

## 第16章

# 府県におけるWCS用稲収穫を主とする コントラクターの実態と課題

### 1 はじめに

本章では、府県における水田型コントラクターの実態と課題について事例分析を中心に検討する<sup>注1</sup>。北海道の畑作地帯では以前から飼料生産コントラクターが設立され、畜産経営を支援する農作業受託組織として重要な役割を担ってきたのに対し、府県の水田地帯の土地利用型農業でも稲作や麦大豆作を中心に様々な農作業受託組織の活動が展開しているが、コントラクターという呼称は飼料生産組織に使われることが多いためこれらの組織は一般にはコントラクターとは呼ばれていない。こうした中で稲発酵粗飼料（以下、稲WCS）の生産の拡大に伴い、収穫調製を担う組織の育成確保が重要な課題となった。

稲WCSは手厚い助成が得られる転作対象作物として水田作経営において取り組み易く、また利用する畜産側でも飼料価値や経済性に関する認識が進んできた。当初は飼料としての低品質が問題になるケースも見られたが、収穫機の改良や収穫調製作業の改善によるWCS品質の向上、飼料価値の高い多収性の品種の普及などもあって全国の作付面積は着実に増加している。稲WCSは自給飼料生産に取り組む畜産経営が自ら所有する牧草用機械による作業体系でも収穫調製が可能であるが、面積規模がまとまった耕種経営による稲WCSの生産に対応するには新たな収穫作業の体制が必要となる。特に水田の圃場条件への対応と作業性の理由から、ロールベアラ機構を備えたダイレクトカット方式の専用収穫機を導入する事例が増えている。この収穫機はラッピングマシンとセットで利用されることが多いが、これは1セットで1,500万円程度と設備費が高額なため、所有と利用の組織体制をいかに形成するかが新たな課題となった。こうした稲WCSの導入を契機とした収穫調製作業の担い手組織についてもコントラクターと呼ばれるようになった。

水田型コントラクターの活動規模や組織体制は地域により様々である。小規模なものでは任意組合による機械の共同利用組織や個人の作業請負として稲WCS収穫作業のみを行うものから、独立した組織体として数セットの機械類をそろえ、稲WCS以外の農作業受託や経営部門も兼営する規模の大規模の組織体まで見られるようになった。また、稲WCSへの対応を設立契機としつつ、ひとたび活動が開始されると組織運営における経営の論理が要求され、また生産物を利用する畜産経営からは他の飼料作物生産に対する作業受委託の期待も生じる。したがって、府県のコントラクターに関しては、組織運営上の内的な要求としても、あるいは良質で低コストの飼料の供給元として畜産経営を支援する組織としても、さらには農地の有効利用と総合的な生産力の向上の上からも、経営基盤が安定した生産力の高い経営体として存立することが重要な課題となる。

このような経営体としての組織体制が整った府県の水田型のコントラクターについて、先駆的な取り組みも現れており、今後の方向を示していると考えられる。そこで本章では代表的と思われる2事例を取り上げ、耕種・畜産双方との関わりの中でどのように組織体制が展開し経済的基盤が形成されてきたかのかを明らかにすることを目的に検討する。また、合わせて新技術の導入状況についても取り上げる。

## 2 事例の検討（1）鳥取県における農協主導型コントラクター

### 1) コントラクター組織の概要と地域の体制

まず、鳥取県東部地域のPコントラクター（以下Pコントラと略）を取り上げる。当地域の農業の特徴として水田率が高いことがあり（対象の市町で77～89%、都府県全体では66%）、土地・気候条件から畑作物での転作には不向きな条件にある（数値は2013年農水省統計）。主な水田転作物は大豆が中心であったが、面積割合・収量水準はともに低く、対応に苦慮していた。

一方、当地域の畜産経営は元来飼料生産基盤に恵まれない条件にあって堆肥の過剰問題が深刻化し、これへの対応もあって、稲WCSへの助成が本格化した当初からT農協（酪農家支援の畜産専門農協）が主導して、耕種経営に対し稲WCSの生産を要請するとともに、収穫作業の担い手としてPコントラを任意組合として設立して収穫調製作業の受託を開始した。当地域の稲WCSの作付面積（Pコントラ作業面積）

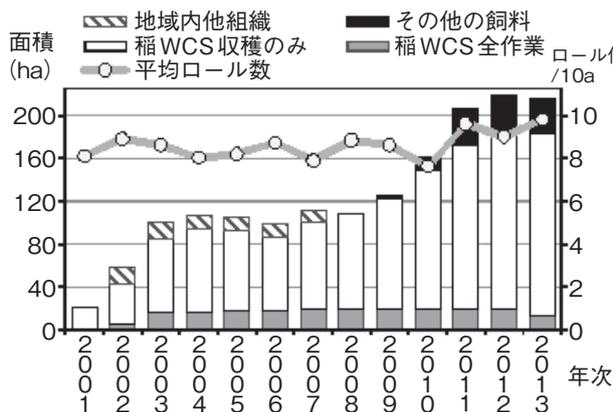


図1 Pコントラクター等の作業実績

注：育苗・田植作業を除く。WCS1ロール：DM約100kg。Pコントラクター資料および聞き取り調査による。

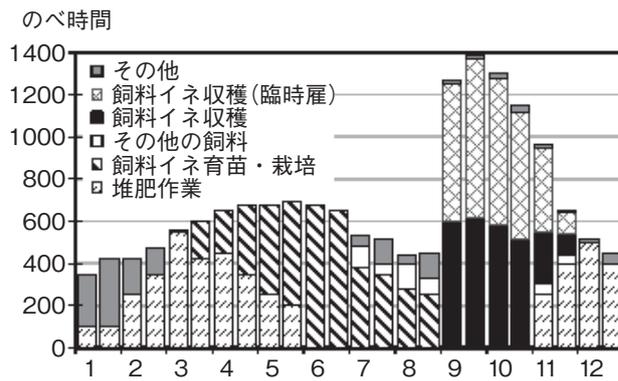


図2 Pコントラクターの年間労働配分 (2011年度の概要、各月別・上期下期2区分)

聞き取りとTコントラクター資料から作成

は図1のとおりで、2003～08年は80～100haで横ばいに推移した後、助成金額の影響もあって2011年には170haに増加している。当地域の大きな特徴として、当初から収穫調製作業と堆肥供給とを全面的にセット化したこと、また農協活動（産直・産消交流、飼料自給・食の安全安心・環境・循環の重視、地域農業・農地の維持と荒廃防止）の一環として耕畜連携に取り組んだことがあげられる。約20haについてはPコントラが自ら栽培過程からの全作業受託（実質的な借地）をしていることも特徴である。2010年からは稲WCS以外のトウモロコシやソルゴーなどの一般飼料作物の作業受託も開始し、その面積も増加している。稲WCSの収量水準は収穫ロール数で8～9ロールで推移した後、ここ3年ほどは9～10ロールであり（1ロール原物約300kg、乾物約100kg）、各地の事例と比べても比較的高い水準と言える。その背景として、ほとんどが多収性の専用品種であること、収穫適期の黄熟期収穫がなされていること、堆肥投入量が多いこと、水田の生産力が全体に高いこと、などがある。

Pコントラはそれまでの任意組合を2006年に株式会社化した。その際、職員の身分を農協嘱託からPコントラの従業員かつ出資構成員とし、資本金50万円の9割をT農協、残りを従業員（6名）などの出資としたが、出資比率も含めて今もT農協の運営上の影響は大きい。

コントラクターの運営上の大きな問題の一つが作業の季節性に対する就業機会の確保である。この点について、聞き取り調査等に基づきPコントラの季節別労働配分状況を模式化したものが図2である。秋の収穫作業が最大の農繁期となるが、この時期は臨時雇用を最大7名程度入れて対処し、それ以外の時期は従業員（構成員）のみで対応する。春～夏期に20haの稲WCSの全作業受託と育苗のみ受託40haの60ha分の育苗作業があり、多忙となっている。また、秋～冬～春には堆肥の運搬・散布作業がある。冬期は降雨・降雪の影響もあるが、常勤職員の労働配分からみて農閑期における堆肥作業の重要性は高い。このほか汎用型収穫機の導入により畜産経営からトウモロコシ等の飼料作物の収穫作業受託も開始しているが、稲WCSの面積増加による作業量の増大とトウモロコシに適した圃場が少ないことにより、現状ではその作業面積は限定されている。

