

9. 農学部・農学研究科

- I 農学部・農学研究科の研究目的と特徴・・・9－2
- II 「研究の水準」の分析・判定・・・9－3
 - 分析項目 I 研究活動の状況・・・9－3
 - 分析項目 II 研究成果の状況・・・9－5
- III 「質の向上度」の分析・・・9－8

I 農学部・農学研究科の研究目的と特徴

基本理念：農学研究科・農学部は、人類の健康で豊かな生活の基本となる衣食住への多様な要望に応えるとともに、持続的繁栄にとって不可欠な人と自然との共存原理を探求することとしている。

目標：「生命、食料、環境」を標語として、「食料や生物材料の生産」、「その加工と利用」、「作物生産や人類の生存の場としての環境や生態系」、「作物生産及び生産物と人間社会の関係」、さらには「食料・食品・医薬品などについての生命科学」など、基礎から応用まで幅広い分野で世界最高水準の研究を行い、我国における農学研究の拠点として中心的役割を果たすことを目標としている。

ミッションの再定義：従来の研究成果を基に平成25年度に再定義した。その概要を「農学分野の多種多様な領域における地球規模、かつ独創的な最先端研究の実績を生かし、人類の生存環境の向上と発展を目指し、世界トップレベルの研究を一層強力に推進する。具体的には、世界の食料生産技術の向上と生産環境保全の推進、人類の持続的発展を支える循環型資源・材料としてのバイオマスの利活用、卓越した機能を示す物質創製など化学に根ざした生命現象の解明と制御、また、世界最高水準の研究実績を生かし、生命・食料・環境に関する分野横断的な研究の一層の深化と展開を図り、関連分野の拠点としての役割を果たす。」とした。

特徴：研究は、生物学、化学、工学（物理学）、経済学を基盤とし、学問の源流を支える基盤的研究の深化と農学的な発展、従来の自然科学的研究と社会科学的研究の連携を含む異分野間の融合を推進することにより、新たな学際領域の創成を目指している。

これらは、京都大学が基本理念として掲げる「世界的に卓越した知の創造」並びに「基礎研究と応用研究、文科系と理科系の研究の多様な発展」を農学的に具体化したものとなっている。

[想定する関係者とその期待]

学術関連：高い学術水準の研究成果の公表により学術的貢献を行い、農学研究の拠点として中心的役割を果たすことを期待されている。

産業界：新しい技術開発に繋がる基盤的研究、研究成果の社会への還元が強く望まれ、特に、生物生産の現場では、現在問題となっている様々な課題を解決するための応用研究や、生産物への新たな価値付与のための研究成果が期待されている。加えて、特許取得による知的財産の利用や設備を利用した民間等との共同研究や受託研究の推進も期待されている。

国際社会：積極的に国際学会へ参加し、高い水準の研究成果を公表するとともに、海外での講演並びに国際共同研究により、各国の学術水準向上に寄与し、また、農業を中心とした産業や環境保全に貢献することも期待されている。

一般市民：学術的貢献を行うとともに、健康で豊かな生活の基本となる衣食住の安定供給や食の安全性など多様な要望に対応する研究の推進が期待されている。

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

(観点に係る状況)

1) 学術面 (学会への貢献)

i) 論文等

査読付きの原著論文数は年間約 600 報と、第 1 期とほぼ同数であった(図 A)。第 1 期と比較すると専任教員数が減少しており、1 名当たりの原著論文数は、第 1 期の 2.8 報から今期では 3.1 報に増加した(図 B)。論文数は高い水準を維持し、著書と総説の総数は年間 200 報であり(図 A)、教員 1 名当たり年間に約 1.3 報(図 B)と高い水準を維持した。

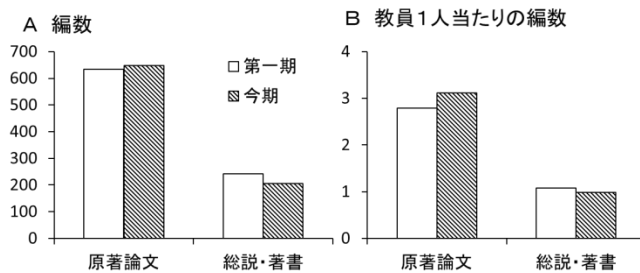


図1 原著論文と総説・著書数(年平均)
出典
京都大学農学部/農学研究科年報
農学研究科/農学部自己評価点検報告書

ii) 科学研究費補助金等

交付総額・件数は第 1 期と比較し増加傾向を示した(図 2)。これは、本教員の研究水準が反映されている。特に基盤研究(S)、基盤研究(C)、挑戦的萌芽研究及び若手研究(A)の採択数並びに金額では増加が認められた。これは、従来と同様に高い評価を得ていることを示している。

