

博士論文要約 (Summary)

入学年 Entrance Year : 2014 年

連合農学研究科

専攻 Course : 生物生産科学

氏名 Name : 馬 麗娜

タイトル Title	中国における資源循環型農業システムの実態と持続性に関する研究 (Studies on the Actual State and Sustainability of Resource Circulation Type Agriculture System in China)
------------	--

キーワード Key word (資源循環型農業システム) (実態) (持続性)

背景と課題

中国では、2008年にその年の最も重要な政策を示す中央一号文書の「社会主義新農村の建設についての意見」で資源循環型農業という用語が取り上げられ、以降、資源循環型農業システムの構築とその発展に必要な技術や政策方針が重要視されている。しかしながら、構築するシステムをどのように持続させるかという点には注意が払われていない。本研究は、農業や食品産業から生じる副産物を生産資材として循環利用する農業を資源循環型農業、そして、それらの副産物の取引関係にある主体によって構成されるシステム、または、それらの副産物を農業経営内の部門間で相互に利用するシステムを資源循環型農業システムと定義し、中国における資源循環型農業システムの実態を把握し、その持続性を検討することを課題とした。

各章の内容

序章では資源循環型農業の研究背景と先行研究を整理した。世界中における資源循環型農業を含む循環経済に関する研究は1960年代から行われており、中国では1990年代に循環経済の理念が築かれた。中国では、「基塘農業」が循環型農業の原型であり、「基」は畦、「塘」は養魚池を指す。「循環型農業」という用語は中国で最初に作られたと言われる。2002年から多くの学者は様々な角度から循環型農業に関する理論的研究と実践的調査を開始した。中国経済の急速な発展と総人口の継続的な増加に伴い、農村環境は悪化し、農地の生態系は破壊され、汚染源及び汚染物は増加し、汚染範囲は広がってきた。中国における循環型農業への展開は、農業開発の概念とシステムの改革であり、農業汚染の解決、生態環境改善への重要な対応となる。

第1章では中国における環境に影響する農業生産要素投入の動向と背景を明らかにした。農薬と化学肥料の過度な使用、農業用ビニールの土壌残留、家畜の飼養汚染など深刻な状況にあるが、2015年に化学肥料の代わりに堆肥を使い、木酢と天敵昆虫の使用が農薬を代替し、また農業用ビニールに替えて分解可能な材料を使用するようになったことにより、2015年からの1

ha 当たり化学肥料施肥量と農薬施用量，農業用ビニール使用量は減少傾向にある。これには 2013 年に施行した「中華人民共和国環境保護法」に対応して，2015 年に中国農業省は「環境に悪影響を与える農業生産要素についての使用量ゼロ推進行動」を提案したことが影響している。また，中国の資源循環型農業の概況を整理し，以下のシステムに分類した。まず，タイプ①の資源の節約を目的とした循環型農業システムは立体栽培，立体養殖，立体栽培・養殖といった 3 つの形態を有している。次に，タイプ②の副産物の利用を目的とした循環型農業システムはメタンガスプラント，畜舎又は家禽舎，トイレ，太陽光温室を組み合わせ，ガス生産と肥料の蓄積を同時に達成し，栽培と飼育を同時に実現する。また，タイプ③の企業が養殖（栽培），加工，販売を統合するシステムもある。これ以降の第 2 章の二つの農場の資源循環型農業システムはタイプ①，②の特徴，第 3 章の食品加工企業を中心とする資源循環型農業システムはタイプ②，③の特徴を有している。第 4 章の事例はタイプ②に属する。

