

大学発ベンチャーに関する現状と課題

- 大学等の革新的な研究成果を基にした大学発ベンチャーの市場価値は、1.8兆円程度まで成長。
- 一方で、我が国における大学発ベンチャーの設立数は、ここ数年は増加傾向にあるものの、依然として一時に比べて低調である。また、我が国では起業意欲が国際的に見て低い。

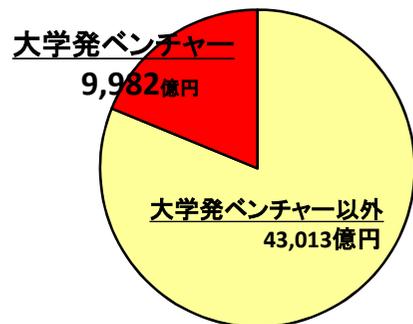
現状

【上場した大学発ベンチャー】

時価総額合計で約1兆8千億円
(平成30年5月時点)

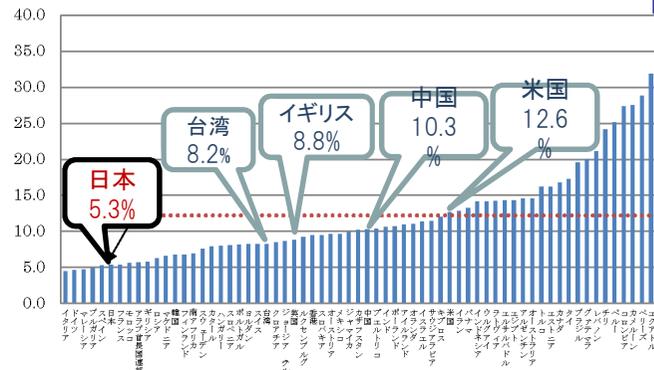
大学発ベンチャー企業名	設立年月	シーズ創出大学等	時価総額(百万円)
ペプチドリーム 株式会社	2006年7月	東京大学	542,398
CYBERDYNE 株式会社	2004年6月	筑波大学	193,111
株式会社 PKSHA Technology	2012年10月	東京大学	176,373
サンバイオ 株式会社	2001年2月	慶應義塾大学	136,948
株式会社 ユーグレナ	2005年8月	東京大学	84,851
...
上場中のベンチャーの合計値			1,818,407

【東証マザーズにおける時価総額】



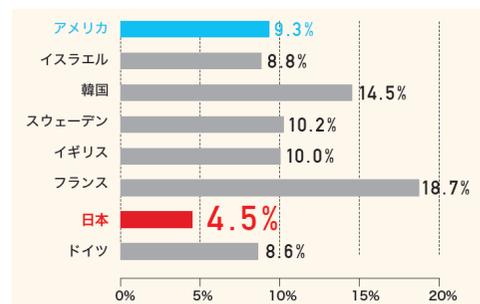
資料：公表資料を基に文部科学省および科学技術振興機構(JST)にて作成

【世界各国の起業活動率】



資料：平成28年度 起業家精神に関する調査事業報告書 (2017年3月みずほ情報総研株式会社(経済産業省委託調査))

【開業率 (開業数/企業数)】

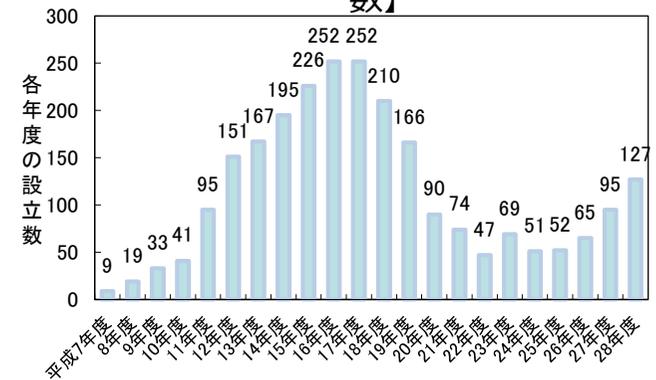


(source) 2010年で比較 (スウェーデンのみ2012年)
 日本：厚生労働省「雇用保険事業年報」、
 アメリカ：U.S. Small Business Administration「The Small Business Economy」、
 イギリス：Office for National Statistics「Business Demography」、
 ドイツ：Statistisches Bundesamt「Unternehmensgründungen, -schließungen: Deutschland, Jahre, Rechtsform, Wirtschaftszweige」
 フランス：INSEE「Taux de création d'entreprises en 2012」、
 イスラエル、韓国、イスラエル：OECD「Entrepreneurship at a Glance」

資料：ベンチャー・チャレンジ2020

課題

【大学等発ベンチャーの設立数】



資料：文部科学省「産学連携等実施状況調査」

【大学発ベンチャー設立数の減少の原因についての大学の主な意見】

1. 景気悪化やそれに伴う資金調達、販路開拓の難しさ
2. ベンチャー経営の難しさやリスクの大きさ等
3. 国や大学等でのベンチャーへの支援不足
4. 教職員や学生の起業意欲やベンチャーへの関心の低下、薄さ

