

3. 連合農学研究科

I	連合農学研究科の研究目的と特徴	3-2
II	「研究の水準」の分析・判定	3-3
	分析項目 I 研究活動の状況	3-3
	分析項目 II 研究成果の状況	3-6
III	「質の向上度」の分析	3-9

I 連合農学研究科の研究目的と特徴

人類は資源と環境の面々でかつてないほどの危機に直面している。地球上の生物が共存できる環境の維持、安全な食糧の確保、われわれの暮らしを支える資源の確保、健康な生活維持はわれわれの「いのち」を支えるために必要不可欠である。農学はまさに「いのち」の総合科学といわれるように、これらの問題の解決に繋がる重要な学問分野として位置づけられる。21世紀は農学の時代といっても過言ではない。農学が人類の共存と福祉に、これまで以上に貢献するためには、高度の研究・分析能力を備えた人材の育成が不可欠である。高等教育の場においては、大学院博士課程がこのような社会の要請に応えることが期待されている。

農学の分野における博士課程での教育研究は、一層の重要性を増している。連合農学研究科は、このような社会の要請と期待に応えるべく、有意な貢献をし得ると信じるものである。

連合農学研究科は、複数の大学の農学研究科修士課程が連携協力して後期3年のみの博士課程の教育研究にあたる独立研究科として設置されたものであり、現在、本学・愛媛大学・鹿児島大学・鳥取大学・岩手大学及び岐阜大学に設けられている。一大学のみでは期待し難い分野を相互に補いつつ、生物生産の維持向上に関連する諸科学、生物資源・生物機能の活用と生物素材の保蔵等にかかわる生物利用科学の深化・発展に資するとともに、それを応用した生物利用科学、環境科学に関する高度の専門的能力と豊かな学識をそなえた研究者を養成し、人類の生活向上のために必須の生物資源開発関連科学の大部分を占める農学の発展のために資することは勿論、斯学の進歩と生物関連産業の諸分野の発展に寄与することを目的としている。

本研究科では、茨城大学、宇都宮大学の農学研究科及び東京農工大学農学府での教育を基盤として、日本及びアジアでの中核的な博士課程大学院としての発展を目指し、広い視野、高度な専門知識、理解力、洞察力、実践力を獲得できる創造的で機能性に富んだ教育を追求し、総合的判断力を備え、国際社会に貢献できる高度専門職業人や研究者を養成することを目標としている。

本研究科には、生物生産科学、応用生命科学、環境資源共生科学、農業環境工学、農林共生社会科学の5専攻、9大講座が置かれている。

[想定する関係者とその期待]

学会（農林水産、自然科学、工学、人文社会関連分野）、国際社会や地域、農林水産業、製造業等が直接関連する産業分野はもとより、自然科学探究能力の活用が求められる情報、サービス、金融経済産業等、地域社会等から本研究科の研究目的等に沿った研究が推進される事が期待されている。具体的な内容については各観点で分析を行う。

注)連合農学研究科は教育組織であり、アフィリエーションに記載がない論文も多いため、論文の項においては各構成大学の農学系部局に所属する教員(岐阜大学連合獣医学研究科に所属する東京農工大学における獣医学系を除いている)の論文データを利用している。

※本報告書内ではトムソンロイター社の Web of Science を WoS と略称で記している。

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

(観点到に係る状況)

「農学、工学及びその融合領域において、学術及び社会的要請の高い研究課題に取り組み、先進的で独創性の高い研究成果を創出する」という中期目標の下に策定した中期計画に対する、連合農学研究科での主な研究活動の状況は以下のとおりである。

・福島農業復興支援プロジェクトの実施

平成 23 年 3 月 11 日の福島第一原子力発電での事故以来、汚染農耕地の修復は日本の農業に非常に重要となっている。本研究プロジェクトは放射性セシウム除去技術の創成と森林-耕地生態系における放射性セシウム循環の把握を目指した。この活動によって、セシウム吸収抑制遺伝子を有する稲品種の発見、セシウムの土壌下層への浸透の確認、ある種の鳥類の精巣や卵巣への蓄積、カリウム溶解菌による吸着セシウムへの有効な作用、バイオ肥料の効果拡大など、実効性のある高い成果に導いた。