Pコントラの経営収支の概要は表1・表2のとおりである。作業面積の増加から年間の事業量（売上高）は9千万円規模となっている。5%程の営業外収益があるが、作業受託料で収支が概ね賅われる構造にある。耕種経営側からみて稲WCS収穫作業の基本委託料は2.6万円/10aで、ほぼ同額でWCS製品が畜産経営に販売されるため相殺となり、実質的にはWCSの代金がPコントラの収入（売上）になる。堆肥関係では畜産経営から1千円/tで運搬費を、耕種側から4t/10a散布に対して1万円の作業料を徴収するが、後者に支給される資源循環利用助成（耕種側へ1.3万円/10a）が散布費用の裏付けとなっている。また全作業受託分では10aあたりで借地料相当の0.8万円を助成金8万円から差引いた7.2万円を栽培作業の受託収入とするなど、全体として各種助成金がPコントラにも還元される仕組みを作っている。

人件費については、職員の賃金は農協嘱託（任意組合当時）と同水準とされ平均年間約300万円/人程度、また臨時雇用については900円/時である。いずれも高水準とは言えないが、業務内容に基づき、地域の労働市場・労賃水準を反映したものとしている。農協直営で専従正職員を置くより人件費を抑制し運営費の低減を図っている。人件費の水準に関しては、出資者でもある従業員が経営方針や余剰金の扱いな

表1 Pコントラクターの収支 (損益計算)

年次	2010	2011	2012	
売上高	7,653	8,066	9,110	万円
うち農作業受託	6,406	8,066	9,110	
受入補助金 (堆肥循環)	1,247	0	0	
売上原価 (生産原価)	6,732	7,671	8,525	
売上総利益	912	395	585	
販売費一般管理費	282	327	165	
営業利益	640	68	420	
営業外収益	392	410	略	
経常利益	1,032	478	略	
当期純利益 (税引後)	1,024	342	649	

資料：P社決算書による。

注：2011年は定額料金制のもとで多取による資材費増と機械投資のために利益が減少した。2012年は多取時には資材費割増に変更。堆肥循環助成は2011年から耕種農家への支払いとなり事後にコントラが受託料で徴収する方式に変更。

表2 Pコントラクターの収支内訳 (2011年概算)

収入	(万円)	
WCS収穫受託	4,100	@2.6万円/10a × 157ha
WCS全作業受託	1,440	(助成8万 - 地代0.8万) 円/10a × 20ha
その他収穫作業	60	トウモロコシ等作業労賃のみ
苗販売	450	@600円 × 7500枚、育苗受託分
堆肥運搬受託	630	@千円/t × 4t/10a × 157ha 畜産側から
堆肥散布受託	1,370	@1万円/10a × 137ha 耕種農家から
収入合計	8,050	
生産原価	(万円)	
労務費	2,329	職員計2千万, 臨時300万 (900円/h)
資材費	1,859	
運搬費	1,041	主にWCSの利用者への運搬
賃料・料金	891	畜産農協から収穫機等リース代
修繕費	505	
燃料費	429	
減価償却費	51	トラクター等
その他の経費	566	種子156万円, 車両158万円, 保険等
生産原価合計	7,671	

資料：P社決算書による。

どに当事者意識をもって対処していくことも今後の課題と思われる。なお、経営収支の考察は、最後の5節でも次のQコントラクターの事例とともに改めて触れる。

鳥取東部地域における稲WCSの生産と利用を中心とした耕畜連携の全体の概要は図3のとおりである。飼料イネを栽培する耕種農家は大規模経営体、集落営農組織、個人経営による生産団地など様々な類型がある。生産されたWCSは約1/3がT農協が経営（現在は別法人として分社化）する肥育センター（牛種は乳雄が主体）で使われ、単独では最大の供給先となっている。肥育センターは規模が拡大し、WCSの大半は地域内での利用であるが、一部は数十km離れた農場にも搬送される。このほか、地域内の酪農家、繁殖肉用牛経営、公共育成牧場などに供給される。T農協は酪農家の経営支援を目的に設立されたもので、組合員は原則として酪農家であるが、WCSの需給調整と売買は肉用牛経営を含む畜産振興会を通じて行われる。図のとおり、堆肥は稲WCSの栽培圃場に全面的に散布される。助成金については、作付への助成と並んで堆肥利用に対する「耕畜連携・資源循環助成」が取り組み全体に大きく寄与し、また、各種助成金を全体で活用する仕組みを形成している。当地域のもう一つの特徴は、T農協と関西地区にある大規模生協との産直交流が基盤にあることで、店舗でのPRや産地における交流会などを通じて稲WCSの利用による乳肉生産や耕畜連携への理解と支援を得る取り組みを行っている。

当地域には、T農協の組合員の一部酪農家グループが1999年に設立したTMRセンターが存在している。稲WCSの生産と耕畜連携が拡大するに及んで、T農協がTMRセンターの出資会員として加わり、原材料としてWCSの利用が開始された。当センターは当初から発酵タイプの貯蔵性飼料を生産しており、WCSを大量に利用した時期もあったが、品質の不安定性と輸送の問題から最近ではセンターでの利用量は減少し、農場での分離給与が中心となっている。また、T農協の産直活動の一環として生協向けの食品製造工場から出される副産物を当TMRセンターで利用するなど、循環型農業の推進というT農協の活動の一環を形成している。

## 2) 飼料用稲新品種「たちすずか」と鳥取東部地域への導入状況

飼料用稲の新品種である「たちすずか」は、WCSとしての生産・利用において多くの優れた点を有しており、画期的な新品種と言われる<sup>注2</sup>。たちすずかは西南日本の各地が栽培適地とされ、鳥取東部地域でも2011年より導入されている。

たちすずかの品種特性は、従来の飼料用稲に比べて子実（籾）割合が低い茎葉型の晩生品種であること、耐倒伏性が頑強であること、稈長が高く多収性であること、茎葉にも糖分を多く蓄積したまま登熟

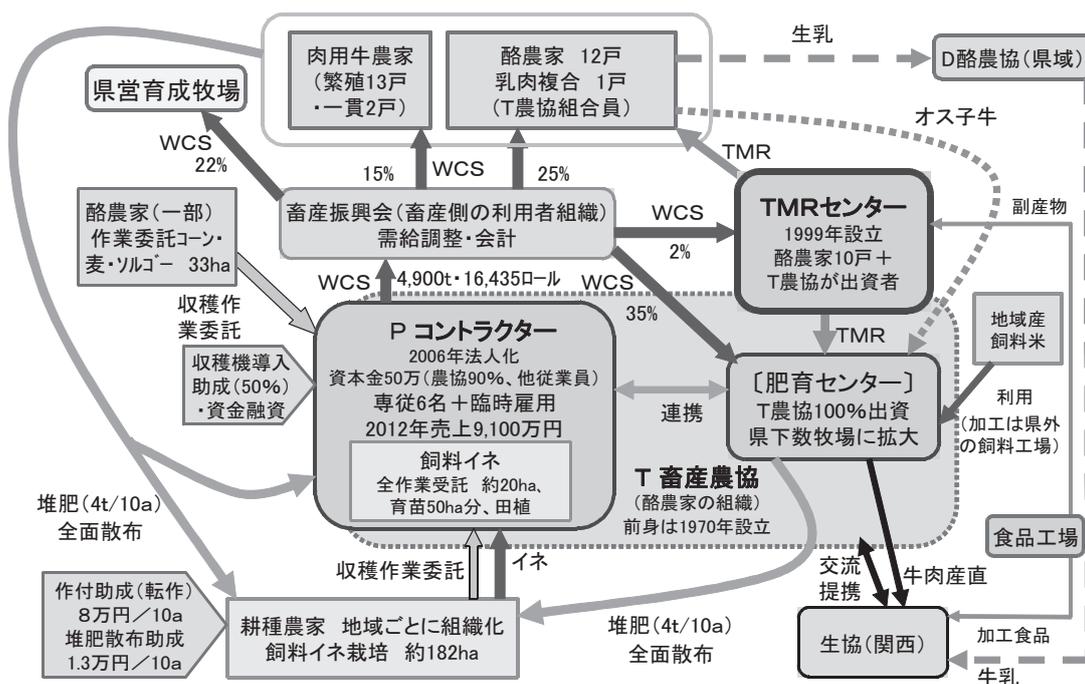


図3 鳥取東部地域における耕畜連携の組織体制(2013年)