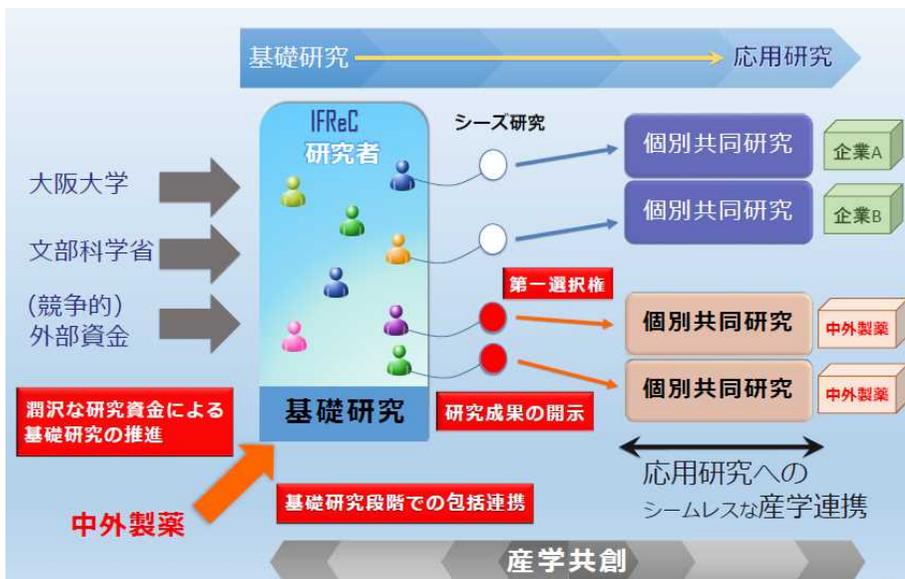
資料：科学技術政策研究所「大学等発ベンチャー調査 2010 -大学等へのアンケートに基づくベンチャー設立状況とベンチャー支援・産学連携に関する意識-」(平成23年)

「組織」対「組織」の産学連携の先進事例 (①WPIプログラムから発展した例、②COIプログラムから発展した例)

大阪大学 × 中外製薬



- ✓ 大阪大学と中外製薬は世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)事業の成果を引き継ぎ、免疫学研究に関わる**包括連携契約**を締結。
- ✓ 中外製薬が**10年間にわたり年間10億円の研究資金を拠出**、**研究成果の第一選択権**を取得。
- ✓ 大阪大学の世界最先端の免疫学研究と中外製薬の創薬研究のノウハウにより、**基礎研究から臨床応用研究までの障壁が解消され、これまでにない革新的新薬の創製が期待**。



北海道大学 × 日立製作所



- ✓ 北海道大学と日立製作所は、センター・オブ・イノベーション(COI)プログラムの成果を引き継ぎ、**日立北大ラボを設立**。
- ✓ 少子高齢化や人口減少、地域経済の低迷、地球温暖化などの**社会課題解決に向けた共同研究を推進**。
- ✓ 具体的には、社会課題を数学モデルに置き換えて最適解を導出する**新概念コンピューティング技術**や**温暖化によって変化する環境をもたらす経済への影響の分析**等を実施。

課題先進地域の特性を活用したソリューションの社会実証

これまでの実績



北海道の地域課題解決を目指し社会実験・協創を加速

エリアデザイン・北極域 気候・経済変動予測 寒冷地の都市デザイン学 北極域研究センター	COI・食と健康の達人 健康コミュニティシステム 地域の自律的健康管理を支援 FMI国際拠点	社会創造数学 複雑な社会を数学モデル化 最適化問題をリアルタイムに解く 電子科学研究所
---	--	---

(出所)文部科学省提供

「組織」対「組織」の産学連携の先進事例(③その他)

京都大学CiRA × 武田薬品

- ✓ 京都大学iPS細胞研究所(CiRA)と武田薬品工業は、iPS細胞技術を用いた創薬及び再生医療に向けた**共同研究の実施に関する契約**※を締結。
※共同研究プロジェクト(T-CiRA)
- ✓ 武田薬品工業は**10年間にわたり年間20億円**(研究費、研究者の人的費等)の**提携費用**を提供。
- ✓ **がん、心不全、糖尿病、神経変性疾患、難治性筋疾患**など6つの疾患領域で、**iPS細胞技術の臨床応用**を目指した研究を実施しており、iPS細胞を用いた創薬や細胞治療など**再生医療の実用化**が期待される。



<https://www.takeda.co.jp/t-cira/>

(出所)文部科学省提供

先端大型施設の代表的成果①

【成果】高性能・高品質な低燃費タイヤの開発

放射光

【利用期間:2003年度～, 中心研究者:岸本浩通(住友ゴム工業(株)), 研究協力者:雨宮慶幸・篠原佑也(東京大学) 他】

エナセーブ EC203

コンセプト: 長持ちする低燃費タイヤ

特徴

- 燃費とフロントグリップを両立し、ラベリング【AA-c】を実現
- **ロングライフ**を実現
- 燃費性能 平均燃費14.7%向上
- 乾・湿・凹凸路面にそれぞれに最適化された構造

ターゲット

- センソレス・コネクティブカーまでの多様な車種
- 燃費から燃費までの幅広いドライビングスタイル
- 燃費や経済性に関心の高いドライバー

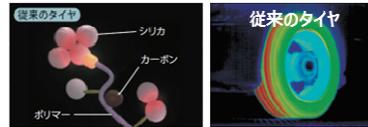
サイズ: 60サイズ[13～18インチ]

発売時期: 2014年2月より

スタンダードパターン (6R2S) / 競・コンパクトカー専用パターン (4R2S)

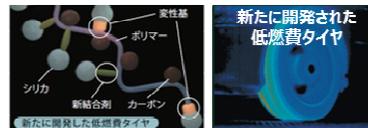
ロングライフ 50,000km

住友ゴムの主力商品「エナセーブPremium」他で実用化



ゴム中の補強材（ナノ粒子＝シリカやカーボン）が凝縮して塊状となり、ゴム（ポリマー）との結合点が少ない

↓ **タイヤの摩擦抵抗を39%低減し、従来品より6%燃費を向上させた低燃費タイヤの開発に成功（2011年）**



シリカ粒子の分散性が増し、シリカとポリマーの結合力が向上 → グリップ性能、燃費性能ともに向上

- SPring-8独自の時分割二次元極小角X線散乱法により、ゴム中のナノ粒子の三次元配置を数百ナノメートルオーダーで精密に計測することが可能となった。全ての車両で燃費が6%向上したとした場合、消費者価格では年間約7,000億円相当（※仮定に基づく試算値）の**コストダウンによる経済効果**。現在は他の主要タイヤメーカーもSPring-8を利用。

