

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 12 日現在

機関番号：34316

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24380012

研究課題名(和文) 早期播種と開花期剪葉の組合せによる水田転換畑におけるアズキの収量変動の軽減

研究課題名(英文) Approaches to yield stabilization of azuki bean grown in paddy-converted upland field by early seeding and pinching with defoliation

研究代表者

大門 弘幸 (Daimon, Hiroyuki)

龍谷大学・農学部・教授

研究者番号：50236783

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,600,000円

研究成果の概要(和文)：近畿地域の水田転換畑で転作作物として栽培される大納言小豆(アズキ)の慣行播種期は7月中旬であるが、降雨により圃場管理が困難になり播種できないことが多く、降雨条件による収量の年次変動が大きい。そこで安定生産技術開発の基盤として、慣行より約1ヶ月早く播種して開花期に蔓化する茎葉部を剪葉した時の生育反応を明らかにした。その結果、倒伏の軽減と上位節着莢数の増加が認められることを示し、新たな栽培技術の可能性を示すことができた。

研究成果の概要(英文)：Large seed varieties of Adzuki bean are produced as an alternative crop to paddy rice in upland field converted from paddy (UFCP). As drainage of UFCP is not well done after long and heavy precipitation, the yields have not been stable in south west-warm region of Japan. Therefore, we newly proposed a cultivation practice in combination with early sowing before rainy season and pinching with defoliation (PWD) before the anthesis to inhibit vining through overgrowth. PWD improved the light intercepting characteristics in the canopy of the plants, resulting in an efficient use of solar radiation in lower leaves. After PWD, number of the branches increased, resulting that LAI was recovered within 20 days. These results suggest that combination of early seeding and PWD could be available for adzuki bean production to alleviate wet injury during the seeding period. PWD plants did not lodge, and produced lots of pods at the upper nodes of the several branches at the pod filling stage.

研究分野：環境調和型作物生産に関する分野

キーワード：作物学 耐湿性 窒素固定 収量安定化 水田転換畑 摘心 受光態勢 雑草生態

## 1. 研究開始当初の背景

マメ類やムギ類の水田転換畑への導入の促進は、食料自給率の向上や耕作放棄地の管理などの観点から重要な農業施策であることが叫ばれて久しく、転換畑における畑作物の安定生産技術の開発は、作物生産科学分野における不可欠な課題である。コメの生産調整が開始された1970年以降、実際に水田高度利用に関する多くの研究がなされてきた。ダイズの300Aプロジェクト(有原, 2004)による排水技術の開発や国内産パン用コムギの品種育成(Nishio *et al.*, 2007)は、中でも重要な成果である。しかし、大規模農地の排水制御技術によるダイズ生産やコムギの集団栽培だけでは、農耕地の多くを占める中・小規模水田の高度化は達成できない。すなわち、各地域の特産農作物の転換畑での安定生産技術の開発の積み重ねこそが、国家戦略としての食料自給率の向上とその前提となる農耕地の維持に重要な方策を提供する。申請者は、マメ類の持つ地力増強機能に着目し、転換畑土壌の酸化による有機物の減少を補完するマメ科緑肥作物の窒素固定やリン吸収の研究をこれまで遂行してきており(大門, 1999; Daimon, 2006)。その中で、上記の理由から、近畿地域の水田転換畑で生産される特産農作物の大納言系小豆(アズキ)における湿害による収量の不安定性を回避する方策に関して研究を進める必要性を感じ、本研究を立案するに至った。

研究立案までの3年間にわたり、生産現場での調査を中心に、転換畑の過剰水分に対するアズキ根系の発育形態学的な応答反応と、播種期を早めた場合の生育について知見を得てきた(小森ら, 2010)。そこでは、著しい出芽の不揃いや葉の黄化あるいは長雨による播種作業の困難性などを目のあたりにしてきた。その対策として通常より1ヶ月早い6月中旬に播種し、開花前に上位節を切除(剪葉)することを試みた。その結果、無限伸育性のアズキで生じる蔓化が軽減され、分枝莢数と上位節莢の増大を認め、この試みが近年導入され始めた機械播種による狭畦密植栽培アズキの新たな管理技術となる可能性を見出した。しかし、本技術を改良、普及するための生理生態学的な知見は備わっていないのが現状であり、本研究によって将来的な展開への基盤を構築するべきと考えた。

