


参考資料

個別分野での取り組み

- ・ 次世代放射光施設
 - ・ 産学連携グリーンイノベーション
 - ・ 東北大学半導体テクノロジー共創体
- 
- A decorative floral pattern in a light gray color, featuring stylized leaves and circular motifs, positioned in the bottom right corner of the slide.

- ・次世代放射光施設





サイエンスパーク型研究開発拠点整備を加速

- 産学官が集う社会課題解決型キャンパスに共創の場を整備
- 都市計画、用地取得、地下鉄整備（総事業費約2,300億円）等に関して、仙台市および宮城県と密接に連携

サイエンスパーク構想とは？

東北大学キャンパスにおいて、
産学官が結集して、大学とともに
社会価値創造を行う共創の場を整備

青葉山新キャンパス

- 東京駅から仙台駅 約1時間半
仙台駅から青葉山駅 約9分
- 総面積81万m²、東京ドーム17個分のスペース

国際集積エレクトロニクス研究開発センター

- 民間寄附による研究棟整備
- 民間先端設備の導入
- 復興特区、税制優遇等の活用



マテリアル・イノベーション・センター

- 民間寄附による研究棟整備
- 材料科学分野におけるオープンイノベーション



アンダーワンルーフ型
産学共創拠点（2018年10月）

次世代放射光施設建設地
（2023年運用開始予定）

サイエンスパーク約4万m²
CGイメージ

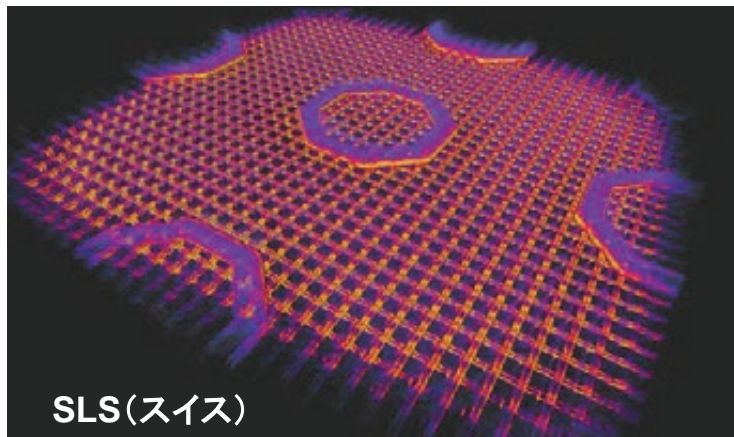
- 次世代放射光施設はナノを見るための巨大な顕微鏡
新材料やデバイスの開発、生命機能の解明、創薬の研究開発等で威力を発揮
- 整備費用の概算総額:380億円程度（想定される国の分担:最大200億円程度）
- 「官民地域パートナーシップ」による整備
【主体】量子科学技術研究開発機構（QST）
【パートナー】一般財団法人光科学イノベーションセンター（代表機関）、
宮城県、仙台市、国立大学法人東北大学、一般社団法人東北経済連合会