することがあげられる。このため、一品種での収穫作業の長期化が可能となり、またサイレージ調製した場合の発酵品質が良好で、従来の稲WCSの欠点とされた粗の未消化の問題も改善し、実質的な栄養価(TDN)が高いために乳牛に給与した場合の産乳量増加が期待できる、などの、栽培から利用にかけて多くの利点があるとされている。

たちすずかについては、広島県畜産技術センターにおいて産乳量の改善効果に関するデータが出されており、すでに同県内の稲WCSの大半がたちすずかに置き換わる

まで普及しているほか、他地域でも普及しつつある<sup>注3</sup>。この試験結果では、WCSをTMRに調製して多給した場合に従来品種と比較して約7%の産乳量増加が認められている。産乳量増加の経済効果は表3のとおりで、例えば仮に営農現場において飼料費支出が不変で産乳量増加が2%増加した場合でも搾乳牛1頭あたり年間16,600円程度、30頭規模では計約50万円の収入増加となる。また、センター方式で生産するTMRの原料にたちすずかのWCSを利用し、輸入粗飼料利用より単価を1円低下できた場合、1頭あたり年間14.6万円の飼料費削減となる。たちすずかをTMR原料とした場合の両者の相乗効果は大きなものと計算できる(表中灰色地)。

未消化粗の減少は給与した飼料が効率よく生産物へ転化することを意味する。従来は稲WCSの飼料価値に関して粗部分の飼料価値の扱いが難しく、特に搾乳牛への給与に際して飼料標準表に掲載されている名目的な数値と営農現場における生産成績との間に差があるという声も聞かれていた。これに対してたちすずかの飼料価値は実質でも高いと考えられる。この点の経済性を検討したものが図4である。従来の稲WCSの利用の利点は輸入乾草よりも購入価格の条件が有利なことにあつたが、取引の事例によっては

表3 たちすずかの利用による経営経済的効果の試算

◆乳量水準の向上 広島県畜産技術センターでの試験結果						
牛乳生産量	クサノホシTMR	たちすずかTMR	変化	変化率		
(L/日)	38.9L	41.6L	+2.7L	107%		
◆畜産物生産費調査(2011年・都府県平均)より						
搾乳牛1頭あたり生乳価額(粗収益)	実搾乳量	単価	3.5%換算乳価	乳脂率	乳飼比	
円	kg	円/kg	円/kg	%	%	
834,297	8,292	100.6	90.93	3.87	41.9	
◆乳量増による収入増加			◆飼料費の削減(TMR単価の低減)			
乳量増加割合	増加額 円/頭・年	30頭で 円/年	TMR単価の変化	40kg/日・頭での影響 円/日・頭	30頭で 円/年・頭	円/年
1%増	8,300	249,000	-0.5円	20	7,300	219,000
2%増	16,600	498,000	-1円	40	14,600	438,000
3%増	24,900	747,000	-2円	80	29,200	876,000
5%増	41,500	1,245,000	-3円	120	43,800	1,314,000

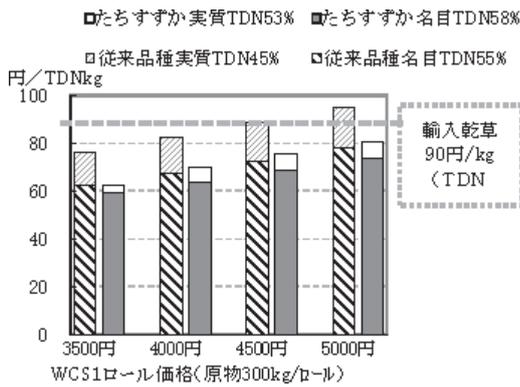


図4 稲WCSのTDN単価の比較

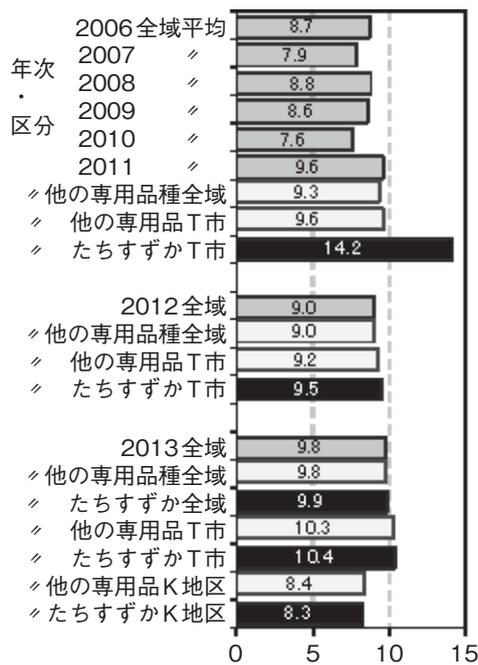


図5 鳥取東部の稲WCSの単収

Pコントラクター資料による。T市は鳥取市。

WCS単価が比較的高値のケースもあり、飼料価値が低ければTDNあたりの実質単価に有利性が生じない場合もあったと思われる。これに対してたちすずかの場合、図のとおり実質的なTDN単価は低く、利用のメリットは大きいと考えられる。

利点が多いと考えられるたちすずかについて、鳥取東部地区における実際の導入状況の実態をみることにする。表4はたちすずかが導入された鳥取市の3か年の生産状況、図5は東部地区全域での収量性を比較したものである。

たちすずかは2011年に市内の2地区で計6.9haが作付され、生産収量は平均14.2ロールと他の品種の1.5倍に達し、極めて高い収量性を発揮した。しかし、面積は翌年に17.9haに増えたが、収量は他品種より若干高い程度であった。2013年も拡大する計画であったが、種子の入手難のため12.9haにとどまった（同年は市外でも新たに3.9haを作付た）。3年目の単収も他の品種と同水準であった。

2年目以降に収量が低下した要因として、表4のとおり低収圃場に作付けたことがあげられる。たちすずかは長稈であるため、コンバイン型収穫機の刈り取り丈をオーバーし、収穫作業の効率が落ちるといった問題があるため、低収田での栽培を優先し、全体の底上げに使われた部分もあった。ちなみに、初年目の高単収地区は2年目以降も高水準であった。

Pコントラのリーダーによれば、全体の作業面積が大きく広域にわたるため、品種の組み合わせによる作業計画の策定が不可欠で、特定品種への集中は難しいとし、たちすずかは長稈すぎる点も問題としている。また、面積は増やしたいが種子の入手が難しいこと、全体で乳牛への給与割合が高くないので利点も限定されること、現状ではたちすずかを優先的に搾乳牛へ回しているが効果に関する情報は十分入手で

