

参加型水管理 (PIM) の普及と定着を目指したサービス比較モデルの開発と検証
 -バリ島の水利組合 (スバック) を事例として-
 Comparative Study to Develop Model for PIM
 -Case Study of Subak System in Bali -

○大倉美美*, 加藤亮**, 關野伸之***, イ ワヤン ブディアサ****, 市川潤*****
 OKURA Fumi, KATO Tasuku, SEKINO Nobuyuki, I Wayan Budiasa, ICHIKAWA Jun

1. はじめに 1950年代より政府や国際機関主導の大規模灌漑事業が行われたが、工学的要素に多大な努力が注がれ、水配分や維持管理は殆ど考慮されなかった (Ostrom, 1992)。結果、1970年代前半から、トップダウン式のアプローチや水利費の低徴収率が問題となり、水利施設の経年劣化が更なる悪循環をもたらした。その後、効率的な維持管理と水利費徴収率の向上を主な目的とし、政府から受益者 (農家) への管理移管が活発となり、持続的な維持管理に向けて農家主体の参加型水管理 (PIM) が進められている (World Bank, 2000) (FAO 2007)。PIMには成功例と失敗例が混在し、社会的要素を考慮した比較研究による成功要因の分析・抽出が必要である。そこで本研究では、水配分の問題を、エージェントベースモデルを用いて分析し、PIMの普及・定着を目指したモデルの開発と検証を行うことを目標とし、まず、数世紀に渡り政府からの干渉を殆ど受けず、自治的維持管理を行ってきたバリ島の水利組合であるスバック (Ostrom, 1992) を事例にモデル化を試みた。

2. 研究方法と調査対象地 インドネシア、バリ島北部のサバ川下流域で、2014年11月29日～12月8日と2015年1月20日～2月5日に、主にスバック長を対象に聞き取り調査を実施した。多くのスバックは、地形的条件で区分されたグループであるテンペックに分けられている。またバリ島では1年に2回の水稻と、1回のパラウィジャ (米以外の畑作物) を組み合わせた (稲作-稲作-パラウィジャ) が主な作付体系である。そこで、スバックとテンペックレベルでの作付体系、取水源、田植え時の幼苗の日齢を元に水配分ルールを調査した。そして、Lansing-Kremer model (1993) を用いてモデル化を試みる。

3. 調査対象地概要 サバ川流域全体は豊富な河川水に恵まれていたが、下流域西側のサバ川流域外には、雨水と季節河川のバンユララス川やツカスマガ川に頼った稲作に困難を伴う地域が広がっていた。そこで政府主導の灌漑事業により、旧水路の改修、サバ堰と西方に向かう新水路の建設が行われた。これによりサバ川の余剰水量を利用した雨季の水田地帯の拡大と、流域内の全スバックでの最低1期の稲作が計画された。1991年に事業が完了したが、その後、旧水路を主に利用するスバック (Old Subak) と、新水路を利用し事業下で水田を拡大したスバック (New Subak) の間で水配分の問題が生じている。サバ堰で取水された灌漑用水は、分土工で新水路と旧水路に配分される。しかし、Old Subak 優先の調整が行われており、New Subak では事業完成後から末端のスバックまで用水が届かない。加えて

*東京農工大学大学院連合農学研究科 United Graduate School of Agricultural Science, Tokyo University of Agriculture and Technology. **東京農工大学農学研究院 Institute of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology. ***地球環境学研究所 Institute for Humanity and Nature. ****ウダヤナ大学農学部 Faculty of Agriculture, Universities Udayana. *****東京農工大学農学府 Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology.

キーワード: 参加型水管理, 水田灌漑

2013 年以降、複数の New Subak のスパック長が、新水路内の堆積土砂の増加による流量の激減を指摘している。現地調査の結果より、上流から、Old Subak のうち、Subak U（以下、