軟X線領域でSPring-8の100倍の輝度と、コヒーレンスでナノの可視化を基盤化。
産学のコアリション活用でオープン・イノベーションのコア技術となる。

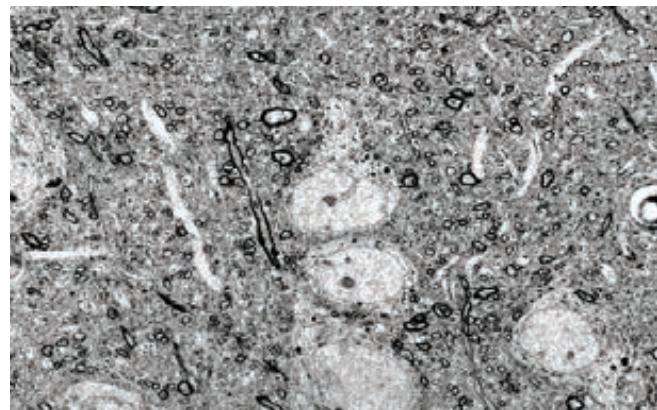
“Seeing is Innovation” 次世代の放射光可視化技術

マルチスケール可視化 16nmFinFETデバイス



Paul Scherrer Institut

脳組織(マウス:非染色)40nm分解能

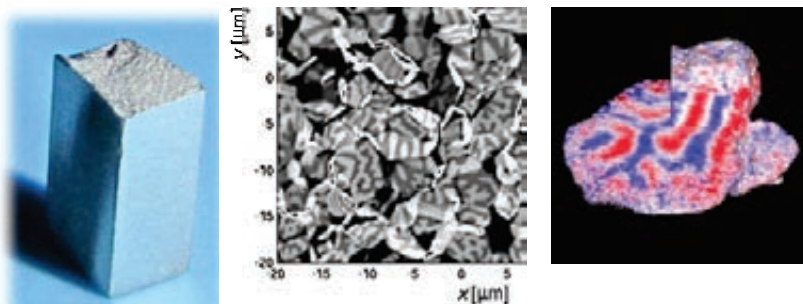


ESRF
(EU:フランス)

A.Pacureanu et al. bioRxiv 2019

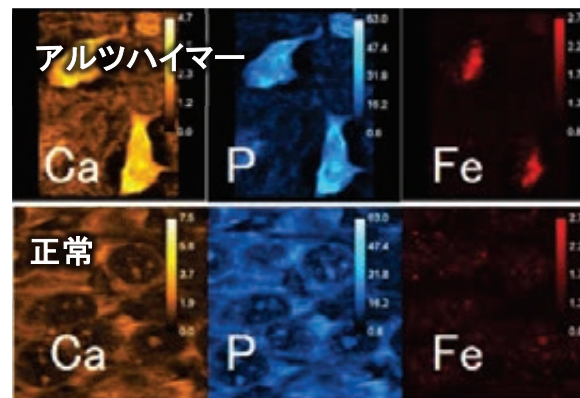
電子のスピンの見える(偏光で磁気分布を可視化)

