

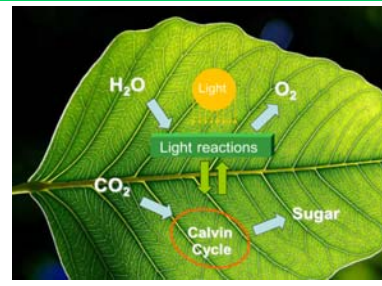
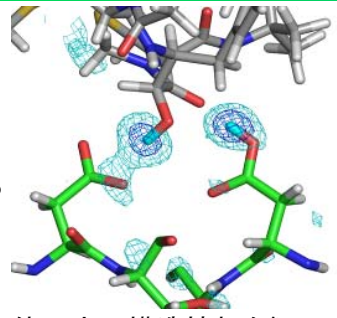
# 平成25年度予算 概算要求 (量子ビーム関連)

- 光・量子科学技術研究拠点形成に向けた基盤技術開発
- 大強度陽子加速器施設 ( J - P A R C ) の整備・共用
- X線自由電子レーザー施設 ( S A C L A ) の整備・共用
- 大型放射光施設 ( S P r i n g - 8 ) の整備・共用
- 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業
- ナノテクノロジープラットフォーム

平成25年度概算要求額	: 1,916百万円
(平成24年度予算額)	: 1,316百万円)

# 光・量子科学技術研究拠点形成に向けた基盤技術開発

- 光科学・量子ビーム技術は、ナノテクノロジーをはじめ、ライフサイエンス、IT、環境等の広範な科学技術や微細加工等の産業応用に必要不可欠な基盤技術である。
- このため、我が国の光・量子分野のポテンシャルと他分野のニーズとを結合させ、産学官の多様な研究者が連携融合するための研究・人材育成拠点形成を推進する。



生体反応の構造情報を解明し、**新薬の開発へ**  
超高速の光合成反応を解明し、**人工光合成の実現へ**

## <プログラムの概要>

**【対象】** 幹事機関を中心に、複数の大学、公的研究機関等が参画したネットワーク型研究拠点を、公募により採択。

### 【ネットワーク拠点の機能】

- ① 世界に例のない独自の先端光源・ビーム制御法等の研究開発
- ② 先端光源等を活用した異分野ユーザー研究者との連携
- ③ 連携大学院等の仕組みによる、次世代を担う若手人材育成

## <有識者会議による検討>

- 「光・量子ビーム研究開発作業部会」を設置して検討した、当面の光・量子ビーム研究開発で重点的に推進すべき事項は下記のとおり。
- ・産業競争力の強化を実現する先導的研究開発によるイノベーションの促進
  - ・横断的利用の成功事例となる利用研究とその実現に向けた技術開発の推進
  - ・産業界を含めた利用者の裾野を大きく広げる研究開発等の推進
  - ・研究開発と一体的な若手研究者等の育成の推進

「今後の光・量子ビーム研究開発の推進方策について」中間報告(平成24年8月)

**これらを踏まえた新規プログラムを実施**

### 光・量子融合連携基盤技術開発プログラム(仮称)

(H25~H29)

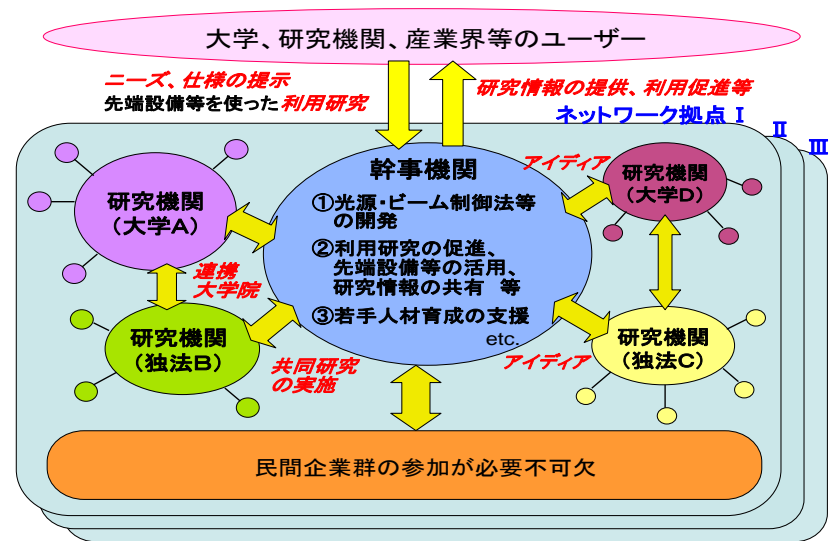
光科学技術と量子ビーム技術との融合・連携を促進し、横断的・統合的な利用の成功事例となる利用研究とその実現を目指した技術開発、次世代加速器の高度化等に向けた研究開発を推進するとともに、若手人材等の育成を図る。



