

都府県における TMR 生産を含む飼料総合コントラクター成立の可能性と条件 (水田飼料作コントラクターの実態とシミュレーションによる経営安定化の条件)

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター
上席研究員 千田 雅之

要約

転作田における飼料用米、発酵粗飼料用稲、飼料用トウモロコシ、牧草などの飼料作物の単収、作業労働、コスト分析を基に、線形計画法による経営計画モデルを構築し、従事者の所得および通年就労機会確保の観点から、水田飼料作経営成立の可能性と条件を検討した。

その結果、水田飼料作経営の展開方向として、移植栽培による飼料用米や発酵粗飼料用稲などの稲作中心の事業よりも、直播栽培による発酵粗飼料用稲に加えて飼料用トウモロコシなどの畑飼料作を導入し事業の多角化を図る方が、少ない投資額と労働時間で所得が確保され、作業労働の季節偏在が緩和されることが明らかにされた。

また、限られた財源のもとで水田利活用の推進や飼料増産を図るためには、飼料用トウモロコシや牧草生産の推進が必要であることなどが明らかにされた。

1. 研究の背景・目的

主食用米需要減少下で水田の有効活用を図るためには、麦、大豆に加えて自給率の低い飼料生産の推進は重要であり、経営所得安定対策などにおいて転作田での飼料生産に対する手厚い助成が行われている。また、飼料生産を担う経営体の育成も重要であり、コントラクターなどへの機械導入や活動に対する支援が行われ、北海道や九州の畑作地帯では、飼料用トウモロコシ（以下、コーン）や牧草の収穫を請け負うコントラクターが増加している。水田の多い府県においては、発酵粗飼料用稲（以下、WCS用稲）の作付けが増え、飼料用米の生産にも関心が高まっている。WCS用稲生産では、収穫機械は高額のため収穫作業は組織化される事例が多いが、畜産経営では飼養規模拡大により出役は困難になりつつある。このため、都府県においても畜産経営から独立した水田飼料作経営の創出が待望されている。

しかし、農業労働力や財源の限られる中で、どのような飼料生産を推進することが水田の有効活用や飼料増産の政策目標達成に有効なのか、また、水田飼料作経営の成立に必要な事業構成・規模などについて十分検討されているとは言い難い。

近年、飼料生産の担い手として、個々の畜産経営から独立した飼料生産ないし作業受託経営（以下、飼料コントラクター）の展開が期待されている。なぜなら、多頭化の進んでいる個々の畜産経営にとって、飼養頭数に見合う飼料を確保するにはこれまで以上の飼料生産が必要になるが、適期に必要な飼料を収穫するためには機械体系の大型化が不可欠である。大型機械体系は多額の投資を必要とするため、その共同利用や共同収穫組織が各地で展開しているが、畜産経営では多頭飼養のもとで共同作業への出役は困難になりつつあるからである。

すでに、北海道や九州の畑作地帯を中心にコーンや牧草の収穫を請け負うコントラクターやそれら自給粗飼料を素材とする TMR 調製を請け負う農場制型 TMR センターが増加している。他方、都府県では、水田で栽培される発酵粗飼料用稲（以下、WCS 用稲）の作付けが増え、飼料用米の生産にも関心が高まっている。WCS 用稲の収穫においても、収穫機械が

高額のため収穫作業の多くは組織化され、耕種経営や畜産経営からの出役により実施される事例が多い。しかし、耕種経営では主食用米収穫等との作業競合、畜産経営では多頭飼養のもとで出役が困難になりつつある。このため、水田飼料作についても、これらの経営から独立した専従者によるコントラクターの設立に期待が寄せられている。

その際、専従者に通年の就業機会と他産業並みの所得を確保するための事業構成等、コントラクターの具体的なモデルの提示が望まれる。このため、水田における各種飼料生産に関わる技術係数等を把握し、どのような飼料作物をどの程度生産ないし受託すれば、年間を通じて農作業の平準化がはかれ適正な所得を確保できるのか、経営面からコントラクターの成立条件を明らかにする必要がある。

そこで、本研究では都府県の水田を対象に飼料作に取り組むコントラクターの経営成立に必要な条件を検討する。具体的には、稲 WCS や飼料用米などの飼料用稲生産にコーンや牧草生産を加えるなど飼料事業の多角化による専従者の所得増加、就業機会拡大の可能性を、経営シミュレーションを通じて検討する。また、飼料増産、飼料生産コスト面から水田飼料施策のあり方に言及する。

2. 研究方法

近年、飼料コントラクターおよび TMR センターが各地で設立されるなかで、先進事例の調査報告は多数行われているが、経営成立の具体的条件について踏み込んだ研究はほとんど見られない。こうしたなかで、福田¹⁾は、コントラクター組織の経営内容の充実が問われる時期に来ており、畜産経営および地域から求められるコントラクター像を描くとともに経営的に成立するための条件を明らかにすることが必要としている。また、荒木²⁾も自給飼料生産を伴う農場制型 TMR センターの課題として、飼料面積及び供給する乳牛頭数に対応した機械・施設装備と飼料生産及び TMR 生産の適正規模を明らかにすることが必要としている。

そこで本研究では、以下の手順で都府県の水田飼料作を対象とするコントラクターの経営成立条件を明らかにする。

1) 水田飼料作コントラクターの営農概要と事業の特徴

水田で飼料生産及び WCS 用稲等の収穫受託作業を請け負う事例を対象に、事業構成及び各事業の規模、経営安定化のための課題と対応等について聞き取り調査を行い、水田飼料作コントラクターの経営計画モデルに反映する事業範囲等を明らかにする。

2) 水田飼料作コントラクター経営の実態と各種飼料生産の技術係数及び制約条件の把握

中国地域の平地と中山間地域で事業を展開する2事例の分析より、各種飼料生産の単収、作業能率、コスト等を解明する。また、専用機及び汎用機による WCS 用稲の収穫事業の適正規模等を明らかにする。

3) 水田飼料作コントラクターの成立条件の検討

1)、2)で得られたコントラクターの事業範囲、各種飼料生産の技術係数等を基に、中国地域を想定した水田飼料作コントラクターの経営計画モデルを構築する。そして、経営所得安定対策等の制度変更を考慮しつつ、経営シミュレーションを通じて、飼料事業多角化等

による収益面、通年就業面での定量的評価を通じて、コントラクターの経営成立条件を検討する。

3. 都府県水田飼料作コントラクターの特徴と経営上の課題

表1は、耕種経営や畜産経営の出役によらないで、WCS用稲の収穫受託を主に事業を行うコントラクター5事例の概要である。5事例の詳細は表2、表8、付表1～3に記載しているので参考にしていただきたい。

表1 WCS用稲の収穫受託を主とする水田飼料コントラクター事例の概要

| 事例(立地条件) | A(山陽平地) | B(中国中山間) | C(北関東中山間) | D(山陰中山間) | E(北関東平地) |
|-----------------|------------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------|
| 労働力(うち常雇) | 6~15(4)人 | 5(2)人 | 7(0)人 | 16(6)人 | 7(4)人 |
| 経営面積 | 60ha | なし | なし | 17ha | 17ha |
| 主な保有収穫機械 | 専1台, 汎1台 | 汎2台 | 専2台, 汎2台 | 専5台, 汎1台 | 専3台, 汎1台 |
| 稲WCS収穫受託面積 | 80ha | 39ha | 101ha | 186ha | 48ha |
| 稲WCS関連作業 | 16haは自社栽培 | | | 育苗100ha 移植50ha | 育苗73ha |
| 堆肥運搬散布面積 | 30ha | | 約17ha | 約150ha | 94ha |
| その他受託作業 | 麦わら収穫:50ha 稲わら収穫:50ha | コーン収穫:28ha 牧草収穫:30ha | コーン収穫:51ha | コーン・ソルガム 収穫:30ha等 | 飼料麦:30ha、 コーン収穫 |
| (稲WCS収穫受託作業の概要) | | | | | |
| 収穫時期 | 9中~11中旬 | 9中~12月上旬 | 9上~11月上旬 | 9中~11中旬 | 8下~11下旬 |
| 1日当たり収穫面積 | 127a (2~3人/組) | 0.5~1ha (2人1組) | 75a(専用機) 1ha(汎用機) | 85a (3人1組) | |
| 収穫物の運搬 | 自社(経費は畜産 経営負担) | 畜産経営 | 委託(経費は 自社負担) | 委託(経費は 自社負担) | |
| 収穫機械の回送 | 自社 | 業者委託 | 自社 | 自社 | |
| 稲WCSの収穫作業料金 | 16千円/10a+1500円/個(汎用機) | | 20千円+@1200円 | 12千円+@1800円 | |
| 単収(個/10a) | 専8.5, 汎6.5 | 汎7.7 | 専9, 汎7 | 専8 | 専9~17 |
| 主な品種 | アケボノ (食用品種) | ヒノヒカリ ホシアオバ たちすずか | たちすがた リーフスター たちすずか | ホシアオバ クサノホシ たちすずか | 夢あおば たちすがた はまさり |
| 利用者 | 肉牛経営 飼料会社 | 酪農、肉牛 | 酪農、肉牛 | 酪農、肉牛 | 酪農、肉牛、 飼料会社 |
| 稲WCS圃場取引価格 | 専3600円, 汎4260~4560円(圃場渡) | | 専4650円(庭先) | 専:3300円(庭先) | |
| 圃場から牧場への運賃 | 700~1300円/個 | | 500円/個 | 630円/個 | |
| 営農上の課題と対応 | 米価の下落と収益の確保、春秋の農作業集中の緩和、冬季の就業機会の確保 | 通年就業機会の確保 (コーン生産、飼料麦収穫、WCS用稲の早期収穫) | 通年就業機会の確保 (コーン収穫・堆肥散布の拡大、WCS用稲の早期収穫) | 収益の確保(低い従業員給与、機械更新の内部留保がない) | 春秋の農作業集中の緩和 |

注: 専は専用機、汎は汎用機。事例A,Bは牽引式ロールベラーも保有(牧草、稲わら、麦わら収穫用)。事例Aの作付面積の内訳は主食用水稲40ha、飼料用米3.5ha、大麦15ha(主食用水稲裏作)。

5事例とも労働力は5人以上確保しているが臨時雇用の割合が高い。Aは水田約60haの利用権を設定し水稻栽培等も行うため専従者が多い。Dも専従者は多いが給与水準は月20万円と高くない。いずれもWCS用稲の収穫機(自走式細断型飼料稲専用収穫機(以下、専用機)、汎用型飼料収穫機(以下、汎用機))を2台以上保有しており(投資額3千万円以上)、1台当たり年間30ha前後の飼料収穫を行う。

飼料作関連の事業は、いずれもWCS用稲の収穫受託が中心であり、全県的な範囲で作業を請け負い、圃場への堆肥運搬散布作業も行う。A、D、EはWCS用稲の栽培も手がけ、B、C、D、Eは汎用機を使用してコーンの収穫作業も請け負う。A、Bは牽引式ロールベラーを保有し、牧草や稲わら、麦わらの収穫も行う。

WCS 用稲の収穫作業期間はいずれも 2 か月以上に及ぶ。収穫機 1 台の操作に 1 人、ラッピング機の操作に 1 人、補助員 1 人またはなしの 1 組計 2～3 人で作業が行われ、収穫面積は収穫機 1 台当たり 1 日 1 ha 前後である。このため 1 台で 30ha 前後の WCS 用稲の収穫を行うには 30 日を要する。降雨等により作業できない日もあるため、作業期間は 2 か月にも及ぶのである。しかし、一品種の収穫適期は 2 週間程度のため、熟期の異なる複数品種の栽培を地域に働きかける等により WCS 用稲の品質と作業期間の分散、高額な収穫機械の稼働率向上を図っているのである。とくに、極晩生の茎葉型品種「たちすずか」は完熟期以降に収穫しても品質に影響が少ないことから収穫期間の延長を可能にし、収穫面積の拡大にも寄与している。ただし、A の活動地域では交配の不安から WCS 用稲専用品種導入の理解が得られず、単一の食用品種を長期間にわたり収穫している。

収穫した WCS 用稲の圃場から畜産経営までの運搬は自ら販売を行う A、E を除き行わない。

WCS 用稲の畜産経営への運搬作業は、輸送距離にもよるが収穫作業と同等以上の時間を要するとともに大型トラックなど輸送手段も必要となる。一時期の飼料運搬のために自ら輸送手段を持つことは非効率となることから委託するケースが多い。自社製品を畜産経営に運搬・販売する A では、収穫物は圃場に置いておき 12 月以降に運搬を行う。C、D は収穫物の運搬も含めて収穫作業を受託するが収穫物の運搬は運送業者に委託する。運搬料金は 1 個あたり A は 1,000 円前後、C は 500 円、D は 630 円である。B は収穫機械の回送も業者に委託する。

収穫作業料金は、いずれも面積当たり定額に収穫量に応じた金額を加えた料金体系となっており、10a あたり 9 個の場合、3 万円前後の作業料金である。WCS 用稲の単収は 10a あたり乾物 900kg（専用機で 9 個、汎用機で 7 個）である。試験場では 1.5 t 以上の多収技術が開発されているが、圃場の条件差が大きいこと、施肥が少ないこと等により、営農現場での単収水準は必ずしも高くない。

以上のように、耕種経営や畜産経営から独立した飼料コントラクターでは、WCS 用稲の収穫のみならず、その栽培、コーンや牧草の収穫受託、堆肥の運搬散布作業の受託など事業の多角化を図りつつある。しかし、これら飼料作物の収穫時期や収穫適期は限られるため、表掲のように農作業の季節的な多寡の解消と通年就業機会の確保が営農上の課題となっている。また、主食用米生産も行う A では、主食用米を卸売業者に JA 概算払い価格より 60 キログラムあたり 1500 円高い価格で販売しているが、米 価下落、米の直接支払交付金削減のもとで 収益確保が喫緊の課題となっている。そこで、第 6 節では飼料関連事業のさらなる拡大（多角化）による従業員の安定就業と収益確保の可能性と条件について検討を行う。

