

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 24 年 6 月 11 日現在

機関番号：32699

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2009～2011

課題番号：21380148

研究課題名（和文）地球温暖化に向けた農業用水マネジメントの新たな制度的手法の開発

研究課題名（英文）Proposing a new institutional measure for managing irrigation water under the climate change environment

研究代表者

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

研究成果の概要（和文）：本研究は、地球温暖化の環境下において増大すると懸念される経営リスクの軽減および水利施設の安定的な更新を行うための新たなかんがい政策を提示するとともに、その有効性を実証的に研究することを目的とした。具体的には、限界節水費用等の推定を行い、それにより、事後的料金制度の導入可能性を明らかにした。事後的料金制度が構造的に土地改良区財務を不安定にする課題については、耕作者の節水により生じた余剰水を改良区がリースする制度の創設が有効であることを示した。

研究成果の概要（英文）：This research tries to propose a new irrigation policy and examine its feasibility empirically by which the financial risk associated with the supply of irrigation water could be reduced as well as sustainable rehabilitation could be implemented. More specifically, we tried to obtain quantified data on the marginal cost for reducing the use of irrigation water, and, based on the result, concluded that the proposed pricing scheme would be feasible. Regarding the issue on the possibility that the proposed pricing scheme would cause financial instabilities of the irrigation districts, we indicated that water lease markets, in which irrigation districts could get revenues from the leases, could address this issue.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2010年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
総計	4,000,000	1,200,000	5,200,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農業工学 農業土木学・農村計画学

キーワード：政策研究、水利権リース市場、節水限界費用、土地改良区、料金制度

1. 研究開始当初の背景

(1) 地球温暖化は、気温の上昇のみならず、洪水やかんばつなどの極端な気象現象の頻度や程度を増大させる可能性が高い。加えて、温暖化の進行に伴い農家は、その他の多くの不確実性にも直面する懸念がある。

それらの不確実性の増加を考えると、農家経営におけるさまざまなリスクを減じることが、わが国における安定的な農業生産を継

続するうえで重要である。それらのリスクのなかで、農業水利施設の更新事業にかかわる長期債務は、農家にとって大きな財務リスクになる懸念がある。また、このリスクは、農家経営を不安定にするのみならず、膨大な農業水利施設の更新事業に対する農家同意取得を困難にする可能性がある。このことは、長期的に農業生産基盤を脆弱化させる。

現行のかんがい制度は、かんがい事業に参

加した農家は実際の水使用の大小（あるいは有無）に関係なく、長期にわたる債務が事業実施中あるいは完了後に確定し、それを面積賦課金として償還することが基本である。したがって、農家が直面するさまざまな不確実性に係るリスクは基本的には農家が負うこととなる。たとえば、農家が不確実性に対応する手段としてかん水を選択しなかったとしても、農家の負担に変更はないことから、財務的なリスクは農家に帰属する。

水田耕作の継続についての不確実性を感じる農家（他の作物への転換や離農を選択肢と考える農家など）にとっては、事前債務確定方式は財務的なリスク要素となりうる。さらに、経常賦課金（維持管理費用）と特別賦課金（建設費用）の負担者が異なる場合（前者については耕作者が、後者については所有者が負担するような場合）、更新事業と日常の維持活動について適切なバランスをとることが温暖化の不確実性によって一層困難になる可能性がある。たとえば、温暖化による長期の不確実性は更新事業への所有者同意を著しく困難にする可能性がある。

このことは、事後的料金制度への転換を検討する必要性を示唆している。事後的料金制度に転換することによって、農家の財務リスクを軽減するとともに、事前同意を必要としない制度になれば、不確実性のもとで更新事業の同意が困難になることを回避できる。

一方で、水田用水は生産に必要な投入財であり、用水の使用量について大きな差が経営体間で生じない可能性がある。このため、事後的料金制度に転換することが、事前同意制度をただちに不要とするものではない。たとえば、事前同意なしに巨大な更新事業を実施した結果、事後的料金水準が著しく上昇する場合においても、農家が高騰した事後的料金を支払う以外に選択肢がないとすると、当該更新事業に事前同意を求めないことは農家経営に著しい不利益をもたらす懸念がある。

