

MAS を用いた農作物取引モデルの検討

Modeling Japanese agricultural products trading using MAS

軽部 勲¹ 倉橋 節也¹

Isao KARUBE¹, Setsuya KURAHASHI¹

¹筑波大学

¹University of Tsukuba

Abstract: Japanese agricultural sector is facing several risks such as "the aging farming population", "the shortage of successors", "the increasing abandoned farmland" and "low profitability". Japanese government and farmers has been deploying various efforts to eliminate these risks including changing The Agricultural Land Act. As a result, the number of agricultural production corporations is increasing. Those corporations adopt negotiation transaction instead of traditional wholesale trading via agricultural cooperative. In this paper, authors make simple marketing transaction models of traditional farmers and agricultural production corporations, and try to confirm the viability of each producers by MAS (multi agent simulation).

はじめに

近年、日本の農業分野では高齢化や担い手不足に伴う耕作放棄地の増加により、生産量が低下している。^[1]この課題に対処するため、農林水産省は農地法を改正するなど、農業への新規参入を促す施策を進めており^[2]、その結果規模の大きい農業生産法人が増加している。また、販売方法についても、旧来の農業生産者は協同組合へ大部分を販売しているが、新規農業生産法人は消費者への直接販売する相対取引の割合が高い。

本検討では、大規模な農業生産法人（以下農業法人）と、小規模農家の代表的な取引形態をモデル化し、マルチエージェント・シミュレーション(MAS)を利用して、各々の取引形態の特性から、経営への影響を明らかにすることを目的とする。

モデル化する取引形態

代表的な取引形態として、主に農家が採用している協同組合と卸を介した取引と、農業法人が採用している相対取引（契約取引による直接販売）の2種類をモデル化する。^[3,4,5]

協同組合と卸を介した取引は、協同組合が各農家を回って集荷し、それを卸売市場へ販売する契約取引となる。^[1]本取引のメリットは、集荷は協同組合が実施するため農家の負担が少ないことや全量買取のため、売れ残りの心配が無いこと、収量変動に対するリスクが抑えられることなどが考えられる。一方で、協同組合による買取価格が低く抑えられてしまうデ

メリットもある。上記メリットにより、高齢化や人手不足によって相対取引が難しい農家や小規模で包装や輸送の手配が困難な農家にとって、従来の協同組合による大規模な集荷、全国的の卸市場への出荷システムは依然として重要な役割を担っている。

一方、消費者との相対取引は、価格や数量があらかじめ決められた契約取引が主となる。相対取引のメリットは、予め収入を見積れることや、協同組合や卸を通さないため、販売価格を高く設定できることである。一方で、契約分しか収入を確保できず、収量が不足した場合には別途農産物を仕入れる必要があり、更に輸送などは自ら手配する必要がある、といったデメリットがある。

モデルとパラメータ

上記2取引形態が共存した場合の経済活動を評価するため、MASを利用した簡単なシミュレーション環境を構築した。以下、モデルの概要と、設定するパラメータを示す。

モデルの概要

本検討では生産者と消費者の需給マッチングを想定しモデルを構築した。生産者側として農家と農業法人の2種類を仮定、消費者側は小売業者や外食産業を仮定したモデルとした。農家は協同組合を通じて卸に出荷し、生産物は協同組合が生産物を全量買取、卸を通じて消費者へ販売する。農家からの買取価格は低いと輸送なども協同組合がまとめて低コストで請負う。一方、農業法人は高価格で直接消費

者へ販売する。ただし、輸送等は自前で調達する必要があり高コストとなる。消費者は距離別に2種類設定し、距離と輸送コストが比例する仕組みとした。消費者は農家1軒に対応する消費量を持つ小規模小売店と農業法人に対応する消費量を持つ大規模小売店の2種類を設定した。

上記モデルにおいて、各生産者の収穫量及び各消費者の消費量が毎シーズン正規分布に従って変動すると仮定し、各生産者の存続可能性を検証することとした。

MASの実装

上記モデルをMASにて実装した。表1にエージェントに対するパラメータを示す。これらのパラメータのうち、収穫量の標準偏差と輸送コスト(収穫量平均に対するコスト比)、及び輸送コスト重み(農家に対する農業法人の輸送コスト重み)を変動させて各生産者の取引をシミュレートする。

