

はじめに

地球研平成19年度フルリサーチ (FR) 研究「社会・生態システムの脆弱性とレジリアンス」は本プロジェクトとしての一年目を無事終了した。

平成19年9月には、最初のルサカワークショップを開催し、多くの研究者や実務家の参加を得た。参加機関は、主要研究協力機関であるザンビア農業研究所(ZARI)、ザンビア中央統計局(CSO)、ミシガン州立大学食料安全保障プロジェクト(FSRP/MSU)、JICA ザンビア事務所、ザンビア大学(UNZA)であった。その他にもレジリアンスプロジェクトの活動に興味を持った機関も多く、今後それらの機関との研究協力の展開が期待される。

平成19年度はプロジェクトの研究活動の主要部分を2つのサイトで開始した。東部州ペタウケ郡では、異なる休閒システムが作物収量と土壌に与える影響を調べる実験をスタートさせた。南部州シナゾングェ郡では、大学院博士課程プログラムの一環として2名の大学院生によって村落での長期滞在に基づく調査が2006/2007 農業シーズンに行われた。またプロジェクト研究員が2007/2008 農業シーズンに現地滞在し、圃場観測を実施している。彼らの現地での調査はレジリアンスプロジェクトにとって大きな財産である。圃場レベルでの雨量と気象を観測するために、雨量計と気象ステーションが設置され、農業シーズン前の10月から集中的な世帯調査が開始された。南部州では2007/2008年の農業シーズンの前半は大雨に見舞われ、洪水による農作物の被害が懸念されている。衛星データを使った土地利用と植生被覆の歴史の変遷の状況把握と広域世帯調査のデータ分析も進行中である。

2007年は世界的な原油高を経験した年でもあった。内陸国のザンビアでは当然ガソリンとディーゼルの価格が高騰し、我々はフィールド調査のコスト高に苦しんだ。この原油高は世界史の中で第3次石油危機ともなる可能性があり、途上国経済や農村世帯への影響は今後の課題である。

本プロジェクトは今年度のFR1の段階を終えた。1-3FRメンバーの方々にはプロジェクトの調査を開始させるためにご尽力をいただき感謝したい。また地球研のプロジェクト評価委員会(PEC)、所長、プログラム主幹、管理部のスタッフの方々をはじめ、研究部スタッフの方々にこの様なプロジェクトを実施するためにご支援いただいたことに感謝申しあげる。

平成20年3月

総合地球環境学研究所

1-3FR プロジェクト・リーダー

梅津 千恵子

P1-3FR

社会・生態システムの脆弱性とレジリエンス

プロジェクトリーダー：梅津 千恵子

略称：レジリエンス・プロジェクト

キーワード：レジリエンス，貧困，社会・生態システム，資源管理，環境変動，脆弱性，人間の安全保障，半乾燥熱帯

1. 研究目的と内容

(1) 研究目的

- 研究の背景と目的

貧困と環境破壊の悪循環は森林破壊，砂漠化などの「地球環境問題」の主要な原因である。そのもっとも顕著な例が，世界の貧困人口の大部分が集中するサブサハラ・アフリカや南アジアの半乾燥熱帯であろう。そこでは，天水農業に依存する人々の生活は環境変動に対して脆弱であり，植生や土壌などの環境資源は人間活動に対して脆弱である。この「地球環境問題」を解決するためには，人間社会および生態系が環境変動の影響から速やかに復元すること（レジリエンス）が鍵となる。そこで，本プロジェクトでは社会と生態を一つのシステムとしてとらえ，そのレジリエンスについて半乾燥熱帯を対象に実証的な研究を行う。

- プロジェクトの最終成果として何を示そうとするのか

本プロジェクトは，社会・生態システムの脆弱性を規定する要因を解明し，システムのレジリエンスを高める方策を提案することで，貧困と環境破壊という悪循環の解決に資することを目的とする。そのために，現地調査に基づきレジリエンスを評価する指標を作成し，その指標を用いて望ましい社会制度や資源管理手法についてのオプションを提示する。

