

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 21 日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2013～2015

課題番号：25304023

研究課題名(和文) アフリカの孤児作物に関する研究-イモ類の生産性改善-

研究課題名(英文) The study of orphan crop in Africa-improvement on productivity of root and tuber crops-

研究代表者

志和地 弘信 (Shiwachi, Hironobu)

東京農業大学・国際食料情報学部・教授

研究者番号：40385505

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,600,000円

研究成果の概要(和文)：ヤマイモの機械化生産のためにダイジョの新品種を育成し種苗登録の手続きを行った。この品種を用いて生産を機械化し、沖縄県宮古島において実証試験を行った。この機械化プロトタイプはナイジェリアの国際熱帯農業研究所(IITA)で採用されることになった。ヤマイモの染色体数の倍化によって3種7系統(ダイジョ、ホワイトヤム、イエローヤム)の育種素材を作出した。この育成系統は親植物と形態が異なった。

研究成果の概要(英文)：The new variety of water yam (*D. alata*) was established and made on registration. The prototype of yam production mechanization was established and goes on verification test. This production system will transfer to International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Nigeria. The seven strain of artificial ploidy mutant plant in water yam, white yam (*D. rotundata*) and yellow yam (*D. cayenensis*) was developed.

研究分野：専門は農学。特に熱帯作物の生態生理および品種改良について研究。

キーワード：国際研究者交流 ヤマイモ 品種改良 機械化生産

1. 研究開始当初の背景

世界で約 6 千万トン生産されるヤムイモは、その 96%が西アフリカで生産されており、地域の食料として重要な作物であるが孤児作物 (Orphan Crop) として区分されている。孤児作物とはある地域で重要であるが品種や栽培の改善が進んでいない作物を指す。西アフリカのヤムイモの生産性はヤムイモの一種である日本のナガイモなどの半分程であり、品種改良や栽培技術について改善の余地がある。

2. 研究の目的

本研究はヤムイモの育種および栽培技術の改善を行って、生産性を飛躍的に向上させることを目的とし、(1) ヤムイモの集約栽培における施肥技術の確立、(2) ヤムイモ生産の機械化技術の開発、(3) 染色体数の倍化による新品種の開発を行った。

3. 研究の方法

東京農業大学、鹿児島大学、国際機関 (国際熱帯農業研究所: IITA; ナイジェリア) およびガーナ国作物研究所 (CRI) との連携協力によって実施した。(1) ヤムイモの集約栽培における施肥技術の確立は東京農業大学と鹿児島大学で行い、(2) ヤムイモ生産の機械化技術の開発を東京農業大学で、(3) 染色体数の倍化による新品種の開発を東京農業大学、IITA、CRI で行った。

4. 研究成果

今般、開発したダイジョ品種は窒素肥料がなくても生育することが明らかになり、窒素固定細菌との共生が考えられたことから、科学研究費「挑戦的萌芽研究」の課題として申請し、採択された (平成 27-30 年度)。なお、この品種は種苗登録の手続きを行っている。完成したヤムイモ生産の機械化プロトタイプはナイジェリアの国際熱帯農業研究所 (IITA) で採用されることになった。ヤムイモの染色体数の倍化によって作出された 3

種 7 系統 (ダイジョ、ホワイトヤム、イエローヤム) は今後個体数を増殖し、収量や品質の調査を行う予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 8 件)

中曽根勝重. ガーナ北部の農村における所得獲得機会の変化と生計活動の多様化. 2013. 農村研究. 査読有り. 117:36-51.

中曽根勝重. ガーナ北部における市場経済の浸透と農業技術の変化—ダゲンバを事例として—. 2013. 東京農業大学農学集報. 査読有り. 58:71-84.

中曽根勝重. ガーナ北部における市場自由化による営農構造の変化. 2013. アフリカ研究. 83:1-16. 開発学研究. 査読有り. 24:36-44.

五野日路子、高根務、中曽根勝重. 2013. マラウイの農業投入財補助金プログラムのもとでの小規模生産者の食糧安全保障: 村落実態調査の結果から. 開発学研究. 査読有り. 24:36-44.