### 最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム (H20~H29)

新たな発想による最先端の光源や計測手法の研究開発を進めると同時に、先端的な研究開発の実施やその利用を行い得る光科学技術に関わる若手人材の育成を図る。

## ~ ネットワーク型研究拠点のイメージ図 ~



**ネットワーク拠点構築と融合・連携強化による新たな基盤技術開発と利用研究の推進により、イノベーション創出に貢献！**

# 大強度陽子加速器施設（J-PARC）の整備・共用

平成25年度概算要求額	: 21,365百万円
うち重点要求額	: 10,912百万円
(平成24年度予算額)	: 17,159百万円)
※運営費交付金中の推計額含む	

- 日本原子力研究開発機構(JAEA)と高エネルギー加速器研究機構(KEK)が両者のポテンシャルを活かし、共同でJ-PARC施設を運営。
- 物質・生命科学実験施設のうち中性子線施設は、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づく国からの支援等の対象となっている。
- 東日本大震災で甚大な被害を受けたが、平成24年1月に運用を再開するとともに、中性子線施設の共用を開始。
- 平成25年度は、ビーム増強のための調整を行いつつ、国際的研究拠点の形成に向けた研究環境の強化を図る。



J-PARC(茨城県東海村)

●内局	10,730百万円 (8,563百万円)
・施設の運転・維持管理	8,323百万円 (7,821百万円)
・共用ビームラインの整備	800百万円 (40百万円)
・総合研究基盤施設の整備	806百万円 (新規)
・施設の利用促進・研究者支援	801百万円 (702百万円)
○JAEA	
・JAEAビームラインの運転・維持管理等	489百万円 (529百万円)
・リニアックビーム増強	0百万円 (1,450百万円)
○KEK	
・施設の運転・維持管理	6,617百万円 (6,617百万円)
・基盤的設備の整備等	3,529百万円 (新規)

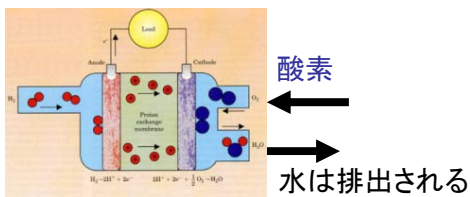
## 物質・生命科学研究

産業界を含む幅広い中性子利用研究の促進

<高感度での水素原子の観測と機能の研究>

### ◆グリーンイノベーションへの貢献

水素燃料電池の機能構造の解明  
→燃料電池の開発→爆発的普及へ



燃料電池開発の鍵となる高分子電極膜の構造を分析し最適な材料を開発。

### ◆ライフイノベーションへの貢献

タンパク質など生命機能の解析  
→新薬の開発→難病克服へ



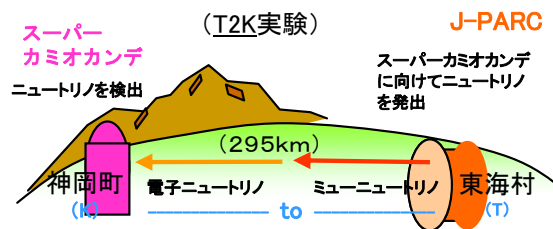
難病に効く創薬、農産物育成改良技術等に貢献する分子レベルの細胞、タンパク質等の構造機能を解明。

## 原子核・素粒子物理学

基礎科学・学術研究の進展

<ニュートリノの謎の解明>

・3種類あるニュートリノ(電子・ミュー・タウ)のそれぞれの質量や性質の全貌の解明 など



<物質世界の基本法則を探求>



- ・質量の起源:3つのクォークがハドロンを構成すると、クォーク単体の合計より重くなる。なぜ?
- ・宇宙創生の起源:ビッグバン直後に物質はどのように創られたのか?
- ・素粒子物理学の標準理論の見直しと、より高次の理論への展開



# X線自由電子レーザー施設（SACLA）の整備・共用

平成25年度概算要求額	: 9,516百万円
うち重点要求額	: 1,605百万円
(平成24年度予算額)	: 7,501百万円
※SPring-8分の利用促進交付金を含む	