2. 研究の目的

本研究においては、上記の観点を踏まえて、農家経営リスクの軽減および水利施設の安定的な更新を行うための新たなかんがい政策を提示するとともに、その有効性を実証的に研究することを目的とする。具体的には、作業仮説として、「水利施設の維持管理負担金を『事後的料金制度』により徴収することが、農家の財務リスクを減少させつつ、適切に更新事業を行うために有効である」とする。そのうえで、(1)「事後的料金制度」の具体的な制度案を構築する、(2)同制度案を実施するために必要な技術的、制度的、財政的課題を明らかにしたうえで、課題解消を可能とする水利権リース市場を含む総合的なかんが

い政策を提示する、(3)「事後的料金制度」およびそれを基本とする新たな総合的なかんがい政策の有効性を議論する、ことを目的とする。

3. 研究の方法

(1) **限界節水費用の推定**：料金水準に応じて使用水量がどのように変化するかを実証的に分析する必要がある。具体的には、滋賀県K土地改良区を対象に、現地におけるヒアリング調査を行った。K土地改良区では管内のパイプライン配水地区の圃場に対しては、日本の土地改良区では珍しく、水利費を従量制で課金している。そのため、当初想定していた実験経済学的手法を用いずとも、農家にとって節水の限界費用を金銭的に評価しやすいこと、調査手法に関する土地改良区との協議の状況の結果、節水の限界費用を推定するために最も適した手法としてCVM調査法を用いることとした。そこで、対象農家をランダムサンプリングした後、アンケート調査を行った。

(2) **事後的料金制度案を実施するために必要な課題分析および水利権リース市場の可能性分析**：

① **課題分析**：東北地方のI土地改良区を対象に、農業用水マネジメントの課題析出とマネジメントコストの評価を行った。前者については、管内配水地区の全11地区におけるほぼ全ての水総代85名に対して、包括的なアンケート調査を行った。

後者については、管内でタイプの異なる4地区を取り上げ、農業用水マネジメントに伴う費用について詳細な聞き取り調査を行った。

② **水利権リース市場の可能性分析**：米国カリフォルニア州と豪州の農業水利制度、特に水リースおよび水利権売買の成立条件を参考にするため、専門家や灌漑組織を対象に詳細な実態調査を行った。その上で、水プロパティライトの理論的検討とわが国における農業用水の制度改革について分析した。

(3) **総合的なかんがい政策の有効性分析**：事後的料金制度とリース市場の組み合わせを基本とする総合的なかんがい政策について、2回のワークショップを実施し、実証的な観点からその有効性を議論した。1回目は、平成22年3月4日に実施し、K改良区およびI改良区の実務者等により、農業水利施設の維持管理・更新に関わる課題と今後の対策、土地改良区の財政基盤確保等について議論を実施した。2回目は、平成24年3月8日に実施し、米国カリフォルニア州C改良区副理事長を助言者として招へいし、国内の5改良区理事長等により、総合的なかんがい政策を議論した。具体的には、農業構造の大きな変化（担い手への農地の集積）や気候変動、農産物価

格の乱高下などの不確実性のもとでの土地改良区の運営のあり方等について議論を行った。

4. 研究成果

(1) 限界節水費用の推定：節水率は、10%、20%、30%の3段階とした。ヒアリング調査により、10%の場合水管理の密度はそれほど変わらないが、30%となると収量に影響するほどの段階であることが指摘された。また、節水による水管理労働量の増加分を金銭的に評価する難しさと上述の従量料金制が用いられていることを考慮して、アンケート調査における表現として、「現在の使用水量よりX割節水する場合、いくらの水利費減額を希望されますか？」とした。減額金額の回答方法については、土地改良区との協議により、反当たり金額をあらかじめ設定して調査することが有効であるとの指摘を受け、農家に対する予備的なインタビュー調査の結果も考慮して、希望しない、300円、500円、800円、1000円、それ以上とした。