※ H25.6エネ庁データをもとに、ガソリン価格：152円/ℓ、軽油価格：132円/ℓ等を仮定（理化学研究所・JASRI 調べ）

Super Photon ring-8 GeV



兵庫県 播磨科学公園都市



入射X線

物質中の百ナノメートル（ 10^{-7} m）領域の構造体のサイズや形状を測定。極めて小さな角度（10万分の1度以下）で散乱するX線を観測することで、極微小領域の構造解析が可能。→ **ゴム分子中のシリカ粒子（補強材）がつくるネットワーク構造を解明。**

【発展成果】タイヤの相反性能を飛躍的に向上させる新材料開発技術

放射光

中性子

スパコン

- 更に、東京モーターショー2015では、タイヤの相反性能である**低燃費性能、グリップ性能に加え耐摩耗性能の大幅な向上が可能となる最新技術**を発表。これは

- **SPring-8**の高輝度放射光によるゴム分子の構造解析、
- **J-PARC**の中性子実験による運動解析、
- **スーパーコンピュータ「京」**による大規模分子シミュレーション

を連携させた、**SPring-8を起点とした先端大型施設のローテーション・ユース**の成果。

- 2016年11月、本技術を採用した**第一弾の製品が販売開始**。漸進的な性能向上ではなく、従来製品に比して**耐摩耗性能が51%と飛躍的に向上**。

- 本技術は、2017年2月にドイツで開催された「Tire Technology Expo 2017」において、**「Tire Technology of the Year」を受賞**するなど、国際的にも高く評価。



東京モーターショー2015で新概念タイヤを発表する池田社長（住友ゴム）



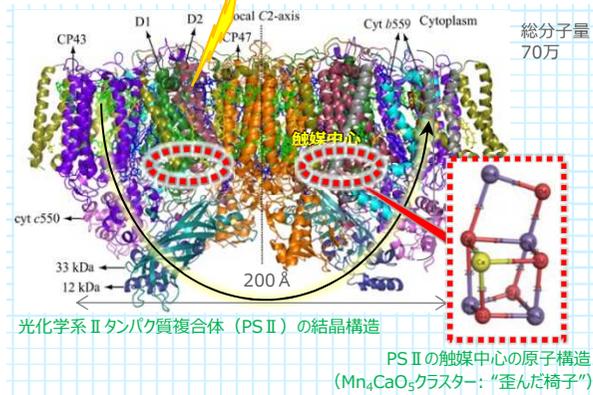
27

（2016年1月作成
2017年5月更新）

先端大型施設の代表的成果②

【成果】27億年かけて植物が発達させた「光合成」の核心的な構造メカニズムを解明 – 人工光合成開発への糸口 –

【利用期間:2005年度~, 中心研究者: 沈建仁(岡山大学) 他】
 (2002.11~2005.10: JST「さきがけ」)



- 植物が、光化学系II複合体 (PSII) という膜タンパク質で水分解を行い、生命が必要とするエネルギーと酸素を作り出すことは長く知られていたが、**触媒中心の分子構造や反応機構は未知**のままだった。

PSIIの全構造とその「触媒中心」構造を解明することに世界で初めて成功

(Nature 2011, 473)

(米サイエンス誌の「ブレークスルー・オブ・ザ・イヤー2011」の1つに選出)

さらに、X線自由電子レーザー施設「SACLA」で開発した解析法により

PSII構造を1.95 Å分解能で完全解明することに成功

(Nature 2015, 517)

- 27億年をかけて発達してきた**自然界の光合成が、原子レベルでいかに行われているかの解明**につながる重要成果であり、**動的メカニズムや人工光合成開発への糸口と期待**。

放射光

X線自由電子レーザー

• “歪んだ椅子”の解明により、初めて、この構造的不安定さが、水分子を取り込んで分解するメカニズムの核心部分ではないかとの推定が可能に。

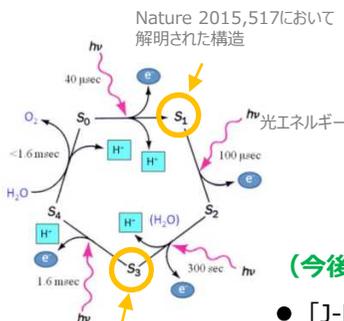
• SACLAではフェムト秒 (10⁻¹⁵s) パルスで、X線による放射線損傷前に観察可能。これにより、鍵となる“歪んだ椅子”の構造をSPring-8使用時から0.1~0.3 Å程度さらに高精度化。



【発展成果】光合成における水分解反応過程の構造を解明

X線自由電子レーザー

触媒中心にあるMn₄CaO₅クラスターは、光エネルギーを得つつ、S₀からS₄までの反応を経て水分解を行っていると考えられている(「コックサイクル」モデル)。



- しかし、1.95 Åで解明した立体構造は水分子が取り込まれる前の状態であり、PSIIが**水を取り込み分解し、酸素分子を発生する仕組みは未知**のままだった。

PSIIが水分子を取り込む様子を捉え、水分解反応において酸素分子が発生する直前の構造を世界で初めて解明

(Nature 2017, 543)

- **触媒中心の動的メカニズム(水分解反応過程)の解明**に繋がる重要な成果であり、**人工光合成開発の実現に向けて前進**。

(今後期待される進展) 中性子 スパコン

- 「J-PARC」利用: 放射光では観察が難しい、PSIIにおける**水素イオンの位置や動きを大強度中性子線で観察**することが可能。特に水素イオンの発生箇所の特異性や移動経路の解明により、光合成におけるエネルギーの生成・伝達過程を解明。
- また、スパコン「京」を用いた分子シミュレーションとの共同研究も既に開始しており、SPring-8、SACLAを起点として、**先端大型研究施設をフルに活用したローテーション・ユース**による画期的成果の創出に期待。

発展成果 (Nature 2017, 543) において解明された構造



先端大型研究施設の代表的成果③

QST 高崎量子応用研究所・関西光科学研究所

【成果】燃料電池システムのコスト低減を可能とする新しい電解質膜を開発

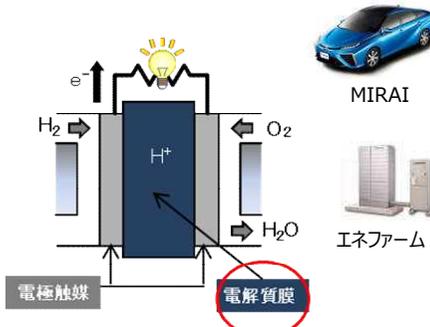
【中心研究者：前川康成氏（量子科学技術研究開発機構（QST）高崎量子応用研究所）他】

