

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 8 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2013～2015

課題番号：25301003

研究課題名(和文)南アジアの農業・食料システムと持続可能な地域資源環境管理手法の構築

研究課題名(英文)Requirements for a Sustainable Food Supply Chain and Environment Conservation in South Asia

研究代表者

下渡 敏治 (SHIMOWATARI, Toshiharu)

日本大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：00120478

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 7,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、経済発展、人口増加、気候変動によって急速に変化しつつある南アジア地域の農業・食料システムに焦点をあてて、南アジア地域にとって重要な課題である食料の安定確保の基礎的条件である持続可能な地域資源管理手法の試論的なフレームワークを提示することを目的に実施した。研究は、穀類、大豆、青果物の主要食料のサプライチェーンに焦点を絞って、農地などの地域資源利用、環境保全、サプライチェーンを中心に実態調査と分析作業をおこなった。研究の結果、調査対象国の小規模農家の生産力を高めるための資源環境管理システムを構築するには、財政的支援など農家のインセンティブを高める取り組みが重要であるとの結論に至った。

研究成果の概要(英文)：This study focuses on the existing situation of food Production in South Asia and analyzes possible factors to build up a sustainable supply chain of agricultural products in the local area. The study also aims to find out an ideal way to make a balance between the agriculture-food sector and the environmental conservation in South Asian Countries. The study concludes that producing food crops in the existing farmlands in even less amounts than in the reclaimed farmlands is much wiser. And to establish such a stable and continued supply chain of food and farm products, it is important to introduce a system that depends not only upon the ability of the local small-scale farmers but also is supported and funded by the local administration.

研究分野：国際フードシステム

キーワード：経済発展 グローバル化 気候変動 環境問題 土地利用システム 水資源管理 農業投資 持続可能性

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 2011年に70億人に達した世界人口は2050年に90億人に達することが確実視されており、とりわけ南アジアの中心に位置するインドの人口は2050年に16億人に達し世界最大となるほか、隣接するバングラデシュの人口も1.6億人から2.2億人に増加すると見られている。このため、同地域における持続可能な食料供給体制の確立が食料安全保障はもとより同地域の経済発展や政治的な観点からも重要な課題となっている。

(2) 日本の原発事故から派生している再生可能エネルギーとりわけバイオ燃料の生産拡大に加え、アメリカでの大干魃の発生によって世界的な穀物価格の上昇が起きており、インドでも豪雨や干魃による農作物の減産によって大豆の価格が高騰し、史上最高値を付けている。2012年にロシアのウラジオストックで開催されたAPECの会議でも「食料安全保障」が主要な議題のひとつに取り上げられ、“regulating food markets for reducing price fluctuations”が議論されている。

(3) 近年、急速な経済成長が続いているとはいえ、中国、ASEANなどの東アジア地域に比べて南アジア地域の一人当たりの国民所得(GDP)の水準は低く、農村地域には膨大な数の不完全就業人口が滞留し、国民の基本食料の安定確保はもとより雇用の面からも農林水産業等の第一次産業が重要な産業部門に位置づけられている。このため、農業生産力の向上による農業余剰人口の工業部門への移転、農産物輸出による外貨の獲得、さらには農工間の所得格差の是正や拡大する貧困人口問題解決の観点からも農業部門の効率化が重要な政策課題となっている。

(4) しかしながら、南アジアの農業セクターは、小規模零細な多数の農家群から形成されており、これらの零細農家群に対して新技術の導入や持続可能な資源環境管理の動機付けを与えることは容易なことではなく、先進技術や農村地域の資源環境管理に対する組織的な適応能力も著しく低く、先進技術の成果を食料・農業生産活動に生かしている農家はごく一部に限られている。

(5) アジアの農業問題に関しては、これまでに多くの調査研究が積み重ねられ、その展開過程や構造的な特徴が明らかにされてきたが、こと南アジアの農業・食料問題に関する研究の蓄積は限られており、それらの研究も土地制度などの部分的、断片的な研究内容にとどまっており、昨今の経済成長やグローバル化の農業・食料生産への影響、気候変動が作物生産や生産環境に及ぼす影響、資源環境管理のあり方を含めて体系的に取り組んだ研究は皆無である。

(6) 南アジア地域の食料・農業システムは経済発展によって大きく変容しつつある。従来の部分的、断片的な接近方法では変容する南アジアの食料・農業・農村問題は解明できないばかりか、適切な対応方向を提示することは困難と思われる。

(7) 本研究は研究代表者らの研究グループがモンスーン・アジアを研究対象に蓄積してきた研究方法や研究成果を自然条件や社会経済条件の異なる南アジア地域に敷衍し深化・発展させるものであり、サプライチェーン分析を組み込んだ分析フレームは緊喫に取り組むべき課題となっている南アジア地域の食料のセーフティネットの構築と南アジア固有の資源環境管理手法の創成による資源環境管理システムの構築に重要な足掛かりとなるものである。