兵庫県  
播磨科学公園都市

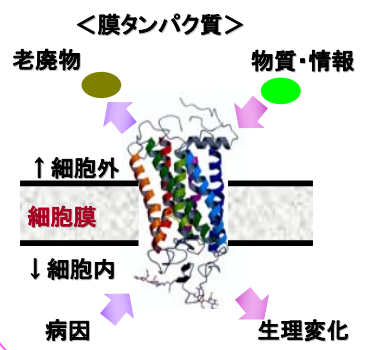
- SACLAは、原子レベルの超微細構造や化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析できる世界最高性能の研究基盤施設。
- 国家基幹技術として平成18年度より整備を開始、24年3月に共用開始。
- 平成25年度は、幅広い研究者等への最大限の供用を図り、重点戦略課題を推進するとともに、研究環境の充実を図る。

- **SACLAの最大限の共用運転を実施** 4,821百万円 (4,821百万円)
  - ・施設の運転・維持管理等に必要な経費
- **SACLAの情報通信基盤の整備** 230百万円 (270百万円)
  - ・SACLA情報通信基盤（スパコン「京」との連携）の整備
- **SACLAの共用施設の整備** 1,825百万円 (新規)
  - ・より安定的かつ高品質なレーザーの発振を可能とする技術の導入、新規ビームライン及び研究交流棟の整備
- **特定放射光施設(SPring-8・SACLA)の利用促進** (※) 1,440百万円 (1,410百万円)
  - ・利用促進（利用者選定・利用支援）に必要な経費
  - (※) SPring-8及びSACLAの利用促進業務を一体化・効率化して実施
- **SACLA重点戦略課題の実施による先導的な成果創出** 1,200百万円 (1,000百万円)
  - ・SACLA重点戦略課題の推進に係る研究費

## ◆ X線自由電子レーザーの特徴

- 【短波長】** 硬X線  
→ 原子レベルでの解析が可能
- 【短パルス】** フェムト秒パルス  
→ 化学反応等の極めて早い動きの解析が可能
- 【質の良い光】** 干渉性  
→ 試料を調製せずとも生きたままで解析が可能

### 【重点戦略分野】 ～ 生体分子の階層構造ダイナミクス～

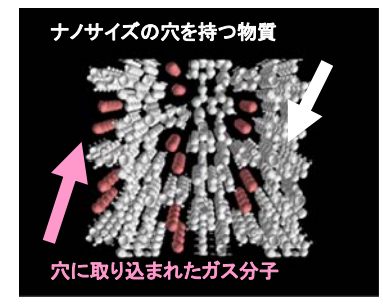


医療、創薬に極めて有用であるが、脂質（階層構造の細胞膜）が結合しており、結晶化が極めて困難

SACLAにより、結晶化を経ることなく構造解析が可能に。  
→ 疾病に多く関連するとされる膜タンパク質の構造解析により、医薬品開発への貢献に期待

### 【重点戦略分野】 ～ ピコ・フェムト秒(※)ダイナミクスイメージング～

※ 1兆～1000兆分の1秒



特定分子を取り込む新素材の開発では、細孔にガス分子が吸着される際の分子レベルのメカニズムが不明

SACLAにより、分子の超高速動態・変化の解析が可能に。  
→ メタンなどの燃料捕捉・貯蔵や有害物質の除去・吸着などの機能を持つ新素材開発への貢献に期待。

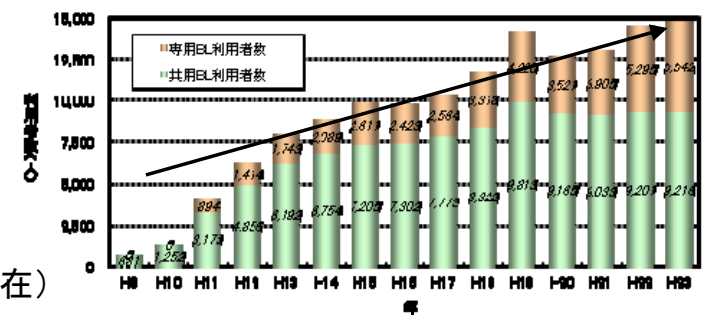
ナノ細孔内でガス分子が整列

# 大型放射光施設（SPring-8）の整備・共用

平成25年度概算要求額 : 9,036百万円  
 (平成24年度予算額 : 8,713百万円)  
 ※SACLA分の利用促進交付金を含む

- SPring-8は、世界最高性能の放射光を利用する施設(平成9年運用開始)。
- 放射光を用いることで微細な物質の構造や状態の解析が可能なることから、ライフ・イノベーションやグリーン・イノベーションなど、様々な分野で革新的な研究開発に貢献。
- 平成25年度は、幅広い研究者等への供用を図るとともに、必要となる経年劣化対策を行う。