磁区構造を可視化して磁石のN極とS極を見分け、高性能ナノデザインが可能



東北大学 鈴木基寛 中村哲也

脳疾患の機構解明, 薬の動態評価
汎用性の高い人工知能(AI)の開発への応用など

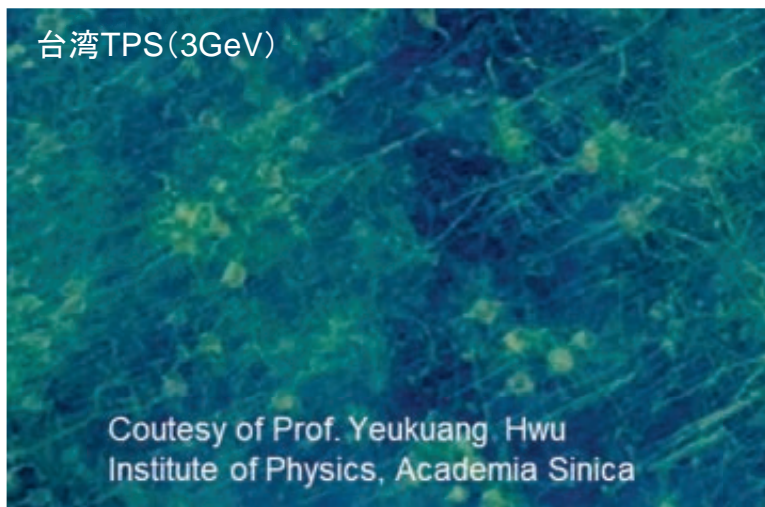


マウス
海馬脳細胞
元素分布

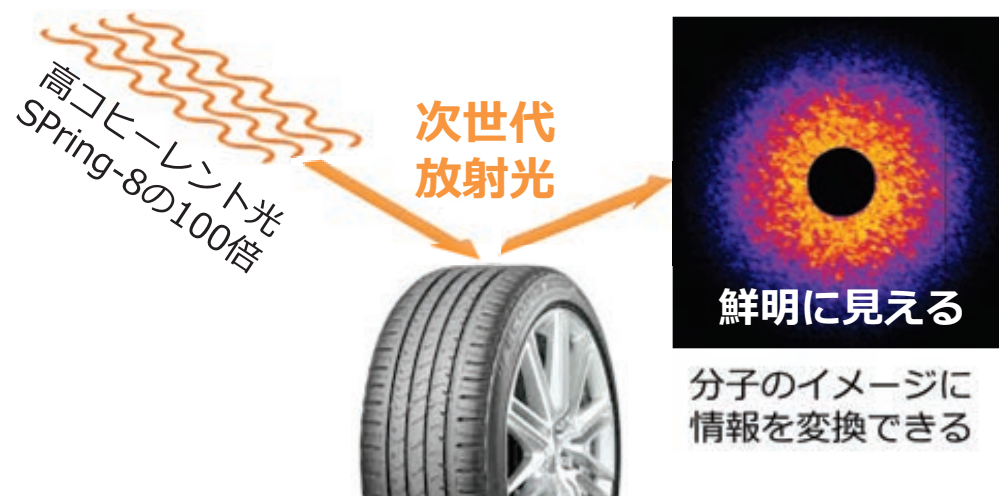
A.Pacureanu より提供



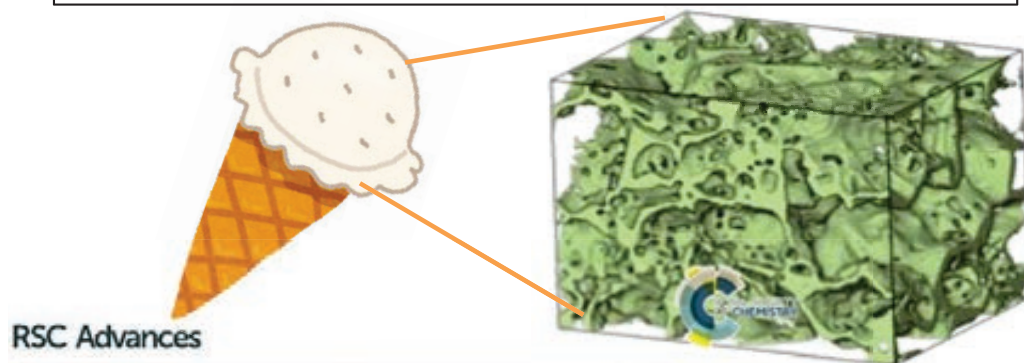
今まで密度差が小さく、コントラストを上げることができなかった脳の神経回路まで可視化が可能



タイヤのゴムの弾性を高める分子の不規則な動きをコヒーレント光で捉えて観測することが可能



アイスクリームを美しく美味しく管理するため、温度変化による構造変化を観測することが可能



Synchrotron X-ray tomographic quantification of microstructural evolution in ice cream – a multi-phase soft solid†

Enyu Guo,^{a,*} Guoqing Zeng,^{a,*} Danil Kazantsev,^{a,*} Peter Rockett,^a Julian Berr,^a Mark Kirkland,^a Gerard Van Dalen,^a David S. Eastwood,^{a,*} David S. John,^a and Peter D. Lee^{a,*}

日本酒やワインなどの品質および安全性を科学的に定量して評価することが可能





ユーザーのニーズに応えた新たな利用システムを提案。出資いただいた産学メンバー（コアリション）は、開発課題毎に必要なユニットを形成し、課題に挑戦できる。従来の審査手続きや公表要件等の制約を受けずに施設利用することや、成果専有も可能となる。

