

## 18. 資源生物科学研究所

I	資源生物科学研究所の研究目的と特徴	18-2
II	分析項目ごとの水準の判断	18-3
	分析項目 I 研究活動の状況	18-3
	分析項目 II 研究成果の状況	18-5
III	質の向上度の判断	18-6

## I 資源生物科学研究所の研究目的と特徴

### 1. 全体：

本研究所の前身は大正3年、農業の改善を図ると共に農学に関する重要課題を科学的に研究するため大原孫三郎氏によって設立された財団法人大原農業研究所であり、昭和63年に改組した岡山大学資源生物科学研究所は3大研究部門とオオムギ系統保存施設のもと「資源生物に関する学理及びその応用の研究」を理念に掲げている。さらに、科学の顕著な進歩と国際的、社会的要請に流動的に対応すべく、平成15年には2研究部門、15グループに再改組した。平成9年に設置された大麦・野生植物資源研究センターと2研究部門（機能開発・制御部門と環境反応解析部門）において基礎的な研究を積み重ねた上での応用を目指し、人類生存にとって必要な食糧生産に係わる資源生物科学に関する基礎的研究とその応用性を地道に確実に推進してきている。

### 2. 機能開発・制御部門：

資源生物が有する様々な潜在的機能を、分子、細胞、個体レベルから解析し、それらの有効利用を図る。特に、資源生物のストレスに対する反応と耐性機構の解析、有用遺伝子の探索と解析、細胞内器官の機能構造解析に重きをおいて研究を展開している。

### 3. 環境反応解析部門：

種々の環境因子に対する生物の応答反応を解析することにより、資源生物の健全な生育を図ること、適切な生育環境を保全、創造することを目的として、生物の遺伝子レベルから生態系まで、生物圏における課題を総合的に研究している。

### 4. 大麦・野生植物資源研究センター：

約14,000品種の世界のオオムギと約28,000点の野生植物の種子および約57,000点のさく葉標本を収集保存すると共に、これらの分類、特性評価、データベースの構築、さらに種子の増殖と配布及びオオムギゲノムリソースの開発・配布を行っている。これらの種々のリソースを活かしながら、遺伝資源の機能を解析し、各種ストレスに対する耐性植物の創成を目指して、研究を推進している。

### 〔想定する関係者とその期待〕

本研究所は全国の国公立大学で唯一の農学系の研究所であり、想定する関係者は全国の大学の農学系学部、国および都道府県の農学研究機関、バイオ関連の企業研究機関などに所属する研究者であり、研究成果そのものならびに本研究所との共同研究などが期待されている。特に大麦・野生植物資源研究センターに保存されているオオムギの遺伝資源は世界的なコレクションとして認められており、各方面から種子やDNA材料の提供が求められている。

## II 分析項目ごとの水準の判断

## 分析項目 I 研究活動の状況

## (1) 観点ごとの分析

## 観点 研究活動の実施状況

(観点に係る状況)

資源生物科学研究所では、教員の活動状況として発表論文を冊子体として年度ごとにまとめている。このうち、平成16年から平成18年までの原著論文の発表数とインパクトファクター(IF)を資料Ⅱ-1-1に示す。

資料Ⅱ-1-1：年別原著論文発表数とIF(インパクトファクター)

年	平成16年	平成17年	平成18年
発表論文数	98	104	124
IF	183.913	152.217	211.574

この間の教員数は年次によって36~37人とほぼ一定であるが、発表論文数は98から124編に増加している。論文の評価指標の一つであるIFは平均1.7程度であるが、Nature, PNAS, Cellなどの評価の高いジャーナルにも論文を発表している。