表4 鳥取市における稲WCSの地区別・品種別生産状況

地区	品種	2011年		2012年		2013年			
		面積 (a)	個/10a	面積 (a)	個/10a	面積 (a)	個/10a		
S	たちすずか	345	14.3	他	369	10.4	他	338	11.6
	他	169	7.0	他	296	8.4	他	283	10.5
O	たちすずか	344	14.1	たす	483	12.9	たす	515	13.8
	他	169	7.0	他	296	8.4	他	283	10.5
N	他	200	9.1	たす	219	10.3	たす (直播)	226	8.7
	他	200	9.1	たす	219	10.3	たす (直播)	226	8.7
U	他	1,173	7.9	たす	767	7.4	たす	227	7.9
	他	1,173	7.9	たす	367	6.6	他	818	8.6
Y	他	250	6.6	たす	246	8.9	たす	246	7.1
	他	250	6.6	たす	246	8.9	たす	246	7.1
H	他	434	10.4	他	390	10.2	他	318	12.0
	他	434	10.4	他	390	10.2	他	318	12.0
全市	合計	7,855	10.0	合計	8,437	9.3	合計	8,225	10.3
	うち、たちすずか	689	14.2	たす	1,791	9.5	たす	1,291	10.4
	ホシアオバ	351	8.1	ホア	2,944	9.1	ホア	408	11.2
	クサノホシ	3,725	8.9	クホ	2,487	8.8	クホ	2,319	10.4
	北陸193	2,806	10.8	北193	830	11.6	北193	611	11.5
	きぬむすめ	316	7.7	きぬ	226	7.6	きぬ	285	8.9
	タチアオバ			タア	115	7.8	タア	713	10.2
	たちあやか			たあ	44	10.0	たあ	17	8.1
	クサホナミ			クホ			クホ	2,582	10.0

注 2011年の地区別のたちすずかは合計値と聞き取りから推計。「きぬむすめ」のみ食用品種で、事情により特定地域で栽培、他はすべて専用品種。

きていないこと、などとも述べている。多収性についても、現在のWCSの需給状況と収穫作業体制ではPコントラとして追求する誘因は小さく、ほとんどが多収性の専用品種で収量水準が高位平準化していることも、これ以上の収量性を追求しない理由となっている。しかし、その後、たちすずかの作付は2014年には約50haに増加したほか、茎葉型の中生品種で同じ特性を持つたちあやか作付も開始し、全体として茎葉型品種への移行が進んでいる。

たちすずかの給与効果については、今後当地域の営農現場レベルでのデータや情報を明確にすることが求められる。この点は関係機関の協力が不可欠である。また、晩期刈りの可能性については、他の品種の作付計画や日本海型気候の影響であまり意識されていないようだが、収穫作業が遅れ気味という実態もあるので、検討の余地があると思われる。利点を十分生かし切れていないようにもみうけられ、メリットを活かす増す余地はなおあるように思われる。

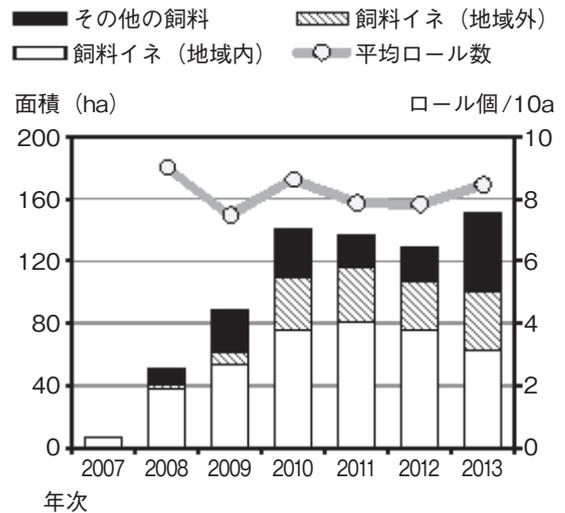


図6 Qコントラクターの作業実績  
Qコントラクター資料および聞き取り調査による。

### 3 事例の検討 (2) 栃木県における農業者・民間主導型コントラクター

#### 1) コントラクター組織の概要と地域の体制

次に栃木県那須地域の事例を取り上げる<sup>注4</sup>。対象となる県北3市町のうち大田原市は水田率89%、米の生産額割合32%と水田依存率が特に高い。那須塩原市と那須町は粗生産額に占める畜産の割合が70%以上（酪農は各々31%、46%）と都府県でも周知の代表的な畜産・酪農地帯であるが、水田率も各々71%、64%と高いのも特徴である。3市町の稲作面積計約1.4万haに対し、麦1.4千ha・大豆4.9千ha、主要飼料作物計7.6千haである。転作麦・大豆への取組も盛んであったが、最近大豆が減少し、転作カウントとなる稲作が増加している。飼料作物の作付圃場は水田転作、専用畑、永年牧草地（採草・放牧）に分けられる（農水省統計による。面積は2013年、飼料作物面積と産出額は2006年）。

当地域は飼料栽培が盛んであるが家畜頭数も多いため、畜産経営によっては堆肥処理問題が深刻化した。他方、耕種側では、麦・大豆に加え主食用イネ栽培でも地力問題や品質向上への対策が必要と認識され、この手段として耕畜連携による堆肥利用への関心が高まっていた。そこで県普及組織がコーディネーターとなり、民間のTMRセンター（1999年設立）を利用する酪農家集団を中心に、耕種経営もふくめた農業者が過半を出資し、稲WCSの収穫作業を中心に受託するQコントラクター（旧株Q社、資本金300万円、以下Qコントラと表記）が2007年に設立された。Qコントラの収穫作業面積の推移は図6のとおりで、稲WCSの収穫面積は2010年以降約100haで、2013年は受託戸数61戸、自社販売買取分75ha、作業受託のみ32haとなっている。最近ではトウモロコシの作業面積が拡大している点も目立つ。現在の那須地域におけるQコントラを中心とする耕畜連携の組織体制は図7のとおりである。上で見た鳥取東部地区ではPコントラを中心とした取り組みが地域内のすべての稲WCSの生産に関与していたのと比べ、那須地域ではQコントラの活動以外にも稲WCSの生産がある点が異なる。ただし、他の取り組みの規模は小さく、コントラクターが経営体として100ha規模の活動を行っているのは那須地域ではQコントラのみである<sup>注5</sup>。また、Pコントラが専従職員を6名擁し堆肥作業や飼料イネ栽培なども含め通年作業の体制を敷いていたのと比べ、Qコントラは収穫作業受託が中心でオペレータはすべて季節雇用で賄われ、また堆肥作業の規模も小さいことなどの点も異なっている。

Qコントラの組織体制の特徴として、農業者と民間会社が全額を出資する株式会社として設立され、当初から経済的自立が求められたことがあげられる。資金繰りも含めて早期に経営基盤を確保する必要があったため、原料供給者である耕種側の収益と事業規模（WCS販売量）の確保を最優先に取り組みを開始し、一方で販売（＝畜産経営買入）価格を高目に設定した。その後、収支を維持しつつ作業規模を拡大し、2010年にはTMRセンターとの会社合併を果たして新Q社となった。この会社合併は事業規模の小さ