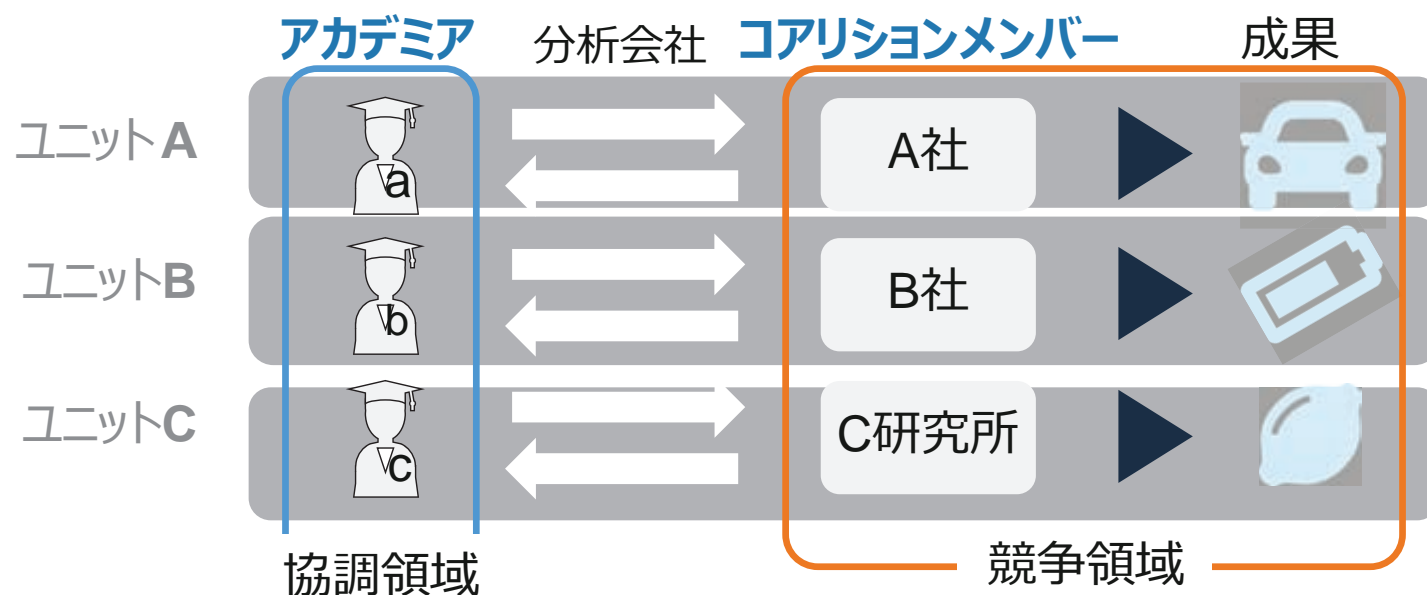
1. コンシェルジュサービスの活用：

放射光の専門的知識習得がなくても、多彩な分野のアカデミアとのマッチングによるユニット形成や、放射光を活用した研究開発の設計を可能にする。

2. ユニット内で開発情報を管理

3. 競争領域では、ユニット間で健全な競争

4. 協調領域では、論文や広報で情報発信、新たな連携が容易に



- ・産学連携グリーンイノベーション





カーボンニュートラル分野別東北大学研究者一覧(例)

燃料アンモニア産業



火力混焼等

アンモニアカスタービンの専任化、基盤技術 流休研 小林 秀昭 教授

アンモニア製造

リアルタイムアンモニア濃度分布可視化技術 工学 黒田 理人 准教授

耐アンモニア材料の包括研究 流休研 小林 秀昭 教授

工業炉

材料製造プロセスアンモニア工業炉開発 熱処理アンモニア工業炉開発 流休研 小林 秀昭 教授

水素産業



水素利用

水素を還元剤とした製鉄技術 工学 青木 秀之 教授

水素を還元剤とする超低摩擦システムの開発 工学 足立 幸志 教授

ゼロカーボン・スチール実現のための水素還元プロセスの開発 環境科学 葛西 栄輝 教授

製鉄プロセスの解析・診断、製鉄原料特性の測定 多元研 桒上 洋 教授

水素輸送

水素輸送特性評価・解析 金研 秋山 英二 教授

高性能水素ポンプの開発による液体水素大量輸送技術の確立 流休研 伊賀 由佳 教授

高密度かつ安全に水素を貯蔵・輸送する軽量材料およびシステムの開発 AIMR 折茂 慎一 教授

水素製造(水電解装置など)

