

フューチャー・アース構想の推進事業

フューチャー・アース：課題解決に向けた  
トランスディシプリナリー研究の可能性調査  
終了報告書 (Phase1)

課題名「半乾燥熱帯農村部における気候変動レジリエンス構築へ向けた  
総合的支援策策定のためのトランスディシプリナリー研究の可能性」  
(英語表記 Feasibility Study of Transdisciplinary Research for Integrated  
Policy Design: Building Resilience of Rural Areas in Semi-arid Tropics  
Against Climatic Variability)

代表者

所属・役職 (英語表記)	長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科・教授 Professor, Graduate School of Fisheries and Environmental Sciences, Nagasaki University
氏名 (英語表記)	梅津 千恵子 Umetsu, Chieko

## 目次

1. 課題名	2
2. 可能性調査（FEASIBILITY STUDY. FS）実施の要約	2
2 - 1. 解決すべき課題と、トランスディシプリナリー研究（TD研究）として取り組む社会的必要性／FSのねらい	2
2 - 2. FSの実施内容・方法	2
2 - 4. FSの考察・結論	3
3. FSの具体的内容	3
3 - 1. 解決すべき課題と、TD研究として取り組む社会的必要性／FSのねらい	3
3 - 2. FSの実施内容・方法	3
3 - 3. FSの結果・成果	5
3 - 4. FSの考察・結論	8
3 - 5. 会議等の活動	10
4. FSの実施体制図	11
FSのスケジュール	12
5. FS実施者	12
6. FS成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	14
6 - 1. ワークショップ等	14
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	14
<b>6 - 3. 論文発表</b>	15
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	15
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等	15
6 - 6. 特許出願	15

## 1. 課題名

「半乾燥熱帯農村部における気候変動レジリエンス構築へ向けた総合的支援策策定のためのトランスディシプリナリー研究の可能性」

(英語表記 Feasibility Study of Transdisciplinary Research for Integrated Policy Design: Building Resilience of Rural Areas in Semi-arid Tropics Against Climatic Variability)

## 2. 可能性調査 (Feasibility Study. FS) 実施の要約

### 2 - 1. 解決すべき課題と、トランスディシプリナリー研究 (TD研究) として取り組む社会的必要性/FSのねらい

本FSでは雨量などの環境変動に対する小規模農民の適応能力を規定する要因を解明し、将来の気候変動への適応能力を強化する総合的な支援策を策定することを目的とするトランスディシプリナリー研究の可能性を調査する。総合的支援策とは、農村世帯の食料安全保障を強めるために、農業技術普及、食と栄養、天候保険の3つのアプローチを統合し、食料生産技術の向上のみではない包括的なアプローチを意味する。FSではそれに向けたスキームの構築、及びステークホルダーとの協働(co-design)の実現を主な目的とする。それによって農村社会の適応能力の向上のための短期的および長期的な政策提言を導くための研究開発を実施するものであり、気候変動によるリスクの低減と適応力強化によって農家家計のレジリエンスの確立に寄与する。

### 2 - 2. FSの実施内容・方法

(1) TD研究として推進すべきリサーチアジェンダ設定のためのステークホルダーによる第5回ルサカ・ワークショップを開催し、「食と栄養、農業技術普及、天候保険」の3本柱を統合する政策のための研究開発を議論した。(2) 学校における気象観測の可能性調査について関係機関と協議した。(3) 栄養モニタリングの可能性調査について関係機関と協議した。(4) 気候変動対応農業技術普及の可能性調査として農民とのグループディスカッションを実施した。

### 2 - 3. 主な結果・成果

(1) どのような食料生産のあり方が、農村地域での食の多様性、栄養の多様性を向上させるのかについてのリンケージを明らかにし、持続的な食料生産を行いながら栄養を向上させる戦略の必要性が求められ、リンケージが明らかでない部分についての研究の必要性を確認した。(2) ①学校への気象観測装置の設置、②気象情報収集システムの構築、③天候インデックス保険の開発について現地の関係機関と協議を行い、実施可能性が充分あることを確認した。(3) 学校での栄養モニタリングの可能性について現地関係機関と情報交換し、実施可能性が充分あることを確認した。(4) 農民とのディスカッションの結果、小雨対策として農民が有効と考える農作物についての情報を得ることが出来た。

## 2 - 4. FSの考察・結論

本FSでは農業技術普及、食と栄養、天候保険の3つのアプローチを統合し、食料生産技術の向上のみではない包括的なアプローチを実現する政策提言に向けた研究の可能性を調査した。農村地域での農業技術の普及のみならず、旱魃や多雨時に食料がどの様に獲得され、利用され、食されているかの研究を通じて地域の農業生産と栄養改善のリンクを明らかにすることが不可欠である。学校をベースとして、栄養向上のためのモニタリングと教育、気候変動対応型農業技術の普及、天候リスクを低下させ農業生産を高めるための天候保険の普及によって、ザンビアのみならず、半乾燥熱帯域のアフリカやアジアの農村地域における栄養と食の改善、リスク低減による持続的農業生産の進展に重要な示唆を与えることが期待される。

## 3. FSの具体的内容

### 3 - 1. 解決すべき課題と、TD研究として取り組む社会的必要性／FSのねらい

地球規模の環境変動に対する懸念が拡大する中、食料生産システムの将来の気候変動に対する短期的および長期的な適応対策が求められている。特に生業を脆弱な天水農業生産システムに依存する半乾燥熱帯地域の小規模農家にとっては将来の気候変動は喫緊の問題となっている。この様な問題に対処し、食料安全保障と地域のレジリエンスを高めるためには、自然科学と社会科学が協働で取り組むトランスディシプリナリー研究が必要とされている。また政府機関や民間の開発NGO等との協働(co-design)による議論から研究提案や政策の策定が求められている。

本FSでは雨量などの環境変動に対する小規模農民の適応能力を規定する要因を解明し、将来の気候変動への適応能力を強化する総合的な支援策を策定することを目的とするトランスディシプリナリー研究の可能性を調査する。総合的支援策とは、農村世帯の食料安全保障を強めるために、農業技術普及、食と栄養、天候保険の3つのアプローチを統合し、食料生産技術の向上のみではない包括的なアプローチを意味する。FSではそれに向けたスキームの構築、とりわけ研究者が政府機関や民間の開発NGO等との協働(co-design)の実現を主な目的とする。それによって農村社会の適応能力の向上のための短期的および長期的な政策提言を導くための研究開発を実施するものであり、気候変動によるリスクの低減と適応力強化によって農家家計のレジリエンスの確立に寄与する。なお、本FSが実現を目指している超学際的研究は、アジア・アフリカに広く分布する半乾燥熱帯地域を対象とするものであるが、FSにおいては研究蓄積のあるサブサハラ・アフリカのザンビアを対象とする。FSの結果は、インドやタイなどアジアの半乾燥熱帯地域にも適用可能であり、国連SDGsにおける「目標2. 飢餓の終焉、食料安全保障と栄養の向上の達成、持続可能な農業の促進」にも貢献するものである。

### 3 - 2. FSの実施内容・方法

本FSでは以下の4項目について企画調査を実施した。具体的な内容は以下の通りである。

- (1) TD研究として推進すべきリサーチアジェンダ設定のためのワークショップ

本F Sを申請するグループは「社会・生態システムの脆弱性とレジリエンス」（平成18-23年度 総合地球環境学研究所実施プロジェクト）において、さまざまなステークホルダーと協働でトランスディシプリナリー研究を実施し、過去4回のワークショップ(2005, 2007, 2011, 2013)をルサカ市で実施した。①本F Sではそれらのステークホルダーに加え、新しいステークホルダーとのネットワークを構築する必要がある。②またワークショップの開催により、研究の実施体制を構築する。主な協力機関は、ザンビア中央農業研究所、ザンビア国家食料栄養委員会、ザンビア中央統計局、ザンビア気象局、Kaluli Development Foundation, World Vision, ザンビア大学社会経済研究所、JICAザンビア事務所等である。これらのステークホルダーと密接に協働し、連携するために第5回ルサカ・ワークショップ (The 5<sup>th</sup> Lusaka Workshop of Vulnerability and Resilience of Social-Ecological Systems) をザンビア・ルサカ市で開催することによって統合的支援策の策定を協働 (Co-Design)し、その協働実施 (Co-Production)のスキームを議論して地域のレジリエンスの構築に寄与する。