P. K. Babil, Shinya Kondo, Hiroyoshi Iwata, Satoshi Kushikawa and Hironobu Shiwachi. 2013. Intra-Specific ploidy variations in cultivated chinese yam (*Dioscorea polystachya* Turcz.) Tropical Agriculture and Development. 査読有り. Vol 57. No. 3. pp. 101- 107.

<http://www.trop-agri.jp/publishing.html>
Hironobu Shiwachi, Hidehiko Kikuno, Junya Ohata, Yu Kikuchi and Kenji Irie 2015. Growth of water yam (*Dioscorea alata* L.) under alkaline soil conditions. Tropical Agriculture and Development. 査読有り. Vol 59: 76 - 82.

<http://www.trop-agri.jp/publishing.html>
Hidehiko Kikuno, Hironobu Shiwachi,

Yuichi Hasegawa, Junya Ohata, Robert Asiedu and Hiroko Takagi. 2015. Effects of Nitrogen Application on Lowland Rice and Off-Season Yam Cropping in a Derived Savanna Zone in Nigeria. Tropical Agriculture and Development . 査読有り . Vol 59: 146-153.

<http://www.trop-agri.jp/publishing.html>

Ryo Matsumoto, Hidehiko Kikuno, Olugboyega Success Pelemo, Malachy Oghenovo Akoroda, Antonio Jose Lopez-Montes and Hironobu Shiwachi. 2015. Growth and Productivity of Tubers Originated from Vine Cuttings—Mini-seed Tuber in Yams (*Dioscorea* spp.). Tropical Agriculture and Development . 査読有り . Vol 59: 207 - 211.

<http://www.trop-agri.jp/publishing.html>

[学会発表](計 27 件)

菊野日出彦 ヤムイモ(*Dioscorea* spp.) の生理・生態学的研究 -アフリカで農学を行う意義とは-。「アフリカ生物学フォーラム」日本アフリカ学会 第50回学術大会. 2013年 5月25日～26日. 東京都

稲泉博己「カメルーン南部ビチリ村のキャッサバ加工の現状」日本アフリカ学会. 2013年5月26日. 東京大学(東京都)

Balogun, M.O., S.Y. Ng, I. Fawole, H. Shiwachi and H. Kikuno. Relative effects of Uniconazole-p and other growth regulators on micropropagation ratio of yam (*Dioscorea* spp.) plantlets at different growth phases. International Conference on Tropical Roots and Tubers, 9-12 July 2013 Thiruvananthapuram, Kerala, India.

深澤元紀・山崎聡士・朴 炳宰・遠城道雄 トゲドコロにおける種苗生産技術 - In vitroにおける茎断片培養技術の確立- 熱帯農業研究第 6 巻別号 2 : 7-8 日本熱帯農業学会第 114 回講演会. 2013年9月14

日. 東京農業大学オホーツクキャンパス(北海道)

Hidehiko Kikuno, Hidekazu Toyohara and Hironobu Shiwachi. Enhanced utilization and productivity on yams through advanced technologies. Yams - 2013, First global Conference on yam, 3 - 6 October 2013, Accra, Ghana.

志和地弘信 2013 ヤマノイモの滋養強壮伝承 - アジアとアフリカ - 日本フードファクター学会学術集会(招待講演). 2013年11月9日～10日. 東京農業大学(東京都)

稲泉博己・荒木茂・フダ テレーズ・ムバイラノドリ アンドレ. カメルーンにおけるFOSASプロジェクトの現状と今後の展望」日本農業普及学会. 2014年3月7日. 三会堂ビル石垣記念ホール(東京都)

Hidehiko Kikuno, Hironobu Shiwachi, Yuichi Hasegawa, Junya Ohata, Robert Asiedu and Hiroko Takagi. Effects of nitrogen application on lowland rice and off-season yam cropping in Nigeria. 熱帯農業研究第 7 巻別号 1 : 37-38 . 日本熱帯農業学会第115回講演会. 2014年3月28日. 東京大学農学部弥生キャンパス(東京都)

稲泉博己・フダ テレーズ・ムバイラノドリ アンドレ「カメルーンにおけるキャッサバ加工品市場の現状-SATREPS-FOSASプロジェクト実態調査から」日本アフリカ学会. 2014年5月25日. 京都大学(京都府)

