

水配分における要因として労働力を考慮したエージェントベースモデルの構築
 —インドネシア，バリ島のサブックを事例として—
 Agent-based modeling of water allocation system considering labor factors
 — A case study of Subak system in Bali, Indonesia —

大倉芙美*, 加藤亮**, イ ワヤン ブディアサ***

Fumi OKURA, Tasuku KATO, I Wayan Budiasa

1. はじめに 農家集団による参加型水管理（PIM: Participatory Irrigation Management）は、農家自身が水管理業務に関与することで水利組織レベルでの水配分の合意形成が期待できる管理手法であるが、その導入の成否は地域により様々で、PIMの成功に導く要因の特定には至っていない。PIMでは農民集団による協力的な持続的水管理が重要であり、農民間の水配分に関する合意形成を目指した意思決定プロセスの解明は、特に大量に水を利用する水田灌漑農業における水利用の効率化やPIMの導入に対して貢献が期待できる。

PIMが目指すべき水管理組織としてインドネシアのバリ島のサブックがある。サブックは、バリ島に何世紀も存在する宗教的な色彩が強い伝統的な農民組織で、全サブック構成員がサブック会議に出席しシーズン毎の水利用を話し合いで決める。また稲栽培の過程で複数の祭事を行うため、サブック構成員はサブック会議で決まった一つのスケジュールに沿って協力しながら稲を栽培する。一方で、サブックがどのように田植えの時期や稲作の回数などを決めるのか良く分かっておらず、また近年は近代化の進行により水配分や農業形態が変化していると指摘されている。そこで本研究では、水配分に関わる要因のうち労働力を整理する。これにより、水資源に加え影響力のある労働力といった他の要因も含めたより実効性の高い計画立案ができるようになると思われる。

2. 聞き取り調査 近代化により収穫などの労働負荷が大きい作業では労働力の多くがアウトソーシングだという報告がある。そこで地理的条件ごとのサブックの水利用と農業労働の関係性を調べるため、2017年11月21日～12月4日に州都、地方都市と山間部でサブックの栽培スケジュールと農作業を聞き取り、水配分の要因を整理した。

3. 調査対象サブック バリ島北

部のサバ川流域の下流部には地方都市であるスリリットがある。そこで下流部の5つのサブックを地方都市のサブック、中流部の5つのサブックを山間部のサブックとした。また

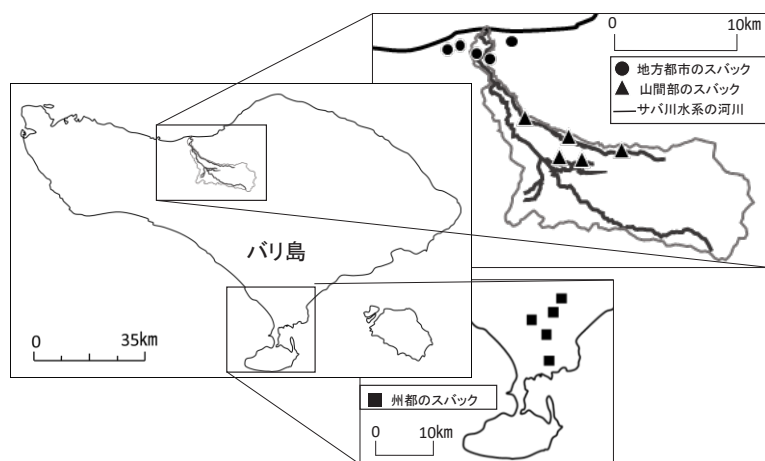


Fig.1 調査地概要
Study area

*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. ***ウダヤナ大学農学部 Faculty of Agriculture, Universities Udayana.
 キーワード：水田灌漑，参加型水管理，サブック

バリ州の州都であるデンパサール内の4つのサブバックを州都のサブバックとした (Fig.1).

4. コメ栽培における労働力 聞き取りの結果、特に田起こしや代掻き（以下、代掻き）と収穫の期間が労働力に影響されると分かった。まず代掻きでは、農家は耕うん機をサブバック、個人または業者から貸借し、自身または雇用した作業員が操作するので、耕うん機の台数と作業員の数がサブバック全体の代掻き期間を左右した。同様に収穫も収穫労働者が収穫期間に影響した。収穫期になると家はテバサンか農家自身で収穫するかを決める。テバサンでは、バイヤーが収穫前の稲の状態を元に提示した額で売買契約が結ばれ、バイヤーが集めた労働者が収穫して脱穀後農家に支払われるため、農家は一切収穫・販売に関与せず手間がかからないが、予想より収量が高い場合などで損になる。また収穫日はバイヤーの事情で決まるのでサブバックが収穫日数をコントロールできない。一方、農家自身の場合は農家が収穫労働者を集め収穫し、その後脱穀し買い取り先を見つけるため労力がかかる。ここで地域区分ごとの水利用状況と労働力や収穫をまとめると Table 1 のようになった。

山間部は豊富な水資源を利用し稲作に積極的だった。収穫も利益を重視して農家自身の手配が多かった。また村内や近隣村から収穫労働者を獲得でき、郡内のバイヤーと結び付きが強いように地域内の労働力で生産から販売まで行うことができた。

Table 1 対象地域区分ごとのサブバックの属性、水利用状況、代掻きと収穫の労働者と収穫形態

Attributions, water use, workers of plowing and harvesting and harvest methods of Subaks in 3 geographical division

地域区分	山間部	地方都市	州都
対象サブバック数	5	5	4
水田面積 (ha)	25~70	11~122	11~210
構成員数 (人)	(不明)	28~264	75~200
作付け回数 (回/年)	3	2~3	1~2
イネの栽培期間 (日/シーズン)	120	120~150	120~
田起こし作業	構成員	構成員と外注	外注
収穫労働者の居住地	村内と近隣村	様々 (バイヤーにより島内外から)	様々 (バイヤーにより島内外から)
バイヤー	郡内	郡内と郡外	群内と郡外
収穫 農家による手配	◎	△	△
収穫 テバサン	△	◎	○

注) ◎非常に当てはまる, ○当てはまる, △あまり当てはまらない

地方都市では山間部と比較して労働力の外注率が高く、労働者数が作業日数に影響した。収穫も利便性を重視しテバサンが一般的だった。また都市化により交通の便が良くなったため郡外のバイヤーとの結び付きができたのに伴い、バリ島外からの労働者もいた。

州都では農外労働に従事する農家も多く労働負荷の高い作業はほぼ外注だった。また、サブバックでまとめることが難しく一年に一回しか作付けできないサブバックもあった。一方で、政府のプログラムの下、収量がバリ島内で高水準のサブバックも存在した。

5. まとめ 水資源以外にも農業機械、労働力、都市化による交通の利便性や農外労働機会がサブバックの栽培スケジュールに影響したと明らかになった。今後はこれら要因の関係性や重みを整理し、今後は水資源以外の要因も含めたエージェントベースの水配分モデル構築を目指し、シナリオ分析を行う。

本研究は JSPS 科研費 18H02295 の助成を受けたものです。