#### (2) 学校における気象観測の可能性調査

- ①学校への気象観測装置の設置可能性調査：ザンビアの小中学校に気象観測装置を設置し、気象観測を通じて、子どもたちに環境変動の認知を高めることが目的である。FSでは、設置可能性を検討する。
- ②気象情報収集システムの構築：学校では、子どもたちの気象観測とは別に、雨量や気温の自動計測も行う。これらの気象観測データを、携帯電話等のすでに普及している低コストの通信回線を使って収集するシステムを構築する。FSでは、技術的可能性を検討する。
- ③天候インデックス保険の開発：気象観測装置の設置拡大と、気象情報収集システムの構築は、天候インデックス保険を広範囲で実用化するために不可欠のステップである。FSでは、天候インデックス保険の開発と販売について保険会社と提携することを目標に、まずパートナー探しを行う。

#### (3) 栄養モニタリングの可能性調査

- ①学校身体計測の実施可能性調査：ザンビアの小中学校に身体計測装置（身長計、体重計）を導入し、定期的な身体計測を実施することが可能か調査する。子どもたちに自身の、保護者に子どもの栄養状態・成長状況を把握させることで、健康に関する認知を高めることが目的である。
- ②栄養モニタリングシステムの構築：学校で実施した身体計測結果を、自分専用のタブレット端末に入力することで、逐次、図表化する。そうして入力した情報を、携帯電話等のすでに普及している低コストの通信回線を使って収集するシステムを構築する。FSでは、技術的可能性を検討する。

#### (4) 気候変動対応農業技術普及の可能性調査

- ①メイズ早期播種技術の普及：メイズの播種時期を早めると収量が上昇することはわかっているが、播種後に雨が中断してしまうと再播種しなければならない。このリスクは、(2)で提案した天候インデックス保険によりカバーできると考えられる。そこで、保険とのセットで早期播種を普及させることが（それに適したメイズ品種を特定することも）課題である。FSでは栽培実験の実施計画を立案する。

②代替作物の普及：早魃や大雨で収穫が壊滅する可能性のあるメイズに加えて、サツマイモなどの代替作物の栽培によりリスクを分散することが推奨されている。FSではどのような代替作物を研究対象にすべきか検討する。

③綿花などの現金作物への土地利用の影響：綿花などの代替作物の拡大は、メイズ栽培を中心としてきた土地利用に変化をもたらす可能性がある。ITCZ (Intertropical Convergence Zone)などが地域の気候に与える影響を通じて、国際的な農産物市場（綿花、米）に影響し、ローカルな綿花栽培農家に影響を与えている可能性がある。特にインドとアフリカにおける地域間の気候変動と作物のリンケージと貧困へのインパクトを研究する可能性を探りたい。FSでは、土地利用のモニタリングシステムの構築について検討する。

申請書では上記3点を実施する予定であったが、調査期間が限られていることから今回は主に②を中心として実施した。

### ②代替作物の普及

本件は、半乾燥熱帯地域に位置するザンビア南部州の異なる農業生態環境下に調査対象地域を設けている。調査対象地域は平坦地（サイトA）、斜面地（サイトB）、高地（サイトC）の3サイトである。3サイトともに主食であるトウモロコシの栽培面積がサイトAでは46%、サイトBでは88%、サイトCでは70%であった。その次に栽培面積を占める作物はサイトAではコットンの44%、サイトBではオクラの4%、サイトCではサツマイモの20%であった（Miyazaki et al. 2013）。トウモロコシは他の作物と混作が可能とはいえ優先する2作物で全栽培面積の90%以上を占めることは、降雨変動の大きい半乾燥熱帯地域の食糧生産を考えた場合、非常に脆弱である。そこで、気候変動対応農業技術普及の可能性を探るために、サイトAから2カ村、サイトBの1カ村、サイトCの1カ村の計4カ村において、グループディスカッションをおこなった。グループディスカッションには村人数名に参加してもらい英語及び、英語が得意でない人を含む場合は現地語から英語への通訳を介しておこなった。各村でのグループディスカッションの実施日および参加者数については表3-1に記す。

表3-1. グループディスカッションの実施内容

日付	サイト	村	参加者	
			男性	女性
2016/1/31	C	Sc村	5	0
2016/2/1	A	Sm村	1	2
2016/2/1	A	Sn村	3	0
2016/2/2	B	C村	3	0
2016/2/4	A	Sm村	4	0

### 3 - 3. FSの結果・成果

(1) TD研究として推進すべきリサーチアジェンダ設定のためのワークショップ

- The 5<sup>th</sup> Lusaka Workshop（2016年2月8日実施）

ステークホルダーとの密接な協働・連携関係を構築するために、The 5<sup>th</sup> Lusaka

Workshop on Vulnerability and Resilience of Social-Ecological Systems ”Climate Change, Agricultural Production and Nutrition: Towards Integrated Policy Design for Food Security”というテーマで、2016年2月8日にザンビア共和国・ルサカ市において第5回ルサカ・ワークショップをザンビア農業研究所との共催で実施した。参考までにワークショップのフライヤー、プログラム、参加者及びアブストラクトを本報告書へ添付した。ワークショップ参加者は31名（日本人大学院生2名を含む）であった。今回のワークショップでは、過去に開催したルサカ・ワークショップの参加者であるザンビア農業研究所（Zambia Agriculture Research Institute: ZARI）、農業畜産省、ザンビア中央統計局、ザンビア大学、ザンビア気象局、ザンビア国家食料栄養委員会(NFNC)、FAO、Kaluli Development Foundation, JICA ザンビア事務所、日本大使館などに加え、新たなステークホルダーとして World Food Programme (WFP), Harvest Plus -International Center for Tropical Agriculture (CIAT), International Potato Center (CIP) 等の参加を要請した。ワークショップの目的は「気候変動、農業生産、栄養」についての統合的支援策に資する研究を議論することであった。

ザンビア国内では慢性的栄養不良が顕在化しており、5歳未満幼児の40%は低身長、6%は緊急な栄養失調、15%は低体重であり（ザンビア統計局）、すべての値でWHOの基準値を上回っている。それに加えて、53%の児童はビタミンA欠乏であり、46%は鉄分不足による貧血症であり、妊産婦の栄養不良も問題となっている。

多くの興味深い発表の中で、メイズ収穫の2か月後には農民がストックを売りつくしてしまう現実があるという報告があった。何故、農家世帯はメイズのストックを保持し、食料消費を平準化(consumption smoothing)することが難しく、平準化するための有効な方策は何であろうかという議論があった。

Climate-Smart Agriculture の普及には小規模農家への安定した土地所有権が必要との報告がなされた。ZARIからは近年の早魃や多雨などの気候変動に対応するために、作物の多様性を進めることが重要であるとの報告があった。

またHarvest Plus – CIAT では、学校圃場でオレンジメイズを作ってもらい、それを学校給食として児童に提供することで味に慣れてもらい、オレンジメイズを普及する取り組みを行っている。親にもオレンジメイズの種子を配布して、家庭でも食事に使ってもらう様に地域ぐるみで活動しているとのことであった。

最後のセッションでは各参加者からワークショップのテーマについて今後のTD研究に関する多くの重要なリサーチクエスチョンが提示された。



The 5<sup>th</sup> Lusaka Workshop in Lusaka, Zambia on 8<sup>th</sup> February 2016

