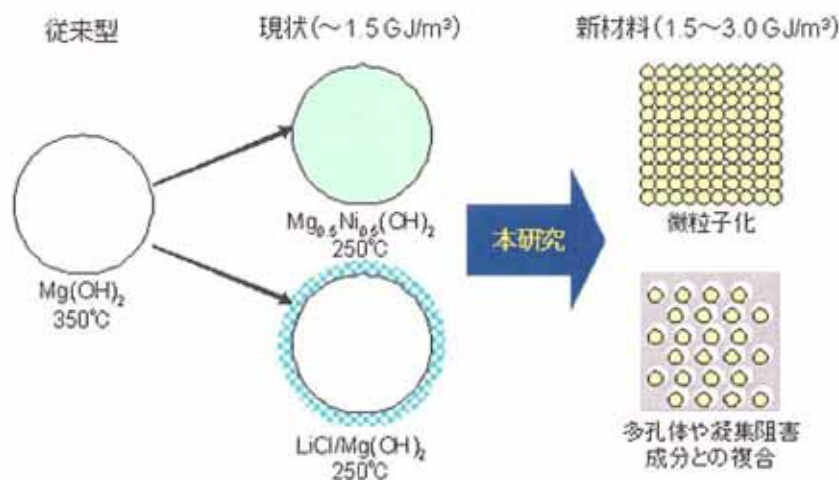
(2) 「技術シーズ」名

100~250℃の未利用熱エネルギーを有効利用した金属酸化物系高密度化学蓄熱材の開発

(3) 技術概要

従来検討例が少なかった100~250℃の未利用熱エネルギーを貯蔵し、有効利用するための化学蓄熱材の開発を進めています。これまでに、マグネシウム-遷移金属系複合水酸化物や、金属塩添加水酸化マグネシウムが、250℃程度で蓄熱操作が可能であることを明らかにしてきました。今後はこれまでの研究の知見を生かして、目標温度域でも適用可能な新規化学蓄熱材の研究開発を進めます。また、新規化学蓄熱材の開発と並行して、充填層型反応器を用いた化学蓄熱の実証試験を進める予定です。

化学蓄熱材の合成



反応様式や材料構造の解明し、(1)蓄熱材の組成最適化、(2)材料の微粒子化による反応促進、(3)多孔体(特開2007-77199)や凝集阻害成分との複合、等の手法を駆使することにより、1.5~3.0 GJ/m³の蓄熱密度を持つ材料を開発する

Health Special

食と健康ビジネス
フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)

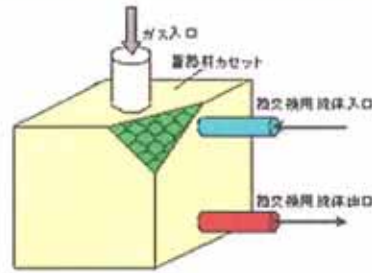
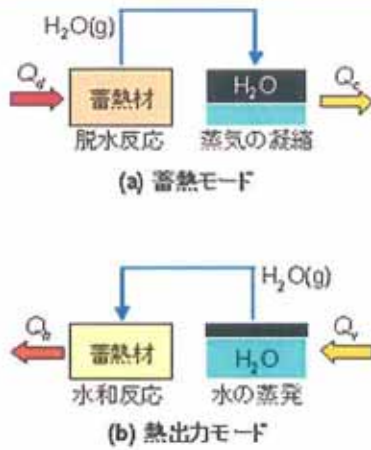


知的財産コラム

知財awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

化学蓄熱の実証試験



左図：化学蓄熱システムの模式図
右上図：充填層反応器の拡大図

蓄熱材容器(充填層型反応器)内の蓄熱材, 伝熱フィン, 熱交換器(熱交換用配管)の配置を最適化する。

(4)特徴・訴求点

- 工場やエンジン等からの排熱温度域(100℃~250℃)の未利用熱エネルギーを, 化学反応を用いて蓄えることができます。
- これまでに検討されてきた潜熱蓄熱(蓄熱密度0.5 GJ/m³程度)に比べて, 本研究で開発する化学蓄熱材は3~5倍程度(1.5~3.0 GJ/m³)程度の蓄熱密度を有すると試算しています。

(5)現在注力している業界・分野

- 自動車業界(エンジン排熱の有効利用)
- ガス, 電気業界(給湯器, コージェネレーションシステムからの排熱の有効利用)

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- 各自治体(ごみ処理場やコンビニ等, 多くの化学プロセスが集中している地域における熱エネルギーの高効率利用)

(7)提案事項

- 新規化学蓄熱材の実用化に向けた各企業との意見交換(各産業のニーズの把握と今後の研究に向けた課題抽出), 化学蓄熱用の反応器の共同開発を提案します。

【ニュースリリース】

・250~300℃の未利用熱エネルギーを有効利用する高密度化学蓄熱材を開発 [2009年2月20日]



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

Press Release



2009年2月19日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

β型ゼオライトを利用したタンパク質のリフォールディングに成功

- 特定のタンパク質を大量生産可能。
人工抗体・高機能バイオマテリアル等に応用展開 -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、独立行政法人産業技術総合研究所コンパクト化学プロセスセンターの富樫秀彰氏は、β型ゼオライト^(注1)を吸着担体としたタンパク質のリフォールディングに成功しました。

タンパク質は、多種多様な機能を持つ重要な生体高分子であり、近年では、薬剤スクリーニング標的やバイオ製剤としての需要が益々高まっています。現在、大腸菌などの微生物を用いて特定のタンパク質を大量生産することは容易ですが、生産されたタンパク質のほとんどが不活性な不溶性タンパク質になってしまうケースが珍しくありません。研究室の開発レベルでは今のところ希釈法が多く用いられていますが、可溶化したタンパク質溶液を極短時間の間に数百倍に希釈する必要があるため大型化が困難です。そこで、本研究では、β型ゼオライトを用いて不活性タンパク質の機能を復活させる(リフォールディング)技術を見出し、タンパク質の大量生産につながる手法を考案しました。

今後、タンパク質の大量需要に迅速に対応する分野として、人工抗体^(注2)等の医薬品分野のみならず、高機能バイオマテリアルやその応用としての利用を目指しています。大規模タンパク質生産の実用化や当該市場の創出について企業との意見交換や連携を強化して行きます。

(注1)ゼオライトとは、結晶中に微細孔を持つアルミノ珪酸塩の総称。工業的に重要な物質であることが多い。現在では人工的に合成されたものも多く、イオン交換材、触媒、吸着材等として利用されている。β型は単位胞組成 $Na_n[Al_nSi_{64-n}O_{128}] \cdot xH_2O$ をもつ正方晶系の合成ゼオライトであり、合成時のアルミニウム濃度を変えることにより、 $n < 7$ の範囲で組成を自由に変えることができる。

(注2)抗体はY字型の構造をしており、可変領域(上部)と定常領域(下部)に分けられる。抗原に結合する可変領域のみを標的へのターゲティングに利用し、低分子量の組換えタンパク質とすることによって、大腸菌での生産を可能にした機能性タンパク質を人工抗体という。

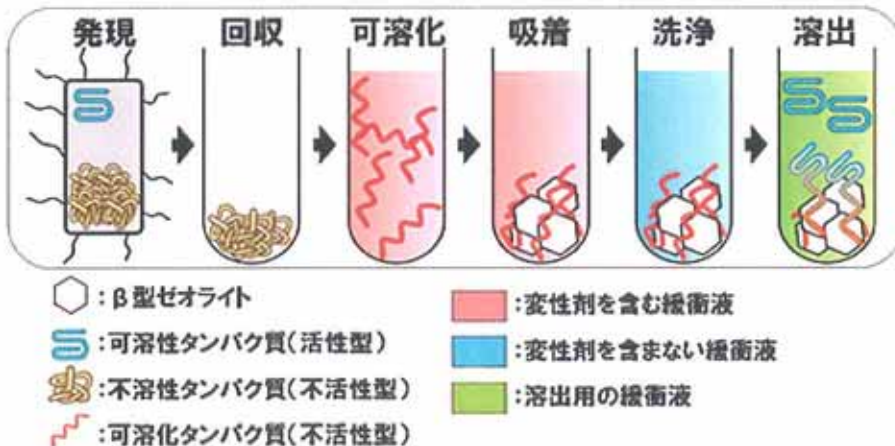


図1. β型ゼオライトを用いたタンパク質のリフォールディング法概要図

食と健康ビジネス フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

1. 開発の背景

タンパク質は、多種多様な機能を持つ重要な生体高分子であり、近年では、薬剤スクリーニング標的やバイオ製剤としての需要が益々高まっています。大腸菌などの微生物を用いて特定のタンパク質を大量生産することは容易ですが、生産されたタンパク質のほとんどが不活性な不溶性タンパク質になってしまうケースが珍しくありません。しかし、不溶性タンパク質を変性剤で可溶化してから再度巻き戻す(リフォールディング)ことによって活性なタンパク質が得られることがあります。本技術では、β型ゼオライトをタンパク質吸着担体として用いることで、タンパク質のリフォールディングを可能にしました。本手法は、Ⅰ)変性剤^(注1)によって可溶化したタンパク質をβ型ゼオライトに吸着させる、Ⅱ)変性剤を洗い流す、Ⅲ)適当な添加剤を加えた緩衝液によってタンパク質を溶離する、という3つのステップからなります。β型ゼオライトは、高濃度の変性剤を含む緩衝液中の可溶化タンパク質を効率よく吸着し、一般的な緩衝液中では吸着したタンパク質が溶離しないという特性を持つため、少量の洗浄用緩衝液によって変性剤を洗い流すことができます。溶離用緩衝液中には、タンパク質への悪影響が非常に小さい化合物が溶離剤として含まれており、非常に穏和な条件でタンパク質を回収することができます。また、タンパク質の吸着はイオン交換や金属キレートを利用していないので、必要に応じて溶離用(リフォールディング用)緩衝液中に塩やレドックス試薬^(注2)を添加することもできます。

(注1)タンパク質分子の水素結合を切る化合物。グアニジン塩酸や尿素などが汎用される。

(注2)グルタチオンなどの酸化還元試薬。リフォールディングプロセスに汎用される試薬の一つで、タンパク質本来のジスルフィド結合を形成させるために有効。

2. 本技術の強み

本技術には次の強みがあります。

(1)タンパク質の大量生産

リフォールディングプロセスを大型化することで特定のタンパク質を大量に生産できるようになります。従来法(希釈法)では、可溶化したタンパク質溶液を極短時間の間に数百倍に希釈する必要があるため大型化が困難です。

(2)リフォールディングプロセスの制御が可能

リフォールディングプロセスを厳密に制御できます。大粒状化したゼオライトによりフロー系プロセスを構築すれば、リフォールディングにかかる時間や添加剤の濃度など、今まで制御できなかった要素も制御可能です。

表1. 本技術と従来手法との比較

| 比較技術 | 装置規模 | 処理時間 | リフォールディングを促進する化合物の添加 | コスト |
|-----------------|--------------|-------------------|----------------------|-----------------|
| ゼオライト法 (本技術) | ◎ 大型化が可能 | ○ 数分～数時間(任意) | ◎ ほとんど可 | ◎ 非常に安い |
| 希釈法 (従来法) | △ 困難 | ◎ or × 瞬間的(固定) | ◎ ほとんど可 | ○ 使用する溶媒量が多い |
| 担体固定法 (従来法) | ○ 非常に高コスト | ○ 数分～数時間(任意) | △ 一部不可 | △ 担体が高コスト |

3. 今後の展望

現在タンパク質の大量需要に迅速に対応する分野に注力して研究開発を進める所存ですが、将来的には人工抗体等の医薬品分野のみならず、高機能バイオマテリアルやその応用利用することも視野に入れていきます。タンパク質の大規模生産の実用化や新たな市場の開拓について、知見を持つ企業との意見交換や連携強化を図って進めていきます。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

4. 研究者の略歴

1996年 東京理科大学工学部応用生物科学科卒業, 1998年 東京理科大学大学院理工学研究科修士課程修了, 2001年 名古屋大学大学院理学研究科博士課程修了, 2001年 Yale University, Postdoctoral Associate, 2005年 産業技術総合研究所 特別研究員

5. 問い合わせ先

(1)技術内容について

独立行政法人産業技術総合研究所コンパクト化学プロセスセンター 富樫秀彰

TEL: 029-861-4633, FAX: 029-861-4633

E-mail: hideaki.togashi@aist.go.jp

研究室HP: http://unit.aist.go.jp/ccp/038_hif.html

(2)制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

岸本, 松崎, 千田, 長崎

TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

[産総研 コンパクト化学プロセスセンターからの提案](#)

[β型ゼオライトを吸着担体とした活性タンパク質リフォールディングプロセスの大型化に関する提案](#)

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

(独)産業技術総合研究所 コンパクト化学プロセスセンター 富樫秀彰

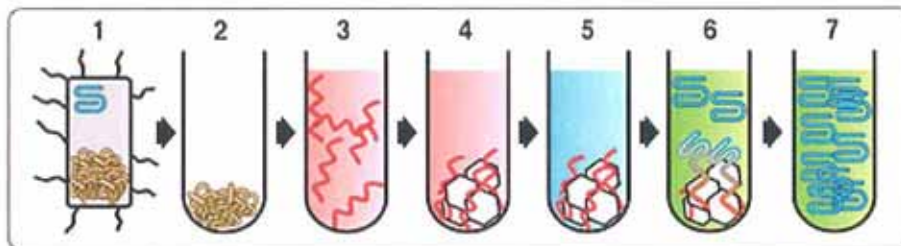
(2) 「技術シーズ」名

β型ゼオライトを吸着担体とした活性タンパク質リフォールディングプロセスの大型化

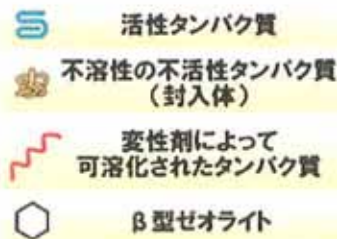
(3) 技術概要

大腸菌などの微生物を用いて特定のタンパク質を大量生産することは非常に容易ですが、生産されたタンパク質のほとんどが不活性な不溶性タンパク質になってしまうケースが珍しくありません。しかし、不溶性タンパク質を変性剤で可溶化してから再度巻き戻す(リフォールディング)ことによって活性なタンパク質が得られることがあります。β型ゼオライトをタンパク質吸着担体として用いることで、リフォールディングプロセスの大型化が可能になります。

β型ゼオライトを用いたリフォールディング法



1. 大腸菌に組換えタンパク質を作らせる
2. 大腸菌を破壊して封入体を回収する
3. 変性剤を含む緩衝液で封入体を溶かす
4. β型ゼオライトにタンパク質を吸着させる
5. 洗浄用緩衝液で変性剤を洗い流す
6. 溶出用緩衝液でタンパク質を溶出する
7. 活性タンパク質を回収する



(4) 特徴・訴求点

1. リフォールディングプロセスを大型化できます。現在、研究室レベルで最も一般的な方法(希釈法)では、可溶化したタンパク質溶液を極短時間の間に数百倍に希釈する必要があります。そのため大型化が困難です。
2. リフォールディングプロセスを厳密に制御できます。大粒状化したゼオライトによりフロー系プロセスを構築すれば、リフォールディングにかかる時間や添加剤の濃度など、今まで制御できなかった要素も制御できるようになります。