節水の金銭的評価の一部を図1に示した。揚水機場から同心円状に遠くなるにしたがって下流であることを示す。10%節水の際、下流部の圃場ではすでに反当たり1000円を希望する圃場が多い。20%節水ではさらに反当たり1000円を希望する圃場が下流部を中心に増加し、30%節水ではそれ以上を希望する圃場（具体的には反当たり1200円～3000円で、平均は1844円）が下流部を中心に増加する傾向が明らかとなった。パイプライン配水の場合でも、上下流では水圧等の影響で利用可能水量が異なることからこのような結果が表れたと考えられる。

以上を整理した結果、節水の平均的な限界費用として、10%節水では約535円/10a、20%節水で約728円/10a、30%節水で968円/10aである。なお、30%節水については、節水率の厳しさから節水行為自体が難しいという意見を反映させなければならないため限界費用は過小評価である点には注意が必要である。

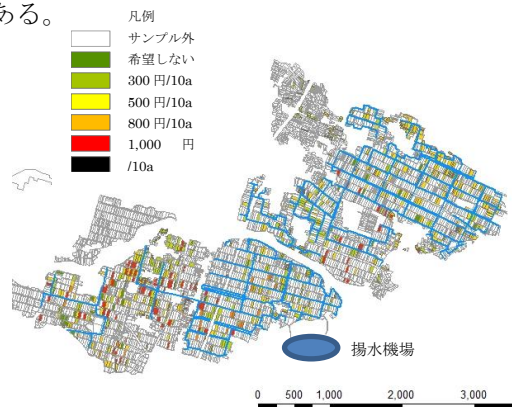


図1 節水率10%の場合の限界費用

(2) 事後的料金制度案を実施するために必要な課題分析および水利権リース市場の可能性分析：

① 課題分析：農業用水マネジメントに関する包括的なアンケート調査によって、以下の諸点が課題として析出された。①出穂期における若干の用水不足、②排水不良、③維持管理費用負担者の交錯状態、④一般賦課金負担者の交錯状態、⑤償還賦課金負担者の交錯状態、⑥決済賦課金負担者の交錯乱状態、である。特に、農業用水マネジメントの費用負担が農地所有者と耕作者とで交錯している実態は、効率的な農業用水の資源利用に達していないことが強く示唆され、合理的な制度確立の大きな障害となっていると考えられる。

4地区（I地区・K地区・S地区・Y地区）の事例調査における農業用水マネジメント活動を通して、次の5つの社会的意義が発現していることが明らかとなった。①水資源の安定的な確保、②農村生活のセーフティネット、③農村地域のアメニティ、④食料消費ニーズへの積極的対応、⑤地域経済の循環・成長。これらのうち、①は農業用水マネジメントの本来の機能であるが、これ以外は、いわばその外部効果であると解することができ、それらは社会が望む農村環境資源の保全水準のあり方にかかわる重要なポイントである。

農業用水マネジメントのコストについては、I土地改良区では経常賦課金3,100円/10aが原則である。ただし、I地区ではポンプ経費などが加算され10,170円/10aとなっているなど、取水の土木的理由がコストアップ要因となっている。

以上の直接費用化したコストのほか、水利施設を健全な状態に保全するために伴う草刈りや浚渫作業などが、経営規模拡大・農業生産性向上の阻害要因となっており、潜在的であるが極めて重要なコストであることが明らかにされた。例えば、I地区では道水路保護組合の役員によって、のべ206時間の保全労働時間が費やされており、1日8時間で換算すると、これは約26日間に相当する。

② 水利権リース市場の可能性分析：米国カリフォルニア州や豪州では、水リースを中心に農業用水の取引が十分に成立している。その主たる成立条件は、①水資源需給の逼迫化、②水資源のプロパティライトの強化、③電子取引導入など取引費用の低減化、である。特に、水資源のプロパティライトについては、利用柔軟性、排他性、強固性、譲渡性、分割性、継続性の6点から理論的に分析することが有効である。

この分析枠組みをわが国の農業用水一般に適用したところ、集団レベル（土地改良区）での利用柔軟性が貧弱であり、また個別レベル（組合員）での譲渡性と分割性が貧弱であ

ることが示された。この分析結果から農業用水制度に関する一定の改革方向を導くことができよう。すなわち、①水利権全般における用途限定性の規制緩和、②圃場間水移動の土地利用の改善、③農業水利権の個別割当、④水利用量計測方法の改善、である。

