

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月30日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21405025

研究課題名（和文）中国農業における土地・水資源の利用・管理に関するメカニズムデザイン

研究課題名（英文）Mechanism design for land and water resource management in Chinese agriculture

研究代表者

中嶋 康博（NAKASHIMA YASUHIRO）

東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授

研究者番号：50202213

研究成果の概要（和文）：

メカニズムデザインの手法を用い、中国南西部の湿潤地域と中国北西部の乾燥地域のそれぞれにおいて、農業生産者の土地資源および水資源の利用に対する望ましい政策介入について分析した。分析においては地理情報システムおよびリモートセンシングの技術を活用し、地域の空間的な特徴を内生化した経済モデルの設計を行った。

研究成果の概要（英文）：

Applying the method of mechanism design to China's temperate south-western region and arid north-western region, this research analysed desirable policy interventions regulating farmers' use of land and water resources. Aided by the geographic information system and remote sensing technology, spatial characteristics of the regions were endogenized into the economic models specifically designed for the present research.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	5,200,000	1,560,000	6,760,000
2010年度	5,300,000	1,590,000	6,890,000
2011年度	3,400,000	1,020,000	4,420,000
年度			
年度			
総計	13,900,000	4,170,000	18,070,000

研究分野：農業経済学

科研費の分科・細目：農業経済学

キーワード：メカニズムデザイン・中国・農地・水資源・GIS

## 1. 研究開始当初の背景

農業における土地資源および水資源の利用方法や管理方法には、地域の伝統・組織・

規範が強い影響を与えている。しかしながら、慣習に依存する資源分配が非効率であるケースも指摘されており、これが近年の土地・

水資源市場に対する規制緩和を支持する学説の理論的根拠となっている。一方で、市場の失敗への懸念も消えてはおらず、これが地域組織による資源管理の継続を求める意見に繋がっている。

本研究開始当初においては、現実世界において観察される資源利用の方法が各地域の歴史的・地理的・文化的背景によって社会的に定められた合理的な制度であることを示す研究は多く存在したものの、制度設計の考え方を用いて相反する二つの学説の優越を判断する試みは限られていた。中でも、歴史的な統計の整備が遅れている中国においては、これらの判断を可能にするための情報が揃っていなかった。

## 2. 研究の目的

本研究においては、中国南西部の湿潤地域と中国北西部の乾燥地域のそれぞれについて土地資源および水資源の歴史的な利用実態を把握するための経済—工学統合データベースを作成した上で、それぞれの地域においてメカニズムデザインの観点から、農業生産者の土地資源および水資源の利用に対する望ましい政策介入について分析することを目的とした。

## 3. 研究の方法

(1) 中国雲南省南部の棚田地帯（紅河県・元陽県・金平県・緑春県）について、1970年代から現在までの衛星の画像を解析した上で、この結果をデジタル標高モデルおよび人口センサスのデータと結びつけることにより、土地利用および水利用を規定している自然地理的および社会経済的要因を分析した。

(2) 雲南省元陽県の農村にて100余戸の農家を対象とする調査票調査を行った。ここでは農業生産に関する基本状況に加え、土地資源と水資源の利用状況について詳細なデータを収集した。また、分散錯圃の実態を調査す

るため、聞き取り対象となった農家が耕作している全水田の地理情報データを収集し、調査票調査の結果と合わせて解析した。

(3) 甘粛省張掖市にて現地調査を行い、現地における水取引について農家・用水者組合・灌漑区・地方政府等のステークホルダーから網羅的な聞き取りを行った。ここで得られた情報を基に、現地の水取引を再現した非線形計画モデルを構築し、当該地域における土地利用及び水利用のパフォーマンスを分析した。

## 4. 研究成果

(1) 衛星画像の解析の結果、1970年代には連続的に広がっていた棚田が、1990年代頃を境に他の土地利用によって分断され始め、現在も、より多くのより小さい棚田へと変化していることが明らかになった。また、各地点におけるこの変化の速度は、標高・斜度・日照量といった地理的要因と、人口密度・民族構成・市場への距離・その地における農業の重要性といった社会経済的要因の双方に依存していることが明らかになった。

(2) 雲南省元陽県における調査票調査および地理情報データから得られた情報を併せて分析した結果、集落からの距離と土地生産性には標高を介してトレードオフの関係があることが明らかになった。また、多くの圃場を抱えた農家では、遠くにある、土地生産性が高い圃場の管理が粗放的になってしまい、圃場の良質性が十分に生かせていないことが明らかになった。

これらの知見を上記 (1) にて得られた知見と総合することにより、中国南西部の湿潤地域において生物環境的にもまた観光資源としても高い価値を持つ棚田の持つ景観が将来的に失われてしまう可能性を防ぐためには、当該地域の土地利用および水利用について政策的介入が必要であることが指摘された。とりわけ、農外就業機会が多い地域における分散錯圃制度の再検討が必要である

