

# 豪州における無農薬有機栽培米農場の収益性と持続可能性 — 輪作体系による環境保全型米作農場の事例分析 —

加賀爪 優

## 1. はじめに

本稿の目的は、オーストラリアにおける環境保全型農業の一事例として無農薬有機栽培米農場に焦点を当て、その相対的収益性と問題点について論じることである<sup>1)</sup>。オーストラリアは水の少ない乾燥大陸であり、特に灌漑を要する米作は水資源利用において極めて環境への負荷が大きく、農薬汚染や塩害などの深刻な環境破壊を生じる恐れがある。元来、このように水を多用する米作は多雨に恵まれるモンスーン・アジアに適した作物である。オーストラリアの米作はもともと干ばつと洪水を繰り返す不毛の内陸限界地（ニューサウス・ウェールズ州リベリナ地方）において、一人の日本人入植者により細々と米作が試みられたことに端を発している<sup>2)</sup>。しかし、この試みは一時的に一定の成果を修めたものの結局は干ばつと洪水が多発したため、必ずしも成功しないままに終わった。その後、上流に位置するスノーウィー山脈に多目的ダムが建設されるに伴い、マレー川、マランビジー川の流域に大規模灌漑事業が展開された。州政府はこの灌漑水を有効に利用できる産業を立地させる必要に迫られたが、そのために果樹、野菜作と共に、米作が導入されたのである。その際、完全には成功しなかったとはいえ、日本人入植者の試みた米作の経験と成果やこの産業の持つ潜在的 가능성이考慮されたことはいうまでもない。カリフォルニアから持ち込んだ種籾を用いて実験が繰り返され、徐々にその生産は軌道に乗っていった。リートンを中心とするこの地域は今日ではオーストラリアでは有数の輸出向け灌漑農業地帯となり食品安全性への配慮から周囲一体が病害虫排除地区に指定されている。

オーストラリアでは大規模機械化体系による米作が行われており、条件の良い所ではヘクタール当たり12トン（籾重量）という世界最高の単位面積当たり収量を示す所もある。しかし、こうした単収増大を最大目標に掲げる伝統的在来農法では、地域の環境資源問題へのインパクトが大きく、長期的観点から見れば持続可能ではないという認識が強まっている。こうした状況の中で、幾つかの米作農場は、無農薬有機栽培による米作を試みている。現在、リベリナ地方の灌漑地域には11戸の有機栽培米生産者と約2000戸の在来農法による米生産者がいる。本稿では、従来の伝統的生産方法による米作農場の場合と無農薬有機栽培による米作農場の場合との収益性比較を行うことにより、有機栽培米農場の展望について論じる。もちろん、幾つかのアンケート調査によれば、在来農法から有機農法への転換を決意した理由の

多くはその収益性比較ではなく、在来農法による地域環境資源への悪影響に関する懸念が重要であった。しかし、こうした事情はそれを示す情報およびデータソースが相互に必ずしも整合しておらず、その扱いが困難であることから、さし当ってここでは、両農法の収益性比較に絞って論じることとする。その際、在来農法の米作農場4戸と有機農法の米作農場4戸とを抽出し、幾つかの経営項目を比較した。

## 2. 代替農法に関する既存の研究事例

有機農法に関する従来の研究は、欧米を中心として幾つかあるが、オーストラリアでは極めて少ないのが現状である。アメリカおよびオーストラリアにおける有機農法の研究例としては以下のものがある。Lockeretz等(1975)は、アメリカのコーン・ベルトにおける有機栽培農場と在来農法による農場の比較をおこなっている。有機栽培農場と在来農法の農場を16個ずつサンプルとして選んで調査した結果、2つの農法の間で作付面積当りの経済的収益の差は小さかった。単収はほぼ同様であり、生産額は有機栽培農場の方が低かったが、経営費用が有機栽培農場で(エーカー当り16ドル)低く、従って生産収益は実質的には同じであった。

