

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 29 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2009～2012

課題番号：21255011

研究課題名（和文） カメルーン東部・森林－サバンナ境界域における小農キャッサバ生産システムの確立

研究課題名（英文） Establishment of smallholder's cassava production systems in Cameroon

 研究代表者 荒木 茂（ARAKI SHIGERU）
 京都大学・大学院アジア・アフリカ地域研究研究科・教授
 研究者番号：00158734

研究成果の概要（和文）：

カメルーン東部州にて、IITA カメルーンと協働して、キャッサバ改良品種の導入試験を行なった結果、キャッサバ改良品種は貧栄養の Oxisol 環境下で土壌の酸性化を引き起こすが、在来品種よりも約 2 倍の収量を示し、農家への普及に貢献したが、乾燥過程での品質劣化がみられることが食品化学および参与調査で明らかとなった。これらの成果は、JST/JICA・SATREPS プログラムに継続され、キャッサバ生産・加工・販売にかかわる実践的研究として農家の経営向上に寄与する道が開かれた。

研究成果の概要（英文）：

Introduction of improved cassava varieties were tested in a village of eastern Cameroon with collaboration of IITA-Cameroon. The results showed that improved varieties showed double yields of local varieties, but were less qualified in drying process through participatory studies. Such results were transmitted to a JST/JICA SATREPS program and opened a way to contribute to the welfare of farmers through practical studies on cassava production, processing and marketing.

交付決定額

（金額単位：円）

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|---------|------------|------------|------------|
| 2009 年度 | 18,600,000 | 5,580,000 | 24,180,000 |
| 2010 年度 | 6,200,000 | 1,860,000 | 8,060,000 |
| 2011 年度 | 4,500,000 | 1,350,000 | 5,850,000 |
| 2012 年度 | 7,800,000 | 2,340,000 | 10,140,000 |
| 年度 | | | |
| 総計 | 37,100,000 | 11,130,000 | 48,230,000 |

研究分野・科研費の分科・細目：生物系農学分野・境界農学・環境農学・

 キーワード：アフリカ農業開発、キャッサバ小農生産、土のう畑地造成、土壌養分動態、
 貧困削減

1. 研究開始当初の背景

国際的な食料価格の上昇にもかかわらず、食料輸入国となっているアフリカ諸国の現状を前にして、輸出用商品作物生産を志向するのではなく、主として女性によって支えられてきた食用作物の安定的余剰生産が現在

最も必要であり、それを経済的な軌道にのせることが食料安全保障の上でも有効である。

2. 研究の目的

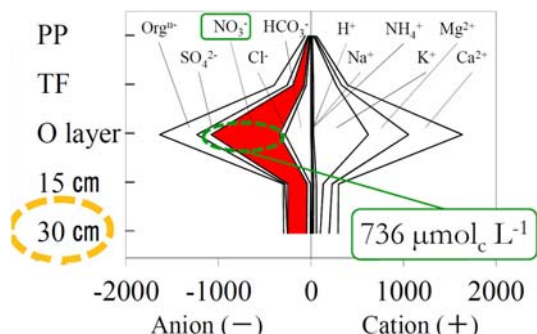
本研究は、カメルーン東部の森林－サバン

ナ境界域において現在行なわれている、キャッサバの自給的小農生産システムに、農家レベルで実行可能な最小限の改良を加えることによって、余剰キャッサバの持続的な生産・加工・流通システムを確立することを目的とする。そのために必要な条件（植生－土壤養分循環、栽培法、土壤保全法）を現地調査・試験によって明らかにすると同時に、現行のキャッサバ加工・販売法を改善する方途を探ることによって、新たな農業景観の創出を、作物生産・加工・販売を一貫したプロセスとして結合させることがアフリカ農業の持続的発展の道であることを実証する。

3. 研究の方法

①調査地では、森林とサバンナが画然とした境界で接しているが、両者の生態環境条件の違いを、気象、土壤養分、土壤呼吸の長期モニタリングによって明らかにする。②当地の土壤は、風化の強く進んだオキシソル（フェラルソル）で、下層に鉄結核からなる礫層が存在する。この礫を用いた土のうによって畑の土壤流亡の防止と、キャッサバの増収効果がどの程度見込まれるのかを定量的に明らかにする。③現地圃場において、IITA（国際農業研究所）カメルーンとの共同で、キャッサバの改良品種を含む現地栽培試験、施肥試験をおこない、4年間で現行の1.5倍のキャッサバ増産を可能とする条件を、肥沃度管理とあわせて明らかにする。④余剰キャッサバを現地で可能な条件で、省力的に加工する方法を開発する。キャッサバおろし機、乾燥機などの導入を試み、それらの管理、運営をになう共同組合の育成を図る。現状では、農家単位に乾燥キャッサバ（フフ）の路上販売がおこなわれているが、組合をベースにした余剰キャッサバの販売ルートのはかり、それが農家レベルで貧困削減にどの程度寄与するのかを明らかにする。