(2) 研究体制と研究の内容・方法

- グループに類の構成と役割

4つのテーマが互いにリンクしながら統合的なレジリエンス評価を行う。

テーマⅠ 環境変動下での人間活動と生態レジリエンス

テーマⅡ 不確実な環境に対する世帯とコミュニティの対応

テーマⅢ 脆弱性増大のポリティカル・エコロジーとレジリエンス

テーマⅣ 社会-生態システムに対する統合解析

- 対象地域

本プロジェクトは，多くの人口が天水農業地域に住み，環境資源に生活を大きく依存する半乾燥熱帯地域を対象とする。すなわち南アフリカ地域（ザンビア，ジンバブエ等），西アフリカ地域（ブルキナファソ，ニジェール等），及び南アジア（インド等）を調査対象地域とする。特にザンビアを主要調査地とし，旱魃常襲地帯の南部州，東部州をフィールドとする。

- 研究内容・方法

テーマⅠ 環境変動下での人間活動と生態レジリエンス（リーダー：真常仁志）

環境変動下における生態レジリエンスと人間活動の相互作用を明らかにする。生態レジリエンスの構成要件，許容量および遷移を評価するため，比較的安定な状態にある生態系が拓かれ農耕地へと転換される途上で起こりうる土壌の劣化，肥沃度メカニズムの質的变化などを時空間変動の観点から追跡する。立地条件，土地利用とその履歴，遷移段階などが異なる農

耕地生態系の比較から、生態レジリエンスが人間活動に与える影響を明らかにする。

テーマII 不確実な環境に対する世帯とコミュニティの対応 (リーダー：櫻井武司)

農村世帯が不規則な降雨に対して取る戦略を調査する。まず圃場レベルで降雨量の空間・時間分布を測定する。次に旱魃に対処するための世帯の資産状況を調査する。降雨量の変動に対してどの様に作物シーズンの前、途中、後に対処しているのかを分析し、最後に世帯のレジリエンスをリスク管理能力と対処行動の効果によって評価する。

テーマIII 脆弱性増大のポリティカル・エコロジーとレジリエンス (リーダー：島田周平)

社会的レジリエンスの制度的側面に注目する。社会的レジリエンスは社会・政治・経済の変化のみならず、生態的変遷によって変化する。変化は空間・時間の複数スケールで同時に起こるので、社会的レジリエンスを理解するためにはまず脆弱性増大のプロセスと緩和プロセスを同時に理解することが必要である。

テーマIV 社会-生態システムに対する統合解析 (リーダー：吉村充則/梅津千恵子)

生態システムの変遷とそれに影響を与える社会システムについて統合的かつ包括的な調査を行い、生態システムの脆弱性・レジリエンスと人間活動の相互作用について明らかにする。生態システムの脆弱性をもっとも顕著に現れる「旱魃」を取り上げ、気候・気象的要因と実際の旱魃被害状況について把握するとともに、旱魃によって起こる食料危機に対する早期警戒システムの果たす役割、さらにはこれが人間活動に与える影響について検討する。

(3) 地球研のプロジェクトとして

- ・ 何故、地球研のプロジェクトとして実施するのか

地球研のプロジェクトとして研究を実施した場合、今まで他の研究費で実現不可能であった研究内容に挑戦することが可能となる。レジリエンス・プロジェクトでは、森林伐採実験、広範囲での農家世帯調査と圃場レベルの土壌・降雨量データ収集をプロジェクト全期間に渡って実施する予定である。特に社会・生態システムのレジリエンス研究には多分野の研究者の参加が必要であり、地球研プロジェクトとして学際性を発揮したい。

- ・ 「地球環境問題」の認識

環境資源に生産活動を依存する人々は環境変動に対して脆弱な生活を営んでおり、それが貧困と環境破壊の悪循環の原因となっている。この悪循環は重要な「地球環境問題」として認識され、2005年3月に開催された環境開発大臣会議でも特にサブサハラ・アフリカ地域での人間環境に対する地球温暖化の影響調査の必要性が強調された。そこで、本プロジェクトでは国際社会で重要な「地球環境問題」と認識されている半乾燥熱帯地域での環境変動の影響と人間社会のレジリエンスについて考察する。

