

34. 放射線生物研究センター

- I 放射線生物研究センターの研究目的と特徴・34-2
- II 「研究の水準」の分析・判定 34-3
 - 分析項目 I 研究活動の状況 34-3
 - 分析項目 II 研究成果の状況 34-4
- III 「質の向上度」の分析 34-6

I 放射線生物研究センターの研究目的と特徴

放射線生物研究センターは、日本学術会議の昭和 43 年 11 月勧告による「放射線障害基礎研究所」の設立案に基づき、昭和 51 年 5 月京都大学に設置された。当センターは、放射線が生物に及ぼす影響に関する基礎研究を行うとともに、研究の交流と協力の推進を目的とする「全国共同利用施設」として、全国の大学その他の研究機関の研究者の共同利用に供することとされた。その後、平成 22 年度からは「共同利用・共同研究拠点」として認定され、活動を継続している。

当センターの特色は、第一にまず、現在まで堅持されている「放射線生体影響の基礎的研究を行う」という設立の理念にある。近年、基礎的研究に特化した当センターの研究は、古典的な放射線影響研究に淵源をもちながら、ゲノム維持機構の分子レベルのメカニズム解明を目指した先端研究となっている。これは 1990 年代から発展した放射線応答に関わる DNA 損傷応答分子の同定によってはじめて可能となったものであり、放射線影響の基礎的研究という設立理念を現在の学問状況に応じて追求展開した帰結である。

第二に、当センターは、わが国の放射線生物学分野の「共同利用・共同研究拠点」として、頭脳・情報・テクノロジーのハブ機能をはたす研究拠点としての役割を担っている。この分野のさらなる発展を目指して全国の関連研究者との共同研究を行うとともに、各種放射線線源および放射線生物効果の解析装置の提供、研究資材や先端の実験技術供与を軸とした共同利用活動を行っている。

第三に、当該分野の人材育成と先端的研究成果の情報交換と議論のフォーラムとして機能するため、国際シンポジウム、研修会等を開催している。

第四に、福島原発事故後の一般人の放射線リテラシー向上を目指した社会貢献として、福島や京都でリスクコミュニケーション活動や公開講座を精力的に行っている。

これらの特色は、京都大学で行われる研究の高度化と人材育成機能の発展に貢献するものである。

[想定する関係者とその期待]

当センターの共同利用活動の直接の背景は、放射線影響学会の会員コミュニティを主体としており、選挙によって選ばれた研究者がセンターの運営に参画している。放射線影響学会の関係者からは、古典的な放射線生物学のみでは不十分になりがちな研究展開を支える共同利用活動への期待が高く、放射線生物学分野の学問リーダーとして認知されているところである。これに加えて、近年、当センターとコンタクトする研究者の分野は、生化学、分子生物学、細胞生物学、遺伝学等への広がりを見せている。彼らの扱う系においても、DNA 損傷への分子応答が重要な役割を果たすことが認知されたため、その専門家として研究コミュニティへの貢献が期待されているのである。また、国外に目を向けると、フランス原子力代替エネルギー庁 CEA のライフサイエンス局から連携協定の申し入れを受け、締結にいたった。現在、すでに共同研究プロジェクトの実行を行う段階である。

II 「研究の水準」の分析・判定

分析項目 I 研究活動の状況

観点 研究活動の状況

(観点に係る状況)

論文・著書等の研究業績や学会での研究発表の状況：

放射線生物研究センターの研究体制は固定4部門と客員2部門で構成され、常勤の教員は8名である。小部局であるがゆえに、放射線影響分野と関連のゲノム維持機構研究分野に強くフォーカスした機動的運営を行っており、その成果として、トップクラスの雑誌への論文発表をコンスタントに継続している（例：Mol Cell, 41:515-528 (2011); Mol Cell. 43(5):788-97 (2011); Proc Natl Acad Sci U S A. 109:209-14 (2012); EMBO J. 2012 Jul 24;31(17):3524-36.; Blood 122, 3206-3209, 2013; Cell Rep. 2014 May 22;7(4):1039-47.等; Nat Commun. 2014 Apr 7;5:3597; Am J Hum Genet. 2015 Jun 4;96(6):1001-7.; Mol Cell Biol.2015 Dec 15;35(24):4147-57.)。