なお、飼料収穫ないし生産に関わる作業の少ない時期に、収穫した粗飼料を主体とする TMR の製造と販売（運搬）を行い、通年の就業機会と収益の確保をはかること、いわゆる農場制型 TMR センターが都府県の水田地帯でも考え得るかどうかについても意見も聞いた。しかし、以下の理由で TMR 製造とコントラクター事業の結合は現実的でないと考えられた。①豆腐粕などの TMR 素材と TMR 飼料は長期保存が困難なため、飼料収穫の多忙期に TMR 製造を休止することは困難なこと、②北海道と異なり飼料生産圃場及び畜産経営と TMR センターが乖離するため飼料の輸送負担が大きいこと、③TMR 設備投資が高額であること。

事例 C では、同じ組織内で TMR 製造事業も行っているが、地元粗飼料の利用は TMR 素

材に使用されてなく、両事業の従業員は全く別であり、作業技術面から有機的結合の理由は見られない。ちなみに、北海道の農場制型 TMR センターにおいても、TMR 製造の従事者と飼料生産の従事者はほとんど別である。したがって、都府県の水田飼料作コントラクターでは、TMR 製造は事業範囲に加えないでモデルを検討することが妥当と考えられる。

以下、第4節、第5節では、中国地域における立地条件の異なる A,B 2 事例の水田飼料作コントラクターを対象に、営農及び各種飼料生産の実態を分析し、第6節のコントラクター経営計画モデルのもとになる、各種飼料生産の技術係数および制約条件を整理する。

なお、A,B 2 事例を含む WCS 用稲の生産・利用の全県的な耕畜連携システムについては、横溝³⁾ に詳しく紹介されているため、以下では個々の経営及び生産技術的な内容に絞って解析を行う。

4. 平地水田地帯における飼料コントラクターの実態と課題－A 法人－

1) A 法人の概要

A 法人の代表者は、都市近郊で自動車販売業の傍ら、自家の田で農業を続けていたところ、周囲の農家から収穫した主食用米の乾燥調製作業等の委託が年々増えてきていた。そこで、2004 年 6 月に農業生産法人を設立し、農地利用権を設定して農業に本格的に取り組み始めた。また、2006 年 7 月に稲わら収集組合を設立し、さらに、2008 年 7 月に市内の稲作農家から成る飼料生産受託組織を設立し WCS 用稲の収穫事業に着手した。3つの組織の事業従事者はほぼ同一なので、以下では事業実施組織の区分けをせずに、技術的な観点から水田を対象とした稲作、飼料作及び受託事業の実態、及びこれらを組み合わせた営農の課題と対応を検討する。

A 法人の常勤社員は4名で全員すべての機械の操作が可能である。農繁期には臨時雇用を行う。とくに稲の育苗、田植え作業時には最大 11 名を雇用する(表2)。ただし、その多くは農機具販売店等からの新入社員の研修を兼ねている。

経営面積(利用権設定)は約 60ha で、ほとんどの圃場は事務所から 5~10km の範囲に位置し、都市近郊および干拓地にある。A 法人の位置する山陽地域の都市近郊は小区画分散圃場が多いが、干拓地は比較的広い圃場が多い。地代は都市近郊で 10a 当たり 0.5 俵、干拓地で 1 俵、水管理を再委託する圃場は 0.5 俵を追加する。畦畔管理は除草剤で対応している。水路の用排水は分離されてなく、地域の農業および水利慣行から農業用水の供給は 6 月 15 日以降、落水は 9 月 30 日以降であり、大規模水田作を営む A 法人においては農作業遂行上のネックとなっている。

自作水田 60ha の表作は水稲作である。用途別の内訳は、主食用約 40ha、飼料米用約 3.5ha、WCS 用約 16ha である。飼料用の稲は生産調整割り当て分の 20ha を作付し、飼料用米は WCS 用稲の販売先が決まった後の残りを充てている。また、約 15ha の水田は裏作にビール麦を栽培する。このほかに、育苗 3000 枚(約 15ha 分)、WCS 用稲の収穫約 64ha、種子消毒(JA へ 12 月から 3 月にかけて 3 名出向)の作業を請け負う。また自作圃場も含めて稲わら、麦わらをそれぞれ約 50ha 収穫し販売を行う。さらに WCS 用稲生産圃場、二毛作圃場には堆肥による有機物の還元も行う。このため、機械施設装備は表2のように水稲作業用の田植機やコンバインに加え、WCS 用稲収穫の機械、わら収穫のロールベアラー、機械や収穫物、堆肥運搬の車両など多い。

以上のように、A法人は水田を対象に水稲作、麦作を行うとともにこれらの副産物の収穫販売、転作作物として稲 WCS 生産等に積極的に取り組むとともに、機械操業度の向上と従業員 の 通 年 就 業 機 会 を 確 保 す る た め 、 受 託 作 業 を 広 く 展 開 し て い る 点 に 特 徴 が あ る 。

表2 A法人の経営概要(2012年)

| | | |
|---|-----------------|--|
| ① | 経営形態 | 農業生産法人 |
| ② | 労働力 | 常勤社員4名(機械操作可能)、パート・研修生2～12名(2名はラッピング機操作可) |
| ③ | 立地条件 | 山陽平坦地、都市近郊、周囲に畜産経営少ない。受託作業は中山間地域中心 農業用水の取水は6月15日以降、落水は9月30日以降 |
| ④ | 経営面積 | 利用権設定60ha(事務所から5～10kmの範囲) 地代:0.5俵(都市近郊)、1俵(干拓地)、水管理再委託の場合+0.5俵 |
| ⑤ | 作付作物 | 主食用水稲:40ha(うち裏作大麦15ha) WCS用稲(単作):16ha、飼料用米:3.5ha |
| ⑥ | 作業受託 | WCS用稲の収穫受託:64ha(県内全域) 育苗受託:3,000箱(播種は5/15～数回に分けて2000箱/日、8～10名) 種子消毒(全農の委託):12～3月、3名出向 |
| ⑦ | 主な機械 施設設備 | 田植機2台(ポット苗用、稚苗用6条)、コンバイン3台(6条2台、4条)、乾燥機53～60 石8機、自走式細断型飼料イネ専用収穫機1台、汎用型飼料収穫機1台、自走式ラッ ピング機2台、モア、レーキ、牽引式ロールベアラー2台、バールグラブ、マニユアスプ レッター、トラクター、トラック3t1台、10t2台 |
| ⑧ | 主食用水稲 の生産 | 品種:①みつひかり3ha、②山田錦10ha、③ヒノカリ15ha、④朝日5ha、⑤アケボノ 7ha・・・ほとんど移植栽培(用水慣行から6月中旬～6月下旬) 収穫:10/10-10/31 |
| ⑨ | 稲わら収穫、 堆肥還元 | 大麦作付圃場15haは10月に稲わらを収穫、残りは11～3月に収穫。他農家の稲わらも 含めて約50ha収穫(1,412個)。30円/kgで県内の肉用牛肥育農場に運搬して販売 し、帰途に堆肥を運搬。 わら収穫圃場と稲WCS収穫圃場の一部に1.5t/10a還元 |
| ⑩ | 大麦の生産 | 品種・播種時期:ビール麦(みはる)を11月中下旬に播種(15ha) 収穫:5月下旬～6月上旬。自作圃場を含めて麦わら50haを収穫(2,072個)。1個あたり 1900～2400円で肉用牛肥育農家等に販売。 |
| ⑪ | 稲WCSの 栽培、収穫 | 品種:アケボノ、すべて移植栽培 移植時期:6月下旬～7月上旬。施肥:堆肥1.5t+化成N7.5kg。 収穫時期:9月10日～11月14日。自作圃場は10月以降に収穫(用水慣行の影響)。 単収(自作圃場):7.8個/10a。 収穫方法:専用機、汎用機各1台とラッピング機によるロールベア収穫調製 料金:専用機15750円/10a+1260円(1512円)/個、汎用機16000円+1500円 販路:肉牛経営4戸、飼料会社1。販売単価:専用機3400円、汎用機4200円。 稲WCSは12月に圃場から畜産経営等に運搬。運賃:700～1300円/個 |
| ⑫ | 営農展開上 の課題と対応 | 春作業の集中:播種・育苗+麦・麦わら収穫+耕起・代掻き・田植え 秋作業の集中:食用稲・わら収穫+稲WCS収穫+耕起・麦播種 WCS用稲の収穫時期の分散 |

2) 各事業の実態

(1) 主食用米

品種と栽培面積は作付順に、①みつひかり 3ha、②山田錦（酒米）10ha、③ヒノヒカリ 15ha、④朝日 5ha、⑤アケボノ 5ha であり、ほとんど移植栽培である。このため、育苗は受託および WCS 用稲も含めて約 18 千箱行う。播種作業は 5 月 15 日頃から臨時雇用も含めて 10 人前後で行い、1 日約 2 千箱播種し、露地の圃場に並べて育苗を行う。

田植は WCS 用稲も含めて 6 月中旬～7 月上旬の短期間に行う。これは前述のように用水供給が 6 月 15 日以降によるためである。約 3ha は乾田直播を行うが、除草剤施用が田植と重なり適期に施用できないことが多いため移植栽培が中心である。1 か月で約 60ha の移植を遂行するため、苗の運搬も含めて 3 人 1 組、2 組で田植作業を行う。このほかに 1 人が代かきと水管理に専念する。

収穫は、山田錦、ヒノヒカリ、朝日、アケボノ、みつひかりの順に 10 月中下旬に行う。この時期は WCS 用稲の収穫と重なるため、コンバイン 3 台で収穫作業を行う日もある。それに対応して 53 石～60 石の乾燥機を 8 台保有する。乾燥施設が住宅街にあり夜間は運転を停止せざるを得ず、限られた収穫期間内に乾燥を行うために乾燥機が多くなっている。乾燥機がフル稼働している日は、主食用米の収穫を中断し WCS 用稲の収穫作業を行う。ヒノヒカリ、朝日、アケボノの単収は約 500kg～540kg/10a であり業者へ販売する。JA と比べて 60kg 当たり 1,000 円～1,500 円高い取引価格であるが、2013 年産の JA 販売の概算払い価格は 2012 年産と比べて 60kg 当たり 3,700 円も低下し、業者販売も同様に低下し、主食用米生産の収益性は極度に悪化しており、水田作経営に大きな打撃を与えている。

(2) 稲わら収穫

稲わらは、裏作に大麦を作付する圃場 15ha では主食用米収穫直後の 10 月に、残り 35ha は 11 月～3 月の圃場の乾いている時に収穫する。また、倉庫に 500 個までしか保管できないため、倉庫の空き具合も見ながら収穫する。作業は 1 人がレーキによる集草を行い、2～4 日後にトラクター牽引のカッティングロールベアラによる梱包（直径 1m×幅 1m）、一部ラップ、倉庫への搬送作業を 3 人で行う。自作圃場の収穫面積は 35ha で収穫個数は 974 個（10a 当たり 2.8 個）である（表 3）。トラックスケールから換算した 1 個あたり重量は 107kg であり、10a 当たり約 300kg の収穫量である。

稲わらは、県内の肉用牛肥育牧場 2 か所へ、11 月中旬～4 月下旬にかけて運搬し販売する。1 車で 28 個（約 3t）運搬する。そのうち半分ほどは堆肥を積んで帰ってくる。肥育農場が遠距離のため 1 日 1 往復しかできない。単価は、牧場渡しで 1kg あたり 30 円（1 個あたり 3,210 円、10a あたり 8,880 円）である。他農家の稲わらも約 15ha 収集し販売する。なお、二毛作圃場、WCS 用稲の収穫圃場には、牛糞堆肥を 10a 当たり約 1.5t 還元する。二毛作圃場への堆肥散布は、麦わら収穫後、稲作付前の 6 月中旬に行う。

表3 飼料の収穫、販売実績(2012年度、A法人)

| | 収穫時期 | 収穫面積 (a) | 収穫個数 | 単価 | 運搬作業 |
|-------|--------|-------------|-------|---------------|-----------------------|
| 稲わら | 10月～3月 | 3,500 | 974 | 30円/kg | A法人、11月13日～4月23日 |
| 同他農家分 | | 1,579 | 438 | | |
| 麦わら | 5月31日～ | 1,300 | 543 | 1900円～2400円/個 | 畜産経営、6月上旬 (繁忙期のため) |
| 同他農家分 | 6月7日 | 3,658 | 1,529 | | |
| 稲WCS | 9月10日～ | 1,597 | 1,238 | 3400円、4200円/個 | A法人、11月28日～12月20日 |
| 同受託 | 11月14日 | 6,418 | 4,415 | 約26,000円/10a | 畜産経営(一部A法人) |

(3) 大麦の生産、麦わらの収穫

大麦は、主食用水稲圃場 15ha（排水性が良く 50a 以上の比較的広い圃場）の裏作にビール麦を栽培する。播種は 11 月中下旬，収穫は 5 月下旬から 6 月上旬で，直後に麦わらの収穫も行う。麦わらの収穫は他農家の圃場 35ha から無償で行う。収穫作業は集草 1 名，梱包 1 名，ラッピング 1 名（屋外に一時保管するため約 3 分の 1 のロールに雨除け程度に行う），近くの高校のグラウンドまでの搬送 2 名の計 5 名で，50ha の麦わら収穫を 8 日間で行う。単収は 10a 当たり 4.2 個（約 400kg）である。麦わらは，県内の肥育牧場，飼料会社に販売するが，繁忙期のため高校のグラウンド渡りで，その後の輸送は畜産経営側が負担する。販売単価は 1 個あたりラップなし 1,900 円（1 kg あたり 20 円），ラップ有り 2,400 円である。

