

局所的な気象現象も高精度に把握可能な「次世代型高性能気象レーダ（マルチパラメータレーダ：MPレーダ）」を開発・実用化

研究成果のポイント

（独）防災科学技術研究所において、1996年より開発、検証観測を進めてきた次世代型高性能気象レーダ（マルチパラメータレーダ：MPレーダ）の成果が結実し、国土交通省の河川監視にMPレーダが採用されることとなった。

MPレーダとは：

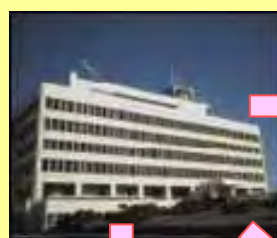
水平、垂直の2方向に偏波した電波（Xバンド：9GHz）を使用するドップラレーダで、従来のものと比較して、雨量、風、雨雪等の判別、雨滴の大きさや個数を高精度、高時空間分解能で観測することが可能となっている。



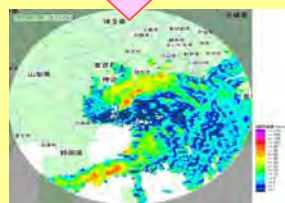
移動型MPレーダ

海老名MPレーダ

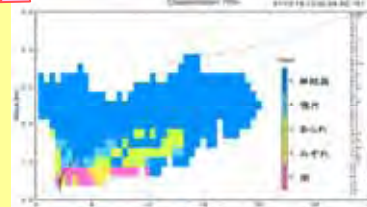
雨や風を高精度に観測



風の分布



高精度雨量情報



雨・雪等の判別

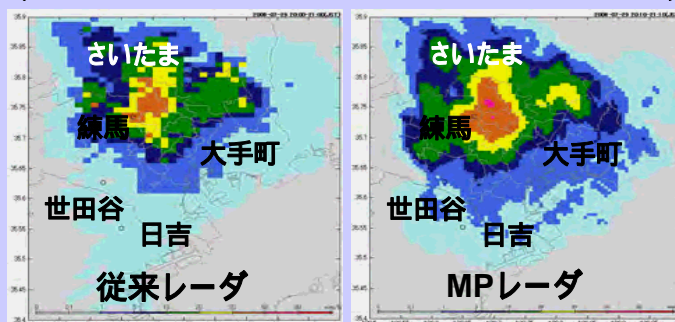
降水量分布実測例 - 2008年7月29日 -

（激しい雷雨により、サッカー国際親善試合が中断となった）

首都圏に設置したMPレーダが、昨夏発生した局所的な大雨（いわゆるゲルら豪雨）を高精度・高分解能で観測



局所的なものを含めた降水や強風の観測にMPレーダは有効であることを実証



1kmメッシュ, 30分

500mメッシュ, 5分

今後の展開

今後は、MPレーダの観測技術を用いて、局所的な大雨を含む短時間降雨・強風予測手法の高度化、更には、浸水被害・土砂災害予測研究を進めることとしている。

また、国土交通省への技術移転を着実に進めることで、河川災害の軽減に資するなど、実用化に向けた取組を推進する。



土砂災害予測

浸水被害予測



地球観測及び国土管理等における 陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)の有効性の実証

研究成果のポイント

宇宙航空研究開発機構(JAXA)により平成18年1月に打ち上げられた陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)は、設計寿命の3年を超えて観測が続けられており、国土管理、資源管理、地球環境等の様々な分野において、その取得された観測データが有効に活用できることが、JAXAと関係府省庁、自治体、大学等との共同利用実証実験を通じて実証された。

具体的には、国内については、「だいち」の衛星データが、平成18年度から農林水産省による耕地面積調査や環境省による植生図更新の基盤データとして利用されるとともに、平成19年度から国土地理院による2万5千分の1地形図の更新作業に組み込まれて活用されているほか、経済産業省による資源探査においても活用されている。また、大規模自然災害の発生時には、平成21年1月末までに国内外の100件を超える被災地の緊急観測を行い、現地画像の提供を実施した。海外については、国際災害チャータやセンチネルアジアを通じて大規模自然災害の被災地の画像提供を行ったほか、観測データを活用した生態系監視に関する世界銀行との協力や世界遺産の監視に関するユネスコとの協力が開始された。さらに、地球環境問題への貢献として、環境省やブラジル政府等による森林監視や、アジア諸国における水資源管理や農業、氷河湖決壊等の課題にも、観測データの利用が開始された。

本事業は、JAXAの運営費交付金の成果であり、JAXAが中心になって実施した。なお、合成開口レーダは経済産業省との共同開発である。

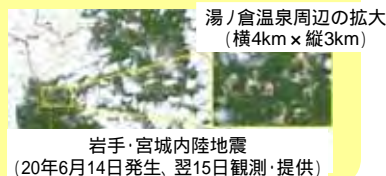
地図作成

- ・国土地理院が「だいち」データを利用した電子地図化。「硫黄島(いおうとう)」、「勿来(なこそ)」、「湯坪(ゆつぼ)」等。



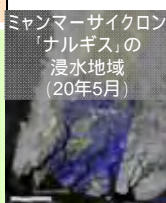
災害状況把握

- ・火山噴火活動、地殻・地盤変動、海上・沿岸災害、土砂災害等。



国際貢献

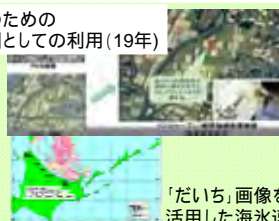
- ・国際災害チャータ、センチネルアジア等へデータを提供。



地域観測

耕地把握のための判読参照図としての利用(19年)