## 2. 研究の目的

大納言系アズキは、近畿、北陸、中国地方の重要な転換作物であるが、その耐湿性に関する知見がほとんどないまま導入され、収量の年次変動は著しく大きい。耐湿性に関する研究は国の内外に多く、欧米では湖沼周辺植物の適応に関する生態学的研究(Armstrong *et al.*, 2000)、モンスーンアジアでは水稻の通気組織形成や嫌気

呼吸機構の研究の歴史が長い。一方、日本では近年畑作物の耐湿性が重要視され、ダイズでは通気組織の形成(Shimamura *et al.*, 2010)や心土破碎による収量の確保などが報告されている。しかし、各地域の特産農作物の生産の実情に応じた湿害回避策についての研究は進んでいない。

アズキは、日本では小豆系の夏型品種(早生)が主として北海道の畑作地帯で栽培されるために耐湿性に関する研究はほとんどない。西日本の転換畑で大納言系の晩生品種を栽培した場合、慣行的な7月中旬の播種では過剰水分による根系発育の不良とその後の乾燥が生育を抑制する。また梅雨が長引き出芽と苗立ちが悪化すると播き直しせざるを得ず、栄養生長が不十分となり減収する。梅雨時の湿害を回避する方策として早期播種も考えられるが、蔓化による減収は否めない。そこで、ダイズの低収圃場で試行された摘心栽培(林ら, 2008)にヒントを得て、本研究では、生育初期の過剰水分による出芽と苗立ちの不安定性を播種期を早めることで回避し、開花期に剪葉することで、それにより生じる蔓化の軽減、分枝莢数の増大、開花期後の受光態勢の改善とそれによる窒素固定の生育後期までの維持による粒数と百粒重の増大、機械収穫のロス(蔓化倒伏による莢数の減少と汚粒発生)の軽減など、大納言系アズキ栽培にはこれまでなかった独自の取組みによる収量の安定化を狙うことを目的とした。また、水田転換畑におけるアズキ栽培でしばしば問題となる雑草の発生についても明らかにし、早期播種と剪葉処理によるアズキ栽培技術開発の基盤的知見を得ることを目的とした。

## 3. 研究の方法

本研究では、2012年から2015年の4年間で研究計画を立案したが、最終年度に予定した一部の試験を補完するために、2016年に期間を延長して研究を実施した。これらについてその方法を以下に述べ、項目4で成果の概要を述べることにする。

(1) 過剰土壌水分が生育に及ぼす影響の品種間差異

あかね大納言、ベニダイナゴン、京都大納言、能登大納言を供試した。試験は、大阪府立大学教育研究フィールド内の水田転換畑で行った。作土層の土壌水分の差異を設定するために、プロットの畦の高さに違いを設け、畦間の溝(明渠)の高さから約25 cm高くした高畦区と、約5 cmの高さに設定した中畦区を設け、このうち高畦区を対照区とした。2012年6月18日に、種子を条間30 cm、株間20 cmで播種した。中畦区を水分過剰状態にするため、明渠の両端を盛土によってとめた上で湛水した。湛水処理は7月4日から7月25日までの3週間行い、その間は数日間隔で水位を保

った。経時的に生育調査を行った。

(2) 受光態勢を維持した際の生育と収量  
供試品種には、京都大納言と能登大納言を用いた。試験は、大阪府立大学教育研究フィールド内の畑圃場で行った。2013年6月14日に播種した。この時期は近畿地方の慣行の播種期より1ヶ月早い。播種後約2週間目に出芽が揃ったのを確認し、1株1個体になるように生育の中庸な個体を残して他の個体を間引いた。受光態勢を維持するために、7月25日に210 cmのポールを50-60 cm間隔で立てて、ポール間に壁面緑化用のポリエチレン製ネットを張り、各個体が成長した際に倒伏せずに、また下位葉まで透過光が入るように工夫した。経時的な生育調査に加え、開花期以降に上位3節の節間長を経時的に測定した。10月28日に1反復あたり中庸な4個体(2反復調査)を選び、収量調査を行った。