(5) 現在注力している業界・分野

- ・ タンパク質の大量需要に迅速に対応する分野

(6) これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデア)

フード&ヘルスの
プロフェッショナルサイト

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貫校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財AWARENESS

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

ジェネレーション段階)

- ・ 人工抗体の生産など。医薬品ではなく、高機能バイオマテリアルとしての利用。

(7)提案事項

- ・ 大規模タンパク質生産の市場ニーズ、あるいは新たな市場開拓について意見交換を希望します。

【ニュースリリース】

[β型ゼオライトを利用したタンパク質のリフォールディングに成功 \[2009年2月20日\]](#)



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

Press Release



岡山大学

2009年3月3日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
岡山大学大学院自然科学研究科

可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発

- 細胞機能の制御、ナノ標的医療やがん免疫療法における創薬、再生医療に応用可能 -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、岡山大学大学院自然科学研究科の二見淳一郎氏は、「可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術」を開発しました(図1)。

タンパク質の化学修飾技術を活用して過剰の正電荷を付与するカチオン化技術は、(1)タンパク質への細胞内透過性の付与、(2)変性状態での高い溶解性の付与、さらには(3)変性状態のタンパク質を試験管内・細胞内で活性構造に変化させることが可能な技術です。医用工学分野において、遺伝子組換えをベースとした従来のタンパク質の発現や生成では、社会的および倫理的に許容が困難な場合が少なくないという課題がありました。本技術では、倫理的問題を問われる遺伝子操作を一切伴わずによるタンパク質の発現や生成が可能です。

現在、この要素技術を細胞機能の制御、ナノ標的治療^(注1)やがん免疫療法における創薬、細胞再生医療^(注2)への応用等について取り組んでおり、次世代の医用工学分野に供する基盤技術を創出することを目的としてさらに研究開発を続けています。これまでに、本技術によって試験管内の培養細胞に可逆的変性カチオン化タンパク質を導入した場合、遺伝子導入試薬を用いたプラスミドDNAの導入・発現の効率より5倍以上機能発現が向上することを確認しています。

今後、本技術のカチオン化タンパク質による化学修飾技術を活用することで、倫理的、社会的な課題を克服し、上述のような医用工学や創薬分野でのさらなる応用と実用化が進展することが期待されます。

健康素材・商品

新・農業

地域自然資源

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貫校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財 awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

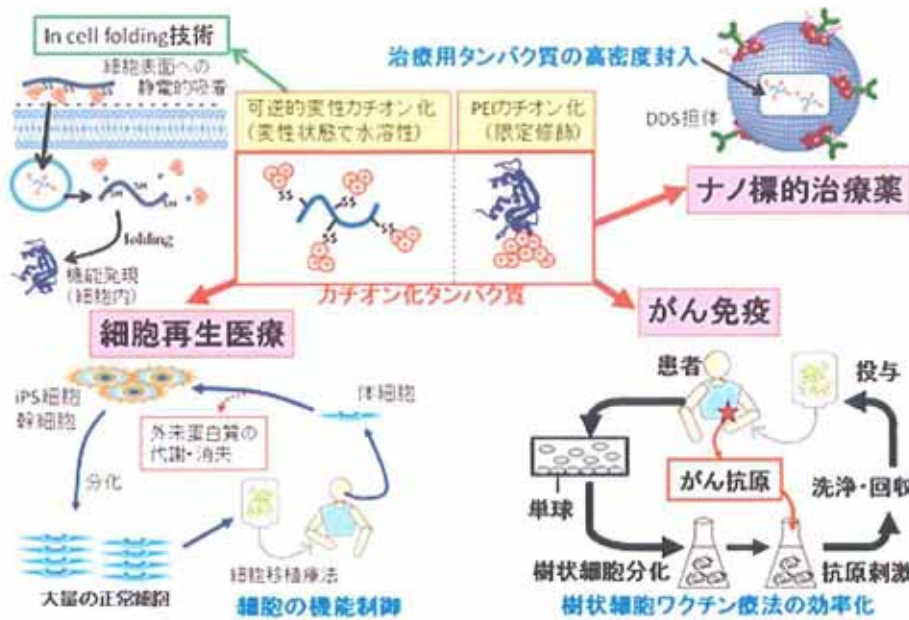


図1. 「可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術」の概要と
実用化を目指している応用分野

(注1) ナノテクノロジーなどを医療に応用することにより、疾患部位のみを低侵襲で小さく選択的に治療する治療技術
(注2) 人工的な培養で生成した細胞や組織を用い、病気やケガで失われた臓器や細胞を修復・再生する医療技術

1. 開発の背景

日本では遺伝子組換えを活用した動植物や医療に対する社会的な抵抗が大きい状況です。このため、科学的には妥当な安全性を有する遺伝子治療であっても、国内では普及が困難であるのが現状です。医療における遺伝子組換え技術の目的の多くは、細胞内でのタンパク質発現にあります。そこで細胞外から目的のタンパク質を導入できれば遺伝子組換えの代替技術となり得ます。

このような発想から、細胞外からタンパク質発現を実現するための技術として、化学修飾技術を活用して過剰な正電荷をタンパク質に付与する「カチオン化技術」を開発しました。本研究では特に取り扱いが容易な変性状態のタンパク質に着目し、可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾を、細胞機能の制御、ナノ標的治療やがん免疫療法における創薬、細胞再生医療などで応用される、次世代医用工学分野における基盤技術となることを目指し技術開発に取り組んでいます。これまで倫理的、社会的な観点から普及が進まなかった遺伝子組換え技術によるタンパク質発現を置換または補完する形で医用工学分野における様々な用途が期待されます。

2. 本技術の強み

(1) 変性状態(不活性構造など)のタンパク質でも使用可能

細胞内で機能させたいタンパク質は、天然状態(活性構造)だけではなく、変性状態でも使用できます。

(2) 高純度の精製が可能で品質安定性も良い

変性状態のタンパク質はカチオン化により高い水溶性が付与され、さらに高純度な精製が容易にできます。可逆的変性カチオン化タンパク質は品質安定性に優れ、水溶液として4℃での長期保存が可能です。

(3) 取り扱いが容易

可逆的変性カチオン化タンパク質は天然状態のタンパク質の様なデリケートな取り扱いが不要で、細胞内に到達した時にのみ活性構造に巻き戻るプロドラッグ^(注3)のような使用が可能です。この手法は転写因子類での利用実績があり、細胞再生医療分野への応用も期待されます。

(注3) 元のままの形では薬作用を示さず、生体内で代謝されて初めて作用する薬。

表1. 医薬用目的における可逆的変性カチオン化タンパク質と
遺伝子組換えタンパク質の比較



理化学研究所
知的財産戦略センター長
斉藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

| 比較項目 | 使用方法 | 導入効率 | 安全性 | 品質安定性 |
|---|---------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| 可逆的変性 カチオン化 タンパク質 (新規開発技 術) | 活性構造および変性 状態のタンパク質の細 胞内導入 | ◎ 試験管内の培養細胞に 対して均一(～100%) に導入可 | ◎ 完全に一過的な細胞 内導入であり、染色体 への影響が無い | ◎ 4℃で長期保存可能 高い水溶性の維持 |
| 細胞内での 遺伝子発現・ 遺伝子治療 (従来技術) | タンパク質の設計図で ある遺伝子の細胞内 導入 | ○ ウイルスベクターを用い ば高効率に導入できる | ○ 外来遺伝子の染色体 内への組み込みが懸念 される | △ ウイルスベクターは用 事調製、または-80℃ で保存 |

3. 今後の展望

カチオン化タンパク質の化学修飾技術では、タンパク質医薬や研究用試薬を中心とした医用工学関連分野に注力して技術開発に取り組んでいます。今後も、本技術による創薬や細胞再生医療へのさらなる応用に注力して行く意向です。研究開発においては、医薬品メーカーとの意見交換や共同開発なども本技術の実用化を目指して積極的に推進、提案して行きます。

4. その他

(1) 研究者の略歴

1999年 岡山大学工学部自然科学研究科博士課程修了, 1999～2002年 日本学術振興会特別研究員(PD)〈この間2000年1月～12月米国NHI/NCI訪問研究員〉, 2002～2003年 住友製薬株式会社ゲノム科学研究所, 2003年2月～2004年9月NEDOプロジェクト嘱託研究員〈㈱日本触媒〉, 2004年10月～2005年9月NEDOプロジェクト専任研究リーダー〈㈱日本触媒〉, 2005年10月～2008年9月 岡山大学大学院 講師, 2008年10月～現在 岡山大学大学院 准教授

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

岡山大学 大学院自然科学研究科 機能分子化学専攻 医用生命工学講座
(工学部生物機能工学科)准教授 二見淳一郎
TEL: 086-251-8217, FAX: 086-251-8215
E-mail: futamij@cc.okayama-u.ac.jp
研究室HP: <http://www.biotech.okayama-u.ac.jp/labs/yamada/index.html>

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究グラントグループ
岸本, 松崎, 千田, 長崎
TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178
個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究グラント\)](#)

説明資料ダウンロード

【提案書】

・[岡山大学大学院:自然科学研究科からの提案](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術による医薬品創薬, 細胞再生医療応用に関する提案](#)

提案書

(1)大学・学部学科・研究室名・氏名

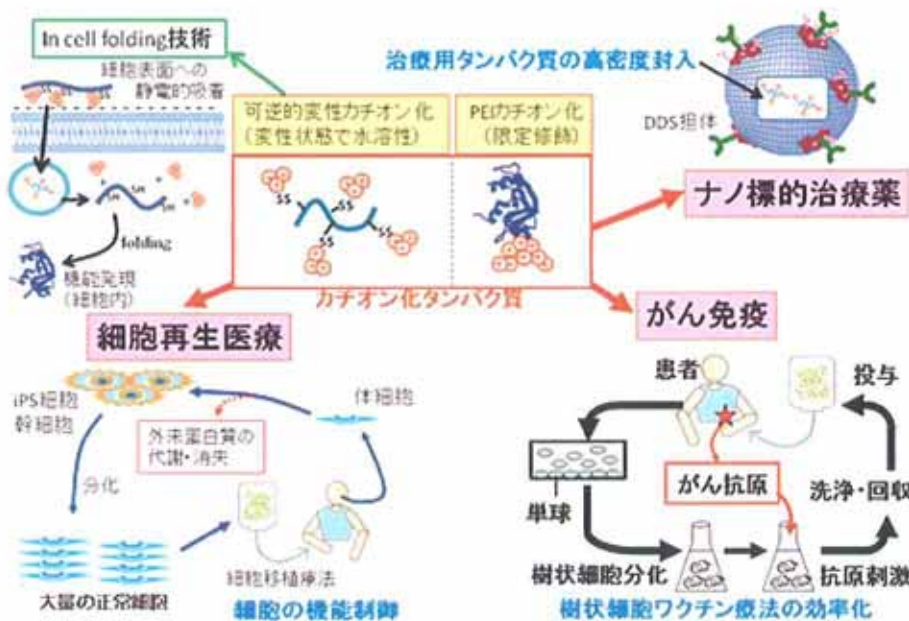
岡山大学大学院・自然科学研究科・機能分子化学専攻 二見 淳一郎

(2)「技術シーズ」名

可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術による医薬品創薬、細胞再生医療応用

(3)技術概要

タンパク質の化学修飾技術を活用して過剰の正電荷を付与するカチオン化技術は、(1)タンパク質への細胞内透過性の付与、(2)変性状態での高い溶解性の付与、さらには(3)変性状態のタンパク質を試験管内・細胞内で活性構造にfoldingさせることも可能な技術です。現在、この要素技術を細胞機能の人工的な制御技術、ナノ標的治療薬の開発、がん免疫療法への応用等について取り組み、次世代の医用工学分野に供する基盤技術を創出したいと考えております。

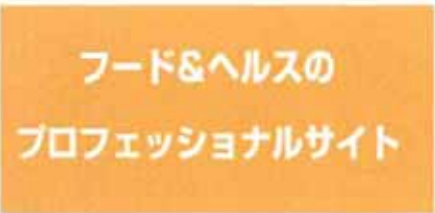


【図の説明】タンパク質カチオン化技術の概要と実用化を目指している応用分野

(4)特徴・訴求点

- 細胞内で機能させたいタンパク質は活性構造(Native構造)のみならず、変性状態(インクルージョンボディなど)でも使用できます。変性状態のタンパク質はカチオン化により高い水溶性が付与され、さらに高純度精製も容易になります。
- 可逆的変性カチオン化タンパク質はNativeタンパク質の様なデリケートな取り扱いが不要で、細胞内に到達した時にのみ活性構造にfoldingするプロドラッグのような使用が可能です。この手法は転写因子類での利用実績があり、細胞再生医療分野への応用も期待されます。

(5)現在注力している業界・分野



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

- ・ タンパク質医薬, 研究用試薬を中心とした医用工学関連分野

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ タンパク質医薬に関する挑戦的な創薬, ならびに細胞再生医療分野

(7)提案事項

- ・ 本技術の活用した実用化に関する共同開発

【ニュースリリース】

- ・ [可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#) [2009年3月4日]



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

[理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します](#)



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

[慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています](#)



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

[新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました](#)



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ [新規事業開拓と知的財産](#)

[有機EL分野で強力な特許網を構築](#)



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

Press Release



2009年2月17日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
香川大学 工学部 知能機械システム工学科

回転傾斜露光法によるアセンブリフリーの マイクロ流体システム製造法を開発

- 細胞チップなどのバイオマイクロシステム試作や再生医療に応用可能 -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、香川大学工学部知能機械システム工学科の鈴木孝明氏は、MEMS^(注1)製造システム技術の柔軟化・ハイスループット化を目的として、「回転傾斜露光法」を使用したアセンブリフリーのマイクロ流体システム^(注2)製造法を開発しました。マイクロ流体システム開発のための様々な3次元微細構造が、数mmから数百mmオーダーのワイドレンジで大面積(～約100cm²)に作製できる技術です。従来比10倍のハイスループットで製造することが可能となります。

従来の微細加工技術を使用したマイクロ流体システムの製造は、多数の真空装置を用いた工程とアセンブリが必要で、特殊な光源や材料・装置、複数枚の露光用マスクが必要となるなど製造費用がかさむことが課題となっていました。本技術では回転傾斜露光法を用いることで、1枚のマスクのみを使用した従来型の紫外線露光をベースとする簡単な操作で作製でき、ドライエッチング装置などの高価な周辺機器も不要となります。また、マイクロシステムは樹脂で作製可能であり、ディスプレイとして医療/バイオ分野において特に有用です。3次元MEMSデバイスや細胞機能計測分野をはじめとして再生医療^(注3)、バイオテクノロジー、電子光学材料製造など様々な分野への応用が期待されます。

本技術は、2009年2月18日(水)～20日(金)の期間に東京ビッグサイトで開催される「nanotech 2009 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議」にて、四国TLOのブースにおいて披露します。各分野での用途に応じたマイクロ流体システム製造方法や共同研究の提案を行って、産業界との連携と事業化のための研究開発をさらに進めていきます。