- ・農林水産省が耕地の面積調査の、海上保安庁が海水観測に「だいち」データを活用。



資源探査

- ・経済産業省/(財)資源・環境観測解析センターは、「だいち」データを資源探査に利用。

期待される効果、今後の展開

今後も「だいち」の運用を継続し、地球観測衛星が一過性の利用に終わらない社会・公共インフラとして国民生活に貢献できるよう、衛星利用の拡大・定着を図る。具体的には、関係機関と連携して、防災・災害分野や地図作成分野等での衛星データの利用実証実験を拡大していくとともに、衛星データの利用者やデータ販売業者の視点を考慮した衛星やデータアーカイブの運用方策を検討、段階的に実施し、人工衛星に係る潜在的なユーザーや利用形態の開拓を図る。

なお、「だいち」の後継機として、「だいち」の利用実証等を通して得たユーザの要望を取り入れ、日本独自のLバンド合成開口レーダ技術及び広域観測可能な光学センサ技術を更に発展させた衛星を計画中である。

テロ・犯罪対策等の安全・安心に資する装置を開発

研究成果のポイント

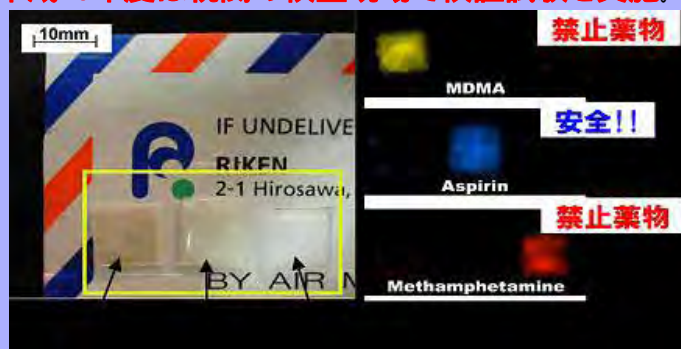
国際的なテロ等の脅威が高まる中で、他国の技術に依存することなく、我が国におけるテロの脅威の程度や特徴を踏まえ、**我が国の科学技術を活用し、自国の技術でテロ・犯罪対策に資する装置を開発。**

違法薬物・危険物質の非開披探知装置

(科学技術振興調整費:理化学研究所、名古屋大学、科学警察研究所、(株)日立製作所、日本分光(株)、エスアイ精工(株))

テラヘルツ波を用いて郵便物内の違法薬物や危険物質を開封せずに探知する装置のプロトタイプ機を開発。

平成19年度は税関で改良が進められ、**平成20年度は税関の検査現場で検証試験を実施。**



水中セキュリティソーナーシステム (科学技術振興調整費:東京大学、海上保安大学、(株)日立製作所、(株)東陽テクニカ)

船舶及び重要施設に対するテロ及び海中で発生する犯罪を防止するために、超音波により危険な目標を監視追尾し、高分解能で識別することで、統合的な監視を実施する水中セキュリティソーナーシステムを開発。

警察当局が北海道洞爺湖サミット警備に採用。



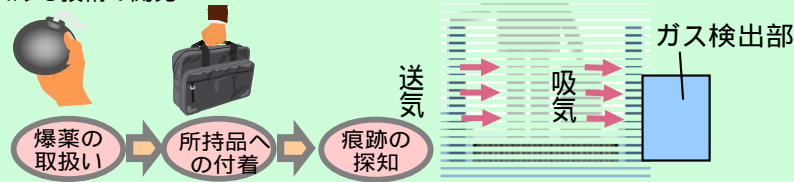
ウォークスルー型爆発物探知システム (安全・安心科学技術プロジェクト:(株)日立製作所)

人の流れを阻害せずに爆発物を検査できる高速(高スループット)の爆発物探知装置のプロトタイプ機を開発し、**イベント会場での実証試験を実施。**

現在、国交省やユーザーである保安事業者と連携し、空港や鉄道(JR・地下鉄など)での実証試験を計画。将来的に空港や鉄道、イベント会場への実装を目標としている。

ウォークスルー型爆発物探知システム

税関、空港、港湾等の水際、駅や大型集客施設などにおいて、爆発物など危険物を簡便、迅速、確実に検知する技術の開発



期待される効果、今後の展開

我が国の科学技術力を活用し、テロや犯罪の防止・被害軽減に資する装置を開発。

科学技術の成果を国民生活の安全・安心という形で社会へ還元する。

今後は、実際に使用を想定する現場で実証試験を実施、実用化(製品化)を図る。

ユーザー側の行政機関、民間事業者等と連携し、将来的に空港や鉄道、イベント会場等へ実装を目指す。

H-IIAロケットの整備・運用と 打上げ輸送サービス事業体制の確立

研究成果のポイント

国の基幹ロケットとしてH-IIAロケットの整備・運用を行い、H-IIAロケット7号機(平成17年2月)以降、15号機まで9機連続で打上げに成功し、通算成功率93%を達成。世界のロケットと比肩しうる信頼性を確立。

H-IIAロケットの整備・運用を通して、「1ヶ月以内に2機の打上げ」(射場整備作業を柔軟に運用することにより、8号機と9号機を25日の間隔で打上げ)や「約1年間に5機の打上げ」を達成するなど、打上げ期間(年間最大190日間)の制約の中で柔軟な運用性を実証。