(3) 開花前の剪葉が生育に及ぼす影響ならびに剪葉個体の根系発育と窒素同化

2013年から3カ年にわたり、剪葉方法を変更して、主として京都大納言を供試して学内試験圃場(大阪府堺市と滋賀県大津市)および兵庫県、滋賀県の生産者圃場で同様の剪葉試験を継続して行った。ここでは、2014年の試験の概要を述べることにする。

供試品種には京都大納言を用い、大阪府立大学教育研究フィールド内の水田転換畑で実験を行った。処理区として、2014年6月19日に播種する早期播種区と慣行の7月16日に播種する普通期播種区を設けた。栽植密度は16.7個体/m<sup>2</sup>(条間30 cm, 株間20 cm)とした。早期区については、開花開始前の8月14日に、剪定バサミで地上30 cmの刈高で茎葉部を刈り取る剪葉処理を行った。生育調査は経時的に行い、適宜中庸な個体を刈り取り、道管液を採取した後、根を掘り出した。さらに主茎と分枝の花梗数と莢数を測定した。導管液を供試して硝酸態窒素濃度、アミノ酸態窒素濃度、ウレイド態窒素濃度、t-zeatin riboside含有率を分析した。11月に手取り収穫して収量調査した。

(4) 転換畑アズキにおける雑草発生

京都府福知山市大江町の水田転換畑においてアズキ畑の雑草植生を調査した。1つの圃場内に30個の調査区を設置して、調査区ごとにアズキの生育量と収量、雑草植生および土壤環境を調査して、共分散構造分析によってアズキの生産に影響する要因間の相互作用を定量的に解析した。調査は2013年~2015年の9月に行ったが、ここでは2015年の結果について概説する。

アズキが栽培されている圃場内に1 m<sup>2</sup>のコドラートを30個設置して、アズキと雑草の生育量(被度と草高から算出した優占度)および土壤水分量を、生育初期の8月12日と生育後期の10月3~4日に測定した。8月12日には土壤のpH, ECおよび

全炭素、全窒素、無機態窒素、可給態リン酸の含有率を測定した。

#### 4. 研究成果

(1) 過剰土壌水分が生育に及ぼす影響の品種間差異

7月9日(湛水開始5日目)における主茎長は4品種のいずれでも両区間で差異はなかった。7月18日以降、中畦区が高畦区に比べて有意に低くなり、その後は同様に推移した。高畦区に対する中畦区の割合は、あかね大納言とベニダイナゴンに比べて京都大納言と能登大納言で高かった。分枝は、7月18日以降に高畦区で出現し、7月27日では、あかね大納言とベニダイナゴンでは3本、京都大納言で1.7本、能登大納言で1.3本であった。その後も高畦区では増え、8月23日では約7本であった。葉面積指数は、中畦区が高畦区に比べて有意に低かった。7月25日の個体乾物重は、4品種ともに中畦区で有意に低かった。中畦区では、高畦区に比べていずれの品種も顕著に減少したが、京都大納言と能登大納言ではあかね大納言とベニダイナゴンよりも高い傾向を示し、耐湿性に品種間で差異があることが示された。

(2) 受光態勢を維持した際の生育と収量

主茎長は、8月4日には京都大納言が能登大納言と比較して有意に高かった。その後両品種ともに旺盛な生育を示し、9月12日には京都大納言で110.0 cm, 能登大納言で101.4 cmとなった。主茎節数は、生育初期には品種間で差異が認められ、8月4日には、京都大納言で16.9節、能登大納言で14.9節であった。収穫時調査では、京都大納言が能登大納言より高い値を示した。分枝数は、8月4日には京都大納言で6.6本、能登大納言で6本であり、9月20日には、京都大納言で7.7本、能登大納言で7.6本とこの間の増加は必ずしも大きくなかった。9月12日と9月20日の調査では、品種間で葉の色の濃淡に差異が認められ、能登大納言が有意に濃かった。比葉面積重は、9月21日に京都大納言で59 cm<sup>2</sup>, 能登大納言で58 cm<sup>2</sup>とほぼ同様であった。上位節花柄数は、京都大納言で68本、能登大納言で54本、上位節莢数は京都大納言で108莢、能登大納言で87莢であった。総花柄数は京都大納言で23本と能登大納言の18本より多かった。総莢数は京都大納言で68莢、能登大納言で56莢であった。収穫時の主茎節数、総花柄数、総莢数、上位節花柄数、上節莢数、種子重については、品種間で有意な差はなかったものの、京都大納言で能登大納言より高い値を示した。L寸重量は能登大納言では京都大納言より高い値を示した。種子のL/M比は京都大納言で0.6、能登大納言で1.0であった。