● 長崎ワークショップ（2016年3月14日実施）

フューチャー・アースFS研究のまとめとして3月に長崎において少人数でワークショップを開催した（添付のプログラム参照）。このワークショップでは、作物多様性、所得、栄養、天候保険、食料安全保障などをつなぐリンクで不明な点がどこにあるのかを議論した。作物の多様性については、天候リスクを低減するという観点では食料安全保障に資するものの、所得の向上によって食料消費や栄養が確保される場合もあるため、作物多様性と食物の多様性及び栄養がどの様にリンクしているのか不明であるとの意見があり、今後の研究の展開方向として、この様なミッシングリンクを探索することを議論した。

（2）学校における気象観測の可能性調査

① 学校への気象観測装置の設置

ザンビア農業研究所所長のMoses Mwale氏とルサカで面談し、学校に気象観測装置を設置することが技術的には可能であることを確認した。ただし、気象観測を教育の一環として行うには、少数の個別の学校での実施であれば各校の校長の裁量で可能であるが、広域でかつ多くの学校を対象とするには教育省との正式な協議が必要となる。今回のFSでは、ザンビアにおける教育関係者との協議は行うことができなかつたため、大規模に行うには試行研究(Phase2)でまず少数の学校に設置し、同時に教育省との協議に取り組む必要がある。Moses Mwale氏は、さらに気象観測装置の管理を学校に委ねた場合の、管理不全のリスクについて懸念を示した。

② 気象情報収集システムの構築

南部州のチョマ近郊にあるザンビア農業研究所のMuchipapa支所で、実際に気象観測データを携帯電話回線により飛ばしている装置が設置されていることを確認した（装置名：addWAVE GSM/GPRS Series 4）。この装置は、USAIDの支援を受けた米国人研究者が設置したとのことで、支所で気象観測を実際に担当しているスタッフは、それがどのようなデータをどのような仕組みで送信しているのかといった技術内容についてまったく知らなかつた。我々は、今回のFSに先立つレジリエンスプロジェクトで、ザンビア農業研究所と共同で南部州のフィールドで気象観測装置を設置して気象観測を実施した実績がある。そ



の際には、データロガーにデータを記録し、年に1度データを回収するという方法を行った。したがって、記録式のデータロガーの代わりに、addWAVEのようなデータ送信が可能な装置をつければ、気象情報収集システムの構築は容易であると考えられる。

### ③ 天候インデックス保険の開発

タイなどの発展途上国で天候インデックス保険を実際に販売している損保ジャパンと、ザンビアにおける天候インデックス保険開発の可能性について話をした。天候インデックス保険の可能性はあるが、アフリカでは一般にヨーロッパの保険会社が強いいため、日本の企業が今から参入するのは難しいという意見であった。

ザンビアにおける調査で、国連世界食糧計画（World Food Programme, WFP）が2015年よりR4 Rural Resilience Initiativeというプログラムを開始したことが明らかとなった。R4とはRisk Reduction、Risk Transfer、Prudent Risk Taking、Risk Reservesのことであり、それぞれ資産蓄積、保険、所得源の分散とクレジット、貯蓄を意味する。WFPの担当者によると、保険については、具体的には天候インデックス保険を保険会社と通じて販売する計画とのことであった。R4 Rural Resilience Initiativeはエチオピアとセネガルで2011年から始めており、そちらではすでに2万人以上の農民が保険を購入したという実績がある。WFPの担当者によるとザンビアでは2015年にベースライン調査を実施したところであり、保険の販売等は2016年から始めることである。WFPが対象とする地域は我々が以前にレジリエンスプロジェクトで天候インデックス保険の販売実験をした地域と同じ南部州であるので（しかし、districtは異なる）、協力して仕事を進めようということで合意ができた。

## （3）栄養モニタリングの可能性調査

### ① 学校身体計測の実施可能性調査

南部州Sinazongwe郡で子ども（2歳から19歳まで）の身体計測を行い、Sinazeze市近郊の5つの小学校（basic school）の協力を得た。子どもの身体計測をする意義と健康増進の重要性について、校長および教員の理解を得ることができ、小中学校における定期的な身体計測の実施の可能性の実感した。身長計は軽量でポータブルであり、搬送の問題も小さい。耐久性も強く、数年間は交換無しで使用可能であると考えられる。一方、体重計は現地でも入手可能な単三乾電池で駆動する小型軽量のデジタル体重計を使用する。保護者の理解と協力を得るために、現地でワークショップなど説明会を開く必要性を感じた。

### ② 栄養モニタリングシステムの構築

データの集積と結果の可視化のために、タブレット端末で使用できる簡単なプログラムを開発した。学校で実施した身体計測結果を、専用のタブレット端末（個人／クラスベースのどちらがよいか検討中）に入力することで、逐次、図表化することが可能である。なお、タブレットに入力した情報を収集するシステムとして、現地においては普及している携帯電話の低コストの通信回線を用いることが可能であり、システム構築が課題となった。

## 3 - 4. FSの考察・結論

### （1）TD研究として推進すべきリサーチアジェンダ設定

気候変動による早魃や多雨などにより、農業生産への被害が深刻化している。農民はさまざまな対処を行っているが、特に問題と考えられるのは気候の変動による農業生産の低下に起因する児童への食料供給量の低下や、それに伴う、短期的・長期的な健康や人的資

本に対する影響である (Hoddinott et al., 2008)。この問題に対処するためには農村地域での農業技術の普及のみならず、旱魃や多雨時に食料がどの様に獲得され、利用され、食されているかの研究を通じて地域の農業生産と栄養改善のリンクを明らかにすることが不可欠である。本FSでは最も重要な成果として、関係するさまざまなステークホルダーとの議論・協働を通じてTD研究として本研究課題を推進するスキームを構築した。また今後学校をベースにして、栄養モニタリングや学校圃場の経営を実施することによって地域の栄養教育と農業技術普及に資することも有効なアウトリーチ活動であると考えられる。今後のさらなる研究の展開によってザンビアのみならず、半乾燥熱帯域のアフリカやアジアの農村地域における栄養と食の改善、リスク低減による持続的農業生産の進展に重要な示唆を与え、国連持続可能な開発目標(SDGs)における「目標2. 飢餓の終焉、食料安全保障と栄養の向上の達成、持続可能な農業の促進」に貢献することが期待される。

## (2) 学校における気象観測の可能性調査

### ①学校への気象観測装置の設置

本プロジェクトが子どもの教育(気象観測)を通じて環境変動の認知を高めることを引き続き目的とするのであれば、教育関係者に対する働きかけは有効であろう。しかし、学校をベースにした気象観測の目的が、気象観測地点を面的に拡大することなのであれば、農業省の傘下で各地に設置されている農業技術普及員事務所を利用する方が装置の管理とデータの精度の面で望ましいであろう。気象観測に教育の要素を残すのか、天候インデックス保険の実施だけを目的とするのか、試行研究(Phase2)でよく検討することにした。

### ②気象情報収集システムの構築

気象情報収集システムの構築は容易であることがわかったので、試行研究(Phase2)では、実際にデータ送信のできる装置を設置して稼働を確認し、情報収集システムの構築を検討する。

### ③天候インデックス保険の開発

試行研究(Phase2)では、WFPとの協力内容を具体化し、すぐにでも実施できるように準備をすすめる。

## (3) 栄養モニタリングの可能性調査

### ①学校身体計測の実施可能性調査

南部州の農村部における子どもの身体計測においては、現地の小学校の協力を得ることができた。しかし、パイロットサイトのみならず広域にプロジェクトを展開していくためには、教育関係者への働きかけが必要である。環境モニタリンググループにおいても子どもの環境認識を高めることを目的としており、教育関係者の協力が得られれば相乗効果が期待される。子ども自身が自分の身体計測値(身長、体重)を知り、自分の成長について理解することは比較的容易であるが、保護者の理解と協力を得るためには、学校を通じた保護者への働きかけが必要である。試行研究(Phase 2)においてどのようなアプローチが有効か現地関係者と協議して試行を行う。