図1. 「回転傾斜露光法」を使用したアセンブリフリーのマイクロ流体システム製造法の概要図

回転傾斜露光法は、従来のUV露光をベースとする簡単な操作で使用でき、様々な3次元微細構造が作製できます。マイクロシステム的应用例として、細胞固定アレイを評価しています。

[拡大画像](#)

(注1) Micro-electro-mechanical systemsは、機械要素部品、センサー、アクチュエータ、電子回路を一つのシリコン基板、ガラス基板、有機材料などの上に集積化したデバイス

(注2) チップ上に微小な流路や化学反応槽を構成した、小さなバイオ・化学用のプラントや分析装置

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

1. 背景及び研究概要

近年、MEMS技術は製品の差異化をもたらすキーテクノロジーとして数多くの応用が検討されています。今後本格化するためには、MEMS技術を活用したシステムや製品の開発を大量生産や多品種少量生産に柔軟に対応できるファンドリサービスなどが必要となります。シミュレーション等の設計自動化支援技術の構築や製造技術のさらなる改善、標準化などの環境整備をすすめることが急務です。そこで本研究では、MEMS製造システム技術のフレキシブル化・ハイスループット化を目的とし、複数の機能を集積化したマイクロシステムを単一マスクからアセンブリフリーで作製する方法を提案します。また、プロセスの半自動化を可能とする露光装置・数値計算シミュレータの開発を行うと共に、再生医療への応用を目的とするバイオマイクロシステム(主に細胞固定アレイ)を試作・評価して行きます。

2. 競合技術への強み

今回開発の回転傾斜露光法によるマイクロ流体システム製造法には、以下の特徴があります。

- (1) 特殊な光源や材料が不要な製造法
アセンブリフリーな紫外線露光法(i線:365nm)であり、従来の機器や手法で対応できません。
- (2) 幅広いレンジで三次元マイクロ構造物を大面積に作製可能
三次元マイクロ構造物を数 μm ~数百 μm のレンジで、約 100cm^2 の大面積に作製可能です。
- (3) 一枚のマスクのみ使用する一度の露光・ディップ現像により、様々な3次元微細構造を作製可能
オリフィス、電極、ミキサ、フィルタ等を多層で繋ぎ合わせたマイクロ流体システムが作製可能です。
- (4) 低価格なディスポーザブル・デバイスとして利用可能
一枚のマスクのみを使用して作製可能な樹脂製マイクロチップであり、ニーズに最適化されたフレキシブルなデバイスを低コストかつハイスループットで作製することができ、バイオ応用で特に有用です。

表1 従来技術に基づくマイクロ流体システム製造法と本技術による製造法との比較表

| 比較項目 | 柔軟性 (曲線性・複雑性) | スループット (作製時間) | 露光マスク枚 (アライメント) | 作製可能面積 | 装置の省力化 (低コスト化) |
|----------------------|----------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|
| ① 傾斜露光法による製造法(本技術) | ◎ ワイドレンジに対応 | ◎ 1日 | ◎ 1枚 | ◎ ~ 100cm^2 | ◎ 真空装置の排除 |
| 従来のシリコンデバイス製造法 | ○ 層層化の問題 | △ 1週間程度 | × 3~4枚 | ◎ ~ 100cm^2 | × 真空装置の多用 |
| 従来の特殊光源(レーザーなど)による方法 | ◎ 約 μm 以下に対応 | × 大面積化は困難 | ◎ 不要 | × ~ 0.1cm^2 | × 特殊光源設備 |

※プロジェクト内で作製・評価中のマイクロ流体システムと同等の性能をもつシステムを作製する場合。

3. 今後の展望

今後、本研究では自動露光装置のプロトタイプを作製すると共に、露光シミュレータを開発し、より汎用的なプロセスにしていく予定です。さらに、作製構造物の加工精度、複雑性などを明らかにすることにより、ワイドレンジでの大面積加工性について研究開発を進めて行きます。また、本技術の特徴を生かした作製物の例として細胞固定アレイなどのバイオマイクロデバイスについても検討して行きます。システム開発メーカー、顕微鏡メーカー、理化学実験機器販売会社などをパートナーとして探索し、各産業分野での用途に応じたサンプル提供や課題の難易度に応じた共同研究開発の提案を積極的に行うことにより、産業界との連携や共同研究、事業化のための研究開発を進めて行きます。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

4. その他

(1) 研究者の略歴

2003年 京都大学エネルギー科学研究科士課程修了, 2004年 日本学術振興会特別研究員, 2004～2008年 京都大学助手(2007年より助教), 2008年～現在 香川大学工学部准教授

(2) 受賞

1997年 日本機械学会 昌山賞

2003年 日本AEM学会 奨励賞

2006年 日本AEM学会 論文賞

2008年 電気学会第25回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム 最優秀ポスター賞

2008年 日本AEM学会 優秀講演論文賞

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

香川大学工学部知能機械システム工学科

鈴木孝明研究室 准教授 鈴木孝明

TEL:087-864-2343 FAX:087-864-2343

E-mail: suzuki@eng.kagawa-u.ac.jp

研究室HP: <http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~suzuki/>

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

鈴木, 松崎, 千田, 長崎

TEL:044-520-5174 FAX:044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

[・香川大学 工学部知能機械システム工学科からの提案](#)

[回転傾斜露光法を使用したアセンブリフリーのマイクロ流体システムに関する提案](#)

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

香川大学・工学部知能機械システム工学科・鈴木孝明研究室・鈴木孝明

(2) 「技術シーズ」名

回転傾斜露光法を使用したアセンブリフリーのマイクロ流体システムの開発と再生医療への応用

(3) 技術概要

MEMS製造システム技術のフレキシブル化・ハイスループット化を目的として、複数の機能を集積化したマイクロシステムを単一マスクからアセンブリフリーで作製する方法を開発します。プロセスの半自動化を可能とする露光装置・数値計算シミュレータの開発を行うと共に、再生医療への応用を目的とするバイオマイクロシステム(主に細胞固定アレイ)を試作・評価します。



【図の説明】回転傾斜露光法は、従来のUV露光をベースとする簡単な操作で使用でき、様々な3次元微細構造が作製できます。マイクロシステムの応用例として、細胞固定アレイを評価しています。

[画像拡大](#)

(4) 特徴・訴求点

- ・ 数mから数百mオーダーのワイドレンジの三次元マイクロ構造物を大面積(約100cm²)にアセンブリフリーで作製可能な紫外線露光法(i線:365nm)であり、特殊な光源や材料を必要としません。
- ・ 一枚のマスクのみを使用して、一度の露光・ディップ現像により、マイクロ流路・オリフィス・電極・ミキサ・フィルタ形状などを多層でつなぎ合わせたマイクロ流体システムを作製可能です。
- ・ 樹脂製マイクロチップであることから、バイオ応用では重要な低価格ディスプレイ可能なデバイスとして利用可能であり、一枚のマスクのみを使用することから、ニーズに最適化したフレキシブルなデバイス作製をハイスループットで行うことが可能です。

(5) 現在注力している業界・分野

- ・ 3次元MEMSデバイス(特にマイクロ流体システム)向けの露光技術
- ・ マイクロ流体システム(特に細胞機能計測マイクロチップ)のオンチップ集積化技術

Health Special ONLINE

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財意識

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ 細胞ポテンシー計測, 細胞組織の再構成, ES細胞の分化誘導, 細胞内への遺伝子導入などを高効率に行うデバイス(顕微鏡メーカー, バイオ系実験機器製造メーカー, バイオサイエンス総合商社)
- ・ 染色体伸長解析技術(DNAチップメーカー, プローブメーカー, 受託解析企業, 臨床検査会社)
- ・ 低細胞毒性, 高生体適合性を有する樹脂の検討(各種樹脂, 電子・光学材料等の製造メーカー)

(7)提案事項

- ・ マイクロ流体システムの作製方法, およびバイオ応用(細胞・染色体・血液など)に関する意見交換, 共同開発を提案します。

【ニュースリリース】

[・回転傾斜露光法によるアセンブリフリーのマイクロ流体システム製造法を開発 \[2009年2月18日\]](#)



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

[理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します](#)



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

[慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています](#)



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

[新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました](#)



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

[有機EL分野で強力な特許網を構築](#)

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

Press Release



九州大学

2009年2月6日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
九州大学

正常細胞にダメージが少ない新しい抗がんタンパク質を開発

- 微生物毒素『パラスポリン』がヒトのがん細胞を優先的に攻撃する -

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO技術開発機構)の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、九州大学大学院理学研究院の北田栄 助教は、福岡県工業技術センター生物食品研究所との共同研究で、微生物毒素を利用し正常細胞に影響の少ない新しい抗がん治療の基盤技術を開発しました。人畜に無害な微生物Bacillus thuringiensis (Bt菌)の中に存在する毒素タンパク質(パラスポリン)が哺乳類動物由来の細胞を特異的に認識して破壊する特性を、がん治療に活用する試みです。

年々増加している大腸がんの治療方法として、現在、主に内視鏡による摘出手術が用いられています。摘出後にパラスポリンを局所投与することで、万が一、未摘出のがん細胞があっても、これを効果的に死滅させ、がん再発や転移を防ぐ効果が期待できます。従来の低分子抗がん剤(注1)に比べて、がん親和性の高いこの毒素抗がん剤では投与量を数千から数万倍少なく抑えられます。白血病の患者は、免疫適合者が見つかるまで抗がん剤の副作用に苦しめられますが、パラスポリンが正常白血球に比べ約2桁白血球がん細胞に有効な毒性を示すため、既存の抗がん剤の投与量を抑えてパラスポリンを併用することで副作用が激減すると期待されます。

今後、このパラスポリンの毒素を利用して、がん標的治療やがんの可視化、薬剤デリバリー技術の確立を目指し、民間企業との意見交換や共同開発を行っていく予定です。



図1 微生物Bacillus thuringiensis (Bt菌)の電子顕微鏡写真

Bt菌は土壌、植物葉上、河川といった自然環境に一般的に偏在する細菌です。芽胞(注2)形成(左図の↑)と同時に毒素タンパク質を含む凝集体(図の↓)を産生します。この凝集体が昆虫に食下されると、消化液で毒素前駆体が活性化され、腸管上皮細胞を激烈に破壊し、感受性をもつ対象昆虫を特異的に殺します。逆に、非感受性の昆虫や人畜への影響は認められていません。このため生物農薬として広く使用され、現在は毒素遺伝子(Cry)が組み換え遺伝子作物に組み込まれています。最近になって、殺虫性を示さないBt菌から哺乳動物細胞に作用する新しい毒素パラスポリンが発見されました(注3)。

(注1) 天然物や化学合成分子。アポトーシスを引き起こすことが多い。正常細胞にも影響を与えやすいため副作用が生じる。

(注2) 一部の細菌が形成する、熱・乾燥・消毒薬等に極めて耐久性の高い構造。環境条件が整えば元の細菌となる。

健康素材・商品

新・農業

地域自然資源

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢 校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財意識

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

(注3) Mizuki, E., Park, Y. S., Saitoh, H., Yamashita, S., Akao, T., Higuchi, K. and Ohba, M.
(2000) Parasporin, a human leukemic cell-recognizing parasporal protein of *Bacillus thuringiensis*. Clin. Diagn. Lab. Immunol. 7, 625-634



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

1. 背景及び研究概要

現在がんの治療法として、大きく外科治療(手術)、化学療法(抗がん剤投与)、放射線療法の三つがあげられます。しかしながら、手術によるがん細胞の摘出は、がんの完全摘出すなわち根治手術を理想としますが、転移により摘出できなかった部位からがんが再発することも多く、また一定以上がんが進行していると根治手術は難しくなります。抗がん剤による治療は、正常な細胞にもダメージを与えてしまうため、吐き気、嘔吐、倦怠感、食欲不振、機能障害などの副作用を引き起こすことが問題となっています。放射線治療は、がん細胞の周囲にまで放射線が及びます。正常な細胞も損傷を受けるために、機能障害や後遺症を引き起こすことが問題となっています。いずれの方法においても患者にとって肉体的・精神的負担が大きく、その後の「生活の質(QOL)」にも大きく影響をきたします。そこで、微生物Bt菌が作り出す毒素タンパク質の哺乳類由来の動物細胞を特異的に認識し破壊する特性に注目し、正常細胞への影響を極力抑え、がん細胞を優先的に攻撃する基礎的抗がん技術を開発しました。

Bt菌は、1901年に蚕の病原微生物として日本で発見されました。その後、Bt菌体内の結晶状に凝集し封入されたタンパク質が特定の昆虫のみに殺虫活性を示し、人畜や環境に影響を与えないことが明らかになっています。この毒素はCryと呼ばれるタンパク質から主として構成され、これまでに500種近くの遺伝子が報告されています。我々は、この中でヒト由来の特定がん細胞に特異的な破壊機能を示すCryファミリーを発見し『バラスポリン』と命名しました。なかでもバラスポリン2は他の強力な細胞溶解毒素に比べ、マウス血中投与で約1万倍低い個体毒性しか示しません。ヒトの摘出がん組織への作用では、がん部位に強い障害性が認められますが、周辺正常組織にはほとんど影響がありません。

2. 競合技術への強み

開発したバラスポリンには次のような特徴があります。

- (1)がん細胞のみを優先的に攻撃し、正常な細胞には影響を及ぼしにくい 大腸がんは現在、内視鏡による摘出が治療の主流となっていますが、摘出後にバラスポリン剤を局所投与すれば、残余がんを毒素タンパク質の高いがん親和性で効果的に死滅させます。周辺の正常な細胞には害を及ぼすことは殆んどないと考えられます。低分子抗がん剤に比べその効果は高く、投与量は数千から数万倍少なく抑えることが可能になります。
- (2)既存の抗がん剤投与量を減減させ、副作用を最大限抑制 白血病の患者は、免疫適合者が見つかるまで抗がん剤の副作用に苦しめられます。バラスポリンは正常白血球に比べ約2桁白血球がん細胞に有効な毒性を示すことから、バラスポリン併用療法により既存の抗がん剤の投与量を抑えて副作用を抑えることが期待されます。

表1 バラスポリンと他の抗体医薬等との比較表

| 種類 | 対象疾病 | がん細胞攻撃効果 | 副作用 | コスト |
|-----------------|---|---|---|---|
| バラスポリン (本技術) | ◎ 大腸がん、白血病、 様々な疾病に対応可能 で、精製開発を進める予 定。 | ◎ 低分子抗がん剤に比べ て投与量数千〜数万少 なくて同様にそれ以上の 効果。 | ◎ 周辺の正常細胞へのダ メージは殆んど無いが、免 疫応答や動態など今後の 課題。 | ◎ 菌の培養が簡便なため大 量生産可能で原料が低コ スト。投与量が少なく経済 的。 |
| 低分子抗 がん剤 | ◎ 固形がん、白血病、リン パ腫など様々な疾病に対 して開発されている。 | ○ 使用する種類や患者層入 によって効果は様々。 | △ 最近はややと開発されて きているが、正常細胞な どへの影響はいまだ大き い。 | ○ 種類にもよるが、開発費 や原料高値、長期的な投 与も必要。 |
| 抗体医薬 | ○ 原理的に全てのがんに 可能だが、現在は限定 的。 | ◎ がん標的は高いが、がん 攻撃性は低い。 | ◎ 完全ヒト型抗体では副 作用は極めて低い。 | △ 各がんへの組み換え型 抗体作成にコストがか かる。 |