以上のように、両品種の潜在的な収量ポテンシャルについての知見を得た。なお、

上述のように、葉色値は能登大納言で有意に高く、窒素栄養が京都大納言とは異なった。この品種間差異は、後述する剪葉試験でも確認されたことから、莢成熟期の両品種における窒素固定活性あるいは根からの窒素養分の吸収機能の差異に興味を持たれるところである。今後の検討課題としたい。

(3) 開花前の剪葉が生育に及ぼす影響ならびに剪葉個体の根系発育と窒素同化

剪葉時の主茎節数は15節であり、主茎長は74 cmであった。剪葉区の草高は約2週間で回復した後、9月7日に無剪葉区と剪葉区の間で逆転し、剪葉区で高くなった。主茎長は、無剪葉区で生育後期には130 cm前後と剪葉区や普通区に比べて有意に長くなり、著しい蔓化が観察され、激しい倒伏のために草高が低く推移した。葉面積指数は、剪葉直後に剪葉区で0.67まで減少したが、2週間で3.51と回復した(図1)。

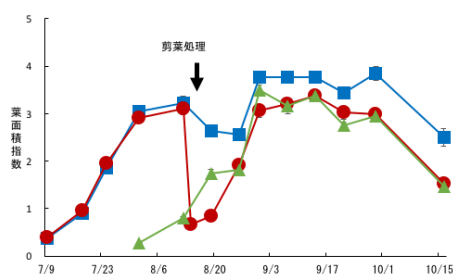


図1 開花期前の剪葉処理が葉面積指数の推移に及ぼす影響

■：無剪葉区 ●：剪葉区 ▲：普通区

圃場の葉温をサーモカメラで撮影して調査したところ、剪葉時には、無剪葉区と普通区では十分な蒸散が行われていたが、剪葉区では剪葉により一時的に蒸散が抑えられたことが推察された。一方、剪葉約2週間後になると、処理区間でほとんど差がなくなり、剪葉区の光合成と蒸散が十分に回復し、他の処理区に比べてもやや蒸散量が高いことが示された。茎径については、9月4日には剪葉区では10.2 mmと無剪葉区の7.8 mmと比較して有意に太くなった。下位葉の葉色値は、剪葉後には、剪葉区でやや高くなる傾向がみられた。倒伏度を0(倒伏なし)~5(完全倒伏)の達観で評価したところ、収穫時において剪葉区では3.0であり、無剪葉区の3.8に比べて倒伏が軽減された(図2)。

根粒数と出液速度は、剪葉時頃から各処理区ともに低下し、根の活性がこの時期から徐々に低下することが示唆された。個体当たりの茎葉乾物重は、無剪葉区の方がやや高く推移した。限られた土層からサンプリングした地下部であるので傾向を示すに過ぎないが、根の乾物重は、剪葉時期以降に無剪葉区でやや高い推移が見られた。

収穫時における莢の乾物重は、無剪葉区

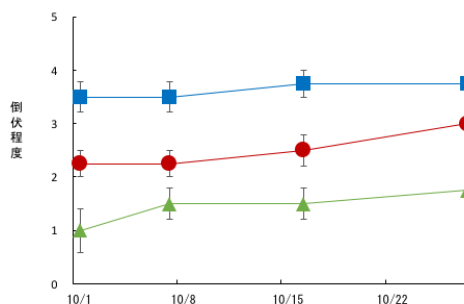


図2 開花期前の剪葉処理が成熟期の倒伏に及ぼす影響

■：無剪葉区 ●：剪葉区 ▲：普通区

と剪葉区で同程度の約35 g/個体であり、普通区の21 g/個体を大きく上回った。収穫指数は、剪葉区で最も高い0.53を示し、無剪葉区で0.46、普通区で0.39であった。