また、11号機(平成18年12月)打上げ成功を通じたH2A204型の飛行実証により、H-IIAロケットの整備を完了すると同時に、H-IIAロケット標準型技術の民間移管を完了。平成19年4月より三菱重工株式会社による打上げ輸送サービスに本格的に移行。JAXAは民間移管後の役割分担に基づき、安全確保業務及びキー技術の維持・向上等を通して、13号機から15号機までの打上げ成功に貢献。この打上げを通して打上げ輸送サービス体制を確立。

加えて、平成20年4月より、H-IIAロケットの打上げ余剰能力を活用し、小型副衛星に対して軌道投入の機会を提供する公募を開始。15号機に7機の小型副衛星を相乗りで搭載して打上げ。民間企業や大学等が製作する小型衛星の打上げ機会を提供することを通じ、我が国の宇宙開発利用の裾野が広がり、地域産業の活性化や、教育・人材育成に貢献。

海外の主要ロケットの初期20機の成功率比較

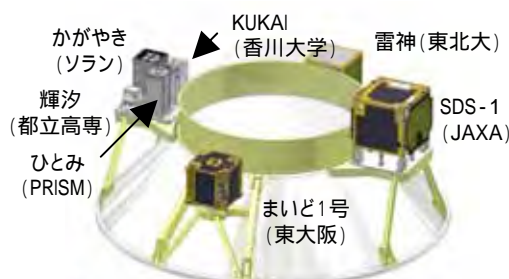
(平成21年1月31日時点)

ロケット	保有国	初期の成功数 / 打上げ数	成功率 (%)
アトラス	米国	13 / 14	93%
デルタ4	米国	8 / 9	89%
アリアン5	欧州	17 / 20	85%
プロトンM	ロシア	18 / 20	90%
長征3	中国	16 / 20	80%
H-IIA	日本	14 / 15	93%

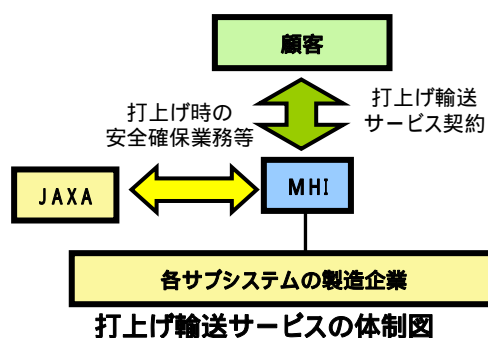
打上げ実績が20機に達していないものは実数



H-IIAロケット



15号機相乗り搭載した小型副衛星



期待される効果、今後の展開

更なる打上げ実績の積み重ねと信頼性向上プログラムの取組により、H-IIAロケットが世界の主要ロケットの中でも十分な実績と運用性を有することを実証。このことを通じ、商業衛星の受注・打上げに向けて諸外国のロケットに肩を並べる地位を構築。

また、引き続き、民間企業や大学等が製作する小型衛星の打上げ機会を提供することを通じ、我が国の宇宙開発利用の裾野が広がり、地域産業の活性化や、教育・人材育成に貢献

月周回衛星「かぐや」 月の起源と進化の謎の解明に迫る新たな知見を獲得

研究成果のポイント

「かぐや」は、14の観測機器を搭載し、米国のアポロ計画以来の本格的かつ総合的な月の遠隔探査を行った。(平成19年9月打上げ、現在後期運用中)

これまでの主な科学成果として、世界初の月の裏側の重力の直接観測により、従来の重力分布のモデルを一新した。また、地形のこれまでより1桁以上に詳細な観測により、月の裏側の海における形成活動が従来の推定よりも10億年以上長く継続していた場所があること、月の高低差が19km以上であること、極域には永久に日のあたらない影の場所があること、当該の永久に日の当たらないシャクルトンクレータの底の表面には氷が露出していないことなどを示した。これらはいずれも月の起源と進化の解明につながる新たな知見を提供するものとして、米国地球物理学会論文誌、米国科学誌「サイエンス」などに掲載されるだけでなく、将来の月の利用と有人活動の可能性の検討を行うための必須な基礎情報でもある。こうした「かぐや」の活躍は、国内外から高く評価され、国民の宇宙への関心を高めることとなった。また、ハイビジョンカメラにより撮影された月面や地球の高解像で美しい映像は、洞爺湖サミットにおいて各国首脳の署名台紙や、チームマイナス6%のポスターに活用され、教育用DVD「かぐやが見た月の姿」は多数のプラネタリウム、小・中学校に配布されるなど、宇宙開発利用の普及・啓発や若手研究者の育成のみならず、環境問題などの分野や青少年教育にも貢献した。

本研究は、運営費交付金により、JAXAが国内の大学・研究機関の研究者約300名から構成される科学コミュニティ及びNHKと協力し、一体となって実施した。



サイエンス特別編集号
(2009年2月13日号)

かぐや研究に関する論評および4編の研究論文が掲載された。

表紙: かぐや地形カメラによる月表面画像



ハイビジョンカメラ:
月からの満地球の出(世界初)

「かぐや」が受けた主な表彰

ローリエートアワード賞(米国)
<日本初受賞>

逓信協会 前島賞(日本)

日本国際地図学会
優秀地図賞(日本)

ルナエクスプロレーションアワード賞(米国)

