

令和 5 年 6 月 27 日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究(B) (特設分野研究)

研究期間：2017～2022

課題番号：17KT0073

研究課題名(和文) 農業・栄養・健康の連関を考慮した農業資源利用による持続型社会の構築

研究課題名(英文) Agricultural Resource Utilization with linkage of Agriculture, Nutrition and Health to Establish Sustainable Society

研究代表者

松田 浩敬 (Matsuda, Hirotaka)

東京農業大学・農学部・教授

研究者番号：50451901

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、人々の健康を基準とする適切な食料摂取とそのための農業生産体系・資源利用による農業・栄養・健康の連関の確立を目的とした。新型コロナウイルス感染症の影響からケニアのみを対象とした。ケニア政府によるフードピラミッドについて、推奨される食事に従った場合でも、脂質とナトリウムの過剰摂取が懸念されることを明らかにした。次にマーケットへのアクセスにより世帯の栽培作物種数が限定される傾向が示された。また世帯の労働指数あたりの農地の増大は、必ずしもDDS(Dietary Diversity Score)の改善にはつながらず、特に農地規模が大きい場合、農外収入による食料購入が有効であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、近年その重要性が指摘される農業・栄養・健康の連関による人々の健康を基準とする適切な食料需要体系、そのための農業生産体系・資源利用の確立を考えるに際して、マーケットへのアクセス可能性や世帯構成に基づく農業および農外就業への世帯の労働配分等が重要な構成要素であり、それらのバランスを検討することが不可欠であることが明らかとなった。これらの視点は、実際の政策等の立案と実行、およびその有効性の向上に大きく貢献すると考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to establish the interconnections between agriculture, nutrition, and health by focusing on appropriate food intake based on people's health standards and the agricultural production system and resource utilization required for it. The study specifically targeted Kenya due to the impact of the COVID-19 pandemic. It revealed that even when following the recommended diet according to the Kenyan government's food pyramid, there are concerns about excessive intake of fat and sodium. Furthermore, the study demonstrated a tendency for household crop variety to be limited by access to markets. It also suggested that an increase in agricultural land per household labor index does not necessarily lead to an improvement in the Dietary Diversity Score (DDS), particularly in cases where the farm size is large. Instead, the study implied that food purchases through non-agricultural income could be effective.

研究分野：開発経済学 / 農業経済学

キーワード：農業・栄養・健康の連関 栄養障害の二重負荷 サブ・サハラアフリカ

## 1. 研究開始当初の背景

気候変動や開発途上国を中心とした急激な人口増加、国際食料価格の高騰などにより、食料安全保障に注目が集まっている。従来、食料安全保障に関する議論は、摂取量あるいはカロリーの充足に重きがおかれてきた。しかしながら近年、同じ国家・地域あるいは家計に低栄養と過剰栄養が混在する「栄養障害の二重負荷 (Double Burden of Malnutrition)」が認識され、これらの解決が国際的な農業・食料政策の中心となってきている。その特徴として、「農業・栄養・健康の連関 (Agriculture-Nutrition-Health Nexus)」を考慮した政策介入の必要性を指摘していることが挙げられる。従来、農業政策は、農業生産性の上昇を基本とした生産者サイドに偏向しがちであった。結果として、過度な農業生産性向上の追求により作付作物あるいは農産物の多様性を喪失することとなった。これに対して栄養分野におけるこれまでの主な介入策は、基本的に、対象となる国家・地域・家計等の、外部で作られた栄養価の高い食物やサプリメントを与えるというものである。すなわち既存の、当該地域に根差した伝統的な農業生産体系を活かした栄養摂取改善といった視点は、それほど重要視されていない。これは、生産サイドに偏向した農業政策の結果、適切な栄養摂取に対応した食料需要に農業生産が対応できないことも大きな要因の一つである。このため、近年では生産面ではなく市場動向、すなわち需要に対応した少量多品目生産、あるいは小規模農家による生産が重視されてきている。しかし、一方で、国際的な農産物価格の低落傾向と国際貿易の活発化により、開発途上国にも十分な食料が行きわたるとともに、摂取カロリーを抑えた伝統的な食事スタイルが失われ、高脂肪・高カロリーの欧米型の食事スタイルが定着した結果、肥満あるいは過剰栄養人口の増加が生じており、需要サイドにおいても問題があることが明らかとなっている。すなわち、たとえ農業生産が市場動向に対応したとしても、必ずしも良好な栄養状態を達成することにはならないのである。生産のみならず適切な消費をも考慮し、農業・栄養・健康の連関を明確に踏まえた総合的な農業資源利用戦略の構築が必要なのである。