(4) WCS 用稲の栽培、収穫

WCS 用稲の収穫面積は，年々増加し，2012 年は受託と自作合わせて約 80ha に及ぶ（図 1）。収穫機械は自走式細断型飼料稲専用収穫機（以下，専用機，2008 年導入），汎用型飼料収穫機（以下，汎用機，2011 年導入）の 2 台である。

自作の栽培品種は，2012 年はすべて食用品種の「アケボノ」で 6 月下旬から 7 月上旬に移植栽培を行う。施肥は元肥で堆肥 1.5t と化成肥料（N25%）を 30kg 施用する。これらの品種の出穂は 8 月下旬から 9 月上旬のため，WCS 用稲としては，9 月下旬までに収穫することが望ましい。しかし，用排水の落水が 9 月 30 日頃のため，9 月の収穫作業は困難な圃場が多い。このため，9 月は他地域の WCS 用稲の収穫作業受託を主に行い，自作の WCS 用稲は 10 月以降に収穫する（図 2）。

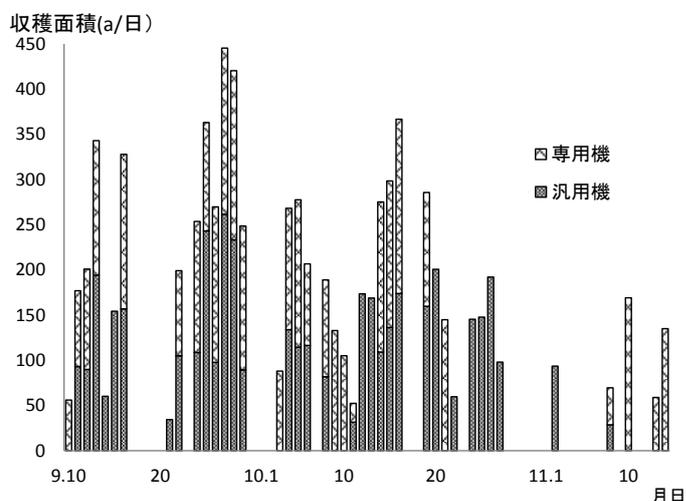
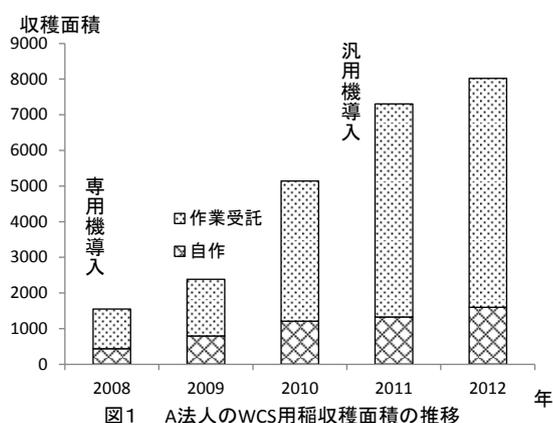


表4に2012年の収穫機械ごとの収穫作業の分析結果を示す。

収穫期間は9月中旬から11月中旬まで約2か月に及ぶが実作業日は30日前後である。これは天候の影響だけでなく、主食用米の収穫作業、稲わらの収穫作業と重なることも影響している。収穫面積は専用機約37ha、汎用機約43haで、収穫圃場の平均面積は、前者が約15a、後者が約19aで全体に小区画圃場を対象に収穫作業が行われている。専用機の方が比較的小回りがきくため小区画圃場の収穫は専用機で行われることが多い。作業日の平均収穫面積は127aであるが、作業時間は10時間に及ぶ。これは県内広域に作業受託を行っているため、移動に多くの時間を要していることによる。収穫機械は原則、毎日事務所から収穫圃場までトラックに積んで運び、作業終了後は事務所に運んで帰る。朝8時頃に事務所を出発し、10時頃から昼休みを挟んで17時頃まで圃場での収穫作業を行い、19時頃事務所に帰ってくる日が多い。10a当たりの収穫作業時間は平均30分前後であり、作業は2人1組で行う(収穫機械操作1人、ラッピング機操作1人)。このほかに2組の収穫物の記録等に1人がつくため、移動時間も含めた10aあたり延べ作業労働は約2時間になる。

表4 WCS用稲の収穫作業分析(A法人、2012年)

| | 専用機収穫 | 汎用機収穫 |
|----------------|--------|-------|
| 収穫開始日 | 9月10日 | 9月11日 |
| 収穫終了日 | 11月14日 | 11月8日 |
| 期間(日) | 66 | 60 |
| 実作業日数(日) | 29 | 34 |
| 収穫面積(a) | 3,683 | 4,332 |
| 圃場枚数(筆) | 246 | 231 |
| 日作業面積(a/日) | 127 | 127 |
| 日作業面積(筆/日) | 8.5 | 6.8 |
| 移動時間(時間) | 79 | 134 |
| 作業時間(時間) | 209 | 196 |
| 移動時間(時間/日) | 2.7 | 3.9 |
| 作業時間(時間/日) | 7.2 | 5.8 |
| 移動時間(分/10a) | 13 | 19 |
| 作業時間(分/10a) | 34 | 27 |
| 作業人数(人) | 2.5 | 2.5 |
| のべ総作業時間(分/10a) | 118 | 115 |
| 収穫個数(個) | 3,112 | 2,541 |
| 同(個/10a) | 8.4 | 5.9 |
| 同(個/日) | 107 | 75 |

3) WCS 用稲収穫事業の損益分析

収穫に関わる資材使用の詳細な記録から、表5に収穫に関わる燃料及び資材費を算出した。

まず、集計期間の10a当たり収穫個数は、細断型8.5個、汎用型6.5個である。梱包サイズは同じであるが、汎用機による収穫物は、茎葉が潰れ梱包密度が高いため1個あたりの重量は約360kgで、細断型の300kgよりも多い。乾物に換算して10aあたり約800kgの単収である。梱包用のネットとラップフィルムを合わせた資材費は、1個あたり細断型874円、汎用型765円と計算される。燃料費は機械の輸送も含めて10a当たり約1,000円である。したがって、この単収水準で、10a当たり資材及び燃料費を計算すると、細断型8,435円、汎用型5,924円となる。汎用機の方が資材費が少ないのは、同じ単収でも梱包密度が高く梱包個数が少ないことによる。

資材以外の費用は表6のように試算される。収穫機械の点検補修費は、次節のB法人の実績をもとに計上した。固定費には、収穫機及びラッピング機の購入価額（メーカー希望価格の86%）を償却期間7年で計上した。このほか、輸送用のトラックの償却費、および事務費として2か月分を固定費に計上した。

表5 WCS用稲の収穫梱包使用資材、燃料分析(A法人)

| | 専用機収穫 | 汎用機収穫 |
|-----------------|--------|--------|
| 記録開始日 | 9月10日 | 9月11日 |
| 記録終了日 | 10月19日 | 10月20日 |
| 期間収穫面積(a) | 3,120 | 3,521 |
| 期間収穫個数(個) | 2,640 | 2,284 |
| 単収(個/10a) | 8.5 | 6.5 |
| 使用フィルム(本) | 176 | 133 |
| 使用ネット(本) | 17 | 13 |
| 使用燃料・軽油(l) | 965 | 1,458 |
| 使用燃料・ガソリン(l) | 350 | 380 |
| トラック1使用燃料(l) | 615 | 346 |
| トラック2(使用燃料(l) | 331 | 225 |
| フィルムあたり個数(個/本) | 15 | 17 |
| ネットあたり生産個数(個/本) | 155 | 176 |
| フィルム単価(円/本) | 11,130 | 11,130 |
| ネット単価(円/本) | 20,475 | 20,475 |
| 資材費(円/個) | 874 | 765 |
| 同 (円/10a) | 7,394 | 4,960 |
| 機械燃料費(円/個) | 69 | 111 |
| 同 (円/10a) | 586 | 721 |
| 機械輸送燃料費(円/個) | 54 | 38 |
| 同 (円/10a) | 455 | 243 |
| 資材・燃料費計(円/個) | 997 | 913 |
| 同 (円/10a) | 8,435 | 5,924 |

表6 WCS用稲収穫に要する費用の集計

| | 専用機収穫 | 汎用機収穫 |
|----------------|--------|--------|
| 変動費 | | |
| 資材・燃料費(円/10a) | 8,435 | 5,924 |
| 人件費(円/10a) | 2,938 | 2,875 |
| ※労賃単価:1500円/時 | | |
| 機械点検補修費(円/10a) | 2,883 | 2,883 |
| 変動費計(円/10a) | 14,255 | 11,682 |
| 固定費 | | |
| 収穫機械(千円) | 11,649 | 18,189 |
| 自走式ラッピング機(千円) | 3,220 | 3,220 |
| 機械償却費計(千円/年) | 2,124 | 3,058 |
| ※償却期間7年 | | |
| 輸送トラック償却費 | 350 | 350 |
| 事務費(2か月分) | 270 | 270 |
| 固定費計(千円/年) | 2,744 | 3,678 |

収穫作業受託の料金は、専用機の場合は、15,750円/10a+1,260円/個（乳酸菌添加の場合1,512円）、汎用機では、16,000円/10a+1,500円/個となる。上述の収穫個数の場合、専用機の料金は26,460円/10a、汎用機の料金は25,750円/10aとなる。

以上をもとに、WCS用稲収穫事業の損益を収穫面積に対応して示すと図3、図4のようになる。機械償却費の圧縮計算を行わない場合、専用機で年間23ha以上、汎用機で27ha以上収穫することで利益が確保されると試算される。

他方、自作の稲WCSの販売についてみてみよう。図5は、自作およびA法人と同一市内

の生産者の稲 WCS の販売先と販売量（面積）の推移を示したものである。事業開始当初は酪農経営へ販売していたが、1年ないし2年で取引を解消し、近年は飼料会社と肉牛経営（肥育2件、繁殖2件）となっている。酪農経営の側から購入を中止した理由として、家畜排泄物に未消化糞が多く見られること、乳量低下を指摘する声があったと聞く。前述のように、食用品種のアケボノを水利慣行から完熟期以降の10月に収穫せざるを得ないことが、こうした評価につながっていると推察される。他方、肉用牛への給与では、刈り遅れによる糞の未消化は問題となることが少なく、現在のところ、利用者は肉用牛経営に落ち着いている。

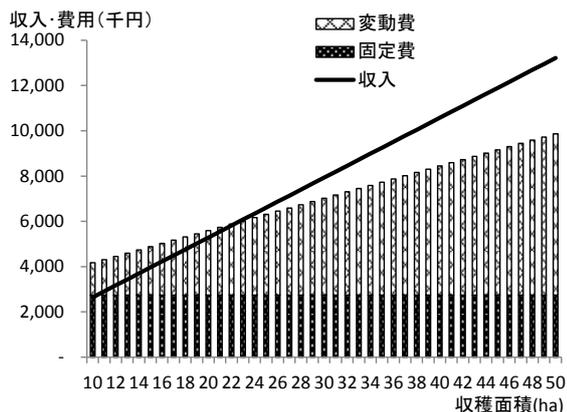


図3 WCS用稲収穫事業の損益分岐点(専用機収穫)

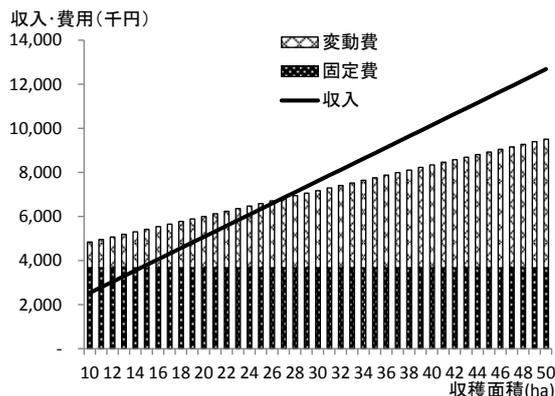


図4 WCS用稲収穫事業の損益分岐点(汎用機収穫)

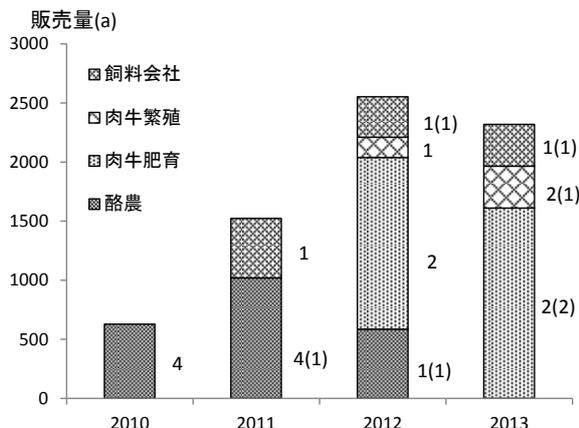


図5 稲WCSの販売先の推移

注: 数値は販売先件数、()内は前年から継続の販売先件

自作の WCS 用稲収穫後に麦作がないこと、10月は主食用米や稲わらの収穫等多忙であることを考慮すると、完熟期以降に収穫しても未消化糞の少ない極晩生の茎葉型の品種（「たちすずか」、「リーフスター」、「タチアオバ」など）を作付けし、10月下旬以降に収穫することが望ましいと考えられる。このため、2014年には「たちすずか」を約3ha栽培する予定である。なお、稲 WCS の販売単価は、専用機収穫品 3,400 円（乳酸菌添加品は 3,600 円）、汎用機収穫品 4,200 円である。

輸送は A 法人が行うが輸送費は畜産経営の負担である。収穫した自作の稲 WCS は圃場脇に置いておき、11月末から12月中旬に畜産経営に輸送する。自作分の運搬以外に、収穫受

