

**研究目的**

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください(記述に当たっては「科学研究費補助金における評価に関する規程」(公募要領9頁を参照)を参考にしてください)。

- ① 研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか
- ② 当該分野におけるこの研究(計画)の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義
- ③ 国内・国外の関連する研究の中での当該研究(計画)の位置づけ
- ④ 平成20年度において継続して科学研究費補助金以外の研究費(府省・地方公共団体・研究助成法人・民間企業等からの研究費)の助成を受ける場合は、当該継続研究課題と本研究課題との相違点

**① 目的:何をどこまで**

- 1、モデルとなるアフリカ型里山集水域の創造: 最優先の目標は、ナイジェリアのギニアサバンナ帯とガーナの人為的サバンナ帯(森林移行帯)の、100-50,000ha 規模の複数のベンチマーク集水域で長期間継続してきたアクションリサーチの成果を生かして、西アフリカ特有の生態環境と社会経済条件に適する低地水田生態工学技術(エコテクノロジー)の完成と、自力展開が可能な普及プロセスを現地で実証的に明らかにすること。中長期的な目標は、低地水田の集約的持続性の高さを背景に、アップランドにおける持続可能な森林再生技術を融合させ、モデル集水域アグロフォレストリーシステム(アフリカ型里山システム)を創造し、自律的な普及プロセスを実証的に明らかにすること。
- 2、多様な生態環境と土地システムの評価を通じた自力展開可能な水田開発戦略の提示: 本研究の中心的な課題は、アジアとは極めて異なる生態環境と社会システムにある西アフリカで、持続可能な水田システムの自律展開の道を明らかにすることにある。極めて多様な集水域低地のどの部分が、生態工学的に持続可能な水田の範囲であり、どの部分のアップランドにどのような森林をどの程度回復させる必要があるのかの「明確な土地区画=線引きのための情報を得る」ことと、「アフリカ型里山集水域の創造を促進させるための土地所有・利用システムのあり方」を見出すことが目標である。このために、現地研究協力者と数百人以上の参加農民との共同作業(試行錯誤を含むアクションリサーチ)により、多様な生態環境と土地システムをカバーするに必要な十分な面積(ナイジェリア、ガーナ各100ha規模を想定)の水田開発に参加農民の自助努力を主体として実施する。
- 3、集水域生態工学的基礎研究: 水田仮説(I)の証明は上の1と2のアクションリサーチに含まれるので、以下の2つが基礎的研究課題となる。即ち、(1) 集約的持続性に関する水田仮説(II)の証明と応用: 「低地における水田の単位面積当たりの持続的生産性は畑作地の10倍以上である」を、「地質学的施肥プロセス」(即ち、集水域における岩石の風化と土壌生成、アップランドから低地への肥沃な表土と養分のフローを意味する)の強化技術、多機能性湿地としての水田システムのN, P, Si, K, Ca, Mg等養分供給力の生態工学的強化技術の開発。(2) 低地及び畑土壌の修復と有機炭素の蓄積技術の開発: 有機物の腐植化技術の開発による熱帯の畑土壌への有機物の蓄積技術を完成させるとともに、西アフリカにおける低地水田稲作の実施による機能性有機炭素の蓄積と地力向上技術も開発する。

**② ③特色、独創性、及び意義、国内外の関連研究における本研究の位置付**

熱帯アジアで1970年代までに実現した緑の革命は、40年後の今日のサブサハラアフリカで実現していない。1990年代になってWARDAのM.JonesやS. Mousa等はアジア稲とアフリカ稲のハイブリッド稲NERICAの育種に成功した。しかしNERICAの成果は40年前と同じ成功戦略を踏襲しており、育種=バイオテクノロジーが、アフリカにおいても緑の革命の中心技術であるとの仮定に立っている。

若月は、アフリカの農民圃場は緑の革命の3要素技術を受け入れる前提条件に欠けていることを初めて示した。アフリカの緑の革命はアジアのようなバイオテクノロジーによるのではなくて、生態環境の改良を行うエコテクノロジーによってこそ実現するであろうというコンセプトに本研究の独創性がある。

本研究はアジアに遅れること50年にして、悲願の緑の革命を実現することに貢献できる。又、バイオテクノロジーと先端技術偏重の現在の科学研究を是正して、環境と生物研究、文理融合型の伝統的里山技術(ローテクノロジー)の再評価という、バランスの取れた研究方向に導く可能性がある。本研究で提案する水田生態工学や集水域生態工学、アフリカ型里山集水域の創造概念は、欧米産の科学技術に存在しないもので、アフリカのみならず地球環境問題解決の基本コンセプトになり得る。

継続分の課題番号	19002001	研究機関名	近畿大学	研究代表者氏名	若月利之
----------	----------	-------	------	---------	------

平成19年度までの研究経過 (研究の進展状況、新たに得られた知見を記述してください。)