- **SPring-8の最大限の共用運転の実施** 7,295百万円 (7,303百万円)  
 ・施設の運転・維持管理に必要な経費
- **経年劣化対策** 300百万円 (新規)
- **特定放射光施設 (SPring-8・SACLA) の利用促進 (※)** 1,440百万円 (1,410百万円)  
 ・利用促進(利用者選定・利用支援)に必要な経費  
 (※)SPring-8及びSACLAの利用促進業務を一体的・効率的に実施



SPring-8の利用者数

## <利用者数>

平成23年度の利用者数は、14,758人。

## <論文発表数>

ネイチャー、サイエンス誌をはじめ、SPring-8を活用した研究論文は、累計7,210件(平成24年3月末現在)

## <産業利用の推移>

着実に増加し、年間約180社、3,000人(共用BLの実施課題の約20%)。

## ◆グリーン・イノベーションへの貢献

### ◆ライフ・イノベーションへの貢献

#### 医学的に重要な膜タンパク質ロドプシンの立体構造を決定

医学的に極めて重要なターゲットになるとされる哺乳類由来の膜タンパク質「ロドプシン」の立体構造を決定。医薬品開発に大きな影響を与えるものと期待。



**2012年5月に論文引用回数 3,200回を突破!**  
 「Science(2000.8.4号)」に掲載  
 【理化学研究所】

### インテリジェント触媒の開発

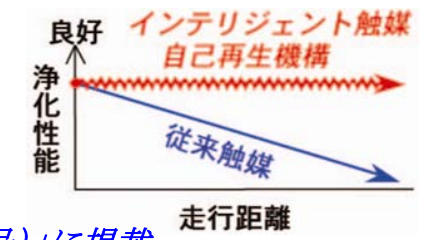
#### ～自動車排気浄化触媒の自己再生機構の解明～

触媒機能過程で貴金属イオンが結晶内を出入りすることにより凝集を防止していることを解明(自己再生機能)。この成果からインテリジェント触媒を実用化し、貴金属の消費量を大幅に削減。**搭載実績:約500万台**



「Nature(2002.7.11号)」に掲載

【ダイハツ工業、日本原子力研究開発機構】



※図の出典はいずれも「SPring-8産業利用成果パンフレット(2007年版)」



平成25年度概算要求額:2,644百万円  
うち重点要求額 : 1,999百万円  
(平成24年度予算額:1,293百万円)

# 先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

## 取組実施の背景

- 科学技術イノベーション政策の推進において「研究開発プロジェクト」と「研究開発基盤」は車の両輪。
- 第4期科学技術基本計画が掲げる「科学技術イノベーションによる重要課題の達成」のためには、産学官が一体となって研究開発を実施できる体制構築が不可欠。
- 大学・独法等の研究機関が所有する研究施設・設備には、先端的、かつ領域横断産学官から広く利用ニーズのあるものが多数存在。  
しかし、外部利用体制や運転資金、人的リソースの不足等により十分な活用がなされていない。  
(研究開発力強化法では、研究開発施設等の共用の促進を図るために国が所要の施策を講じること等を規定しているが、これまでの取組は十分でない)
- 我が国全体として研究基盤を戦略的に活用・強化するという視点が不足。(研究基盤戦略の欠如)



国として対応を検討

- 日本再生戦略(平成24年7月閣議決定)の重点施策に「イノベーション創出に向けた研究基盤の形成」が明記。
- 科学技術・学術審議会先端研究基盤部会(平成24年8月中間報告)では、我が国の研究基盤を分野を越えて俯瞰的に捉え、効果的に機能させるためのシステムとして「研究開発プラットフォーム」の構築を提案。この実現に向けた取組着手が必要。  
(予算を伴う施策とシステム改革を効果的に実施)

## 取組実施の意義(主なアウトカム)

- ・科学技術イノベーションによる重要課題の達成
- ・日本企業の産業競争力の強化
- ・研究開発投資効果の向上

## 取組の概要

### (1) 先端研究基盤の共用促進 2,034百万円 (46百万円×43機関(うち重点要求30機関)+事務費等56百万円)

- 大学・独法等が所有する外部利用に供するにふさわしい先端研究施設・設備について、産学官の研究者に広く開放(共用)する取組を43件※支援。  
※先端研究施設共用促進事業採択の28件のうち継続支援を行うものを含む
- 具体的には、①トライアルユース、②有償利用(成果公開)、③有償利用(成果専有)のフェーズを対象として、外部共用に必要な経費(運転・維持管理、高度利用支援等)を補助。