日本映画テレビ技術協会
技術開発賞(日本)

期待される効果、今後の展開

現在、「かぐや」の個々の観測機器により取得されたデータに基づき、元素分布などの物理量を月全域に関して解析を進めているところであり、今後は、月の原料物質や月の内部構造などの研究テーマについての統合的な解析に着手し、「月の起源と進化」の解明という大目的に迫ることになる。このことにより、日本が、世界の月の科学研究を牽引していくことが期待される。さらに、将来の有人月探査活動に必要な情報も提供するなど、宇宙ステーション以遠の宇宙活動を日本が国際的に大きな存在感を持って実施していくことに貢献する。

本研究に引き続いて、月面無人着陸探査(「かぐや」の成果の現地調査での検証作業等)、サンプルリターン等の探査機・観測実験装置に係る研究開発を行い、これらを通じた月の科学研究や今後の探査活動に必須となる基幹的な技術の獲得が期待される。

地球深部探査船「ちきゅう」に係る技術開発と科学的成果

研究成果のポイント

独立行政法人海洋研究開発機構において、地球深部探査船「ちきゅう」により、青森県八戸沖における試験掘削(2006年)及び統合国際深海掘削計画(IODP)の一環として紀伊半島沖熊野灘における「南海トラフ地震発生帯掘削計画」(2007～2008年)による科学掘削を実施するとともに、国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」の一部として位置づけられている大深度掘削技術の開発を実施した。

八戸沖における試験掘削により採取した、水深1180mの海底堆積物等から、従来の研究では数が少ないと考えられてきた古細菌が海底下に大量かつ優占的に生息していることを世界ではじめて明らかにした。また、本件については、英国科学雑誌ネイチャーで大きく取り上げられた。

「南海トラフ地震発生帯掘削計画」では、これまで調査海域5サイトにおいて掘削同時検層を実施(計4,274m)し、地震発生帯における地質特性を把握するとともに、調査海域6サイト(計3,400m)において、試料採取を実施した。その結果、地震発生帯近傍における詳細な応力場を把握するなど地震発生メカニズムの解明に有益なデータを取得した。また、分岐断層の活動履歴等を記録した地層を世界で初めて掘削し、巨大分岐断層の浅部からコアを直接採取することに成功した。これにより、断層破壊現象のメカニズム解明及び地震・津波予測情報の精度向上が期待される。さらに、海底下220mから400mの区間にメタンハイドレートに富む地層群が、泥質堆積物に挟まれた砂層を充填するように濃集して存在していることを確認した。

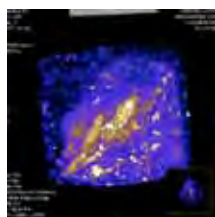
大深度掘削技術については、大深度用ドリルパイプの部分試作試験を実施し、実現に向け必要な材料特性等のデータを取得した。また、大深度用コア採取装置に関する耐熱部品やコアリング用ダウンホールモータの模型を製作し試験を行った。強潮流対策用のライザーフェアリングは製作を完了し、2009年の掘削で試用する予定。



地球深部探査船「ちきゅう」



採取した巨大分岐断層のコアとそのCT画像



堆積物中に検出された海底下微生物



期待される効果、今後の展開

「南海トラフ地震発生帯掘削計画」を着実に実施し、最終的には東南海地震の想定震源域のプレート境界を掘削し、巨大地震の断層面等を直接観測及び長期連続観測を実施することで、地震発生メカニズムの解明が期待される。平成21年度は、将来の長期孔内計測のための掘削孔を準備するため、巨大地震発生帯直上での掘削を行うとともに、地震発生帯に運び込まれる物質の初期状態を解明するため、紀伊半島沖におけるプレートの沈み込み開始地点での掘削を行い、海底堆積物の組成、構造、物理的状态を調査する。

また、さらなる技術開発により大深度掘削技術を確立することで、マントルへ到達することが可能となり、地球の起源や地殻変動の根源を解明することが期待される。

この他、海底下の地層・岩石に残された記録を解析することにより、過去の気候変動、生物の活動を解明し、生命の起源などについて新たな知見をもたらすことが期待される。

伊豆・小笠原弧周辺海域の地殻構造調査

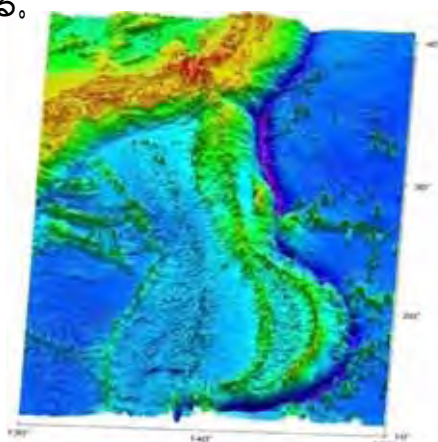
研究成果のポイント

独立行政法人海洋研究開発機構では、伊豆・小笠原弧周辺海域において、大陸的な地殻の存在や日本領土からの連続性などの地質学的知見を得るため、高精度な地殻構造調査を実施した。

この調査では、自己浮上式海底地震計及びマルチチャンネル反射法探査システムを用いた屈折法及び反射法地震調査、更に地磁気観測や重力観測を実施した。

伊豆・小笠原海域における地殻構造探査の解析結果から、伊豆・小笠原弧はその大部分が海底下であるにもかかわらず、そこに存在する火山(海底火山を含む)が大陸的な地殻を構成する主要要素である花崗岩質・安山岩質の地殻であり、火山列全体に沿って、日本列島から1,000km以上連続的に存在しており、更に複数の測線から大陸的地殻の3次元的分布が明らかとなり、同周辺海域では大陸性地殻が生成されつつあること、また、地殻の連続性が認められた。