3. 今後の展望

今後、このバラスポリンの毒素を利用して、がん標的治療やがんの可視化、薬剤デリバリー技術の確立を目指し、民間企業との意見交換や共同開発を行っていく予定です。大腸がんは

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

食生活や生活習慣の欧米化による便秘などが原因とも言われています。将来的にはバラスポリンを食品に加えたり、サプリメントにしたりして、がんを予防する開発も検討する予定です。

4. その他

(1)研究者の略歴

1991年九州大学理学部化学科卒業, 1993年九州大学大学院理学研究科化学専攻修士課程修了, 1996年九州大学大学院理学研究科化学専攻博士後期課程単位取得退学, 1997年博士(理学)取得(九州大学), 1996年~九州大学大学院理学研究院化学部門生体情報化学研究室 助教

(2)受賞

第5回柿内三郎記念研究助成(平成20年)
武田科学振興財団 一般奨励研究(平成19年)
倉田記念日立科学技術財団 第39回倉田奨励金(平成18年)
九州大学教育研究プログラム・研究拠点形成プロジェクト(平成18年~19年)

5. 問い合わせ先

(1)技術内容について

九州大学大学院理学研究院化学部門 生体情報化学研究室 助教 北田 栄
TEL&FAX: 092-642-2605 E-mail: sakae@chem.kyushu-univ.jp
研究内容HP: <http://homepage2.nifty.com/you-know-me/ppp/index.html>
九州大学 生体情報化学研究室バラスポリン&アンチキanserユニット
(九州大学P&Pプロジェクト)

(2)制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ
岸本, 松崎, 千田, 長崎
TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178
[個別事業HP: 産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

説明資料ダウンロード

【提案書】

・九州大学理学研究院化学部門からの提案
[正常細胞に影響の少ない微生物毒素とその受容体を利用した新しい標的がん治療技術に関する提案 \[2009年02月09日\]](#)

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

九州大学・理学研究院化学部門・生体商法化学・北田 栄

(2) 「技術シーズ」名

正常細胞に影響の少ない微生物毒素とその受容体を利用した新しい標的がん治療技術の開発

(3) 技術概要

微生物Bacillus thuringiensisから発見された毒素タンパク質(バラスポリン, 略称:PS)は, 特定のがん細胞に毒性を示しますが, 正常細胞にはあまり影響を与えません。バラスポリンはがん細胞に存在する受容体の特異的に認識し, 抗がん作用を示します。今回, この毒素自身を利用した, がん標的治療, がんの可視化や薬剤デリバリー技術の確立を目指します。さらに毒素受容体を標的とする分子デザイン研究を行い, がん標的治療法への新しい技術開発を展開します。



拡大画像

【図の説明】PSは培養肝がんや大腸がん, 子宮頸がん細胞に作用し, ヒト抽出がん組織やがん移植マウスに対してがんの特異的な作用を示しました。そこで毒素細胞認識作用を抗がん技術に利用し, 大腸がんなどの抽出時にPS剤を投与し, がん再発を抑えた治療を提案します。またPS2は白血球がん細胞に作用しますので, 抗がん透析治療法の可能性があり。周辺組織への影響が明らかになれば, 抽出困難な部位の悪性脳腫瘍や難治とされる膵がんへの局所投与でのがん縮小効果が期待できます。

(4) 特徴・訴求点

1. 大腸がんは年々増加しています。現在は内視鏡による摘出が治療の主体です。今回のPS剤の抽出後の局所投与により, がん残余があればこれを毒素タンパク質の高いがん親和性で効果的に死滅させます。低分子抗がん剤に比べその効果は高く, 投与量は数千〜万倍少なくてすむでしょう。
2. 白血病患者さんは免疫適合者が見つかるまで, 抗がん剤の副作用に苦しめられます。PS2剤は正常白血球に比べ約2桁白血球がん細胞に有効な毒性を示します。よって血液循環の間PS2剤を作用させ, 次にPS2剤を除去した血液を再輸血する治療法で既存の抗がん剤量を抑え, 副作用が激減することが期待できます。



ニュースリリース

- [ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)
- [代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)
- [可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施



富山商船高等専門学校
千葉貢 校長

イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者

異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化



知的財産コラム

理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています

3. 脳基幹部に近接した悪性腫瘍は摘出や放射線療法が難しく容易に治療できません。PS剤の脳腫瘍細胞への効果が他の神経系細胞種に比べ効果的に作用すれば、PS剤の投与治療が可能になります。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

(5) 現在注力している業界・分野

- ・ 新しい抗がん剤開発を目指している製薬系分野

(6) これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ PS2は大腸がん特に強く作用します。食生活や生活習慣の欧米化による便秘などが原因とも言われていますので、PS剤を食品に加えたり、サプリメント的に摂取してがんの予防に利用します。

(7) 提案事項

- ・ PSタンパク質の抗がん剤への利用のための意見交換、共同開発を提案します。

【ニュースリリース】

[・正常細胞にダメージが少ない新しい抗がんタンパク質を開発 \[2009年02月06日\]](#)

[理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します](#)



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

[慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています](#)



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

[新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました](#)



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

[有機EL分野で強力な特許網を構築](#)

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠 氏

Press Release



新潟薬科大学
Niigata University of Pharmacy
and Applied Life Sciences

Health Special
ONLINE

食と健康ビジネス フォーラム



2009年3月5日

新潟薬科大学応用生命科学部

代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発

- 酸化防止剤、接着剤、美白剤を効率よく簡易に合成可能 -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、新潟薬科大学 応用生命科学部 応用微生物・遺伝子工学研究室 准教授の高久洋暁氏は、代謝経路を改変した大腸菌によるDOI^(注1)大量生産技術を開発しました(図1)。

DOIは、医薬・農薬、酸化抑制剤等の化学品合成のために重要な中間原料です。しかし、従来の生産手法、化学合成ではDOIを大量に生産することが困難でした。本技術は、試験管内または生体内でDOI合成酵素を作用させることで、グルコース^(注2)からDOIを容易に合成することを可能にしました(図1上)。この新しい技術を用いて、現在までに大腸菌を利用したDOI大量生産システムの構築に成功しています。

この技術は、1)栄養増殖期に発現するプロモーター^(注3)と定常期発現プロモーターを組み合わせ、またポジティブエレメントのみを利用することにより培養初期から後期にかけて継続的にプロモーターが働く高発現システム、2)DOIの原材料であるグルコースを大腸菌の生育のためではなくDOI合成に優先的に利用できるように、遺伝子工学的に大腸菌の代謝経路を改変して構築した新規代謝システム(図1下)から成り立っています。グルコースからDOIへの変換効率は、化学合成に比べ格段に高く、ほぼ100%を達成しています。

本技術を活用することで、これまで化学合成が困難であったDOIを医薬、農薬、酸化抑制剤など幅広い分野での応用・実用化が期待されます。

図1 代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

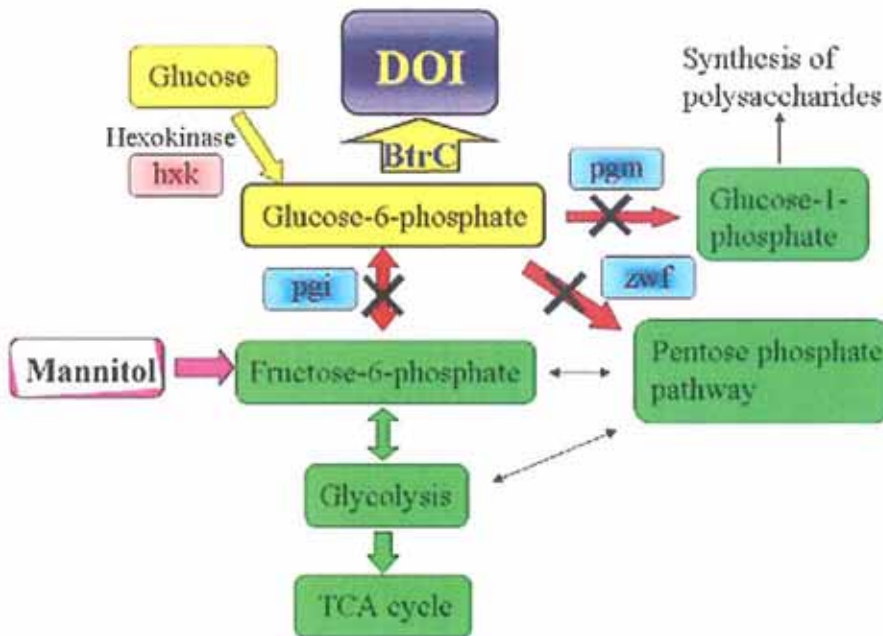
[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)



(注1) DOI(2-デオキシシロ-イノソース)は、炭素六員環構造を持つベンゼン系化合物
 (注2) 一般にブドウ糖と呼ばれ、動物のエネルギーになる単糖類の代表的な物質
 (注3) DNAからRNAを合成する段階の開始に関与する、DNA上の特定領域における短い塩基配列

1. 開発の背景

今日、ほとんどの化学製品は、石油を原料として多段階の化学反応と有害または高価な金属を触媒として使用して生産されています。しかし、近い将来訪れると考えられている石油資源の枯渇や、現在でも問題となっている環境汚染などから、バイオマスを利用した生物学的変換による新しい生産方法が求められています。

本研究では、DOI合成酵素遺伝子を導入した大腸菌がグルコースを栄養分として取得し、その過程で化学品合成のための重要な中間原料DOIを生産することに着目しました。グルコースは大腸菌内に取り込まれるとグルコース-6-リン酸に変換されたあと、複数の経路によりエネルギーとして利用されます。これらの経路のうち、DOI生産に関与しない経路の酵素遺伝子を破壊することにより、グルコースをDOI合成のためだけの基質として利用することができました。コンタミに強く、培養規模の大型化ができ、連続培養や高密度培養が可能なことから、酵母を利用した生産システムの構築も必要であると考え、本研究を開始しました。

2. 本技術の強み

(1) 微生物の培養のみでDOIを大量に生産可能

DOI合成酵素遺伝子(BtrC)を組み込んだ微生物を利用することで、培養という1ステップで多量のDOIの生産が可能で、また、DOIは2価フェノール(カテコール、ハイドロキノン、レゾルシンで酸化防止剤、接着剤、美白剤などに利用)に簡単に有機合成変換することができます。バイオマスから2価フェノールを得ることができ、環境負荷の低い省エネルギー・環境調和型循環産業システムによる物質生産ができます。

(2) グルコースからDOIへの変換効率が非常に高い

優先的にDOI合成に利用できるように大腸菌の代謝システムを改変して構築した新規代謝システムを利用した新規技術であり、その変換効率はほぼ100%です。

(3) プロモーターが継続的に働く高発現システム

DOI合成酵素遺伝子(BtrC)を高発現させるシステムについても、栄養増殖期に発現するプロモーターと定常期発現プロモーターを組み合わせ、またポジティブエレメントのみを利用することにより培養初期から後期にかけて継続的にプロモーターが働く高発現システムを構築し、利用しています。

表1. 代謝経路を改変した大腸菌によるDOI生産と従来の方法によるDOI生産の比較



理化学研究所
 知的財産戦略センター長
 齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
 特許の群管理を実施します



東京理科大学
 科学技術交流センター所長
 藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
 知的資産センターの所長
 教授
 羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
 生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
 取締役
 坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築

出光

出光興産
 知的財産部長
 山本文忠氏

| 比較項目 | 原料 | DOI 生成の容易性 | DOIの生産効率 | プロモーター稼働の持続性 |
|--|---|---|--|---|
| 代謝経路を改変した大腸菌による DOIの生産 (新規開発技術) | ◎ バイオマス中に多量に含まれる安価なグルコース | ◎ 増養により、1ステップで容易に可能。生産速度速い | ◎ ほぼ 100%と生産効率が非常に高く、副生成物なし | ◎ 増養時期によらず、構造的に高発現 |
| 従来の方による DOI 生産 (従来技術: 有機合成法と土壌微生物生産法) | ×: ミオ-イノシトール (値段: グルコースの 50 倍、バイオマス中に少ない) ×: ビボークエルシトール (値段: グルコースの 50,000 倍、バイオマス中に少ない) | × 9ステップの有機合成反応 △ 増養により、1ステップだが、生産速度が遅い | △ 収率 9.6%、副生成物あり △ 収率 80%と高いが、副生成物などの一切の情報がない状態 | - ×: 自然界から単離された微生物であり、すべての遺伝情報は不明。 |

3. 今後の展望

代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術では、現在、DOIを原材料として変換が可能なベンゼン系化合物を取り扱う製造業の分野に注力して研究開発に取り組んでいます。DOIは糖尿病薬であるボグリボースなど擬似糖へ変換することが容易であるため、今後は医薬品・食品業界へ展開する可能性も探索していきます。また、産学連携への取り組みとして、微生物によるバイオマス資源からのDOI高生産の共同開発、DOIの有用物質への変換における共同開発などを積極的に推進、提案していきます。

4. その他

(1) 研究者の略歴

2002年 東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了、2002年～新潟薬科大学 応用生命科学部 応用微生物・遺伝子工学研究室 助手、2007年～新潟薬科大学 応用生命科学部 応用微生物・遺伝子工学研究室 助教、2008年～新潟薬科大学 応用生命科学部 応用微生物・遺伝子工学研究室 准教授

(2) 受賞

第8回インテリジェント・コスモス奨励賞

「微生物によるバイオマスから化学工業原料の非石油依存型生産システムの開発」

5. 問い合わせ先

新潟薬科大学 応用生命科学部 応用微生物・遺伝子工学研究室 准教授 高久洋暎
 TEL: 0250-25-5119, FAX: 0250-25-5021
 E-mail: htakaku@nupals.ac.jp
 研究室HP: <http://www.nupals.ac.jp/~amaga/>

説明資料ダウンロード

【提案書】

・新潟薬科大学 応用生命科学部からの提案

代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術に関する提案

| | | | | | |
|-----|----------|------|---------|-----|--------|
| TOP | ニュースリリース | 連携提案 | 注目技術&事業 | コラム | お問い合わせ |
|-----|----------|------|---------|-----|--------|