### ②栄養モニタリングシステムの構築

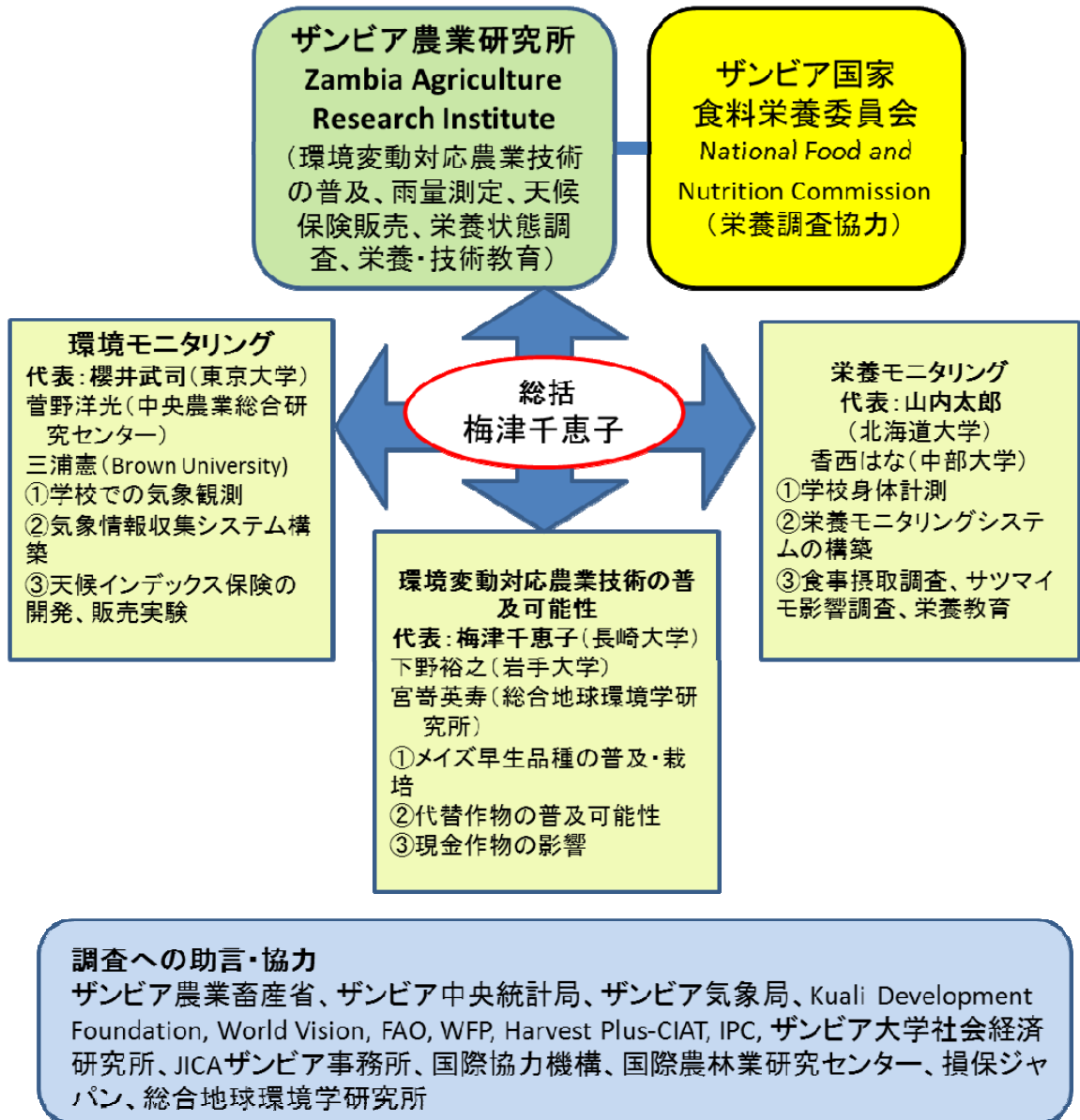
汚損、破損、散逸の可能性が高く、紙ベースによるデータ収集は現地では向いていない。したがってタブレット端末に身体計測結果を直接入力するのが最適な方法である。タブレット端末での入力日本人のみならず現地のアシスタント(中等教育以上の教育歴を持ち、

英語でのコミュニケーションが可能な者)でも問題はなかった。タブレット端末を個人ベースにするか、クラスベースにするかを検討したい。さらに携帯電話等すでに普及している低コストの通信回線を使って収集するシステムの構築が次の課題となる。

### 3 - 5. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
H28.2.8	The 5 <sup>th</sup> Lusaka Workshop on Vulnerability and Resilience of Social-Ecological Systems “Climate Change, Agricultural Production and Nutrition: Towards Integrated Policy Design for Food Security”	Cypress Room, Conference Centre, Sandy’s Creations, Kafue Rd., Lusaka, Zambia	ザンビア国内のステークホルダーである政府機関、NGO、援助機関、国際機関等の関係者を集め、第5回ルサカ・ワークショップを開催した。ザンビアの農村地域で栄養と食を向上させるために農業生産の向上と天候リスク低減をどの様に統合した政策として組み込むことが可能かを議論した。
H28.3.14	長崎ワークショップ	長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科	FS企画調査(Phase1)のまとめとして、議論を行い、図でしめした食料生産と栄養向上に関する研究の方向性について検討した。

#### 4. FSの実施体制図



### FSのスケジュール

項目	H27年 10月	11月	12月	1月	2月	3月	
2. 学校でのモニタリング 可能性調査	←				→		
3. 栄養モニタリング可 可能性調査	←				→		
4. 気候変動対応農業技 術普及の可能性調査	←				→		
1.ルサカワークショップ				WS準備		ワークショップ	
Phase 2へ向けた まとめ						←→ 長崎WS	

## 5. FS実施者

総括グループ（グループリーダー梅津千恵子）

	氏名	フリガ ナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項 目
○	梅津千恵子	ウメツ チエコ	長崎大学大学 院水産環境科 学総合研究科	教授	総括／ザンビア 国内調整／ルサ カ・ワークショップ 実施
	櫻井 武司	サクラ イ タ ケシ	東京大学大学 院農学生命科 学研究科	教授	プロジェクト総 括／天候インデ ックス保険の開 発
	万木 孝雄	ユルギ タカオ	東京大学大学 院農学生命科 学研究科	准教授	総括補佐／ルサ カ・ワークショップ 実施
	山内 太郎	ヤマウ チ タ ロウ	北海道大学大 学院 保健科学研究 院	教授	プロジェクト総 括／学校身体計 測の実施
	Yamin Bayazid	ヤミ ン・バヤ ジッド	長崎大学大学 院水産環境科 学総合研究科	大学院 博士課 程後期	ワークショップ アシスタント

環境モニタリンググループ（グループリーダー櫻井 武司）

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	櫻井 武司	サクラ イ タ ケシ	東京大学大学院農学生命科学研究科	教授	総括／天候インデックス保険の開発
	菅野 洋光	カンノ ヒロミ ツ	農業・食品産業技術総合研究機構・中央農業総合研究センター	上席研究員	学校への気象観測装置の設置
	三浦 憲	ミウラ ケン	Brown University	大学院生	天候インデックス保険の開発

栄養モニタリンググループ（グループリーダー山内 太郎）

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	山内 太郎	ヤマウ チ タ ロウ	北海道大学大学院保健科学研究科	教授	総括／学校身体計測の実施
	香西 はな	コウザ イ ハ ナ	中部大学応用生物学部	講師	サツマイモのインパクト調査