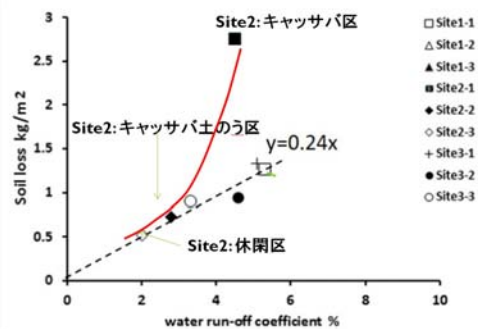
4. 研究成果



①森林－サバンナの生態条件の違い：
2年間の気象、土壤溶液モニタリングの結果、森林下では、表層の有機物層で硝酸が生成し、30cm以下の系外に流出するのに対し、サバンナでは、硝酸の生成がみられず、土壤養分は

系内に残存していたことは、サバンナの耕地としての優位性を示していた。

②土のう垣の土壤侵食防止効果：

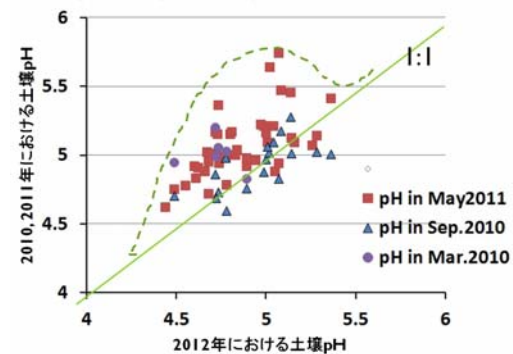


キャッサバ区、キャッサバ区、休閑区の比較：流出係数と土壤ロスとの関係

土壤侵食に対する土のう垣の効果をモニタリングした結果、降雨が表面流去する割合と土壤侵食量には比例関係がみられ、土のう垣の効果は、降雨の土壤浸透割合を増加させることによって土壤流亡量を減少させることが明らかとなった。

③キャッサバ改良品種の生育試験結果と土壤の酸性化：

2年間の試験により、キャッサバ改良品種は、在来種の 5t/ha （新鮮塊茎重）に対して、 $11\text{--}15\text{t/ha}$ の収量を示した。推奨される収量は $20\text{--}30\text{t/ha}$ であるが、これは当地の土壤が貧栄養であるためと解釈された。また、2年間の耕作により、土壤 pH が最大で 0.7 低下した。



また、キャッサバ耕作土壤の pH は、 4.5 から 5.5 の範囲にあった。このことは、キャッサバは、酸性の条件でも土壤養分を吸収することができ、それを吸いつくすことによって土壤 pH を 4.5 まで低下させることが明らかとなった。

④キャッサバ改良品種の農家受容と普及のプロセス：

キャッサバ試験で生じた種茎、および塊茎は、圃場管理に参加した女性中心のグループに配布されたため、農家における改良品種の普及はめざましく、2年間で村内に行きわたった。しかし、改良品種は収量にまさっている

が、水浸、乾燥過程で変色し、商品価値が下がるため、能率よく乾燥することのできる施設の必要性が明らかとなった。

⑤本研究のインパクト；

以上の結果は、2011年度に開始されたJST/JICA・SATREPSプロジェクトに引き継がれ、キャッサバ加工施設の建設と、マーケティングを含んだより実践的な研究へと移行している。カメルーンにおけるキャッサバ改良品種の普及は、IITA(国際熱帯農業研究所)、PNDRT(国家根茎普及プロジェクト)が精力的におこなっているが、農村レベルでの詳細なデータは乏しく、本研究は農村世帯レベルと、国家プロジェクトのギャップを埋める役割りを果たした意義は大きい。最終年度の2013年2月には、IITAカメルーンにおいて、国際シンポジウムを開催し、キャッサバの生産・加工・販売にかかわる国際的研究ネットワーク形成に貢献した。

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4件)

- 1) 荒木茂, 2012. サブサハラ・アフリカにおける土壌肥料学の最前線 5. アフリカ農業の潜在力, 土肥誌, 83:438-448. 査読あり.
- 2) 真常仁志, 荒木茂, 2011. ブサハラ・アフリカにおける土壌肥料学の最前線, 1. 講座のねらい, サブサハラ・アフリカの生態環境条件と農業の現状, 土肥誌, 82:330-337, 査読あり.
- 3) Kimura, M. and Fukubayashi, Y., 2011. Application of participatory road maintenance using "Do-nou" technology in Kenya, 15th African Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Maputo, Mozambique, Vol. 1: 476-481, 査読あり,
- 4) 稲泉博己, 2009. ナイジェリアにおけるキャッサバ加工業の現状と課題, 2009年度日本農業経済学会論文集, 255-262, 査読あり,

[学会発表] (計14件)

- 1) Sugihara, S., Shibata, M., Mvondo Ze, Araki, S., and Funakawa, S., 2012. Quantity and quality of soil C, N and P in Oxisols under different vegetations in Forest-Savanna transitional area at eastern Cameroon, *ASA, CSSA and SSSA annual meetings*, Oct. 21-24, 2012, Ohio, Univ., Cincinnati, USA.
- 2) Shibata, M., Sugihara, S., Funakawa, S. and Araki, S., 2012. A comparison of

soil solution composition from forest and savanna vegetation in eastern Cameroon, *8th International Symposium on Plant-Soil Interactions at low pH*, Oct. 18-22, 2012, Univ. agricultural Sciences of Bangalore, Bangalore, India.