託した圃場の内約 16ha 分の稲 WCS の輸送も行う。輸送費は納品先（畜産経営）での積み卸しを畜産経営が行う場合は 1 個あたり 800 円、畜産経営のグラブを借りて A 法人が行う場合は 1,000 円、A 法人が納品先にグラブを持ち込んで行う場合は 1,300 円である。

4) A 法人の経営上の課題

表 7 は A 法人の部門・作業別の作業時期及び 10a 当たり作業時間を整理したものである。主食用水稻、WCS 用稲の育苗から管理、大麦の作業は、岡山県農業経営指導指標の作目ごとの労働時間を用い、その他の作業時間および作業時期は、前述の分析結果による。表 7 の労働時間に、A 法人の 2012 年の作付面積を掛け合わせて、月旬別の農作業時間を推計シグラフにしたものが図 6 である。この図からは 5 月中旬～6 月下旬と 9 月中旬～10 月下旬の農作業のピークが顕著なことが明瞭である。前者は、稲の育苗、麦及び麦わらの収穫、稲の移植作業が重なり、後者は、主食用米及び稲わら、WCS 用稲の収穫が重なることによる。これらの作業は面積当たり作業時間が長い上、作業面積が多いことから、こうしたピークが形成される。また、用排水の利用慣行から 6 月上旬以前には田植えができないこと、10 月上旬以前には自作の WCS 用稲の収穫ができないことも大きく影響している。

表7 部門別10a当たり労働時間の推計

| | 作業時期 | 労働時間 |
|-------------|-------------------|------|
| 主食用水稻、飼料米育苗 | 4月～6月 | 3.2 |
| 同 耕起整地・基肥 | 12月～6月 | 2.8 |
| 同 代掻き・田植え | 6月中下旬 | 2.4 |
| 同 管理作業 | 5月中旬～10月中旬 | 4.3 |
| 同 収穫調製 | 10月中下旬 | 2.3 |
| 同 出荷 | 11月～12月 | 1 |
| WCS用稲育苗 | 4月～6月 | 3.2 |
| 同 耕起整地・基肥 | 12月～6月上旬 | 2.8 |
| 同 代掻き・田植え | 6月下旬～7月上旬 | 2.4 |
| 同 管理作業 | 5月中旬～10月中旬 | 4.3 |
| 同 収穫調製 | 10月上旬～11月上旬 | 1.5 |
| 同 運搬 | 12月上旬～12月下旬 | 1.5 |
| WCS用稲収穫受託 | 9月中旬～10月上旬 | 2 |
| 稲わら収穫 | 10月中旬～11月上旬、1月～3月 | 0.5 |
| 同 運搬 | 11月～3月 | 0.7 |
| 大麦整地播種 | 11月上旬～下旬 | 3.6 |
| 同 管理作業 | 1月～4月 | 2.9 |
| 同 収穫調製 | 5月下旬、6月上旬 | 1.9 |
| 麦わら収穫 | 6月上旬 | 0.5 |

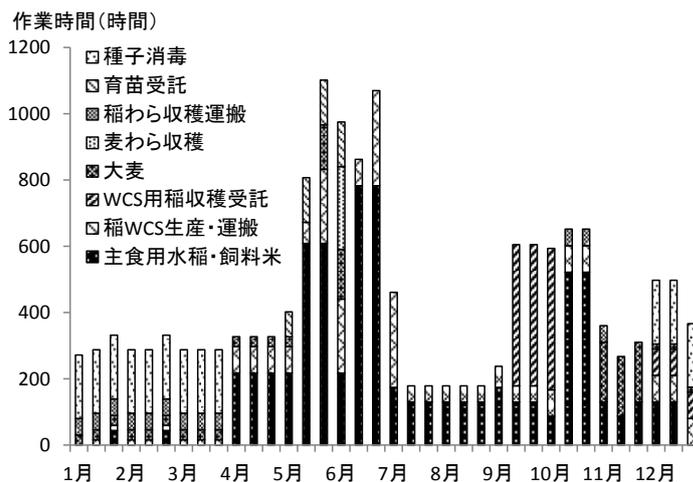


図6 A法人の月旬別の農作業時間(推計値)

この作業ピークを緩和するためには、①11月以降に収穫しても品質低下をもたらさない極晩生の茎葉型の WCS 用稲専用品種の導入、②早期落水の可能な地域での早生の WCS 用稲専用品種（たちはやて、たちあやか等）の導入による 9 月上旬の収穫受託作業の拡大、③裏作を行わない圃場での水稻の直播栽培等が有効と考えられる。

しかし、地元では主食用水稻も晩生品種が多く、交配の不安から専用品種の導入には否定的である。このため WCS 用稲の作付圃場の団地化を図る等の地域的な作付調整も必要である。

他方、1 月～4 月、7 月～8 月の就業機会の確保も必要である。現在、12 月から 3 月は 3 名が JA の種子消毒作業に携わり、稲わらの収穫や運搬、稲 WCS や堆肥の運搬作業など多

角的な取り組みが行われている。それでもなお、農作業の季節偏在は顕著である。4月～5月上旬、7月下旬～9月上旬の就業機会を確保する取り組みとして、需要の有無、圃場条件にもよるがコーンや牧草の生産販売、収穫作業の受託等の取り組みが有効と考えられる。

5. 中国中山間地域における飼料事業多角化によるコントラクターの実態と課題－B法人－

1) B法人の概要

B法人の活動する地域では、1998年に酪農家の子弟をオペレーターとするコントラクター組合が設立していた。稲WCS生産の推進施策を受けて同地域でも2003年からWCS用稲の作付が開始され、地元の酪農組合が専用機を購入し、収穫作業をコントラクター組合が請け負っていた。WCS用稲の作付面積の増加に伴い、オペレーターの2名が独立して2009年に(株)B法人を設立した。既存のコントラクター組合は、現在約50haのWCS用稲の収穫を請け負い、B法人は約40haのWCS用稲の収穫を行う。

B法人は、役員3名、社員2名、臨時雇用3名からなる会社組織である。役員3名のうち2名は酪農経営を営むが、主な管理は後継者に委ねている(それぞれ経産牛約20頭飼養)。社員2名は、もっぱら堆肥センターの業務(主に酪農経営からの排せつ物の受け入れ、副資材の籾殻の調達、堆肥施設の管理、圃場への堆肥の運搬散布)についており、飼料の収穫作業には携わらない。臨時雇用の1名(女性)は、収穫実績の入力、請求書の作成などの事務に携わる。2名は、収穫作業時のみ雇用し収穫物のラップ作業に携わる。

経営面積はなく、市から引き継いだ堆肥センターの管理以外は、もっぱら飼料の収穫受託を行う。WCS用稲の収穫受託約40haのほか、飼料用とうもろこし(以下、コーン)約30ha、牧草等約28haの収穫受託も行う。また、コーンプランターの貸し出しも行う。WCS用稲の委託者は主に耕種経営、コーンや牧草の委託者は畜産経営である。WCS用稲および牧草の収穫圃場は、B法人の位置する中山間地域中心であるが、コーンの収穫圃場は山陽地域にも広がる。WCS用稲とコーンの収穫は汎用機を用い、牧草の収穫はトラクター牽引式のカッティングロールベアラで行う。一部の牧草収穫には、汎用機を用いることもある。直径100cm、幅85～100cmのロールベアラに梱包した後、ラップし、圃場脇に並べる作業まで行う。運搬作業は収穫作業以上に時間を要すること、運搬用のトラック等が必要になることから請け負わず、収穫物の運搬は畜産経営が行う。ただし、コーンや牧草は、圃場が畜産経営から近い場合は、運搬作業を請け負う場合もある。収穫機械の運搬も運送業者に委ねている。

表8 B法人の経営概要(2013年)

| | | |
|---|-------------|--|
| ① | 経営形態 | 株式会社 |
| ② | 労働力 | 役員3名、社員2名(堆肥センター)、パート1名(事務)、臨時雇2名(繁忙期) |
| ③ | 立地条件 | 中国中山間地域、周囲に大家畜経営存在、事業範囲は全県下 |
| ④ | 経営面積 | なし |
| ⑤ | 作業受託面積 | ①牧草収穫:延べ約30ha(主に牧草収穫機によるベール収穫調製) ②コーン収穫:延べ約28ha(汎用機によるベール収穫調製) ③WCS用稲収穫:約40ha(汎用機によるベール収穫調製) ④堆肥センターの運営(牛糞搬入、堆肥運搬散布、籾殻収集) |
| ⑥ | 主な機械装備 | 汎用機2台(2台とも飼料稲用、コーン用アタッチ有り)、自走式ラッピング機2台、牽引式ロールペーラー、牽引式ラッピング機、テグダーレーキ、コーンプラント、ベールクラブ、クラブ付きホイールローダ、トラクター3台(27PS,39PS,80PS) |
| ⑦ | 作業編成と日作業量 | ①牧草収穫:約2ha/日(2人1組・実6時間) ②コーン収穫:約1.5ha/日(2人1組・実6時間) ③稲WCS収穫:50~1ha/日(2人1組・実6時間) |
| ⑧ | 作業料金 | ①牧草収穫:@2700円/個+機械回送料4万円/回 ②コーン収穫:16,000円/10a+1500円/個+機械回送料(50a未満4万円、1ha未満2万円) ③WCS用稲収穫:コーン収穫と同じ |
| ⑨ | 機械の回送 | 汎用機の回送は業者委託(年70万円)、ラッピング機はトラックをリースし運搬 |
| ⑩ | 収穫物の運搬 | 実施しない。圃場から牛舎まで近距離の場合300円/個 |
| ⑪ | 営農展開上の課題と対応 | 農作業の季節偏在(農繁期:5月、8月~12月、農閑期:6~7月、1~4月) 農地を賃借し、牧草やコーンの播種から収穫まで行い、広域に販売する。 |
| ⑫ | その他 | WCS用稲の収穫圃場、収穫時期の割り振りと代金回収は酪農協が実施 |

いずれの作業も2人1組(収穫機の操作1人, ラッピング機の操作1人)で行うが, 1日当たりの収穫面積は牧草で2~3ha(刈払いと集草までは委託者が実施, 受託作業はベール梱包とラッピング), コーンで1.5~2ha, WCS用稲は50a~1haと異なる。作業料金は, 牧草収穫は1個あたり2,700円, コーンとWCS用稲は10a当たり16,000円に1個あたり1,500円を加えた金額としている。また, 収穫圃場の団地が50a未満の場合は機械回送料として4万円を, 1ha未満の場合は2万円を委託者に負担してもらう。1haを超える場合の機械回送料はB法人が負担する。運送業者に支払う機械回送料は年間約70万円であり, 10a当たり約1,000円を要している計算になる。

以下, 各飼料作物の収穫作業や経費, 単収水準等を詳しく見ていく。

2) WCS用稲の収穫

(1) 作業労働の分析

WCS用稲の収穫は汎用機で行う。汎用機の本体価格は専用機の約1.5倍と高額であるが, ①コーンの収穫にも利用できるため, 稲WCS生産に対する交付金が減少しWCS用稲の収穫面積が減少してもコーンの収穫で事業展開を図れること, ②草丈150cmを超える茎葉型の飼料イネ専用品種の収穫が可能なこと, ③機械内でネットによる梱包作業を行いつつ刈取り作業が継続でき, ラッピング機の移動の少ない場所にベールを排出できるため, ラッピング機と歩調をあわせた作業の遂行が可能であること, ④収穫した稲の茎が潰されるため気相が少なく梱包密度が高まり発酵品質の良い飼料調製ができることから選択している。故障等に備えて汎用機を2台保有するが同日に2台稼働する日は多くない。

WCS用稲の収穫は, 9地区, 276筆, 3,938aの圃場で行う(表9)。中山間地域を対象としているため, 1筆平均14.3aと小区画圃場が多い。収穫作業は9月中下旬から開始し,

12月上旬まで3か月間に及ぶ。10月上旬までは食用品種の「ヒノヒカリ」、10月中旬に専用品種の「ホシアオバ」、10月下旬以降に茎葉型の極晩生の専用品種「たちすずか」の収穫を行う。「たちすずか」の収穫面積は約2分の1である。汎用機の1台は9月下旬までコーン収穫に用いる。10月からは汎用機2台をWCS用稲の収穫に充てることが可能であるが、10月中旬までに収穫を終える必要のある「ヒノヒカリ」や「ホシアオバ」の面積は限られるため汎用機1台で収穫を行う。「たちすずか」は収量を確保することと、サイレージ発酵に有効なレベルまで水分の低下する10月下旬以降に収穫を行う。

表9 B法人のWCS用稲の収穫実績(2013年)

| 月旬 | 作業日数(日) | 収穫面積(a) | 日収穫面積(a) | 収穫個数(個/10a) | 平均単収(個/10a) | 主な品種 |
|-------|---------|--------------|----------|-------------|-------------|-------|
| 9月中旬 | 1 | 21 | 21 | 13 | 6.3 | ヒノヒカリ |
| 9月下旬 | 8 | 568 | 71 | 440 | 7.7 | ヒノヒカリ |
| 10月上旬 | 8 | 665 | 83 | 506 | 7.6 | ヒノヒカリ |
| 10月中旬 | 5 | 501 | 100 | 336 | 6.7 | ホシアオバ |
| 10月下旬 | 8 | 587 | 73 | 485 | 8.3 | たちすずか |
| 11月上旬 | 7 | 428 | 61 | 356 | 8.3 | たちすずか |
| 11月中旬 | 5 | 170 | 34 | 164 | 9.7 | たちすずか |
| 11月下旬 | 8 | 724 | 91 | 541 | 7.5 | たちすずか |
| 12月上旬 | 5 | 275 | 55 | 189 | 6.9 | たちすずか |
| 計 | 55 | 3,938 | 72 | 3,030 | 7.7 | |
| | | 276筆、14.3a/筆 | | | | |

