

機関番号：12101

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2007～2010

課題番号：19310027

研究課題名(和文) アジア農業モデルによる気候変動の影響予測と適応戦略

研究課題名(英文) Impact Prediction of Climate Change by an Asian Agricultural Model and Adaptation Strategy

研究代表者

中川 光弘 (NAKAGAWA MITSUHIRO)

茨城大学・農学部・教授

研究者番号：30302334

研究成果の概要(和文):アジア農業モデルを開発し、農業部門への気候変動の影響予測を行い、その適応戦略を検討した。また GIS やリモートセンシングを使ってアジア沿岸域への気候変動の影響予測と土地利用のあり方を検討した。農業部門への気候変動の影響は、既にアジア各地で現れているが、それが食料問題として深刻化するのには特に輸入依存度の高い最貧国であり、世界農産物市場を介して主要国の農業政策の影響も加わって、複合的な形で現れることが明らかになった。

研究成果の概要(英文): An Asian Agricultural Model was developed and predicted impacts of climate change with considering their adaptation strategies. The impacts of climate change on Asian coastal areas were predicted by GIS and Remote sensing technique and investigated effects of land use strategies. The impacts of climate change were observed in many Asian agricultural regions. The serious food problem may occur as a complex disaster through the world agriculture market influenced by farm policy changes, in particular, in less developed country which heavily relies on the food import.

交付決定額

(金額単位:円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	4,900,000	1,470,000	6,370,000
2008年度	4,400,000	1,320,000	5,720,000
2009年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
2010年度	2,600,000	780,000	3,380,000
年度			
総計	15,300,000	4,590,000	19,890,000

研究分野：環境科学

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：気候変動、食料需給、影響予測、適応戦略、農村開発

## 1. 研究開始当初の背景

気候変動への懸念が高まっているが、農業・農村はこの気候変動の影響を大きく受ける分野である。世界には8億人を上回る栄養不良人口が存在しているが、世界の食料問題は気候変動の高まりによってさらに深刻化することが懸念される。特に人口増加率が高く、穀物自給率が低く、十分な外貨準備のない最貧諸国では、気候変動による国際食料価格の高騰は食料問題を深刻化させる可能性

がある。気候変動は、農業部門にどのような影響を与え、どのようなメカニズムで食料問題を発生させるのか、またその影響を緩和させるにはどのような対策が有効なのか、などを解明しておくことが、地球温暖化を始めとしたこれからの気候変動の高まりへの対応として、重要な研究課題となっていた。

## 2. 研究の目的

気候変動の農業部門への影響を予測するためにアジア農業モデルを開発する。このモ

デルを使って気候変動の食料需給への影響を計量的に予測し、ホットスポットとなる地域を特定化する。またどの様なメカニズムで気候変動が食料問題を発生させるのか、その影響を緩和させる対策効果を明らかにする。GIS やリモートセンシングを使って、気候変動下での安定的な土地利用のあり方を明らかにする。主要国のケーススタディを通じて、地域レベルでの気候変動の食料生産への影響と適応策の効果を明らかにする。

### 3. 研究の方法

アジア農業モデルを開発し、気候変動の農業部門への影響とその対応策の効果を計量的に評価する。また GIS やリモートセンシングを使って、気候変動の土地利用への影響と対応策の効果を空間情報的に評価する。アジア主要国の農村で現地調査を行い、ケーススタディとして地域レベルでの気候変動の農業部門への影響とその適応策の効果を検証する。

### 4. 研究成果

世界35地域、農産物20品目を対象とし、作物部門や畜産部門、土地利用部門を組み込んだアジア農業モデルを開発した。このモデルを使って世界の米市場を事例に気候変動の影響予測を行った。気候変動の世界米市場への影響は、気候変動による米生産の変動だけでなく、各国の貿易政策のあり方によってその影響の発現が大きく異なる。2007年のアジアの米不作を事例としたモデル分析では、もし世界第2位と第3位の米輸出国のベトナムとインドが国内市場安定化のための輸出禁止を行わなかったならば、国際価格の高騰はかなり抑えられ、アフリカやカリブ地域の最貧諸国の米輸入の減少が抑制され、食料問題の深刻化がかなり緩和されたであろうことが明らかになった。

またネパールの平坦地での夏季稲作では既に熱ストレスの影響が出ており、慣行農法の変更が必要となっていること、エジプトでは農業用水の制約が高まっており、要水量の少ない作物への作付変換が農業経営や農地利用上有効なことなどを明らかにした。

GISやリモートセンシングを使った影響分析では、メコンデルタやチャオプラヤデルタ、スバル国、石垣島、茨城県などの沿岸低地で、気候変動の影響が複合災害的な形で発現する可能性が高いことを明らかにした。