気候変動対応農業技術普及グループ（グループリーダー梅津 千恵子）

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	梅津千恵子	ウメツ チエコ	長崎大学大学院水産環境科学総合研究科	教授	総括／気候変動対応作物情報収集
	下野 裕之	シモノ ヒロユ キ	岩手大学農学部	准教授	メイズ早期播種技術の普及

	宮寄 英寿	ミヤザ キ ヒ デトシ	総合地球環境 学研究所	プロジ ェクト 研究員	代替作物の普及
--	-------	-------------------	----------------	-------------------	---------

## 6. FS 成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

### 6 - 1. ワークショップ等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
H28.2.8	The 5 <sup>th</sup> Lusaka Workshop on Vulnerability and Resilience of Social-Ecological Systems “Climate Change, Agricultural Production and Nutrition: Towards Integrated Policy Design for Food Security”	Cypress Room, Conference Centre, Sandy’s Creations, Lusaka, Zambia	31	ザンビア国内のステークホルダーである政府機関、NGO、援助機関、国際機関等の関係者を集め、第5回ルサカ・ワークショップを開催した。ザンビアの農村地域で栄養と食を向上させるために農業生産の向上と天候リスク低減をどの様に統合した政策として組み込むことが可能かを議論した。
H28.3.14	長崎ワークショップ	長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科	6	FS企画調査(Phase1)のまとめとして、議論を行い、図でしめした食料生産と栄養向上に関する研究の方向性について検討した。

### 6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 書籍、DVD

- ・特になし

(2) ウェブサイト構築

- ・特になし

(3) 学会

- ・ Ken Miura, Takeshi Sakurai “The impact of formal insurance provision on farmers’ behavior: evidence from rural Zambia”, Workshop on Impact of Climate Change on Agriculture and Adaptation to Extreme Events in Bangladesh, Bangladesh Rice Research Institute, October 5, 2015, Gazipur, Bangladesh (招待講演、櫻井発表)

### 6 - 3. 論文発表

(1) 査読付き (   0   件)

●国内誌 (   0   件)

.

●国際誌 (   0   件)

.

(2) 査読なし (   0   件)

.

### 6 - 4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

(1) 招待講演 (国内会議   0   件、国際会議   1   件)

・ Ken Miura, Takeshi Sakurai “The impact of formal insurance provision on farmers’ behavior: evidence from rural Zambia”, Workshop on Impact of Climate Change on Agriculture and Adaptation to Extreme Events in Bangladesh, Bangladesh Rice Research Institute, October 5, 2015, Gazipur, Bangladesh (櫻井発表)

・ Chieko Umetsu “Building resilience of social-ecological systems for food security in semi-arid tropics”, Abe Initiative Seminar, January 20, 2016, Graduate School of Agriculture, Kyoto University.

(2) 口頭発表 (国内会議   0   件、国際会議   0   件)

.

(3) ポスター発表 (国内会議   0   件、国際会議   0   件)

.

### 6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (   0   件)

.

(2) 受賞 (   0   件)

.

(3) その他 (   0   件)

.

### 6 - 6. 特許出願

(1) 国内出願 (   0   件)



The 5<sup>th</sup> Lusaka Workshop on  
Vulnerability and Resilience of Social-Ecological Systems

## Climate Change, Agricultural Production and Nutrition: Towards Integrated Policy Design for Food Security



**Date:**

Monday, 8 February 2016 (9:30-16:00)

**Venue:**

Cypress Room, Conference Centre,  
Sandy's Creations, Kafue Road, Lusaka Zambia





### Objectives:

The issue of climate change and climatic variability and its impacts on human livelihoods are a major concern among the international community (IPCC 2015). This is especially so for the semi-arid tropical Africa where of smallholder farmers depend critically on the vulnerable rain-fed agricultural systems. Climate change adaptation is an important policy agenda for food security in the region. Food security has to be considered in a comprehensive manner including production, consumption, marketing, nutrition and health in addition to social organization. Considering future climatic variability that is anticipated, building climate-resilience is an important policy agenda not only for Zambia but also for countries in Africa. Sustainable Development Goals also target improving food security and nutrition as priority areas (UN 2015).

The purpose of the workshop is to share experiences and ideas in on-going climate-resilient practices in Zambia with special focus on climate change risk reduction, agricultural production and nutrition. Topics include nutritional status, climate-smart agriculture, nutrition enhanced crops, agronomic practices for diversification and food consumption patterns in rural areas. We call for various experts of climate-resilience practitioners and stakeholders concerned to discuss how those three pillars can effectively be integrated as a research agenda as well as an implementation program for providing practical policy designs to enhancing resilience to food security.

**Date:** Monday, 8 February 2016 9:30-16:00

**Venue:** Cypress Room, Conference Centre, Sandy's Creations, Kafue Road, Lusaka Zambia

**Participation:** By invitation only

**Organizers:**

Graduate School of Fisheries and Environmental Sciences, Nagasaki University

Graduate School of Agriculture and Life Sciences, Tokyo University

Faculty/Graduate School of Health Sciences, Hokkaido University

Desertification and Livelihood in Semi-Arid Afro-Eurasia (R-07), RIHN

Zambia Agriculture Research Institute (ZARI)

This workshop is financially supported by RISTEX/JST collaborative research fund "Future Earth Feasibility Study on Transdisciplinary Research for Solutions" in FY2015.

(<http://www.chikyu.ac.jp/resilience/>)

**Inquiry:** Chieko Umetsu (umetsu@nagasaki-u.ac.jp), and Moses Mwale (mwalemp@yahoo.com)

**Program of the 5th Lusaka Resilience Workshop:  
"Climate Change, Agricultural Production and Nutrition: Towards Integrated Policy Design  
for Food Security"  
Venue: Cypress Room, Sandy's Creations, Lusaka, Zambia  
8 February 2016**

Time	Program	Name	Affiliation
09:00-09:30	Registration		
09:30-09:35	Welcome from organizers	Prof. Chieko Umetsu Mr. Moses Mwale	Nagasaki University, Zambia Agricultural Research Institute (ZARI)
09:35-09:45	Opening address	Mr. Hiroyasu Kirioka	Embassy of Japan in Zambia
<b>09:45-10:35</b>	<b>Session 1: Vulnerability, Resilience and Adaptation to Climate Variations</b>	<b>Session chair: Mr. Moses Mwale</b>	<b>ZARI</b>
09:45-10:10	"Building Resilience of Rural Areas in Semi-arid Tropics Against Climatic Variability"	Prof. Chieko Umetsu	Nagasaki University, Japan Resilience Project Leader
10:10-10:35	"Climate Smart Agriculture - evidence of current barriers and potential enablers for climate change risk reduction in	Mr. Misael Kokwe	FAO Zambia
10:35-11:00	"The Impact of Formal Insurance Provision on Farmer Behavior"	Prof. Takeshi Sakurai	Tokyo University, Japan
11:00-11:20	Group photo and Tea/coffee break		
<b>11:20-12:10</b>	<b>Session 2: Household Resilience to Social and Environmental Shocks: Nutrition and Safety Net</b>	<b>Session chair: Prof. Takeshi Sakurai</b>	<b>Tokyo University</b>
11:20-11:45	"Status of Nutrition in Zambia"	Ms. Robinah Mulenga-Kwofie, Mr. Musonda Mofu	Executive Director, National Food and Nutrition Commission of Zambia (NFNC)
11:45-12:10	"Crop Diversification to Improve Nutrition: Dissemination of Vitamin A Orange Maize"	Dr. Eliab Sampungwe	CIAT-Harvest Plus
<b>12:10-13:00</b>	<b>Session 3: Crop Diversification and Resilience to Social and Environmental Shocks</b>	<b>Session chair: Ms. Robinah Mulenga-Kwofie</b>	<b>NFNC</b>
12:10-12:35	"Enhanced Food Security through Familiar Crops: A Case of Sweet Potato and Millet in Southern Zambia"	Mr. Hidetoshi Miyazaki	Research Institute for Humanity and Nature (RIHN), Japan
12:35-13:00	"Promoting the Sweetpotato Crop for Food and Nutrition Resilience in Zambia"	Dr. Felistus Chipungu	CIP-SSA
13:00-14:00	Lunch		
<b>14:00-14:50</b>	<b>Session 4: Food Consumption and Resilience to Social and Environmental Shocks</b>	<b>Session chair: Prof. Chieko Umetsu</b>	<b>Nagasaki University</b>
14:00-14:25	"Heterogenous impacts of seasonal price changes on seasonal consumption"	Mr. Akinori Kitsuki	University of Minesota
14:25-14:50	"Crop Diversification"	Mr. Laston Milambo	ZARI/APPSA
<b>14:50-15:55</b>	<b>Session 5: Discussion of Research Agenda for Integrated Policy Design for Food Security</b>	<b>Session chair: Mr. Moses Mwale, Prof. Chieko Umetsu</b>	<b>ZARI</b>
15:55-16:00	Closing address	Mr. Moses Mwale Prof. Chieko Umetsu	ZARI Nagasaki University
16:00	Tea/coffee adjourn		