電子線 ガンマ線 イオン 放射光 中性子

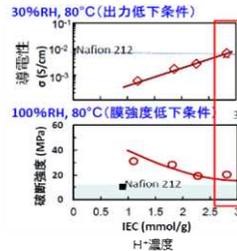
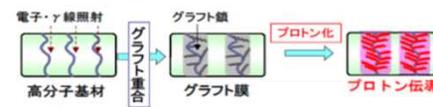


普及が進む「プロトン型」水素燃料電池

【課題】 H⁺の動きを保つために行われる水の添加を少なくしても(低加湿化)、高い導電性を保つ膜があるか。これにより、燃料電池システムにおける水添加用の補器を省略しコスト低減が可能となる。



⇒ テフロン、エンブラ等の廉価な高分子基材に、QST高崎研の電子・ガンマ線等を照射し、放射線の作用で新しい電解質膜（「グラフト重合」による新材料膜）を作製。



新材料膜は、低加湿でも、現在実用に使われる材料(Nafion212)と同等出力。また、膜の破断強度(耐久性)も向上。[2013年、2015年、2016年論文発表]

重機メーカー

- ・QSTの特許6件をライセンス
- ・2015年より中規模定置型燃料電池の開発に移行

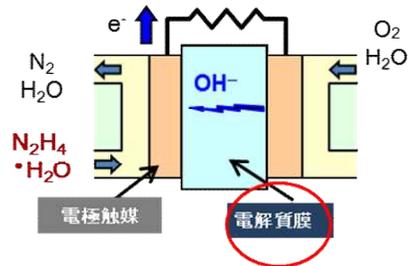
【成果】まだ実用化されていない白金フリーの「アルカリ型」燃料電池を可能とする新しい電解質膜を発見

【中心研究者：前川康成氏（量子科学技術研究開発機構（QST）高崎量子応用研究所）他】

電子線 ガンマ線 イオン 放射光 中性子

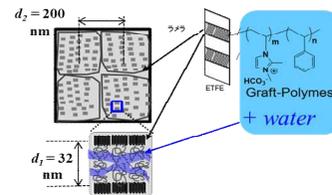
白金を用いない「アルカリ型」液素燃料電池

【課題】 アルカリ型は、プロトン型と異なり強酸性でないため、白金の貴金属の代わりに、Fe・Co・Ni等の安価な金属を電極触媒に使用できるポテンシャル。ただし、アルカリ性が高いため、膜がすぐに腐食し、耐久性の高い膜の実現に課題。

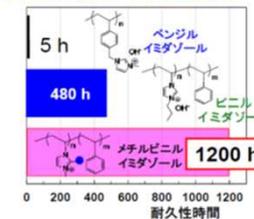


※QSTでは、グラフト重合の化学構造と物性の関係の理解の蓄積の上に、新材料を探索可能。

⇒ QST高崎研のガンマ線等を用いたグラフト重合により、新材料膜を作製。Spring-8やJ-PARC等により、膜の詳細な構造・機能解析を経て、耐久性の高い構造を最適化。



アルカリ水、80°Cでの耐久性



新材料膜は、アルカリ耐性が飛躍的に向上。目標の導電率を1200時間維持。[2014年、2015年、2016年論文発表]

自動車メーカー

- ・30名規模の体制で全社プロジェクトとして推進。
- ・QSTオープンイノベーション・ハブ「先端高分子機能性材料アライアンス」に参画し研究開発を促進。

2016年1月作成
2017年5月更新 29

NMRプラットフォームの代表的成果

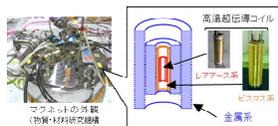
メーカーとの連携センターの開設 (理研)

2014年11月に理化学研究所と日本電子で連携センターを設置。NMR装置開発力の強化とNMR利用技術の拡大を目的として、

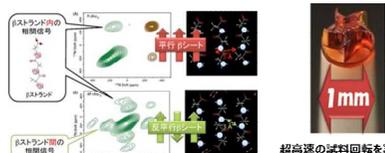
- ・世界最高磁場NMRにむけた研究開発 (1.3GHz級)
- ・超高速MASによる固体NMR解析法の確立

他に

- ・生物系の電子顕微鏡技術の高度化を実施中。



超伝導磁石の世界最高磁場 (27.6T) の発生に成功



アミロイドタンパク質の二次構造を決定する新手法の開発



DNP法によるNMRの高度化開発 (阪大)

日本電子と連携し、既存の装置よりも感度が1000倍の性能を持つDNP (Dynamic Nuclear Polarization) -NMRシステムを構築。生命科学分野、材料分野等への利用が強く期待されている。



高磁場DNP-NMR装置

- ・通常の固体NMRでは測定が困難な低濃度有機成分短時間での測定が可能。
- ・共用事業により利用者には高度技術支援者の測定サポートを行っている。
- ・JSTの先端計測分析技術・機器開発プログラムで開発した機器を共用に展開した例として注目。
- ・⇒研究室の自助努力により各事業を連携。

高度化後の将来

- ・膜蛋白質複合体やアミロイド線維の細胞内直接観測
- ・無標識医薬品、機能性材料の理知的開発 (→産業界から要請)

フロー型高磁場NMRの開発 (横浜市大)

製薬・化学メーカーでは維持管理費用や高度技術支援者の整備の問題で維持できない高磁場 (950MHz) NMR装置を外部利用者に広く提供するフロー型NMRシステム*として構築。

*フロー型NMR:溶液をフローさせ、化合物の同定や化学反応の追跡が出来る。LC-NMRとして有効。



950MHzフロー型NMR・LC-装置 (日立)