第 2 章では中国珠江デルタにある白蕉鎮の事例を取り上げ，資源循環型農業の実態を明らかにした上で，資源循環型農業を行うことでもたらされる経済効果を解明した。実地調査により，調査対象の付氏農場は，ドラゴンフルーツ果樹を 2013 年約 50,000 本，2020 年約 54,000 本，バナナ果樹を 2013 年約 12,000 本，2020 年約 13,000 本栽培し，家禽を 2013 年約 2,000 羽，2020 年約 6,500 羽飼養した。もう一つの調査対象の劉氏農場では，海鱸，草魚と海老の養殖と家畜家禽の飼養を行っている。そのための，海鱸の養魚池は 2013 年と 2020 年に 5 個，草魚と海老は 2013 年と 2020 年に各 1 個であり，家畜家禽の飼養数は，豚は 2013 年に約 250 頭，2020 年に約 300 頭，鴨は 2013 年と 2020 年に 20 羽であった。付氏農場では，果樹の落果や規格外の果実を家禽に与え，家禽の糞尿を肥料として果樹へ施肥する形態，また，劉氏農場では養魚池の底泥を池と離れた果樹や野菜などに施肥し，家畜の糞尿を養魚場へ流し込む形態の資源循環型農業が行われている。それらの資源循環型農業を行っている農場の収益性は良好であった。調査から農業で生計を立てている農家は，どのような農業を行っていても，収益性を最も重視していることがうかがえた。農産物の販売収入もさることながら，農業副産物の使用によってコストの大幅な増加を回避できる効果とコストを削減する効果が資源循環型農業システムを維持する条件の一つといえる。

第 3 章は中国河北省保定市徐水県にある食品加工業の河北徳力と牛飼養農場および近所の契約農家を調査対象として，資源循環型農業システムにおける農業および食品加工業からの副産物を有効利用するための課題を考察するために，副産物の市場構造と行動を解明することを目的とした。図 1 は河北徳力を中心とする資源循環型農業システムである。河北徳力で自社栽培されたトウモロコシ茎葉の粉碎物とトウモロコシ全株の粉碎物は栽培用地に散布される。契約農家が栽培したトウモロコシの茎葉とトウモロコシ全株は粉碎され，牛飼養農場に有償で供給されている。調査地域では 2004 年初頭に食品加工業からのトウモロコシ穂軸の粉碎物を牛の粗飼料に利用し始めた。河北徳力はトウモロコシの穂軸を粉碎する設備を設置し，それを粉碎した後に，その取り扱いを請負人に頼む。それから，請負人はトウモロコシ穂軸の粉碎物を牛

飼養農場に有償で供給する。河北徳力で剥かれたトウモロコシの皮も副産物である。トウモロコシの皮は契約農家の畑にすき込まれ、その粉碎物は飼料として利用されている。牛飼養農場は徐水県にある河北徳力を含む食品加工業に牛糞を提供しており、また数ヶ所の栽培農家に少量の牛糞を提供している。この資源循環型農業システムにおいて副産物の市場構造は副産物の売り手と買い手の数、また、参入障壁の高低から評価すると牛糞は競争市場、牛糞以外の副産物の市場は不完全な競争市場である。また、それぞれの副産物の価格は、需給関係の影響を受けながらも、副産物がシステム内で有効利用されるように供給者から需要者に移転できるように交渉により設定されていることを解明した。

農業、食品加工企業からの副産物の中で、トウモロコシ全株と茎葉の粉碎物、第二段階取引のトウモロコシ穂軸の粉碎物、また牛糞はプラスの価格がつけられて取引されており、通常の財となっている。価格がつかずゼロであるトウモロコシの皮に特に注目する必要がある。今後、トウモロコシの皮は需要が変わらず、供給が増える場合に、その価格はマイナスになる。その意味は、トウモロコシの皮を発生させる河北徳力がそれを廃棄処分する業者、またはそれを処理加工し有価物に変える業者に支払わなければならないということである。