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

新潟薬科大学 応用生命科学部 応用微生物・遺伝子工学研究室 高久洋暁

(2) 「技術シーズ」名

代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術、酸化防止剤、接着剤、美白剤を簡易に合成可能

(3) 技術概要

2-デオキシシロイノース(DOI)は、炭素六員環構造を持つベンゼン系化合物であり、医薬・農薬、酸化抑制剤等の化学品の合成のために重要な中間原料です。本技術は、試験管内或いは生体内でDOI合成酵素を作用させることにより、これまで化学合成が困難であったDOIをグルコースから容易に合成することが可能となりました(図1)。現在まで大腸菌を利用したDOIを生産するシステムの構築に成功しています。このシステムは、1) 栄養増殖期に発現するプロモーターと定常期発現プロモーターを組み合わせ、またポジティブ元素のみを利用することにより培養初期から後期にかけて継続的にプロモーターが働く高発現システム、2) DOIの原材料であるグルコースを大腸菌の生育のためではなく、優先的にDOI合成に利用できるように大腸菌の代謝経路を遺伝子工学的に改変して構築した新規代謝システム(図2)です。グルコースは大腸菌内に取り込まれるとグルコース-6-リン酸に変換された後、3つの経路(赤矢印)により利用されるが、これらの経路に関する酵素遺伝子を破壊したことにより、グルコースをDOI合成のためだけの基質として利用することができます。コンタミに強く、培養スケールの大型化ができ、連続培養や高密度培養が可能なことから酵母を利用した生産システムの構築も必要であると考え、研究を開始します。



図1: グルコースからDOIへの変換経路



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

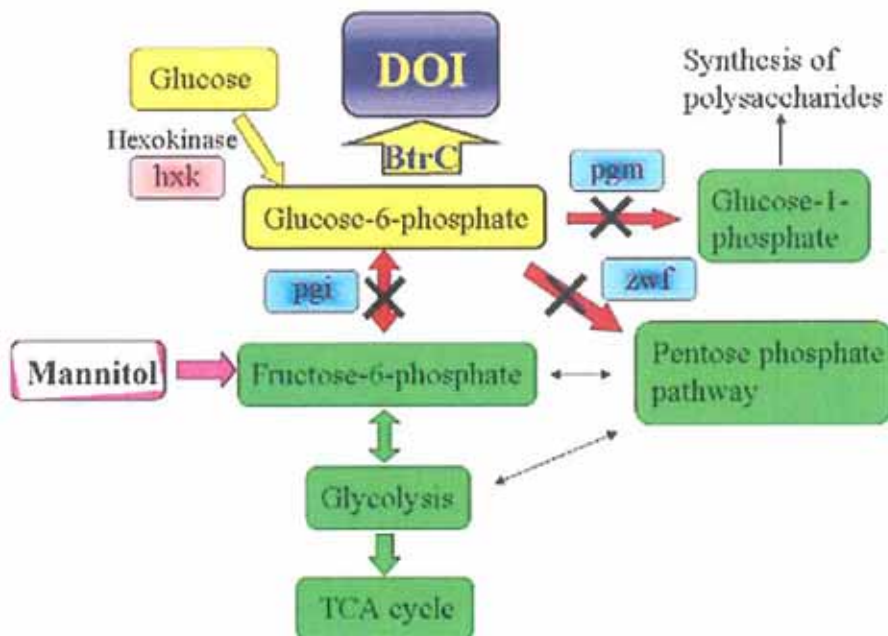


図2:DOI高生産大腸菌の新規代謝システム

(4)特徴・訴求点

- 1)DOI合成酵素遺伝子(BtrC)を組み込んだ微生物を利用することで、培養という1ステップで多量のDOIの生産が可能。また、DOIは2個フェノール(カテコール、ハイドロキノン、レゾルシンで酸化防止剤、接着剤、美白剤などに利用)に簡単に有機合成変換することができます。バイオマスから2個フェノールを得ることができ、環境負荷の低い省エネルギー・環境調和型循環産業システムによる物質生産ができます。
- 2)優先的にDOI合成に利用できるように大腸菌の代謝システムを改変して構築した新規代謝システムを利用した新規技術で、その変換効率はほぼ100%です。
- 3)DOI合成酵素遺伝子(BtrC)を高発現させるシステムについても、栄養増殖期に発現するプロモーターと定常期発現プロモーターを組み合わせ、またポジティブエレメントのみを利用することにより培養初期から後期にかけて継続的にプロモーターが働く高発現システムを構築し、利用しています。

(5)現在注力している業界・分野

製造業界(主としてDOIを原材料として変換可能なベンゼン系化合物を取り扱う業界・分野)

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ DOIは、糖尿病薬のひとつであるボグリボースなど擬似糖へ変換することが容易であるため、医薬品・食品業界

(7)提案事項

- ・ バイオマス資源からのDOIの微生物による高生産の共同開発、DOIを有用物質への変換における共同開発

【ニュースリリース】

・代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発 [2009年3月6日]



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

Press Release



食と健康ビジネス

フォーラム



2009年2月24日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
東京大学・情報理工学系研究科

焦点距離を2ms(0.002秒)で調節可能な液体を用いたダイナモルフレンズを開発

- 従来の10倍以上高速なオートフォーカスを実現 -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、東京大学・情報理工学系研究科助教の奥 寛雅氏は、焦点距離を2ms(0.002秒)という短時間で調節可能な液体を用いたダイナモルフレンズ(Dynamorph Lens)(注1)を開発しました(図1)。本技術は、液体同士の界面を高精度屈折面として利用することで高い解像力を実現しています。また、高速な応答を持つことで知られている積層型ピエゾ素子により液体に圧力を加えることで、高速に焦点距離の調節を行うことが可能です。従来のカメラで早い動きの被写体を撮影する場合、焦点が合わずに決定的なシャッター・チャンスを見逃すことがありましたが、本技術を使用したレンズを使えばそうしたことがなくなります。また、従来は、レンズ移動機構系を使って焦点距離を調節していたため、小型化するのが困難でした。本技術は、光学系からレンズ移動機構を省くことができるため、光学系の小型化に寄与します。

今後、高速な対象でもオートフォーカスを可能にするカメラやビデオ用光学素子などとして応用展開を図って行きます。

(注1)液体同士の界面を高精度屈折面として利用し、積層型ピエゾ素子により液体に圧力を加えることで、ダイナミックに焦点距離を変えられる可変焦点レンズ。

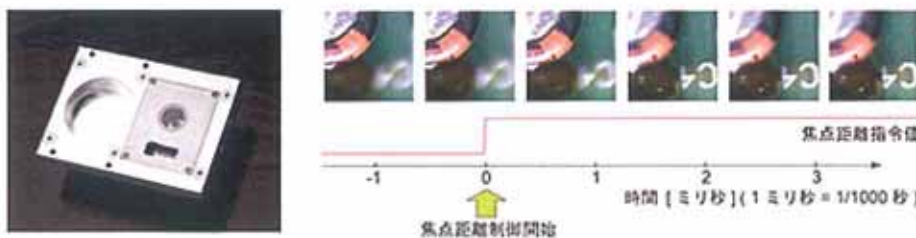


図1. 試作したダイナモルフレンズ(左)と当該レンズを用いて高速に焦点位置を制御した結果(右)

連続写真中の画面左上にある電子部品表面から、画面右下の基盤表面に焦点位置を移動させています。時刻0に制御を開始して、2ミリ秒後には基盤表面にフォーカスが当たっていることがわかります。

1. 開発の背景

近年、液体界面を屈折面とした可変焦点レンズ技術が登場し注目を集めています。液体界面は、変形が容易であることに加え、理想的には形状が球面となるため可変焦点レンズの屈折面として適しています。特に液体の濡れ性が電氣的に制御できることを利用して面の曲率を制御する方式は複数の企業により研究・開発され、実用に非常に近い段階に入っています。これらは特に光学系の小型化・省電力化を実現するためのキーデバイスとして開発されています。

一方、可変焦点レンズのもう一つの可能性として、焦点距離制御の高速化が挙げられま

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貫校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

す。既存のほとんどの焦点距離制御は、光学系を構成するレンズ(群)位置を動かすことで実現されており、その高速化は困難でした。しかし、可変焦点レンズでは表面形状のわずかな変化のみで焦点距離を大きく変えることが可能であり、高速化が容易であることが期待されます。

研究代表者は積層型ピエゾアクチュエータ(注2)を利用する高速焦点調節を実現する駆動原理と、実用的な収差(注3)量の変屈折面である液-液界面とを組み合わせることで、高速かつ高解像力の変焦点レンズを研究・開発してきました。開発した可変焦点レンズは、図2に示すように堅い容器の内部に2種類の互いに混ざらない液体を入れた構造を持ちます。2種類の液体は容器内に作成された円形開口で互いに接しており、この部分が光線を屈折する面として機能します。界面形状はピエゾアクチュエータが伸縮することに伴う容積変化を利用して変化させます。この方式では液-液界面がダイナミックに変形するので、この方式の可変焦点レンズをダイナモルフレンズと名付けました。

(注2)ピエゾ圧電効果を用いた位置決め素子。ナノメートルから数百マイクロメートルの範囲での極めて微小な位置を決められる。ピエゾ圧電効果とは、ある結晶に機械的圧力を加えた場合、これに比例して電荷を発生する現象で、すでに多くの機器で使われています。

(注3)収差とは、レンズの端から入ってくる光の焦点がずれてしまい、レンズによって理想的な結像からのズレが生じることです。

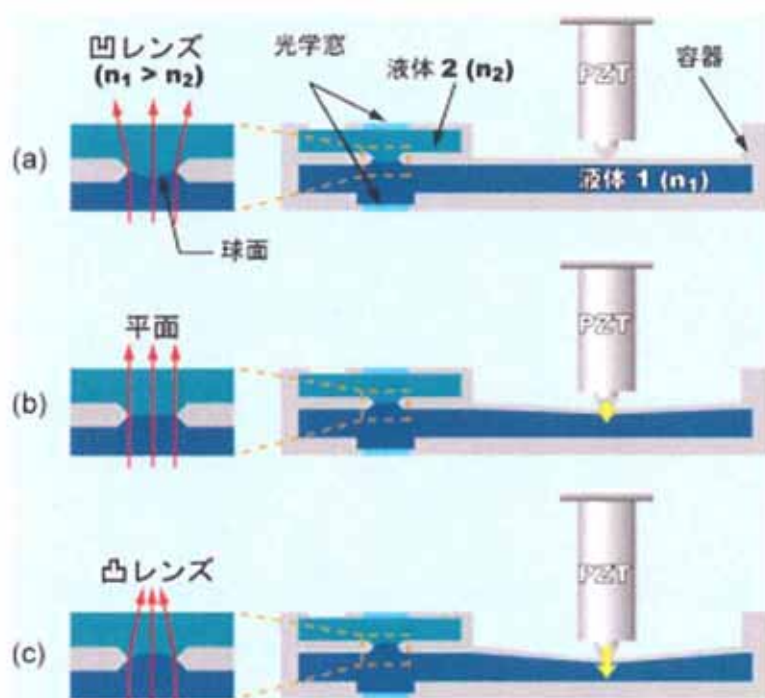


図2. ダイナモルフレンズの断面図と可変焦点の仕組み

2. 本技術の強み

本技術は、従来のレンズと比較して次のような優位性があります。

(1) 高い光学性能と、高速な焦点距離制御を両立

既存のカメラレンズや液体の濡れ性を電氣的に制御する可変焦点レンズは、光学性能が高く綺麗な像を得ることができませんが、焦点距離の制御が100ms程度と遅いという欠点がありました。これに対し、本技術は高い光学性能と、2msでの高速な焦点距離制御を両立する点に優位性があります。

(2) 小型化が容易

既存のカメラレンズのように物理的にレンズを移動させる必要がなくなり、光学系が小型になります。

(3) 安い製造コスト

精密な成形と組み立て技術が要求される既存のレンズに比べ、本技術は基本的に容器に液体を封入するだけの単純な構造を持つため、製造コストが安くなります。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

[理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します](#)



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

[慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています](#)



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

[新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました](#)



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

表1 本技術と従来技術との比較表

| | 高速応答性 | 小型化 | コスト |
|------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 本技術 | ◎ 2ms (0.002 秒) | ◎ 容易 | ◎ 単純な構造 |
| 従来技術 | × 約 100ms (0.1 秒) | ○ レンズの移動機構 が必要 | × 精密な成形と組み 立てが必要 |

3. 今後の展望

今後、高速な対象でもオートフォーカスを可能にするカメラやビデオ用光学素子として、またレーザー加工機のレーザー焦点位置を3次元的に制御するための光学素子として、ダイナモルフレンズの応用展開を図っていきます。

4. その他

(1) 研究者の略歴

1998年東京大学理学部物理学卒業、2003年東京大学大学院工学系研究科計数工学専攻博士課程修了、博士(工学)、2003年(独)科学技術振興機構(当時 事業団)グループメンバ(研究員)、2005年東京大学大学院情報理工学系研究科助手

(2) 受賞

2005年 計測自動制御学会システムインテグレーション部門SI2005ベストセッション講演賞
2006年 Best Paper in Biomimetics, IEEE Int. Conf. on Robotics and Biomimetics

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

東京大学 情報理工学系研究科システム情報学専攻 石川小室研究室 奥寛雅

TEL: 03-5841-6937, FAX: 03-5841-6952

E-mail: Hiromasa_Oku @ipc.i.u-tokyo.ac.jp

研究室HP: <http://www.k2.t.u-tokyo.ac.jp/members/oku/oku-j.html>

石川小室研究室

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

瀧浦, 松崎, 千田, 長崎

TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

説明資料ダウンロード

【提案書】

・東京大学・情報理工学系研究科からの提案

[焦点距離を2msで調節可能な液体を用いたダイナモルフレンズの開発に関する提案](#)

提案書

(1)大学・学部学科・研究室名・氏名

東京大学・情報理工学系研究科システム情報学専攻・石川小室研究室・奥 寛雅

(2)「技術シーズ」名

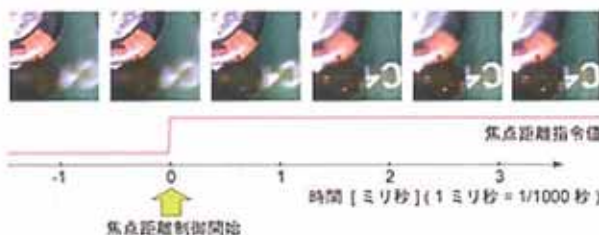
焦点距離を2msで調節可能な液体を用いたダイナモルフレンズの開発

(3)技術概要

- 焦点距離を2msで調節でき
- 画像計測に十分な解像力(得られる像の精細さ)64 lp/mmをもつ

液体を用いた新しい可変焦点レンズ「ダイナモルフレンズ」を開発しました。

開発したダイナモルフレンズは液体同士の界面を高精度屈折面として利用することで高い解像力を実現しています。また、高速な応答を持つことで知られている積層型ピエゾ素子により液体に圧力を加えることで、高速な応答速度を実現しています。今後はダイナモルフレンズの実用化のための研究を進めます。



【図の説明】試作したダイナモルフレンズ(左)と当該レンズを用いて高速に焦点位置を制御した結果(右)。連続写真中の画面左上にある電子部品表面から、画面右下の基盤表面に焦点位置を移動させています。時刻0に制御を開始して、2ミリ秒後には基盤表面にフォーカスがあることがわかります。