次期利用開発：
多核高感度フロー-NMR装置の利用開発
(分光器の更新と多核高感度フロー型クライオプローブ、MS及びSPE)

波及効果：
エピゲノム創薬、天然変性領域、合成高分子、代謝化合物、分析化学、LC-NMR、食品化学、化学反応

教育・実習事業/バイオ系新技術開発 (北大)

NMR技術の向上の為に教育・実習を行うことで、NMRユーザー拡大に向けた活動を実施中。教材動画をインターネットを通して全国に無料配信し、ハンズオン実習と併せることにより教育効果向上。

ランタノイドプローブによるタンパク質解析技術の開発に加え、食品・農林水産分野のNMRユーザー獲得のためにNMRメタボロミクス解析にも注力。北大COIとも連携し、解析技術開発を推進。



- ・ ICT教育システム開発
- ・ 装置実習コース

生命系解析技術の開発：

- ・ランタノイドプローブ解析
- ・メタボローム解析
- ・HR-MAS技術の応用

光ビームプラットフォームの代表的成果

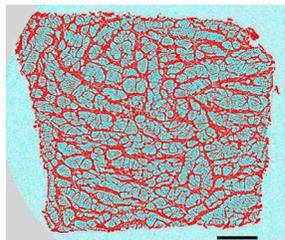
- 光ビームプラットフォームは放射光施設を有する6機関と大型レーザー施設を有する2機関で構成されるネットワーク。平成19年度開始の先端研究施設共用イノベーション創出事業を緒とし、平成25年度に技術領域の近い研究機関の連携体制としてNMR共用プラットフォームとともに光ビームプラットフォームを形成（先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業）。
- 平成28年度からプラットフォームとして2期目を開始（先端研究基盤共用促進事業）。各構成機関の共用体制は従来の取組により整っていることから、**共用は自主事業あるいは本来業務として実施し**、プラットフォームは連携に主眼を置いて、**標準化、施設連携、人材育成**を重点テーマとして活動中。
- 平成28年度における8機関の**利用実績総計は、企業等：791件、産学連携：145件、大学等：1179件。利用者人数は延べ4795人。**（KEKの共同利用、あいちSRや九州SRの産業利用などの本来業務の利用件数を含む。なおJASRIに関しては本事業に参画する産業利用推進室が所管する3本のビームラインについてのみを集計対象とした）



冷凍食品内部組織の非破壊観察

JASRI/SPring-8

冷凍保存された食品の品質を決定する氷結晶の分布状態を可視化する技術（高コントラスト単色X線CT）を開発した。この技術を用いて魚肉（右図 冷凍マグロ）や豆腐、麺類、根菜類などの組織観察が行われ、冷凍過程が食品組織に与える影響が検討された。



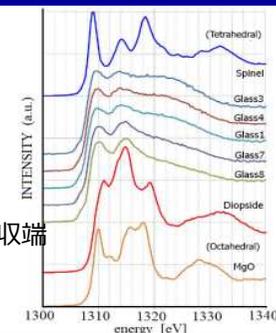
佐藤他、日本食品工学会誌 17, 89 (2016) . 論文賞受賞 (2017年)
上原他、SPring-8利用研究成果集 vol.4 No.2 pp.320-323 (2016)

実用ガラス中のMgの新しいイメージ

NewSUBARU

Mgは実用ガラスの代表的な成分であるが、**光学性質**や**機械強度を決めるMgを取り込む構造**（配位状態）には謎が多い。

NewSUBARUで測定したMg K吸収端構造を合わせた研究から、Mgでは希な4配位の可能性や新しい結合モデルが提案された。



日本板硝子（株）
第57回及び58回のガラスフォトンクス討論会で発表 平成27年度トライアルユース事例

パワーデバイス用SiC中の欠陥評価

九州SR

新しいパワーデバイス用半導体材料SiCは、デバイス性能発揮のために**結晶欠陥**の影響を抑制する技術開発が必要となっている。そこでX線トポグラフィにより欠陥観察を行い、**高性能デバイス実現の基盤となる解析結果を得た(1)**。

(1) 九州シンクロトロン光センター年報2016、p11、三菱電機(株) 古庄智明、中村 勇、丸沼ミンダクエンジコリアン(株) 岡田 貴

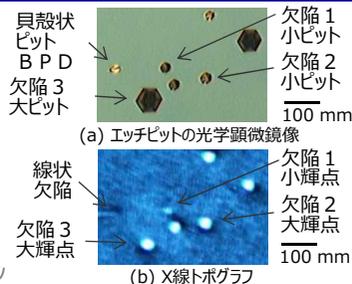
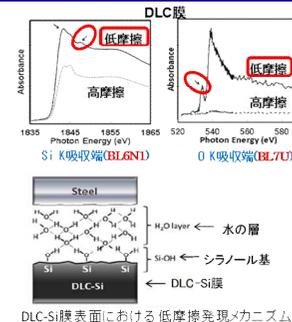


図 エピ膜付4H-SiC<11-20>4度オフ基板の同一箇所欠陥観察結果(1)

Si含有DLC(Diamond Like Carbon)の低摩擦機構 あいちSR

駆動部品等の摺動部の**低摩擦化・耐摩耗性材料**としてSi含有DLC膜が着目されている。本検討では、モデルサンプル及び摺動部の膜表面に高Si含有DLCと低Si含有DLCを用いた場合の状態をXAFS分析し、機能発現のメカニズムを検討した。その結果、**高Si含有DLC膜でシラノール基を介した吸着水層が境界膜として作用し、低摩擦を発現していることがわかった。**

豊田中研 あいちSR成果公開利用（2016年度）



DLC-Si膜表面における低摩擦発現メカニズム

風と流れのプラットフォームの代表的成果

- 風と流れのプラットフォームは、国内有数の風洞試験設備とスーパーコンピュータをセットで供用し、分野を問わず、風と流れに関する様々なユーザーズに対応した高度利用支援を行い、流体科学に立脚する科学技術イノベーションを強力に促進。
- 充実したサポートにより、経験のない利用者でも最新の設備を利用した流体科学に基づく製品設計等が可能となり、我が国の国際競争力強化を促進。また、風工学分野等における利用も促進し、国民の安全・安心に貢献。