これらの解析データは、平成20年11月に国連事務局へ提出された大陸棚の延長申請にも活用されている。



伊豆・小笠原弧周辺海域の地形



調査側線図

期待される効果、今後の展開

今後は、伊豆・小笠原弧横断方向への大陸的地殻の広がりを詳細に把握するため、複数の測線の結果を統合し大陸的地殻の3次元的分布を明らかにする予定。また、地球深部探査船「ちきゅう」を用いるなどにより、火山周辺を含んだ複数の地点を掘削し地殻を構成する岩石を実際に手にすることができれば、その組成等の分析を通じて伊豆・小笠原弧での大陸地殻構造を検証できる可能性も考えられる。

さらに、得られた地下構造結果をもとに、大陸誕生過程モデル等の研究や、伊豆・小笠原弧における鉱物資源ポテンシャルに関する研究を推進する予定。

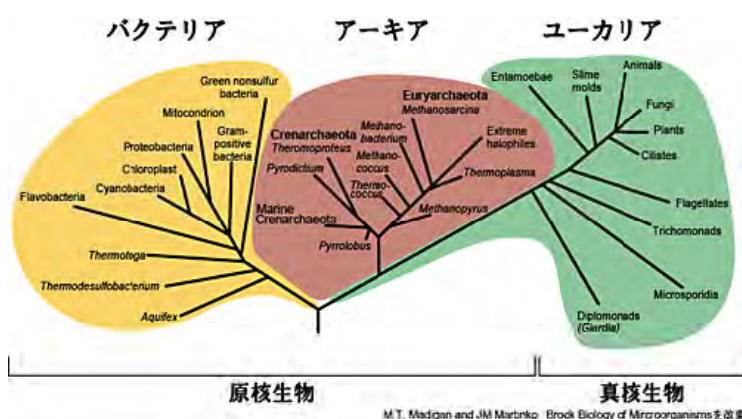
地殻内環境の微生物の探査・調査

研究成果のポイント

世界各地の調査海域を対象に、地殻内の特殊環境、特に活動的地殻内環境に生息している微生物について、研究を進めた。

主な成果としては、超好熱メタン菌に関する現場環境条件での増殖生理及び生物起源メタンの把握、化学合成独立栄養微生物の全ゲノム解析、地球深部探査船「ちきゅう」下北沖試験掘削コアサンプルからの新奇微生物の分離及び微生物多様性の解析等を行い、未知の地殻内微生物圏に関する多くの知見を得た。

地球表面の7割を占める海洋底下に、生命を構成する三つのドメインの一つであるアーキアが優占的に生息していることを示した世界で初めての研究報告で、地球の生命進化や環境適応、海底下に広がる未知の生命圏の理解に大きく貢献するものと思われる。



地球深部探査船「ちきゅう」により青森県八戸沖約80km、水深1,180mの海底下から掘削された堆積物中に検出された海底下微生物。

地球上の生命体を構成する三つのドメイン：
ユーカリア(真核生物)・バクテリア(真性細菌)・アーキア(古細菌)。

期待される効果、今後の展開

アーキアの細胞膜脂質の構造は、バクテリアと比べると膜の流動性が低く、細胞内外への基質の拡散や浸透が起こりにくいことから、極限的な環境や低栄養の環境に適応して進化した系統であると考えられている。海底下にひろがる第三の生命圏は、我々の生活する表層世界とは異なり、太陽光の届かない暗黒の閉鎖的空間で、増殖のために使える栄養源や酸化物質に乏しい低栄養の世界である。海底下生命圏に優占的かつ多くのアーキア細胞が存在することは、生命の進化や環境適応、低栄養環境での生存戦略などを考えるうえで重要な発見であると考えられる。

今後は、地球深部探査船「ちきゅう」などによって掘削される海底下深部の堆積物試料を用いて、そこに棲むアーキアやバクテリアの生命活動や環境に対する役割などについて研究を進めていく予定。

再生医療、医薬品、医療機器の開発・実用化を推進するため、基礎研究から臨床研究への橋渡し研究を18のテーマで実施

再生医療、医薬品、医療機器等の開発・実用化を推進するため、企業と臨床研究機関の連携体制を構築し、基礎研究から臨床研究へつなげる橋渡し研究を18件の研究テーマを採択した。