ウレイド含有率から推定した窒素固定依存率については、剪葉処理後、剪葉区では地上部の光合成能力が下がり、9月3日の窒素固定依存率が剪葉区で44%、無剪葉区で62%と剪葉区の方が小さくなったが、生育後期にあたる10月6日においても、減少程度は低く、40%と維持された。一方、無剪葉区では生育後期に窒素固定依存率が急激に低下して47%となった。道管液中のt-Zeatin riboside含有率については、早期播種区では、7月17日において、4.8 pmolであったが、8月13日には7.3 pmolに上昇した。しかし、普通播種区では、8月の同じ時期には、2.2 pmolと早期播種に比べて低かった。また、剪葉後2週間目にあたるLAIが回復してきた9月3日には、無剪葉区で2.2 pmolであったのに対して、剪葉区では5.3 pmolと無剪葉区に比べて高かった。さらに、10月6日の生育後期においても剪葉区では6.2 pmolであったが、無剪葉区では1.5 pmolと剪葉区よりも低かった。測定した出液量から道管液中のt-Zeatin ribosideの濃度を算出すると、9月3日では剪葉区で8.6 nmol/L、無剪葉区で5.1 nmol/L、10月6日では剪葉区で9.9 nmol/L、無剪葉区で2.2 nmol/Lとなり、剪葉区が無剪葉区よりも高い傾向がみられた。

収穫期における生育と主茎および分枝別の莢数、一株莢数、一莢粒数収穫期の莢数については、剪葉区と無剪葉区との間で差異が認められず、無剪葉区では、主茎、1次分枝、2次分枝で得た莢数を、剪葉区では1次分枝と2次分枝だけで獲得することが示された。また、獲得した莢の内95%以上は、無剪葉区では主茎と1次分枝と2次分枝に着莢したものであり、剪葉区では1次分枝と2次分枝の着莢であり、普通区では主茎と1次分枝の莢莢であった。着莢位置については、剪葉区では分枝莢数の増加により普通区と同様に比較的高かったのに対して、無剪葉区では蔓化と倒伏のた

めに低かった。一株莢数は、10月6日時点では処理区間で差異がなかったが、10月31日には普通区で有意に低かった。一株粒数は処理区間で差異はみられなかった。単位面積あたりの子実収量は、無剪葉区で350 g/m<sup>2</sup>とやや大きかったものの、剪葉区で287 g/m<sup>2</sup>となり、普通区における280 g/m<sup>2</sup>と比べても同様の収量が得られた。個体あたりの子実重は、普通区でやや小さい傾向にあったが、倒伏が少なく最終的な面積あたりの個体数が大きくなる傾向がみられたので、単位面積あたりの子実収量は処理区間で有意な差がなかった。

表1 収量と収量構成要素

処理区	子実重 (g/m <sup>2</sup> )				個体数 (/m <sup>2</sup> )	子実重 (g/個体)
	LL寸	L寸	M寸	計		
無剪葉区	3.8a	293a	53.1a	350a	13ab	27.9a
剪葉区	2.0a	223a	62.1a	287a	11b	25.1ab
普通区	3.7a	220a	56.5a	280a	14a	19.5b

処理区	100粒重 (g)			割合 (%)		
	LL寸	L寸	M寸	LL寸	L寸	M寸
無剪葉区	31.0a	25.5a	18.9a	1.0a	83.0a	16.0a
剪葉区	31.0a	24.7a	18.8a	0.8a	77.0a	22.2a
普通区	29.8a	25.2a	19.4a	1.3a	77.5a	21.2a

同一アルファベットは有意差がないことを示す (p>0.05)。

1): 含水率 15%換算値を示す。

2): M寸は4.5 mm篩上, L寸は6 mm篩上, LL寸は8 mm篩上の種子サイズを示す。

京都大納言アズキと近縁の丹波大納言アズキでは、精子実重が200g/m<sup>2</sup>を超えると多収といわれており、本試験ではそれを超える数値が得られた。なお、100粒重やLL寸, L寸, M寸の割合, 子実の全窒素含有率, 全炭素含有率, C/N比, タンパク含有率などの子実の特性には、処理区間で差異はなかった。