競争的資金受け入れ状況：

当センターの文部科学省科学研究費補助金の教員一人あたりの獲得額は、全国の附置研センター第2部会所属32施設（医学・生物系）中、平成26年度第3位であった。

京都大学の第2部会所属附置研センター中では第1位であり、競争的資金獲得額からの判断でも、当センターの研究レベルとそれに対する評価が非常に高いことが裏付けられた。この年度の合計獲得額は122,590千円（採択件数22件）であり、翌年度、平成27年度も85,240千円（採択件数17件）と順調な獲得が続いている。

(水準) 期待される水準を上回る
(判断理由)

全国の関連領域研究者に対して学問リーダーとしての求心力を保ち、高めるための重要な要因は当センターの独自の研究活動である。この目的に沿って発表した論文数、口頭発表数とも高い水準を維持している。特筆すべきは、その研究成果を基盤として与えられる科学研究費補助金の獲得額の全国順位である。したがって、当センターの研究水準は、総合的に高い研究レベルを誇る全国附置研センターの平均レベルを上回ると思われ、学術リーダーとして関係者からの期待を上回る水準にあると判断できる。

観点 大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況

(観点に係る状況)

共同利用・共同研究の実施状況：

研究者コミュニティの代表による運営委員会(委員15名、そのうち当センター内部2名)及び協議員会(委員12名、そのうち当センター内部6名)の開催を7月、12月、3月期の3回行い、共同利用・共同研究活動を学外にも開かれた形で推進している。共同利用・共同研究の公募は、上半期(4月～9月)と下半期(10月～3月)の年2回行い、採択件数は年間47件～50件程度で推移している。平成22年度より、学外研究者と施設内教員との連携による「論文発表」を目標とした共同研究体制(重点領域研究)を確立した。この体制のもと、特に以下の2領域、第一領域：放射線応答を通じた生体の多様性の解明、と第二領域：低線量(率)放射線に対する生物応答、の研究を推進している。

共同利用・共同研究の環境整備：

ガンマ線照射装置、生物照射用 X 線発生装置、低線量長期放射線照射装置、アルファ線照射装置および単色 X 線発生装置、さらに共焦点レーザー走査型顕微鏡、DNA シークエンサーやフローサイトメーター、DNA 損傷応答モニタリングシステムなどの解析装置が共同利用・研究に提供されている。それぞれの共同利用・共同研究者に対して当施設研究員を受け入れ要員として指名して、放射線照射装置などの実験機器の取り扱いや実験技術の指導に当たる。共同利用・共同研究者の来所旅費・宿泊費ならびに研究消耗品は特別経費から支給することを原則とする。平成 26 年度には、特別経費増額にもとづき、一件 50 万円程度、合計 10 件程度、平成 27 年度には一件 40 万円、合計 6 件の共同利用研究に消耗品費を支給した。

研究会等の実施状況：

年 1 回の放生研国際シンポジウムは、平成 27 年度で累計 31 回目を数え、年度ごとに設定したテーマにそって内外の著名研究者を招いて京都で開催してきた。

例年二日間の期間中、20 名程度の講演と、若手のショートトーク、ポスター発表を行っており、関連分野の先端研究成果の情報交換と若手研究者の発表と教育の場として、多数の参加者を得ている。たとえば第 30 回は 104 名、第 31 回は約 200 名程度の参加者であった。

さらに文部科学省復興対策特別人材育成事業『「被ばくの瞬間から生涯」を見渡す放射線生物・医学の学際教育』（当センターが実施責任部局、他に 9 連携機関）を実施し、放射線生物学分野の若手対象の研修講演会を実施期間中年 4 回開催した。また、若手研究者のための夏期セミナーを年一回、全国の学部学生を対象とした「放射線生物学へのイザナイ」研修会も年一回開催した。また、放射線の健康影響に関するシンポジウム(合計 11 回)、説明会等 (Q&A 講演会合計 130 回) を多数開催した。

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

重点領域研究において採択推進された研究成果は、論文の数及び内容とも高水準にある。また、教員一人あたり年開発表論文数 2.38 報 (平成 26 年度) は国内の同様な組織の中では高いレベルを維持している。これらの点から勘案して、学術リーダーとしての関係者からの期待を上回ると判断する。また、共同利用拠点としてのコミュニティ貢献も期待されている点であるが、導入した先端機器を広く全国の研究コミュニティに提供し、研究の高度化、効率化に大きく貢献しており、期待を上回ると判断する。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点に係る状況)

組織単位で判断した研究成果の質の状況：

当センターの設立の趣旨である放射線生物効果の基礎研究の中でも、特に、近年進展著しい DNA 修復とチェックポイント機構の解明は当センターの重要な研究課題として位置づけている。以下に主な成果をあげ、簡単に説明を加える。