分野	プロジェクト名	分野	プロジェクト名
創薬	遺伝子発現解析技術を活用した個別がん医療の実現と抗がん剤開発の加速	再生細胞医療	抗がん剤治療を革新する有効性診断技術の開発
	マイクロドーズ臨床試験を活用した革新的創薬技術の開発		再生・細胞医療の世界標準品質を確立する治療法及び培養システムの研究開発
	臓器線維症に対するVA-ポリマー-siRNAを用いた新規治療法の開発		間葉系幹細胞を用いた再生医療早期実用化のための橋渡し研究
	血管内皮細胞選択的ナノDDS技術開発を基盤とする革新的低侵襲治療の血管新生療法の実現のための橋渡し研究		再生医療材料の安全性の確立と規格化及び臨床研究への応用
	ヘルパーT細胞を中心とした革新的免疫治療法の開発	治療機器	糖鎖プロファイリングによる幹細胞群の品質管理、安全評価システムの研究開発
Oncoantigenを標的とした新規癌ペプチドワクチンの製品化を短期間に実現化する臨床研究技術の開発	次世代型高機能骨・関節デバイスの研究開発		
アンチセンスオリゴヌクレオチドを用いたデュシェンヌ型筋ジストロフィーオーダーメイド医療を産業化するシステムの確立	再狭窄予防を目的とした薬剤溶出型PTAバルーンカテーテルの研究開発		
神経変性に対する革新的治療薬の研究開発	X線マイクロビーム加速器による次世代ミニマムリスク型放射線治療システムの研究開発		
診断	アルツハイマー病総合診断体系実用化プロジェクト		疾患動物を用いた新規治療機器の安全性・有効性評価手法の開発

：先端医療開発特区（スーパー特区）関連テーマ（9テーマ）

これらの橋渡し研究では、ベンチャー等民間機関が研究の初期段階から臨床研究に参画しているため、得られた研究成果が円滑に再生医療、創薬、医療機器、診断技術の分野へと反映されるなどの成果が得られつつある。

具体的な研究成果の例

アルツハイマー病総合診断体系実用化プロジェクト

< 背景 >

アルツハイマー病を主因とする老年性認知症患者の数は、今世紀半ばには日本でも500万人を越えることが予想され、その根本的治療薬・予防方策の確立は、医学ならびに製薬企業に残された最大の課題である。

< 目的 >

本研究では、MRIを用いた脳容積測定、PETによる機能画像評価などの神経イメージングと、血液・脳脊髄液などのバイオマーカー測定を2つの柱として、統一的な臨床評価とともに継時的に施行し、軽度認知障害からアルツハイマー病への進行を正確かつ客観的に評価する方法を策定し、根本治療薬の臨床試験に役立てようとするものである。

< 主な成果 >

**臨床心理検査法の国際統一
画像装置の統一撮像法の確立
世界4極（日本、米国、欧州、豪州）研究連携体制の確立**



期待される効果、今後の展開

本橋渡し研究は、上記に挙げた成果の他に、個別がん医療の実現につながるデータベース構築や再生医療早期実用化に向けた間葉系細胞の分化誘導に関する成果等が着実に得られてきており、患者のQOL向上に資する革新的医薬品・医療機器創出が期待できるものである。

今後は、スーパー特区とも連携し、これらの研究をより推進するための体制や基盤等の整備をすべく、関係府省の連携のもと、国として一体的に、橋渡し研究・臨床研究の強化を行う。具体的には、スーパー特区に採択された24件のテーマのうち、ベンチャー等民間企業と臨床研究機関が一体となって行う橋渡し研究開発を中心に支援する。