(4)特徴・訴求点

次の特徴を有するカメラ・ビデオ・内視鏡・顕微鏡などが実現できます。

- ・**高速:** 光学系の焦点距離を従来の10倍以上高速に制御できるため、例えば操作者を待たせないオートフォーカスが実現でき、シャッターを押したと同時に画像の撮影ができるようになります。
- ・**小型:** 光学系からレンズ移動機構を省くことができるため、光学系の小型化に寄与します。
- ・**高機能:** 本レンズを用いることで、動画の各フレームを異なるフォーカスやズームで撮影することが可能となるため、高速な全焦点画像計測や高速3次元情報計測などの機能が実現できます。

(5)現在注力している業界・分野

- ・ 画像センシング分野(マシンビジョン, 顕微鏡など)

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

フード&ヘルスの
プロフェッショナルサイト

ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財AWARENESS

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

- ・ 高速な対象でもオートフォーカスを可能にするカメラやビデオ用光学素子として
- ・ レーザ加工機のレーザ焦点位置を3次的に制御するための光学素子として

(7) 提案事項

- ・ ダイナモルフレンズ実用化へ向けた意見交換、共同開発を提案します。

【ニュースリリース】

・焦点距離を2ms(0.002秒)で調節可能な液体を用いたダイナモルフレンズを開発 [2009年2月25日]



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

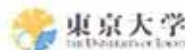
シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠 氏

Press Release



2009年1月28日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
東京大学大学院・工学系研究科

三次元画像技術を活用した 低侵襲高精度診断治療用手術支援システムの開発

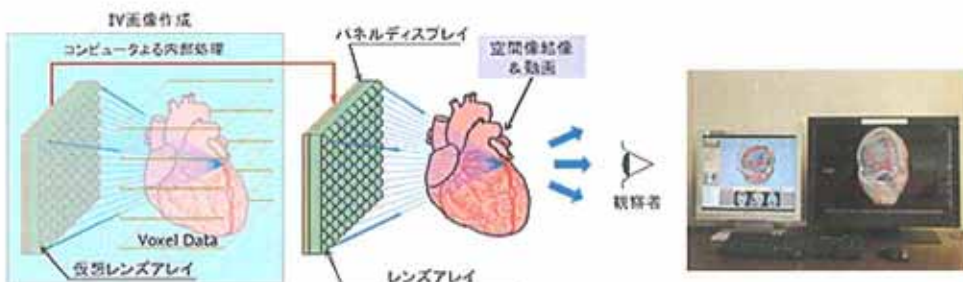
- 三次元画像誘導手術ナビゲーションが実現可能に -

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO技術開発機構)の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、東京大学大学院・工学系研究科准教授の廖洪恩氏は、三次元画像技術を活用した低侵襲(注1)高精度診断治療用手術支援システムを開発しました。この技術は、微小凸レンズ二次元アレイと高解像度二次元画像を組み合わせることにより三次元空間に立体像を再構築し、多人数が同時に正確な三次元像を裸眼で観察できる技術です。

従来の画像誘導手術では、画像の三次元位置情報は、一旦二次元情報に変換された後に観察者の頭の中で三次元情報に再構成されるため、位置情報の把握が直感的ではないといった課題がありました。本技術を利用すれば、術中に病巣部の三次元構造や手術器具の正確な位置情報を体外から把握できる三次元画像誘導手術ナビゲーションを実現でき、従来の画像誘導手術の課題を解決できます。

今後、医療用三次元画像ディスプレイ及び手術現場に使われる画像誘導システムを実現するとともに、学術・教育、エンターテインメント、マスメディアなどの幅広い分野への応用を図っていきます。

(注1)低侵襲:体に付く傷を小さくして病気を治す手術方法。



インテグラルビデオグラフィ三次元画像の原理

図1 インテグラル・ビデオグラフィ(注2)3次元画像表示の原理と開発した表示システム
微小凸レンズ二次元アレイと高解像度二次元画像を組み合わせることにより三次元空間に立体像を再構築できるため、多人数が同時に正確な三次元像を裸眼で観察できます。

(注2)立体写真を実現する技術であるインテグラル・フォトグラフィ(注3)を、動画対応へと拡張させたもの。

(注3)立体写真技術で、マイクロレンズアレイなどを用いて光線の方向を制御し、実際に物体が存在する場合と同じ光線の状態を記録し再生する技術です。

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉賢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

1. 背景及び研究概要

ライフサイエンス分野の画像誘導下高度低侵襲治療技術、と情報通信分野の3D(裸眼立体視)ディスプレイ技術に横断的に取り組み、高精度画像支援手術診断・治療技術とインタラクティブ三次元立体画像作成・表示技術を融合することにより、低侵襲・高精度診断治療用手術支援システムを開発しました。

従来の誘導用画像は二次元ディスプレイに表示され、術者がこれを参照するには術野から目を離す必要があり、円滑な手術操作が妨げられていました。また画像の三次元位置情報は、一旦二次元にされた後に観察者の頭の中で再構成されるため、三次元位置情報の把握が直感的ではありませんでした。そのため、患部に関する画像情報をより客観的に提示できる三次元表示システムへの要求が高まっています。上記の問題点を解決するため、マイクロ凸レンズ二次元アレイと感光体を組み合わせて三次元画像の記録・再生を行うインテグラル・フォトグラフィの原理に準拠した動画表示手法であるインテグラル・ビデオグラフィの技術を提案し、歪みのない真の三次元動画画像の開発および応用を行ってきました。

インテグラル・フォトグラフィは、カメラのフィルムの前にマイクロ凸レンズアレイを置くと、そのレンズを介して多数の点像を撮影できます。こうして撮影したフィルムの背後からバックライトを当て、マイクロ凸レンズアレイを介して見ると、空間に点光源があるように見えるというのが基本原理です。インテグラル・ビデオグラフィは、このインテグラル・フォトグラフィを動画へ対応させたものです。本技術の特徴は、以下のようなものです。

- (1) 微小凸レンズ二次元アレイと高解像度二次元画像を組み合わせることにより三次元空間に立体像を再構築できるため、多人数が同時に正確な三次元像を裸眼で観察できます。
- (2) MRIやCTなどから得られた画像を患者と重ね合わせることで、術中に病巣部の三次元構造や手術器具の正確な位置情報を体外から把握できる三次元画像誘導手術ナビゲーションを実現できます。
- (3) 究極の三次元表示と、不可視情報の統合表示を実現することにより、術者があたかも透視能力を得たかのような感覚の中で手術を遂行できる手術環境を提供できます。

2. 競合技術への強み

本技術は、従来技術(両眼立体視、ホログラフィなど)と比較して次のような優位性があります。

- (1) 両眼立体視と異なり、奥行き距離と視差が厳密であり、視覚疲労もなく、複数観察者が裸眼で同時に観察可能。
- (2) ホログラフィと異なり、カラー化・動画像の実用化が現在の技術レベルで可能。
- (3) 体内を透視して、患部の位置と手術器具の正確な位置情報を正確に判断する「新しい目」を提供する術中三次元空間投影ナビゲーション実現可能。
- (4) 実用化できれば汎用性の高いシステムとして、学術・教育、エンターテインメント、マスメディアなどの幅広い三次元画像分野への応用が可能。

表1 本技術と従来技術との比較表



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

| | 立体視 (運動視差, 多人数観覧) | 立体品質 (視差, 3D位置) | 画面の大きさ | 動画像, カラー 画像, 即時作成 | 視覚疲労 |
|------------------|-------------------------|--------------------|-----------|----------------------|--|
| 本技術 | ◎ 視点移動自由, 多人数観覧可 | ◎ 無歪 | ○ 大型可能 | ◎ 可能 | ○ なし |
| 従来技術 (両眼立体視) | × メガネ, ヘッドトラッキングが必要 | × 絶対距離の再現不可 | ○ 大型可能 | ◎ 可能 | × 調節と輻輳(ふくそう) ^(注4) が非生理的 |
| 従来技術 (ホログラフイ) | ◎ 視点移動自由, 多人数観覧可 | ○ 原理的無歪 | × 困難 | × 困難 | ◎ なし |

(注4)輻輳(ふくそう): 輻輳眼球運動(両目が同時に内側を向く目の動き)の略称。

3. 今後の展望

今後、医療用三次元画像ディスプレイ及び手術現場に使われる画像誘導システムを実現するとともに、学術・教育、エンターテイメント、マスメディアなどの幅広い分野への応用を図っていきます。

4. その他

(1) 研究者の略歴

2003年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了, 博士(工学)。日本学術振興会特別研究員を経て, 2004年東京大学大学院工学系研究科特任教員, 2007年同准教授, 現在に至る。2006年ハーバード大学医学部客員研究員。医用工学, 3次元医用画像, 立体ディスプレイ, 医用ロボットの研究に従事。

(2) 受賞

文部科学大臣表彰 若手科学者賞(2006年), 国際生体医工学学会IFMBE Young Investigators Award(2005年), IFMBE Young Investigators Competition, 3rd Prize(2006年), THE ERICSSON YOUNG SCIENTIST AWARD(2006年), 荻野賞(2007年), 日本生体医工学学会ベストリサーチアワード(2005年), 船井情報科学奨励賞(2005年), 井上研究奨励賞(2005年), 日本コンピュータ外科学会論文賞(2004年), 三次元画像コンファレンス優秀論文賞(2003年)など受賞。

5. 問い合わせ先

(1) 技術内容について

東京大学大学院・工学系研究科・バイオエンジニアリング専攻

廖 洪恩

TEL: 03-5841-7915 FAX: 03-5841-6461

E-mail: liao@bmpe.t.u-tokyo.ac.jp

研究室HP: <http://www.bmpe.t.u-tokyo.ac.jp/~liao/index-j.htm>

(2) 制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

瀧浦, 松崎, 千田, 長崎

TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178

[個別事業HP: 産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

説明資料ダウンロード

【提案書】

・東京大学大学院・工学系研究科・バイオエンジニアリング専攻からの提案書 [2009年
01月29日]

| [産業イノベーションHOME](#) | [技術&事業インキュベーション・フォーラムHOME](#) |
Copyright (c) 2005-2007 TechnoAssociates, Inc. All rights reserved.

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

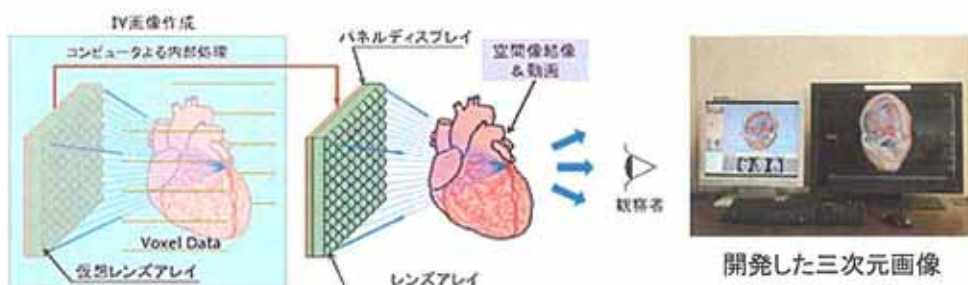
東京大学大学院・工学系研究科・バイオエンジニアリング専攻・廖洪恩

(2) 「技術シーズ」名

三次元画像技術を活用した低侵襲高精度診断治療用手術支援システムの開発

(3) 技術概要

ライフサイエンス分野「診断・治療機器分野の技術マップと重要技術」としての画像誘導下高度低侵襲治療技術、と情報通信分野「ユーザビリティ分野(ディスプレイ等)のロードマップと技術」としての3D(裸眼立体視)ディスプレイ技術に横断的に取り組み、高精度画像支援手術診断・治療技術とインタラクティブ三次元立体画像作成・表示技術を融合することにより、革新的な低侵襲・高精度診断治療用インタラクティブな術前診断・計画、手術中治療支援システム及び手術器具などの手術中情報の提示また体内を透視したイメージオーバーレイシステムを開発しました。



インテグラルビデオグラフィ三次元画像の原理

【図の説明】微小凸レンズ二次元アレイと高解像度二次元画像を組み合わせることにより三次元空間に立体像を再構築するため、多人数が同時に正確な三次元像を裸眼で観察できる究極の三次元動画表示方式です。

(4) 特徴・訴求点

- ・ 微小凸レンズ二次元アレイと高解像度二次元画像を組み合わせることにより三次元空間に立体像を再構築するため、多人数が同時に正確な三次元像を裸眼で観察できる究極の三次元表示方式です。
- ・ MRIやCTなどから得られた画像を患者と重ね合わせるにより、術中に病巣部の三次元構造や手術器具の正確な位置情報を体外から把握できる三次元画像誘導手術ナビゲーションを実現できます。
- ・ 前記究極の三次元表示と、不可視情報の統合表示を技術融合することにより、術者があたかも透視能力を得たかのような感覚の中で手術を遂行できる理想的な手術環境を実現します。

(5) 現在注力している業界・分野

- ・ 医療機器、映像情報分野



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山高船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

知財Awareness

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

(6)これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ 医療用三次元画像ディスプレイおよび手術現場に使われる画像誘導システムとして
- ・ 映像情報通信分野における裸眼立体画像表示技術として
- ・ 学術・教育、エンターテインメント、マスメディアなどの幅広い三次元画像分野への応用

(7)提案事項

- ・ 三次元医療用ディスプレイの応用に関する意見交換、共同開発を提案します

【ニュースリリース】

[・三次元画像技術を活用した低侵襲高精度診断治療用手術支援システムの開発](#)
[2009年1月29日]



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

[理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します](#)



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

[慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています](#)



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

[新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました](#)



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ [新規事業開拓と知的財産](#)

[有機EL分野で強力な特許網を構築](#)

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠 氏

Press Release



2009年2月24日

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
東京大学 工学系研究科 量子相エレクトロニクス研究センター

超微量インクジェット技術による 有機トランジスタ製造プロセス技術の開発

- サブフェムトリットル印刷プロセスによる微細化とゲート絶縁膜の薄膜化(3nm) -

NEDO技術開発機構の産業技術研究助成事業(予算規模:約50億円)の一環として、東京大学 工学系研究科 量子相エレクトロニクス研究センターの染谷 隆夫氏は、サブフェムトリットル(注1)クラスの超微量な液滴制御が可能なインクジェット印刷技術による有機トランジスタ(注2)の製造プロセスを開発しました。横方向寸法(チャンネル長)の微細化およびインクジェットヘッドや電子機能性インクの最適化を進めることにより、高スループットな有機トランジスタ製造プロセス技術への応用が可能な技術です。

試作した有機トランジスタのソースドレインを構成する銀電極の線幅は2μm、チャンネル長は1μm。インクジェットの吐出液滴量は0.5-0.7fL、液滴着弾後の直径は1-2μmで、従来の数pL、直径20-50μmに比べ、はるかに微細化が可能となっています。素子サイズが小さくなることで、応答速度が向上し、省電力化が図れます。また、フレキシブルな有機トランジスタのゲート絶縁膜を3nmまで薄膜化することにより、駆動電圧を3Vまで低減しました。インクジェット印刷は、マスクを必要としないオンデマンド性が長所ですが、微細化が困難であることが課題でした。本技術により、微細化、低電圧化、低消費電力化を実現します。