資料Ⅱ-1-2：外部資金受け入れ実績

区分	平成16年		平成17年		平成18年		平成19年	
	件数	合計	件数	合計	件数	合計	件数	合計
共同研究	3	12,970,000	6	14,017,050	7	14,740,350	7	5,433,000
受託研究	10	82,543,000	16	108,261,700	12	183,810,550	12	180,501,490
科研費	24	84,570,000	25	101,090,000	31	96,910,000	26	93,330,000
寄付金	32	30,703,470	26	25,392,020	18	21,021,000	19	21,021,000
二国間交流事業					2	2,700,000	2	1,600,000 (注1)
計	69	210,786,470	73	248,760,770	70	319,181,900	66	319,181,900

(注1) 二国間交流事業が19年度からは受託事業となる

外部資金の受入状況を資料Ⅱ-1-2に示す。外部資金の合計は平成16年度の2億1千万円から平成19年度の約3億円まで増加しており、この増加分は主として受託研究費の増加によっている。受託研究費の占める割合が高いのが本研究所の特徴の一つであり、応用的研究において外部からの評価が高いことを示している。科学研究費も毎年1億円前後取得しており、基盤的研究も活発である。ちなみに、法人化以前の3年間の外部資金の平均値は約1億4千万円程度であったので、法人化以後の増加は極めて顕著である。

資源生物科学研究所での人事は、約20年前から他の組織に先駆けて完全公募制を採用しており、その結果、教員の出身は多様で岡山大学大学院出身者は5人で14%にすぎない。また、教員の全階層に任期制(教授10年、准教授8年、助教6年)を適用し、人事の流動化と活性化を図っていることも大きな特徴である。さらに、人員は現員で教授10人、准教授12人、助教12人、助手1人という構成になっている上、研究支援にあたる技術職員も9人確保し、実験科学を展開する上で必須な足腰の強さを確保していることも特筆される。

平成17年度には、特別教育研究経費による「遺伝子解析による作物の創出と研究開発」をスタートさせ、研究所が多数保有するオオムギ系統や野生植物、遺伝子解析の進んでいるモデル植物(シロイヌナズナやイネ)を材料とし、環境ストレスに対してどのような遺伝子が発現し、耐性を付与するのかを生理生化学的、分子遺伝学的に調べるとともに、これら耐性遺伝子の作物への効率的な導入法についても研究し、今後起こりうる様々な環境

変動に対して、耐性作物の創出のための基礎技術確立を最終目的としている。これまでに、水分ストレス耐性や金属ストレス耐性に係わる生理的メカニズムを明らかにし、また酸性土壌の生育阻害因子であるアルミニウム耐性遺伝子を単離した。さらには、作物生産においてきわめてコントロールが困難なウイルス耐性について、RNAサイレンシングによる耐性機構を明らかにした。一方、新しい遺伝子導入法としての染色体ベクター構築のために必要なセントロメア局在蛋白質を単離した。以上の成果は、いずれも資源植物のストレス耐性向上に係わる情報であり、また遺伝子導入のための基礎技術であり、本プロジェクトにおいてもさらに研究を進展させ、生化学的、生理的手法の改善等により、ストレス耐性作物の創出につながる事が十分期待される。

平成16年度には、特定領域研究が2件（「遺伝子発現と塩基多型に基づくオオムギ系統進化の推定」、「配偶子形成におけるプラスチドの役割と葉緑体への分化・維持に関する研究」）がスタートし、平成17年にもさらに2件の特定領域研究（「アルミニウム活性化型有機酸トランスポーターの分子機構」、「ケイ酸トランスポーター遺伝子の単離と解析」）がスタートした。さらに、平成15年度からは2件の基盤研究(A)（「植物のアルミニウム毒性に対する耐性分子機構の解明と耐性植物の作出」、「中国及びその周縁国に分布する作物資源の遺伝的評価と開発的研究」）が開始された。大型の外部資金として、科学技術振興事業団戦略的創造事業（CREST）が平成13年から2件採択され、農業・食品産業技術総合研究機構新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業（BRAIN）も平成18年から2件採択され、研究の活性化をもたらしている。平成14年から開始の日本全国の遺伝資源の保存・開発に係わるナショナルバイオリソースプロジェクトに大麦・野生植物資源研究センターの大麦グループが参画し、平成19年からは第二期が開始された。