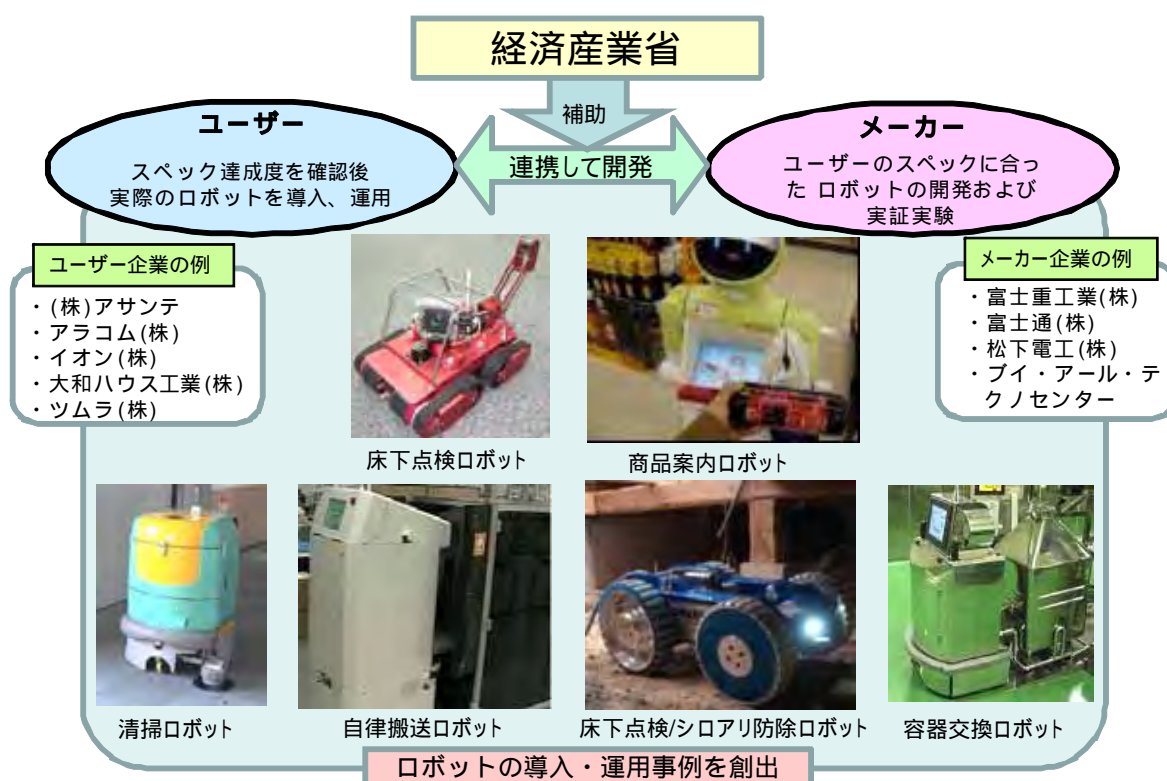
実環境下でのロボットの導入・運用事例の創出の実現

研究成果のポイント

ロボット開発企業とサービス事業者が連携してサービスロボットを開発し、ロボットに係る安全性確保の手法及び成果普及、実環境下でのロボットを導入・運用事例を創出した。

全8テーマのうち7テーマについて、事業終了後5年以内の実用化が見込まれており、かつ、2テーマについては既に導入・実運用を達成し実際のサービス現場で稼働している例が創出された。また、複数の危険源抽出、安全性確保手法の確立、第三者による安全性評価の実施、安全性確保手法の対外的な成果公表などが行われ、さらにサービスロボットの設計開発及び製造としてISO9001の認証取得につながった例が創出された。

本事業は、次世代ロボット実用化における技術面の課題に着目し、潜在ニーズに対応した次世代ロボットの開発・実用化の促進、ロボット市場の飛躍的拡大を目指すことを目的とした「21世紀ロボットチャレンジプログラム」における1事業として実施され、ロボット開発企業とサービス事業者が連携し、開発を行った。



期待される効果、今後の展開

本事業によって、ロボットに係る安全性確保の手法及び成果普及、実環境下でのロボットを導入・運用事例が創出された。これらの成果は、具体的なロボットの使用シーンをつくりだし、今後のロボットの安全性を確保するための制度整備やロボットの導入を促進するための環境整備等に活用され、サービスロボット市場の創出に寄与していくことが期待される。

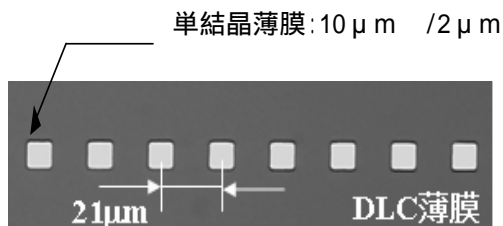
分子間力接合を利用し高精細・高速・小型LEDプリントヘッドを 世界に先駆け開発 (第16回STS Award(2009)受賞)

研究成果のポイント

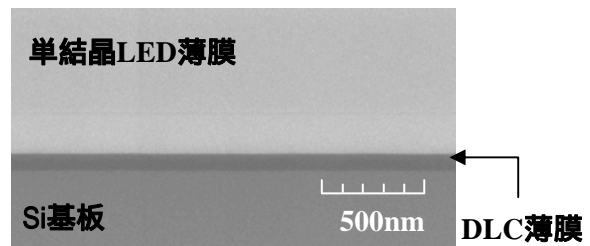
単結晶薄膜LEDと金属基板などの高熱伝導基板上に形成したダイヤモンド・ライクカーボン(DLC)薄膜との『分子間力接合』を使った『高熱伝導構造LEDアレイ』で、従来構造の2倍の集積密度の1200dpiLEDアレイを可能とした。さらに、従来構造のLEDアレイと比較してLEDの温度上昇を1/5に低減し、2倍の発光出力を得た。

本研究は、経済産業省の科学振興費(NEDO運営費交付金)による「異分野異業種ナノテクチャレンジ」の成果であり、(株)沖デジタルイメージング、(株)ユーテック、(株)クリスタル光学が実施した。

第16回STS Award受賞(H21.3)他、INC4(H20.4)、ETCT2008(H20.5)、IEDM2008(H20.12)などの主要な国際会議で発表。

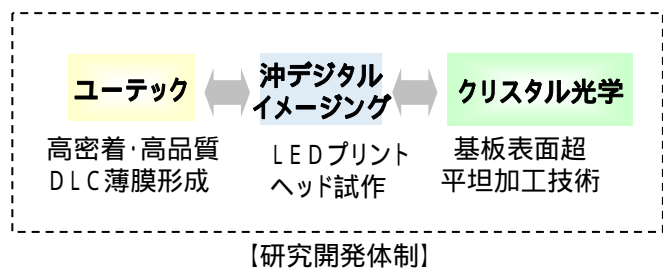
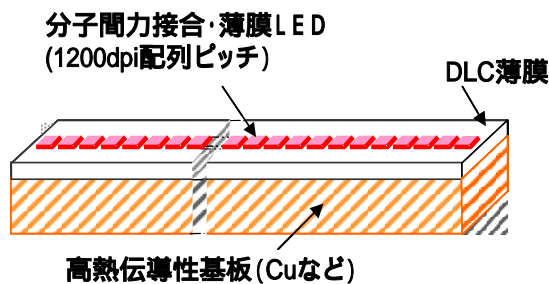


DLC薄膜/Si基板上に分子間力接合した
1200dpi単結晶LED薄膜アレイ



DLC薄膜/Si基板上に分子間力接合
した単結晶LED薄膜の断面SEM像

DLC薄膜/高熱伝導基板上の分子間力接合で、従来の2倍のLED集積密度を可能に！



期待される効果、今後の展開

高熱伝導基板上の分子間接合を使った大規模集積LEDアレイ技術確立し、高精細・高速・小型の次世代LEDプリントヘッドを実用化し、プリンタ産業やナノテク材料・加工産業の国際競争力強化に貢献する。また、半導体デバイスやMEMS、照明などの主要な先端分野への波及効果が期待できる。