今後、このサブフェムトリットル・インクジェット印刷技術を用いて本格的な有機トランジスタを作成し、実用レベルの大面积シートデバイスの製造を目指して研究開発を進めていきます。医療用や産業用の電子人工皮膚、防犯用や介護用の圧力感知マットなど様々な分野での応用が期待されます。

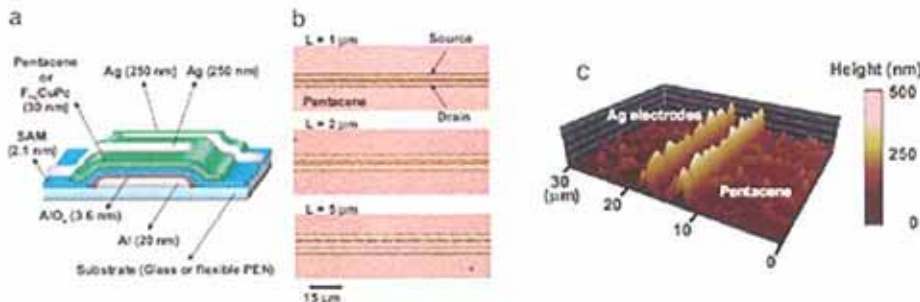


図1 サブフェムトリットルクラスの超微量インクジェット印刷技術による有機トランジスタの構造と写真、AFM像

a: Alゲート、極薄ゲート絶縁膜を真空蒸着し、金のソースドレインをパターニングした有機TFTの断面構造

b: チャンネル長1μm、2μm、5μmのペンタセンTFTを焼成後の光学顕微鏡写真

c: チャンネル長5μm、線幅2μmのペンタセンTFTのAFM像

(注1)フェムトリットルは千兆分の1リットルのこと。サブフェムトリットルはそれ以下をさす。

(注2)炭素と水素を骨格にした導電性材料(有機半導体)でつくられた電子スイッチである。

食と健康ビジネス

フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム



[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

1. 背景及び研究概要

ロボティクスや圧力センサなどのアプリケーションでは、大面積シートデバイスを使うことで次世代ユビキタス情報社会に必要な製品やサービスを実現します。大面積シートデバイスを作るためには半導体の製造用の単結晶シリコンが使われますが、単結晶シリコンは非常に高価であるため未だ十分に普及するまでに至っていません。そこで、本研究では、プラスチックフィルムなど安価で大面積化が容易な有機材料の上に印刷技術を応用して有機半導体集積回路を作成することを目的としています。



図2. 医療、セキュリティ、エンターテインメントなどにおける大面積シートデバイスの応用イメージ

2. 競合技術への強み

今回開発した超微量インクジェット技術による、有機トランジスタを使用した大面積シートデバイスおよびその製造プロセスには、従来技術と比較して次のような優位性があります。

(1)省電力化

従来のインクジェット印刷技術に比べ1/10以下(3V以下)の電圧で駆動できます。

(2)サブフェムトリットルレベルのインクジェット技術を用いて微細化が可能

従来技術ではピコリットル^(注3)クラスが限界でしたが、本技術ではサブフェムトリットル・クラスまで微細化可能です。

(3)フレキシブルな有機トランジスタによるシートデバイスを実現可能

伸縮性の高い素材による電子人工皮膚や圧力感知センサなどが製作可能となります。従来の単結晶シリコンではコスト的に実現が困難であった製品の実用化や応用ができるようになります。

(注3) 1兆分の1リットルのこと。

表1 本研究の有機トランジスタのインクジェット印刷プロセス技術と従来技術との比較表

| 印刷技術 | サブフェムトリットルインクジェット技術(本技術) | 従来のインクジェット印刷技術 |
|----------------|--------------------------|-----------------|
| インクジェット液滴制御レベル | ◎ サブフェムトリットル・クラス | △ ピコリットル・クラス |
| 最小チャネル長 [μm] | ○ 1 μm | ○ 20-50 μm |
| 最低駆動電圧 [V] | ○ 3V 以下 | × 40V 程度 |
| 最薄ゲート絶縁膜厚 [nm] | ○ 3.0nm | △ 500nm 程度 |

3. 今後の展望

今後、自由曲面に貼れることで初めて可能となる大面積シートデバイスのユニークなアプリケーションを示していく予定です。電子人工皮膚のように既存素子では実現されていない分野で有機トランジスタの突破口を切り開き、さらに新しいアプリケーションを開発することによって本技術の事業化や産業化に繋げて行きたいと考えています。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

理科大TLOは他大学と連携し 特許の群管理を実施します



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

慶応義塾大学TLOは海外での 技術移転事業を強化しています



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

新生関西TLOは東大TLOを手本として 生まれ変わりました



関西ティー・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ 新規事業開拓と知的財産

有機EL分野で強力な特許網を構築



出光興産
知的財産部長
山本文忠氏

4. その他

(1)研究者の略歴

1997年東京大学大学院工学系研究科電子工学専攻博士課程修了, 1998年東京大学先端技術研究所講師, 2001年日本学術振興会海外特別研究員(米国コロンビア大学化学科・ナノセンター 客員研究員), 2003年~東京大学工学系研究科助教授

(2)受賞

[平成17年度科学技術分野の文部科学大臣表彰](#) (2005年4月20日)

[船井情報科学奨励賞](#) (2005年3月12日)

[IEEE/ISSCC Takuo Sugano Outstanding Paper Award](#) (February 7, 2005)

[IEEE EDS Distinguished Lecturer](#) (September 2004)

5. 問い合わせ先

(1)技術内容について

東京大学 工学系研究科附属量子相エレクトロニクス研究センター 染谷隆夫

TEL: 03-5841-6820 FAX: 03-5841-6828

E-mail: NOSPAM-someya@ap.t.u-tokyo.ac.jp

研究室HP: <http://www.ntech.t.u-tokyo.ac.jp/>

(2)制度内容について

NEDO技術開発機構 研究開発推進部 若手研究 Grant グループ

小島, 松崎, 千田, 長崎

TEL: 044-520-5174 FAX: 044-520-5178

個別事業HP: [産業技術研究助成事業\(若手研究 Grant\)](#)

[説明資料ダウンロード](#)

【提案書】

[・東京大学・工学系研究科からの提案](#)

[サブピコリットル印刷プロセスによる有機トランジスタを利用した大面積シートデバイスの開発に関する提案](#)

提案書

(1) 大学・学部学科・研究室名・氏名

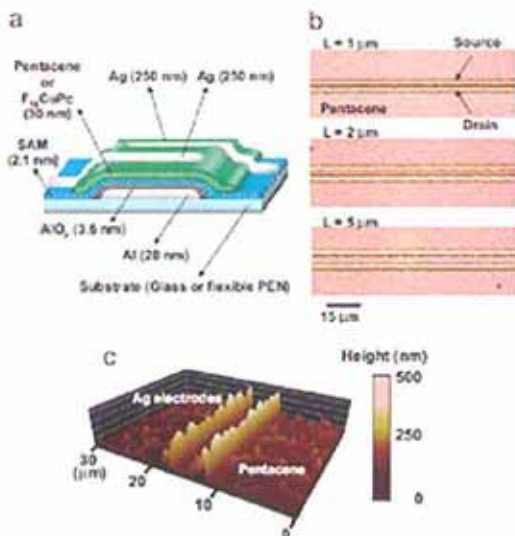
東京大学・工学系研究科 量子相エレクトロニクス研究センター 染谷研究室・准教授

(2) 「技術シーズ」名

サブピコリットル印刷プロセスによる有機トランジスタを利用した大面積シートデバイスの開発

(3) 技術概要

次世代ユビキタス情報社会で重要な役割を果たす電子人工皮膚など大面積シートデバイスの特性を実用レベルにまで向上することを目的とし、フレキシブル有機トランジスタのゲート絶縁膜を3nmまで薄膜化し、駆動電圧を3Vまで低減いたしました。また、サブピコリットルクラスの超微量な液滴を制御できるインクジェット技術によって有機トランジスタの横方向寸法(チャンネル長)を微細化し、さらにインクジェットヘッドや電子機能性インクの最適化を進め、高スループットにサブピコリットルクラスの超微量な液滴を制御できるインクジェット技術を有機トランジスタに応用いたしました。



【図の説明】有機トランジスタの構造と写真、AFM像

(a) Alゲート、極薄ゲート絶縁膜、真空蒸着した半導体、フェムトリットル以下のインクジェットで印刷した金のソースドレインをパターニングした有機TFTの断面構造

(b) 1 μm, 2 μm, 5 μmのチャンネル長のペンタセンTFTを焼成後の光学顕微鏡の像(線幅は5 μm)

(c) チャンネル長5 μm, 線幅5 μmのペンタセンTFTのAFM像

(4) 特徴・訴求点

- ・ サブピコリットルレベルのインクジェット技術を用いて微細化が可能です。
- ・ 低電圧で駆動します。
- ・ インクジェット技術を用いて有機トランジスタを作成できます。

(5) 現在注力している業界・分野

- ・ 電子人工皮膚など大面積シートデバイス

(6) これから応用展開の可能性を探索してみたい業界・企業(アイデアジェネレーション段階)

- ・ 防犯用の圧力感知マットとして
- ・ 介護用の圧力感知マットとして

Health Special

食と健康ビジネス
フォーラム



ニュースリリース

[ナノファイバー類を溶液や乾燥状態で安定に単分散する新しい手法を開発](#)

[代謝経路を改変した大腸菌によるDOIの大量生産技術を開発](#)

[可逆的変性カチオン化タンパク質の化学修飾技術を開発](#)

Topics

[「スーパー高専」構想による統合を前に、富山高専と富山商船が産学連携の研修プログラムを実施](#)



富山商船高等専門学校
千葉貢校長

[イノベーションの創出に向け、企業との交流で変わる大学の研究者](#)

[異分野適用可能性を探り、大学の研究成果を最大化](#)



知的財産コラム

HEALTH AWARENESS

[理研は企業が事業化を加速するための共同研究制度を拡充しています](#)

(7) 提案事項

- ・ ナノテクノロジーに関する国際会議への参加を提案します。



理化学研究所
知的財産戦略センター長
齊藤茂和氏

【ニュースリリース】

[・超微量インクジェット技術による有機トランジスタ製造プロセス技術の開発](#) [2009年2月25日]

[理科大TLOは他大学と連携し
特許の群管理を実施します](#)



東京理科大学
科学技術交流センター所長
藤本 隆氏

[慶応義塾大学TLOは海外での
技術移転事業を強化しています](#)



慶応義塾大学
知的資産センターの所長
教授
羽鳥賢一氏

[新生関西TLOは東大TLOを手本として
生まれ変わりました](#)



関西ティール・エル・オー
取締役
坂井貴行氏

シリーズ **新規事業開拓と知的財産**

[有機EL分野で強力な特許網を構築](#)

出光

出光興産
知的財産部長
山本文忠 氏

添付資料 4-1

新聞等掲載一覧

新聞等掲載一覧

| # | 助成年度 | 現所属機関名 ・連携企業名 | 研究者名 | プレスリ リース日 | 「新聞等 掲載」数 | | 「新聞掲載」詳細 |
|----|-------|-----------------------|--------|--------------|--------------|-----|---|
| | | | | | 41 | 2.6 | |
| 13 | H19年度 | 慶應義塾大学 | 桂 誠一郎 | 1月28日 | 3 | | 日経産業新聞(2月3日)、日本経済新聞(予定)、日経産業新聞(2月23日) |
| 8 | H19年度 | 東京大学 | 廖 洪恩 | 1月28日 | 2 | | 子供の科学(4月号)【予定】、Newton Graphic Science Magazine(4月7日)【予定】 |
| 40 | H20年度 | 北海道大学 | 村井 祐一 | 2月4日 | 3 | | 日経産業新聞(2月6日)、化学工業新聞(2月6日)、朝日新聞(予定) |
| 71 | H20年度 | 九州大学 | 北田 栄 | 2月6日 | 4 | | 読売新聞(2月7日)、化学工業日報(2月9日)、科学新聞(2月20日)、Biotechnology Japan(2月9日) |
| 44 | H20年度 | 東京大学 | 鹿園 直毅 | 2月6日 | 1 | | 電気新聞(3月3日) |
| 28 | H19年度 | 山口大学 | 藤井 克彦 | 2月10日 | - | | - |
| 27 | H19年度 | 静岡大学 | 近藤 満 | 2月10日 | 3 | | 「産業と環境」2月27日発刊号【予定】、日経コンストラクション【取材依頼】、国立環境研究所「国内環境ニュース」(2月10日) |
| 34 | H19年度 | 北陸先端科学 技術大学院大 学 | 仕幸 英治 | 2月17日 | 3 | | NikkeiNET(2月20日)、TECH-ON! FPD International(2月20日)、Biotechnology Japan(2月18日) |
| 68 | H20年度 | 香川大学 | 鈴木 孝明 | 2月17日 | 1 | | Biotechnology Japan(2月20日) |
| 46 | H20年度 | 東京工業大学 | 劉 醇一 | 2月19日 | 4 | | 化学工業日報(2月20日)、電気新聞(2月20日)、環境新聞ネット(2月25日)、日経産業新聞(2月27日) |
| 54 | H20年度 | 産総研 | 富樫 秀彰 | 2月19日 | 3 | | 日経産業新聞(2月20日)、化学工業日報(2月23日)、Biotechnology Japan(2月20日) |
| 9 | H19年度 | 東京大学 | 染谷 隆夫 | 2月24日 | 2 | | NikkeiNET(2月25日)、TECH-ON! SiliconOnline(2月24日) |
| 7 | H19年度 | 東京大学 | 奥 寛雅 | 2月24日 | 4 | | NikkeiNET(2月24日)、TECH-ON! SiliconOnline(2月24日)、化学工業日報(2月24日)、東京大学新聞【予定】 |
| 31 | H19年度 | 徳島大学 | 外輪 健一郎 | 2月26日 | 1 | | 化学工業日報(2月27日) |
| 41 | H20年度 | 北海道大学 | 上田 幹人 | 2月26日 | 3 | | 日経産業新聞(3月6日)、不明、不明 |
| 64 | H20年度 | 岡山大学 | 二見 淳一郎 | 3月3日 | 3 | | 日刊工業新聞(3月4日)、化学工業日報(3月4日)、Biotechnology Japan(3月4日) |
| 78 | H20年度 | 新潟薬科大学 | 高久 洋暁 | 3月5日 | - | | - |
| 45 | H20年度 | 東京大学 | 加藤 大 | 3月10日 | 1 | | 化学工業日報(3月11日) |