平成18年11月以前の研究経過

- ① 本研究の前段となる基盤研究 S「西アフリカの食料増産と劣化環境修復のための集水域生態工学」と、それ以前の20年に及ぶ活動の継続により、サブサハラのアフリカにおいても、集水域生態工学という比較的ビッグサイエンスを、科学研究費等の枠内で実施する手法を編み出した。即ち、現地の研究協力者と現地農民の自主的活動を巻き込んで実施するアクションリサーチ型の野外科学研究手法である。
- ② 集水域生態工学の基本プロセスとなる「岩石の風化速度、土壌の生成速度、そして水文と水質形成の三因子を統合する地球化学的マスバランス方程式」の信頼性を検証した。この方程式はさらに拡張して集水域方程式として一般化した。アジアやアフリカ集水域の水田農業の生態基盤の比較に有用である。
- ③ サブサハラアフリカ全体の水田開発ポテンシャルは約2,000万ha(西アフリカにその8割が分布)と推定される。水田による集約的食料増産の達成は、次いで数億haの森林再生も可能にし、地球温暖化防止にも貢献する大きな挑戦課題であることが明確であり、基盤Sのレベルをアップして研究を推進することとした。

平成18年11月—19年10月まで

- ① 7月末—9月末: インドネシア、タイ、ナイジェリア、ガーナを訪問して、研究実施体制の整備を行い、以下の②と③のように、研究目的を明確化し、かつ、研究の進行をモニタリングができる体制を整備した。
- ② 最優先目標である農民の自力による持続可能な水田開発の実証(アクション)に関しては、以下の4項目。
  - 1、水田開発を自助努力で行う農民数の増加: 今後3年を目途に、ガーナでは現在約80名を150名に、ナイジェリアは現在約60名を150名程度に増加させる。
  - 2、農民から農民への技術移転の促進: 水田開発を自助努力で行う農民グループを、新規に組織化し教育訓練できるレベルにある、先進的篤農農民グループの数の増加: 今後3年を目途に、現在ガーナで2グループを10グループに、ナイジェリアではゼロを5—10グループに増加させる。
  - 3、水田稲作面積と水田籾生産の増加: 今後3年を目途に、ガーナでは現在約25ha、約90トン50haに、ナイジェリアでは現在約25ha、70トン約50ha、200トンに増加させる。
  - 4、本研究の成果をアフリカ農民の現場においてインパクトのあるものにする: 開発業務機関である国連ミレニアムプロジェクト、アフリカ開発銀行内陸小低地開発プロジェクト、JICAのガーナ及びナイジェリア稲作振興プロジェクト等と、密接に連携しながら研究を実施するための打ち合わせや体制整備を行った。
- ③ 以上の実践課題をアカデミックな研究成果(アクションリサーチ)により裏付けるための評価項目
  - 1、サイテーションジャーナルへの研究成果の学術論文としての公表: ガーナ、ナイジェリア、タイ、インドネシア等の、途上国の海外研究協力者を中心に毎年5—10報の学術論文を印刷する。
  - 2、アフリカと欧米を中心とした国際学会での発表を行う: 毎年5—10人程度が国際学会で発表する。
  - 3、研究の自力発展のため、アフリカ人を中心に(タイ、インドネシア)も含めて博士号取得レベルの訓練を行い、5年の研究期間でナイジェリアとガーナ、10人程度の博士号修得者を新たに生むべく訓練する。
- ④ 新たに得られた知見は以下の通り
  - 1、本アクションリサーチの現地における進行状況は科研による研究とは言え、水田開発に限っても数10haの規模であるため、大枠については、高解像度の衛星画像によりモニタリング可能であることが判明。ただし、土地制度の調査研究のための基図作成は現地において精密に測量して図化する必要がある。
  - 2、アジアにおける緑の革命前後の過去40年間の水田土壌のモニタリングから、アフリカにおける水田開発によって、森林再生のみならず、水田土壌による炭素固定量の増加という新たな価値創造が可能。
  - 3、現地協力研究者による指導のみならず、先進的な水田農民グループは周辺の農民グループを組織化し、訓練し、指導し、水田の自力開発を推進できる(農民から農民への技術移転の促進が有効である)。
  - 4、ナイジェリアサイト付近では伝統的な首長 Emir(ロイヤルファミリーのトップ)が、我々の水田開発方式を採用して、自費で耕運機を購入して約10haの水田開発を開始した。Emirのような伝統的首長との連携、トップダウン方式の開田方式も興味深い。ガーナでもアフリカ開銀プロジェクトサイトでチーフが協力。
  - 5、インパクトある成果を出すためにはベンチマークサイトのみならず周辺にも活動を拡大する必要がある。ガーナとナイジェリアの両ベンチマークサイトの近くで1年半前より開始された国連のミレニアムビレッジプロジェクトに本研究成果を活用するため、プロジェクトリーダーの Pedro Sanchez 教授(米国コロンビア大学)と現地で会談し、連携について基本的な合意ができ、まずガーナにおいて連携活動が始った。

継続分の課題番号	19002001	研究機関名	近畿大学	研究代表者氏名	若月利之
----------	----------	-------	------	---------	------