【成果】自動車のエアロフレームの実験 -エアロフレームはエアロか!?-

【利用期間:2017年度, 自転車メーカー】

平成28年度3月末にJAXA2m×2m低速風洞において、自転車メーカーによる自転車の車輪単体（車輪駆動）、及び自転車全体にかかる空気力を様々なデザインで比較し計測するとともに、煙による車輪、車体周りの流れの可視化を実施した。（試験の様子と、職員へのインタビューが雑誌「BiCYCLE CLUB」7, 8月号に掲載された）。数値データ非公開。風洞試験経験はなく、全面的な技術支援を要した。



試験状況 (JAXA 2m×2m低速風洞)



「BiCYCLE CLUB」7月号

【成果】未来の高速鉄道の実験 -ハイパーループ・コンペに挑戦-

【利用期間:2017年度, 慶応義塾大学大学院 システムデザイン・マネジメント研究所】

イーロンマスク氏が社長のSpace X社が主催する「ハイパーループ・コンペ」（真空チューブを高速で移動する未来の高速鉄道）出場予定の供試体の実物大風洞試験で、空気力計測（主にDrag）と煙可視化試験を実施。試験は2017年7月下旬JAXA6.5m×5.5m低速風洞で実施された。TV東京のクルーが試験状況を撮影し10月にBSジャパンで放映予定。試験の数値データは非公開。風洞試験経験はなく、全面的技術支援を要した。

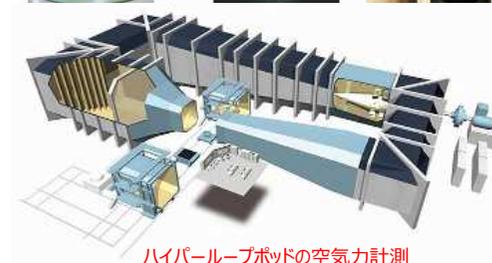


JAXA6.5m×5.5m低速風洞での試験風景



慶応大学PODのチューブ内走行映像（実際の走行映像）

「風と流れのプラットフォーム」パンフレットより引用



(2018年3月作成)

新たな共用システムの実施例（1）

■ 名古屋工業大学・・・リサーチ・コミュニケーション・スペース（RCS）の新設

- 平成29年度内に4専攻（全5専攻）において設置
- 隣接させることで研究を促進させる分類ごとにRCSとしてカテゴリイズ（全9室）
- RCSに設置されている装置及び機能は全学からアクセス可能なWebページから予約可能
- RAを配置し、新規ユーザーの補助することで利用を促進。全装置のマニュアル作成を実施
- 利用料金と併せて保守費用を産学官連携機構で管理



生命応用化学専攻（生命物質化学、ソフトマテリアル及び環境セラミックス分野）が主に使用できる装置群を集約。今後、異分野の研究（装置）に触れることにより、**分野をまたぐ融合研究への種（シーズ）を見出す事に期待**。また、産業界等の外部への開放に向けて準備中。

例：レーザー顕微鏡拡張システム
物理工学専攻がこれまで活用→生命・応用工学専攻等で新たな活用が可能

1 主な設置機器

- ラマン分光解析-原子間力顕微鏡装置
- Eリド-貯蔵変換セラミックス材料評価・解析装置
- 共焦点レーザー顕微鏡
- 熱重量-質量同時解析装置
- 走査電子顕微鏡
- 炭素・硫黄分析装置

等

新たな共用システムの実施例（2）

■ 東京工業大学・・・キャンパス内クリーンルーム統合共用化

運用面の特徴

平成28年の大学改革により、全学の教育組織・研究組織を刷新し大括り化。海外著名研究者の招聘も活性化。同時期に本事業を開始出来たことで、全学の協力を得て共用化を推進。

すずかけ台キャンパス
6カ所に点在するクリーンルーム
(総面積約1200m²)

機械系MEMS設備群

【センサ, バイオMEMS, マイクロ流体制御】

電気系ナノ電子デバイス設備群

【ナノエレクトロニクス, パワーエレクトロニクス】

フォトニクス集積デバイス設備群

【光集積回路, 集積レーザ】

コア研究室： 20研究室

他の利用研究室：20研究室

大学院学生数：約500名

クリーンルーム統合共用化 (6→4ヶ所への集約を目指して移設中)

- 最先端設備群の集約化
- 一体運営/管理体制の構築
- 運用支援システムの構築
- 学内外共同研究推進
- 学内外への設備開放
- 持続的更新システムの構築
- 安全管理システムの構築
- 設備利用スキル蓄積と共有化
- 最新設備の投入, アンテナショップ化
- 新任教員への研究環境提供
- 大学院生への高度な実践教育

本事業による成果

- スペースの有効活用、スケールメリットによる光熱費削減
- 技術職員等の集約
- 外国人研究者等がすぐに設備を利用して研究できる環境の実現
- 大学院生の研究を通じた教育の高度化
- 運営委員会で不要機器を抽出・廃棄し, 新規装置を購入・設置する検討を開始