The 5th Lusaka Workshop List of Participants				
No.	Name	Position	Affiliation	Country
<b>Embassy of Japan</b>				
1	Hiroyasu Kirioka	Second secretary	Embassy of Japan	Zambia
<b>Resilience Project Member</b>				
2	Chieko Umetsu	Professor Project Leader	Graduate School of Fisheries and Environmental Sciences, Nagasaki University	Japan
3	Takeshi Sakurai	Professor	Graduate School of Agriculture and Life Science, The University of Tokyo	Japan
4	Hidetoshi Miyazaki	Project Researcher	Research Institute for Humanity and Nature	Japan
5	Akinori Kitsuki	Ph. D. Candidate	Graduate School of Applied Economics, University of Minnesota	U.S.A.
<b>Ministry of Agriculture and Livestock (MAL) /Zambia Agricultural Research Institute (ZARI)</b>				
6	Moses Mwale	Director	ZARI/MAL	Zambia
7	G. Siulemba	Senior Agricultural Research Officer	ZARI/MAL	Zambia
8	Godfrey Sakala	Chief Agricultural Research Officer	ZARI/MAL	Zambia
9	Milimo Chiboola Sakala	Senior Agricultural Research Officer	ZARI/MAL	Zambia
10	Stalin Sichinga	Agricultural Research Officer	ZARI/MAL	Zambia
11	Mutinta Malambo	Senior Agricultural Research Officer	MAL	Zambia
12	Brenda Chibulu Mwamba	Principal Agricultural Research Officer	MAL	Zambia
13	Lillian Hamusiya	Agriculture Extension Officer	MAL	Zambia
14	Emmanuel Silwimba	District Agricultural Coordinator	MAL	Zambia
15	Laston Milanbo	APPSA Coordinator	ZARI/APPSA/MAL	Zambia
<b>International Center for Tropical Agriculture</b>				
16	Eliab Simpungwe	Country Manager	Harvest Plus-CIAT	Zambia
<b>Kaluli Development Foundation (KDF)</b>				
17	Silumesii Milupi	Manager	KDF	Zambia
<b>Meteorological Department</b>				
18	Edward Falanga	Meteorological Officer	ZMD	Zambia
19	Victor Bude	Senior Meteorological Officer	ZMD	Zambia
<b>FAO Zambia Office</b>				
20	Kokwe Misael	Program Coordinator	FAO Climate Smart Agriculture	Zambia
<b>International Potato Center</b>				
21	Felistus Chipungu	Country Manager and Project Leader	International Potato Center, CIP-Zambia, SSA	Zambia

<b>Japan International Cooperation Agency (JICA)</b>				
22	Yusuke Haneishi	JICA Expert, Advisor to the Department of Agriculture	Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Livestock (MAL)	Zambia
23	Tokutaro Iino	JICA Expert, Collaboration/Coordination	Rice Dissemination Project, MAL	Zambia
24	Goichi Sasaki	JICA Expert, Extension/Training	Rice Dissemination Project, MAL	Zambia
25	Junji Takahashi	JICA Expert, Chief Advisor/Promotion of Rice Farming	Rice Dissemination Project, MAL	Zambia
<b>National Food and Nutrition Commission of Zambia</b>				
26	Robinah Mulenga-Kwofie	Executive Director	National Food and Nutrition Commission of Zambia	Zambia
27	Musonda Mofu	Deputy Executive Director	National Food and Nutrition Commission of Zambia	Zambia
<b>UN World Food Program</b>				
28	Evin Joyce	Programme Officer	World Food Program	Zambia
29	Christine Hakonze	Advisor	World Food Program	Zambia
<b>Hokkaido University</b>				
30	Toru Hamamoto	Graduate Student		Japan
<b>The University of Tokyo</b>				
31	Mizuki Watanabe	Graduate Student	Graduate School of Public Policy	Japan
<b>Workshop Assistant</b>				
32	Meya Miti	Secretary	ZARI/MAL	Zambia
33	Patricia Matafwali	Secretary	ZARI/MAL	Zambia
34	Gibson Chingwelu	Sinazongwe DACO driver	ZARI/MAL	Zambia

## **Building Resilience of Rural Areas in Semi-arid Tropics Against Climatic Variability**

Chieko Umetsu<sup>1</sup>, Takeshi Sakurai<sup>2</sup>, Taro Yamauchi<sup>3</sup>, Hidetoshi Miyazaki<sup>4</sup>, Moses Mwale<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Fisheries and Environmental Sciences, Nagasaki University

<sup>2</sup>Graduate School of Agriculture and Life Sciences, Tokyo University

<sup>3</sup>Faculty/Graduate School of Health Sciences, Hokkaido University

<sup>4</sup>Research Institute for Humanity and Nature

<sup>5</sup>Zambia Agriculture Research Institute (ZARI)

The issue of climate change and climatic variability and its impacts on human livelihoods are a major concern among the international community (IPCC 2015). This is especially so for the semi-arid tropical Africa where smallholder farmers depend critically on the vulnerable rain-fed agricultural systems. Climate change adaptation is an important policy agenda for food security in the region. Food security has to be considered in a comprehensive manner including production, consumption, marketing, nutrition and health in addition to social organization. Considering future climatic variability that is anticipated, building climate-resilience is an important policy agenda not only for Zambia but also for countries in Africa. Resilience is defined as “the capacity of a system to experience shocks while retaining essentially the same function, structure, feedbacks, and therefore identity (Walker et al. 2004)”. Resilience, either climate-resilience or disaster-resilience, has recently become practical policy agenda in many international development organizations (WB, 2016) and national governments in practice.

“Vulnerability and Resilience of Social-Ecological Systems” (RIHN Resilience Project 1997-2011, JSPS 2012-2014, JST 2016) has proposed qualitative and quantitative approaches to empirically analyze resilience of rural households in Zambia. We argued that in order to operationalize resilience, it is important for us to consider *resilience* in the context of food security, more broadly human security, of rural households in SAT region. We conducted an integrated study for analyzing farmers’ coping strategy against climatic shocks and their effects on food and nutritional status in Southern Zambia. We collected various intensive household level data including on-farm precipitation, agricultural production, off-farm production, consumption, and anthropometric measures as a proxy for nutritional status for three cropping seasons from 2007 to 2010. The objective of this research is to identify ways in which the resilience to environmental variability of subsistence farmers in the SAT can be strengthened.

The purpose of the presentation is to show our empirical evidence in Zambia and dynamics of farmers’ livelihoods in response to various shocks, and to explore the possibilities of integrating research agenda that focuses on climate change risk reduction, agricultural production and nutrition.