平成19年度までの研究の評価

本欄には、当初に計画した研究目的、研究計画・方法に対する達成度について、次の点に焦点を絞り記述してください。

① 研究遂行上で生じた問題点等

② 平成19年度に中間評価をうけた課題については、中間評価のコメントを記載し、それへの対応策等

① 研究遂行上生じた問題点等

1. 国際機関の WARDA, IWMI, IITA, IRRI やガーナ国立土壌研究所、作物研究所、林業研究所、ナイジェリア国立穀物研究所レベルでの本研究成果の認知から、よりインパクトある研究にすべく、ガーナやナイジェリアの農業担当大臣、望むらくは大統領レベルでの認知を得て、両国の実際の稲作振興政策として採用されるべく努力する。又、両国で1年半前より開始された、国連のミレニアムビレッジプロジェクトの普及対象技術として採用されることも目標とする。JICAとの連携に関しては、小泉前首相が宣言した NERICA バイオテクノロジー偏重の、アフリカ稲作振興というという、日本の誤った(?)支援政策の影響が依然として残っているので、エコテクノロジーの重要性も含めた、バランスのとれた稲作振興協力政策に、修正したい。以上のように、純粋のアカデミックな努力以外の要素が本研究の成功に関わっている。しかしこれは挑戦して克服すべき課題でもある。
2. 当初はこれまでのガーナとナイジェリアの2ベンチマークサイトに絞って研究を実施する予定であった。しかし、上述の国連のミレニアムプロジェクトとの連携は、1の問題にも関わりますが、本研究のエコテクノロジー、水田仮説1, 2、アフリカ型里山創造等、基本コンセプトの国際的認知を得るのに有効であると思われる。又、村落の現場におけるアクションリサーチという点では、我々のほうがより長い経験と技術を持っているので国連プロジェクトの成功にも貢献できる可能性が高い。従い、ガーナで1ヶ所(本プロジェクトサイトから車で約2時間)、ナイジェリアで2ヶ所(本プロジェクトサイトの南と北にあり両サイトとも車で3-5時間)を、新たに準サイトと位置づけて、当初計画より広い範囲で調査研究活動を行うこととした。このための予算措置が多少拡大した。
3. 生態環境と土地システムをカバーするに必要十分な面積の水田開発を、参加農民の自助努力により実施するためには、小型耕運機の持続可能な利用が鍵となる。このため、ある程度の数(ガーナとナイジェリアで各10台程度)の耕運機を使って、教育訓練と On The Job 訓練が必要。現地でのコストが予定より多少拡大した。
4. 以上のように、現地でのインパクトあるアクションプランの実施のための予算配分に、当初よりもより大きな重点をおいたため、設備備品の初年度計上金額 6000 万円が 4000 万円以下に圧縮せざるを得なかった。そのため予定した設備備品のうち、高周波プラズマ質量分析装置 (2500 万円) と有機物腐植化装置 (500 万円) の購入予算が不足し、初年度の購入を断念せざるを得なかった。

② 研究の評価モニタリングについて

本特別推進研究の開始は平成19年度6月からであるが、本研究の前段となる基盤研究S「西アフリカの食料増産と劣化環境修復のための集水域生態工学」の成果を、レベルを上げた本特別推進研究の目標と実施計画に照らして、平成19年10月段階で、5段階で自己評価すると以下ようになる。

(5 : 目標以上の優れた成果、4 : 目標の優れた成果、3 : 良い成果、2 : 不十分、1 : 全く不十分)

I. 最優先目標である農民の自助努力による持続可能な水田開発の現場実証(アクション)に関して。

- 1、水田開発を自助努力で行う農民数の増加:ガーナ2、ナイジェリア2
- 2、農民から農民への技術移転の促進:ガーナ2、ナイジェリア1
- 3、水田稲作面積と水田籾生産の増加:ガーナ3、ナイジェリア3
- 4、研究成果の現地社会におけるインパクト:ガーナ3、ナイジェリア2

II. アカデミックな研究成果(アクションリサーチ)に関して

- 1、学術論文としての公表:アジアを含む日本人によるもの4、ガーナ人3、ナイジェリア人2
- 2、国際学会での発表:アジアを含む日本人によるもの4、ガーナ人3、ナイジェリア人2

総じて言えることは、サブサハラのアフリカでは学術論文の公表というアカデミックな成果を出すことも、他の地域に比べて簡単ではない。さらに、そのような純粋の学術研究活動に比べて、アジアにおけるグリーンレボリューションのような、現地の農民社会にインパクトを与えるような研究成果を出すことはより一層難しい。従って、本研究は科研費による研究である以上、研究成果を学術論文や国際学会での発表という形式で公表することは当然としても、ガーナとナイジェリア国の現地農民にインパクトのある実証的な成果を出すことを、最優先の目標としたい。現場におけるインパクトある研究成果を生み出して、ガーナ国とナイジェリア国の稲作振興政策に直接反映することを最優先の課題としたい。100の論文(よりも?)とともに、緑の革命の実現を目指す。

継続分の課題番号	19002001	研究機関名	近畿大学	研究代表者氏名	若月利之
----------	----------	-------	------	---------	------