しかし後に彼は、在来農法に変わる代替的農耕体系を経済的に評価する際に、各々の定義が明確でなく、規模や経営形態が多様であり、個人や農村社会の価値観が異なるため、代替的農耕体系に関する経済的評価には種々の問題が伴うことを指摘している。さらに既存の研究の多くは、単位面積当りに投入される生産要素の水準が異なる在来農法の農場間で比較しているため、有機農法を代表とする代替農法との正確な比較にはなっていない。

アメリカの代替農法の役割についての調査委員会(NRC, 1989)は、代替農法が経済的状況を改善できる方策として、次の諸点を挙げている。(a)投入物単位当り支出の削減、(b)投入物単位当り産出高の増大、(c)高収益性作物の選択、(d)機械、設備、建物への資本支出の削減、(e)自然生物環境への損失の最少化、(f)生産物価格変動による所得の損失の軽減、(g)土地、労働およびその他資源の利用度の向上、などの諸点である。

一方、アメリカでの有機栽培米農場に関する別の報告書(USDA, 1980)は、変動費用を控除した経済的収益部分は、有機栽培農場での輪作体系よりもコーンや大豆を栽培する在来農場の方が大きかったことを報告している。

さらに最近の研究として、SwansonとWax(1989)による代替農業に対する誘因についての研究がある。彼らは連作か輪作か(コーン-コーンCC, コーン-大豆CS)、在来農法か低度耕作法か(CT, RT)、そして殺虫剤使用の程度について大量か普通か少量か(HP, MP, LP)の組み合わせからなる幾つかの作付け体系からの収益を測定する方法で6年間の作付け実験を行った。その結果、輪作で低度耕作かつ殺虫剤使用が少量の組み合わせの農法(最も環境に優しい農法CS-RT-LP)が、これらの作付け体系の中では収益が最高で、リ

スクが最低であった。しかし、これらの経済的差異は在来農法から代替農法へと転換させるに十分な大きさではなく、この最も「環境に優しい農法」への転換は経済的理由以外の理由で生じると論じている。

また Hornbaker (1989) は、11年間の詳細な調査情報に基づいて低投入農業の経済性について研究し、資金投入に最高の支出をした農場は作付面積当り収量については多かったが、面積当り純所得については資金投入への支出が少ない農場よりも17.5%低かったことを指摘した。彼は結論として、新しく改良された代替農法や輪作は確かに投入水準を減らしうるけれども、在来農法での技術効率の向上や経営管理の改善もまた環境破壊を少なくし、持続的な利益をもたらし、かつ投入水準を低下させるということを指摘した。

以上のような有機農業の経済学的研究はアメリカでは農務省の推進する低投入持続型農業 (LISA) の一貫として盛んになりつつある。

一方、オーストラリアの有機栽培農場についての分析はまだそれほど多くはない。Wynen (1988) は、羊と小麦の複合農場について、投入費用 (固定費用と変動費用)、農場規模、作付面積、単収および全作物からの収益に関して調査して、回答者をその投入水準と経営管理方法に従って持続可能性の尺度でランク付けた。この分析結果によると、一般的に有機栽培農場の投入状況と経営方法は在来農法の農場よりも持続可能的であり、後者 (在来農法の農場) と等しい現金収益を達成したということであった。

また、Hinchcliffe (1990) はニューサウスウェールズ州における有機栽培米の期待収益について分析している。これによると、変動費用控除後のヘクタール当り収益 (粗利潤) は在来農法の農場の場合が749ドル、有機栽培農場の場合が1195ドルである。しかし、米からの利潤については有機栽培米が高い (在来農法の米が作付け総利潤44940ドル/60ha、有機栽培米が47800ドル/40ha) にも拘わらず、現実の米収益はほぼ同様であると報告している。彼は、十分な窒素固定を達成するには有機栽培農場の場合6年輪作が必要という想定でこの結果を得ている。この関係で、在来農法の農場では作付け面積が60ヘクタールであるが、有機栽培農場では40ヘクタールと3分の1だけ小さくなっている。しかし、Beecher と Thompson (1992) は生物学的窒素固定に頼る農場では輪作に伴う牧草段階が短くなれば、米作付頻度を高くできる場合もあり、従って米からの収入が増加するかも知れないとしている。