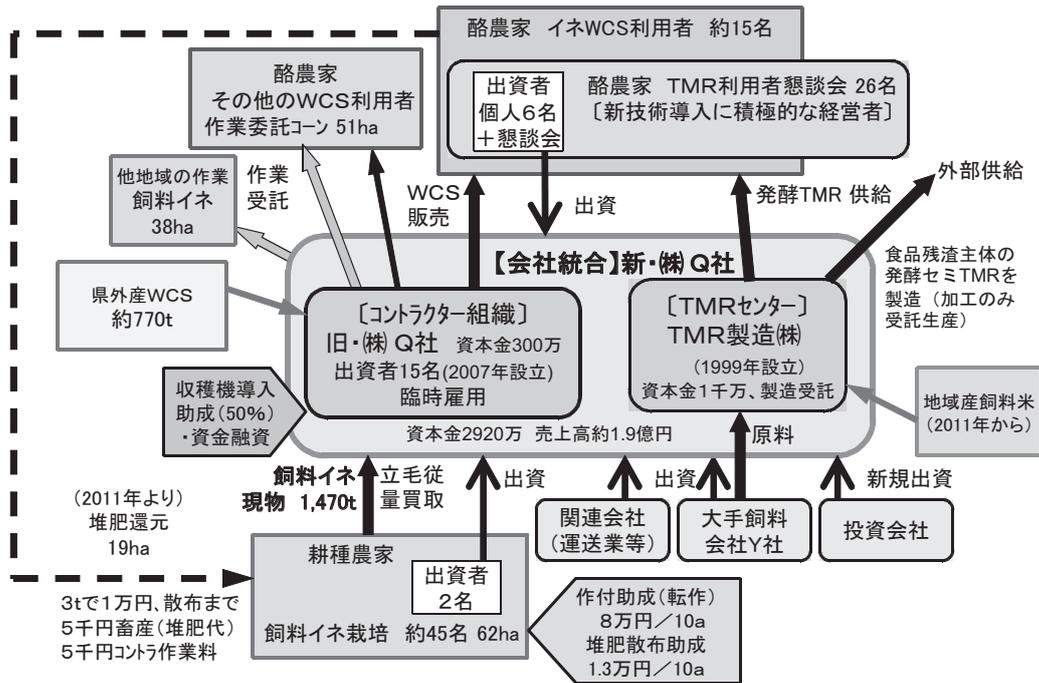


図7 那須地域における耕畜連携の組織体制 (2013年)

旧Q社が大きいTMRセンターを吸収した形を取った。両社は資本構成上は関連会社であったが、コントラクター組織の旧Q社の経営継続の見通し、出資者間での組織再編の合意、総合的な経営合理化などの観点からこうした形での合併に至った。

旧Q社からみた会社合併の大きな目的は、経営基盤、具体的には財務基盤の強化であり、さらに言えば運転資金の確保であった。コントラクター部門だけであれば、人件費・資材費の支出が先行し、作業受託料金（実際には酪農家からのWCS代金）収入が後になるため、たとえ年度末の決算ではプラスであっても、これとは別に日常的な運転資金の確保は常に問題となっていた。この点で、TMRの製造受託収入は通年の資金確保につながった。これにより新Q社は財務体質の強化とともに事務部門の共通化による費用の削減を実現した。合併後の新Q社（資本金2,920万円）は、農業生産法人の資格を維持するため酪農家等が増資を行い、引き続き議決権株式の過半を農業者が有している。また、無議決権株まで含めた出資・増資の全体ではY社と投資育成会社<sup>注6</sup>が大きな役割を果し、財務体質が強化された。投資育成会社は議決権を有しない代わりに優先配当権を有し、出資者として管理運営に関与している。このような新体制への展開は、専門的農業経営者の集団と関係民間会社が連携し、地域農業段階での支援組織の拡充を図ろうとするものと言える。

最近のQコントラの収支状況は表5のとおりで、2009年のコントラクター部門単独の売上高は6,100万円、合併後の事業規模は約2億円となっている。継続的に利益を計上し、株主配当を実現している。この背景には、「余分な投資は一切行わない」「人員・施設など外部委託や借入できるものはそれで補う」「日常的な無理・無駄を排する」「負債返済等の資金繰り確保を最重要視する」といった経営方針の徹底があり、飼料会社出身の運営リーダーの経営管理姿勢が大きく貢献している。

収支内訳は表6のとおりである。2011年の稲WCSの作業受託基本料金が3万円/10aであったが、2013年以降は基本部分と従量部分を区分している。耕種側に対しては生産物の従量制買取を行い、多収のインセンティブが働く仕組みとする。同年の畜産側へのWCSの販売価格は5,500円（1ロール原物約290kg）で、他の地域と比べ高水準にあるが、畜産側への給与実証助成金を前提に、「値頃感」での供給としている。販売単価はその後引き下げられ、2013年は4,800円となっている（送料込み）。また、TMR部門はすべて飼料会社からの受託生産で、主要な施設も借用、労力は外部委託であるため表のような費目となっている。合併によってTMR部門だけの収支が分かりにくいのが、部門収支はプラスとみられる。

表5 Qコントラクターの収支（損益計算）

年次	2009	2010	2011	2013
	(万円) 合併前	TMRセと合併後		
売上高	6,113	14,116	19,779	19,231
うち商品売上	4,033	4,419	4,870	4,927
〃作業受託	2,193	3,954	3,915	4,117
〃TMR製造受託	0	5,815	11,041	10,251
売上（製造）原価	6,047	11,149	15,561	15,491
売上総利益	66	2,967	4,218	3,470
販売費一般管理費	312	2,512	2,798	3,071
営業利益	-246	455	1,420	669
営業外収益	285	248	363	528
営業外費用	11	69	55	26
経常利益	28	634	1,728	1,195
当期純利益（税引）	25	456	1,211	964

資料：Q社決算書による。注：2010年9月に合併

表6 Qコントラクターの収支内訳（2011年概算）

売上高	(万円)	備考
WCS収穫受託	3,120	@3万円/10a×104ha
トウモロコシ作業受託	660	@3万円/10a×22ha
堆肥散布受託	120	@6,000円×10a×20ha
WCS売上高	3,500	@5,500円/290kgロール*84ha分
作業受託売上高	11,040	TMR加工部門製造受託料
その他	1,360	種子・堆肥販売、その他収入
以上合計	19,800	
生産原価	(万円)	備考
コントラクター労務費	460	臨時雇6名@1,300円/h
WCS用稲購入費	3,330	イネ現物@約20～16円、84ha分
コントラクター機械費	650	収穫機（リース料含）・他の償却費
運賃	470	主にWCSの運送費用
外注作業料	5,665	TMR部門外部委託の作業料
その他小計	4,980	消耗品・動力燃料・賃借料等計
以上合計	15,555	

資料：Q社決算書と聞き取り調査による。

## 2) 耕畜連携とTMRセンターとの関係

Q社のTMRセンターは、他の府県の多くの施設と同様、外部から仕入れた原材料を混合調製することをに目的に設立されたが、コスト低減を目的に食品製造副産物の積極的利用に先駆的に取り組んだことと、飼料会社と利用する酪農家が協力して営農現場において協力して技術を確認した点に特徴がある。センター自体は大手飼料会社Y社の子会社という性格もあり、生産物は地域内にとどまらず遠方へも配送される。飼料製造業務はすべてY社からの加工受託で、従業員の直接雇用はなく、飼料配送を委託する地元の運送会社へ委託をしている。発酵タイプの混合飼料生産に取り組み、その後、この発酵TMRとこれを再加工したフレッシュタイプのTMRの製造配達を合わせて行う体制へと展開した。そして、次の段階として、原料として利用する粗飼料を輸入品から地域内産原料に置き換えたいという意識が醸成されていった。稲WCSへの取り組みの開始はTMRセンターでの将来的な利用を念頭に置いたものでもあったが、現状ではストックヤード等の問題で稲WCSはTMRの原材料としては利用されていない。移動や保管の費用を勘案すると、結果的に別立てで利用する現行方式の合理性が認識されることにもなっている。

図8は現在のQ社のTMRセンターの原材料と製品の製造と利用の概要である。原材料である多種多様な食品製造副産物は、種々の経緯・経験を経て、現在では品質管理面を重視して大半が大規模な食品メーカーからの購入となっている。これを主原料にして発酵タイプの貯蔵性粗飼料が年間約9,500t生産される。これは、給与の段階で他の飼料との併給が前提となるため、本来の意味でのTMR（完全混合飼料）ではなく、セミタイプのTMR（あるいは最近ではPMR：Partly Mixed Rationとも呼ばれる）ものである。また、Q社では穀物用破碎装置を新規に設置し、地元産の飼料用米の利用も開始している。取引価格が安価であるため、輸入飼料の相場次第ではコスト低減にも寄与している。