平成20年度以降の研究計画・方法

本欄には、平成20年度以降の研究計画・方法について、平成20年度の計画と平成21年度以降の計画に分けて、適宜文献を引用しつつ焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。ここでは、研究が当初計画どおりに進まない時など、多方面からの検討状況について述べるとともに、研究計画を遂行するための研究体制について、研究代表者及び研究分担者の具体的な役割（図表を用いる等）及び研究分担者とともに行う必要がある場合には、学術的観点から研究組織の必要性・妥当性及び研究目的との関連性についても述べてください。

なお、研究体制の全体像を明らかにするため、連携研究者及び研究協力者（海外共同研究者、科学研究費への応募資格を有しない企業の研究者、大学院生等（氏名、員数を記入することも可））の役割についても必要に応じて記述してください。

平成20年度の計画：下線のあるメンバーは博士プログラムを同時並行で実施する

- ① 自助努力による水田開発と水田稲作を行う農民グループと農民リーダーの育成のためのアクション
- a. ガーナ土壌研究所 (Dr.K.Fening 所長, Dr.M.M.Buri コーデネーター, Dr.B.Antwi, Dr.R.Issaka, Dr.K.Asubonteng, M.J.Oppong, Mr.E.Boateng) とガーナ作物研究所 (Dr. AsafuAgyei 所長, Dr.R.Bam コーデネーター, Dr.E.Annan, Dr. J.Ofori, Mrs.M. Bandoh, Mr. G. Acheampong) の2国立研究所は別々に、新たな農民グループの組織化と新規水田最低1haの開発と稲作指導を2研究所の競争的活動として実施。
  - b. ガーナサイトの2先進的農民グループ(Amuni Club C と Achiber)と篤農 (Mr.Adu-Tawiah, Mr.M.Suleiman) は、別々に新農民グループの組織化と新規水田最低1haの開発と稲作指導を、競争的に実施。
  - c. ガーナ作物研究所と土壌研究所の合同チームによる、アフリカ開発銀行の内陸小低地稲作開発プロジェクトのモデルサイトで、約10haの新規水田開発と稲作の指導。同様に米国 Columbia 大学の Pedro Sanchez 教授指揮下にある国連のガーナ Millennium Villages Project サイト(Bonsaaso Cluster)において、同サイトの Mr. A. Afram 氏 (チームリーダー) と連携して、新たな農民グループの組織化と新規水田最低1haの開発と稲作指導を実施する。上述bの先進的農民グループも協力する。
  - d. ナイジェリアサイトにおいては国立穀物研究所 (Dr.A. Ochigbo 所長, Dr.E.Imolehin コーデネーター, Dr.A.Usman 作物学,Dr.E.Abo 農業システム学, Dr.M.Ukwugwu 病理昆虫学, Mr.J.Wayas 農業経済学, Mr.J.Aliyu 水田開発, Mr.A.Agboola 灌漑排水学)、イバダン大学(E. Babajide 教授農業機械, Dr.I.Oladele 農業普及学)、ツカ大学 (C.Igwe 教授土壌学, Mr.J.Nwite 水田開発, Mr.S.Obalum 土壌物理)、及び、国立農業機械化センターの Mr.A.Segun 小型機械、が協力して、ビダ市周辺の内陸小低地において新規農民グループの組織化と5-10haの新規水田開発と稲作指導を行う。ガーナにおける経験を学び、農民から農民への技術移転を可能にするため、先進的篤農的な農民をこれまでの農民グループから育成する。
  - e. 国連のナイジェリア Millennium Villages Project サイト(Ondo 州と Kaduna 州)においても、ガーナと同様、ナイジェリアチームでは、同サイトのマネージャーDr.A. Chovwen 氏と連携して Pedro Sanchez 教授とも連絡を取りながら、新たな農民グループの組織化と水田稲作のデモンストレーションを行う。ビダ Emir と連携した水田開発活動も行う。ツカ大学 (Dr.C.Igwe 教授土壌学, Mr.J.Nwite 水田開発, Mr.S.Obalum 土壌物理) のグループはアバカリキ周辺で同様の水田稲作のデモンストレーションを行う。
- ② 上記アクションに対する学術的研究と、アジアの緑の革命前後の水田システムの劣化/持続性調査
- a. 水田システムを促進する土地システムの調査研究：イバダン大学の I.Oladele 講師 (農業普及学)、筑波大学、増田美砂教授 (林業政策学)、同博士課程学生盧泰愚 (環境経済学)、ガーナ作物研究所 Mrs.M. Bandoh、ナイジェリア穀物研究所 Mr.J.Wayas 農業経済学、近畿大学大学院生中島邦公 (農村開発学)
  - b. 多様な内陸小低地の水田適地判定のための調査研究：M.J.Oppong と若月利之と藤井秀人(IWMI-アクラ)：水文・水質調査と水管理システム、Mr.E.Boateng, Mr.J.Nwite, Mr.S.Obalum：地形と土壌調査
  - c. アジアの緑の革命前後の水田システムの劣化と持続性調査：近畿大学奥村博、島根大学増永二之、同大学院 Ms.Husnain & Mr. Aflizar、アンダラス大学 Dr.Darmawan(Indonesia), Ms. K.Sompaan(タイ農業省)
  - d. 集水域生態工学的基礎研究：Dr. B. Antwi、近畿大学ポストドク竹田竜嗣、同大学院生森口誉章&多羅尾一勤, Dr. Azwar&Hermansah(アンダラス大)：土壌生成と侵食のバランス及び水文・水質調査、Mr. G. Acheampong, Dr.R.Issaka, Dr.E.Annan, Dr. A.Usuman, Dr. L.Suphakarn(タイ農業省)：養分供給、有機炭素蓄積量の強化技術の開発、Dr. L.Narteh, Dr.S.Oikeh & 阿部進(WARDA)：水田エコテクノロジー研究
  - e. アグロフォレストリーとアフリカ型里山創造の研究開発：ガーナ林業研究所 Mr.E.Owusu, Mr.J.Aliyu, ナイジェリア林業研究所 Mr. P.Oviasuyi、増田美砂、盧泰愚、島根大大大学院渡邊芳倫、同岩島範子
- 21年度以降は基本的には上記20年度の活動を継続発展させて、中間段階で当初の研究目標を達成したい。