添付資料 5-1

表彰制度一覽

| NO | 名称 | 主催 | 概要 | 対象分野 | 選考方法 | 選考対象 | 選考委員 | 選考時期 | 備考 |
|----|-------------|------------------------|---|--------------|---|--|--|------------------------|---|
| 1 | 京都賞 | 財団法人朝盛財団 | 科学や技術、文化において著しい貢献をした人々に与えられる国際賞。先端技術部門、基礎科学部門、思想・芸術部門の三つの賞が贈られる。 | 科学や技術、文化 | 個人または5名以内のグループを対象とする賞 | 選考委員は選考委員、各部門審査委員、各部門審査委員会の2段からなる京都賞審査委員会によって、厳正かつ公正に行われます。 | 選考委員は選考委員、各部門審査委員、各部門審査委員会の2段からなる京都賞審査委員会によって、厳正かつ公正に行われます。 | 応募時期：毎年6月1日から9月2週目の火曜日 | 受賞者の決定発表は毎年6月、京都賞授賞式および関連行事は毎年11月に行われます。 |
| 2 | 大河内記念賞 | 大河内記念会 | 生産工学上優れた独自の研究成果をあげ、公表された論文または学術上価値ある発表により、学術の進歩と産業の発展に多大な貢献をした業績 | 生産工学 | 個人または5名以内のグループを対象とする賞 | 理工系大学、研究機関、学協会、産業界、企業等から推薦された生産工学、生産技術の分野の卓越した業績について、大学教授等24名で構成される「審査委員会」により審査の上、選定された業績に対し各賞(下記表参照)を贈呈。 | 理工系大学、研究機関、学協会、産業界、企業等から推薦された生産工学、生産技術の分野の卓越した業績について、大学教授等24名で構成される「審査委員会」により審査の上、選定された業績に対し各賞(下記表参照)を贈呈。 | 応募時期：毎年6月1日から9月2週目の火曜日 | |
| 3 | 大河内記念技術賞 | 大河内記念会 | 生産工学、生産技術の研究により得られた優れた発明または考案に基づく産業上の顕著な業績 | 生産工学、生産技術の研究 | 個人または5名以内のグループを対象とする賞 | 理工系大学、研究機関、学協会、産業界、企業等から推薦された生産工学、生産技術の分野の卓越した業績について、大学教授等24名で構成される「審査委員会」により審査の上、選定された業績に対し各賞(下記表参照)を贈呈。 | 理工系大学、研究機関、学協会、産業界、企業等から推薦された生産工学、生産技術の分野の卓越した業績について、大学教授等24名で構成される「審査委員会」により審査の上、選定された業績に対し各賞(下記表参照)を贈呈。 | 応募時期：毎年6月1日から9月2週目の火曜日 | |
| 4 | 市村賞学術賞 | 新技術開発財団 | (1) 産業上貢献している、あるいは実用化の可能性のある理工学研究分野とします。 (2) 独創的・画期的に見て高い水準にあるもの。 (3) 学術分野の進展に著しい貢献を果たし、波及効果が大きく期待できるもの。 ただし、すでに顕著な賞を受賞しているものについては原則として対象外とします。 | 工学 | (1) 日本の大学ならびに研究機関に所属する研究者(連名の場合は5名以内)。 (2) 申請者は応募時(応募年の10月1日現在)に50才未満であること。 | 受賞候補は所属機関長(総長・学長、研究科長、理事長、研究所長等)の推薦により受け付けます。受付期間は10月の予定です。 | 受賞候補は所属機関長(総長・学長、研究科長、理事長、研究所長等)の推薦により受け付けます。受付期間は10月の予定です。 | | |
| 5 | 井上春成賞 | 科学技術振興機構 | (1) 大学、研究機関等への独創的な研究成果であること。 (2) 前項の研究成果を受けて企業が開発し、企業化した技術(販売実績のあるもの)であること(研究段階から開発、企業化まで自社のみで行ったもの並びに研究者及び企業等の両者が共同開発の場合は対象外と致しません) (3) 科学技術の発展に寄与し、経済の発展、福祉の向上に貢献した技術であること(中堅、中小企業技術の場合、技術上の特徴、市場性についても別途考慮します。) (4) 企業が実質的販売活動を始め、原則として5年以内の技術であること (5) 大河内記念賞、日本産業技術大賞、市村賞本賞、恩賜発明賞等顕著な賞を受賞した技術でないこと | 工学 | 表彰対象技術ごとに研究代表1名 および企業代表者1名 | 学識経験者で構成される井上春成はるしげ賞選考委員会において選考し、この結果に基づき井上春成はるしげ賞委員会が決定、表彰します。 | 学識経験者で構成される井上春成はるしげ賞選考委員会において選考し、この結果に基づき井上春成はるしげ賞委員会が決定、表彰します。 | | |
| 6 | 高柳記念要動賞 | (財)高柳記念電子科学技術振興財団 | 本表彰事業は、優れた省エネルギー性を有する民生用エネルギー利用機器、材料及びエネルギー利用システムを広く公募し、厳正な審査の上、最優秀な2名に、開発費、普及促進を図り、資源・エネルギー有効利用を促進しつつ、二酸化炭素など温室効果ガスの排出削減に貢献し、もって省エネルギー型社会の構築に資することを目的としています。 | 工学 | 消費者又は事業者が、本年未だに購入可能な優れた省エネルギー性、省資源性を有する民生用のエネルギー消費機器及びシステム(要素部品、資材、部品を含む)以下、「機器・システム等」というが対象です。 | 学識経験者で構成される井上春成はるしげ賞選考委員会において選考し、この結果に基づき井上春成はるしげ賞委員会が決定、表彰します。 | 学識経験者で構成される井上春成はるしげ賞選考委員会において選考し、この結果に基づき井上春成はるしげ賞委員会が決定、表彰します。 | | |
| 7 | 省エネ大賞 | 経済産業省 (財)省エネルギーセンター | 省エネ大賞は、優れた省エネルギー性を有する民生用エネルギー利用機器、材料及びエネルギー利用システムを広く公募し、厳正な審査の上、最優秀な2名に、開発費、普及促進を図り、資源・エネルギー有効利用を促進しつつ、二酸化炭素など温室効果ガスの排出削減に貢献し、もって省エネルギー型社会の構築に資することを目的としています。 | 工学 | 消費者又は事業者が、本年未だに購入可能な優れた省エネルギー性、省資源性を有する民生用のエネルギー消費機器及びシステム(要素部品、資材、部品を含む)以下、「機器・システム等」というが対象です。 | 学識経験者で構成される井上春成はるしげ賞選考委員会において選考し、この結果に基づき井上春成はるしげ賞委員会が決定、表彰します。 | 学識経験者で構成される井上春成はるしげ賞選考委員会において選考し、この結果に基づき井上春成はるしげ賞委員会が決定、表彰します。 | | |
| 8 | 藤原賞 | 藤原科学財団 | 日本に国際性を有し、現在活躍中で科学技術の発展に貢献した科学者を表彰する。 | 自然科学 | 自然科学分野における基礎科学・応用科学 | 選考委員は選考委員で選考する。 | 選考委員は選考委員で選考する。 | | 国立、初学、私立大学、関係学会、関係協会、関係研究機関および個人の推薦・推薦受付期間：毎年11月1日から翌年1月31日 |
| 9 | ハイオJAPAN | ハイオビジネスコンベンションJAPAN | このハイオ関連分野のビジネスチャンスに基づいたビジネスプランを募集します。ハイオメテカール(医薬品、医療機器、医療分析機器、システム、再生医療など)、ハイオサイエンス(遺伝子、たんぱく質、ハイオインフラマテリアクスなど)、アグロハイオ(微生物、遺伝子組換え作物、機能性食品など)、ナノハイオ(ハイオナック、DUS、生体適合材料関連、医療用マイクロマシン関連など)、環境ハイオ(ハイオプロセスを用いた物質生産、ハイオテクノロジーを活用した環境対応) | 工学 | 以下の全てに該当する個人、法人 (1)応募分野に該当するビジネスプランを基にしたビジネスプランを提出し、その内容が当コンベンションの発展に寄与し、向上に多大な貢献を期待できるもの (2)当コンベンションを通じて飛躍的な成長を遂げることができるもの | 2008年9月20日(土)～2008年11月20日(木)まで 次の2つの書類を作成し、それぞれの方法で当コンベンションに提出をお願いします。 (1)ビジネスプラン企画書 (2)原書 書類の作成につきましては、当コンベンションホームページをご覧ください。 | 2008年9月20日(土)～2008年11月20日(木)まで 次の2つの書類を作成し、それぞれの方法で当コンベンションに提出をお願いします。 (1)ビジネスプラン企画書 (2)原書 書類の作成につきましては、当コンベンションホームページをご覧ください。 | | |
| 10 | 全国発明表彰 | 社団法人発明協会 | 日本の科学技術の向上と産業の発展に寄与することを目的に、独創性に富む優れた発明を完成した方々、発明の實施化および指導、奨励、育成に貢献した方々を称えることを目的に開催。 | 自然科学 | 以下の全てに該当する個人、法人 (1)応募分野に該当するビジネスプランを基にしたビジネスプランを提出し、その内容が当コンベンションの発展に寄与し、向上に多大な貢献を期待できるもの (2)当コンベンションを通じて飛躍的な成長を遂げることができるもの | 2008年9月20日(土)～2008年11月20日(木)まで 次の2つの書類を作成し、それぞれの方法で当コンベンションに提出をお願いします。 (1)ビジネスプラン企画書 (2)原書 書類の作成につきましては、当コンベンションホームページをご覧ください。 | 2008年9月20日(土)～2008年11月20日(木)まで 次の2つの書類を作成し、それぞれの方法で当コンベンションに提出をお願いします。 (1)ビジネスプラン企画書 (2)原書 書類の作成につきましては、当コンベンションホームページをご覧ください。 | | |
| 11 | プラスチック材料科学賞 | 日本学術振興会 | このプラスチック材料科学分野は、理帯から工業に至る多様な閉鎖体系的な新たな融合領域であるため、優れた成果を生み出す学術界の学術界の発展に重要な役割を果たしている。本賞は、その発展を促進し、学術界と工業界との連携を強化し、学術界の発展に寄与することを目的に開催。 | 工学 | 以下の全てに該当する個人、法人 (1)応募分野に該当するビジネスプランを基にしたビジネスプランを提出し、その内容が当コンベンションの発展に寄与し、向上に多大な貢献を期待できるもの (2)当コンベンションを通じて飛躍的な成長を遂げることができるもの | 2008年9月20日(土)～2008年11月20日(木)まで 次の2つの書類を作成し、それぞれの方法で当コンベンションに提出をお願いします。 (1)ビジネスプラン企画書 (2)原書 書類の作成につきましては、当コンベンションホームページをご覧ください。 | 2008年9月20日(土)～2008年11月20日(木)まで 次の2つの書類を作成し、それぞれの方法で当コンベンションに提出をお願いします。 (1)ビジネスプラン企画書 (2)原書 書類の作成につきましては、当コンベンションホームページをご覧ください。 | | 発明協会47都道府県支部等から多数の推薦、応募があります。 |

| | | | | | | | | | |
|----|---------------------|-----------------|---|---|---|-------------------------|--|--|--|
| 28 | 光・電子集積技術業績賞 | (社)応用物理学会 | 光技術と電子技術を融合・集積化することにより、光技術・電子技術それぞれ、顕微鏡技術を融合し、集積化する事で、光・電子技術の高度の融合という点がポイントです | 表彰対象者は、自薦または推薦による一般公募に応じた者、および本業績賞表委員が推薦した者の中から選ぶが、表彰は毎年1件以内とし、応用物理学会春期講演会で表彰を行う。 | 研究対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | | | ・表彰対象者は、毎年1月に公募により応募書類を提出する。 ・本委員長は、所定の用紙により、応募書類を推薦を求める。 |
| 29 | 日本機械学会賞(技術) | (社)日本機械学会 | 本会は、機械工学と工業の発展を奨励することとを目的として、優秀な論文・技術者に日本機械学会賞(論文)・賞(技術)を、技術功績が顕著な会員個人に本機械学会賞(技術功績)を、新進委員会個人に日本機械学会賞(奨励賞)を、向(技術)を、また優れた教育活動に日本機械学会賞(教育)を贈り、表彰を行う。 | 表彰対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | | | | |
| 30 | 平成19年度 技術賞 | (社)エレクトロニクス実業学会 | エレクトロニクス実業技術に関して顕著な技術開発を行い、国内外に顕著な効果をもたらしたものを、他の賞を受けていないこと | 研究対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | 企業又は個人及びグループ(原則5名以内) | | | |
| 31 | 日本船舶海洋工学会奨励賞(教育) | 日本船舶海洋工学会 | 船舶工学および海洋工学分野における若手研究者の創造的研究を奨励し、広く技術の発展を促すため、独自のかつ優れた論文を発表した会員を表彰します。 | 表彰対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | 企業又は個人及びグループ(原則5名以内) | | | |
| 32 | 精密工学会技術賞 | 精密工学会 | 精密工学会の領域で創造的業績をあげた研究者・技術者に、その業績と努力に報い、かつ将来の発展を期待して贈賞する。受賞資格は、上記の業績を挙げた研究者・技術者の個人または5名以内のグループ | 研究対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | 企業又は個人及びグループ(原則5名以内) | | | |
| 33 | 社団法人日本ロボット学会美用化技術賞 | 社団法人日本ロボット学会 | 精密工学会の領域で創造的業績をあげた研究者・技術者に、その業績と努力に報い、かつ将来の発展を期待して贈賞する。受賞資格は、上記の業績を挙げた研究者・技術者の個人または5名以内のグループ | 研究対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | 企業又は個人及びグループ(原則5名以内) | | | |
| 34 | 平成18年度 科学新聞賞・新技術開発賞 | (社)日本生体医工学会 | 本会の奨励とする領域における学術または関連事業に関し、業績ある者の表彰または奨励を行うため、昭和47年7月に選考規程が定められました。賞は日本生体医工学会論文賞、版本文賞、科学新聞賞、並びに奨励賞からなり、科学新聞賞はさらに研究奨励賞、版本文賞、科学新聞賞と新技術開発賞とに分かれています。毎年各賞の選考委員会が構成され、論文賞、版本文賞は、前々年1月から12月の間に機関誌に掲載された論文を研究奨励賞、版本文賞は、民間企業で開発された技術賞、新技術賞、また新技術賞は、独創性がありかつ臨床上有用な研究を対象として地球の温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、生態系の乱れ、砂漠化、海洋汚染、廃棄物処理など、いわゆる地球環境問題に関する調査、研究、対策技術の開発などとして地球環境保全と持続的な発展に貢献する優れた成果を表彰する。 | 研究対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | 企業又は個人及びグループ(原則5名以内) | | | |
| 35 | 日経地球環境技術賞 | 日本経済新聞 | 同賞は産学官連携の優れた事例を表彰し、我が国産学官連携の一般の普及発展につなげる趣旨で創設したものです。 | 研究対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | 企業又は個人及びグループ(原則5名以内) | | | |
| 36 | ものづくり連携大賞 | 日刊工業新聞社 | 同賞は産学官連携の優れた事例を表彰し、我が国産学官連携の一般の普及発展につなげる趣旨で創設したものです。 | 研究対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | 企業又は個人及びグループ(原則5名以内) | | | |
| 37 | 日経BP技術賞 | 日経BP | 日経BP社が産業や社会に大きな影響をもたらした技術を表彰する目的で創設。毎年1回、電子・情報家電、情報通信、機械システム、建設、医療・バイオ、エレクトロニクスの各分野の優れた技術を表彰する。 | 研究対象者は、原則として、主として日本国内で研究活動を行う応用物理学会会員および分科会会員とする。 | 本委員会(正員、准員、学生員、特別員)とする。 | 企業又は個人及びグループ(原則5名以内) | | | |