東工大すずかけ台キャンパス



研究設備集約化の実施

現 状：研究室単位の設備・装置を個々の施設に集約

本事業：全体を集約化し、統合的な一体運営体制を構築

共有形態	目標
部分的共用	20%
学内完全共用化	80%
学外からの利用	30%

新たな共用システムの実施例（3）

■ 北海道大学・・・グローバルファシリティセンター（GFC）をコアに設備共用の水平展開

北大における機器共用の推移

① 平成16年（2004年）以前

各部局等内でのローカルな設備共用
+ 幾つかの全学共同利用施設（He液化、計算機等）

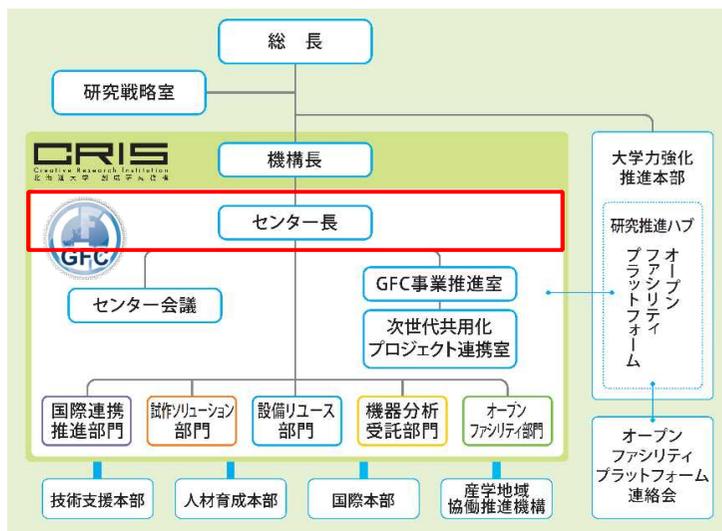
② 平成17年（2005年）～

学内外への設備開放
オープンファシリティ(OF)システムの構築
共用機器管理センター設立（OF+受託分析）

③ 平成28年（2016年）～

学内プラットフォーム構築（機器共用の水平展開）
大学機能強化への貢献
・ 新規機能開拓（試作ソリューション・設備市場）
・ 人材育成へのシフト

グローバルファシリティセンター（GFC）への改組



OF登録機器台数

H17	27 台
H20	55
H23	70
H26	115
H29	159

データベース登録台数

H29 ~700 台



H28 ~

ファーマサイエンス共用ユニット：PSOU
薬学研究院/薬学研究院 創薬科学研究教育センター

ソフトマター機器共用ユニット：SMOU
ソフトマターグローバルステーション/先端生命科学

先端物性共用ユニット：APPOU
理学研究院物理学部門/化学部門/機械工作室/極低温液化センター
工学研究院応用物理学部門

マテリアル分析・構造解析共用ユニット：MASAOU
工学研究院ナノマイクロ材料分析研究室/高エネルギー超強力X線回折室/
光電子分光分析研究室 電子科学研究所

H29 ~

ナノ物質科学・バイオインテグレーション顕微解析ユニット：MANBOU
獣医学研究院/アイソトープ総合センター

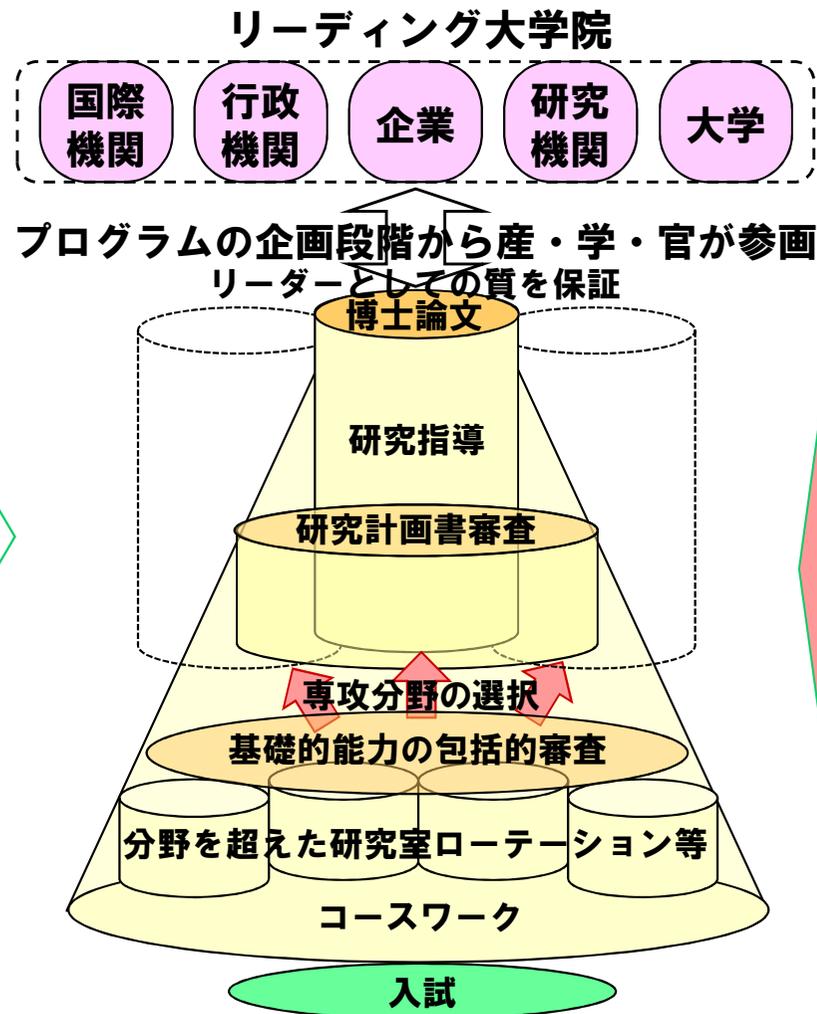
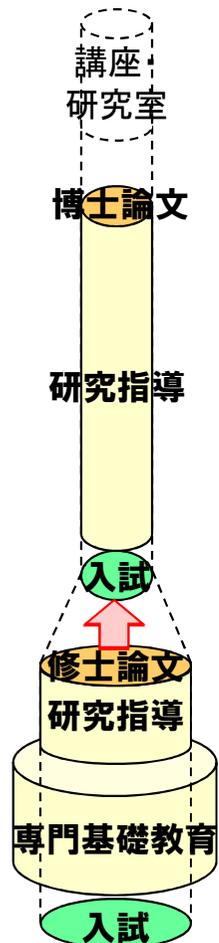
One Healthに貢献するオープンファシリティユニット：OHOU
獣医学研究院/工学研究院/農学研究院/理学研究院/情報科学研究科
医学研究科/電子科学研究所/触媒科学研究所