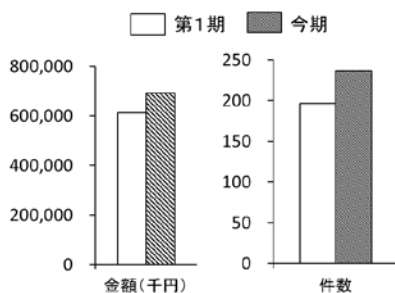


図2 科学研究費補助金交付(年平均)
出典
京都大学農学部/農学研究科年報
農学研究科/農学部自己評価点検報告書
国立大学法人評価に使用するデータ 調査表6-2

iii) 学会活動

学会賞・業績賞受賞者数は高い水準を維持していた(表 1)。一方、奨励賞・論文賞等の受賞者数は第 1 期と比べ増加した。なお、受賞の中には、紫綬褒章、日本学士院学術奨励賞、

日本バイオインダストリー協会賞、日立環境財団環境大臣賞などの著名な賞やアジア菌学会 Distinguished Asian Mycologist Award などの国際賞が含まれている。これらの受賞・顕彰数は、本研究科等での研究が極めて優れており、各種学会の学術水準向上に大きく貢献していることが示された。

表1 学会賞等受賞者数の推移(年平均)

| | 学会・業績賞 | 奨励賞 | 論文賞 | 発表賞等 |
|-----|--------|------|------|------|
| 第1期 | 8.0 | 7.0 | 7.5 | 2.8 |
| 今期 | 9.5 | 24.5 | 11.3 | 30.8 |

出典 京都大学農学部/農学研究科年報
農学研究科/農学部自己評価点検報告書

国際学会参加者数、招待・基調講演数は第1期と比べると著しく増加した(図 A、B)。また、国内学会での招待・基調講演数も著しく増加した(図 C)。これらは、本教員が学術的に高い評価を得ていることを示している。

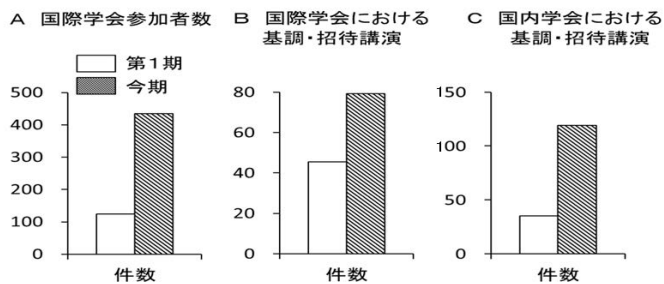


図3 教員の学会活動(年平均)
出典 京都大学農学部/農学研究科年報
農学研究科/農学部自己評価点検報告書

iv) 社会・産業界への貢献

共同研究と寄附金の採択件数は増加したが、採択金額は減少した。一方、受託研究は件数、金額とも高い水準を維持した。なお、農林水産省関係団体並びに科学技術振興機構からの受託研究の件数と金額は、いずれも受託研究総件数と総金額の30%程度であった。

第1期に設置された寄附講座である「産業微生物学講座」、「食と農の安全・倫理論講座」、「味の素・食の未来戦略講座」は更新され、今期においても継続した。加えて、寄附講座である「農林水産統計デジタルアーカイブ講座」と「農林中央金庫・次世代を担う農企業戦略論講座」、共同研究講座である「カゴメトマト・ディスカバリーズ講座」及び「不二製油大豆ルネサンス講座」が今期開設されている。これら寄附講座、共同研究講座は、関連する専攻と連携して研究を行ってきた。教員定員が削減されるなか、本研究科・学部の研究力を維持するために、その意義は大きい。これらの設置は、社会への多大な貢献の結果であり、本研究科等の学術水準が極めて高く、かつ有用であると産業界が高く評価していることを示している。本教員が発明者となった特許の今期登録数は年平均7件、ライセンス契約数は年平均11件あり高い水準であった。

(水準) 期待される水準にある。

(判断理由)

従来から本研究科・学部は活発に研究活動を行っている。査読付きの原著論文数等は第1期の高水準を維持しており、また、学会賞等の受賞者数並びに国内学会や国際学会での基調・招待講演数が著しく増加したことは特筆すべきであり、学会関係者からの学術面での評価が更に高まり、このことは各国の学術水準向上に寄与し、また、農業を中心とした産業や環境保全に貢献している。