以上、アメリカとオーストラリアにおける代替農法、特に有機栽培農法についての研究レビューを行ったが、生物学的農法 (代替農法) は在来農法に比べて環境に優しいことを最優先の課題としている。この場合に問題になるのは、塩害と殺虫剤使用がもたらす環境破壊である。さらに、植物栄養の補給をできるだけ肥料に頼らずに生物学的過程に依存することが狙いである。なかでも、窒素と燐の循環が重要となる。特に米作はこの2つの栄養分を大量に必要とし、その補填が農場における重要なコストとなっている。

### 3. 調査農場の概要

有機栽培米農場の収益性を在来農法による米作農場の場合と比較するために、有機栽培米農場4戸と在来農法による米作農場4戸をサンプルとして抽出した。

表1は有機栽培農場と在来農場の各部門の経営状況を示している。輪作に伴い放牧される家畜は在来農場3が羊と牛を組合わせており、また在来農場2は放牧を行っていないのを除くと、他の農場は羊のみを放牧している。

輪作パターンの違いにより投与される窒素の量にはかなりの違いがある。Heenan & Sykes (1984)によれば、米作を連作しその間に牧草輪作を行わない場合にはha当り120kgの窒素投入を要するが、米作と米作の間に良質の牧草を輪作する場合には90kgの窒素投入で十分である。さらに米作と米作の間に良質牧草を3年間輪作する場合には0~40kgの窒素投入で済むことが示されている。

周知のとおり、農業生産に要求される栄養分は窒素、燐、カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウム、鉄、マンガンなど多岐にわたるが、なかでも米作で特に重要なのは窒素、燐とカリである。この各栄養分吸収の米粒部分と藁部分との間での分布を在来農場の場合と有機農場の場合とで比較すると、窒素については在来農場の場合、米粒76%、藁24%であるのに対して、有機農場の場合には同比率は74%対26%となっており、有機農場では米粒の部分に吸収される窒素の比率が在来農場よりも低い。また、燐に関しては、在来農場では同比率は82%対18%であるのに対して有機農場では85%対15%となっており、有機農場の場合に米粒部分に吸収される燐の比率は在来農場よりも高い。さらにカリについては、在来農場の場合、同比率は24%対76%、有機農場では15%対85%であり、共に大部分は藁部分に吸収されるが米粒部分に吸収されるカリの比率は在来農場の場合の方が高くなっている。このように2つの農法では植物体中で吸収される各栄養分の分布が異なっている。

リベリナ地方にはマランビジー灌漑地域、コレアムバレー灌漑地域、マレーバレー灌漑地域の3つの米作地域がある。これらの灌漑地域における籾の播種方法には、環境への悪影響が大きいものから順に、「コンバインによる施肥播種(CS)」、「飛行機による空中直播(AS)」、「稲切株や牧草への不耕起播種(SS)」の3つがある。Lewin & Heenan (1987) および Clampett (1990) の調査によれば、1985年から1990年にかけての各播種方法の採用比率の変化を見ると、環境への悪影響が大きい播種方法(CS)の採用比率は、前述の3つの灌漑地域で各々、20%から14.7%へ、30%から3.3%へ、10%から1.7%へと縮小している。しかし同時に最も環境保全型の播種方法(SS)もまた、各々65%から30.8%へ、50%から8.0%へ、5%から1.64%へと縮小している。その分、最も近代的な播種方法(AS)の採用比率が、各々15%から54.5%へ、20%から88.8%へ、85%から96.7%へと拡大している。

加賀爪優：豪州における無農薬有機栽培米農場の収益性と持続可能性

表1 農場の概要 — 在来農場と有機農場 (1990/91)