収穫期間は3か月にも及ぶが、天候と品種から作業日数は55日間で、作業日1日当たりの収穫面積は平均72aである。圃場での作業は朝露の取れる10時頃から17時頃までであり、休憩時間を除くと1日6時間程度である。単収は品種間、生産者間でばらつきが大きく、「ヒノヒカリ」で平均7.6個（最低6.2個，最高9.3個），「たちすずか」で平均8.3個（最低5.9個，最高11個）である。単収の低い地域は、イノシシによる被害を受けた地域や収穫料金を畜産経営に負担させている地域である。収穫した稲WCSの売買は耕種経営と畜産経営で行われるが、取引価格は「たちすずか」4,560円/個，その他4,260円/個である。1個あたりの重量は原物約360kg，乾物で約120kgであり，乾物1kgあたりの価格は「たちすずか」38円，その他35.5円ほどである。10aあたり11個の単収（乾物1,320kg）を上げている生産者は、元肥に牛糞堆肥2tと鶏糞200kgを施用し、追肥として硫安を30kg施用している。

(2) 収穫に要する費用の試算

収穫調製に要する梱包用のネット及びラップフィルム（8層巻き）は、B法人の記録から収穫物1個あたり853円と計算される（表10）。A法人より資材費が高いのは、ネットやラップフィルムの巻き数が異なるためである。燃料費は前節のA法人の集計から10a当たり1,000円を計上する。機械回送費は、汎用機の回送委託費1,000円にラッピング機回送のための運搬車のリース料を加えて1,500円を計上する。人件費は、1日当たりの作業時間を圃場までの移動時間も加えて7時間とし、2人1組で72aの収穫が行われていることから10aあたり117分、労賃単価を1,500円として2,917円を計上する。この他に変動費として機械の点検補修費を計上する。B法人では機械の点検補修費に2013年度は約200万円を要し、その内8割が汎用機2台（延べ収穫面積65ha）であることから、汎用機の点検補修費とし

て 10a あたり 2,462 円, その他の機械補修費として 10a あたり 421 円, 計 2,883 円を計上する。収穫調製機械の償却費は償却期間 7 年で定額計上する。このほかに事務費として, パート雇用の賃金 (月 10 万円) を 3 か月分計上する。受託収入は現行単収に基づいて計算する (表 11)。

表10 収穫調製に要する資材費

| 収穫機 | 稲WCS・コーン 牧草 | |
|---------------|-------------------|--------------------|
| | 汎用機 | ローラー ローラー |
| 梱包サイズ | 直径100cm ×幅85cm | 直径100cm ×幅100cm |
| ネット1本の梱包数 | 130 | 190 |
| ラップフィルム1本の梱包数 | 16 | 13 |
| 1個あたり資材費(円/個) | 853 | 964 |

注: 牧草の方がネットの巻数が少ないため、ネット1本の梱包数は牧草の方が多。単価はネット20,475円(税込み)/本、ラップフィルム(両面糊(内側8, 外側2)タイプ)の単価)11,130円(税込み)/本。

表11 収穫調製費用と収穫受託収入の集計

| | WCS用稲収穫 | | コーン収穫 |
|------------------|---------|--------|--------|
| | たちすずか | ヒノヒカリ | |
| 変動費 | | | |
| 資材(円/10a) | 7,080 | 6,483 | 6,824 |
| 燃料費(円/10a) | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| 機械回送費(円/10a) | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| 人件費(円/10a) | 2,917 | 2,917 | 1,600 |
| 機械点検補修費(円/10a) | 2,883 | 2,883 | 2,883 |
| 変動費計(円/10a) | 15,380 | 14,782 | 13,807 |
| 固定費 | | | |
| 汎用機購入価額(千円) | 15,924 | 15,924 | 15,924 |
| アタッチ 〃 (千円) | 1,506 | 1,506 | 1,198 |
| 自走式ラッピング機 〃 (千円) | 3,220 | 3,220 | 3,220 |
| 機械償却費計(千円/年) | 2,950 | 2,950 | 2,906 |
| 事務費(千円) | 300 | 300 | 150 |
| 固定費計(千円/年) | 3,250 | 3,250 | 3,056 |
| 収穫受託収入 | | | |
| 基本料金(円/10a) | 16,000 | 16,000 | 16,000 |
| 数量料金(円/個) | 1,500 | 1,500 | 1,500 |
| 収穫個数(個/10a) | 8.3 | 7.6 | 8 |
| 受託収入計(円/10a) | 28,450 | 27,400 | 28,000 |

(3) 汎用機による WCS 用稲収穫事業の損益分析

前述の試算をもとに WCS 用稲収穫の損益を, 単収の高い専用品種の「たちすずか」(8.4 個/10a) と食用品種の「ヒノヒカリ」(7.6 個) について, 収穫面積に対応して見てみる (図 6, 図 7)。なお, 単収の多少は資材費には反映させているが, 燃料費や労働時間等には反映させていないことに留意していただきたい。

たちすずかでは 25ha, ヒノヒカリでは 26ha が汎用機 1 台当たりの損益分岐点となり, 現行の受託料金体系と資材価格のもとでは単収の高い圃場の方が収益がやや高く, 30ha の収穫を行う場合の差は約 14 万円になる。A 法人の汎用機の損益分岐点 27ha よりもやや少ないのは A 法人より単収が高く受託料金収入が多いこと, 移動時間が少ないことによる。しかし,

A 法人で試算した損益分岐点と大きな差は無く、1筆 20a 未満の小圃場を対象に、日々の移動に往復2時間程度を要する条件で汎用機を用いて WCS 用稲の収穫作業受託を行う場合の損益分岐点は概ね 26ha 程度と見ることが出来る。

しかし、B 法人の WCS 用稲の収穫面積は約 40ha、汎用機 1 台当たり 20ha であり、WCS 用稲の収穫のみでは収益を確保できない。B 法人は汎用機でコーン等の収穫も約 30ha 行っており、併せると収益を確保できる規模を超えている。

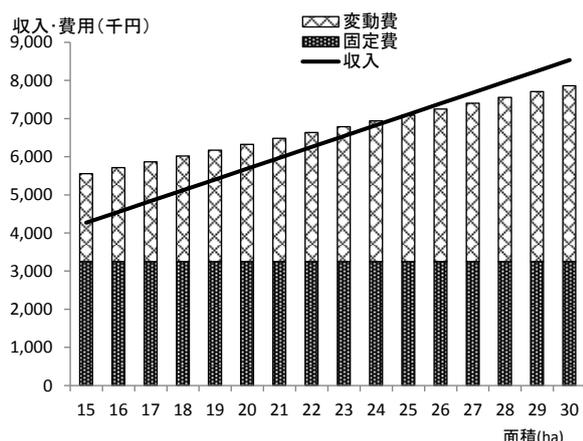


図6 WCS用稲(たちすずか)収穫の損益分析(B法人)

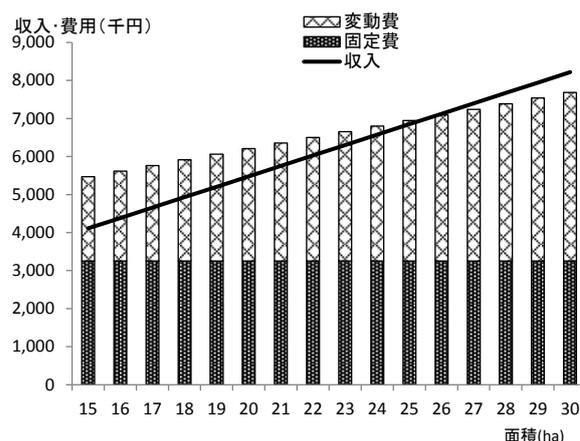


図7 WCS用稲(ヒノヒカリ)収穫の損益分析(B法人)

3) WCS 用稲以外の飼料作物の収穫受託

B 法人は WCS 用稲の収穫以外に、イタリアンライグラス等の牧草、コーンやソルガムの収穫受託も行う(表 12)。前者は、生産者がモアで刈払い、レーキで集草を行い、それを B 法人が牽引式ロールベアラで梱包し、ラッピングを行う。梱包サイズは汎用機よりやや大きく、B 法人の代表者によれば、1 個あたりの重量は原物 300kg、乾物 150kg 程度ということである。後者は B 法人が汎用機で刈取り・梱包からラップまで行う。梱包サイズは、WCS 用稲と同じであるが、原物重量は 1 個あたり 550kg、乾物重量は 8 月収穫で 150kg (乾物率 28%)、12 月収穫で 180kg 前後である。

表12 牧草及びコーンの受託収穫面積(B法人、2013年)

| 種類 | 作業期間 | 日数 (日) | 収穫面積 (a) | 平均単収 (個/10a) |
|------------|------------|-----------|-------------|-----------------|
| イタリアンライグラス | 5月上旬~6月上旬 | 13 | 2,530 | 3.6 |
| ミレット | 9月上旬、10月中旬 | 2 | 290 | 2.2 |
| スーダングラス | 9月下旬 | 1 | 150 | 1.3 |
| コーン | 7月下旬、8月上旬 | 6 | 801 | 10.4 |
| コーン | 8月下旬~9月下旬 | 8 | 1,058 | 7.1 |
| コーン | 12月上中旬 | 5 | 672 | 5.8 |
| ソルガム | 12月下旬 | 3 | 290 | 4.2 |
| 計 | | 38 | 5,791 | |

注: 単収はイタリアン、ミレット、スーダンロールベアラ、コーン、ソルガムは汎用機による収穫個数である。

汎用機によるコーン収穫の損益分析を WCS 用稲と同様に試算すると、図 8 のようになる。コーンの収穫の方が WCS 用稲よりも同じ収穫個数でも面積当たり作業時間が短いこと、委託者の平均面積が大きく請求書作成等の事務量が少ないため（表 11），損益分岐となる収穫面積は 21ha と小さい。30ha の収穫を受託する場合、WCS 用稲（たちすずか）より約 68 万円収益は多いと試算される。

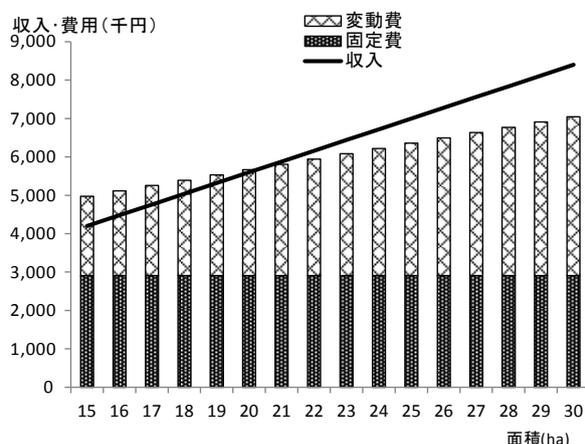


図8 コーン収穫の損益分析(B法人)

4) B 法人の経営面の課題と対応策

飼料作物の収穫受託のみを行う B 法人の経営上の課題を検討する。図 9、図 10 は、5 月～12 月の B 法人の月旬別の飼料収穫面積，収穫作業時間（移動を含む）を示したものである。機械の補修や事務作業は含めていない。

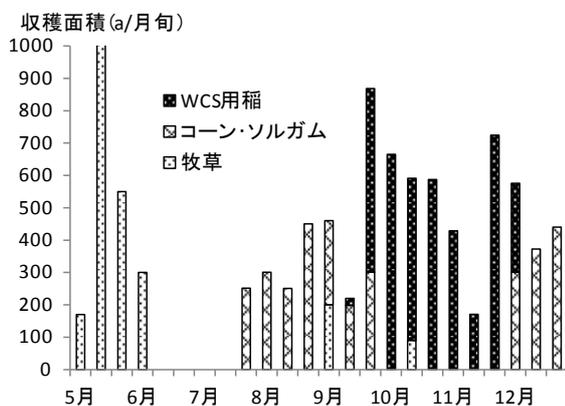


図9 飼料別収穫作業面積(B法人、2013年)

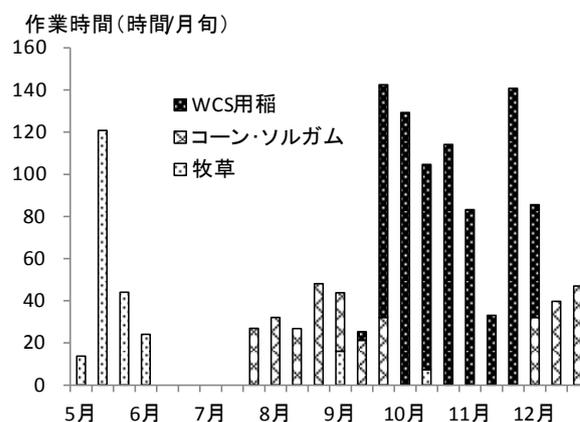


図10 飼料別収穫作業時間(B法人、2013年)

この図から 5 月と 9 月下旬から 12 月上旬の農作業時間が突出していることが分かる。しかし、作業の多い月旬でも 140 時間であり（A 法人では 1100 時間），最大 2 組 4 人で作業を行うことを考えれば，WCS 用稲の収穫受託にはまだ余裕があると考えられる。むしろ 6 月～9 月中旬，1 月～4 月の作業を確保することが経営の安定に必要と考えられる。このため，B 法人自ら借地を行い，コーンの生産・販売を行うことや，地域に対して 8 月下旬～9 月中