専門分野の枠を超え俯瞰力と独創力を備え、広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーの養成

- 明確な人材養成像を設定。博士課程前期・後期一貫した世界に通用する質の保証された学位プログラムを構築
- 国内外の多様なセクターから第一級の教員・学生を結集した密接な指導体制による独創的な教育研究を実施
- 世界に先駆け解決すべき人類社会の課題に基づき、産・学・官がプログラムの企画段階から参画。国際性、実践性を備えた研究訓練を行う教育プログラムを実施

⇒ 修了者のキャリアパス、博士が各界各層で活躍していく好循環を確立

従来の博士課程教育



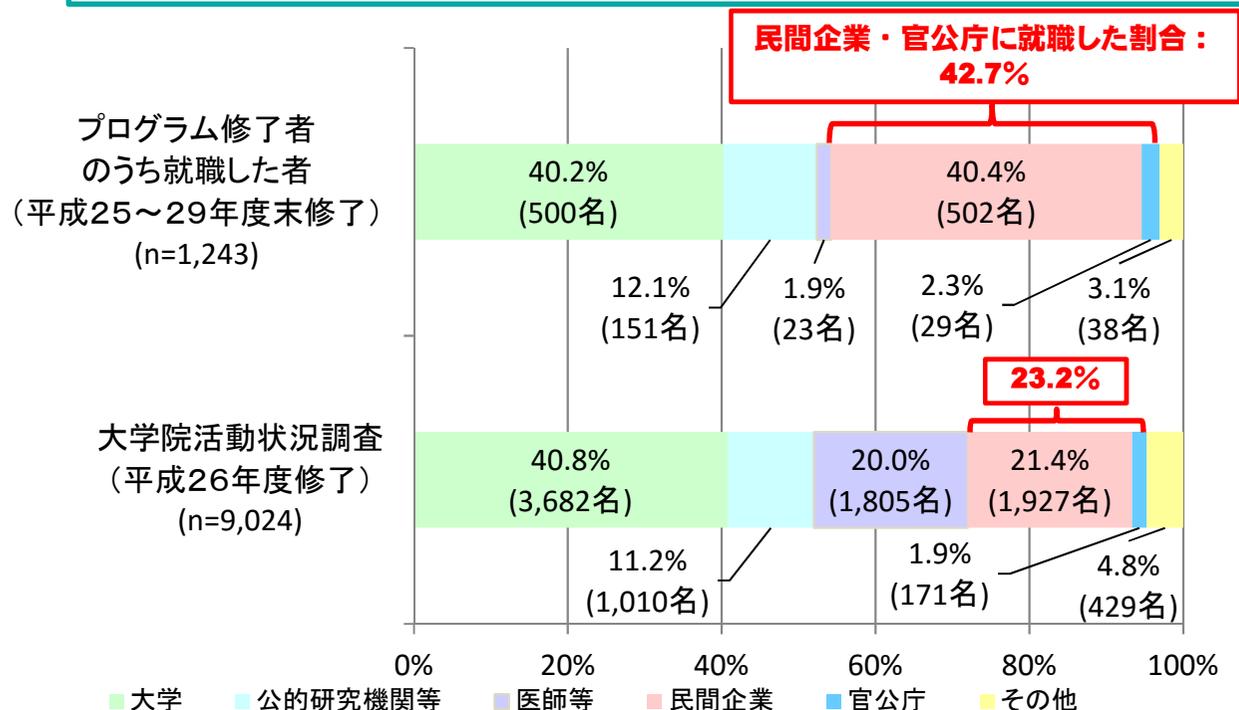
採択件数：29大学42件
※平成24年度・25年度採択分
（平成29年度：33大学62件）
補助期間：最大7年間

在籍学生数：約4,000人
（平成29年3月時点）

- 産・学・官の参画による国際性・実践性を備えた現場での研究訓練
- 国内外の多様なセクターから第一級の教員を結集した密接な指導体制
- 優秀な学生が切磋琢磨しながら、主体的・独創的に研究を実践
- 専門の枠を超え、知の基盤を形成する体系的な教育と包括的な能力評価

就職者の就職状況(プログラム修了者、博士全体)

○就職者(プログラム修了生)の4割超が民間企業・官公庁に就職。
国内外の大学・公的研究機関・民間企業・官公庁等の多様なセクションで活躍。



大学及び公的研究機関等のポストドク内訳

		ポストドク人数
プログラム修了者	大学	298名
	公的研究機関等	67名
	合計 (全就職者中の割合)	365名 (29.4%)
全博士課程修了者	合計 (全就職者中の割合)	1,762名 (19.5%)

※大学院活動状況調査については、現職を継続する社会人を除く。

※大学院活動状況調査の結果には、いわゆる「満期退学者」も含まれる。

※大学院活動状況調査については、ポストドクター1,762名の所属機関種が特定できないため、ポストドクター等の雇用・進路に関する調査(2014年12月 科学技術・学術政策研究所)のポストドクター等の所属機関種(大学:75.6%、それ以外:24.4%)に基づき、大学と公的研究機関に按分して計上。

出典：プログラム修了者のうち就職した者は平成29年度実施状況調査(文部科学省)
博士課程全体の就職者は平成26年度大学院活動状況調査

【主な就職先】

(大学・公的研究機関)

北海道大学、東北大学、筑波大学、千葉大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学、慶應義塾大学、早稲田大学、スタンフォード大学、オックスフォード大学、ロンドン大学、マサチューセッツ工科大学、カリフォルニア大学、コロニア大学、ケンブリッジ大学、自然科学研究機構、高エネルギー加速器研究機構、理化学研究所、産業技術総合研究所、新エネルギー・産業技術総合開発機構、NASA、NIH、マックス・プランク研究所、CNRS 等

(企業・官公庁) アステラス製薬、住友化学、第一三共製薬、中外製薬、パナソニック、日立製作所、三菱電機、文部科学省、特許庁 等

(国際機関) アフリカ開発銀行(AfDB)、国連食糧農業機関(FAO)、世界保健機関(WHO)、世界知的所有権機関(WIPO)