## 2. 研究の目的

本研究は、近年その重要性が指摘される農業・栄養・健康の連関を明確に考慮した、人々の健康を基準とする適切な食料需要体系、および伝統的な農業生産体系と近代的な農業生産体系とを組み合わせた新たな農業生産体系を提示するとともに、それに基づいた、都市-農村の食料消費-生産に関する農業資源利用の確立による持続型社会の構築を目的とする。

## 3. 研究の方法

本研究では、当初、ベトナム社会主義共和国、インドネシア共和国、ケニア共和国(以降、「ケニア」とする)日本を対象とすることとしていたが、新型コロナウイルス感染症の影響もあり、現地調査が難しくなったことからカウンターパートとの関係性が強固で、かつデータの蓄積もあるケニアを対象を絞って研究を実施することとした。具体的な調査対象地として、同国キツイ郡 (Kitui County) およびビヒガ郡 (Vihiga County) の農村部および都市部を主な対象に (1) 食事内容の栄養評価、(2) 農業を含む遺伝資源利用と社会制度、について調査・研究を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 食事内容の栄養評価

ケニアでは2010年に「臨床栄養リファレンスマニュアル」が示され、食物ベースのフードガイドとしてフードピラミッドが示されている。2017年に「健康的な食事と身体活動のためのガイドライン」、2018年に「食品成分表」と「料理レシピ集」が発表された。しかし、栄養素摂取レベルの評価にはWHOの基準が採用されており、ケニア独自の基準は示されていない。また年齢区分も19歳以上は1区分のみで若者も高齢者も同じ値を用いている。食事調査の結果を人々にフィードバックする際に栄養素レベルの情報も重要ではあるが、何をどれくらい増減して調節したら良いのかがわかりにくい。ケニアでは、摂取されている食材を組み合わせ、1日あたりにどの食品群からどれくらい摂取すれば良いかを1サービング(SV)あたりの量と個数をイラストで示したFAO/WHOが推奨しているツールなどもある。しかしながら、1992年に発表されたアメリカのフードピラミッドがモデルとなっており、このフードガイドを遵守することが過不足のリスクの低下につながるのかは不明であった。そこで、過去の食事調査データを当てはめる事により、栄養素摂取状況の評価ツールとしての有用性を検討した。

食事データは、ナイロビ近郊のキアンブ郡 (Kiambu County) にて2019年11月に調査されたものを用いた。トレーニングを受けた現地語のわかる調査員が連続2日間の食事調査を実施し、各料理の量についてはケニアのフードアトラスの写真を示すことによって精度を高める工夫をした。マニュアル上では食品群ごとに各食品のサービングサイズが示されていたが、基準について定義が定かでなかった。そこで、日本の食事バランスガイドを参考に食品群の特徴ごとに1SVあたりの食品重量の定義づけをして整理することとした。その後、成人男女の摂取した食事内容についてSV数に換算した。ケニア政府の示す基準値に対して摂取SV数が達していれば10点、

基準値から遠ざかるに従い0点に近づくよう点数化し、5つの群であったことから合計50点満点でフードピラミッド遵守スコア（以下、FPスコア）として算出し、これを3分位にした際の各栄養素の摂取状況について比較した。栄養計算は、ケニアの成分表の値を日本の計算ソフトに組み込むことで実施した。さらに、この地域における加重平均成分表を作成し、FPスコアを遵守した際の栄養素等供給量を算出し、各栄養素の過不足について推測することにより、フードピラミッドにより食事を評価することの有用性について検討した。

フードピラミッドの1SVあたりの食品重量については、ケニア政府の提示した内容に合わせた。2018年の食品成分表の値との整合性から整理し、穀類・いも類といった炭水化物を多く含む食品群は炭水化物約20g含むものを1SVとした（日本では穀類の炭水化物40gで1SV）。たんぱく質の多い食品は動物性（肉類、魚類、卵）と植物性（豆類）に分類され、たんぱく質約6g含むものを1SVとした。同様に、牛乳・乳製品はカルシウム約300mg相当の食品重量を1SV（日本では200mgで1SV）、野菜は緑色葉野菜とその他の野菜とし、80gを1SV（日本では70g）、果物は200gを1SVとした。