寄附金と共同研究の金額と件数は減少した。しかし、科学研究費補助金交付額は、件数、金額とも増加し、受託研究費は件数、金額とも高い水準を維持していた。

寄附講座の更新と新設、共同研究講座の新設は特筆すべきである。これらは、社会への知の還元が推進されたことを示すものであり、農業を中心とした産業や環境保全に貢献し、産業界からの期待と評価が高まった結果である。

このように、関係者の期待に応じていると判断できる。

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

(観点到係る状況)

該当なし

(水準)

(判断理由)

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。)

(観点到係る状況)

本研究科・学部の研究の目標ごとに成果を記述する。

1) 食料や生物材料の生産

植物(カキ)の雌雄異株性を制御する性決定因子に関する成果が *Science* 誌に掲載された(業績番号 1)。シロアリの社会においても血縁選択が働いていることを実証した成果が *Nature Commun* に掲載された(同番号 2)。また、昆虫の単為生殖の新しい進化経路を示した成果(同番号 3)、種間交雑大麦における染色体消失のメカニズムを解明した成果(同番号 4)、病原糸状菌に対する植物の防御反応の機能を解明した成果(同番号 5)、クローン動物において重要なリプログラミング因子として DJ-1 を同定した成果(同番号 6)が *Proc Natl Acad Sci USA* に掲載された。

これら以外にも、総合科学誌に匹敵する専門誌である *Cell Stem Cell* (同番号 7)、*Plant Cell* (同番号 8) に成果が掲載されている。

また、スポットライト論文に選出された論文、学会賞受賞に繋がった論文、招待講演に繋がった論文、数紙の新聞等で紹介された論文が *J Virol* (同番号 9)、*Genetics* (同番号 10)、*Photochem Photobiol* 等(同番号 11)、*Behav Ecol Sociobiol* (同番号 12) に掲載された。また、遺伝学分野の一流誌に掲載され、高い評価を受けている論文もあった(同番号 13)。

2) 食料や生物材料の加工と利用

褐藻由来アルギン酸からバイオ燃料などを生産する基盤技術を開発した成果が総合科学誌に匹敵する専門誌である *Energy Environ Sci* に掲載されるとともに、数紙の一般紙等で紹介された。(同番号 14)。トマトの成分から脂肪を燃焼する酵素の生成を促す特殊な脂肪酸を見出した成果が *PLoS ONE* に掲載され、*Wall Street Journal* や多数の全国紙で紹介された。この成果が共同研究講座「カゴメトマト・ディスカバリーズ講座」開設に繋がった。(同番号 15)。

食用油脂やその乳化技術について、学会主催の招待講演を行うとともに著書の刊行により当該分野の知識の普及に貢献した(同番号 16)。その他、磁場下試料回転装置

の開発、アシルキトサンイソシアネートの安全かつ簡便な合成法の開発、ジペプチド YL の抗不安作用や牛乳タンパク質由来の新規抗不安ペプチド YLG を見いだした報告が、*Cryst Growth Des* (同番号 17)、*Carbohydr Polym* (同番号 18)、*FASEB J* 等 (同番号 19) に掲載され、国際特許として出願されている。

3) 作物生産や人類の生存の場としての環境や生態系

新規な構造を有する極めて特異的な古細菌ウイルスを発見した成果が *Proc Natl Acad Sci USA* に掲載されただけでなく、巻頭ハイライトにも掲載された。(同番号 20)。植物の葉の力学的性質を地球規模で解明した成果が総合科学誌に匹敵する専門誌である *Ecology Letters* に掲載されるとともに、熱帯林の持続的管理に関する過去 6 年間の研究成果を Springer 社から英文で出版し、ネット版は多くの数がダウンロードされ、森林認証などの制度設計に影響を及ぼした (同番号 21)。海外共同研究者との共同研究により、オーストラリアにおける生物分布に関わる謎を解明した。成果は、*J Biogeogr* に掲載され、広く引用されている (同番号 22)。*Water Resour Res* に掲載されるとともに、科学技術振興機構の CREST プロジェクトをチームリーダーとして展開する礎となった成果もある (同番号 23)。樹木内炭素循環速度に季節間・樹種間差があることを明らかにした成果、二酸化炭素ガスの全地球的収支に対して、チベット高原の土壌が果たす役割を呼吸速度の評価を通じて明らかにした成果が、*New Phytologist* (同番号 24)、*Ecological Indicators* (同番号 25) に掲載された。