- ・ 対象地域と「地球環境問題」の関係

本プロジェクトは南アフリカ地域(ザンビア)、西アフリカ地域(ブルキナファソ)、及び南アジア(インド等)の半乾燥熱帯地域を調査対象とする。この地域では、貧困な人々の人間活動に原因する森林破壊や砂漠化などの地球環境問題が顕著に現れており、その問題解決のため、「人間の安全保障」としての食糧安全保障やレジリエンスの向上、貧困削減が緊急の課題となっている。

・ プロジェクトの成果がどのように「地球環境問題」の解決に資するのか
本プロジェクトでは、社会・経済システムの脆弱性を「地球環境問題」として捉え、脆弱性を規定する要因を解明し、レジリアンスを高める方策を提案することが「地球環境問題」の解決につながると考える。現地での測定、観察、分析を通してレジリアンスの鍵となる指標を検討し、その指標を用いて生態系と資源管理へのオプションを提示する。

(4) 「総合性」「学際性」の実現

・ 方法・体制などの特徴と問題点

4つのテーマについて研究を実施し、世帯、地域レベルから歴史的、空間的分析などを相互にリンクさせる。特に自然科学分野の研究者との学際的研究により、科学的情報を社会科学の研究に応用できる研究者の参加を得ている。今年度のプロジェクトへ参加した研究分野は身体計測、人類学、社会学、森林生態学、農業気象学、保健衛生学等。他のプロジェクトとの連携として、同様の研究目的を持つプロジェクトと合同でワークショップを開催する。

(5) 具体的提言に向けて

研究成果を本や論文として出版し、ワークショップや国際学会などで発表すると同時にホームページで発信する。IHDP等の国際的研究コミュニティに積極的に参加する。ザンビア国内での関係者とのワークショップにより研究交流・議論を深め成果を提言する。

2. 進捗状況

(1) 今年度までに明らかになったこと (FR1 の成果)

・ 研究体制の構築

ー平成19年3月にザンビア農業研究所 (ZARI) と締結した MOU に基づき、東部州と南部州で共同研究を開始した。

ー平成19年9月3日に第1回ルサカ・ワークショップを開催した。参加機関は、主要研究協力機関であるザンビア農業研究所、ザンビア中央統計局(CSO)、ミシガン州立大学食料安全保障プロジェクト(FSRP/MSU)、JICA ザンビア事務所、ザンビア大学(UNZA)であった。

・ 方法論の検討成果

文献調査およびフィールドでの観察、聞き取り調査によりレジリアンス研究のためにターゲットとするべき調査項目の特定を行った。

・ 平成19年度フィールド調査等の成果

ー平成19年度 (FR1) では本格的なフィールド調査のためのインフラ整備として気象ステーションの設置、雨量計の設置、試験圃場の整備、広域世帯調査を実施しながら、11月の雨期のスタートと共に本格的な調査を開始した。テーマ I. ザンビア東部州ペタウケ近郊の村に設けた野外試験地において、植生調査・測量作業を実施した。開墾・火入れ作業も行い、試験地におけるメイズ栽培を開始するとともに、気象・土壌環境のモニタリングステーションを設営した。ザンビア南部州では、テーマ II と同一の対象村において土壌調査を実施し、土壌肥沃度評価のための栽培試験を開始した。テーマ II. 南部州のシナゾングウェ地区を農業生態の違いから3地帯に区分し、それぞれの地帯で調査対象地 (5村落) を選択し、19年7月にセンサスを実施した。次にセンサスの結果に基づき、それぞれの地帯から16戸の農家を選び調査対象家計とした。同9月から10月に各戸の圃場に雨量計を設置し降水量の