平成 22 年度：放射線によるゲノム損傷部位におけるシグナル伝達の最初期に、クロマチン制御因子である RNF20 が動員されて相同組換え修復が開始することが明らかとなった (平成 23 年 3 月、Mol. Cell に掲載) (インパクトファクター IF14.5)。

平成 23 年度：NBS1 タンパク質が、DNA 上に損傷を残したまま DNA 複製を続行する損傷乗り

越え DNA 合成にも機能することを見出した（平成 23 年 9 月、Mol. Cell に掲載）（IF14.5）。
平成 24 年度：DNA 損傷応答に欠損のあるファンconi貧血という遺伝性疾患の原因遺伝子 FANCD2 に、ヒストンをクロマチンに組み込む活性を見出した（平成 24 年 7 月、EMBO J. に掲載）（IF9.822）。

平成 25 年度：ファンconi貧血の日本人患者を解析し、アルデヒド分解酵素である ALDH2 の活性欠損型バリエーションによって、骨髄幹細胞不全が促進されることを確認した。（平成 25 年 9 月 Blood に掲載）（IF9.775）。

平成 26 年度：セントロメアのサイズ維持機構として、核膜に局在する 19 S プロテアソームが、タンパク質分解活性には非依存的に、Cenp-A ヒストンの存在領域を制御することを示した。（平成 26 年 4 月 Nature Comm に掲載）（IF10.7 点）

平成 27 年度：日本人のファンconi貧血患者さんのゲノムを解析し、新たな原因遺伝子 UBE2T の変異を見出し、FANCT という別名で呼ばれることになった。（平成 27 年 6 月 AJHG に掲載）（IF10.931 点）

研究成果の学術面及び社会、経済、文化面での特徴：

これらの細胞内プロセスのメカニズム解明研究が、現在の当センターの学術面での主要な研究目標となっている。こういった研究は、しばしばヒト疾患でその欠損病態が確認されるため、直接的にその患者の救済を目指した知見を得るという意味で医学的に重要であるが、さらに、分子メカニズムの解明の立場から基礎生物学的にもきわめて重要な意義を持っている。近年の当センターの研究成果は、このような観点からみて社会的に重要なインパクトのあるものが多く含まれており、当センターの組織としての研究目標にかなったものと言える。

研究成果に対する外部からの評価：

当センターの研究成果に対する外部からの評価を測る上での指標としては、（1）上記の主な研究成果が発表されている雑誌のインパクトファクターがおしなべて高いこと、（2）現在当センターが獲得している競争的研究資金の教員一人あたりの額が、全国的な比較からみてもトップクラスであることが適切であろうと考える。

（水準） 期待される水準を上回る
（判断理由）

放射線生物効果の基礎研究の分野で、インパクトある研究成果の発表が継続的になされており、学術リーダーとして関係者から期待される水準を上回っている。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

共同利用・共同研究拠点としての認定（平成22年度）後、共同研究のあり方や方向性をより明確にするため、2つの重点研究領域、「放射線応答を通じた生体の多様性の解明」と「低線量（率）放射線に対する生物応答」を設定し、それぞれの領域内で共同研究グループを組織した（前項、分析項目Ⅰ 共同利用・共同研究の実施状況にて記述）。前の共同研究は、当センターと個人研究者との間で行なわれる短期なものであったが、重点研究領域での共同研究は、将来の方向性を見据えつつ、国内主要研究機関の合同参加による大規模な展開が特色である。研究の発展のみではなく、新たな人材をコミュニティに迎えることができたこと、短期間に成果が出にくく、科研費等が獲得しづらい領域である低線量放射線の研究者に、共同研究として実験設備や資材をコミュニティに供給するなどの拠点活動が実施できた。また、当センターの組織の機動性を高めるため、国際シンポジウムの共催、放射線生物学へのイザナイの共同開催など放射線医学総合研究所との連携活動を活発化した（前項、分析項目Ⅰ 研究会等の実施状況にて記述）。さらに学外の放射線関連の研究機関（放射線生物研究機関連絡協議会加盟の広島大学原爆放射線医学研究所、長崎大学原爆後障害医療研究所、福島県立医科大学、環境科学技術研究所、電力中央研究所等）との連携を強化しており、共同利用の展開や国際シンポジウムの開催や人材育成活動において、小規模組織でありながら、幅の広い活動が可能となった。このように、研究活動の状況にかかる観点では、いくつもの向上改善があり、質の向上「有」と判断した。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

該当なし