農場番号	在来1	在来2	在来3	在来4	有機1	有機2	有機3	有機4
適用肥料 (kg/ha)								
(i) 米	作	尿素	尿素	尿素	尿素	なし	なし	なし
		250	125	50	185			
		(89/90)		S. super				
		(90/91)		25-40				
(ii) その他作物		米作後		S. super	なし	なし	なし	なし
		混		125				
		合						
		super						
(iii) 牧草	S. super		S. super		なし	なし	なし	なし
	200		40					
適用殺虫剤								
(i) 米	作	Ordram	Ordram		Roundup	なし	なし	なし
		Lorsban	Lorsban		Ronacil			
			Londax		Ordram			
(ii) その他作物				Roundup	なし	なし	なし	なし
				MCPA				
(iii) 牧草	Ally				なし	なし	なし	なし
	Roundup							
播種方法	SS	AP	SS	SS	SS	SS	SS	SS
米品種	Amaroo	Pelde	Pelde	Doongara	Pelde	Pelde	Pelde	Pelde, Doongara
単収 (t/ha)	10.9	7.8	9.47	10.3	6.98	9.55	8.05	7.79
水使用 (ML/ha)								
	12	14	12.2	16	18.9	16	15	17
放牧期の長さ (53カ月)	なし	なし	20カ月	36カ月	19カ月	40カ月	30カ月	29カ月

注) SSはソッドシーディング (牧草への不耕起播種), ASは空中直播。(資料) 調査結果より加工。

4つの有機栽培農場の輪作体系は図1に示すとおりである。このうち3つの農場は48カ月周期の輪作を行っているのに対して、1つの農場は36カ月周期の輪作を行っている。農場1は米作後の切り株上に冬作穀物(オーツ麦やエンドウ)を栽培する集約的な短期間の輪作をおこなっている。農場2と3は、米以外の第2の穀物を含まない輪作で、むしろ牧草一家畜部門に高い優先順位が置かれている。米作は比較的長い牧草期間(30-37カ月)からの窒素固定を有効にするため、放牧体系の3年目に中継ぎ期間として導入される。農場4はこのうち規模が最大であり(270haの灌漑面積)、2年目に冬穀物を組み込んでいる。その分、牧草期間の長さは短い(22カ月)。

調査した有機栽培農場のその他の特徴は表2に示すとおりである。有機農場2と4は全農場面積が米作に適しているが、有機農場1の米作適地面積は176haであった。また有機農場3は灌漑面積203haの中、202haが米作適地であり、これ以外に100haの乾燥地を持っている。また、灌漑水使用の無駄を無くすためには、各圃場を完全に水平に均すことが必須である。最近ではこのためにレーザー光線を用いており、農場2は全面積

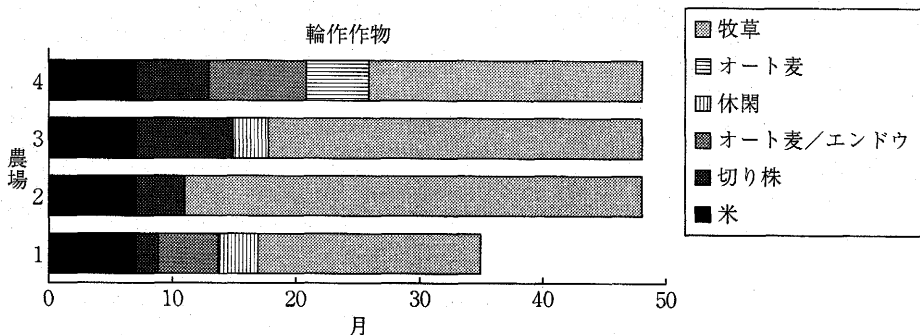


図1 リベリナ地域における4つの有機栽培米農場の輪作体系（調査結果より作成）

(170 ha) にこれを適用しており、農場1は146 haに、農場3は100 haに適用しているが、農場4はまだ適用していない。また、表2の下半分は各農場での米作の管理状況を示している。

収穫後の稲藁は、従来圃場で燃焼されていたが、その際、発生する珪素酸化物が発ガン性であることがアメリカで指摘され、カリフォルニアでは規制されるようになった。オーストラリアでも燃焼させずに土中に鋤き込む方向に変化しつつある。また紙原料や家畜飼料用に加工する実験も行われている。