評価期間中、「植物におけるケイ素」国際ワークショップや岡山ESD国際会議等の国際研究集会や全国規模での学会でのシンポジウムを多数主催した。

当研究所は、文部科学省系の唯一の農学系研究所として国内外の研究者との共同研究を積極的に進めており、この5年間に国内約60件、国外約40件に達している。

さらに、大麦・野生植物資源研究センターの保有するオオムギ遺伝資源は世界的に高く評価されており、この5年間に約1万系統を国の内外に配布していることも特筆される。

**観点 大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する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）

なし

**（2）分析項目の水準及びその判断理由**

（水準）期待される水準を大きく上回る。

（判断理由）

資源生物科学研究所教員は、最近3年間で一人当たり年平均3編の論文等を発表している。法人化後の3年間に発表した論文数は98～124編（教員数は36～37人）と着実に増加している。ちなみに法人化以前の3年間の平均IFは1,146であったが、法人化以後の3年間では1,767と1.5倍に高まっており、発表論文の質的向上がうかがわれる。

法人化後の3年間で外部資金は約2億円から3億円へと着実に増加しており、研究活動の活性化を如実に示している。平成16年以降、特定領域研究4件の課題が採択され、また平成17年からの教育研究特別経費「遺伝子解析による作物の創出と研究開発」も研究の活性化をもたらした。平成16年度以降、所属教員を中心として、全国規模のシンポジウム4件、国際研究集会3件を開催した。

## 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

## (1) 観点ごとの分析

**観点** 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の全国共同利用機能を有する附属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)

機能開発・制御部門では、イネ科特有のケイ酸吸収機構について稲を材料として解析し、その成果を平成18年と平成19年に自然科学系のトップジャーナルであるNature誌に掲載した(68-18-1012, 1013)。また、作物のストレス耐性機構の解析等の研究に対して、平成18年に日本学術振興会賞及び日本学士院学術奨励賞、平成19年に日本土壌肥料学会賞を受賞した。さらに、酸性土壌のアルミニウム障害に対する生理機構の解析と耐性遺伝子の解析等に係わる研究でPNAS誌に2論文を掲載すると共に(68-18-1015, 1016)、日本農学賞を受賞し(68-18-1014)、国際特許を取得した(68-18-1017)イネの分けつ制御に関する研究から、植物ホルモンの1種のサイトカイニンの生合性経路に係わる酵素遺伝子を特定し、Natureに掲載した(68-18-1007)。葉緑体の解析では、植物科学関係のトップジャーナルであるPlant Cell誌に論文を掲載すると共に(68-18-1003)、レビューを依頼されAnnu. Rev. Plant Biol.誌に掲載した(68-18-1004)。植物の染色体のセントロメア解析の研究成果をPlant Cell誌に掲載した(68-18-1002)。さらに、水分ストレスに関する植物のアクアポリンの機能解析に関して日本生理学会論文賞(68-18-1005)および日本作物学会論文賞を受賞した(68-18-1011)。

環境反応解析部門では、評価期間中数多くの論文を公表しており、特に、植物の気孔開閉機構に係わるABAの制御についてIFの高いPLoS Biol(14.1)に発表して、高い評価を受けている(68-18-1006)。また、大腸菌から分離したレドックスタンパク質アズリンがいくつかのガン細胞抑制に効果があることを、PNAS誌に発表した。

大麦・野生植物資源研究センターでは、大麦遺伝子および系統情報データベースを完備し、公開した(68-18-1010)。また、野生植物についてもそのデータベースを整備し公開している(68-18-1001)。これらのデータベースは国際的にも高い評価を受けている。遺伝資源の開発・評価・利用の研究で平成17年に日本農学会賞を受賞した(68-18-1008)。また、平成17年に東南アジア特有の“渦”形質に関する研究により、日本育種学会論文賞を受賞した(68-18-1009)。

