

## 平成27年度 部局自己評価報告書（26：電子光物理学研究センター）

### Ⅲ 部局別評価指標(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進捗状況・成果

電子光物理学研究センターは全国共同利用・共同研究拠点として認定を受け（電子光物理学研究拠点）、平成23年度より拠点活動を展開している。しかしながらその初年度前月に発生した東日本大震災によってセンターの主要実験設備である大型電子加速器および施設ユーティリティが損壊損傷し、ほぼ完全に施設の研究機能が損なわれた。すべての機能を取り戻すために全てのセンター構成員をあげて復旧作業に取り組み、平成25年12月に放射線発生装置放射線管理区域の施設検査に合格し、直ちに加速器共同利用を開始した。運転期間は4ヶ月以下であった平成25年度でも利用延べ人数は震災のあった平成22年度を越え、平成26年度は震災以前のレベルと同等以上に利用延べ人数が増加した。下記のようにセンターの特色を生かした更なる研究教育・社会貢献活動に邁進した。

#### 1. 大学付置加速器の特徴・利点を生かした教育現場の創出

他大学では不可能な、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生見学を随時開催した。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の機会を提供した。

#### 2. 電子光物理学研究拠点として、優れた関連分野研究者が集う開かれた研究環境の創出

【IIIの(2)5. 参照】平成26年夏に改築竣工した研究棟に設置したコンファレンスホール（三神峯ホール）にて、平成26年度の半期だけで4回の研究会／ワークショップを開催した。全国から延べ150名の研究者がこれに参加し電子光物理学の様々な分野の研究推進に貢献した。

#### 3. 震災復興への貢献、自らの震災復興へ

【IIの(2)参照】センター教員の専門分野である原子核物理および放射線化学の学識を活かして福島県の原子炉事故による放射能汚染対策へ貢献している。

センター自身の被災も極めて深刻であった。しかしながら大学からの多大な支援を得て、加速器施設復興に務め、限られた経費のため完全に震災以前の加速器機能を取り戻すことはできなかったが、平成26年度には大学からの財政支援とともに様々な工夫を凝らし、電子シンクロトロンエネルギー増強等のビーム性能向上が飛躍的に進んだ。

#### 4. 東北放射光施設計画が目指す産学連携イノベーションへ向けて

【IIの(2)参照】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学内外の推進室員による意見交換会議（平成26年度は3回開催）で東北放射光施設計画へ民間企業の積極的な参画を促す方を議論し合った。東北地方の製造業メーカーへ加速器附属機器の機能や必要とする性能を理解頂く活動に加え、光源加速器概念設計書（CDR）を策定し関連研究施設・企業に配布した。

#### 5. 共同研究部門における産学連携

H26年度から準備していた凝縮系核反応共同研究部門をH27年度から発足させた。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産学連携している。

#### 6. 社会との連携

平成 26 年 12 月、太白少年少女発明クラブ（工藤電機会長工藤治夫主宰）を迎え、電子加速器見学会、加速器科学講演会及び科学工作実習体験親子教室を開催した。

#### 7. センターの運営、キャンパス環境整備

震災復旧後の拠点活動の本格化に全面的に取り組み、平成 25 年 12 月より学内外の共同利用・共同研究へ電子光ビームの供給を再開した。平成 26 年度においてセンター電子加速器群は、延べ 682 人の共同利用者へ総計 1293 時間ビームを供し、研究者コミュニティの要請に応えた。

震災前に計画されていた研究棟の改築・増築が終了し、海外からを含む外来の共同利用研究者の研究スペース、居室、セミナー室、仮眠室を新たに設けた。すでに山形大学の原子核物理実験グループが長期滞在に利用している。施設ユーティリティの改修・改善し、これまで 1 箇所にしかなかった飲用水市上水が多く居室に供給できるようになった。老朽化していた冷暖房、空調設備を更新して高効率・省電力化を達成した。