表1 エージェント種別とパラメータ

種別	パラメータ	概要
生産者	エージェント数	農家/農業法人で設定
	収穫量平均	定数, 農業法人>農家
	収穫量標準偏差	全エージェント同一
	収入	販売量に比例
	輸送コスト	収穫量に対する比
	輸送コスト重み	農家に対する農業法人の輸送コスト重み
	初期資産	収穫量平均に対する比
消費者	エージェント数	小規模/大規模で設定
	消費量平均	大規模>小規模
	収穫量標準偏差	全エージェント同一
	距離	2段階に設定

図1に実装したMASのシミュレーション画面を示す。ここで、画面内右側のフィールドエリアは生産者と消費者を示しており、上は生産者(左:小規模農家100軒,平均収穫量10単位,右:大規模農業法人10法人,平均収穫量100単位),下は消費者(左:生産者からの距離1単位,消費量平均10単位,右:生産者からの距離大2単位,左右ともに消費量平均100単位の大規模消費者5軒を含む)とした。生産者の初期資産は収穫量平均と同値とし、収穫量及び消費量の標準偏差,輸送コスト及び輸送コスト重みはユーザがスライダーで設定可能とした。

小規模農家は協同組合によって中央に位置する卸へ全量を納入,その後卸から小規模消費者へ供給する。一方,大規模農業法人は大規模消費者へ直接納

入し,消費者の需要分の対価を獲得する。この場合,収量に対する収入は農家の1.5倍とした。また,収量が消費量に届かない場合は農家の販売価格の3倍で仕入れることとした。シミュレーションにおいては,1tickが1シーズンを表現し,資産がなくなった時点で農家/農業法人は活動停止することとした。

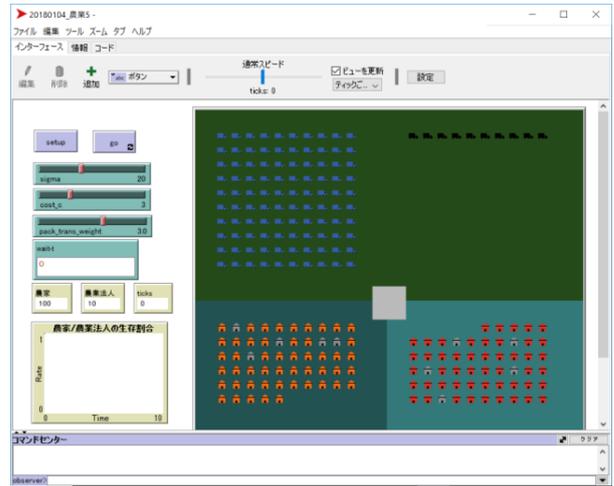


図1 MAS実装画面

結果と今後の課題

シミュレーションの結果,収穫量の標準偏差が小さく,収穫量に対する輸送コスト比が小さければ大規模法人の存続可能性が大きい傾向があることが判明した。しかし,収穫量の標準偏差と輸送コスト比が増大すると,存続可能性は両者とも同等の水準に下落する。

今後はシミュレーション結果の定量評価を行うとともに,実際の取引により近い経済活動の評価を目標として詳細なモデル化を進める。

参考文献

- [1] 農林水産省: 農村の現状に関する統計, (2017)
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/12.html>
- [2] 農林水産省・地域の活力創造本部:
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/nousui/>
- [3] 全国農業会議所: 新規就農農業競争力強化プログラムの進捗状況と今後の対応方向者の就農実態に関する調査結果, (2017)
<https://www.nca.or.jp/Be-farmer/statistics/>
- [4] 中川 恵理子: 独占的大規模産地による広域流通システムの下における生鮮野菜価格の空間分布とその規定要因, 地理学評論 Series A 85 巻 4 号, (2012)
- [5] 農林中金総合研究所: 農協の野菜販売戦略の類型化
<https://www.nochuri.co.jp/report/>