# Climate Smart Agriculture – Evidence of Barriers, Potential Enablers for Climate Change Risk Reduction in Zambia’s Agricultural Sector.

Misael Kokwe  
FAO- Zambia

## Abstract

Meeting food security and climate change challenges from agriculture, as climate change impacts and emissions from agriculture increase, requires transformation of agricultural production systems. However knowledge gaps limit this transition. Enabling farmers to make more climate-smart choices requires better understanding of which agricultural practices most promising within specific agro-ecological regions and policy and institutional constraints to farmer adoption of such practices. The Climate Smart Agriculture (CSA) approach addresses the challenges of building synergies among mitigation, adaptation, food security and minimizing their potential negative trade-offs into development strategies. Specific contexts of countries/ communities should shape how CSA is implemented. The methodology for implementation is based on first establishing an evidence base for CSA practices and adoption constraints based on existing data and collecting targeted new data. The analysis informs identification of promising practices, adoption constraints and policy formulation to overcome constraints.

**Key barriers** to CSA practices adoption include:

- Ineffective system for land use planning and land use zoning based on land suitability.
- Inadequate tenure systems for Stallholder farmer long term CSA investments.
- Stallholder farmer dependence on a small range of rainfed crops with marginal diversification of HH income generating options.
- Slow development of market mechanisms for diversified natural resources based goods and services.
- Limited known CSA options promoted compatible with differentiated farming systems across the country.
- Agricultural incentive structure skewed to conventional practices than sustainable practices.
- Smallholders limited knowledge/ access to markets for other agricultural produce than Maize to provide incentive to diversify to other agricultural or natural resources based products.
- Limited and poorly developed credit and risk management products for smallholders.

**Key potential enablers** identified include:

1. Enhanced land management systems for improved decision-making, implementation and tenure security to support long-term investments.
2. Economic diversification and climate benefits of agricultural productivity for improved adoption of diversified production systems that combine improved productivity, income and environmental objectives.
3. Enhanced research and extension capacities for development and roll out of CSA technologies, bridging policy and strategy to local application.
4. Development of incentives, credit and risk management products for smallholders to attract their investment in CSA practices.
5. Downscaled climate model projections and decentralized early warning systems to enhance farmer preparedness.

# **The Impact of Formal Insurance Provision on Farmer Behavior: Evidence from Rural Zambia**

**Ken Miura**

Ph. D. Candidate, Department of Economics, Brown University

**Takeshi Sakurai**

Professor, Graduate School of Agriculture and Life Sciences, The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657 JAPAN, atsakura@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

## **Abstract**

This study presents empirical evidence of the impacts of policy interventions that intend to mitigate weather risk on the agricultural decision-making of small-scale farmers in Zambia. The results reveal that insured farmers expand the amount of land dedicated to maize production, and also increase fertilizer application and family labor inputs. While fertilizer application and hired labor inputs per hectare did not change significantly, the impacts of insurance on changes in total family labor inputs were statistically and economically significant. This finding suggests that the augmentation of family labor inputs, compared to that of fertilizer application, is a more feasible strategy for local farmers in Zambia in enhancing agricultural profits. Liquidity constraints might hinder farmers from investing further in fertilizer and hired labor inputs. Another possibility could be that the marginal profits from increases in family labor inputs were higher than those from increases in fertilizer and hired labor inputs, given the size of the farmers' maize plots. In addition, farmers' land-expansion responses to formal weather insurance could be unique to our setting, where agricultural land is fairly abundant and the population density is quite low.

Another important lesson drawn from this study is that weather index insurance used to compensate for the costs of agricultural inputs in early-stage production can help farmers invest in profitable agricultural technologies. Especially, we observed favorable impacts on the timing of maize seed planting: insured farmers planted maize seeds five days earlier, on average. In the absence of effective insurance markets, farmers can diversify the timing of planting across plots in order to diversify rainfall risks. Because this strategy prevents farmers from choosing an optimal sowing date by which to maximize their expected maize production profits, local farmers will likely forgo agricultural income on account of uninsured weather risk. From the viewpoint of policy by which to enhance agricultural productivity, empowering farmers to plant maize on the optimal sowing date by mitigating weather risk is desirable.

Associations between existing self-insurance and formal insurance were also empirically explored in this study. We found that households with more small livestock tended to have a higher demand for the introduced weather insurance, and that insured farmers tended to reduce the number of their small-livestock holdings upon taking up insurance. In combining these findings, we could conclude that weather index insurance was considered by the farmers a substitute for traditional precautionary savings. We propose a tentative interpretation that insured farmers transact small livestock to source the money for agricultural input purchases. These interesting findings might be suggestive at most, given the small magnitude of the impacts. However, this study is one of the first attempts to provide answers to important questions regarding the relationship between conventional self-insurance mechanisms and new formal insurance.

**Keywords:** rainfed agriculture, risk, weather index insurance, underinvestment, Zambia

## **Reference:**

Miura, K. and T. Sakurai. "The Impact of Formal Insurance Provision on Farmer Behavior: Evidence from Rural Zambia," PRIMCED Discussion Paper Series No. 67, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University, March 2015. [http://www.ier.hit-u.ac.jp/primced/02\\_results\\_dp.html](http://www.ier.hit-u.ac.jp/primced/02_results_dp.html)



## Status of nutrition in Zambia

Musonda Mofu

National Food and Nutrition Commission of Zambia

The nutrition situation in Zambia as indicated by Height for Age (Stunting), Weight for Age (Underweight) and Weight for Height (Wasting) Indicator classifications remain challenged. Height for Age measures linear growth in children and determines chronic undernutrition. Weight for Age indicator on the other hand measures recent exposure to inadequate food intake or a recent ailment.

Recent data from the Central Statistical Office shows that Zambia has high rates of childhood chronic malnutrition with 40% of under-5 children being stunted, 6% acutely malnourished and 15% underweight (*CSO; 2014*). These are all above the WHO's threshold levels requiring action which are 40% for stunting, 5% for wasting and 10% for underweight. In addition, 53% of Zambian children have Vitamin A deficiency, 46% have iron deficiency anaemia (*NFNC; 2003*). Although this data is old, other factors such as high disease burden, food insecurity and high poverty levels have a bearing on micronutrient status.

Recent studies that have been conducted by the National Food and Nutrition Commission shows that there is still high prevalence of Vitamin A, Zinc, Iron deficiency and Vitamin B12 deficiency in parts of the country of above 25% (*NFNC, 2012*). In addition, 9 % of the children are born underweight and about 10% are already stunted by the age of six months indicating poor maternal nutrition (*CSO; 2014*).

The 2014 ZDHS indicates that 23% of child bearing age women had body biomass index (BMI) of less than 18.5. Occurrence of diet related conditions such as diabetes, heart diseases and cancers are emerging at a faster rate.

The well-known correlates and determinants of nutrition status; food intake and food consumption are dependent upon level of exposure. Exposure to a particular food or diet determines the potential benefits that could be derived as a result of that exposure (*Sempos, 1999*). Long term exposure to high quality nutrients has much benefits on health and nutrition status of individuals (*Lenneras, 1998; Birch, 2007*). An evaluation by the National Food and Nutrition Commission (*NFNC, 2009*), show poor diet consumption over a seven day reference period. The Zambian diet is composed of mainly vegetables and starches. Other studies have also shown very low per capita consumption of foods necessary for the adequate intake quality nutrients. Milk, meat, eggs and fish dishes are inadequately and poorly consumed in Zambia.

If Zambia is to adequately improve its nutrition situation, more efforts are needed in improving the food consumption and intake of the population groups particularly children and women.