・三大学連携による研究の推進

連合農学研究科を構成する茨城大学、宇都宮大学、東京農工大学を本務とする教員が、博士課程学生の教育で協力するばかりではなく、研究でも協力関係を積極的に推進した。協力関係の構築推進には、個々の学生を複数の大学の教員が協力して指導するシステムや、三大学の教員が会議、学位審査会、合同ゼミナールなどで集まる機会があるという連合大学院の特性を活用した。その結果、複数大学の教員の共著論文の発表や、共同研究プロジェクトの実施が行われた。ここでは主なプロジェクトを挙げる。

プロジェクト名	概要
D P S I R スキームを用いた野生動物管理システムの開発ー地域連携による里地里山における生物多様性の保全と地域価値の向上ー	深刻化する野生動物問題に対し、地域と連携した研究・教育・人材育成の拠点サイトにおいて、D P S I R スキームを用いた生態学と社会科学を統合した野生動物管理システムを開発するとともに、これをモデルとして政策を提言し実行する持続的な人材輩出システムの基盤を構築した。野生動物のための研究推進に関する包括連携協定(宇都宮大学・栃木県・東京農工大学)に基づいた大学間連携研究である。
生態系許容限界密度指標を用いた自然公園の管理手法の開発	生態系の管理手法として生態系許容限界密度指標を用いた手法の開発を目的として、生態系の望ましい状態を表す指標(林床植生の量、リター(落葉)の堆積量、植物の種数・構造、土壌、水等)を設定した。本研究では、日光地区を調査対象地区としており、林床合計被覆率と土壌侵食量の関係を明らかにするとともに、土壌侵食量分布予測図を作成した。

<国際連携の強化>

・JICA 草の根パートナー型技術協力事業

(ベトナムカントー大学強化事業による農業、水産、環境分野の研究・教育能力強化、及び世界展開力事業)

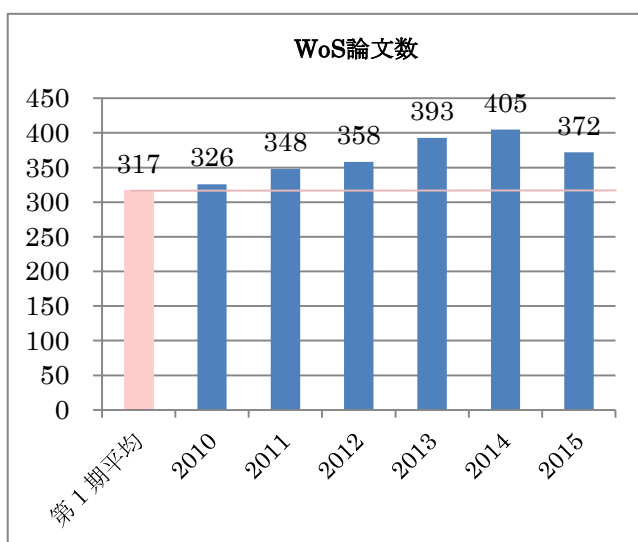
ベトナム、ブラジル、ウズベキスタン等における JICA 草の根事業の実績を生かし、大規模な円借款事業(ベトナムカントー大学強化事業)や「大学の世界展開力強化事業」に発展させ、学生・研究者による国際共同研究・交流・貢献を推進している。

・研究科の留学生修了生との共同研究の促進

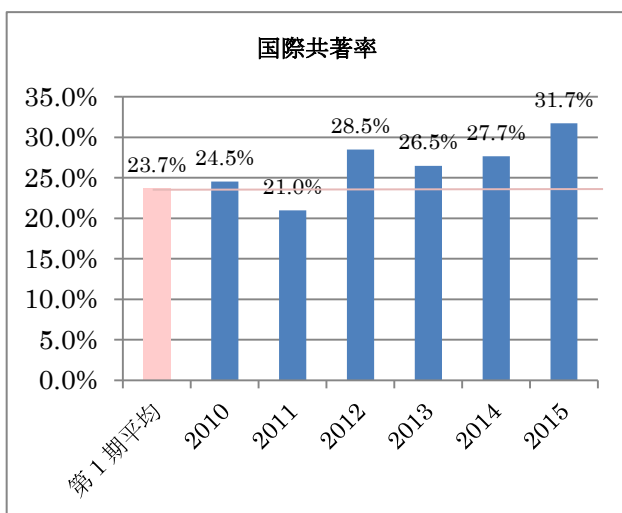
連合農学研究科では、多数の留学生が学位を取得している（平成 22-26 年度〔5 年間〕の修了実績は 99 名）。これらの多くが修了後帰国して、母国の教育機関や研究機関等で研究を継続している。近年国際的な共同研究が重視されていることから、これらの修了生との研究交流をきっかけとした国際的な共同研究の実施を積極的に推進した。その結果、修了生との国際共著論文の発表（29 件）や、国際共同研究プロジェクト実施（2 件）などが増加している。また、それらに付随して論文数、論文の国際共著率、国際共著相手国数が増加した（図 1～3）。