継続分の課題番号	19002001	研究機関名	近畿大学	研究代表者氏名	若月利之
----------	----------	-------	------	---------	------

当初計画との変更点

本欄には、研究計画・方法、設備及び主な研究経費等について、前回の研究計画調書に記載された内容を変更する場合には、その変更点及びその理由を記述してください。特に次の場合は、必ずその理由を明確に記述してください。

- ① 研究経費について、交付決定時に、交付決定通知書と一緒に通知している交付決定一覧に記載の交付予定額よりも増額又は減額して応募している場合

1. 審査ヒヤリングでも指摘された、土地制度や人類学分野の専門家の協力を得るために、筑波大学の増田美砂教授(農林業経済・政策学)を、又、アジアの緑の革命前後の水田土壌の劣化/持続性、特に、集水域レベルでの有機炭素固定量の増加を調査研究するために、島根大学の増永二之准教授を研究分担者として加えた。その指導下にある博士課程学生盧泰愚氏、Husunain, Afrizal 氏等が加わり、アジア、アフリカ連携研究活動も強化した。増田、増永両氏ともアジア、アフリカ地域においてこれまで若月と共同研究を継続してきた実績がある。
2. 当初はこれまで継続してきたガーナとナイジェリアの2ベンチマークサイトに焦点を絞って研究活動を実施する予定であった。しかし、すでに述べたように、本プロジェクトサイト付近で近年開始された、国連のミレニアムプロジェクトとの連携は、本研究の国際的認知と貢献に繋げるのに大変有効であり、又、アフリカ農村の現場におけるアクションリサーチという点では我々のほうがより長い経験と現場技術を持っているので国連プロジェクトの成功にも貢献できる。又、同プロジェクトリーダーPedro Sanchez 博士(米国コロンビア大)と若月で連携について合意した。従い、ガーナで1ヶ所(本プロジェクトサイトから車で約2時間)、ナイジェリアで2ヶ所(本プロジェクトサイトの南と北にあり両サイトとも車で3-5時間の所に位置)を、新たに準サイトと位置づけて、調査研究を行う。
3. 生態環境と土地システムをカバーするに必要十分な面積の水田開発を、参加農民の自助努力を主体として実施するためには、小型耕運機の持続可能な利用が鍵となる。このため、ある程度数の(ガーナとナイジェリアで各10台程度:当初は各5台程度を想定していた)の耕運機を使って、教育訓練と On The Job 訓練が必要。
4. 又、研究計画に示したようにアジアの途上国に加えてアフリカ農業をリードするような人材の博士レベルまでの訓練を重視したい。実際、本研究はこれまで本研究代表者が過去に訓練した人材、Dr. M.M.Buri Dr. R.Issaka, Dr. K.Asubonteng, Dr. E.Annan, Dr. J.Ofori, Dr. Darmawan, Dr. Azwar, Dr. Hermansah, Dr. L.Suphakarn, 阿部進、増永二之等が、中心的なメンバーとして研究活動を実施するが、新たにガーナで Mr. J.Oppong, Mr. E.Boateng, Mrs. M. Bandoh, Mr. G. Acheampong, Mr. E.Owusu, の5人、ナイジェリアで Mr. J.Wayas, Mr. J.Nwite, Mr.A.Segun, の3人、それにタイの Ms. K.Sompaan、島根大留学中のインドネシアの Ms.Husunain、筑波大留学中の韓国の盧泰愚、近畿大の中島邦公と島根大の渡邊芳倫、の計13人の博士プログラムも同時並行で進行させる予定である。
5. 現地でのインパクトあるアクションプランの実施プロセスの進展に、当初よりもより大きな重点をおいたため、設備備品費の初年度計上金額6000万円を4000万円以下に圧縮せざるを得なかった。そのため予定した設備備品のうち、高周波プラズマ質量分析装置(2500万円)と有機物腐植化装置(500万円)の購入予算が不足したため、初年度の購入を断念せざるを得なかった。

人権の保護及び法令等の遵守への対応 (公募要領5頁参照)