## **Crop Diversification to Improve Nutrition: Dissemination of Vitamin A Orange Maize**

**Eliab Simpungwe**

HarvestPlus Country Program

### **Abstract**

White maize is by far the most important crop, consumed by the large majority of Zambians. Zambia can boast to be self-sufficient in white maize production, even achieving exports in a number of years. Unfortunately, in the midst of the increasing and diverse agricultural production, an insidious malnutrition problem looms in rural settings and urban compounds. Zambia is classified among countries with high levels of macro and micronutrient deficiencies, especially among young children, pregnant and lactating women. Vitamin A deficiency remains a serious public health problem with 54% of children under five and 13% among women of child bearing age affected. Deficiency of Vitamin A is considered one of the most prevalent nutritional maladies in developing countries resulting in impaired growth, vision, reproduction, and immunity.

It is in view of this scenario, that ZARI together with HarvestPlus and other partners, justified the introduction of Provitamin A biofortified orange maize in Zambia, to contribute towards reducing vitamin A deficiency levels. Provitamin A biofortified maize varieties have been released as a vehicle to reach large majority of the Zambia population with food security and improved nutrition. If Vitamin A deficiencies can be addressed by a biofortified staple crop, especially one grown in rural areas for subsistence, the costly food fortification ventures and complex supplementation programs would be complemented in rural areas resulting into significant positive benefits for mother and child health. Vitamin A Maize offers rural households and Zambian consumers, an alternative, cost effective, food-based intervention for micronutrient malnutrition.

**Key words:** Biofortification. Micronutrient malnutrition. Vitamin A Orange Maize

Enhanced food security through familiar crops:  
A case of sweet potato and millets in Southern Zambia

Hidetoshi MIYAZAKI (1)

Yudai ISHIMOTO (2)

Ueru TANAKA (1)

Chieko UMETSU (3)

(1) Research Institute for Humanity and Nature

(2) Tottori University

(3) Nagasaki University

ABSTRACT

Stable crops production and increased productivity are important for improved food security in Zambia. Because most farmers cultivate maize under rain-fed agriculture, a maize monoculture is vulnerable to drought. Therefore, increasing the diversification of low water demand crops and crop varieties is important to achieve food security in the face of a changing climate. The sweet potato (*Ipomoea batatas*) has great potential as a crop for consumption and as a source of income. The aim of this presentation was to clarify production and consumption patterns in a rural area in Southern Province, Zambia. Field studies were conducted at three sites. Farmers in the study area planted sweet potatoes in both the rainy and dry seasons. Sweet potato production was much greater at one site. Further study of some households at this site indicated that sweet potato tubers were consumed about twice per week. Consumption was highest during and immediately after the harvest, and then decreased gradually. Annual sweet potato sales per person generated sufficient income.

As mentioned above, low water demand crops have some potential to enhance food security. Therefore we suggest to diffuse low water demand crops such as, sweetpotato, sorghum and pearl millet which are familiar with farmer in Southern province Zambia.

# Promoting the Sweetpotato Crop for Food and Nutrition Resilience in Zambia

Felistus Chipungu<sup>1</sup> and Martin Chiona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>International Potato Center, CIP-Zambia, SSA

<sup>2</sup>Zambia Agricultural Research Institute, Mansa

## Abstract

The need for increased crop production to support both the growing population and urbanization for food and industrial agricultural raw materials has created greater need for increased and diversified agricultural productivity in Zambia. Government efforts are currently focused on reducing poverty in the country through various strategies including increasing and commercializing agricultural productivity in all commodities by doing things differently, better and more efficiently than it has been done before. However, the agricultural industry is prone to effects of climate change as the small holder farming dominates the agricultural production which is also dominated by the maize crop, in addition to being rain-fed dependent. In general, the success of fertilizer subsidy program which has been implemented in Zambia to increase maize production is limited by droughts and mid-season dry spells. Crop diversification provides an option to maize in the existing situation of recurrent droughts and erratic rainfall patterns that the country is experiencing in recent years. Sweetpotato which is grown across the country is one of the alternative and important food security crops. Intensive research efforts to enhance production and consumption have been undertaken in recent decades with the aim of increasing recognition of the potential of sweetpotato as a nutritious food for humans and animals. In a food-based approach to nutrition improvement, sweetpotato is a logical choice for such an intervention as the crop is already widely cultivated in Zambia as a secondary dietary source of calories. However, although sweetpotato is considered as a drought tolerant crop, water plays an important role in its growth and yield. Water deficits reduce leaf water potential and total water use, and subsequently reduce stomatal conductance, leaf area, root mass, total plant mass and root yield. Varietal improvement for drought tolerance and timely planting provide opportunities for increased sweetpotato productivity in Zambia.

**Key words:** Irrigation, vine multipliers, conservation, marketing

## **Heterogenous impacts of seasonal price changes on seasonal consumption**

**Akinori Kitsuki**

Graduate School of Applied Economics  
University of Minnesota

### **Abstract**

Agricultural incomes of farmers engaged in rain-fed agriculture are vulnerable. Agricultural incomes highly depend on the weather, and sometimes, small environmental changes cause huge income shocks. Against those income shocks, some farmers cope well with them and recover quickly, while others fail to cope with and shocks persist. We discuss those heterogenous speeds of recovery by using a long panel dataset of weekly household survey collected as part of RIHN Resilience Project. The role of seasonal price changes is featured as a key factor that generates heterogeneity.

In the study area, almost all the villagers are subsistence farmers, and all the sample households are farmers who grow their staple food, maize, for self-consumption. If their maize yields are not enough for their annual consumption, they buy maize. Since maize prices steadily rise after harvest season, farmers who can obtain enough money buy maize when maize prices are low. On the other hand, those who cannot obtain enough money must work to obtain cash, and they buy maize at higher prices. Our hypothesis is that those differences of maize purchase prices generate the different seasonal consumption patterns and heterogenous recovery speeds – wealthier farmers can buy maize at cheaper prices, and poorer farmers need to buy maize at higher prices.

In this session, we first illustrate the difference of their seasonal consumption patterns among those two types of farmers. Then, we address what extent each types of farmers adjust their consumption from year to year against income shocks. Last, we identify how long income shocks on their consumption persist to. Those results can be used to discuss the desirable policy to empower farmers' resilience.

## 長崎ワークショップ

タイトル フューチャーアース企画ワークショップ

「半乾燥熱帯農村部における気候変動レジリエンス構築へ向けた総合的支援策策定のための超学際的研究の可能性」

日時： 3月14日(月)14:00～18:00 研究会

場所： 長崎大学文教キャンパス環境科学部棟412(オープンラボ)

<http://www.nagasaki-u.ac.jp/ja/access/bunkyo/index.html>

プログラム：

1. 梅津千恵子（長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科）

「気候変動、農業生産と栄養： 統合的支援策策定のための研究プログラム」

2. 三浦 憲（ブラウン大学大学院経済学研究科）

「Seasonality and Child Health Status in Rural Zambia: Evidence from High-Frequency Panel Data」

3. 菅野洋光（中央農業総合研究センター）

「ザンビアおよびインドネシアにおける現地気象観測について」

4. 宮寄英寿（総合地球環境学研究所）

「ザンビア南部州における気候変動対応農業のための作物普及に向けて」

5. 山内太郎（北海道大学大学院保健科学研究所）

「ザンビア南部州における栄養・健康に関するフィールド調査：レビューと展望」

6. 総合討論

### ● 文教キャンパスまでの行き方

長崎空港からリムジンバス 50分 浦上経由長大東門下車、もしくは住吉道の尾経由長大正門前下車

長崎空港からリムジンバス 50分 出島新地経由長崎駅下車

長崎駅から路面電車10分 「1. 赤迫行」 長崎大学前下車

福岡空港国際線ターミナルから高速バス2時間10分 長崎昭和町下車進行方向徒歩10分(長大東門)

### ● 大学から近いホテル

ホテルシーボルト <http://www.takumi-siebold.com/> 長崎市千歳町1-6 千歳町電停徒歩2分

095-801-6888

### ● 問合せ先

長崎市文教町1-14 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科 梅津千恵子