## 2. 研究の目的

(1) 1つは、今世紀半ばに人口が20億人に達すると予測されている南アジア地域における気候変動(温暖化、干魃、洪水等)が農業・食料生産に及ぼす影響を定量的に把握すると同時に、食料・農産物の生産基盤である地域資源環境の持続可能な管理システムについての試論的なフレームワークを提示することである。

(2) 食料・農産物の生産変動の背景にある急速な経済発展の下での都市化・工業化に起因する人為的要因と気候変動等の自然的要因の複合現象性を明らかにすることである。

(3) 環境保全学、環境生態学、経済学、流通論など学問分野の異なる専門家を結集しフードサプライチェーン(FSC)の視点から南アジアの食料・農業・農村問題を総合的に解明する研究方法を確立することにある。

## 3. 研究の方法

(1) 南アジアに位置するインド、バングラデシュ、ネパール、ミャンマーを研究対象に、それぞれの国毎に研究拠点を設置して実態調査を実施する。

(2) 現地の研究協力者の協力の下に、フィールドでのヒアリングやアンケート調査などの実態調査を重視し、分析に必要な情報や統計データの収集に努める一方、政府機関、大学、研究機関等での関連資料の収集と分析作業を実施する。

(3) 現地調査は、研究代表者、研究分担社(5名)を3つのグループに分けて実施し、フィールドワークでしか得られない情報や資料の収集と分析に重点を置いて実施する。

## 4. 研究成果

(1) 第1に、経済発展とグローバル化の進展

によって大きく変化しつつあるフードサプライチェーンの全容と持続可能な食料供給体制の構築に必要な課題と問題点が明らかとなった。

(2)第2に、インドのデカン高原、バングラデシュのアーガルダラー地区、ミャンマーの穀倉地帯パティン等で実施した環境影響調査結果から、気候変動によって南アジア地域で多発している洪水、干魃等の自然災害が大豆、小麦、コメといった南アジア地域の主要な農作物の収穫変動に一定の影響を与えており、その影響が拡大しつつあること、バングラデシュにおける土壌浸食、農業用水の水質汚染などの環境劣化が食料・農業生産に甚大な影響を与えていることが明らかとなり、環境劣化と食料生産の相互関係、収穫変動と気候変動の因果関係が明らかとなり、食料サプライチェーンの構造改革とインフラ整備への重要な足がかりが得られた。

(3)気候変動の種類別、発生地域別、発生時期別分析に関しては、国毎、地域毎のデータの収集に制約があり、総合記録の作成までには至らなかったが、部分的・断片的な情報を入手し整理することができた。

(4)コメ、小麦の穀類、大豆、青果物等の主要食料のサプライチェーン分析に関しては、これらの基本食料がどのように生産され、どのように加工され、どのような流通チャンネルを通じて販売されているかについて、とくに穀類、大豆、青果物、加工食品に分けて分析した。分析の結果、穀類は政府系組織による流通割合が高く、一般の農産物については農産物生産販売委員会(Agriculture Product Marketing Committee, APMC)がコントロールしている市場に出荷されるものと、卸売業者に出荷されるもの、小売業者に直接販売されるものの3つの流通チャンネルが利用されていることが明らかとなった。卸売業者経由の流通は多段階に亘っており複雑であること、大手小売業を中心とする組織化小売業では流通コストを抑制するため、直接仕入れが増えていることが明らかとなった。

(5)一方、野菜等の青果物のサプライチェーンは伝統的な流通形態が根強く残っており、仲買人や民間金融業者の影響力が強く、これらの業者が市場価格をコントロールすることが明らかとなった。しかしながら、インド経済の自由化以降、マンデイと呼ばれる卸売市場を経由した伝統的な流通システムにも大きな変化が生じつつあり、契約農業による契約栽培制度が導入されるようになるなどの変化が起きている。これらの変化は、新たに登場したスーパー・マーケットやハイパー・マーケットなどの組織化小売店がその主なプレイヤーになっていることが明らかになった。これに対して加工食品の流通経路は幾

分複雑であり、Carrying and Forwarding Agents(C&FA)と呼ばれる代理業者とディストリビューターと呼ばれる販売・配送業者が重要な役割を果たしていることが明らかとなった。

(6)新技術と制度・政策による普及過程の分析では、大豆作について農家の栽培技術の普及過程を検証した結果、殺虫剤を含めた農薬の散布が降雨の日におこなわれていることや、収量増加に必要な資材の使用量が適切でない、病害虫が発生していないのに毎年同じ時期に農薬散布がおこなわれているなど、栽培方法に改善すべき点が多く見られるなど、コスト削減が可能な点が少なからず発見された。つまり、制度・政策や農家への教育訓練が十分機能していないことが明らかとなった。

(7)以上の分析結果を踏まえて、暫定的なものではあるが、南アジアにおける持続可能な資源環境管理システムについての試論的なフレームワークを提示するに至った。すなわち、農業投資の拡大による灌漑排水施設等の脆弱な農業インフラの整備、農業・食料生産技術の技術開発と普及体制の整備、小規模零細農家に対する市場情報等の提供と教育訓練の実施、川上の農業、川中の加工業者、卸売業者、川下の小売業者、資財供給業者に分断された食料のサプライチェーンを統合し、これらの連携・協力関係を強化することによって、農業と食品加工、卸・小売業の関連産業、資材供給業者などの支援産業が一体となった一種の産業クラスター的な組織を形成することによって新たなバリューチェーンを築くことが極めて重要であるとの結論に至った。その具体策は今後の課題である。