本欄には、本研究に関連する法令等を遵守しなければ行えない研究(社会的コンセンサスが必要とされている研究、個人情報の取り扱いに配慮する必要がある研究及び生命倫理・安全対策に対する取組が必要とされている研究等)を含む場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

該当しない

継続分の課題番号	19002001	研究機関名	近畿大学	研究代表者氏名	若月利之
----------	----------	-------	------	---------	------

## 研究成果の発表状況

この研究の成果に関して、学術誌等に発表した論文(著者名、論文名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年)及び学会等における発表状況について記述してください。なお、どの著者が本研究課題に参画しているのかわかるように、研究代表者には二重下線を、研究分担者には一重下線を引いてください。また、corresponding author には左に\*印を付けてください。

### 学術雑誌等(平成 18 年 11 月—19 年 10 月)

1. M.M.Buri, R.N. Issaka and T. Wakatsuki: Determining Optimum Rates of Mineral Fertilizers For Economic Rice Grain Yields under the “Sawah” System in Ghana. *West African Journal of Applied Ecology* (査読有) 印刷中、2007 年
2. 中島邦公・若月利之・モロ M ブリ : ガーナの持続的自立的水田開発にむけて—サワ (水田) 実証研究プロジェクトに対する農民の反応、アフリカ研究 (査読有) 69 巻、59-73、2007 年
3. Owusu-Sekyere, E., J. Cobbina and T. Wakatsuki: Distribution Characteristics of Mineral Elements in Tree Species from Two Contrasting Secondary Forests in Ghana, *West African J. Applied Ecology* (査読有) 10 巻(12), 1-12 (on line Journal)、2007 年
4. Abe SS, Oyediran GO, Masunaga T, Yamamoto S, Honna T, Wakatsuki T :Primary mineral characteristics of topsoil samples from lowlands in seven West African countries., *Jpn. J. Trop. Agric* (査読有) 51 巻, 35-39、2007 年
5. Abe SS, Oyediran GO, Yamamoto S, Masunaga T, Honna T, Wakatsuki T : Soil development and fertility characteristics of inland valleys in the rain forest zone of Nigeria: Physicochemical properties and morphological features. *Soil Sci. Plant Nutr.* [査読有] 53 巻, 141-149. 2007 年
6. O.O. Fashola, O.I.Oladele, M.O. Alabi, D. Tologbone and T. Wakatsuki : Socio-economic factors influencing the adoption of sawah rice production technology in Nigeria, *J. Food, Agriculture & Environment* (査読有) 5 巻、239-242、2007 年
7. O.O. Fashola, S..Y.Ademiluyi, T. Faleye, D. James, and T. Wakatsuki : Machinery systems management of walking tractor (power tillers) for rice production (Sawah) in Nigeria, *J. Food, Agriculture & Environment* (査読有) 5 巻、284-287、2007 年
8. T. Masunaga, K. Sato, Y. Senga, Y. Seike, T. Inaishi, H. Kudo, and T. Wakatsuki, Characteristics of CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O emissions from a multi-soil-layering system during wastewater treatment. *Soil Sci. Plant Nutr.* [査読有] 53 巻, 173-180. 2007 年
9. X, Chen, K. Sato, T. Wakatsuki and T. Masunaga\*, Comparative study of soils and other adsorbents for decolorizing sewage and livestock wastewater, , *Soil Sci. Plant Nutr.* [査読有] 53 巻, 189-197. 2007 年
10. X, Chen, K. Sato, T. Wakatsuki and T. Masunaga\*, Effect of structural difference on wastewater treatment efficiency in multi-soil-layering systems: Relationship between soil mixture block size and removal efficiency of selected contaminants, *Soil Sci. Plant Nutr.* [査読有] 53 巻, 206-214. 2007 年
11. T. Masunaga, K. Sato, J. Mori, M. Shirahama and T. Wakatsuki, Characteristics of wastewater treatment using a multi-soil-layering system in relation to wastewater contamination levels and hydraulic loading rates. *Soil Sci. Plant Nutr.*(査読有)53 巻, 215-223. 2007 年
12. X, Chen, K. Sato, T. Wakatsuki and T. Masunaga\*, Effect of aeration and material composition in soil mixture block on the removal of colored substances and chemical oxygen demand in livestock wastewater using multi-soil-layering systems, *Soil Sci. Plant Nutr.* [査読有] 53 巻, 509-516. 2007 年