<論文>

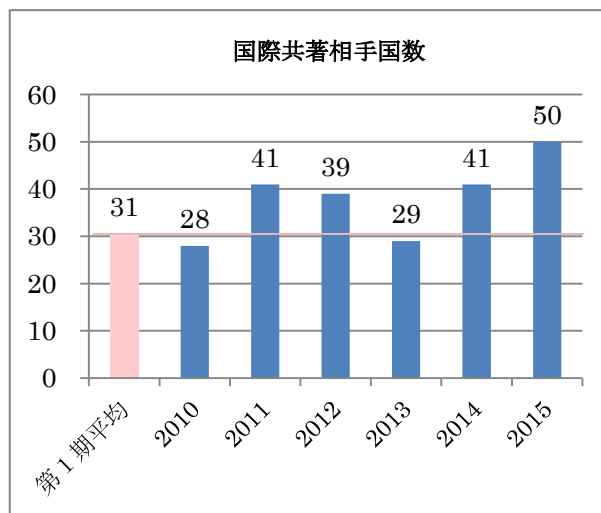
論文・著書等の研究業績や学会での研究発表の状況としては、「研究の質の向上を図り、グローバル化を推進するため、各々の研究分野で評価の高い学術雑誌への投稿を奨励し、優れた研究成果を増加させる」という中期計画を策定した。連合農学研究科では、国際的な論文データベースに収録された論文への投稿を促した結果、第 1 期中期目標期間と比べ Web of Science に収録された論文は大幅に増加した（図 1）。



(図 1 WoS 論文数)



(図 2 国際共著率)



(図 3 国際共著相手国数)

(図 1～3 の出典はいずれも WoS)

<外部資金>

第2期期間中に共同研究資金及び競争的外部資金の総額が、大幅に向上した。共同研究資金については、積極的な産学官連携活動の実施によるもの、競争的外部資金については、新たなプロジェクトの他、地域連携の研究を推進した結果、地方自治体からの受入額が増えていることが要因となっている(別紙1 5. 競争的外部資金データ(2) 競争的資金, 6. その他外部資金・特許データ(1) 共同研究)。

(水準) 期待される水準を上回っている

(判断理由)

連合農学研究科研究の目的に照らして、現有の設備や資源を活用しながら研究を活発に実施している。その活動状況は、研究論文・著書の公表数、学会での研究発表の状況、研究成果に基づく共同研究、受託研究、プロジェクトの実施状況、社会実装に向けた具体的な成果、科研費等の受入状況から把握することができる。また研究を通して、環境汚染対策や海外支援活動などを活発に行っている。以上のことから関係者(関連学術団体、自治体、民間企業、地域等)の期待を上回っていると判断する。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点 研究成果の状況

(観点に係る状況)

<研究業績説明書及び外部からの評価・受賞>

本研究科では高度な研究・分析能力を備えた人材を育成し、農学を通じて人類の共存と福祉に貢献することを目標とし、社会的要請と期待に応えるため、高度な研究と社会的還元の主眼を置いた研究を行っている。その観点から、研究業績説明書に記載する業績は、著名な学術誌に掲載され被引用度の高い論文を中心として、第三者によるレビュー記事や国際的な学術賞の受賞歴、農林業などへの社会実装の実績等を加味し、選定した。ここでは代表的な研究成果として、受賞につながった研究成果をあげる。