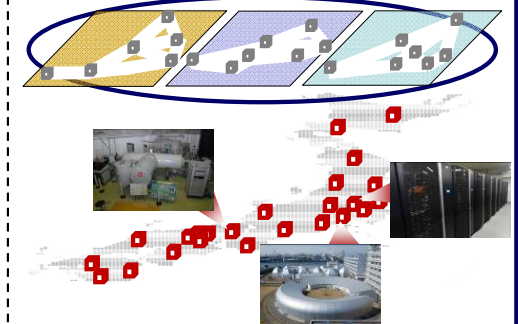
更に戦略的な取組を重点要求額で実施

### (2) 共用プラットフォームの形成 610百万円(新規)

- 産学連携、異分野融合によるイノベーション促進に向けて、以下3種類のプラットフォーム形成を担う共用施設(複数機関によるチーム)に対し追加支援。

- ①技術先導型 → 最先端技術を中核に、同一技術領域の施設・設備からなるネットワークを構築。  
100百万円×2拠点  
※HPCIやナノテクノロジープラットフォームに続くプラットフォームを構築
- ②課題達成型 → 重要課題達成のために必要となる施設・設備群を形成し、研究開発プロジェクトで利用。  
100百万円×2拠点  
30百万円×5拠点
- ③地域連携型 → 近接地域の施設・設備からなるネットワークを構築し、地元の利用に供する。  
30百万円×2拠点

#### ①～③の様々な共用プラットフォーム



- 各プラットフォームの特性に応じ、取りまとめ機関を中核とした高度利用支援体制の構築(利用システムの標準化、企業ニーズの把握、人材育成取組の実施、コーディネーターの配置、外部機関との連携等)、重要な施設・設備の高度化の支援等を行う。センター・オブ・イノベーション構想とも連携。

- ・ 3年毎に中間評価を実施し補助継続の可否を判定。各機関、各プラットフォームにおける共用取組の定着状況等に応じた適切な成果指標を設定。
- ・ 我が国の施設・設備の実態把握や広報取組の充実(共用ナビの改修)等にも着手。

# ナノテクノロジープラットフォーム

平成25年度概算要求額	: 2,700百万円
うち特別重点要求額	: 900百万円
(平成24年度予算額)	: 1,800百万円

## 【背景】

- ・近年、各国は、ナノテクノロジー・材料科学技術を核とした研究開発拠点の整備のために重点的に資金を投入。
- ・我が国としても限られた資源を最大限活用するため、第4期科学技術基本計画に基づき、産学官の多様な研究機関に用いられる共通の、基盤的な施設・設備に関して、有効利用や相互のネットワーク化の促進が必要。また、「日本再生戦略」においても、**グリーン部素材開発の基礎力の引上げ**とともに、**イノベーション創出に向けた研究基盤の形成**の重要性が指摘。

## 【概要】

- ・**ナノテクノロジーに関する最先端の研究設備とその活用のノウハウ**を有する機関が緊密に連携し、**全国的な共用体制を構築**。
- ・部素材開発に必要な技術(①微細構造解析②微細加工③分子・物質合成)に応じて、研究設備の強固なプラットフォームを形成し、若手研究者を含む産学官の利用者に対して、**最先端の計測、評価、加工設備の利用機会を、高度な技術支援とともに提供**。

**ポイント①**: 産業界をはじめ、利用者のニーズを集約・分析するとともに、**産業界や研究現場の部素材開発に向けた技術的課題に対し、総合的な解決法を提供**。

**ポイント②**: プラットフォーム内の運営方針(産業界を含む外部共用に係る目標設定、利用手続の共通化等)を確立し、**企業等の利用者ニーズへの迅速かつ的確な対応を確保**。

**ポイント③**: 共用施設・設備を中核とした知の集約を通じて、**産学官連携及び異分野融合を推進**。

## 日本再生戦略(平成24年7月31日閣議決定)

- ・各部素材の安全性や性能評価等のための拠点を整備し、我が国のグリーン部素材開発の基礎力を引き上げる
- ・未来開拓型の研究開発やイノベーション創出に向けた研究基盤の形成等、府省連携の下で産学官が一体となって基礎研究から実用化まで一気通貫でイノベーションを創出する体制による取組を重点的に進める

## 【事業内容】

- 事業期間: 10年(平成24年度発足)
- 技術領域: ①微細構造解析②微細加工③分子・物質合成
- 経費内訳:
  - ・施設・設備の共用体制の構築 18億円
- <強化ポイント>
  - ・グリーン部素材開発に向けた最先端設備の拡充 6億円
  - ・中小企業等のニーズに基づく設備の更新・高度化 3億円

## 【運営体制】