図のとおり、PMRは同社敷地で貯蔵・発酵ののち製品として地域内から遠方まで出荷されるほか、一部は社内でフレッシュタイプのTMRに再調製され、地域内の酪農家に搬送される。酪農家の畜舎構造や受け入れ施設の関係で給与車の種類も異なり、併給する稲WCSやトウモロコシ等の自給粗飼料を混合する方式も変わる。図のように、地域産の自給飼料は農場段階での混入である。これをセンターまで運搬した後に酪農家まで再度搬送することは輸送とストックの手間・コストの点で合理的とは言えないことは明らかである。センターで生産される製品のPMRは全体としてもこの段階での粗飼料の割合が低下し、次の段階での粗飼料の混合を前提としたものになりつつあると言う。

現在、府県において自給飼料活用型TMRセンターの新設構想が進んでいるが、Q社の経験と現状は、TMRセンターでの飼料製造が必ずしも完全飼料としてのTMRに固執する必要はなく、畜産経営とセンターと飼料生産現場の3者の立地配置を十分考慮した上で、PMR・農場混合・分離給与などを組み合わせた計画的なシステム作りが重要であることを示すものである。

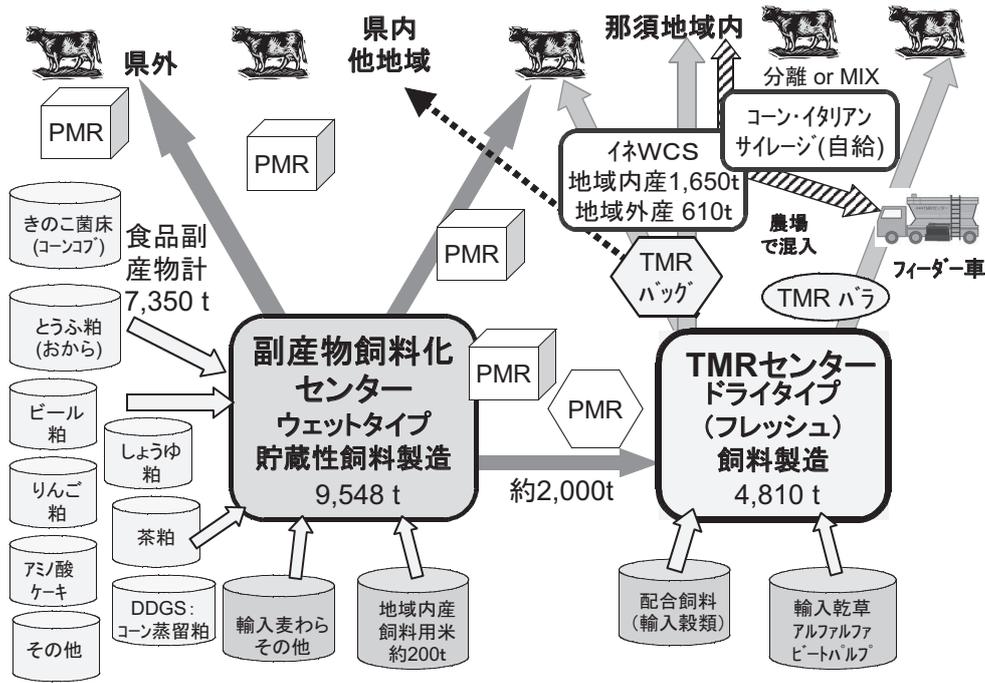


図8 Q・TMRセンターの飼料製造と利用の概要(2013)

#### 4 耕畜連携と汎用型飼料収穫機の利用

稲WCSの生産の拡大と耕畜連携の進展に係わる開発技術の一つに汎用型飼料収穫機の開発がある。これは、収穫部に稲WCS等に使用するリールヘッダアタッチメントと、トウモロコシ（青刈）収穫に使用するロールクロープアタッチを付け替えて利用でき、走行部にはクローラを装着した水田利用適応型の収穫機械である<sup>注7</sup>。収穫物のロールベール成形部分は稲WCSの専用収穫機の直径1m・原物約300kgタイプのものとはほぼ同サイズのベールが形成される。登場の当初から細断機能を有し、梱包密度が高いためにサイレージの品質向上効果も持っている<sup>注8</sup>。

文献6によれば、汎用収穫機の出荷台数は2009年度～2013年末で本機計73台（うち2013年に20台）、トウモロコシアタッチ68台、稲WCSアタッチ47台、牧草アタッチ7台となっている。また、この調査では、回答件数は少ないが、同機に関しては調製されるWCSの品質と圃場の走行性について高い評価が、また難点としては耐久性と価格（本体・維持費）をあげる割合が高い。作業能率や取り扱い性については評価が分かれている。

この汎用収穫機はPコントラ、Qコントラにおいてともに導入されており、以下ではその利用状況について考察する。Pコントラでは2010年に導入後、当初は稲WCSの収穫作業を中心に利用を始め、その後、トウモロコシ等の収穫作業にも同機を使用している。2012年の使用状況はトウモロコシ25ha、ソルゴー8ha、稲WCS5ha、計38haである。稲WCSについては、大規模区画に圃場整備された地区のみで利用している。Pコントラのリーダーによれば、稲WCSの収穫作業で汎用型機を使った場合、刈り取り部が見えづらい、小回りがきかず作業効率が落ちる、収穫物が内部で詰まることが多い、結果として専用機より作業速度が遅れる、などの問題を指摘している。

Qコントラでは2008年に、事業を本格的に開始した段階で専用機とともに汎用型収穫機を導入した。導入前の段階で、汎用型機の開発研究を行っていた生研センターの実証試験にも協力するなどして利用可能性を見極めた上での導入であった。さらに、2013年には2台目の汎用型機を導入したが、2台目に関してはトウモロコシ収穫専用としている。Qコントラのリーダーによれば、稲WCSの収穫作業での秆や株・茎の硬度の関係で金属部分の損耗が激しいため、高価な汎用型機は使いたくないということである。また、上記のとおり、トウモロコシの収穫作業量が増加し、2013年には51haに達している。これは2台目の汎用型機の導入がトウモロコシの作業委託希望に応じることを可能にした結果である。

汎用型収穫機は本体価格が高額であることから、採算性が問題とされることが多い。Pコントラでは、

汎用型機一式で本体価格は約2千万円で、半額助成で導入され、リーダーは40ha使えば負担感はそれほどではないとしている。実際、自己負担総額を1千万円として7年間毎年40ha利用すると、3,570円/10aとなる。これに対してPコントラの稲WCSに係わる全体の収穫調製関連の機械利用料の実績は、実負担額に基づく2004年からの8年間の総単純平均で約4,900円/10aとなっている。ここでの機械利用料とは、収穫機を所有する農協への年間使用料で、補助残がベースである。鳥取東部地区は畑作利用での飼料生産条件には恵まれないが、それでも汎用機の導入によって30ha近くの収穫作業委託が発生し、これに稲WCSでの利用を含めれば汎用収穫機の実質的な負担は軽減されている。一方、Qコントラの2台目についてはトウモロコシ用のアタッチメントのみで本体1,630万円、1/3助成のリース事業であり、年間負担額はPコントラと同程度とみられる。そして、トウモロコシの収穫作業受託面積の拡大に大きく寄与している。

このように、機械導入に際して補助事業を前提とし、さらにトウモロコシ等の作業面積が数十haの規模で確保できれば、汎用型機の費用負担は稲WCS専用の収穫機の状況と同様かそれ以下になると見られる。トウモロコシ収穫の場合、稲WCSにくらべ本機では約1.5倍の作業能率があるとされている。費用負担の問題は、作業面積と耐用年数の確保によって大きく左右されるため、トウモロコシ等の生産拡大を見込む場合には本機の導入効果は大きい。また、本機の稲WCS収穫作業での利用は、両事例をみた限りでは予備機的位置づけが望ましい。

飼料としてのトウモロコシサイレージに関しては、飼料価値に優れ、収量性も高く、生産作業能率も高いことから夏季の主要な飼料作物に位置づけられるが、水田での生産に関しては、耐湿性の問題から生産が不安定な上、収穫機利用の適性の点でも課題が多く、条件に恵まれた一部の地域での導入に限られていた。特に飼料作物用の牽引式収穫機での作業では高水分の水田圃場における作業性が悪く、圃場も荒れる問題があった。この点で、汎用型収穫機は特に水田において適性が高く、畑作用機械体系より効率は落ちるものの、水田におけるトウモロコシの生産拡大とコントラクター組織の経営安定に向けて貢献できるものと思われる。