FPスコアの集団における得点は、平均25点であった。FPスコアを3分位にして比較したところ、スコアが高くなるに従って、各栄養素の摂取状況が有意に高値を示す傾向がみられたが、体格や血圧との関連性は認められなかった。

集団からやせと肥満（BMI 30以上）を除外し、FPスコアを遵守した際の栄養素等供給状況を検討したところ、ほとんどの栄養素の不足のリスクは回避出来ることが示されたが、主に脂質とナトリウムについて過剰のリスクが懸念され、今後の検討課題と考えられた。

## （2）農業を含む遺伝資源利用と社会制度

ここでは遺伝資源利用の状況や家計調査を基本とする社会経済指標を用いて、世帯における栄養摂取や農業を含む遺伝資源利用との関係を分析する。

まず基本的な食事、栄養摂取の状況と遺伝資源利用について把握するため、調査対象地であるキツイ郡の農村分（キツイ：Kitui）とビヒガ郡（ビヒガ：Vihiga）にて1週間程度のホームステイを通じた食事記録法による食事調査を実施した（2019年8月）。対象となった家計のうち6家計に関して、ササゲ（Cowpea leaves）、アマランサス（Amaranth）、イヌホオズキ（Black nightshade）、カボチャ（Pumpkin）、トウガラシ（Green capsicum）といった伝統的に食されている植物の葉等が、複数回、食卓に供されており、摂取される食物の総頻度において、これらの伝統的野菜が摂取される頻度は61.5%であった。その結果、同様に摂取頻度で見ると、鉄分（23.9%）やビタミンA（27.1%）等の栄養源となっていることが明らかとなった。

また、両調査対象地にて、地域農業遺伝資源の種類・利用・管理状況および栽培方法、食卓へ上る頻度、季節性等の調査を行った。キツイの11の家庭では66種類の食材のうち34種類、ビヒガの12の家庭では64種類の食材のうち32種類の農業生物資源が栽培・飼育され、自家消費されていることが明らかとなった。そのうちのよく食べられている農業生物資源は2地域で異なるもの、共通するものもみられる。各月家庭で収穫されている作物数と種数を比較すると、作物数はビヒガの方が季節を通じ全体的に多いが、種数は両地域間で年間を通してそれほど差はない。しかしながら、両地域で季節性の違いが明らかとなった。

さらに引き続いてビヒガ郡内20村・161世帯の遺伝資源利用の状況と、ビヒガ郡およびキツイ郡にてアマランサス、アビシニアガラシ遺伝資源の探索収集を行った（図3）。ビヒガ郡における遺伝資源利用に関する調査では、自給用としてホームガーデンで栽培している作物の種類、現地語名、品種、収穫可能期間等を聞き取りにて行った。またビヒガ郡、キツイ郡でのアマランサスの探索では8種90サンプルを収集した。ビヒガ郡において農業多様性調査の対象となった161軒では、作物55種、品目1887点の作物が栽培されていた。栽培植物を9つのグループに分類したところ、葉菜類（40%）と果物類（20%）の割合が大きかった。主食のウガリ（粉末にしたトウモロコシなどの穀類を練ったもの）は、当地域では粉末にしたトウモロコシのみを用いる傾向にあるため、他の穀類はほとんど栽培されていなかった。各村の作物種の出現頻度は19から30で、総品目数に対する多様度指数は3.9034から4.5827であった。本調査では6村が対象となったが、そのうちA村、B村、C村、D村では、種数、総品目数、多様度指数の3項目すべて高かった。次に類似性について分析したところ、E村は種数と総個体数の両項目において最も低い値を示した。E村は他と離れた岩山のある、起伏激しい地形であるため、栽培可能な土地に限られるだけでなく、サルによる食害も多く、作物種が限定されてしまい多様度指数が低いと考えられる。またF村はマーケットに行くための交通手段（乗合バス、バイクタクシー）が利用しやすい舗装された道路の近くに位置する。またマーケットに行かなくても道路沿いで食料を売っているため、食料を手に入れやすく、多くの作物種を栽培する必要はないのではないかと考えられる。