表2 有機農場の経営状況

	有機農場1	有機農場2	有機農場3	有機農場4
規模 (ha)	178	170	203	270
圃場の数	15	9	8	10
経営部門	米, オート, エンドウ, 羊毛, 仔羊, 肉牛, 干草	米, 羊毛, 仔羊, 干草	米, 仔羊, 羊毛, canola, 干草	米, オート麦, 仔羊, 羊毛
米作面積(1991年)	40	36.5	40.5	52.6
播種時期	10月始め	10月始め	10月始め	10月始め
播種率 (kg/ha)	130	130	130	130
播種の深さ (cm)	0.5-1.0	1-2	0.5-1.0	1-2
最初の水張り時期	10月中下旬	10月始め	10月始め	10月始め
水張り回数	3	3	2	3-4
恒常的湛水時期	12月始め	11月末~12月初	11月末~12月初	12月初~中旬

(資料) 調査結果より加工作成

#### 4. 環境保全型米作の収益性

本節では、有機栽培米生産の経済的特性、つまり単収、価格およびヘクタール当り粗収益について分析する。

2つの農耕方法（在来農法と有機農法）の比較に当って、収穫費用は同様と想定した。また運送費用に関しても、ニューサウスウェールズ州米生産者協同組合が、米生産者に対して最寄りの精米工場への輸送の標準料金を課すので、両者の間で同様とした。その他、トラクター稼働時間当り費用単価、灌漑用水使用量単価についても両者間で特に差はない。

表3に示されるように、有機栽培米農場からの所得はヘクタール当り1473ドルから2015ドルにわたっており、在来農場の1448ドルよりも高くなっている。この期待所得の差は次の3つの要因によりもたらされている。

第一の要因は米価格である。有機栽培米農家はその生産物に対してトン当り30ドルのプレミアムを受け取っている。1990/91年度では、在来農法の米価格がトン当り181ドルであったのに対して、有機栽培米の米価はトン当り211ドルであった。

第二の要因は単収の差である。調査対象の4つの有機栽培米農場の単収は、各々、ヘクタール当り6.98, 8.05, 8.68, 9.55トンであった。このうち1つの有機栽培農場だけが、在来農法の農場の平均単収8.00トンを下回っている。この地域では、他の品種に比べてPelde品種の価格が最高であり、またこの品種はソッドシーディングの播種方法（SS）に適するため、有機栽培米生産者に好まれ、栄養と雑草管理が十分な条件の下では、高い単収を達成できる。一方、在来農法では窒素肥料を投与する集約的栽培に適する新品種があるので、必ずしもPelde品種が選ばれていないという状況にある。

第三の要因は費用の差である。表に示すとおり、有機栽培米農場の方が肥料や殺虫剤を投与しないため費用は低い。この2つの投入要素だけで在来農法の農場では米生産費の23%に当る137ドルを占めている。しかし、この節約により生じる有機栽培米生産者の費用面での余裕は灌漑水費用がより高いことにより部分的に相殺されている。肥料や殺虫剤を用いずに米を生産できるということは、経済的にも生態学的にも魅力的であるが、有機栽培農法の作付け体系における米作の採用頻度は高くない。有機栽培農場での輪作は牧草段階に豆科作物を含める必要があり、これが次の米収穫と雑草の環境面での管理に十分な窒素栄養分を達成するためには2年から3年の栽培を必要とするからである。

さらに、ニューサウスウェールズ州では、集約的な米作が引き起こす塩害問題防止のために米作に適する土地面積の30%以下に米生産が統制されている。

また、有機栽培米農場の規模は4つの調査農場のうち1つだけ地域平均の160-225ヘクタールを上回っており、他は中程度の農場規模である。有機栽培農家は、米播種面積が総所得の重要な決定要素とは見なしておらず、輪作体系の中で、米作付け面積を最大化しようとはしていない。むしろ、肥料や殺虫剤などの外部調達投入物を使用しないことから生じる費用と労働の余裕は、農場経営の多様化と兼業活動への参加の機会を増大させる傾向にある。従って、こうした他作物への多様化と兼業化のなかで米作所得への依存は低下することも予想される。

オーストラリアにおいてもカルフォルニアと同様、有料灌漑水の使用量単位当りの収益が

低いのが特徴である。有機栽培米生産のメガリットル当り粗収益は在来農法による米生産の場合よりも高いが、地域内の灌漑園芸作物に比べるとかなり低い。灌漑資源からの収益性を如何にして高めるかという問題がこの灌漑地域の環境資源保全と持続可能性にとっての課題である。