旬に収穫可能な早生の WCS 用稲専用品種（「たちはやて」など）を栽培を促す等の対応が必要と考えられる。

参考までに、B 法人が請け負う飼料作の作型、地目、単収等を把握しうる限りで表 13 に掲載する。転作田においてもコーンや牧草の作付が少なくないこと、台風や獣害がなければ、田でも 10a 当たりコーン 1 作で 6～8 個の収穫量（乾物 900kg～1,200kg）が得られていること、イタリアンライグラス（IR）とコーンの 2 毛作では、両者あわせて 10a あたり乾物約 1,600kg の収穫量が得られていること、10 月上旬までに収穫可能な WCS 用稲であれば、IR との 2 毛作も可能なこと等が見いだせる。これらの単収水準は、既存調査⁴⁾と照らし合わせてみても妥当な水準である。

表13 B法人の収穫する圃場の飼料作付体系等(把握可能なもののみ)

| 作型 | 生産者 | 地目 | 面積(a) | 収穫月日 | | 単収(個、kg/10a) | | 備考 |
|----------------|-----|----|-------|--------|--------|--------------|-----------|---------|
| | | | | 1作目 | 2作目 | 1作目 | 2作目 | |
| コーン単作 | A | 畑 | 450 | 8月25日 | | 8.5(1275) | | 台風被害 |
| | B | 田 | 150 | 9月21日 | | 2.6(390) | | |
| コーン2期作 | C | 田 | 251 | 7月31日 | 12月15日 | 8.6(1290) | 5.3(954) | 2作目は獣害 |
| | D | 畑 | 300 | 8月7日 | 12月8日 | 11.8(1770) | 3.5(630) | |
| | E | 田 | 121 | 不明 | 12月15日 | 不明 | 5.3(954) | |
| IR-コーン 2毛作 | F | 田 | 170 | 5月6日 | 9月2日 | 3.9(585) | 7.6(1140) | |
| | G | 田 | 70 | 5月12日 | 9月6日 | 3.4(510) | 7.1(1065) | |
| | H | 田 | 90 | 5月15日 | 9月12日 | 5.2(780) | 6.6(990) | |
| | I | 田 | 98 | 5月13日 | 9月14日 | 3(450) | 7.6(1140) | |
| ソルガム 単作 | J | 田 | 90 | 12月24日 | | 4(720) | | |
| | K | 畑 | 100 | 12月25日 | | 4.3(774) | | |
| IR-ミレット 2毛作 | L | 田 | 200 | 5月14日 | 9月1日 | 3.1(465) | 2.2(330) | |
| | M | 田 | 90 | 5月16日 | 10月14日 | 3.4(519) | 1(150) | |
| IR-稲WCS | N | 田 | 24 | 5月13日 | 10月14日 | 3(450) | 8.3(996) | 稲はヒノヒカリ |
| | O | 田 | 92 | 5月16日 | 10月14日 | 3.5(525) | 5.6(672) | |
| | P | 田 | 250 | 5月24日 | 10月10日 | 5(600) | 6.9(828) | |

注:単収(乾物収量)は、ロール1個あたり乾物重量を、9月までの収穫コーン:150kg、12月収穫のコーン及びソルガム:180kg、IR(イタリアンライグラス)及びミレット:150kg、稲WCS:120kgで計算。

6. 水田飼料作コントラクターの経営成立条件

1) A 法人に則した労働供給の下での試算

事例分析より得られた技術係数等をもとに、水田飼料作に取り組むコントラクターの経営計画モデルを策定し、新品種や栽培法、新たな飼料作の導入（事業の多角化）等による収益や時期別の作業労働時間等の変化を試算し、米価下落や交付金変化の影響も考慮しながら、コントラクター経営成立条件を検討する。まず、第 4 節 1) の A 法人を念頭に、専従者 4 人と臨時雇用（育苗と田植時は最大 11 人、収穫時は 4 人、その他の時期は 2 人）の労働力で構成される経営を想定して試算を行う。

試算に入る前に、作目・品種・栽培法ごとの生産資材投入量およびその費用を見ておく（表 14）。栽培に関わる要素費用を作目および栽培方法で比較すると、肥料代は主食用水稲と比べて WCS 用稲や飼料用米は少ない。これは牛糞堆肥を使用し化成肥料の施用を少なくしていることによる。ただし、引用資料の堆肥単価は 5700 円/t と比較的高いため、堆肥を多く使用するコーンや牧草生産の肥料代は稲作よりも高い。WCS 用稲および飼料用米の種苗費は、単価の高い専用種では主食用水稲よりも高い。また、乾直栽培では移植栽培と比べて播種量が多いため種苗費は高い。薬剤費は使用量の多い水稲で高く、コーンや牧草栽培ではほとんど使用しないため低い。水稲では除草剤使用の多い乾直栽培で薬剤費が高い。

これらの費用を合計すると主食用水稲と専用種による WCS 用稲や飼料用米との差はあまりなく、移植栽培と乾直栽培の差の方が大きい。また、コーンや牧草ではこれらの費用が少ない。

表14 資材使用量と費用

| | (10aあたり) | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------------|--------|--------|------------|--------|------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|------|
| | 主食用水稲 | | 稲WCS | | | | 飼料用米 | | 主食用 大麦 | 飼料麦 | コーン | 牧草 | 資材単価 |
| | 移植 | 乾直 | 食用種 | 専用種(たちすずか) | | 専用種(ホシアオバ) | | | | | | | |
| 牛糞堆肥(kg) | | | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 1,500 | | | 3,000 | 3,000 | @5700円/1t | |
| ケイ酸肥料(kg) | 100 | 100 | | | | | | | | | | @436円/20kg | |
| 緩効性窒素肥料1(kg) | 55 | 60 | | | | | | | | | | @2131円/10kg | |
| 緩効性窒素肥料2(kg) | | | | 27 | 27 | 27 | 27 | | | | | @2300円/10kg | |
| リン酸肥料(kg) | 20 | 20 | | | | | | | | | | @2442円/20kg | |
| 高度化成肥料1(kg) | | | 45 | | | | | | | | | @1808円/20kg | |
| 高度化成肥料2(kg) | | | | | | | | 85 | 85 | | | @2192円/20kg | |
| 硫安(kg) | | | 15 | | | | | | | | | @1074円/20kg | |
| 尿素(kg) | | | | | | | | | | 22 | 22 | @1843円/20kg | |
| 肥料費計(円) | 16,343 | 17,408 | 13,424 | 14,760 | 14,760 | 14,760 | 14,760 | 9,316 | 9,316 | 19,127 | 19,127 | | |
| 播種量と 種苗費 | 種子(kg) | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 | 8 | 8 | 2 | 4 | | |
| 種子単価(円/kg) | | 487 | 487 | 487 | 1,255 | 1,255 | 730 | 315 | 315 | 1,995 | 315 | | |
| 種苗費計(円) | | 1,948 | 2,922 | 1,948 | 5,020 | 7,530 | 2,920 | 4,380 | 2,520 | 3,990 | 1,260 | | |
| 使用薬 剤と費用 | 殺菌剤・殺虫剤(円) | 5,722 | 3,725 | 5,722 | 5,722 | 3,725 | 5,722 | 3,725 | 1,365 | 1,365 | 300 | | |
| 除草剤(円) | | 2,759 | 8,278 | 2,759 | 2,759 | 8,278 | 2,759 | 8,278 | 3,396 | 3,396 | 1,324 | | |
| 農薬費計(円) | | 8,481 | 12,003 | 8,481 | 8,481 | 12,003 | 8,481 | 12,003 | 4,761 | 4,761 | 1,624 | | |
| 種苗・肥料・農薬費計(円) | | 26,772 | 32,333 | 23,853 | 28,261 | 34,293 | 26,161 | 31,143 | 16,597 | 16,597 | 24,741 | 20,387 | |

注:専用種(たちすずか)の施肥量は広島県,コーン及び牧草の生産要素投入量は畜産草地研究所,専用種の種子単価(送料込み)は,畜産草地種子協会,その他の生産要素投入量及び単価は岡山県農業経営指導指標(経営規模:33ha)による。稲WCSおよび飼料用米の播種量,農薬費は主食用水稲と,飼料麦の播種量,農薬費はビール大麦と同額とした。

表15に,作目・品種・栽培法・作付体系ごとの単収,販売収入,費用(償却費,労働費,地代,利子を除く),直接支払交付金を示す。前提として,稲WCSの収穫は,「たちすずか」など草丈の長い専用種収穫への対応,コーン収穫への汎用利用を考慮して汎用機を用いる。収穫に伴う資材費等はB法人の実績を用いる。稲WCSの単収は食用種7個(乾物840kg),専用種9個(同1080kg)とするが,二毛作および乾田直播栽培では8個(960kg)とする。A法人自作の稲WCS(食用種)の汎用機収穫による単収は8.2個でありこれらは十分達成可能な水準である。他方,飼料用米は,穂重型の専用種「ホシアオバ」を用い,交付金が最大となる玄米収量680kgで試算を行う。

作目間の費用,農作業時間を比較すると,①主食用水稲(移植)と比べて,④稲WCS(食用種)の費用は1万円ほど低い販売収入が少ないため,収入-費用(以下,収支)はマイナスとなる。⑤多収の専用種を用いると費用は増加するが収支は少し改善される。⑧専用種を用いた乾直栽培では,移植栽培より収支は低下するが農作業時間は減少する。⑩飼料用米の販売収入は,⑤稲WCSよりも3万円以上少ないため収支は著しいマイナスとなる。⑭コーンや⑰牧草は,①主食用水稲ほど収入は多くないが,⑤稲WCSや⑩飼料用米より収入が多く費用は低いいため,交付金なしでも収支はプラスである。加えて,農作業時間は水稲作と比べて非常に少ない。

経営計画モデルは,表15の作目等に主食用水稲や飼料用米の乾直栽培,飼料用米やコーンと飼料麦の二毛作等を加えた24の作目・品種・栽培法・作付体系を選択肢とするプロセスに,38の施設・機械の固定費プロセスを加えた単体表で構成する。

表15 各作目・作付体系、作業受託の収入、費用(償却費、労働費、地代、利子を除く)、交付金等

(円/10a)

| | ①主食用水 稲(移植) | ②水稲+ 大麦 | ③水稲+ 飼料麦 | ④稲WCS (食用種) | ⑤稲WCS (専用種) | ⑥稲WCS +大麦 | ⑦稲WCS +飼料麦 | ⑧稲WCS (乾直) | ⑨WCS稲 収穫受託 |
|-------------|----------------|--------------|--------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 米・麦単収(kg) | 540 | 500・392 | 500 | | | 392 | | | |
| 飼料単収(kg, 個) | | | 720 | 840 | 1,080 | 960 | 1680 | 960 | 7 |
| 主産物販売収入 | 116,100 | 162,380 | 138,100 | 36,400 | 49,500 | 98,880 | 74,600 | 44,000 | |
| 作業料金収入 | | | | | | | | | 26,500 |
| 収入計 | 116,100 | 162,380 | 138,100 | 36,400 | 49,500 | 98,880 | 74,600 | 44,000 | 26,500 |
| 種苗・肥料・農薬費 | 26,772 | 43,369 | 43,369 | 23,853 | 28,261 | 44,858 | 44,858 | 34,293 | 0 |
| 光熱水費 | 3,370 | 6,389 | 6,091 | 4,052 | 4,582 | 7,601 | 7,303 | 4,728 | 1,030 |
| 諸材料費 | 4,509 | 4,565 | 9,627 | 10,446 | 12,152 | 12,208 | 17,270 | 6,968 | 5,971 |
| 建物・農機具修繕費 | 7,195 | 7,691 | 12,260 | 7,359 | 7,359 | 8,906 | 7,855 | 6,764 | 4,014 |
| その他 | 16,858 | 18,586 | 17,858 | 2,200 | 2,200 | 3,928 | 3,200 | 2,200 | 1,000 |
| 上記費用計 | 58,704 | 80,600 | 89,205 | 47,909 | 54,554 | 77,501 | 80,486 | 54,953 | 12,015 |
| 収入-費用 | 57,397 | 81,781 | 48,896 | -11,509 | -5,054 | 21,379 | -5,886 | -10,953 | 14,485 |
| 直接支払交付金・米 | | 15,000→7,500 | | | | | | | |
| 〃・戦略作物助成 | | | | 80,000 | 80,000 | 80,000 | 80,000 | 80,000 | |
| 〃・二毛作助成 | | 15,000 | 15,000 | | | 15,000 | 15,000 | | |
| 〃・耕畜連携助成 | | | | 13,000 | 13,000 | 13,000 | 13,000 | 13,000 | |
| 〃・産地交付金 | | | | | | | | | |
| 農作業時間(時間) | 16.0 | 21.7 | 19.3 | 15.6 | 15.6 | 21.7 | 18.1 | 11.3 | 2.0 |
| | ⑩飼料用米 (移植) | ⑪飼料用 米+大麦 | ⑫稲わら 収穫運搬 | ⑬麦わら 収穫 | ⑭コーン (単作) | ⑮コーン (2期作) | ⑯コーン 収穫受託 | ⑰牧草 (3回収穫) | ⑱牧草+ コーン |
| 米・麦単収(kg) | | 392 | | | | | | | |
| 飼料単収(kg, 個) | 680 | 680 | 300 | 400 | 1,275 | 2,265 | 8.5 | 1,200 | 1,650 |
| 主産物販売収入 | 18,360 | 73,240 | 9,000 | 8,000 | 69,700 | 123,820 | | 60,000 | 87,400 |
| 作業料金収入 | | | | | | | 28,750 | | |
| 収入計 | 18,360 | 73,240 | 9,000 | 8,000 | 69,700 | 123,820 | 28,750 | 60,000 | 87,400 |
| 種苗・肥料・農薬費 | 26,161 | 42,758 | 0 | 0 | 24,741 | 43,735 | 0 | 20,387 | 39,301 |
| 光熱水費 | 3,370 | 6,389 | 1,480 | 1,060 | 4,118 | 7,440 | 1,165 | 4,645 | 6,505 |
| 諸材料費 | 4,509 | 4,565 | 80 | 60 | 7,251 | 11,942 | 7,251 | 7,712 | 9,827 |
| 建物・農機具修繕費 | 7,195 | 7,691 | 1,542 | 1,848 | 4,014 | 8,978 | 3,979 | 7,116 | 10,006 |
| その他 | 9,586 | 11,314 | 500 | 500 | 2,200 | 3,200 | 1,000 | 2,200 | 3,200 |
| 上記費用計 | 50,821 | 72,717 | 3,602 | 3,468 | 42,323 | 75,295 | 13,394 | 42,061 | 68,839 |
| 収入-費用 | -32,461 | 523 | 5,398 | 4,532 | 27,377 | 48,525 | 15,356 | 17,939 | 18,561 |
| 直接支払交付金・米 | | | | | | | | | |
| 〃・戦略作物助成 | 105,000 | 105,000 | | | 35,000 | 35,000 | | 35,000 | 35,000 |
| 〃・二毛作助成 | | 15,000 | | | | 15,000 | | | 15,000 |
| 〃・耕畜連携助成 | 13,000 | 13,000 | | | | | | | |
| 〃・産地交付金 | 12,000 | 12,000 | | | | | | | |
| 農作業時間(時間) | 16.0 | 21.7 | 1.5 | 0.5 | 6.1 | 10.1 | 1.6 | 6.3 | 6.8 |