平成23年3月には、「気候変動と食料問題」のシンポジウムを開催し、研究成果の発表を行うとともに、4年間の本研究プロジェクトの主要成果を取りまとめて、最終報告書として刊行した。

### 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 27 件)

① A.Tazuke, "A Descriptive Model of the Effect of NaCl Concentration Added to the Nutrient Solution on the Transpiration Rate of Snap Bean", *Engineering of Plant Environment*, 22, in press, 2011. (査読有)

② .Pandey, H. Pandey, M. Nakagawa "Potential impacts of Nepalese rice production on rural livelihood improvement under climate change", *Kyosei Studies*, 4(1), 278-305, 2010. (査読有)

③ .Abdelsamie, T. Elkhteeb, M. Nakagawa "The threat of water shortage in Egypt: Challenges and opportunities", *Kyosei Studies*, 4(1), 211-246, 2010. (査読有)

④ 張永勝, 中川光弘 「少数民族地域における近代化と伝統農業の変容—雲南省納西族農村におけるハイブリッド米導入を事例として—」『共生社会システム研究』4(1), 306-324, 2010. (査読有)

⑤ 中川光弘 「大学における環境人材教育—茨城大学の試み—」『共生社会システム研究』4(1), 29-41, 2010. (査読有)

⑥ 殷佩瑜, 中川光弘 「中国内モンゴル自治区における牛肉生産拡大の背景」『日本農業経済学会論文集』494-500, 2010. (査読有)

⑦ 上林篤幸 「穀物市場の拡大は減速しつつ国際価格は高止まりに—「OECD-FAO2010～2019年の農業見通し」の概要—」『輸入食糧協議会報』2010(9), 16-29, 2010. (査読無)

⑧ .Azimuddin, K. Hayakawa, Y. Adachi, A. Tazuke and T. Kanazawa, "In vitro Susceptibility of 73 Isolates of *Aeromonas hydrophila* to 20 Antimicrobial Agents in American catfish", *Jpn. J. Anim. Hyg.* 35(4), 169-171, 2010. (査読有)

⑨ 上林篤幸 「ロシア高温による干ばつの影響見通し—小麦の国際市場には今後どのような影響が及ぶのか—」『製粉振興』2010(9), 21-29, 2010. (査読無)

⑩ 信岡尚道, 三村信男 「標高モデルに起因する海面上昇の全球影響評価の不確実性」『土木学会地球環境研究論文集』18, 115-122, 2010. (査読有)

⑪ 信岡尚道, 奈良直樹 「茨城沿岸における人口成長と海面上昇の複合影響評価」『土木学会論文集B2』66(1), 1336-1340, 2010. (査読有)

⑫ 桑原祐史, 田中健太, 横木裕宗, 金鎮英, 石内鉄平, 小柳武和, 三村信男 「マングローブ分布域の抽出精度向上に関する研究—メコンデルタ・チャオプラヤデルタ・石垣島を対象として—」『土木学会地球環境研究論文集』18, 71-79, 2010. (査読有)

⑬佐藤大作、横木裕宗、桜井勝、桑原祐史「ツバル国フナブチ環礁の長期波浪環境変動解析」4(1), 272-293,2010。(査読有)

⑭金鍵,中川光弘「伝統的地域資源活用による農村の活性化—吉林省敦化市の朝鮮人参産業を事例として—」『共生社会システム研究』3(1), 98-116,2009。(査読有)

⑮ Suadi, M.Nakagawa "Commons through collaborative management of coastal commons at Kedonganan village, Bali", *Kyosei Studies*, 3(1), 263-285, 2009。(査読有)

⑯ M.Nakagawa, K. Yanagishima, E. Kusano and H. Urata, "Asian Agricultural Model: Technical Explanation for Model Users", *Journal of Agriculture, and Environment and Development*, 9(3), 1-16, 2009 (査読無)

⑰宮部紀之, 桑原祐史, 斎藤修, 安原一哉, 小柳武和, 「生活環境圏を対象としたCO2濃度システムデータ利用による変動分析」『情報利用技術論文集』18, 85-94, 2009。(査読有)

⑱横木裕宗, 桑原祐史, 埜尚幸, 郡司美佳, 戸村達也, 平山歩, 三村信男「気候変動に伴う我が国の大規模河川下流域の浸水氾濫リスクの将来予測」『地球環境』14, 2, 389-394, 2009。(査読有)

⑲横木裕宗, 戸村達也, 埜尚幸, 桑原祐史, 三村信男「気候変動に伴う洪水・氾濫リスクの将来予測-那珂川・久慈川流域における解析-」『地球環境研究論文集』17, 85-91, 2009。(査読有)

⑳信岡尚道, 三村信男「熱帯低気圧による全球の高潮と沿岸脆弱性の推定」『土木学会海岸工学論文集』56, 371-375, 2009。(査読有)