志和地弘信 Yam Research : How we get to know yam crops. 東南アジア国際農学会日本支部会 招待講演. 2014年 5月 29日. 東京農業大学世田谷キャンパス(東京都)

山本和貴, 廣瀬美佳, 古屋愛珠, 松木順子, 中浦嘉子, 井ノ内直良, 山中慎介, 八田珠郎, 吉橋忠, Antonio Lopez-Montes,

Jaon Modupe Babajide, 志和地弘信, 高木洋子 熱糊化挙動解析によるヤムイモ品種間差判別の可能性 日本食品科学工学会第61回大会. 2014年8月29日. 中村学園大学(於福岡市)

志和地弘信、パチャキル パビル、菊野日出彦、入江憲治. イエローギニアヤム (*Dioscorea cayenensis* Lam.) のアミノ酸およびディオスゲニンの含有量. 食品香粧研究シンポジウム. 食品香粧研究会. 2014年9月5日. 東京農業大学世田谷キャンパス(東京都)

渡部由香、遠城道雄 ダイジョ (*Dioscorea alata* L.) 担根体の加熱および凍結乾燥による抗酸化の変化 園芸学研究第13号別冊2 園芸学会平成26年度秋季大会. 2014年9月27日 29日. 佐賀大学本庄キャンパス(佐賀県)

高田花奈子、菊野日出彦、入江憲治、P.K. Babil、志和地弘信. ^{15}N を利用したダイジョ (*D. alata* L.) における窒素固定能の推定. 熱帯農業研究第7巻別号2: 33-34. 日本熱帯農業学会第116回講演会. 2014年10月4日. 九州大学農学部(福岡県)

朴 炳宰、山崎聡士、深澤元紀、遠城道雄、ダイジョ (*Dioscorea alata* L.) の塊茎の芽を利用した増殖) 技術について 熱帯農業研究第7巻別号2: 99-100 日本熱帯農業学会第116回講演会. 2014年10月4-5日. 九州大学箱崎キャンパス(福岡県)

M. Iino, P. K. Babil, H. Kikuno, H. Shiwachi, Y. Kashihara, A. Lopez-Montes. Induction of polyploid plants using colchicines in yams (*Dioscorea* spp.). 熱帯農業研究第7巻別号2: 95-96. 日本熱帯農業学会第116回講演会. 2014年10月5日. 九州大学農学部(福岡県)

真田篤史、鄭筑文、菊野日出彦、志和地弘信. ダイジョ (*Dioscorea alata* L.) のムカゴの形成過程と休眠に関する研究. 熱帯農業研究第7巻別号2: 97-98. 日本熱帯農業学会第116回講演会. 2014年10月5日. 九州大学農学部(福岡県)

Midori Iino, P. K. Babil, Hidehiko Kikuno, Kenji Irie, Hironobu Shiwachi. Study on characteristics in polyploid yam (*Dioscorea alata* L.) plant. International Society for Southeast Asian Agricultural Science (ISSAAS). ISSAAS 2014, 2014年11月8日. 東京農業大学世田谷キャンパス(東京都)

Midori Iino, Fukiko Yamaguchi, Pachakkil Babil, Hidehiko Kikuno, Kenji Irie, Hironobu Shiwachi. Induction of somaclonal polyploids with colchicine treatment and characterization of polyploidy variants of water yam (*Dioscorea alata* L.). International Society for Southeast Asian Agricultural Science (ISSAAS). 2014 ISSAAS International Congress. 2014年11月8-9日. 東京農業大学世田谷キャンパス(東京都)

松本麻衣子、朴 炳宰、遠城道雄、植物成長調節剤と短日の組み合わせがトゲドコロ (*Dioscorea esculenta* Bark.) の生育に及ぼす影響. 熱帯農業研究第8号別号1: 47-48 日本熱帯農業学会第117回講演会. 2015年3月14日. 筑波大学(茨城県)

- 21 箕田佐友里、新小田あづさ、遠城道雄、朴 炳宰、鹿児島で栽培されるダイジョ (*Dioscorea alata* L.) 系統の形態特性と品質の評価 熱帯農業研究第8号別号1: 51-52 日本熱帯農業学会第117回講演会. 2015年3月14日. 筑波大学(茨城県)
- 22 Hironobu Shiwachi. Problems and challenge of Agricultural Development in Africa. 招待講演 日本熱帯農業学会第117回講演会.