地産地消ローカルグリッドの再生エネルギー変動補償用電力・水素複合エネルギー貯蔵 高効率水電解(水素製造)装置/システム 工学 津田 理 教授

ポスト-SOFC・高温水素電解による水素製造 工学 高村 仁 教授

マグネシウムを利用した水素製造 工学 安藤 大輔 准教授

大型化・低コスト化に向けた大規模面積光触媒 工学 藤原 巧 教授

再生出力変動に対応可能な水電解装置及び水素製造システムモデルの開発 金研 河野 龍岡 特任教授

アニオン型アルカリ水電解装置の触媒層構造の数値シミュレーション 流休研 徳増 崇 教授

船舶産業



カーボンフリーな代替燃料への転換

燃焼振動制御技術 工学 髙橋 哲志 教授

アンモニアを燃料とした船用エンジンの基礎研究 流休研 中村 寿 准教授

洋上風力産業



風車本体・部品、浮体式風力

複合材ブレードに関する強度信頼性評価および設計技術開発 工学 岡部 朋永 教授

メンテナンスフリー駆動発電機の開発 工学 中村 健二 教授

発電機用永久磁石の高性能化 工学 杉本 諭 教授

多目的設計探索による洋上浮体式設計技術 流休研 石本 淳 教授

航空機産業



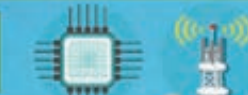
水素航空機、機体・エンジンの軽量化・効率化

極低温を利用した境界層制御技術に関する研究 工学 河合 宗司 教授

機体または水素タンクを含めた複合材料の強度信頼性に関する研究 工学 岡部 朋永 教授

多目的設計探索による電動航空機・水素航空機・複合材料機体の設計技術 流休研 大林 茂 教授

半導体・情報通信産業



省エネプロセス、省エネメモリ、パワー半導体作製技術 CIES 遠藤 哲郎 教授

磁性薄膜評価技術 工学 遠藤 恭 准教授

メタマテリアルを基盤としたポスト5G通信に向けたテラヘルツ波の高度な制御技術 工学 金森 義明 教授

EVや電動飛行機のためのパワーエレクトロニクス先端実装 工学 田中 秀治 教授

自己組織化実装によるμLEDディスプレイ製造技術の革新、液晶・有機ELディスプレイの置き換えで従来比50%の省電力化 工学 福島 喜史 准教授

3/2nm世代以降の異種材料3次元集積デバイス製造原子層プロセス技術 流休研 野川 誠二 教授

超高速・極低電力セキュリティコンピューティングの研究 通研 本間 尚文 教授

超低消費電力な地上系・衛星系ワイヤレス通信プラットフォーム技術の研究 通研 津松 憲治 教授

大規模データストレージからなる超低消費電力型データセンターの構築 通研 田中 興一郎 教授

高性能かつ超低電力な脳型AIハードウェア技術の研究 通研 羽生 貴弘 教授、佐藤 茂雄 教授、堀尾 嘉彦 教授

逆起圧による振動発電及びスピントロニクスによる電磁波発電用エナジーハーベスティングデバイスの研究 通研 石山 和志 教授、深見 俊輔 教授

住宅・建築物産業



既存建築ZEB化のための蓄熱技術の研究・開発 工学 小林 光 准教授

生産・施工の合理化によるコストダウン、構造設計法の合理化、標準設計モデルの開発 工学 前田 匡樹 教授

自動車・蓄電池産業



電動化の推進

EV、FCV用モータと発電機の高性能化による自動車の電動化推進に資する高性能な永久磁石とソフト磁性材料の開発 工学 杉本 諭 教授

チタンセレーター用素材の開発 工学 成島 尚之 教授

パワーモジュールの発熱や蓄電池の熱暴走等において発生する熱の処理と利用(サーマルマネジメント) 流休研 小原 拓 教授

固体高分子形燃料電池(PEFC)内部の反応物質輸送現象の数値シミュレーション 流休研 徳増 崇 教授

燃料のカーボンニュートラル化

合成燃料による内燃機関の高効率化技術(リーン着火・ノッキング制御技術) 流休研 丸田 薫 教授

蓄電池

