

## 平成 28 年度 部局自己評価報告書 (部局番号 26: 電子光物理学研究センター)

**Ⅲ 部局別評価指標(第 2 期中期計画取組分)**

※ 評価年次報告「卓越した教育研究大学へ向けて」で報告する内容

※ 字数の上限: (1)~(2) 合わせて 7,000 字以内

**(1) 全学の第 2 期中期目標・中期計画への貢献及び部局の第 2 期中期目標・中期計画の達成に向けた特色ある取組等の成果(㉓)****1. 共同利用・共同研究拠点活動**

・本センターは共同利用・共同研究拠点(電子光物理学研究拠点)として認定を受け、平成 23 年度より拠点活動を開始したが、残念ながら直前の東日本大震災によって主要実験設備である大型電子加速器が大きく損傷を受けた。全てのセンター構成員をあげて復旧作業に取り組み、放射化した不要機器の撤去をはじめ加速器の大規模修繕等を約 1 年半かけて完了し、平成 25 年 12 月にセンターの放射線発生装置および放射線管理区域の施設検査に合格し、加速器共同利用を再開した。平成 25 年度の運転期間は僅か 4 ヶ月以下であったが、前年度の同期間における延べ利用者数を上回り、平成 26 年度では共同利用活動は震災前のレベルと同等に回復した。

・1967 年から稼働して来た 300MeV 電子線形加速器が大きく損傷を受けたことから、使用可能な機器を集積して 60MeV の高強度電子線形加速器に改修した。平成 27 年度に加速器制御を大幅に改善した結果、電子ビームパワーは国内最高の 8kW を達成し、放射性同位体元素生成に特化した電子光ビーム利用技術を高度化した。

・震災復旧後、1.2GeV 電子シンクロトロンを 1.3GeV に増強したが、平成 27 年度に更なる改良・改善を加え、1GeV クラスの光子ビーム源として世界最高の性能を達成した。

・光科学のための小型光源加速器が完成し、テラヘルツ周波数域の高強度放射波の生成に成功した。平成 28 年度以降に共同利用・共同研究に提供する予定。

・平成 27 年度は加速器利用研究の 32 課題に電子光ビームを提供し、延べ利用者数が 1000 人を越えた。震災後の電気料金高騰のために震災前の年間運転時間は到達不可能であるが、徹底した加速器関連等機器の消費電力管理を行うことで加速器運転時間は年間 2060 時間(平成 26 年度は約 1500 時間)に到達した。また、震災以前では出来なかった複数加速器の同時運転による利用効率化等によって拠点活動を推進した。

・平成 26 年に開設したコンファレンスホール(三神峯ホール)にて、平成 27 年度は資金援助を提供する拠点研究会を含め 6 回の研究会及びワークショップを開催した。全国から延べ 200 名の研究者が参加し電子光物理学研究推進に貢献した。

・平成 27 年度の電子光物理学研究拠点活動の期末評価で A 評価を受け、次期(平成 28~33 年度)の拠点継続が認められた。

**2. 大学附置加速器の特徴・利点を生かした教育現場の創出**

・先端機器を配した大型加速器を間近にする機会を提供するために学部学生を中心とした学生見学会を随時開催した。

・高エネルギー加速器研究機構との連携事業において、全国から募った学部学生への加速器科学講義

および加速器からの電子光ビームを実際に用いた実験実習の機会を提供した。

### 3. 震災復興への貢献

・福島県の原子炉事故で引き起こされた食品汚染やがれき汚染は長期にわたって深刻な問題であることから、センター教員の専門分野である原子核物理および放射化学における実験技術を活かした汚染検査機器開発を目的として、環境省からの委託で汚染検査を行っている民間企業と共同研究計画を立案した。平成 28 年度より共同研究を開始する。

### 4. 東北放射光施設計画の推進

・本センター内に設置した東北地区 7 国立大学東北放射光施設推進室において、本センターの加速器物理研究者を中心に光源加速器システム提案書 v1.0 (平成 26 年 7 月刊行) に基づいて改良案の策定を開始した。理化学研究所、高輝度光科学研究センターおよび加速器関連民間企業の協力によって提案書の改訂を平成 27 年度中に完了した。

・東北放射光施設計画におけるビーム入射用線形加速器システムについて、平成 27 年度に三菱重工との共同研究を行った、次年度以降も継続予定。

・スウェーデンのルント市に建設された最新の中型高輝度放射光施設 (MAX-IV 研究所) およびカナダのサスカトゥーン市の中型放射光施設 (Canadian Light Source) と交流し、加速器技術および産業利用を含む施設運営について意見交換を行った。