次に農業を含む遺伝資源利用と家計調査による社会経済指標に関しては、現地協力機関（Bioversity International（現Alliance of Bioversity International and CIAT））が実施した家計調査（本研究の対象予定村落・家計を含む）のDataを用いて、キツイ郡を対象とした分析を行った。特に、予備的調査から家計の人員の構成が、労働投入の可能性を通じ、農業の実施可能性や副業による所得源の多様化の可能性に影響していることが観察されたことから、家計内の人員の構成を行う消費力指数（C）、労働力指数（W）を算出し、世帯農業生産量（所有耕地

面積、または経営耕地面積で代替)を算出し、それぞれの比をとることにより家計内の消費力と労働力の関係を家計間で比較した。これは、「チャヤノフ法則」の検証に用いられる方法である。消費力指数の労働力指数に対する比率(CW比率:C/W)は、各家計内の単位労働力あたりの扶養すべき消費力量、すなわち家計内の労働力の労働負担と解釈される。農業生産量または耕作面積の労働力に対する比率(PW比率:P/W)は、単位労働力あたりの農業生産量または耕作面積、すなわち、より直接的に農業労働に関する家計内の労働力の労働負担を示す。農業生産量または耕作面積の消費力量に対する比率(PC比率:P/C)は、単位消費力あたりの農業生産量、すなわち農業生産の消費水準への貢献と解釈される。

図1、2は、CW比率とPC比率(CW-PC)の相関とCW比率とPW比率(CW-PW)の相関関係を示したものである。通常CW-PCは負の相関関係を示す。すなわち同一の消費力(C)をもつ家計を比較した場合、より多くの労働力をもつ家計(CW値が小さい家計)のほうが労働力間(家計内で労働に従事できる者)の協力による成果が大きいため、より大きな生産量を得ることでより高い消費水準(PC値が大きい)を達成することができる。

これによりCW-PCの負の相関関係がみられる。これは本分析でも確認された。次に、CW-PWは、正、負両方の相関関係を示すことが考えられる。同一の労働力をもつ家計を比較すると、より多くの消費力をもつ家計(CW値が大きい家計)は、労働強度の上昇(家計内の労働に従事可能な世帯員が増える)により、より大きい農業生産(より大きいPW値)を得る。この場合、CW-PWは正の相関を示す。家計が扶養圧力、すなわちCの上昇に直面する場合、二つの選択肢がある。すなわち農業生産、あるいは耕地面積の増大による対応と労働可能な世帯員の農外収入への従事である。前者はもちろんのこと、後者による対応であっても家計として農業生産を主とする場合、CW-PWは正の相関を維持することとなる。しかし、農外収入あるいは常雇用農業労働から得られる収入が主になる場合、CW-PWは負の相関を示すこととなる。本研究の対象地では、世帯員の農外収入が増加していることが観察されるが、CW-PW値を求めると正の相関を示している。すなわち、農外収入を得る機会は増加しているものの、家計は、依然として世帯員を農業に従事するように振り分けることが主であることがわかる。世帯員の労働の配分は家計としての生存戦略を示すとともに、特に母親の時間配分に影響を与え、それが世帯員の食料・栄養摂取に影響を与えと考えられる。

次に、同様のデータについてDietary Diversity Score(DDS;以下DDSとする)を用いて食料摂取の現状を把握した。DDSを求めるときにあたって、本研究ではFAOに従い、食品グループを16に分類する。すなわち穀物、ビタミンAが豊富な野菜及び塊茎(vitamin A rich vegetables and tubers)、白色塊根・塊茎(white roots and tubers)、濃緑色葉菜類(dark green leafy vegetable)、その他野菜、ビタミンAが豊富な果物(vitamin A rich fruits)、その他果物、内臓肉(organ meats)、生鮮肉、卵、魚介類、豆・ナッツ・種子、牛乳・乳製品、油脂、菓子類(sweets)、調味料・スパイス・飲料からなる。各世帯のDDSを計算するとともに食料の入手経路にも注目する。各世帯が作付けする農地からの農産物で食料を自給することと、食料を購入することの観点からDDSに及ぼす影響を分析する。