微細粉末の構造解析 工学 手塚 展規 准教授

スピントロニクス技術を用いた燃料電池電量の高精度モニタリング 工学 好田 誠 准教授

リチウムイオン電池再生・循環システムの構築と全素材循環利用の実現 工学 渡邊 賢 教授

定置用電池を活用した電力需給調整用電力・水素複合エネルギー貯蔵 工学 津田 理 教授

次世代型防災144MHz帯/VPPの研究開発 金研 河野 龍岡 特任教授

全固体Liイオン電池内部におけるLiイオン輸送現象の数値シミュレーション 流休研 徳増 崇 教授

高容量高出力型リチウムイオン電池、全固体電池、マグネシウム電池、有機電池、レアメタルフリー電池、大容量キャパシタ 多元研 本間 格 教授

電子顕微鏡およびその分光技術を用いたLi2電池の充放電特性解析 多元研 寺内 正己 教授

次世代蓄電池デバイス用の水素クラスター関連材料の開発 AIMR 折茂 慎一 教授

貴金属を使わないAZUL触媒材料の実用化 AIMR 飯沼 准教授

カーボンリサイクル産業



CO2吸収型コンクリートの普及

革新的CCUS技術 環境科学 土屋 龍芳 教授

藻

海洋藻場再生によるブルーカーボンの拡大と地域水産業イノベーション 工学 久田 真 教授

CO2のメタネーションによるカーボンリサイクル 金研 秋山 英二 教授

CO2分離回収プラント

無触媒炭化合物を用いたCO2回収 環境科学 古岡 敏明 教授

資源循環関連産業



イオン交換樹脂法のプラント化による油種バイオマス資源の完全循環とCO2排出量削減 工学 北川 尚美 教授

バイオマスおよびプラスチック熱分解による化学原料精製 難処理廃棄物の化学分離による資源化プロセスの開発 環境科学 古岡 敏明 教授

有機性廃棄物の排ガスからのエタノール製造 工学 西原 洋知 教授

柔軟に変形可能なナノ多孔材料を利用した気液相転移による自然冷媒を利用した高効率ヒートポンプの開発

- ・ 東北大学半導体テクノロジー共創体





- 大規模クリーンルーム・研究開発リソースを有し、民間企業多数と連携する東北大学が「**東北大学半導体テクノロジー共創体**」を設置し、その取組を強化していく
- 具体的には、**スピントロニクス省電力ロジック半導体開発拠点**、**半導体製造プロセス・部素材・イメージセンサ開発実証拠点**、**MEMS設計・プロセス開発実証拠点**での産学官共創を推進する

東北大学半導体テクノロジー共創体

(代表：青木孝文(理事・副学長(企画戦略総括担当・プロボスト・CDO)))

スピントロニクス省電力 ロジック半導体開発拠点

【概要】**スピントロニクス技術を用いた省電力グリーンロジック半導体・AIプロセッサ、次世代型混載メモリ(MRAM)の設計・試作実証・評価とそのシステム開発**を実施し、革新的技術で我が国の産業の強化を図る。

- 参画企業数：現在約60機関

半導体製造プロセス・部素材・ イメージセンサ開発実証拠点

【概要】**ウルトラクリーンプロセス技術・イメージセンサ技術を基軸として、製造中の極小パーティクル計測、ガスフロー可視化、部素材の超クリーン化、極限性能イメージセンサの開発・試作実証、配線材料開発**を実施し、装置・材料・イメージセンサ産業のさらなる競争力向上を支える。

- 参画企業数：現在 約70機関

MEMS設計・プロセス 開発実証拠点

【概要】自動運転車等に必須の**慣性センサ、フォトニクス、通信デバイス等のデバイスや高度実装技術**について、**研究開発、技術評価・試作**を実施し、センサ、通信部品製造業の強化を支える。

- 参画企業数：現在約100機関

国内最大級の学内クリーン
ルーム群(計8,500m²)



各エコシステムを連動させ半導体の社会実装促進を図る。



半導体バリューデリバリーシステムの構築による社会実装促進

ご清聴ありがとうございました