- 2015年3月15日・筑波大学(茨城県)
- 23 Kanako Takada, Hidehiko Kikuno, Makoto Ikenaga, Masao Sakai, Michio Onjo, Byoung-Jae Park and Hironobu Shiwachi, Study on biological nitrogen fixation associated with water yam (*Dioscorea alata* L.) 日本熱帯農業学会第118回講演会および2014 ISSAAS International Congress 共催．2015年11月7-8日．東京農業大学(東京都)
- 24 Maiko Matsumoto, Hidehiko Kikuno, Antonio Lopez-Montes, Gueye Badara, Michio Onjo, Park Byoung-Jae, Pachakkil Babil and Hironobu Shiwachi, Characterization of artificial-polyploid plants on yams (*Dioscorea rotundata* and *D. cayenensis*) 日本熱帯農業学会第118回講演会および2014 ISSAAS International Congress共催．2015年11月7-8日．東京農業大学(東京都)
- 25 Hidehiko Kikuno, Saki Mizuno and Hironobu Shiwachi, Study on vine propagation for seed tuber production of water yam (*Dioscorea alata* L.). 日本熱帯農業学会第118回講演会 東京農業大学および2014 ISSAAS International Congress 共催．2015年11月7-8日．東京農業大学(東京都)
- 26 Abdul Qayom Rezaei, Hidehiko Kikuno, Kaoru Sugiyama, Pachakkil BABIL, Byoung-Jae Park, Michio Onjo and Hironobu Shiwachi, Effect of Nitrogen Fertilizer on Growth of the Lesser Yam (*Dioscorea esculenta* L.). 日本熱帯農業学会第119回講演会 2016年3月23-24日．明治大学(神奈川県)
- 27 高田花奈子, 菊野日出彦, 池永誠, 境雅夫, 遠城道雄, 朴炳宰, Babil Pachakkil, 志和地弘信, ダイジョに内生する窒素固定細菌に関する研究．日本熱帯農業学会

第119回講演会．2016年3月23-24日．明治大学(神奈川県)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕
出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

志和地弘信・菊野日出彦．ヤムイモの滋養強壯を科学する．アグリビジネス創出フェア．2013年10月24日．東京

志和地弘信 市民ネットワーク for TICADのセミナー アフリカの農業と食料事情 講師 2015年12月5日

志和地弘信 外務省および市民ネットワーク for TICADセミナー アフリカの農業と課題 講師 2016年2月24日

ホームページ：東京農業大学国際農業開発学科情報ひろば

<http://www.nodai.ac.jp/int/development/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

志和地 弘信 (SHIWACHI HIRONOBU)
東京農業大学・国際食料情報学部・教授
研究者番号：40385505

(2) 研究分担者

遠城 道雄 (ONJO MICHIO)
鹿児島大学・農学部・教授
研究者番号：60194651
朴 炳宰 (PARK BYOUNG-JAE)
鹿児島大学・農学部・准教授
研究者番号：00538879

(3)連携研究者

高根 務 (TAKANE TUTOMU)

東京農業大学・国際食料情報学部・教授

研究者番号：10450470

稲泉 博己 (INAIZUMI HIROKI)

東京農業大学・国際食料情報学部・教授

研究者番号：50301833

菊野 日出彦 (KIKUNO HIDEHIKO)

東京農業大学・国際食料情報学部・准教授

研究者番号：50638608

中曾根 勝重 (NAKASONE KATUSHIGE)

東京農業大学・国際食料情報学部・助教

研究者番号：10366411

妙田 貴生 (MYODA TAKAO)

東京農業大学・生物産業学部・助教

研究者番号：80372986

真田 篤史 (SANADA ATUSHI)

東京農業大学・国際食料情報学部・助教

研究者番号：30434012

松本 亮 (MATSUMOTO RYO)

東京農業大学・国際食料情報学部・特別研
究員

研究者番号：90641019