- 3) 柴田誠, 杉原創, Emmanuel Njukwe, 荒木茂, 舟川晋也, 2012. カメルーン東部の森林-サバンナ移行帯における耕地化に伴う作土層からの養分損出, 日本土壌肥料学会鳥取大会, 2012年9月4日, 於: 鳥取大学,
- 4) Sarr P.S., Asano F., Araki S., 2012. Cassava production by smallholder farmers in Andom (Eastern Cameroon): Present state and future perspectives, *2nd Scientific Conference of the Global Cassava Partnership for the 21st Century (GCP21)*, "Cassava: Overcoming Challenges of Global Climatic Change". June 18-22, 2012, Kampala, Uganda.
- 5) 荒木茂, 2011. カメルーン東南部におけるJST/JICAプロジェクトの概要と勝算, 日本アフリカ学会大48回学術大会, 2011年5月21日, 於: 弘前大学,
- 6) Sarr, P. S. and Araki, S., 2011. Production performance of three cassava varieties in the forest-savanna margins of eastern Cameroon, *CIALCA International Conference*, Oct. 27, 2011, Serena Hotel, Kigali, Rwanda.
- 7) 寺本俊太郎, 荒居旅人, 平坂友里恵, 木村亮, 大島義信, 2011. SSBの性能試験及びカメルーンにおける普及活動, 第66回土木学会学術講演会, 2011年9月5日, 愛媛大学,
- 8) 柴田誠, 杉原創, Njukwe, E., 舟川晋也, 荒木茂, 2011. カメルーン東部の森林・サバンナ境界域における耕地化に伴う養分損出量の評価～作土層からの溶脱に着目して～, 日本土壌肥料学会つくば大会, 2011年8月9日, 於: つくば国際会議場,
- 9) 杉原創, 柴田誠, Mvondo Ze, A., 荒木茂, 舟川晋也, 2011. カメルーン東部・森林-サバンナ移行帯における土壌調査報告～植生が土壌養分の蓄積量および蓄積形態に及ぼす影響～, 日本ペドロロジー学会学術大会, 2012年3月6日, 於: 首都大学東京,
- 10) 中尾淳, 杉原創, 塚田祥文, 舟川晋也, 2010. 南部カメルーン高地およびアダマワ高地におけるフェラルソルの分布とその規定要因-イライトのフレイド・エッジ量に着目して, 日本土壌肥料学会北海道大会, 2010年9月7日, 於: 北海道大学,
- 11) 荒木茂, カメルーン東部・オキシソル地帯

における赤色土壌の分布・産状と肥沃度増進の可能性, 日本土壌肥料学会北海道大会, 2010年9月7日, 於: 北海道大学.

- 12) 舟川晋也, 杉原創, 中尾淳, 大石高典, 荒木茂, 2010. カメルーン東部州～アダマウ州の土壌と農牧業に関する広域調査報告, 日本熱帯農業学会第108回講演会, 2010年10月9日, 沖縄コンベンションセンター.
- 13) 稲泉博己, カメルーン東部州におけるキャッサバ加工の現状と課題, 日本アフリカ学会第47回学術大会, 2010年5月30日, 於: 近畿大学.
- 14) 荒木茂, 2009. カメルーン東南部のサバンナ-森林境界地域における耕地化の現状(第2報)-新たなアフリカ農業開発の視点から-, 日本アフリカ学会大46回学術大会, 2009年5月23日, 於: 東京農業大学.

[図書] (計1件)

Araki, S. and Hanna, R., (eds.), 2013. *A Report on "Cassava Science Day: Cassava performance under different soil management, FOSAS activity series, No. 1*, Center for African Area Studies, Kyoto University, 74pp.

[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:
国内外の別:

○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]

URL:

<http://www.fosas.africa.kyoto-u.ac.jp/>

6.研究組織

(1)研究代表者

荒木 茂 (Araki Shigeru)

京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究
研究科・教授

研究者番号:00158734

(2)研究分担者

舟川晋也 (Funakawa Shinya)

京都大学大学院地球環境学学・教授

研究者番号: 20244577

木村 亮 (Kimura Makoto)

研究者番号: 30177927

(3)連携研究者

北畠直文 (Kitabatake Naofumi)

ノートルダム聖心女子大学・教授

研究者番号: 30135610

(4)連携研究者

稲泉博己 (Inaizumi Hiroki)

東京農業大学・教授

研究者番号: 50301833