図2は、世帯ごとのDDSの分布を示しており、最小値が1、最大値が10であり、最頻値は7という結果となった。また、平均値は6.75である。次に、摂取されている食料の入手経路をみると自分の農地から入手している場合と購入している場合の2つに大別される。多くの世帯が、食料を自分の農地から入手、すなわち自給している割合が0%~約50%の間に分布しており農村地域でありながら自給率はそれほど高くない。図3より世帯ごとの食料の購入割合とDDSの関係を見ると、食料の自給率が0%から20%の間にDDSが高い世帯が多く分布している。また、

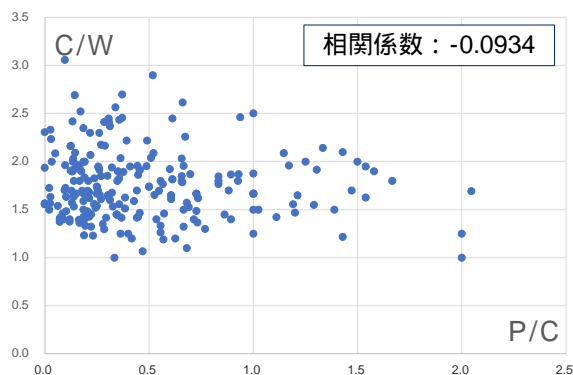


図1. C/W-P/C比率

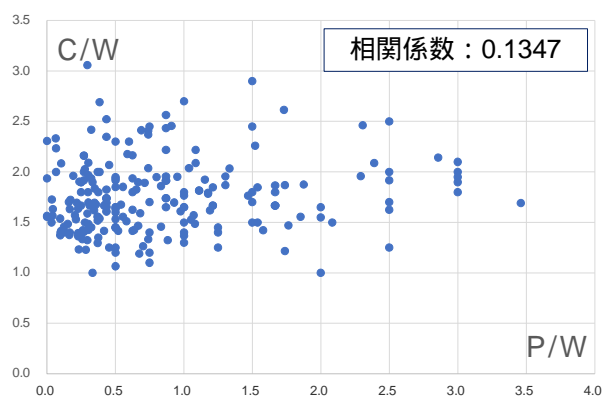


図2. C/W-P/W比率

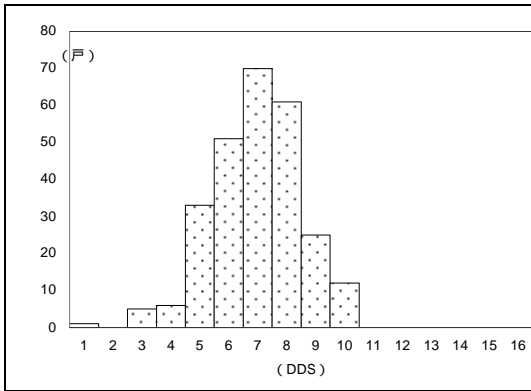


図3 世帯ごとの Dietary Diversity Score (DDS) の分布

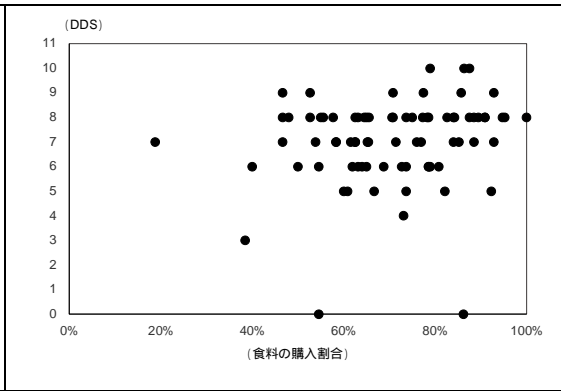


図4 世帯ごとの食料の購入割合と DDS の関係

出所：家計調査の Data をもとに筆者作成

注：摂取して食料の取得方法について 90%以上 捕捉されている世帯のみを対象

出所：家計調査の Data をもとに筆者作成

注：摂取して食料の取得方法について 90%以上 捕捉されている世帯のみを対象。DDS は Dietary Diversity Score を示す。

1日に摂取した食料のうち購入している食料の割合と DDS の関係をみると、購入した食料の割合が 40%以上のところに多くの世帯が分布しており、農村地域ではあるにも関わらず大半の食料を購入で賄っていることがわかる。また、食料の購入率が 100%に近づくほど DDS が高くなる傾向にある。自分の農地以外から食料を入手している、つまり必ずしも食料の自給が高ければ DDS も高くなるというわけではないことがわかる。また、自分の農地からの食料自給率が低くても高い DDS を得られることが示唆される。これは各世帯が保有する農地面積との関係でも確認され、必ずしも農地が小さくとも DDS が低いとは限らないことが指摘できる。