注1) 稲WCS, コーン, 牧草の単収(乾物重または個数)は第5表, 第6表の値, 主食用米と大麦は岡山県農業経営指導指標による。飼料麦は, 食用大麦の2倍と仮定した。飼料用米は交付金が最大となる単収水準とした。生産物単価は, A法人の現行販売価格に準じて, 主食用米:215円/kg, ビール用大麦:140円/kg, 稲WCS:5200円/個(食用品種, 汎用機収穫物, 牧場渡), 稲WCS:5500円/個(専用種, 同), 飼料用米:27円/kg(玄米, JA出荷), 稲わら:30円/kg(牧場渡), 麦わら:20円/kg(圃場渡)とした。その他の粗飼料の販売単価は, A法人の稲WCSの販売単価から粗飼料のTDN1kgあたり販売単価を83円とし, 各飼料の重量とTDN率をもとに計算し, 飼料麦:5100円/個(圃場渡), コーン(単作および2期作の1作目):8200円/個(牧場渡), コーン(2期作の2作目):9840円(同), 牧草:7500円(同)とした。乾物当たりTDN率は, 稲WCS専用種:55%, 飼料麦:61.3%, コーン:65.6%, 牧草:60%(日本標準飼料成分表)とする。飼料の収穫受託収入は, 16000円/10a+1500円/収穫個数とした。

2) 種苗・肥料・農薬費は第7表による。主食用水稲, 飼料用米, 大麦の生産, 稲WCSの栽培に関わる光熱水費, 諸材料費, 建物・農機具修繕費, 農作業時間は, 岡山県農業経営指導指標の値を用いた。稲WCSの収穫, コーン, 牧草生産に関わるこれらの費用は, A法人, B法人の分析値を用いた。修繕費は, 取得価格の建物1%, 農機具4%, 負担面積35haで計上した。その他は, 水利費, 共済掛金, 荷造・包装費, 輸送費, 保管費, 販売手数料。

経営試算は、前述の労働供給のもとで、作業技術面で可能であり、収益を最大化する作目等を、整数計画法（中央農研・線形計画法プログラム XLP）を用いて明らかにする。整数計画法を用いるのは、いずれの飼料作も機械償却費等の固定費が大きいためである。

試算は以下の順に行う。

まず、(0)主食用米の販売単価は、A 事例の取引価格をもとに、2012 年産の JA 概算払い 250 円/kg（1 万 5000 円 /60kg）より 25 円/kg（同 1500 円/60 kg）高い 275 円/kg、米の直接支払交付金は 15,000 円/10a、飼料用米の交付金は 8 万円で試算を行い、A 法人のこれまでの事業内容との整合性を確認し、構築した経営計画モデルの現実適合性を確認する。

以下の試算では、米価を 2013 年産の JA 概算払い 190 円/kg（11,400 円/60 kg）より 25 円/kg（1,500 円/60 kg）高い 215 円/kg、米の直接支払交付金は 7,500 円/10a で試算を行う。(1)飼料用米に対する交付金は多収の専用種導入を前提に 130 千円（稲わら収穫による耕畜連携助成、産地交付金を含む）に増加。(2)稲 WCS 生産に「たちすずか」など多収の専用種を導入、飼料用米及び稲 WCS 生産圃場の裏作にも大麦生産を導入、ただし、圃場条件から大麦生産の可能な圃場は 15ha を上限とする。(3)水稻の乾田直播栽培技術の確立および飼料麦生産を導入。(4)コーン（飼料用とうもろこし）の生産・販売および収穫作業受託を導入。(5)イタリアンライグラス等の牧草生産・販売を導入。(6)飼料用米の交付金が食用品種で標準単収の場合の 93 千円（耕畜連携助成を含む）に削減。

なお、飼料用米生産圃場の稲わらは必ず収穫、主食用水稻の稲わらは作業労働面で可能な範囲で収穫、自作の大麦圃場の麦わらは必ず収穫することとする。水利慣行から田植えは 6 月中旬以降とし、生産調整は行わない前提で試算する。

試算結果を表 16 に示す。

まず、(0)2012 年産の米価水準および 2013 年産の交付金水準で最適解を求めると、主食用水稻約 35ha（A 法人:40ha）、うち大麦との二毛作 15ha（同 15ha）、稲 WCS 生産約 18ha（同 15ha、飼料用米と併せると 18.5ha）、WCS 用稲収穫受託約 53ha（同 62ha）、稲わら収穫約 35ha（同 50ha）、麦わら収穫約 59ha（同 50ha）であり、A 法人の 2012 年の事業内容・規模に近く、モデルの現実適合性はおおむね確保されていると考えられる。

現行の主食用水稻、大麦、食用種による稲 WCS 生産では、約 53ha の経営規模で、専従者 1 人当たり年間 1,772 時間の労働で、約 900 万円の所得が得られると試算される。ただし、専従者の所得の約 7 割が補助金であること、機械や施設に約 1 億 7 千万円の投資額が必要である。

つぎに、(1)米価および米の直接支払交付金の削減、飼料用米の交付金増加のもとで最適な事業を試算すると、主食用水稻生産を中止し、飼料用米（一部大麦との二毛作）と稲 WCS の生産、および WCS 用稲の収穫事業にシフトした方が所得が確保される。仮に現行と同じ生産を続けた場合、米価下落と交付金削減の影響は大きく、経営全体の所得は約 1,363 万円も減少する。

(2)自作の稲 WCS に多収の専用種「たちすずか」を導入した場合、事業構成や面積に変化はないが、食用種より単収が高いため約 262 万円の所得増加が見込まれる。ただし、主食用水稻との交配の懸念から専用種の導入が困難な地域では、飼料用米や WCS 用稲の生産圃場を主食用水稻生産圃場から距離を置いて団地化する等の地域的な取り組みが欠かせない。

表16 米価下落、交付金の変化、作目等の選択範囲拡大による最適な作目と規模、所得等

| 主食用米販売価格 | 275円/kg | 215円/kg | | | | | |
|-------------------------|----------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|----------------|----------|
| 米の直接支払交付金 | 15千円/10a | 7.5千円/10a | | | | | |
| 飼料用米の交付金 | 93千円/10a | 130千円/10a | | | | | 93千円/10a |
| 選択可能な範囲→ | (0)A法人現行 | (1)飼料用米 (専用種)導入 | (2)WCS稲(専 用種)導入 | (3)乾直栽培, 飼料麦導入 | (4)コーン生産・ 収穫受託導入 | (5)牧草生産 の導入 | (6)同左 |
| 選択作目・品種・栽培技術・作付体系と面積(a) | | | | | | | |
| 1)主食用水稲(移植) | 2,005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2)主食用水稲(〃)+大麦 | 1,500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3)主食用水稲(〃)+飼料麦 | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4)主食用水稲(乾直) | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5)飼料用米(専用種, 移植) | - | 500 | 500 | 0 | 2,017 | 1,275 | 0 |
| 6)飼料用米(〃)+大麦 | - | 1,500 | 1,500 | 1,500 | 777 | 725 | 0 |
| 7)飼料用米(〃)+飼料麦 | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8)飼料用米(専用種, 乾直) | - | - | - | 1,729 | 506 | 0 | 0 |
| 9)稲WCS(食用種, 移植) | 1,829 | 3,333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10)稲WCS(専用種, 移植) | - | - | 3,333 | 3,249 | 2,059 | 2,835 | 4,074 |
| 11)稲WCS(〃)+大麦 | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12)稲WCS(〃)+飼料麦 | - | - | - | 0 | 723 | 775 | 1,482 |
| 13)稲WCS(専用種, 乾直) | - | - | - | 903 | 0 | 0 | 14 |
| 14)稲WCS収穫受託 | 5,280 | 4,667 | 4,667 | 3,849 | 3,279 | 2,215 | 4,098 |
| 15)稲わら収穫運搬 | 3,505 | 2,000 | 2,000 | 3,229 | 3,300 | 2,000 | 0 |
| 16)麦わら収穫 | 5,882 | 7,667 | 7,667 | 4,391 | 5,400 | 7,390 | 5,000 |
| 17)コーン生産(単作) | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 |
| 18)コーン生産(二期作) | - | - | - | - | 1,876 | 2,014 | 1,710 |
| 19)~21)コーン受託計 | - | - | - | - | 62 | 0 | 0 |
| 22)牧草生産(3回収穫) | - | - | - | - | - | 215 | 686 |
| 23)牧草+コーン(二毛作) | - | - | - | - | - | 161 | 603 |
| 24)飼料麦+コーン(二毛作) | - | - | - | - | - | 0 | 18 |
| 経営面積(ha) | 53.3 | 53.3 | 53.3 | 73.8 | 79.6 | 80.0 | 86 |
| 飼料生産量(TDN-t) | 449 | 610 | 660 | 696 | 927 | 923 | 1,017 |
| 労働時間(時間) | 11,191 | 10,872 | 10,872 | 12,908 | 13,376 | 12,835 | 12,712 |
| うち臨時雇用(〃) | 4,104 | 3,968 | 3,720 | 4,992 | 5,064 | 4,664 | 4,784 |
| 専従者1人当たり(〃) | 1,772 | 1,726 | 1,788 | 1,979 | 2,078 | 2,043 | 1,982 |
| 専従者所得計(万円) | 3,584 | 3,587 | 3,849 | 4,846 | 4,643 | 5,162 | 5,056 |
| 交付金計(〃) | 2,451 | 5,925 | 5,925 | 8,283 | 8,041 | 7,345 | 6,808 |
| 専従者1人当たり所得(〃) | 896 | 897 | 962 | 1,212 | 1,161 | 1,290 | 1,264 |
| 機械施設投資額(万円) | 17,410 | 15,136 | 15,136 | 17,429 | 18,296 | 16,139 | 15,657 |

注:-は選択できないことを、0は選択できるが採用されないことを示す。労働時間には機械の点検補修や事務作業は含めていない。また、所得は、借入金利子や保険、福利厚生費を差し引く前のものである。19)~21)コーン受託計は、8月、9月、12月収穫の合計。

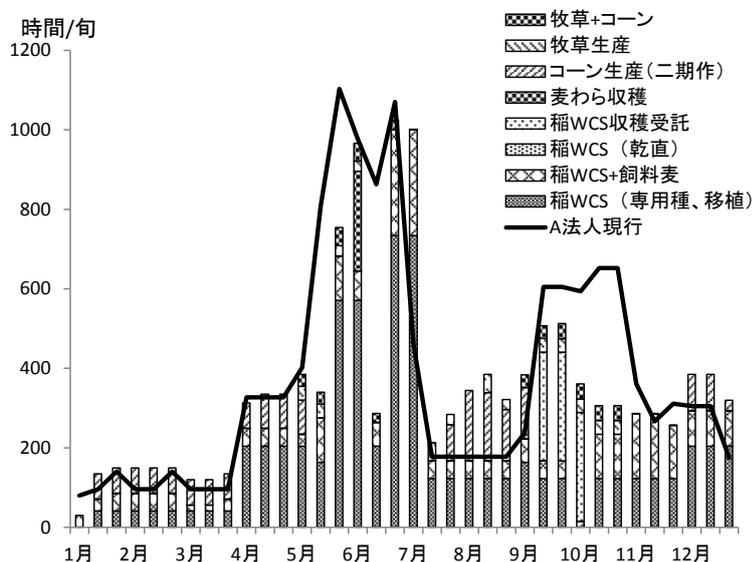


図11 事業多角化による水田飼料作経営の農作業労働(1)

大麦の収穫から水稻の田植までの農作業ピークの緩和を考慮し、大麦より約 10 日早く収穫可能な飼料麦を導入した場合、事業構成や面積に変化は見られなかった。これは、飼料麦の収穫と稲の育苗時期が重なること、大麦の収益性が飼料麦よりも高いためである。

(3) 裏作を行わない主食用水稻、飼料用米および稲 WCS の栽培に乾田直播技術の導入確立がはかられた場合の効果は大きく、飼料用米生産および稲 WCS 生産の拡大が可能になり、経営面積は約 74ha に拡大され、収穫受託分も含めて飼料生産量は 696 t に増加する。専従者 1 人当たり労働時間は 1,979 時間に増加するが、所得は 1,200 万円を超える。ただし、交付金は 8 千万円を超えており、交付金が所得確保に大きく影響する。