㉑信岡尚道, 三村信男, 田村誠「21世紀におけるアジア・オセアニア沿岸の基礎的脆弱性の推定」『地球環境研究論文集』14, 123-132, 2009。(査読有)

㉒ Paula ROSSI and Masaru KAGATSUME, "Beef Export Restrictions in Argentina: Impact on the Beef Industry and National Welfare", *International Journal of Food, Agriculture & Environment*, Vol.7, No.2, 122-130, 2009。(査読有)

㉓ Suadi, M.Nakagawa "Resource Management Failures, Fishery Depletion and Conflicts in Indonesian Marine Fisheries", *Journal of Rural Economics: 2008 Special Issue*, 334-340, 2008 (査読有)

㉔信岡尚道, 三村信男, 藤巻英明, 永田拓也「猛烈な風を伴う低気圧による茨城沿岸の高潮被害の調査」『土木学会海岸工学論文集』55, 1391-1395, 2008。(査読有)

㉕ A.Uebayashi "Estimating Time-Series Elasticities of Food Demand across Commodities and Countries : Application to Meat Demand in China" *Journal of Rural Economy*, special issue, pp.470-477, 2008。(査読有)

㉖中川光弘「世界食料需給の予測と課題」, 『農業・食品産業技術総合研究機構研究調査室小論文集』9, 11-19, 2007。(査読無)

㉗信岡尚道, 加藤史訓, 武若聡, 松浦健郎「2006年10月上旬の茨城沿岸高潮の発生要因」『土木学会海岸工学論文集』54, 1, 306-310, 2007。(査読無)

[学会発表] (計4件)

①中川光弘「気候変動下のアジアの食料需給の見通し」, 気候変動と食料問題シンポジウム, 茨城県県南生涯学習センター 2010年3月11日

②K. Yanagishima, M.Nakagawa, E. Kusano and H. Urata, "Climate Change Induced Unfavorable Localized Weather Conditions: A Model Based Analysis of Rice Export Ban", Annual Meeting of Japan Agricultural Economics Association, Kyoto University, 3, 30, 2009.

③ Suadi and M.Nakagawa "Resource management failure, fisheries development and conflicts in Indonesian marine fisheries", Annual Meeting of Japan Agricultural Economics Association 3, 30, 2008.

④P. Pandey and M.Nakagawa "Change in agricultural crop production and its contribution to sustainable economic development in agro-ecological regions of Nepal" Annual Meeting of Japan Agricultural Economics Association, 3, 30, 2008.

[図書] (計5件)

①井上荘太朗「タイ：伝統的農産物輸出国から工業品輸出国への変貌」農林水産政策研究所編『アジア太平洋地域の貿易構造とASEAN+1型FTA』, 125-150, 2011.

②竹村牧男・中川光弘編『サステイナビリティとエコ・フィロソフィー—西洋と東洋の対話から—』ノンブル社, 1-309, 2010.

③茨城大学ICAS編・中川光弘他『茨城大学発 持続可能な世界へ』茨城新聞社, 1-239, 2010.

④宝希吉日、根鎖、鬼木俊次、烏仁格日樂、加賀爪優「牧民の草地利用方式に対する影響の規定要因」, 根鎖、杜富林、鬼木俊次、小宮山博編『北東アジア乾燥地における持続的農牧システムの開発に関する研究』内蒙古科学技術出版社, 180-193, 2009.

⑤中川光弘「世界の食料問題とサステイナビリティ」三村信男・他編『サステイナビリティ学をつくるー持続可能な地球・社会・人間システムを目指してー』新曜社、109-119,2008.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

中川光弘 (NAKAGAWA MITSUHIRO)  
茨城大学・農学部・教授  
研究者番号：30302334

### (2) 研究分担者

加賀爪優 (KAGATSUME MASARU)  
京都大学大学院・農学研究科・教授  
研究者番号：20101248

桑原祐史 (KUWAHARA YUJI)  
茨城大学・工学部・准教授  
研究者番号：80272110

信岡尚道 (NOBUOKA HISAMICHI)  
茨城大学・工学部・准教授  
研究者番号：00250986

田附明夫 (TAZUKE AKIO)  
茨城大学・農学部・教授  
研究者番号：70201613

長澤淳 (NAGASAWA JUN)  
茨城大学・農学部・講師  
研究者番号：80318211

金澤卓弥 (KANAZAWA TAKUYA)  
茨城大学・農学部・講師  
研究者番号：70272119

### (3) 連携研究者

上林篤幸 (UEBAYASHI ATSUYUKI)  
農林水産省・農林水産政策研究所・上席主任研究官  
研究者番号：00356320

井上荘太郎 (INOUE SOTARO)  
農林水産省・農林水産政策研究所・主任研究官  
研究者番号：50356325