以上を踏まえて、DDS を被説明変数、C/W (単位労働力指数(W)あたりの世帯の消費力(C))、P/W (単位労働力指数あたりの農地面積(P))、さらに P/W の 2 乗項を説明変数とする以下の(1)式を最小二乗法により推計を行った。

$$DDS = \beta_0 + \beta_1 CW + \beta_2 PW + \beta_3 PW^2 \quad (1)$$

これまでの考察から CW は負、PW は正かつ PW<sup>2</sup> は負であり一定程度までは DDS に対してある一定水準までは正の影響をもち、その水準を超えると負の影響を持つと仮定する。 $\beta_i (0, 1, 2)$  はパラメータを示す。また推計に用いた世帯間で、食料自給に関する捕捉率に差があることからその影響を考慮して食料の自給に関する捕捉率が 80~100%の世帯に関するダミー変数を用いた。

表1は推計結果を示す。符号については全て仮説どおりであった。しかしながらそれぞれの変数について信頼区間をみると 0 を含むことから必ずしも推計結果は頑健ではない。それぞれのパラメータについて 10%水準を最大として t 値による仮説検定を実施すると、CW については 0 と統計的有意差が認められなかった。PW、PW の 2 乗項については 0 と統計的有意差が認められた。符号についても推計仮説通り、PW が正、PW の 2 乗項が負で逆 U 字型の関係にあることがわかる。すなわち PW はある一定数の水準までは DDS に正の相関を持つのに対して、ある一定水準を超えると DDS に対して負の相関を持つ。これは、労働力指数 1 単位あたりの農地面積が増大すると、ある一定水準までは、自給される農作物の種類・量ともに増大することから DDS に対して正の影響を持つ、ある一定水準を超えると農地の管理が難しいといった理由から DDS に対して負の影響を持つようになることを示していると考えられる。

以上より DDS が元々低い世帯では、農地を増やして食料を自給することが DDS の向上につながるが、必ずしも全ての世帯で農業生産を増やすことが適切であるとは限らないことが示唆される。食料の購入による DDS の向上を考えると、農外収入を増やすことも有効である。

表1 DDS と CW、PW に関する推計結果

	Estimate	Std. Error	95% Confidential Interval	
			Lower	Upper
Intercept	8.130	1.140	5.864	10.395
CW	-1.143	0.695	-2.525	0.239
PW	0.596	0.345	-0.090	1.282
PW <sup>2</sup>	-0.055	0.033	-0.120	0.010
Dummy 80-100	0.040	0.486	-0.927	1.007
Observation	76			
Adjusted R-squared	0.022			
F-statistic	1.490			