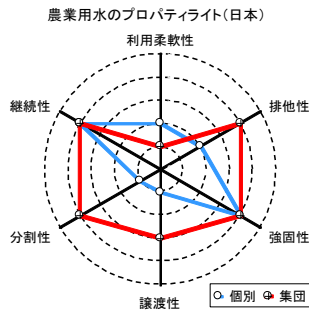


図2 農業用水のプロパティライト

(3) 総合的かんがい政策の有効性分析：土地改良区に対する調査の結果、本研究の問題意識と同様に、土地所有者と耕作者の間での維持管理費用負担者の交錯状態、一般賦課金負担者の交錯状態、償還賦課金負担者の交錯状態等が、農業用水マネジメントの課題として認識されている。このことは、事後的料金制度によって、農業用水マネジメント費用負担者を耕作者に限定する選択肢の有効性を示唆している。

また、限界節水費用分析を行った結果、少なくとも調査地区（滋賀県K改良区）においては20%程度の節水は可能であることが明らかになった（すなわち、20%程度の節水に対する限界節水費用は、現行の維持管理費負担金の水準に比して大きな差異はない）。このことから、事後的料金制度を導入した場合、利用者は料金の値上がりに対して一定の対応策を持つこととなる。したがって、事後的料金制度の導入と同時に、更新事業に対する事前同意徴収を省力する制度の正当性が発生する。

一方で、現行の土地改良区が有するさまざまな機能を考慮すると、改良区の財務の安定性確保は、改良区およびそれらの機能を享受している受益者（その多くは一般国民である）にとって重要な政策課題となっている。事後的料金制度は、耕作者が節水により支払い料金総額を抑えようとするインセンティブを内包することから、構造的に改良区財務を不安定にする要素を有している。

そのため、事後的料金制度と同時に、耕作者の節水により生じた余剰水を改良区がリースする制度の導入がこの問題に対する対応方法となりうる可能性について検証を行った。

カリフォルニア州のかんがい区（わが国の

土地改良区に相当するもの）においては、実質的な事後的料金制度を同意所得の簡素化（同意を取得する方法ではなく、異議の申し立てによる。また、3年間の維持管理計画を対象とする。）とあわせて実施することに加えて、水利権リースにより利用者が削減した水利用によるかんがい区収入減少を補てんしていることをヒアリング等により明らかにした。このことは、事後的料金制度と水利権リース制度を組み合わせる新たな制度が有効であることを間接的に示唆している。

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3件）

- ① Mikitaro Shobayashi, Yukio Kinoshita, Mari Takeda, Issues and Options Relating to Sustainable Management of Irrigation Water in Japan: A Conceptual Discussion, *International Journal of Water Resources Development*, 査読有り, 第26巻3号, 2010, pp.351-364
- ② 木下幸雄, オーストラリアにおける農業水利権買い戻し問題, 2009年度日本農業経済学会論文集, 査読有り, 2009, pp.641-647
- ③ 木下幸雄, オーストラリアの水資源問題と水利取引, *AnteNavi*, 査読なし, 14, 全国水土地里ネット, 2009. pp.10-12

〔学会発表〕（計2件）

- ① Mikitaro Shobayashi, Yukio Kinoshita, Mari Takeda, Collective actions for achieving efficient and effective outcomes under agri-environmental schemes: a case study in Japan, *Annual Meeting of the Association of American Geographers 2012*, New York, 2012年2月
- ② Mikitaro Shobayashi, Yukio Kinoshita, Mari Takeda, Promoting Collective Actions in Implementing Agri-environmental Policies: A Conceptual Discussion, *OECD Workshop on Evaluation of Agri-Environmental Policies*, Braunschweig, Germany, 2011年6月

〔図書〕（計1件）

- ① 荘林幹太郎, 木下幸雄, 竹田麻里, 世界の農業環境政策, 農林統計協会, 2012

6. 研究組織

(1) 研究代表者

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

(2) 研究分担者

木下 幸雄 (KINOSHITA YUKIO)
岩手大学・農学部・准教授
研究者番号：90323477

竹田 麻里 (TAKEDA MARI)
東京大学大学院・新領域創成科学研究科・
助教
研究者番号：60529709