海洋プラスチック汚染の生物影響(研究業績説明書 35)	海洋に浮遊・漂着しているプラスチック中に含まれる化学物質の化学的危険性を世界ではじめて明らかにした。International Pellet Watch の事務局を主宰し、国際的なモニタリングの核となっている。海洋立国推進功労者表彰(内閣総理大臣賞) 受賞。
食品成分による糖尿病予防に関する研究(研究業績説明書 22)	食品成分の生理作用の解明とその機構解析として栄養素・非栄養素の生体調節作用、特に疾病予防効果を新たなアプローチで検証した。日本農学賞・読売農学賞受賞。
イネの多収性、倒伏抵抗性に関与する量的形質遺伝子座及びその原因遺伝子の特定と機能解明(研究業績説明書 32)	多収性及び強稈性に関与する要素形質、原因形質を解析し、量的形質遺伝子座とその原因となる遺伝子を単離、同定し、生理機能を解明し、新しい品種改良のアプローチを国内外に提案、また、マーカー選抜育種による我が国初の強稈コシヒカリである「コシヒカリ富農 SCM1 号」を育成し、品種登録を行った。日本作物学会賞を受賞。
航空機を用いた長距離越境大気汚染の研究(研究業績説明書 40)	東アジアから輸送されてくる越境大気汚染物質の解析、越境大気汚染の輸送パターンや輸送途上で起こる化学変化過程を明らかにした。エアロゾル計測賞、アジアエアロゾル研究会フェロー受賞。
大型哺乳類による生態系での生物多様性維持機構に関する研究(研究業績説明書 43)	森林生態系での果実食の動物を中心とした動物-植物間の生物間相互作用について、大型哺乳類が森林生態系における生物多様性の維持機能に果たす役割の定量的な検証を行った。日本森林学会奨励賞、日本哺乳類学会奨励賞、日本農学進歩賞、日本生態学会宮地賞を受賞。
気孔を介した葉のオゾン吸収量に基づいたイネの収量に対するオゾンの影響評価(研究業績説明書 38)	オゾンがイネの収量に及ぼす影響を、気孔を介した葉のオゾン吸収量に基づいて正確に評価できる方法を世界で初めて明らかにした。大気環境学会学術賞を受賞。
森林施業が水流出におよぼす影響の評価とそのモデル化に関する研究(研究業績説明書 44)	表面流の発生量や浸透能の空間分布を考慮できる分布型水流出モデルの開発や、学際的なプロセス解明の必要性を提案するなど、森林施業による水流出と河川環境への評価として、森林科学における学際領域の発展に寄与してきた。日本森林学会賞を受賞。
火山噴火後の土壌生態系に関する研究(研究業績説明書 7)	三宅島の火山灰土壌を対象に「パイオニア」微生物群集について窒素固定能の証明を試み、それを達成した。また、初成土壌生態系の解析にメタゲノム解析を導入して、土壌化にともなう微生物群集の関与による物質変換機能の成立過程を明らかにした。日本土壌肥料学会賞を授賞。

東京農工大学連合農学研究科 分析項目Ⅱ

外部からの高い評価として、「QS World University Rankings (Agriculture & Forestry)」において、100 位以内にランキングされ、国際的に高い評価を受けている。また、文部科学省「農学のミッションの再定義」によって、東京農工大学は農学分野で「国際的に高く評価される大学」とされ、その中でも博士の人材育成機能の役割が高い国立6大学の一つに掲げられ、「農学分野において国際的に高い評価」と表記された。ここに掲げられる6大学の農学分野では、個々に世界的にインパクトの高い研究成果や地域特性に基づく実績を有している。