変動費用に対する粗収益の比率は、投資に対する収益性の尺度である。穀物の販売代金はプール計画に従って前納金は何回かに分けて前払いされるので、農家は利子部分を返済しなければならない。それ故、特に融資が制限されている場合にはこの収益性の尺度は、農家にとって重要である。有機農場は、在来農場に比べて、この粗収益・変動費用比率が約2.5と高い。言うまでもなく、この差は、主として肥料や殺虫剤の投与の節約によるものである。

米栽培集約度を高めることを有利にする諸要因があり、それが、農場経営の中で有機栽培米生産の採用をさらに拡大するための重要な決定要因になるという議論がある。しかしこのような諸要因は、資源配分に影響し、外部調達投入物使用を経営技能で代替するという（有機米作の）優位性を打ち消すことになる。環境資源面での持続可能性の観点からは、むしろ米産業の粗放化が必要である。そのためには、(i)粘土質土壌に適した将来性のある代替作物の出現と(ii)灌漑水メガリットル当り粗収益の低い作物からの多角化を奨励する灌漑政策、などの実現が必要である。

有機栽培米の生産者受取価格もまた、有機農法を採用する際の米生産者の意志決定に影響する。ニューサウスウェールズ州における米価は、価格プール計画を実施する米マーケティング・ボード（RMB）により設定される。この制度のもとで、ニューサウスウェールズ州の全ての米生産者は、収穫した米を全てボードに出荷しなければならない。ボードは集荷した米を精米し、加工し、卸売り業者等に販売するが、その販売収入から手数料を控除した額を生産者に何回かに分けて前納し最終的に清算払いする。

この価格プール制度については幾つかの批判がなされてきた。その主たるものは、個々の生産者への支払いが、生産物の品質面での真の価値や加工・販売に伴う費用を正確に反映していないという見解である。この点は、在来農法による米に比較して、食品安全性の観点から優れた品質特性をもつ有機栽培米については特に重要な意味を持っている。

前述のとおり、現在、米マーケティングボードは有機栽培米に対してトン当り30ドルのプレミアムを付けている。米の輸送、精米、販売過程においては特別の設備を要し、その品質保護のために、在来農法の米の場合には殺虫剤を含むポスト・ハーベスト農薬の使用も可能であるが、有機栽培米ではその使用が禁止されている。そのため、ボードによる非化学的な代替的処置が施されるが、これに伴う費用は先のプレミアムの多くを吸収してしまう。このことが、将来、農家や加工業者にとって、有機栽培米などの代替農法の採用の妨げになる可能性もある。



表3 有機米作農場および在来米作農場の粗収益（品種 Pelde）（1990/91）

		有機農場		在来農場	
所	得				
(1) 単	収 (t/ha)		6.98-9.55		8.00
(2) 価	格 (\$/t)		211		181
総	米 所 得 (\$)		1473-2015		1448
変 動 費 用 (\$)					
(1)	トラクター稼働時間	0.75-1.5時間/ha @\$ 18.23/時間	14-18	1.4時間/ha @\$ 18.23/時間	25
(2)	種 子	15kg/ha @\$ 0.16/kg	24	140kg/ha @\$ 0.16/kg	22
(3)	肥 料	0	0	53	53
(4)	農 薬 (殺 虫 剤)	0	0	84	84
(5)	灌 漑	15.0-18.7 ML/ha @\$ 13.01/ML	195-243	14 ML/ha @\$ 13.01/ML	182
(6)	収 穫	6.98-9.55 t/ha @21.50/t	150-205	8.0 t/ha @21.50/t	172
(7)	運 送 料	6.98-9.55 t/ha @\$ 6.55/t	46-63	8.0 t/ha @\$ 6.55/t	52
総 変 動 費 用 (\$)			427-563		590
ha 当 り 粗 収 益 (\$)			1046-1452		858
ML 当 り 粗 収 益 (\$)			70-77		61
粗 収 益 / 変 動 費 用 比 率			2.45-2.58		1.45