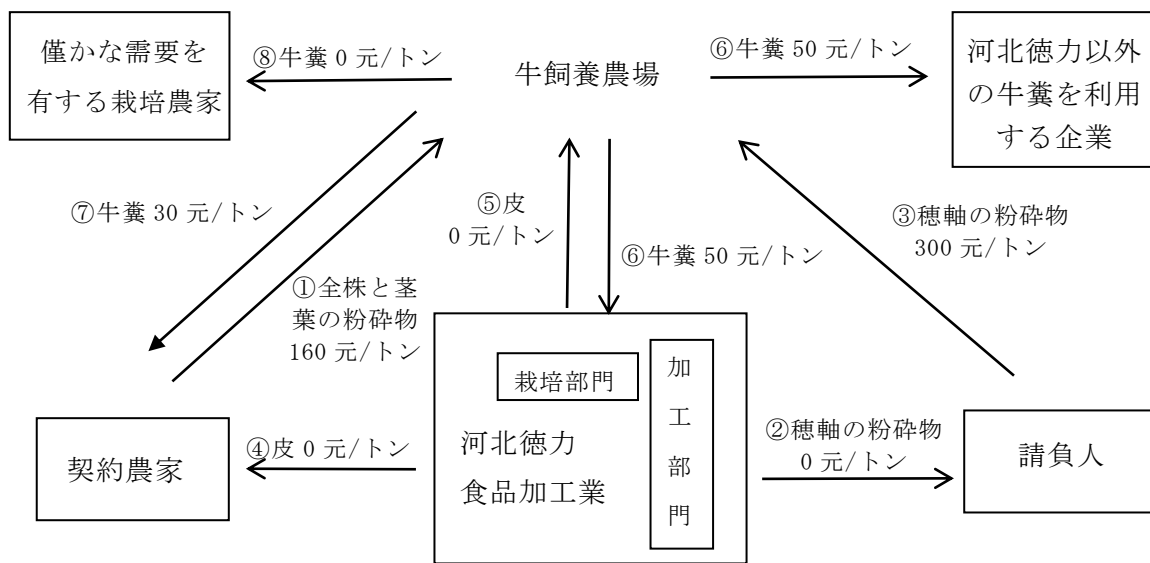


図1 河北徳力を中心とする資源循環型農業システム

資料：聞き取り調査により作成

第4章では、河北省保定市漕河鎮にある資源循環型農業システムの構成を明らかにしながら、システムにおける構成主体間の取引関係を継続的にする要因の存在と各構成主体の収益性を分析し、資源循環型農業システムの持続性を考察した。漕河鎮の資源循環型農業システムを図2に示している。トウモロコシ栽培農家で生じるトウモロコシの茎は一部分は畑にすき込まれるが、残りは乳牛專業合作社（会社）に無償で提供され、乳牛專業合作社（会社）が所有するサイレージ場でサイレージにした後に乳牛に給与されている。乳牛專業合作社（会社）はトウモ

ロコシの茎を無償で得る代わりに、トウモロコシ栽培農家に牛糞を無償で提供する。また、トウモロコシ栽培農家によってトウモロコシの茎と牛糞は堆肥センターで堆肥とされ、畑に還元される。メタンガスセンターはメタンガスの残渣残液の全部を野菜栽培専門合作社、ツクリタケ栽培専門合作社はツクリタケの菌床を無公害野菜栽培専門合作社と花用肥料会社へそれぞれ無償で提供している。乳牛専門合作社（会社）から請負人を介して供給される牛糞は有償である。牛糞販売収入の乳牛専門合作社（会社）の総収入への影響は小さく、ツクリタケ栽培専門合作社において総費用の増減への牛糞購入費の影響は小さい。菌床やメタンガスセンターの残渣残液を肥料として利用する無公害野菜栽培における肥料費用はゼロであるため、合作社の総費用への影響はない。2013年以降は花用肥料会社の牛糞購入の会社の総費用への寄与は減少している。そのため、農業副産物の取引は資源循環型農業システム持続の阻害要因にはなっていない。システムにおける各構成主体は資源循環型農業システムの模範例の構築に向けて目的を共有したために構成主体間の取引費用はシステム外の主体と取引することに比べて低い。またシステムは成立から既に10年を経ているが、各構成主体は地理的に近接して立地し、相互の状況把握を繰り返し行っているため各構成主体間に信頼関係が醸成されている。これらのことにより副産物取引を継続的に行う協調関係が形成されている。以上のことから、各構成主体の純収益と各構成主体間の協調関係による副産物の継続的取引は、資源循環型農業システムが持続することを規定する要因になることを解明した。