4) 作物生産及び生産物と人間社会の関係

放射性物質の健康影響について体系的な科学情報をまとめ、出版するとともに、国際学会で招待講演を行った (同番号 26)。レクリエーション行動分析のための統合モデルを開発した成果が *J Environ Econ Manag* に掲載された (同番号 27)。また、弥生時代前期の水田遺構を対象に、日本の初期稲作における水田の利用と管理の実態を網羅的に解明した論文 (農業[非査読誌]1586: 46-54, 2014) は社会に注目されており、朝日、産経、読売 (2012 年 9 月 6 日) に紹介記事が掲載された。

5) 食料・食品・医薬品などについての生命科学

ヒトのミトコンドリアの NADP⁺合成酵素 (NAD キナーゼ) を特定した成果 (同番号 28) が *Nature Commun* に掲載された。腸内細菌における脂肪酸代謝の詳細を解明し、その代謝で特徴的に生じる脂肪酸が宿主の脂肪酸組成に影響を与えていることを明らかにした成果が、*Proc Natl Acad Sci USA* に掲載されるとともに、特許出願をした (同番号 29)。細胞内の酸化還元状態を可視化するセンサータンパク質を開発した成果、メタノール酵母タンパク質 8 のリン酸化調節がオルガネラの動態制御など調節していることを明らかにした成果が、*J Cell Biol* (同番号 30) に掲載されるとともに、紹介記事が新聞に掲載された。

ダイズ主要種子貯蔵タンパク質の新規な高次複合体の重要性を明らかにした成果 (同番号 31)、木分化中木部におけるコニフェリンの輸送メカニズムを解明した成果 (同番号 32) が、*Plant Physiol* に掲載された。

アルギン酸リアーゼ A1-III の構造変化と活性の関連を解明した成果が *Acta Crystallogr D Biol Crystallogr* に記載された (同番号 33)。また、天然のプロテインキナーゼ C リガンドの骨格を利用して、新規抗がん剤シーズをデザイン合成した成果が *J Med Chem* に掲載されるとともに、特許を出願した。(同番号 34)。ミトコンドリアが機能障害を受けて活性酸素を産出し、その結果サイトゾルが酸化され、細胞死に至ることを明らかにした論文が *Sci Rep* に掲載されるとともに、多くの新聞に紹介記事が掲載された (同番号 35)。

(水準) 期待される水準にある。

(判断理由)

総合科学誌 (*Nature Commun*、*Science*、*Proc Natl Acad Sci USA*) に掲載された論文は 9 編、総合科学誌に匹敵するインパクトファクターが高い専門領域のトップ雑誌に掲載された論文は 4 編がある (表 2)。これ以外にも、国際特許出願につながった論文 3 編があり、多数の新聞に紹介記事が掲載された論文も多い。また、放射性物質の健康影響につい

て体系的な科学情報を取りまとめた成果や、レクリエーション行動分析のための統合モデル開発、地域観光資源管理を解析した成果など、社会に対する影響が強い学際的な研究が行われてきた。

表2 各分野からピックアップした優れた学術論文約100編の解析

| | 第1期 | 今期 |
|---------------------------------|-----|----|
| Nature 各誌、Science など超一流総合科学誌 | 9 | 10 |
| インパクトファクターが4を超える専門領域のトップ雑誌 | 36 | 35 |
| 内超一流総合科学誌に匹敵する専門誌 ¹⁾ | — | 4 |

¹⁾インパクトファクター10以上 (Plant Cell, Energy Environ Sci, Ecol Lett, Cell Stem Cell)

出典: 農学研究科研究業績アンケート

これらは、京都大学の研究に関する基本理念である「世界的に卓越した知の創造」ならびに「基礎研究と応用研究、文科系と理科系の研究の多様な発展」を農学的に具体化している。これらを総合して、関連学会・産業界並びに一般社会など関係者の期待に応えていると判断できる。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

第1期中期目標期間と比較し、奨励賞・論文賞等の受賞者数及び国内学会や国際学会での招待講演や基調講演数は著しく増加した。これらは、本教員が学術的に高い評価を得ていることを示している。

前期に設置された寄附講座である「産業微生物学講座」、「食と農の安全・倫理論講座」、「味の素・食の未来戦略講座」は更新され、今期においても継続した。加えて、同「農林水産統計デジタルアーカイブ講座」と「農林中央金庫・次世代を担う農企業戦略論講座」、及び共同研究講座である「カゴメトマト・ディスカバリーズ講座」が平成26年度に、「不二製油大豆ルネサンス講座」が平成27年度に開設された。これらは、本研究科・学部の社会への多大な貢献の成果であり、学術水準が極めて高く、かつ有用であると産業界が高く評価していることを示している。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

該当なし。