(資料) 調査結果および文献〔3〕。

## 5. お わ り に

以上の分析から、有機栽培米のヘクタール当り収益は、価格プレミアムや単収の高さ、さらに外部調達投入費用の低さのために、1046ドルから1452ドルにわたっており、在来農法の米の場合の858ドルと比べて2割以上も上回っていることが示された。この有機農法は、在来農法に比べて、低コストで環境負荷が少なく、しかも農場内での再生産可能な資源の生物学的栄養循環系を最大限に活かした農法である。

上記の収益性比較は、有機農法と在来農法との間での単年度における米作部分のみの比較である。実際には、有機農法の場合には、窒素固定のため輪作過程で在来農法より長い豆科牧草の作付け期間を置かなければならないので、輪作体系全体の期間にわたる全部門からの総収益の比較は未確定ではあるが依然として在来農法の方が高いであろうと思われる。しかし、地域の環境資源問題にとって米作が与える作用を考慮すれば、輪作に伴う地力維持的かつ低投入費用という形での（有機米作の）便益に注目すべきであり、米への依存が過度に高まるのを抑え、地域の生態系全体としての持続可能性を重視すべきである。

また、食品衛生および食品安全性という別次元の環境問題がある。この点に関しては、市

場流通面において米マーケティングボードは、在来農法を採用している農家が有機農法に対して感じる不利な諸点を克服しうるプレミアムを実現すべきであり、それを許容するような有利な市場を確保しなければならない。穀物産業の貯蔵、輸送、加工段階で使用される保存剤に対する末端需要者（輸入業者、卸売業者、小売業者、消費者）の関心が高まっている。それ故、単に有機栽培米のみではなく、在来農法で生産された米に関しても非化学的方法による新しい貯蔵・輸送・加工技術の導入が要求される<sup>3)</sup>。

以上の記述から分かるように、長期的には、収益性重視の在来農法から環境保全型の代替農法への転換が望まれる。その場合、代替農法は、その内容により厳密には次のように区別される。つまり持続可能型農法と有機農法である。前者は農薬や化学肥料とくに窒素の投入を極力抑え、稲藁を焼かずに鋤き込み、水質負荷の軽減など大気や土壌、地下水などの環境劣化を軽減することにより限られた資源の有効利用を長期的に最大化する農法である。他方、後者は農薬、化学肥料、成長調整剤を使用しないで、且つ食品の農薬残留許可基準を満たす農法である。従って前者が環境資源調和型という生産過程における環境への影響に重点を置くのに対して、後者はそれに加えて食品安全性という最終生産物の品質に重点を置いている。言い換えれば、前者は環境資源の保全への配慮を重視するのに対して、後者は消費者の健康面への配慮を重視する。両者の中間には減農薬栽培の農法がある。また、最近では殺虫剤の代わりに害虫の天敵を使用する天敵生物農法が採用され始めている。しかしこの天敵が増殖して必ずしも有害でない昆虫をも殺すため、自然の生態系を乱すという問題も生じている。このように代替農法の意図とその効果は必ずしも整合的でない例が出てきている。現在のところ、在来農法に比べて代替農法は概して生産性が若干低い。代替農法のうち、持続可能型農法の場合はこの低生産性がそのまま収益性の低さに反映されるが、有機農法の場合には価格プレミアムの付加により低生産性にも拘わらず、収益性は在来農法に匹敵しうる高さとなっている。

このように、米産業の政策課題において、環境負荷の軽減の必要性と経営の粗放化および食品安全性という品質面での付加価値の拡大を重視するならば、米生産の方法として在来農法に代わる有機農法は地域農業の持続可能性に貢献するという観点から望ましい生産方式といえる。従って、米作農業と環境保全とが緊張関係にある豪州では、今後こうした代替農法へのスムーズな転換を誘導する農業環境政策が求められている。