### 国際学会発表(平成 18 年 11 月—19 年 10 月)

1. M.M. Buri , R.N. Issaka and T. Wakatsuki: Selected lowland soils in Ghana: Nutrient levels and distribution as influences by agro-ecology, in Proceedongs of International Conf. And 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> General Meetings of the Soil Sci. Soci. Ghana 2006 :p149-162、2007 年
- 2-4. M.M.Buri, Issaka, R., and T. Wakatsuki: The “Sawah” technology of rice production for the lowlands: An effective tool for poverty alleviation in southern Ghana, 4<sup>th</sup> International Conf. African Soil Sci. Society, at Accra, Ghana, 7<sup>th</sup> –13<sup>th</sup>, January. 2007、他 2 報
5. T. Wakatsuki, O.O. Fashola and M.M. Buri, Possible ESAFS Contribution for West African Green Revolution based on Sawah Ecotechnology in African Satoyama Watersheds, Eight Conf. East and Southeast Asian Federation of Soil Sci., ESAFS8, Tsukuba, Japan, 22-23 October, Abstract p241, 2007
6. K. Iwamoto, H. Okumura, Darmawan, M.M. Ali, T. Masunaga, and T. Wakatsuki: Near Infrared Analyses of the Changes of Lowland Sawah Soils in Java, Indonesia and Bangladesh during the Green Revolution Period 1967-2003: Carbon and Nitrogen, 同上, p149
7. H. Okumura, K. Iwamoto, Darmawan, M.M. Ali, T. Masunaga, and T. Wakatsuki: Near Infrared Analyses of the Changes of Lowland Sawah Soils in Java, Indonesia and Bangladesh during the Green Revolution Period 1967-2003: pH & Exchangeable Bases, 同上, p150
8. Darmawan, T. Masunaga, T. Wakatsuki and K. Kyuma: Multifunctionality of Sawah Based Intensive Rice Farming in Java, Indonesia, in Special Reference to Carbon Sequestration, 同上、p239
- 9-12. Y. Watanabe, O.O. Fashola, A. Agboola, P.K. Obiasuyi, T. Masunaga, and T. Wakatsuki: Eucalyptuas and Pinus Growth in relation to the Harddening of Subsoil Plinthite Layers and Soil Physico-chemical Characteristics in Sudan Savanna Zone of Nigeria, 同上, p132、他 3 報

継続分の課題番号	19002001	研究機関名	近畿大学	研究代表者氏名	若月利之
----------	----------	-------	------	---------	------

## 研究経費の妥当性・必要性

本欄には、「研究計画・方法」欄で述べた研究規模、研究体制等を踏まえ、次頁以降に記入する研究経費の妥当性・必要性・積算根拠について記述してください。  
 また、研究計画のいずれかの年度において、各費目（設備備品費、旅費、謝金等）が全体の研究経費の90%を超える場合及びその他の費目で、特に大きな割合を占める経費がある場合には、当該経費の必要性（内訳等）を記述してください。

1. すでに述べたように、初年度においてアクションリサーチのアフリカの現場におけるインパクトある成果を出すことを優先した予算計画にしたため、一部の機器（高周波プラズマ質量分析装置 2500 万円と有機物腐植化装置 500 万円）の予算措置ができなかった。しかし、これらの機器は貧栄養のサブサハラアフリカの土壌や水、植物等養分状態や養分フローを定量的に評価しアカデミックな学術論文としての成果も出す上で重要であり、研究開始1-2 年目に措置することを希望する。実践的かつアカデミックな研究成果が緊急に求められるサブサハラのアフリカを舞台とする研究であるので、基礎的研究部分も推進するために購入し、目的の達成を促進したい（研究経費の約40%、3000万円）。
2. 旅費は西アフリカの農村の現場を舞台としたアクションリサーチ型の研究であるので、研究代表者の年2回の渡航費用（約200万）に加え研究分担者、延べ2名分(150万円)も必要。又、現地の海外共同研究者を2人招聘する（約100万円）。大学院生の渡航と滞在は年間4人程度2-10ヶ月の派遣期間を予定（約250万円）。米国での国際学会にガーナ、ナイジェリア共同研究者を中心に5人程度参加(200万円)。
3. 謝金の割合が比較的高い(1100万円)。これは本研究がサブサハラのアフリカにおける現地実証型、アクションリサーチ研究であるので、現地の共同研究者との連携を図りながら、現地で年間を通じて継続的に調査研究を行うために必要である。ガーナでは土壌研究所と作物研究所、ナイジェリアでは穀物研究所と IITA (国際熱帯農業研究所)と本研究実施のための MOU を締結して、それらの研究所のスタッフ(博士号を日本で取得して、それぞれ国の研究所に就職している)が中心となって、現地調査とアクションリサーチを年間を通じて実施している。概略年間一人 3000-1万ドルで、合計 8 人(630 万円)。日本人の研究補助者雇用よりも遥かにコストが低く、しかも現地研究を安全にかつ成果を出しながら実施できる。又、MOU を締結したガーナやナイジェリアの国立研究所を中心にアフリカの現地での研究活動を活発にすることにも貢献できる。  
 一夫、本研究のもう一つの柱であるアカデミックなデータに裏づけらアフリカ研究の促進のために購入した設備備品を有効に活用した研究を促進するために、近畿大学において生物分析化学的研究に優れたポストドクを一人雇用(450万円)。
4. 消耗品も現地での各種実験的水田開発や実験的アグロフォレストリートライヤルを中心に、ガソリン代、苗木代、コンクリート、木材、農具、肥料、農薬、土壌侵食測定、水文観測用量水堰設置費用等などに使う(550万円)。又、日本における機器分析による、土壌、水、植物のサンプリングや分析のための試薬、ガス、ガラス器具、土壌水採水器具等のコスト(400万円)も必要。
5. その他は年間を通じたアクションリサーチであるので、ピックアップトラックの借用(ガーナ、ナイジェリア、日本人チームで最低4台、ピーク時には6台、年間計250万円)、耕運機の借用(ガーナとナイジェリアで年間3ヶ月、各5-10台、計10-15台、年間150万円)が主な支出項目となる。その他は、現地事務所の借り上げ、土壌試料の郵送代や高解像度衛星データ使用料、などで合計200万円。