以上の結果は、単年度の結果であるが、継続した3カ年の試験においておおよそ同様の傾向が認められた。

#### (4) 転換畑アズキにおける雑草発生

全コドラートで16科31種の雑草が出現し、そのうち単子葉雑草は6種、双子葉雑草は25種だった。生育初期での単子葉雑草はイネ科ヒエ属とカヤツリグサ科だったが、8月下旬に散布された除草剤の影響で、生育後期ではカヤツリグサ科のみとなった。双子葉雑草では、タカサブロウやアメリカセンダングサなどの水田畑地共通雑草の優占度が高かった。生育後期における単子葉雑草と双子葉雑草の優占度の比率はおおよそ4:6であった。アズキ収量は、アズキの後期生育量(パス係数0.58)と双子葉の後期生育量(パス係数-0.36)で全変動の56%が説明され、アズキ生育量が増加するほど収量が増加し、双子葉雑草の生育量が増加するほど減少することが示された。

アズキの後期生育量は、単子葉雑草の初期生育量(パス係数-0.54)とアズキの初期

生育量(パス係数0.51), pH(パス係数0.45)によって全変動の65%が説明され、アズキの生育量は単子葉雑草の初期生育量が増加するほど減少し、アズキの初期生育量とpHが大きいほど増加した。単子葉雑草の後期生育量は、単子葉雑草の初期生育量(パス係数0.46)と双子葉雑草初期生育量(パス係数0.44), 可給態リン酸(パス係数-0.41), 生育後期の土壤水分量(パス係数0.41)およびpH(パス係数-0.31)によって全変動の70%が説明されたが、アズキ生育量と収量には有意な影響を与えなかった。また、単子葉雑草の初期生育量は、生育初期の土壤水分(パス係数0.77)によって全変動の59%が説明され、生育初期の土壤水分が多いほど単子葉雑草も初期生育量は増加した。双子葉雑草の後期生育量は、可給態リン酸(パス係数-0.63)と単子葉雑草の初期生育量(パス係数0.51)で全変動の33%が説明された。単子葉雑草の初期生育量が双子葉雑草の生育量に正の影響を与えたのは、単子葉雑草であるヒエ属が生育初期の除草剤施用で消失した場所に双子葉雑草が発生したためと示唆される。双子葉雑草は、可給態リン酸が少ない場所で優占する傾向があると考えられた。双子葉雑草がアズキに影響を与えているのはアズキの収量にのみだったことから、双子葉雑草はアズキの栄養成長よりもむしろ生育後期の開花から結実に負の影響を与えて収量を低下させると示唆された。

以上のことから、可給態リン酸がアズキと双子葉雑草の生育量を介してアズキの収量に正の影響を与え、これは調査圃場での可給態リン酸の量の平均が少ないことや可給態リン酸の施用によって初期生育が増大することに起因していると考えられた。また、高い土壤水分は、生育初期に単子葉雑草を増加させることによって、間接的にアズキの収量に負の影響を与えていることが示唆された。圃場のリン酸の量を適性値にすることでアズキの初期生育量を増加させて、さらに圃場の排水性を改善して土壤水分を低下させれば、単子葉雑草の生育を抑制して、アズキの収量を安定させることができると考えられた。

#### <引用文献>

- 有原 2004. 日作紀 76(別1):382-383.  
 Armstrong et al. 2000. Ann.Bot. 86: 687-703.  
 Daimon 2006. JARQ 40:299-305.  
 大門 1999. 日作紀 68:337-347.  
 林ら 2008. 愛知農総試研報 40:93-97.  
 小森ら 2010. 根の研究 19:43-48.  
 Nishio et al. 2007. Crop Sci. 47: 1451-1458.  
 Shimamura et al. 2010. Ann.Bot. 106: 277-284.

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 7 件)

- ① Hattori, R., Matsumura, A., Yamawaki, K., Tarui, A. and Daimon, H. 2014. Excess soil water impact on colonization and extraradical mycelium biomass production of arbuscular mycorrhizal fungi in soybean field. International Journal of Agricultural Policy and Research 2(2): 41-48. (査読有)
- ② 朝倉草平・松村篤・今堀義洋・大門弘幸 2014. 簡易ガス置換法により評価した帰化アサガオ類の発芽に及ぼす気相酸素濃度の影響. 日本作物学会紀事 83(2): 160-164. (査読有)
- ③ Hattori, R., Matsumura, A., Yamawaki, K., Tarui, A. and Daimon, H. 2014. Influence of excess soil water on arbuscular mycorrhizal colonization during the early growth stage in soybean grown in a paddy-converted upland field. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences 1(7): 521-530. (査読有)
- ④ 大門弘幸 2014. 植物における根の形態と機能の科学. 機能材料 34:55-57. (査読無)
- ⑤ Asakura, S., Noma, C., Matsumura, A., Daimon, H. 2013. Alternative experimental method using a FRP pot for evaluating wet damage in soybean and morning glory grown under excess soil water conditions. Plant Production Science 16(3): 280-285. (査読有)
- ⑥ Hattori, R., Matsumura, A., Yamawaki, K., Tarui, A. and Daimon, H. 2013. Effects of flooding on arbuscular mycorrhizal colonization and root-nodule formation in different roots of soybeans. Agricultural Science 4(12): 673-677. (査読有)
- ⑦ 大門弘幸 2012. 身近な野菜・果物～その起源から生産・消費まで～ラッカセイ. 食品保蔵学会誌 16:109-116. (査読無)