## 5 考察

以上の2事例の実態分析に基づき、水田利用型耕畜連携コントラクターの特徴と安定的な経営展開の条件を検討する。

両事例はともに水田地帯において稲WCSを中心に作業規模を徐々に拡大した後、ここ数年の収穫作業は合計150~200ha程度で推移している。作業規模を規定する要因を考えると、第1に収穫機械の投資と利用の効率があげられる。稲WCSの専用収穫機の利用を前提としたコントラクターは、限れた収穫適期の時間的制約の中で、収穫機本体の稼働状況とオペレータの確保状況によって作業の進捗が大きく左右される。この点で、ある程度融通の利く、複数さらには予備機のある機械装備と作業要員の確保が望まれる。第2は組織の運営管理面である。これを、飼料イネの品種や地域ごとの作付計画の策定、作業の日程調整、稲WCSの需給調整などについて、Pコントラでは社内のリーダー格の職員（役員兼務）が、またQコントラでは飼料会社出身の現地責任者がそれぞれ実質的に1人で担っている。現在の体制で対応可能な範囲としてはこの程度が限界ではないと思われる。第3は移動距離の問題である。稲WCSは水田転作での対応のため、生産地域と圃場が広範囲に分散する。作業機械の移動距離が大きいと作業効率が低下し適期作業も不可能となる。実際に、Qコントラのリーダーはこれ以上の規模拡大は難しく、別のコントラクターを設立し各地で対応した方が妥当、という見方を示している。以上の事情を勘案すると、水田型コントラクターが組織体として目指す規模として、当面はこの程度の作業面積が一つの目安となろう。

組織形態についてみると、両事例とも独立した法人（株式会社）として経営感覚を重視し、収益を確保しながら運営されている。会社の所有関係の面では、Pコントラは営農・販売事業に特化したT農協の主導の下にあり、Qコントラは農業者と関係会社の出資による純粋な民間企業であり、ともに公的出資等はない。Pコントラは任意組織から法人化した段階で、またQコントラは当初から経営的な自立が求められ、財務管理の明確化と経営内容に対するチェックが行われている。こうした組織形態が実体としての経営管理に及ぼす影響は大きい。Qコントラでは、民間資金の導入とTMRセンターとの合併で財務体質が強化され、出資配当を果たしている点も特筆される。飼料の生産・利用の技術面と経営管理に関しても、Pコ

ントラはT農協、Qコントラは飼料大手Y社（機械リース等一部は酪農協）というように専門的な組織や民間会社からの人材・技術・運営等の面で支援があることも組織の存立に貢献している。

また、両組織とも本来的な畜産のあり方としての自給飼料と資源循環の重視、耕種部門との共存共栄による地域農業・経済の振興などに対する組織リーダーや関係する農業者の意識が強いことも特徴である。Pコントラでは農協運動としての取り組み、また、Qコントラは酪農家集団が国産飼料資源（食品残渣）利用に先駆的に取り組んだTMRセンターに集い、その延長上に稲WCSの利用も位置づけられている。

2事例の大きな相違点は稲WCSの取引条件である。T地域では現在1ロール3,000円、Qではかつては5,500円、最近では4,800円（いずれも輸送費込）で取引され、高低の両端とも言える状況にある。T地域で低価格を可能としている理由として、土地・気候条件の制約もあって有力な転作物がなく、転作地の低地代・土地余りが生じていること、労働市場の限定から賃金水準が比較的低いこと、堆肥の全面利用に伴う、資源循環助成補助金に基づく作業収入が多額に上ることがあげられる。また、WCSを利用する畜産経営の多くが堆肥運搬作業をPコントラに委託しているが、その費用負担を加味すれば1ロール約500円（10aに4t散布の運搬費4千円を8ロールで割った場合）が実質的に上乗せとなる点にも注意が必要である。

他方、Qコントラに関しては、耕種側には地域内で担い手経営への農地集積が相対的に進み、転作作物についても地代負担が発生するという高地代の事情がある。稲WCSについても同様の負担が求められ、転作水田にも生じる地代が稲WCSの生産費を押し上げ、WCSの取引価格にも影響している。また、農外就業機会が展開していて相対的に高労賃であるため、農業労賃の機会費用も高く、Qコントラのオペレータ賃金にもこうした条件が反映される。さらに、当初から経営的独立性の高いQコントラが収支・財務の安全性を見込んだこと、畜産経営が短期的な収支ではなく出資当事者として経営基盤確保を優先させたため高価格での取引条件を容認したこと、資源循環助成の対象面積が小さいこともなどもWCS価格を引き上げる要因となっている。なお、Qコントラの堆肥散布では10a当たり3tの投入に対して畜産側に5,000円の堆肥代金を渡している。この点はPコントラとは逆の関係で、これを考慮すれば2事例のWCS単価の差は実質的には若干縮まる。

Pコントラは、専門農協の主導の下で作業規模と需要が確保され、単年の収支均衡の維持が組織運営の当面の目標となっている。他方、Qコントラは利益の確保（利益配当）と継続的な経営基盤を自ら確保することが求められ、組織の継続性の観点からも機械の更新に向けた自己資本の充実を意識した経営がなされている。一般にコントラクターでは作業機の導入と更新のための資金の確保が問題となるが、この点では両組織とも収穫機導入に際して行政から補助を受けて負担が軽減されている。自己負担部分に関しては、PコントラではT農協が収穫機を保有し、Pコントラがリース料として負担をしている。償却期間を過ぎた機械の利用や1台あたり負担面積が大きいことなどから生産物あたりの機械費が抑えられている。PコントラおよびT農協とも収穫機の更新資金の積み立てはしておらず、今後の助成事業の利用も含めてその都度対応する方針である。ただし、Pコントラでは機械回送用トラックや栽培関係の水田作業用機械については自社で所有し、減価償却費分を設備投資費用として積み立てている。一方、Qコントラは稲WCSの当初の販売代金を高目にするなど機械への資本投下の早期回収を図ってきた。Pコントラは設立と運営に関してT農協の支援が大きいのに対し、Qコントラでは財政基盤も含めて組織の独立性が強く、このことが資金確保の意識を高めている。また、収穫機の所有者であるT農協、Qコントラはともに機械導入に際して資金を借り入れており、資金繰りには返済への対応状況も考慮する必要がある。

以上の相違点の検討から、稲WCSの価格については取引水準だけが問題なのではなく、地域農業の置かれた条件や組織化の内実、将来計画、農業者の考え方等によっても影響を受けること、当事者の対応により地域の実情に応じた組織運営を行うべきことなどを指摘できる。畜産経営との関係の点では、PコントラではT農協の組合員として、Qコントラでは直接の出資者として関係しており、サービスの供与やコントラ組織における利益はWCSの売買以外の部分でも生じていることにも注意が必要である。

コントラクター組織を農業経営体として捉えた場合、従事者の所得確保という点では両事例とも他産業に比べて十分な水準とは言えず、北海道のコントラクターと比べても差は大きいとみられる。人件費の水準は各地域における労働市場の状況に左右される面もあるが、専従者に対する所得水準の確保も課題である。

最後に、現在の水田利用型コントラクター組織の抱える課題と将来の方向について触れたい。第1は堆肥利用についてである。堆肥利用はPコントラでは経営収支と年間作業の確保に大きく貢献している。Qコントラでは堆肥散布の作業量が小さいことが常時雇用を難しくする一因となっている。耕畜連携では堆肥の循環利用は極めて重要な要素であり、何らかの形で組み入れていく必要がある。現在、経営所得安定対策の中で実施されている耕畜連携助成の堆肥利用の助成金単価は高いにもかかわらず取り組みがない地域も多いが、経営的なメリットと就業機会の確保の面からも積極的に取り組むことが求められる。