継続分の課題番号	19002001	研究機関名	近畿大学	研究代表者氏名	若月利之
----------	----------	-------	------	---------	------

設備備品費の明細		消耗品費の明細	
<p>多数の図書、資料を購入する場合は「西洋中世政治史関係図書」のようにある程度、図書、資料の内容が判明するような表現で記入してください。</p>			
年度	品名・仕様 (数量×単価) (設置機関)	金額	品名 金額
20	高周波プラズマ質量分析装置 ICPMS X II (1×@25,000) (近畿大学)	25,000	農具・肥料・農薬・苗木 1,500
	有機物腐植化装置(黒崎播磨特注品) (1×@5,000) (近畿大学)	5,000	土壌・水分析用試薬・ガラス器具 3,000
	計	30,000	土壌・水採取セット 1,000
			各種分析用ガス 1,000
			水文・土壌侵食観測 2,000
			ガソリン・ディーゼル 1,000
			計 9,500
21			農具・肥料・農薬・苗木 1,500
			土壌・水分析用試薬・ガラス器具 3,000
			土壌・水採取セット 1,000
			各種分析用ガス 1,000
			水文・土壌侵食観測 2,000
			ガソリン・ディーゼル 1,000
	計	0	計 9,500
22			農具・肥料・農薬・苗木 1,500
			土壌・水分析用試薬・ガラス器具 3,000
			土壌・水採取セット 1,000
			各種分析用ガス 1,000
			水文・土壌侵食観測 2,000
			ガソリン・ディーゼル 1,000
	計	0	計 9,500
23			農具・肥料・農薬・苗木 500
			土壌・水分析用試薬・ガラス器具 3,000
			土壌・水採取セット 1,000
			各種分析用ガス 1,000
			水文・土壌侵食観測 1,500
			ガソリン・ディーゼル 1,000
	計	0	計 8,000
継続分の課題番号		19002001	研究機関名
			近畿大学
			研究代表者氏名
			若月利之

旅費等の明細 (記入に当たっては、「特別能進研究」研究計画調書作成・記入要領(継続)を参照してください。)								
年度	国内旅費		外国旅費		謝金等		その他	
	事項	金額	事項	金額	事項	金額	事項	金額
20	成果発表		調査研究		研究補助	6,300	計算機也使用料	500
	交通費	150	交通費	4,000	(内訳：8人x5月)		衛星データ使用料	500
	宿泊日当費	100	宿泊日当費	3,000	外国語論文の校閲	200	会議費	200
	資料収集		成果発表		研究支援者雇用費	4,500	研究成果投稿料	500
	交通費	150	交通費	1,500	(内訳：1人x12月)		資料輸送費	300
宿泊日当費	100	宿泊日当費	500			車両排機借上	4,000	
	計	500	計	9,000	計	11,000	計	6,000
21	成果発表		調査研究		研究補助	6,300	計算機也使用料	500
	交通費	150	交通費	4,000	(内訳：8人x5月)		衛星データ使用料	500
	宿泊日当費	100	宿泊日当費	3,000	外国語論文の校閲	200	会議費	200
	資料収集		成果発表		研究支援者雇用費	4,500	研究成果投稿料	500
	交通費	150	交通費	1,500	(内訳：1人x12月)		資料輸送費	300
宿泊日当費	100	宿泊日当費	500			車両排機借上	4,000	
	計	500	計	9,000	計	11,000	計	6,000
22	成果発表		調査研究		研究補助	6,300	計算機也使用料	500
	交通費	150	交通費	4,000	(内訳：8人x5月)		衛星データ使用料	500
	宿泊日当費	100	宿泊日当費	3,000	外国語論文の校閲	200	会議費	200
	資料収集		成果発表		研究支援者雇用費	4,500	研究成果投稿料	500
	交通費	150	交通費	1,500	(内訳：1人x12月)		資料輸送費	300
宿泊日当費	100	宿泊日当費	500			車両排機借上	4,000	
	計	500	計	9,000	計	11,000	計	6,000
23	成果発表		調査研究		研究補助	6,300	計算機也使用料	500
	交通費	150	交通費	4,000	(内訳：8人x5月)		衛星データ使用料	500
	宿泊日当費	100	宿泊日当費	2,500	外国語論文の校閲	200	会議費	200
	資料収集		成果発表		研究支援者雇用費	4,500	研究成果投稿料	500
	交通費	150	交通費	2,000	(内訳：1人x12月)		資料輸送費	300
宿泊日当費	100	宿泊日当費	500			車両排機借上	3,500	
	計	500	計	9,000	計	11,000	計	5,500
継続分の課題番号		19002001	研究機関名		近畿大学	研究代表者氏名		若月利之