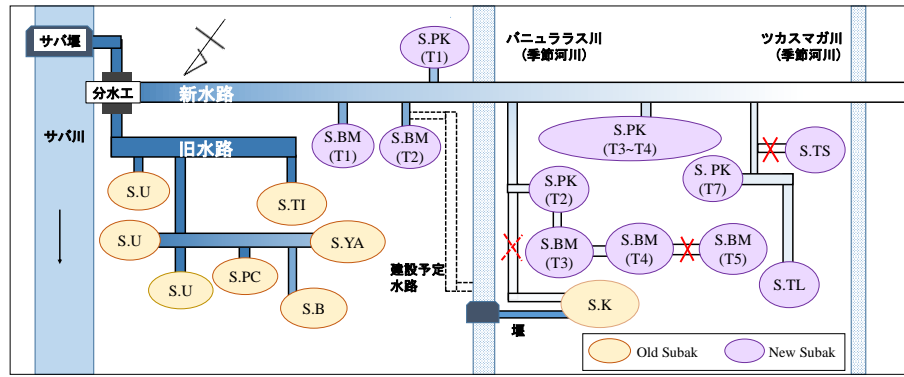


Fig.1 調査地概略図 A schematic map of study area

S.U の様に記す), S.PC, S.K と、New Subak のうち、現在も新水路から取水できる S.BM, S.PK, S.TL を対象に、スパックの意思決定に作用していたものを整理した (Fig.1)。

4. Old Subak S.K 以外の全スパックが旧水路からの取水し、(稲作-稲作-パラウイジャ)をほぼ可能とするが、耕起・代掻きの日程調整は、最上流にある S.U 以外のスパック間で必要である。この際、スパックの意思決定に主に作用していた項目を挙げると Fig.2 内の項目 (A)~(F) が考えられた。S.U では、スパック長のリーダーシップ (A)、スパックの労働資源 (B) と耕作面積 (D)、スパック間の位置関係 (F) である。S.K は、サバ川から取水できておらず、事業前と同様に他水源に頼っており、他の Old Subak と比較すると作付状況は悪く、全水田でのコメの二期作はできない。しかし、スパック、特にスパック長が興味を持って政府関連のプログラムへ参加する (A) (C) 等、状況の改善を図っている。

5. New Subak 事業前と比較して、全てのスパックで事業完了後、作付体系に改善が見られたが、新水路から離れたスパックでは畑作のみのテンペックもあり、全スパックでのコメの最低一期作はできていない。しかし、コメの二期作が S.BM は 2012 年まで、S.PK では現在まで行われている。2013 年以降も全てのスパックで、事業前と比較して同じか良いが、事業完了後の 1991 年~2012 年と比較すると状況が悪化しており、取水できない、または稲作が不可能なテンペックもある。New Subak 内で作付体系を決定するスパックの意思決定には主に以下が関係していた。まず、新水路から直接取水が可能か、また水源が複数存在するか (E)、そしてスパック間の位置関係 (F) と、設立経緯のようなスパック間の歴史的関係性や、スパック長の稲作への努力 (A) が大きく影響していた。

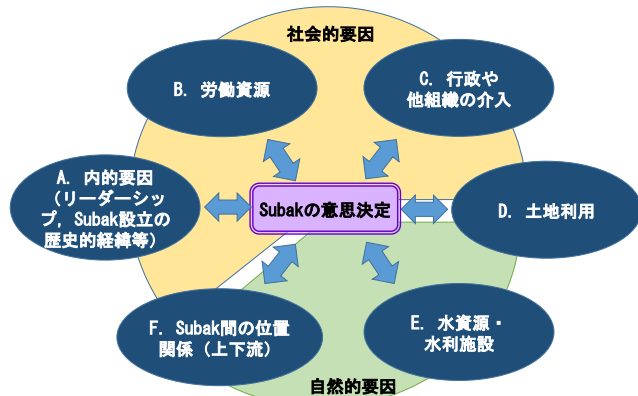


Fig.2 モデル概念図 Modeling concept

6. まとめ 以上より、水配分に関するスパックの意思決定には、A~F の 6 つの要素が影響し、それら 6 つの要素は、社会的要因と自然的要因の 2 要因に分けられた。そして、6 要素は相互的に影響を与え合いながらスパックの意思決定に影響を与えていると考える。

引用文献： FAO (2007) Irrigation Management Transfer. Lansing, J. S. and Kremer, J. N. (1993) Emergent Properties of Balinese Water Temples Networks: Coadaptation on a Rugged Fitness Landscape. Ostrom, E. (1992) Crafting Institutions for Self-Governing Irrigation Systems. World Bank (2000) Case Studies in Participatory Irrigation management.