計測を開始するとともに、11月から毎週の家計調査を始めた。テーマ III. オックスフォード大学で開催された「アフリカにおける環境のレジリアンス、実態、研究」に関するワークショップに参加し、イギリス及びヨーロッパにおける脆弱性とレジリアンスに焦点を絞った研究の推進、その成果の開発援助への適用上の問題点等について調査を行ってきた。また、昨年からの現地調査を実施してきた2名の大学院生は、ザンビア南部の乾燥地における生業の多様化戦略、出稼ぎの役割に関する研究報告をまとめた。また他のメンバーは干魃常襲地にある南部調査地との比較で選定してある中央州のC村における調査を継続中である。テーマ IV. 1) 大気環境モニタリングのための気象観測測器および雨量計をザンビア・南部州に設置し、観測を開始した(9月)。また、全球客観解析データおよびザンビア気象局による現地観測データの解析に着手した。2) 昨年度インターネットを用いて衛星データを入手したが、今年度は、これにスケール要素や時間要素を加味して、土地利用変遷調査に有用なデータ入手を試みた。3) 9月から11月にかけて現地調査によって、ザンビア政府やドナーの食糧安全保障に関する資料収集とシナゾングウェ地区(南部州)での食糧援助についての実態調査を行った。4) 9月の現地調査で2007年当初に開始した広域世帯調査世帯を最訪問し、さらに詳しい状況を調査した。地理情報を取り組んだ社会経済調査の分析方法を検討した。レジリアンス研究会を今年度は5回(4/23, 6/20, 7/30, 11/22, 2/15)実施し、浜松ワークショップ(5/11-12)、小樽ワークショップ(3/8)を開催した。プロジェクトHPをスタートさせた。またプロジェクトのワーキングペーパーを発行し、プロジェクトHPで公開予定。

3. 今後の活動

(1) FR2で取り組むこと

- ・ プロジェクトとしての成果
 - － 調査内容の重点項目を明確化し、今年度中に次年度からの調査計画を作成する。
 - － テーマごとの文献レビュー・調査計画を作成する。

(2) 平成20年度の活動内容

- － 1) 本年度開始した栽培試験において収量調査を実施する。土壌環境、雑草などの調査から収量を決定する要因について考察する。栽培試験は引き続いて実施し、干ばつなど気象変動による収量の変動を解析する。2) 雨量計の設置を含む家計調査の実施体制を確立した後の観測、世帯調査の継続に対する指導、監督が現地のスタッフとの協力体制のもとで求められる。3) ザンビア中央州におけるC村の農民の脆弱性増大に関する継続調査を実施する。今までメンバーが実施した南部州における農村調査を継続し、また新たに別の調査員による長期の住み込み調査を予定している。4) これまで基盤情報整備として行ってきた衛星データや気象データの蓄積に対して、さらに異なる空間スケールや異なる時期のデータを継続追加整備することとする。ザンビア国内の早魃時の食料援助に伴うNGOの動きについても調査を継続する。統計情報の入手と分析についても引き続き実施し、さらに世帯調査のデータ分析も実施する。また、他テーマとの連携を目的とする研究についても開始させる。
 - － 2009年1月までにFR2(中間)報告書を作成する。

(3) 研究遂行上の問題点と解決策

- － 観測・調査のためフィールドステーションの設置を今後検討する。

4. 年次進行表

	H17 FS	H18 PR	H19FR1	H20FR2	H21FR3	H22FR4	H23FR5
分析手法の確立	xxx	xx	xx	x			
ザンビア							
I. 生態レジリアンス	x	xx	xxx	xxx	xxx	xx	x
II. 環境変動と農家世帯	x	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	x
III. 脆弱性と制度・歴史	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	x
IV. 広域と統合解析	x	xx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
インド		x	x	x	x	x	x
ブルキナファソ			x	x	x	x	
国際ワークショップ			x	x			x
報告書	FS 報告	PR 報告	年度報告	中間報告	年度報告	年度報告	最終報告