### 5. 社会との連携

・平成 27 年 10 月、長期休止していた太白区を中心とした一般市民を対象にしたセンターの一般公開を開催し、150 名以上の来客を迎えた。定例で開催して欲しい等の好評を得た。

## (2)「部局ビジョン」の重点戦略・展開施策及びミッションの再定義(強み・特色・社会的役割)の実現に向けた取組等の成果(2)

### 1. 光子ビームによるクォーク核物理 (重点戦略研究)

・電子光物理学研究拠点とサブアトム科学科学拠点 (大阪大学核物理研究センター) による拠点間連携事業として LEPS2/BGOegg プロジェクトを進めている。本センターで開発した 4 $\pi$  電磁カロリメータ BGOegg は、平成 27 年度から本実験を開始した。これによって SPring-8 の高エネルギー  $\gamma$  線ビームライン LEPS2 におけるクォーク核物理の今後の進展が期待できる。

・すでにセンターで稼働している FOREST 検出器による中間子の諸性質研究も、電子シンクロトロン の性能向上に伴い、より高度なデータ取得が本格化した。

### 2. 電子散乱による短寿命不安定核の核構造解明 (重点戦略研究)

・理化学研究所仁科センターとの連携研究とした電子蓄積リングを用いた電子散乱による短寿命不安定核の核構造解明研究 (SCRIT プロジェクト) を進めている。平成 27 年度には不安定核の電子散乱試験実験の試験を開始した。

### 3. 超高輝度コヒーレント光源開拓研究 (重点戦略研究)

- ・電子ビーム速度圧縮法による超短パルス生成実証実験に成功し、コヒーレント遷移放射やチェレンコフ放射を用いた特殊な超放射現象について実験と理論的な側面から研究を開始した。平成 27 年度中に 3THz まで強力なテラヘルツ光の発生に成功した。

- ・超放射を用いる応用研究をタイ・チェンマイ大学ビームプラズマ研究所と連携して行うことになった。

#### 4. 共同利用・共同研究拠点活動

- ・国立大学最大規模の 1.3GeV 電子シンクロトロン、90MeV 入射用電子線形加速器、国内最高ビーム強度を持つ 60MeV 高強度電子線形加速器および 50MeV 超短パルス電子線形加速器を保有する。平成 27 年度は、年間 2000 時間の高エネルギー電子ビーム提供を行い、延べ 1000 人以上の共同利用・共同研究に供した。

- ・平成 27 年度中に電子シンクロトロンのビーム制御の高度化を行い安定性が飛躍的に改善した。これによって高エネルギー電子光ビーム性能が向上し、より質の高い実験データの取得が可能になった。

- ・運転の自動化やビーム監視装置の熟成により大強度電子光ビームによる、効率的な放射性同位体元素製造が可能になり、放射化学を始めとする物質科学や生命科学分野研究に貢献した。

#### 5. 加速器科学教育

- ・高エネルギー加速器研究機構との大学間連携事業の一環として、加速器科学セミナー・ビーム実験実習を全国の学部学生に提供した。この事業は 4 年間継続しており、平成 28 年度も予定されている。

#### 6. 産学連携研究

- ・凝縮系核反応研究部（共同研究部門）を H27 年度から設置した。従来の原子核反応の概念を変革し、安全なエネルギー生成技術の可能性を開拓することを目標として、民間企業である株式会社クリーンプラネットとの産学連携研究である。

- ・従来は原子炉で製造されてきた研究用や医療用の放射性同位元素について、世界各地での原子炉の老朽化・廃炉のためそれらの安定供給が危ぶまれている。原子炉にかわって加速器によるこれら放射性同位元素供給の可能性を議論するワークショップを平成 26 年度より行ってきたが、平成 28 年 3 月より国内の大手核医学用製薬メーカー（成果非公開のため社名を伏す）と連携して腫瘍診断で広く用いられている <sup>99m</sup>Tc を電子加速器で製造するための共同研究を開始した。

- ・原発事故による食品汚染やがれき汚染は長期にわたって深刻な問題であり、センターの放射線計測技術を活かした汚染検査機器開発を目的として、民間企業（日立造船株式会社）と平成 28 年度以降の共同研究計画を立案した。