## (2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準を大きく上回る。

(判断理由)

機能開発・制御部門では、自然科学系のトップジャーナルであるNature誌に3篇掲載された他に、植物科学関係のトップジャーナルであるPlant Cell誌、PNAS誌やPlant Journal誌に多数論文を掲載した。また、植物科学のレビュー誌にレビューを掲載した。これらの研究成果により、馬教授は日本学士院学術奨励賞及び日本土壌肥料学会賞を受賞し、松本教授(現在名誉教授)は日本農学会賞を受賞した。

環境反応解析部門では、植物科学で評価の高いPLoS Biol誌やPNAS誌に論文を掲載した。

大麦・野生植物資源研究センターでは、大麦遺伝子および系統情報データベースを完備し、公開した。また、野生植物についてもそのデータベースを整備し公開した。これらの業績により、武田センター長は日本農学賞を受賞した。

### Ⅲ 質の向上度の判断

#### ①事例1「外部資金の取得金額の増加」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

資料Ⅱ—1—2(外部資金受け入れ実績, P18-3)に見られるように, 法人化後の3年間で約2億円から3億円へと着実に増加し, 研究活動の活性化を如実に示している。特に受託研究費は平成16年の8千万円から平成18, 19年には1億8千万円と急増しており, 応用的研究において外部の評価が高いことを示している。

#### ②事例2「科研費への全教員申請の徹底」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

科研費への申請に関して, 全教員の申請は周知徹底しているばかりでなく, 技術職員についても申請を奨励しており, これまで2件の採択があった。

#### ③事例3「全教員の任期制の適用」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

法人化後新任あるいは昇任教員については任期制を適用してきたが, 平成19年以降所属全教員に任期制を適用することとし, 人事の流動化を図ると共に, 教員の意識改革にもつながっている。

#### ④事例4「学部教育への参画」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

研究所所属の教員には, 学部生に対する教育の義務はないが, 農学部, 環境理工学部および理学部の教育に約10人が参画している。特に, 農学部には年間7人が学部教育に参画している。教育に参画することで, 各教員の研究の活性化にもつながっている。

#### ⑤事例5「韓国全南大学との学術交流事業の実施」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

標記大学との研究交流を基盤とし, 東アジアにおける植物ストレス解析・開発研究の推進を図る事業を展開した。

#### ⑥事例6「発表論文数の増加」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

資料Ⅱ—1—1(年別原著論文発表数とIF(インパクトファクター), P18-3)に示されるように法人化後の3年間で発表論文数は98から124(教員数は36~37人)と着実に増加している。

#### ⑦事例7「国際オオムギゲノム配列解析コンソシアムへの参画」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

平成18年8月からオオムギのゲノム解析のために組織され, 資源生物科学研究所はオオムギBACライブラリーおよび完全長クローンを用いて3年間で2,000個の遺伝子配列を決定する事業に参画している。

⑧事例 8 「国際オオムギコアコレクション事業」 (分析項目 II)

(質の向上があったと判断する取組)

世界中のオオムギ保存系統約 50 万から核となる系統約 1,500 を選抜し、世界中の研究者に配付している。資源生物科学研究所附属大麦・野生植物資源研究センターは本事業の事務局を担当し、世界のオオムギ研究に貢献している。

⑨事例 9 「国際オオムギ EST コンソシアムによる DNA アレイの共同開発」 (分析項目 II)

(質の向上があったと判断する取組)

米国、英国、ドイツ、フィンランドの研究者と共同研究し cDNA 配列の大量解析プロジェクトからデータベースを作成し、約 22,000 の遺伝子発現を解析可能な DNA アレイシステムを開発して、米国アフィメトリクス社から発売し、イネ科作物の分子解析研究に貢献している。