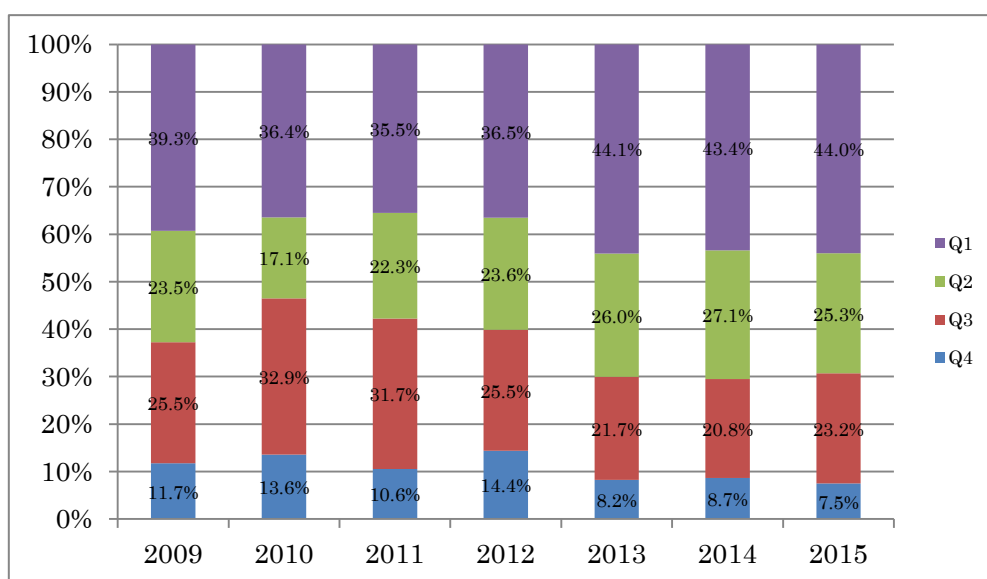
<高い成果の上がったプロジェクト>

・大学院研究教育高度化センターの設置

農学系ゲノム人材の育成を目的に、大学院研究教育高度化センターを設置し、専攻・講座・研究教育分野／研究室の枠を超えた先端技術・知識の個別指導を実施した。平成26年度までの応募者253名中採択者は209名で、連合農学研究科を中心に、工学府、生物システム応用科学府、農学府、共同獣医学科の24研究室が参加した。プログラム開始前、ゲノム科学分野で学生による学会発表は年2～3件程度だったが、プログラム開始4年間で、学会発表105件、原著論文11件、受賞9件、出願特許4件、新聞記事等48件へと飛躍的に増加した。外部有識者による中間評価で最先端ゲノム科学分野として他に類を見ない画期的な人材育成プログラムの成功例であり、今後も発展的に継続させるべきプログラムである、との評価を受けている。全国大学、企業、海外機関との連携ネットワークを構築(ゲノム科学関連企業32社)、ゲノム解析世界最大機関の北京ゲノム研究所BGIなどの海外研究機関との連携拡大を成し遂げた。ミッションの再定義で東京農工大学は、ゲノム情報解析において国際的に高い評価(36大学中2大学のみがこの評価を受けた)を受けた。本プログラムによって東京農工大学は、ゲノム科学分野の研究において高い実績と評価を持つとの評価を得た。

<研究成果の質の向上>

論文発表の成果を見ると、中期計画に掲げたとおり、質の高い学術雑誌への投稿を奨励した成果として、インパクトファクター(以下IFという)のquantile(各分野の中で雑誌のIFを比較し4半に分けたもの。Q1は上位25%を指す)の底上げが行われ、発表論文に占めるQ1の割合が、第1期終了時の39.3%から45.6%まで上昇した(図4)。これは、研究成果の著しい質の向上を表す結果である。



(図4 発表論文の IF Quantile 分布(トムソンロイター社 Incites))

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由) 研究成果の状況については、公表された研究業績及び関連する学会等における学会賞（学術）の受賞実績、国内外の学会での基調講演・招待講演、文化・経済・社会的貢献度に関する業績リストから把握することができる。研究業績については、別途提出資料である「研究業績説明書」等のとおりである。第一期中期目標期間と比べると、学術面では被引用件数や IF の高い雑誌、学術的または社会的な貢献度の高い業績件数（S や SS と判断したもの）が増加し、内外で高い評価を受けている。教員の研究成果の実績も高まり、特に国際連携による海外との共同研究や、海外との交流に基づく研究の国際化が飛躍的に推進された。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

・国際的な研究の増加と質の向上

WoS に収録された論文数が、第1期中期目標期間の平均と比べ大幅に増え、第2期中期目標期間平均で約15%の増加があった(図1)。WoS への掲載論文の増加は、質の高いジャーナルから研究成果を世界に発信し、世界から引用される機会が増えることを意味することから、連合農学研究科における研究活動は、質の向上を伴いながら活性化していることが客観的に把握できる。また、これまでの修了生のフォローアップの成果として、国際共著率(図2)及び国際共著相手国(図3)が増えている。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

・高い外部評価

Ⅱ項で挙げたとおり、国際的な評価機関QSから高い評価を受けている。また、ミッションの再定義によって、東京農工大学は農学分野で「国際的に高く評価される大学」とされ、さらにその中でも「博士の人材育成機能の役割が高い国立6大学の一つ」に掲げられるなど、本研究科の目的に沿った成果をあげつつ、世界と伍する評価を受けるなど、成果の質の向上が見られる。

・研究成果の社会インパクト向上

顕著な受賞を受けた研究成果についても、世界規模の問題解決へのイニシアチブを握る研究(例：研究業績説明書35)、農業分野への実装(例：研究業績説明書32)、学際領域の開拓(例：研究業績説明書40)など本研究科が社会から求められているものが多数あり、社会からの要請に十分に応えた研究成果があがっていると言える。

また、図4にあるとおり、研究成果がよりIFの高い学術雑誌に掲載されるようになった。社会・学術界へのインパクトが向上しているほか、研究成果の質の向上も表していると言える。