- 1) 本稿は1992年1月～2月と1993年10月～11月に筆者が行ったリベリナ米作地域の現地調査に基づいている。その際、2度目の現地調査ではMr. Richard Moxhamの協力を得た。本稿で使用した資料の多くは彼との共同調査の結果の一部を許可を得て統計的に加工したものである。
- 2) オーストラリアの米作の歴史は、1905年に渡豪した愛媛県出身でもと帝国議会議員の高須賀穰が日本から取り寄せたジャポニカ米の栽培を企てたことに端を発している。
- 3) 豪州米の食品安全性に関しては、1991年に日本子孫基金がメルボルン等の食料小売店で購入した米を持帰り調査した結果、日本の許容水準を上回る残留農薬を検出したと発表したことから大きな議論となった。彼らの調査した米はリベリナ地域産の米ではなく、クイーンズランド州東北部のバーデ

## 加賀爪優：豪州における無農薬有機栽培米農場の収益性と持続可能性

キン地方の国内市場向けの銘柄（長粒種マホトマ）であり、豪州国内の残留基準を満たしていた。しかしマスコミ報道では「豪州産米に残留農薬検出」として報じたため、フィジーやシドニーの中短粒種米取扱業者が即座にカリフォルニア米に切替えた。そのため、リベリナ米作地域は大打撃を受け、さらに当のパーデキン地域は市場条件の悪化を理由に1993年10月米作から完全撤退することを宣言した。その後、事の重大さを知った日本子孫基金が豪州米の残留農薬に関する発表を訂正したことからも分かるように、リベリナ地方の輸出用の米は従来から輸出先の残留農薬基準を満たすよう厳格に農薬使用が規制されている。

## 参 考 文 献

- [1] Beecher, G and J. Thompson Crop Rotations Affect Rice Yield. IREC Farmers Newsletter, Large Area. 139: 15-17, 1992
- [2] Clampett, W. S. Rice Season 1989/90-record yields revisited. IREC Farmers Newsletter, Large Area. 136: 4-5., 1990
- [3] Crean, J. J. Irrigated Cropping Enterprises-Summer Cereals. In: Farm Budget Handbook-Summer Irrigation Cropping, (eds.) NSW Dept of Agriculture & Fisheries, Yanco, Agdex 815: 6-10. 1990
- [4] Heenan, D. P. & J. Sykes. Crop Nutrition In Rice Growing in NSW (ed) A. Currey. Dept of Agriculture and Rice Research Committee. Chapter 2. 1984
- [5] Hinchcliffe, B., Economic and Practical Implications of Organic Farming for the Ricegrower, IFOAM, Soil Association of South Australia, Adelaide. 2: 34-37
- [6] Hornbaker, R. H. An Agriculture for the Future. In: Biological Husbandry — a scientific approach to organic farming, (eds.) B. Stonehouse, Butterworths, 1-15. 1989.
- [7] 加賀爪 優「豪州米作地域における環境資源保全に関する産業連関分析」『大洋州経済』第7号, 1993年10月。
- [8] 加賀爪 優「世界の食糧・環境問題とガット」『農業と経済』（臨時増刊号）, 1994年6月
- [9] 加賀爪 優「農業経済——ガット・ウルグアイラウンド合意後の国際化対応に向けて——」『経済セミナー』, 1994年6月号,
- [10] 加賀爪 優「豪州の米産業・環境問題と日本の米輸入の影響」『農業と経済』, 1994年9月号
- [11] Lewin, L. G. & D. P. Heenan. The Agronomy of Rice Production in the Riverina Districts of Southeastern Australia. In: Efficiency of Nitrogen Fertilizers for Rice, (eds.) IRRI, Los Banos, Philippines., 69-81 1987
- [12] Lockeretz W. R. Klepper. A Comparison of the Production, Economic Returns and Energy Intensiveness of Corn Belt Farms that do and do not use inorganic fertilizers and pesticides, Washington University, 1975
- [13] NRC. Alternative Agriculture. National Research Council, National Academy Press, Washington, D. C. 1989
- [14] Swanson, E. R. and L. M. Wax Economic Incentives for Alternative Cropping Systems. Illinois Research. 31 (3/4): 6-7, 1989
- [15] USDA, Report and Recommendations on Organic Farming, US Government Printing Office, 1980
- [16] Wynen, E. Sustainable and Conventional Agriculture in South-eastern Australia, 1988 (mimeo).