Figure 1. Resilience of Social-Ecological System and Four Themes

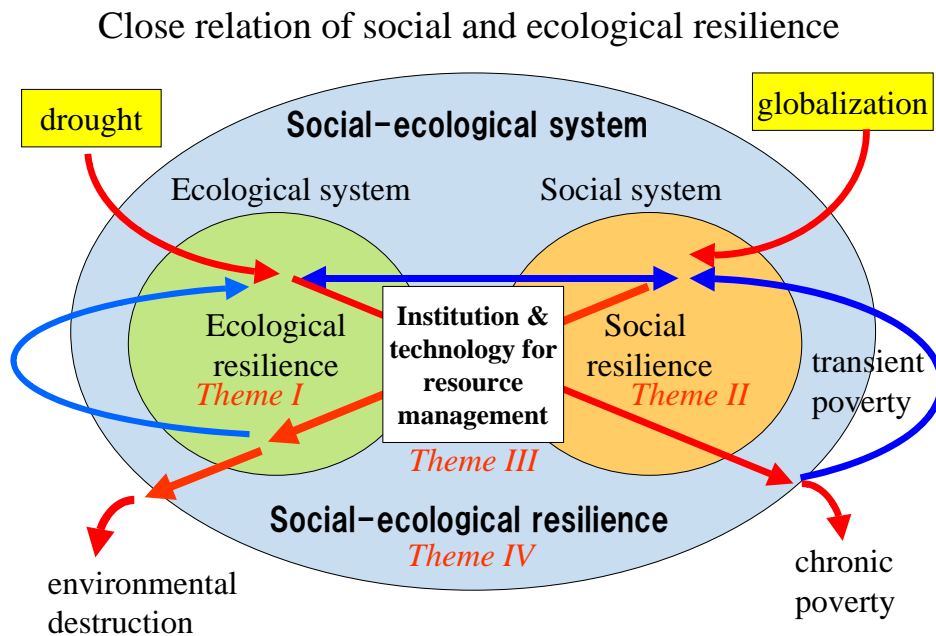
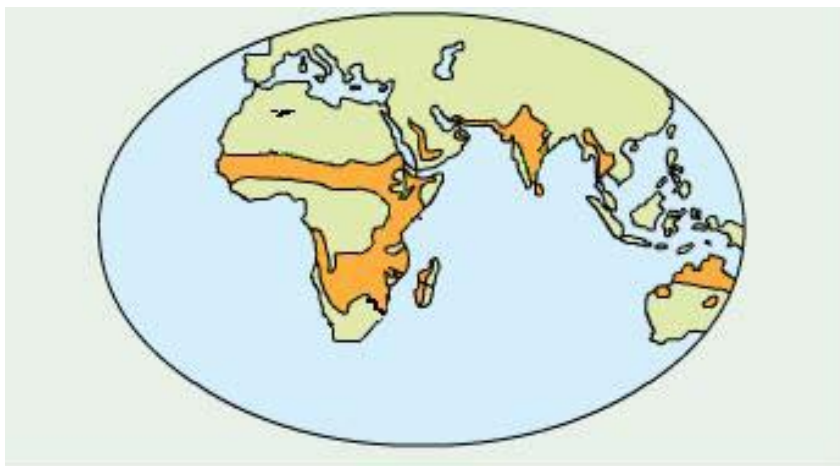


Figure 2. Regions of Semi-Arid Tropics



1-3FRプロジェクトメンバー表 (平成19年度)