第2は水田と飼料生産の関係についてである。稲WCSは単収が安定し、現在の水利、労働力、生産技術、施設機械が利用でき、耕種経営にとって利点は大きい。最近ではたちすずかに代表される多収で飼料価値の高い飼料イネの新品種の育成され、稲WCSの生産と利用は新しい段階に進みつつあり、WCSの需要は増大すると思われる。しかし、稲WCSはトウモロコシなどと比べ生産コストや飼料価値の点で劣る部分もある。事例でも汎用機の開発・導入によってトウモロコシ等への対応が増えている。土地条件などの制約で稲WCSがベストの選択の場合もあろうが、助成金単価の違いだけで稲WCSが選択されている面も否定できない。将来的には適切な資源配分につながる作目・土地利用への助成と、これを踏まえた合理的な生産技術が採用される方向でコントラクターの運営も展開されることが望まれる。畜産経営の側では、トウモロコシの収穫作業や栽培過程を含む全作業委託に対する潜在的需要もある。また、麦WCSの飼料価値を高く評価する利用者もみられる。水田裏作での飼料生産としてイタリアンライグラス（IR）が各地で作付されており、その収穫には畜産経営が所有する牧草収穫機が利用されるのが一般的であるが、麦WCSであればコントラクター組織の稲WCS用収穫機をそのまま利用できる。IRなどの牧草と比べて麦作の方が耕種経営による栽培や農地貸借に対する協力が得やすいという事情もあり、稲麦WCS二毛作は水田利用型コントラクターの一つの有力な展開方向と考えられる<sup>注9</sup>。また、汎用型収穫機に関しては刈り取り部のマルチヘッドアタッチメントが新たに開発され、2015年より市販化された。これはトウモロコシと稲WCSの収穫に兼用できるだけでなく、たちすずかななどの長程型の飼料イネにも対応できるもので、今後の利用拡大が期待される。

府県における農地利用率の低下は水田だけにとどまらず、地域によっては畑の不作付地化と荒廃も深刻な問題となっており、こうした畑を飼料生産基盤として活用していくことも望まれる。水田農業を前提に稲WCS生産に対応して設立されたコントラクター組織は、次の段階では畜産経営のニーズと地域の農地利用の状況を踏まえた、稲WCS生産にとどまらない地目・作物を横断した飼料生産組織へと展開を図ることが重要になる。

技術的な課題を若干指摘しておきたい。稲WCSを初めとする府県の水田利用型飼料作物の収穫調製については、プラスチックフィルムによるラップサイロ体系が一般化している。これには作業の迅速性、発酵品質の安定性、輸送性と貯蔵性など利点が多いが、資材費が嵩むことと廃棄物の処理・運搬に環境負荷が大きいことが問題である。今後は資源循環に適合的で低コストの資材の開発が求められる。また、北海道で一般的なように、条件次第では定置のバンカーサイロ等による調製・貯蔵が低コストとなる。府県においても生産物の利用体系やTMRセンターとの連携も含めて、生産から加工・利用を結びつけた合理的システムのあり方の検討も今日的な課題である<sup>注10</sup>。

稲WCSに関しては助成金を前提としていること不安定性がある。この点では、我が国の土地利用型作物のすべてが何らかの政策的助成を前提としているとも言えるが、現状では転作助成金も含めて作物間の助成金単価の不均衡も目立つ。飼料作物の全体については一般に生産費用が低いことから助成金はむしろ効率的に利用できる部門と言える。こうしたことを認識すれば、耕畜連携への助成は波及する範囲も広く、一定の助成は継続されるべきである。ただし、稲WCSの現行の助成金は耕種・畜産双方にメリットが生じる水準にあるが、これがどこまで継続可能か不透明である。その一方で飼料作物全般の多様性と省力生産の可能性を考えると、現段階で稲WCSに対応したコントラクターの設立を進め、将来的にはこうした組織が他の飼料作物や他の経営部門を兼営していくことを考えるべきだと思われる。また、組織形態としては、農業者の出資等によって直接的な関与ができる仕組みが望ましい。稲作と水田利用を取り巻く状況をも、今後担い手組織への農地集積は一層進むと予想され、これへの対応の意味からも府県におけるコントラクター組織の設立を進めるべきである。

## 注

- 1) 本章は文献8の内容を中心に文献9～11で扱った事項と各地の直近の状況を加筆し、全体を再構成したものである。
- 2) 飼料イネ専用品種「たちすずか」の特性等については文献3・4などを参照のこと。また、欠点として種子の生産性が低いことと一部の病害に抵抗性を持たないことがあげられる。
- 3) 文献2などによる。
- 4) 文献1に紹介がある。
- 5) 3市町合計の稲WCSの作付面積は未公表で不明であるが、県全体の稲WCSの対水田面積作付率(1.07%)に従うと約220haとなる。実際にはこれ以上と思われる。
- 6) 農業生産に関わる法人経営の財務の安定化や対外信用力の向上等を目的に、特別法に基づき系統農協組織と政府系金融機関が共同で出資して2002年に設立された法人。
- 7) 汎用型収穫機に関しては文献5、文献6参照。なお、当初設定されていた牧草収穫用のアタッチメントはその後製造販売が停止されている。
- 8) 細断による梱包密度の改善、収穫ロス的大幅な削減というこの機構はその後専用収穫機の標準装備となり、稲WCSの全体的な品質向上に大きく寄与している。
- 9) 稲WCSと麦類のWCSとの二毛作の経済性と可能性に関しては文献12参照。
- 10) 稲WCSの調製体系の検討とその経済性については文献7参照。

## 引用文献

1. 藤原基男(2014) 農業生産法人那須の農の取り組み, 平成25年度全国コントラクター等情報連絡会議資料, 日本草地畜産種子協会, 81-90.
2. 河野幸雄(2011) 高糖分飼料イネ「たちすずか」の飼料特性と乳牛への給与, 平成23年度飼料イネの研究と普及に関する情報交換会報告資料, 農業・食品産業技術総合研究機構・畜産草地研究所, 13-18.
3. 農業・食品産業技術総合研究機構・近畿中国四国農業研究センター(2011) 茎葉多収で糖含有率が高い稲発酵粗飼料用水稲品種「たちすずか」, 研究成果情報.
4. 農業・食品産業技術総合研究機構・近畿中国四国農業研究センター(2013) 高糖分飼料イネ「たちすずか」栽培技術マニュアル, 47p.
5. 農業・食品産業技術総合研究機構・生物系特定産業技術研究支援センター(2007) 汎用型収穫機, 研究成果情報.
6. 新農業機械実用化促進株式会社(2014) 実用化機種へのフォローアップ調査結果報告書-汎用型飼料収穫機-, 平成25年度生研センター委託調査事業報告書, 44p.
7. 高橋仁康ほか(2015) Whole Crop Silage用稲の低コスト収穫・調製体系に関する研究, 農業食料工学会誌, 77(2), 105-112.
8. 恒川磯雄(2013) 水田利用型耕畜連携におけるコントラクター組織の経営安定化に関する考察, 農業経営研究, 51(2), 31-36.
9. 恒川磯雄(2014) 都府県における水田利用型耕畜連携組織化の実態と課題, 北海道農業研究センター農業経営研究資料, 111, 56-70.
10. 恒川磯雄(2013) 飼料イネ生産の経営経済性とたちすずか導入の影響, 高糖分飼料イネ「たちすずか」普及連絡会現地検討会報告資料, 農業・食品産業技術総合研究機構・近畿中国四国農業研究センター, 20-28.
11. 恒川磯雄(2011) 耕畜連携の意義と形成条件, 梅本雅編『担い手育成に向けた経営管理と支援手法(総合農業研究叢書66号)』, 中央農業総合研究センター, 225-238.
12. 恒川磯雄(2015) 稲麦WCS二毛作の経済性と事例における成立の背景, 関東東海農業経営研究, 105, 41-47.

(畜産草地研究所・恒川 磯雄)