### (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進捗状況・成果

電子光物理学研究センターは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しており、高エネルギー電子ビームおよびそれから生成される光子ビーム（総じて電子光ビームと呼ぶ）を用いたクォーク核物理学、放射性同位体を用いる物質科学、高品位電子ビームによるビーム物理学等の研究教育活動を行っており、本邦唯一の電子光ビームに基づく全国共同利用・共同研究拠点である。本センターは3つの重点戦略研究を推進しており（1.-3.）、加えて特色ある電子光ビームを先導的研究分野研究に提供し、教育・人材育成さらには新研究領域・未踏研究領域の開拓を目指した運営を行なっている（4.-5.）。また、センターの特色である原子核物理・放射線化学・加速器科学を中心とした電子光物理学をもって社会ニーズに応える科学知識啓発・普及による社会貢献や、加速器関連製造業への技術指導や知識提供によって産業の活性化に取り組んでいる（6.）。

#### 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的研究拠点（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 1,320 本の BGO 単結晶で構成される  $4\pi$  電磁カロリメータ BGOegg は、平成 26 年度において 1GeV 領域の世界最高分解能を達成した。これによって SPring-8 の高エネルギー  $\gamma$  線ビームラインである LEPS2 におけるクォーク核物理の今後の大きな進展が期待できる。

#### 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て進められている SCRIT プロジェクト（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）において、平成 26 年度には電子散乱試験実験が遂行され原理実証に成功した。今後は本センターが中心となって開発してきた大型散乱電子スペクトロメータが今後 SCRIT プロジェクトにおける大きな役割を担う。

### 3. 超高輝度コヒーレント光源開拓研究（重点戦略研究）

電子ビームによるコヒーレント光源研究を目的とした 50MeV 試験加速器 t-ACTS (test accelerator as a coherent terahertz source) を建設した。平成 26 年度には速度圧縮法による超短パルス生成実証実験に成功し、フェムト秒領域の短バンチビームの開拓研究を推進した。今後は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進め、試験加速器を光科学やビーム物理学の共同研究に提供する。

### 4. 加速器共同利用研究

平成 26 年度は加速器共同利用を促進するとともに、電子シンクロトロン of 電磁石再アライメントと制御ソフトウェアの改良を施して加速・蓄積ビームの安定度を大きく改善した。これによって高エネルギー電子光とその応用実験の質的向上を促進した。また大強度電子線形加速器の制御方法の改善やビームラインの整備およびビームパラメータ調整最適化を施し、10MeV から 60MeV までに任意のエネルギーの大強度電子光ビームを放射性同位体生成に提供できるようになり、放射化学を始めとする物質科学分野研究を進展に貢献した。更には、これまで不可能であった、電子シンクロトロンを用いた原子核物理実験と大強度線形加速器を用いた放射性同位体生成実験が同時に行なえるようになり、共同利用の時間効率を飛躍的に改善した。

平成 26 年度は年 2 回の加速器共同利用研究課題公募を行い、学内外の専門研究者からなる課題採択委員会にて採択課題とその割当実験時間を決定した。また、同時に研究会開催公募も行なっており、これも課題採択委員会が審査を行ない、3 つの研究会へ助成を行なった。

### 5. 研究拠点としての研究環境整備

震災以前から拠点事業として計画が進められていた研究棟改修・改築は、震災復旧工事が優先のため繰り延べになっていたが、平成 25 年度後半に着工し平成 26 年夏に竣工した。共同研究者、客員研究者、国外研究者のための研究室および共用スペースおよび男女別用仮眠室（それぞれ最大 3 名収容）を確保しセンターの加速器共同利用の利便性を向上させた。また、中小規模の国際ワークショップなどに使える三神峯ホール（120 席）を新設し、センター内にとどまらず学内外の研究教育関連行事での利用に貸し出すこととした。

### 6. 社会貢献活動

(III の (1) 5. 参照) 小学生とその親を対象に電子加速器見学会等を平成 26 年 12 月に開催し、ちびっこ科学者の啓発活動を行なった。

H26 年 5 月に宮城県の中製造業が組織する宮城県地場産業育成および新規産業分野参入促進をめざした「K-プロジェクト (ILC) 研究会 (代表：齊藤一彦丸善株式会社代表取締役)」の総会にて東北放射光計画概要を講演し、大型加速器施設が必要とする基幹・先端テクノロジーについての啓発活動を行った。この活動は H27 年も引き続いて行なう。

H26 年 10 月には、岩手県一関市および一関産業集積推進協議会他が主催した「いちのせきサイエンスカフェ」にて放射光の産業利用や加速器科学を経由するイノベーション創出についての講演にくわえ地元産業界との意見交換を行い、今後もセンターとの交流を通して岩手県産業界の振興を支援することとした。