ことが指摘された。

(3) 甘肅省張掖市の水市場を対象にした現地調査からは、農業内での水取引の制度は存在するものの、農家には活用されておらず、制度設計に欠陥がある可能性が明らかとなった。またモデル分析の結果、分散錯圃の進んでいる東アジア型の農業地帯においては、従来の水取引モデルが想定している一農家一圃場型の農業地帯における水取引とは異なる水需要の構造があるため、後者を想定した水取引価格への介入が市場の失敗を増長している可能性があることが明らかになった。

#### 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5件)

- ① Takahashi T, Aizaki H, Sato T, Guo N, Nakashima Y, Ogawa S, Yamada N, Zheng X (2013) In-crisis delivery rate: a novel measure of success in communal water management, *Paddy and Water Environment* 11: 503-511. DOI: 10.1007/s10333-012-0341-3. 査読有.
  - ② Takahashi T, Aizaki H, Ge Y, Ma M, Nakashima Y, Sato T, Wang W, Yamada N (2013) Agricultural water trade under farmland fragmentation: a simulation analysis of an irrigation district in Northwestern China, *Agricultural Water Management* 122: 63-66. DOI: 10.1016/j.agwat.2013.03.005. 査読有.
  - ③ Takahashi T, Sato T, Aizaki H, Guo N, Nakashima Y, Ogawa S, Yamada N, Zheng X (2013) Three-dimensional spatial correlation, *Letters in Spatial and Resource Sciences*. DOI: 10.1007/s12076-013-0095-6. 査読有.
  - ④ 佐藤 尙・中嶋康博・小川茂男・高橋太郎 (2011) 中国雲南省棚田地帯における土地利用変化の推計と要因分析：衛星データと社会経済データの統合，2011年度日本農業
- 経済学会論文集, 430-437. 査読有.
- ⑤ 西原是良・竹田麻里・中嶋康博 (2009) 水利体系の再構築と維持管理行動の再編過程：灌漑排水事業を契機として，2009年度日本農業経済学会論文集, 75-82. 査読有.
- [学会発表] (計12件)
- ① Takahashi T, Water trade under scattered plots: a simulation analysis, 日本農業経済学会, 2012年3月30日, 九州大学 (福岡県).
  - ② 佐藤 尙, 中国雲南省棚田地帯の耕地分散と生産性における一考察：GISを用いた圃場の距離と分散の計測, 日本農業経済学会, 2012年3月30日, 九州大学 (福岡県).
  - ③ Takahashi T, 3D spatial correlation, 日本農業経済学会, 2011年6月11日, 早稲田大学 (東京都).
  - ④ 佐藤 尙, 中国雲南省棚田地帯における土地利用変化の推計と要因分析：衛星データと社会経済データの統合, 日本農業経済学会, 2011年6月11日, 早稲田大学 (東京都).
  - ⑤ Nakashima Y, Counting Honghe's terraces: an application of the geographical information system approach to studies of terraces, First World Conference on Terraced Landscapes, 2010年11月14日, 中国・蒙自.
  - ⑥ Takahashi T, Evaluating conventional wisdom: Efficiency and equality of the terrace irrigation system in Honghe Prefecture, First World Conference on Terraced Landscapes, 2010年11月13日, 中国・蒙自.
  - ⑦ Takahashi T, Defining valleys: an application of digital elevation model to select the sample unit for socioeconomic surveys, 日本農業経済学会, 2010年3月28日, 京都大学 (京都府).
  - ⑧ Takahashi T, Principal-cum-agent: a hypothesis on when and why communal resource management schemes become

redundant, 日本農業経済学会, 2010年3月28日, 京都大学 (京都府).

⑨小川茂男, 中国雲南の棚田地帯の流域分割と土地利用状況の推定, システム農学会, 2009年11月13日, 筑波大学 (茨城県).

⑩Takahashi T, DIY or outsource? a study of racial differences in communal environmental management, International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, 2009年7月27日, 中国・昆明.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

中嶋 康博 (NAKASHIMA YASUHIRO)  
東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授  
研究者番号：50202213

### (2)研究分担者

莊林 幹太郎 (SHOBAYASHI MIKITARO)  
学習院女子大学・国際文化交流学部・教授  
研究者番号：10460122

小川 茂男 (OGAWA SHIGEO)  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・農村工学研究所・研究室長  
研究者番号：00414425

合崎 英男 (AIZAKI HIDEO)  
独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構・農村工学研究所・主任研究員  
研究者番号：00343765

高橋 太郎 (TAKAHASHI TARO)  
東京大学・大学院農学生命科学研究科・助教  
研究者番号：20540876

### (3)連携研究者

山田 七絵 (YAMADA NANAE)  
独立行政法人日本貿易振興機構アジア経済研究所・新領域研究センター・研究員

研究者番号：10450537

### (4)研究協力者

佐藤 赴 (SATO TAKESHI)  
日本学術振興会・特別研究員

鄭 曉雲 (ZHENG XIAOYUN)  
雲南省社会科学院 (中国)・科研処・教授

宋 敏 (SONG MIN)  
中国農業科学院 (中国)・農業資源農業区画研究所・教授

王 維真 (WANG WEIZHEN)  
中国科学院 (中国)・寒区乾区環境与工程研究所・教授