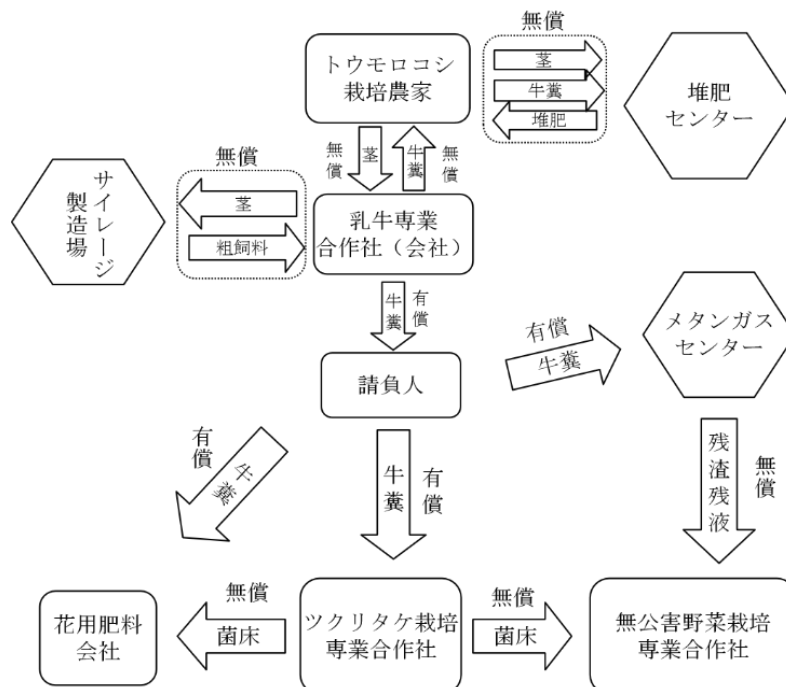


図2 漕河鎮の資源循環型農業システム

資料：漕河鎮 2013年の聞き取り調査により作成

第5章は本研究を総括して今後の研究課題に言及した。中国珠江デルタにおける伝統的な資

源循環型農業システムである基塘農業はなくなったが、それに替わって当該地域において行われている別形態の資源循環型農業への転換要因を明らかにし、システムを別形態に変える際に必要となる条件を解明すること、また、食品加工企業を中心とした資源循環型農業システムによって発生する副産物が有効利用されるように供給者から需要者に移転する際の価格が交渉により設定されていることを可能とする理由は何か、そのことは他の資源循環型農業システムにもあてはまることなのかを解明すること、最後に、資源循環型農業の発展とは何かを明確にし、その持続的発展の条件を解明していくことは今後の研究課題となる。

結論

課題に応じるために、資源循環型農業に持続して取り組んでいる珠江デルタ地域の家禽・果樹の複合経営農家、トウモロコシの主要産地で牛の飼養の多い河北省におけるトウモロコシ農家・牛農家・トウモロコシを原料とする食品加工業者によって構成されるシステム、トウモロコシ農家・乳牛専業会社・ツクリタケ農業合作社・無公害野菜専業合作社・メタンガスセンター・堆肥センター・肥料会社によって構成されるシステム等の事例を取り上げた。そこでの各主体の長期的経営動態、経営内部部門間での副産物の相互利用の実態、そして、システムを構成する各主体間の副産物市場の構造・行動を調査分析し、主要な解明点は以下の通りである。

経営内部における副産物の生産資材としての利用により、それに代替効果のある生産資材を外部から購入する必要がない、または、代替効果のある外部からの購入資材がある場合もその価格上昇による大幅な費用増加を主産物増産による副産物増加によって回避する経営がされている。

資源循環型農業システムを構成する主体から生じる副産物の取引においては、システム内で全ての副産物が移転し、有効利用されるように需要者の支払い能力に応じた価格が設定されている。供給者がごく少数で需要者が多数の供給者が価格支配力を発揮可能と考えられる副産物の市場も存在するが、そこでもこのような価格設定となっている。

資源循環型農業システムの構築という目的をシステムの構成主体が共有しているために、その主体間の副産物の取引費用は、システム外の主体との取引より低くなっている。また、各主体は近接して立地しており、相互の状況把握を繰り返し行っている。それを通して、各主体間に信頼関係が醸成されているため、良好な取引を生み出す状況にある。そのようなことから、副産物を継続的に取引する協調関係が形成されている。

資源循環型農業システムの各構成主体の経営への副産物項目の収入・支出の影響には差異があるものの、概して小さく、副産物の取引が各構成主体の持続、ひいてはシステムの持続の阻害要因にはなっていない。

本研究の成果は、中国における持続的な資源循環型農業システム形成の諸条件を克明な現地調査と細かな時系列経営データの収集を踏まえた分析から提示しており、中国における資源循環型農業システムの構築と改善に有益な示唆を与えるものである。