[学会発表] (計 11 件)

- ① 大門弘幸・大橋善之・松村篤・中山祐一郎 ダイズ摘心用バリカン機を利用した早期播種大納言アズキの剪葉栽培. 日本作物学会第 243 回講演会 (2017. 3. 29-30 文京区)
- ② 大門弘幸・馬淵裕子・明石直樹・大橋善之・松村篤・中山祐一郎 西南暖地の水田転換畑における大納言アズキの収量安定化. 日本作物学会第 241 回講演会 (2016. 3. 28-29 水戸市)
- ③ 大門弘幸 コメだけに頼らない水田農業に対して植物科学は何ができるか. 滋賀県バイオプロジェクト創出サロン研究会 (2015. 12. 24 長浜市)

- ④ 青木友宏・中山祐一郎・大橋善之・大門弘幸 京都府福知山市大江町の水田転換アズキ畑における雑草植生. 平成 26 年度近畿雑草研究 (2014.11.15 奈良市)
- ⑤ 大橋善之・小森二葉・明石直樹・松村篤・大門弘幸 開花前剪葉処理が大納言アズキの収量・倒伏に及ぼす影響. 日本作物学会第 238 回講演会 (2014. 9. 9-10 松山市)
- ⑥ Daimon, H. Improvement of productivity of leguminous crops under suboptimal environmental conditions. 韓国作物学会シンポジウム (2014. 4. 18 大邱市)
- ⑦ 大橋善之・明石直樹・小森二葉・松村篤・大門弘幸 剪葉処理した大納言アズキにおける処理時の生育量が収量・倒伏に及ぼす影響. 日本作物学会第 236 回講演会 (2013. 9. 10-11 鹿児島市)
- ⑧ 瀧本歩・大橋善之・松村篤・大門弘幸 生育初期に湛水したラッカセイ, ダイズ, アズキの根系構造. 第 38 回根研究集会 (2013. 5. 17 西之表市)
- ⑨ 大橋善之・大門弘幸 簡易植生調査法による京都府丹波北部地域のアズキ栽培水田転換畑における雑草発生の実態. 第 52 回雑草学会 (2013. 4. 14 京都市)
- ⑩ 瀧本歩・岸脇万実・大橋善之・松村篤・大門弘幸 水田転換畑におけるラッカセイ品種おおまさりの生育と根粒形成. 第 37 回根研究集会 (2012. 12. 1 京都市)
- ⑪ 大橋善之・大門弘幸・富永達 京都府丹波北部地域のアズキ栽培水田転換畑における雑草発生の実態. 第 51 回雑草学会 (2012. 4. 4-5 つくば市)

[図書] (計 1 件)

- ① 松村篤・大門弘幸 2017. 夏作緑肥作物作物栽培大系第 8 巻「飼料・緑肥作物の栽培と利用」大門弘幸・奥村健治編著, 朝倉書店, 東京. 183-206.

[その他]

ホームページ等

<http://hiroyukidaimon.net/web/HOME.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

大門 弘幸 (DAIMON, Hiroyuki)

龍谷大学・農学部・教授

研究者番号: 50236783

### (2) 研究分担者

松村 篤 (MATSUMURA, Atsushi)

大阪府立大学・大学院生命環境科学研究科・助教

研究者番号: 30463269

中山 祐一郎 (NAKAYAMA, Yuichiro)

大阪府立大学・大学院生命環境科学研究科・准教授

研究者番号: 50322368

### (3) 研究協力者

大橋 善之 (OHHASHI, Yoshiyuki)