氏名	フリガナ	所属	所属	サブ所属	職名	専門分野	役割分担
リダー A	梅津 千恵子 谷内 茂雄	総合地球環境学研究所 総合地球環境学研究所	研究部 研究部		准教授 准教授	環境資源経済学 数理生態学	地域経済分析・農村調査 アドバイザー
Theme I							
○ 眞常 仁志	シンジョウ ヒトシ	京都大学大学院農学研究所	地域環境科学専攻土壌学分野		助教	土壌資源学	土壌有機物の分解・肥沃度測定
○ 田中 樹	タナカ ウエル	京都大学大学院地球環境学	陸域生態系管理論分野		准教授	境界農学	土壌劣化の経時的計測
○ 柴田 昌三	シバタ ショウゾウ	京都大学フィールド科学教育研究センター	上賀茂試験地		教授	森林生態	樹木構成種調査
○ 野呂 葉子	ノロ ヨウコ	京都大学大学院農学研究所	地域環境科学専攻土壌学分野		博士課程前期	土壌資源学	土壌有機物の分解・肥沃度測定
○ 三浦 勲一	ミウラ レイイチ	京都大学大学院農学研究所	農学専攻雑草学分野		講師	雑草学	草本群落構成種調査
○ 宮崎 英寿	ミヤザキ ヒロトシ	総合地球環境学研究所	研究部		プロジェクト研究員	土壌資源学	土地利用・履歴調査
○ Moses Mwale		Mt. Makulu Central Research Station, Zambia Agricultural Research Station	Ministry of Agriculture and Cooperatives		Vice Director	土壌学	土壌分析
Theme II							
○ 櫻井 武司	サクライ タケン	農林水産省農林水産政策研究所	国際政策領域		主任研究員	開発経済学	農村世帯調査
○ 菅野 洋光	カンノヒロミツ	(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター	やませ気象変動研究チーム		チーム長	気候学・農業気象学	気象観測
○ 山内 太郎	ヤマウチタロウ	北海道医学部	保健学科		准教授	人類生態学	個人・世帯・集団レベルの栄養と健康の評価
Theme III							
○ 島田 周平	シマダ シユウヘイ	京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科	アフリカ地域研究専攻		教授	環境地理学	農村社会・制度調査
○ 荒木 美奈子	アラキ ミナコ	お茶の水女子大学教育学部	グローバル文化学環		准教授	開発学	農村社会・制度調査
○ 伊藤 千尋	イトウ チヒロ	京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科	アフリカ地域研究専攻		博士課程前期	人文地理	農村の出稼ぎ労働
○ 児玉 谷史朗	コタマヤ シロウ	一橋大学大学院社会学研究科	総合社会学専攻		教授	アフリカ社会学	農業生産と社会変容
○ 中澤 哲也	ナカムラ テツヤ	京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科	アフリカ地域研究専攻		博士課程前期	農業経済	環境変動への農村の対応
○ 半村 和夫	ハンザワ カズオ	日本大学生物資源科学部	国際地域開発学科		教授	農業経済	農村世帯調査
○ Gear M. Kajoba		University of Zambia	Department of Geography		Senior Lecturer	地理学	土地制度と食料安全保障
○ Chileshe Mulenga		University of Zambia	Institute of Economic and Social Research (INESOR)		Senior Lecturer	経済地理学	社会行動分析
Theme IV							
○ 吉村 充則	ヨシムラ ミツノリ	(財)リモート・センシング技術センター			副主任研究員	リモートセンシング	生態変移モニタリング
○ 飯塚 裕貴子	イヅカ ユキコ	内閣府国際平和協力本部事務局			研究員	開発学	早期警戒システム
○ 梅津 千恵子	ウメツ チエコ	総合地球環境学研究所	研究部		准教授	環境資源経済学	地域経済分析・農村調査
○ 松村 圭一郎	マツムラ ケイイチロウ	京都大学大学院人間・環境学研究科	文化地域環境論講座		助教	文化人類学	農村社会と土地所有
○ 佐伯 田鶴	サエキ タツ	総合地球環境学研究所	研究部		助教	大気物理学	気候モニタリング
○ 山下 恵	ヤマシタ メグミ	学校法人 近畿測量専門学校	研究部		講師	地理情報学	植生モニタリング
○ Thamanya Lekpichakul		総合地球環境学研究所	研究部		プロジェクト上級研究員	医療経済学	農村世帯調査・分析
○ Indla							
○ K. Palanisami		Tamilnadu Agricultural University	Centre for Agril. & Rural Development Studies		Director	農業経済学	農村世帯調査・分析
○ 谷田 員紀代	ヤタガイ アキヨ	総合地球環境学研究所	研究部		助教	気象・気候学	モニタリング降兩分析
○ C.R. Ranganathan		Tamilnadu Agricultural University	Department of Mathematics		Professor	数理モデル	社会経済モデル分析
○ B. Chandrasekaran		Tamilnadu Agricultural University	Directorate of Research		Director	作物学	米作影響評価
○ V. Geethalakshmi		Tamilnadu Agricultural University	Department of Agricultural Meteorology		Professor	農業気象学	モニタリング降兩分析
○ Burkina Faso							
○ Kimseyinga Savadogo		University of Ouagadougou	Department of Economics		Professor	経済学	家計調査データ分析

○ = コアメンバー, A = アドバイザー