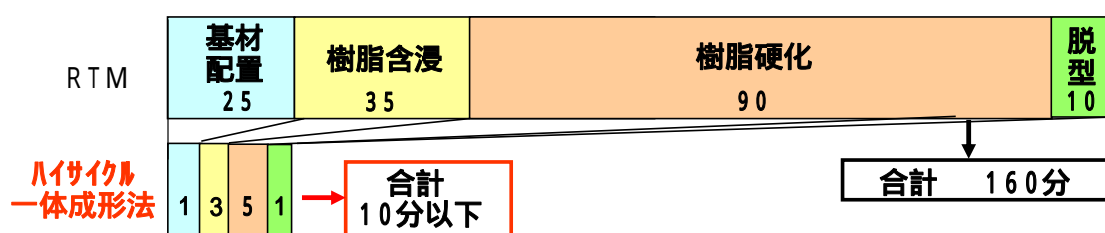
炭素繊維複合強化材料の自動車プラットフォームを10分で成形

研究成果のポイント

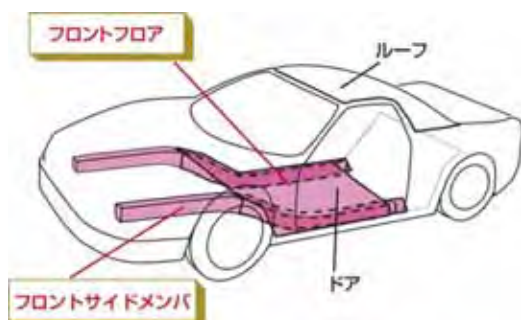
自動車用軟鋼板の車体に対して重量を50%軽量化でき、かつ安全性（エネルギー吸収量：スチール比1.5倍）を備えた車両の構造部材（プラットフォーム等）を開発した。また、成形サイクル時間を10分以内とする製造技術（従来比1/15）を実施した。

本研究は、経済産業省の科学振興費（うちNEDO運営費交付金）による「自動車軽量化炭素繊維強化複合材料の研究開発」の成果であり、東レ株式会社・日産自動車を中心に実施した。

ハイサイクル一体成形技術の開発目標



自動車適用部材



成形結果



期待される効果、今後の展開

自動車用材料としての炭素繊維強化複合材料の開発は国家的課題であり、自動車産業の競争力強化に貢献する。また、その他、鉄道車輛、建築用への展開も考えられる。

世界最高クラスの性能を持つ可視光型光触媒の開発に成功

研究成果のポイント

これまでの可視光型光触媒と比較して10倍以上の活性を有する非常に性能の高い可視光型光触媒(酸化タングステン+銅)の開発に成功した。また、これまでの光触媒は主に紫外線を利用したもので屋外を中心に使われていたが、可視光で強く働く光触媒を開発したことで、屋内における用途展開が期待される。

光触媒の可視光活性向上のメカニズムとして、触媒にのせた金属への電子の移動(界面電荷移動^{※1})とその金属における電子の貯蔵(多電子還元^{※2})が有効であることを明らかにしたことが本開発に繋がった。

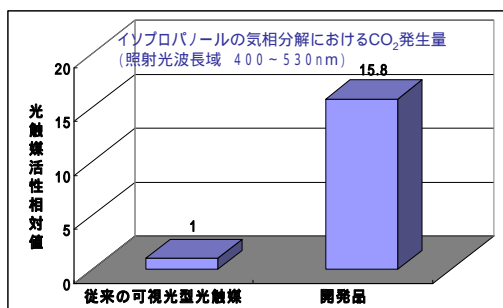
また、パイロット設備を設置して、開発した光触媒の量産化(10kg/日)を可能にする体制を整えている。現在数kgオーダーのサンプルを作成し、プロジェクト参画企業がそれを用いた製品をつくり、東京大学駒場キャンパス内に建設した実証住宅等で、その性能評価を始めている。

本研究は、「循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト」(NEDO運営費交付金により実施)の成果であり(東京大学・昭和タイタニウム(株)・パナソニック電工(株)等)が中心となって実施した。

- 1 界面電荷移動: 触媒表面上において、酸化チタンや酸化タングステンから担持した金属へ電子が移動すること。
- 2 多電子還元: 白金や銅イオンが光誘起電子のアクセプター(電子を受け取ることが出来る物質)となり、複数の電子を貯蔵し、効率的に還元反応を行うこと。



今回開発した可視光型光触媒
(酸化タングステン+銅イオン)



従来品と開発品の光触媒活性比較



実証住宅内部 設備を2つずつ設置し
光触媒有無の差を明確化

期待される効果、今後の展開

従来製品と比較して性能10倍以上かつ低コスト化の実現を目指しているため、さらなる普及が見込まれる。また、酸化タングステンより安価で安定した物質である酸化チタンを原料とした、同レベルの可視光型光触媒を開発するなど、更なる高性能・低コスト可視光型光触媒を創製し、それを用いた製品の実用化を目指す。

さらに、経済対策の一環として、実際の公共施設(空港ターミナル)内において、空中浮遊菌等最近への効果の実証を行い、ウイルスへの効果の検証等の実施を予定している。

室内における新型インフルエンザ対策や空気環境の改善などに活用されることで、内装用途をはじめとした新市場を開拓し、約2兆8000億円以上と見込まれる光触媒市場の創出を狙いとしている。