#### 引用文献

下渡敏治・上原秀樹、インドのフードシステム - 経済発展とグローバル化の影響、筑波書房、2014、7 - 21、79 - 181

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 10 件)

下渡敏治, グローバル化・地域統合と日本のフードシステム, フードシステム研究(日本フードシステム学会), 査読有, 第22巻2号, pp.85-96, 2015

Kinshuk Roy, Shimowatari, T., Site-specific soil Conservation Approaches in Desertificationprone Areas in the Inner Mongolia Region, in China, International Journal of

Environment and Rural Development, 査読有, pp.165-176,2015

上原秀樹 緊急時における途上国の食料供給体制, 査読有, アジア・レポート第4号(アジア近代研究所), pp.3-18,2015

Kokyo Oh, Sachiko Takahi, Irfan Dwidya Prijambada, Ir Sri Wedhastri, M.S. Hardita Librasanti Sudarmawan, and Retno Rosariastuti, phytoremediation of mercury contaminated soils in small scale artisanal gold mining region, International Journal of Biosciences and Biotechnology, 査読有, pp.106-117,2015

米澤大真・宮部和幸, 伝統野菜作経営における技能の特徴とその伝承システム, フードシステム研究, 査読有, 第22巻3号, pp347-352,2015

上原秀樹, インドにおける食料消費の実態と格差問題 - ターナー市の調査を中心に -, IAM e-Magazine, 査読有, 第8号, pp.53-62,2014

上原秀樹, インド新政権のモディノミクスとその課題, IAM e-Magazine, 査読有, 第10号, pp.37-46,2014

Pongwichian, P., A. Yuwanniyama, C. Dissataporn, R. Im-Erb, E. Kohno, Kinshuk Roy and K. Sawada, Effect of Organic and Chemical Fertilizer on Growth and Yield of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.), in Slightly Saline Soil, Indian Journal of Ecology, 査読有, 41(1), pp53-56, 2014

Irfan Dwidya Prijambada, Desi Utami, Takahi Sachiko, Uptake of Mercury in Gold Mine Tailing by Sweet Sorghum Incultated with Cadmium Uptake Enhancing Rhizobacteria, International Journal of Biosciences and Biotechnology, 査読有, Vol.1, No.2, pp.85-90, 2013

PongWichian, P., E. Kohno, Kinshuk Roy and K. Sasada, Actual Situation of Management and Future Problems of Reclamation on Inland Salt-affected Soils, Journal of Environmental Information Science, Center for Environmental

Information Science, Japan, 査読有, Vol.27, pp.305-310,2013.

〔学会発表〕(計4件)

Shimowatari.T, Requirement for a Sustainable Food Supply Chain and Environment Conservation - Implications for a Sustainable Conservation Farming in India, The 6<sup>th</sup> International Conference on Bioscience and Biotechnology, 査読有, Udamaya University, Denpasar, Indonesia, September 18,2015

Uehara Hideki, Seizing Opportunities and Challenges for a Sustainable Small farming, International Small Islands Studies Association, 招待講演, National Penghu University, Penghu City, Penghu Islands, Taiwan, September 24,2014

山嵩高洋, 五十嵐正夫, 石川重雄, 長坂貞郎, 硝酸態窒素および化学的酸素要求量による水質浄化資材投入量の推定, 日本農業農村工学会, 査読有, 朱鷺メッセ, 新潟県新潟市, 2014年8月28日

長坂貞郎, 対馬孝治, 石川重雄, 山嵩高洋, 窒素固定同定対比を利用した河川水水質に与える農地の影響評価, 農業農村工学会, 査読有, 東京農業大学, 東京都世田谷区, 2013年9月4日

〔図書〕(計2件)

下渡敏治・上原秀樹編著『インドのフードシステムー経済発展とグローバル化の影響』筑波書房、2014、全210頁(7-22, 47-60, 99-208)

下渡敏治・小林弘明編著『グローバル化と食品企業行動』農林統計出版、2014、全211頁(9-22, 127-140, 141-153)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:

発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

下渡 敏治 (SHIMOWATARI, Toshiharu)  
日本大学・生物資源科学部・教授  
研究者番号：00120478

### (2) 研究分担者

上原 秀樹 (UEHARA, Hideki)  
明星大学・経済学部・教授  
研究者番号：80151827

ロイ キンシュック (ROY, Kinshuk)  
日本大学・生物資源科学部・教授  
研究者番号：10339294

長坂 貞郎 (NAGASAKA, Sadao)  
日本大学・生物資源科学部・准教授  
研究者番号：70318385

宮部 和幸 (MIYABE, Kazuyuki)  
日本大学・生物資源科学部・教授  
研究者番号：40409066

高樋 さち子 (TAKAHI, Sachiko)  
秋田大学・教育文化学部・准教授  
研究者番号：00261644