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Ramachandran, R., Kularathna, A. H. T. S., Matsuda, H. and Takagi, K.	4. 巻 11(26)
2. 論文標題 Information flow to increase support for tidal energy development in remote islands of a developing country: agent-based simulation of information flow in Flores Timur Regency, Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Energy, Sustainability and Society	6. 最初と最後の頁 1-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13705-021-00302-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 松田浩敬・森元泰之	4. 巻 4(9)
2. 論文標題 自然資源 - 農業 - 栄養 - 健康の連関と持続可能な社会	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 67-70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Muasa, L. and Matsuda, H.	4. 巻 12(2)
2. 論文標題 Mobile Based Agriculture and Climate Services Impact on Farming Households in Rural Kenya	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Sustainable Development	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5539/jsd.v12n2p1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Sekiyama, M., Roosita, K. and Ohtsuka, R	4. 巻 30(2)
2. 論文標題 Physical growth and diets of school children: Trends from 2001 to 2015 in rural West Java, Indonesia	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 American Journal of Human Biology	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ajhb.23089	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sekiyama, M., Roosita, K. and Ohtsuka, R	4. 巻 9(8)
2. 論文標題 Locally Sustainable School Lunch Intervention Improves Hemoglobin and Hematocrit Levels and Body Mass Index among Elementary Schoolchildren in Rural West Java, Indonesia	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu9080868	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 関山牧子	4. 巻 83(6)
2. 論文標題 インドネシアの子どもの栄養と成長：1990年代以降の変化	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本健康学会	6. 最初と最後の頁 191-197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mohan, G	4. 巻 20(3)
2. 論文標題 Determinants of Cropping Pattern Changes in Andhra Pradesh, India, Asian Journal of Agricultural Extension	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9734/AJAEES/2017/36892	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mohan, G., Per Stromberg, N. P. S., Matsuda, H. and Herath, S.	4. 巻 20(2)
2. 論文標題 creage Response of Principal Agricultural Crops in Andhra Pradesh, India	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9734/AJAEES/2017/36986	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 土屋一彬	4. 巻 81(3)
2. 論文標題 持続可能な農業から都市の食までをつなげる	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ランドスケープ研究	6. 最初と最後の頁 248-251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 松田浩敬	4. 巻 1(14)
2. 論文標題 持続可能な社会の構築に向けた農業・栄養・健康の連関	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 71-73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計6件(うち招待講演 0件/うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Swain, D. K., Geetha, M and Matsuda, H
2. 発表標題 Decision Support System for Developing Agro-adaptations to Climate Change for Food Security
3. 学会等名 Australian Agricultural & Resource Economic Society (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Geetha, M.; Matsuda, H.; Melts, I.; Makiko, S.; Nguyen, T. L.; Anugu, A. R.; Kensuke, F.
2. 発表標題 Simulating the impacts of climate change and farm-level adaptation strategies on rice yields in India and Vietnam
3. 学会等名 American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 桐山大輝, 町井美月, 松田浩敬, パトリック・マウンドゥ, 森元泰行, 日田安寿美, 入江憲治
2. 発表標題 サブサハラ・アフリカ半乾燥地域における乾燥に対応した栽培技術-ケニア東部キツイ郡を事例に-
3. 学会等名 日本熱帯農業学会第126回講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tsuchiya, K.
2. 発表標題 esternization of urban diets and agricultural land use changes through teleconnections: Japan's experiences in the late 20th century.
3. 学会等名 Global Land Project 2018 Asia Conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Chen, C.
2. 発表標題 Health communication and stakeholder engagement for community health in West Java, Indonesia
3. 学会等名 Taiwan Science, Technology & Society Association (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 土屋一彬・大澤剛士・小黒芳生・古川拓哉
2. 発表標題 農作物の栄養供給サービスに着目したフードシェッドの都市間比較
3. 学会等名 日本生態学会
4. 発表年 2018年

## 〔図書〕 計2件

1. 著者名 Matsuda, H., Sekiyama, M., Tsuchiya, K., Chen, G., Geetha, M. and Aoki, E.	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Springar	5. 総ページ数 18
3. 書名 "Framing food security and poverty alleviation" in Mino, T and Kudo, S eds. Framing in Sustainability Science	

1. 著者名 土屋一彬・原祐二	4. 発行年 2019年
2. 出版社 昭和堂	5. 総ページ数 256
3. 書名 都市からひろがるフードスケープ. 小野芳朗・岩本馨 (編) 食がデザインする都市空間	

## 〔産業財産権〕

## 〔その他〕

-

## 6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	工藤 尚悟 (Kudo Shogo) (20755798)	東京大学・大学院新領域創成科学研究科・助教  (12601)	
研究分担者	土屋 一彬 (Tsuchiya Kazuaki) (40615639)	東京大学・大学院農学生命科学研究科(農学部)・助教  (12601)	
研究分担者	関山 牧子 (Sekiyama Makiko) (90396896)	国立研究開発法人国立環境研究所・環境リスク・健康研究センター・主任研究員  (82101)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	ギータ モハン  (Geetha Mohan)  (90647075)	国際連合大学サステナビリティ高等研究所・サステナビリティ高等研究・Research Fellow     (82691)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計3件

国際研究集会 Development of Climate Change Adaptation Strategies for Human Health Impacts in East Africa -Research and Education Collaboration Between Kenya and Japan-	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Session 4: Transformation and Reconstruction of Agri-Cultural Diversity in Southeast Asia in The 6th GPSS-GLI symposium, "Framing to Action: Bringing Sustainability Thinking into Practice"	開催年 2018年～2018年
国際研究集会 Development of Climate Change Adaptation Strategies for Human Health Impacts in Urban Area of East Africa	開催年 2017年～2017年

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
ケニア	ナイロビ大学	Bioversity international	