つぎに、水稻作のみの取り組みでは、農作業労働の季節偏在が顕著なため、(4) コーンの生産や収穫受託事業に取り組む場合、稲 WCS の作付や収穫時期と重ならず、前述のように面積あたり労働時間が少ないため、約 80ha まで経営面積の拡大が可能である。飼料生産量は 900t を超える。さらに、(5) 牧草生産を導入すると稲 WCS の作付面積が減少し交付金は減少するが所得は増加する。(6) 多収の期待される飼料用米の専用品種が導入されず、その交付金水準が現行の 93 千円の場合は、飼料用米の生産を行わないで、稲 WCS 生産を拡大した方が有利と試算される。

コーンや牧草生産を導入した場合の月旬別の作業労働時間を示すと、図 11 のようになる。A 法人の現行と比べて、5 月中下旬（主に育苗）、6 月中旬（稲移植）、9 月中旬～10 月下旬の農作業労働の山は低くなり、コーン生産により、7 月下旬～9 月上旬、12 月の農作業機会が以前より確保される。他方、6 月上旬（麦わら収穫）と 6 月下旬から 7 月上旬（稲 WCS 移植）の農作業労働は相変わらず多い。また、1 月から 3 月は農作業が少ない。もっともこのような農作業労働の季節偏在が形成されるのは、農繁期に企業の研修生など臨時的雇用による労働供給が可能なおもとの試算によるためである。そこで、より一般的なモデルを考えるため、供給可能な労働力を年間を通じて専従者 4 人、臨時雇用 2 人のもとの試算を行う。

2) 労働供給通年一定のもとの試算

事業を(2)移植栽培による主食用水稻、稲 WCS、飼料用米生産に限定した場合、飼料用米 20ha、WCS 用稲の収穫受託約 39ha、わら収穫 73ha の活動にとどまり、経営面積は約 21ha、飼料生産量は約 400 t にとどまる（表 17）。専従者 1 人当たり所得も 427 万円にとどまる。

(3) 乾田直播栽培技術を導入し確立した場合は、この労働力のもとでも 51ha の経営面積の管理が可能となり、1 人当たり所得も 800 万円以上に増加するが、作目は稲 WCS（一部飼料麦との二毛作を含む）と WCS 用稲の収穫受託のみとなる。

表17 労働供給通年一定下での最適な選択作目、規模等

| 飼料用米の交付金(/10a) | 130千円 | | 93千円 | |
|------------------------|------------------|---------------|-------------|--------|
| 稲WCSの交付金(/10a) | | 93千円 | | 48千円 |
| 選択可能な範囲→ | (2)飼料用米・WCS専用種導入 | (3)乾直栽培、飼料麦導入 | (6)コーン、牧草導入 | (7)同左 |
| 選択作目・品種・栽培技術・作付体系面積(a) | | | | |
| 5)飼料用米(専用種, 移植) | 500 | 0 | 0 | 0 |
| 6)飼料用米(〃)+大麦 | 1,500 | 0 | 104 | 0 |
| 8)飼料用米(専用種, 乾直) | - | 0 | 1,896 | |
| 10)稲WCS(専用種, 移植) | 133 | 0 | 0 | 0 |
| 12)稲WCS(〃)+飼料麦 | - | 1,280 | 1,217 | 0 |
| 13)稲WCS(専用種, 乾直) | - | 3,840 | 1,757 | 0 |
| 14)稲WCS収穫受託 | 3,867 | 2,880 | 2,559 | 0 |
| 15)稲わら収穫運搬 | 2,000 | 0 | 2,000 | 0 |
| 16)麦わら収穫 | 5,307 | 0 | 3,437 | 0 |
| 17)コーン生産(単作) | - | - | 826 | 0 |
| 18)コーン生産(二期作) | - | - | 1,642 | 2,312 |
| 22)牧草生産(3回収穫) | - | - | 0 | 2,292 |
| 23)牧草+コーン(二毛作) | - | - | 0 | 3,076 |
| 24)飼料麦+コーン(二毛作) | - | - | 0 | 898 |
| 経営面積(ha) | 21.3 | 51.2 | 74.4 | 85.8 |
| 飼料生産量(TDN-t) | 397 | 455 | 825 | 1,052 |
| 労働時間(時間) | 5,602 | 7,232 | 9,854 | 6,497 |
| うち臨時雇用(〃) | 744 | 672 | 1,856 | 1,168 |
| 専従者1人当たり(〃) | 1,214 | 1,640 | 1,999 | 1,332 |
| 専従者所得計(万円) | 1,707 | 3,321 | 4,600 | 3,783 |
| 交付金(〃) | 2,949 | 4,954 | 6,674 | 3,945 |
| 専従者1人当たり所得(〃) | 427 | 830 | 1,150 | 946 |
| 機械施設投資額(万円) | 12,780 | 9,963 | 15,326 | 10,523 |

注: 選択可能な範囲の(2),(3),(6)は表16に対応する。いずれのケースでも選択できない或いは採用されない作目等は掲載を省略。

(6)コーンや牧草の生産、収穫作業受託を導入すると、74haに経営面積の拡大が可能となる。専従者1人当たり労働時間は約2,000時間となり、所得はさらに増加する。

(7)稲WCSや飼料用米に対する交付金が、コーンや牧草と同じ水準となった場合、コーンと牧草、飼料麦の畑飼料作のみの生産が有利となる。農繁期に臨時雇用を行うケース(前掲表16)と比べて所得はやや減少するが、機械や施設の投資額は約5千万円も少ない。

図12は、前述の労働制約の下で、水稻の直播栽培を確立するとともにコーンや牧草生産に事業を拡大するケース(A)と、移植栽培による水稻生産のみを行うケース(B)、飼料用米や稲WCS生産に対する交付金がコーンと同額に削減され畑飼料作のみを行うケース(C)で、月旬別の農作業労働を比較したものである。B,Cと比べてAでは農作業労働の季節偏在が緩和されることが明瞭である。すなわち、1月から3月はコーン作付圃場への堆肥散布や整地作業、4月はコーンの播種、5月は稲の播種と飼料麦の収穫、6月下旬~7月上旬は稲の移植、8月はコーンの収穫と稲の管理、9月は他地域のWCS用稲の収穫受託、10月から11月は自作の稲WCSの収穫と牧草及び飼料麦の播種、12月は収穫物の運搬といった具合である。

以上の試算結果から、また、稲作のみの事業展開、およびコーンや牧草のみの事業展開で

は、通年安定した就業機会を確保することは困難であり、両者を組み合わせることが有効なことも明らかにされた。また、コーンや牧草栽培には、圃場の乾田化が不可欠であり、地形や水利慣行からこれら畑飼料作の栽培自体が困難な圃場では、飼料用稲しか生産できない。

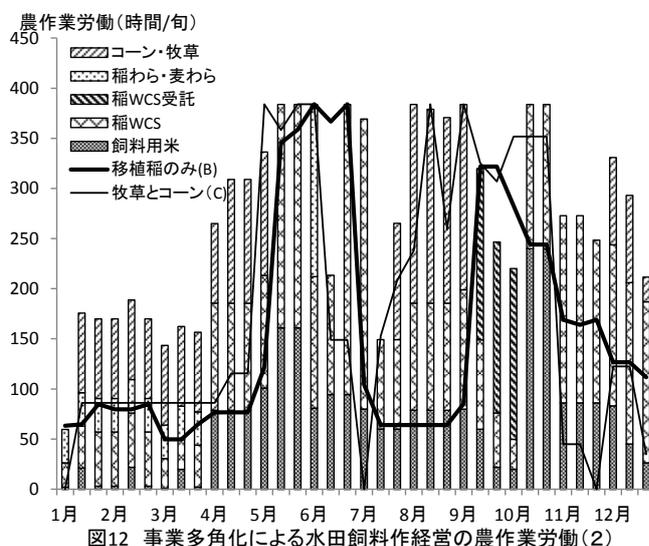


図12 事業多角化による水田飼料作経営の農作業労働(2)

7. 水田飼料作コントラクターによる国産飼料の生産コスト

最後に、水田飼料生産のコスト比較を行い、限られた労働力や財源のもとで、水田利用を拡大し、国産飼料の増産をはかるために必要な施策等に言及する。

表 18 は、前述の経営計画モデルと用いて、各飼料ないし作付体系ごとに同じく 6 人の労働制約の下で所得最大となる規模の生産を行った場合の生産コスト（地代、利子は含まない）等を比較したものである。労賃単価は、臨時雇用者：1500 円/時、専従者：2500 円/時で試算している。

この試算結果からまず、作付面積は飼料用米よりも稲 WCS やコーン、牧草生産の方が多く、限られた労働力で水田の利活用を推進するには、後者の方が有効であることが示される。つぎに飼料生産量は、コーン>牧草>稲 WCS>飼料用米の順に多く、限られた労働力のもとで飼料増産をはかることにおいても、飼料用米よりも稲 WCS、稲 WCS より牧草やコーン、さらにはコーンと牧草を組み合わせることが有効と言える。10a あたり TDN 生産量で見ても飼料用稲よりも牧草、コーンの方が多い。

飼料生産コストを比較すると、飼料用米生産のみに取り組んだ時のコストは 193 円/乾物 1kg (203 円/TDN1kg) と計算される。これは輸入とうもろこしの 3 倍以上である。参考までに、輸入飼料の農家購入価格は、飼料用米に代替可能とされているとうもろこし（単味）：51 円/原物 1kg (59 円/乾物 1kg, 63 円/TDN1kg)，粗飼料は価格の高いチモシー（プレミアム）：69 円 (77 円, 116 円)，価格の低いフェスク：46 円 (51 円, 93 円) であり、濃厚飼料よりも粗飼料の方が高価なのである。稲 WCS 生産のみに取り組んだ時の乾物 1kg あたりコストは 111 円であるが、TDN1kg あたりでは 201 円でありコーンと変わらないが、高価な粗飼料と代替できる。

これに対して、コーンや牧草生産のコストは、56~58 円/乾物 1kg, 90 円/TDN1kg 前後で、飼料用米や稲 WCS の 2 分の 1 である。地代や利子を費用に含めなければ、輸入飼料をやや下回るコストで国産粗飼料の生産は可能なのである。なお、飼料用米や稲 WCS とコーンや

牧草との生産コストの差は、労働費、償却費、その他（主に生産資材）のすべてで顕著である。

表18 飼料生産コスト等の比較

| | 飼料用米 のみ | 稲WCS のみ | 稲と飼料 麦 | コーン のみ | 牧草の み | コーン と牧草 | すべて 選択可 |
|----------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|
| 作付面積(ha) | 32.0 | 51.2 | 51.2 | 51.2 | 57.6 | 76.8 | 75.1 |
| 乾物生産量(t) | 185 | 492 | 538 | 950 | 691 | 1,367 | 1,046 |
| TDN生産量(t) | 176 | 270 | 329 | 623 | 415 | 875 | 630 |
| TDN生産量(kg/10a) | 550 | 528 | 644 | 1,217 | 720 | 1,139 | 839 |
| 生産コスト(円/乾物kg) | 193 | 111 | 113 | 57 | 58 | 58 | 78 |
| 生産コスト(円/TDNkg) | 203 | 201 | 184 | 87 | 96 | 90 | 129 |
| うち労働費 | 54 | 53 | 49 | 17 | 21 | 17 | 32 |
| 償却費 | 56 | 45 | 41 | 20 | 17 | 15 | 23 |
| その他 | 93 | 104 | 94 | 51 | 58 | 58 | 74 |
| 交付金(円/TDNkg) | 236 | 176 | 164 | 36 | 49 | 41 | 96 |

参考: 輸入飼料価格(TDNkg) どうもろこし:63円, チモシー乾草:116円, フェスク乾草:93円

注: 乾物当たりTDN(可消化養分)率は、飼料用米:94.9%, 稲WCS:55%, 飼料麦:61.3%, コーン:65.6%, 牧草:60%で計算。労働費は労賃単価を臨時雇用者:1500円/時間, 専従者:2500円/時間で計算した。その他は第8表掲載の費用であり、地代・利子は含めていないが、畜産経営までの輸送費は含む。輸入飼料価格は2014年の畜産草地研究所の購入価格。

従って、労働力や財源に限られる中で効果的に飼料増産を図るためには、比較的安価な輸入濃厚飼料と代替可能で国内での生産コストの高い飼料用米よりも、比較的高価な輸入粗飼料と代替可能で国内での生産コストの低いコーンや牧草生産を推進する方が効果的と言える。

水田での水稲作は洪水防止機能などを有するが、農業労働力の減少する中で水田の利活用を推進し、自給率の低い飼料の増産を図る観点からは、コーンや牧草の生産意欲を高めることも必要と考えられる。

引用文献

- 1) 福田晋「コントラクターの現状と今後の展開」（畜産コンサルタント No509, 中央畜産会, 2007年5月）
- 2) 荒木和秋「農場制型 TMR センターによる営農システムの革新」（日本の農業 233, 農政調査委員会, 2005年3月）
- 3) 横溝功「わが国におけるコントラクター成立のメカニズム」（畜産の情報 285, 2013年7月）
- 4) 岡山県総合畜産センター「岡山県飼料作物の品種特性」（2003年）

謝辞

現地調査にあたり、(株)那須の農、(株)東部コントラクター、埼玉県農林部農業支援課、ユナイト農産(株)、岡山農業普及指導センター、アグリライフ岡山、津山農業普及指導センター、津山地域飼料生産コントラクター組合、アグリアシストシステム株式会社より、ご協力いただき、多くの情報提供をいただいた。記して感謝申し上げます。

付表1 C法人の経営概要(2013年)

| | | |
|---|----------------------|---|
| ① | 経営形態 | 株式会社(農業生産法人)、2009年設立、2011年TMRセンターセンターと合併 |
| ② | 労働力 | 飼料収穫部門は常雇なし、すべて季節雇用で7名登録、@1300円/時 |
| ③ | 立地条件 | 北関東中山間、周囲に多数の大家畜経営存在 |
| ④ | 経営面積 | なし |
| ⑤ | 作業受託面積 | ①WCS用稲収穫(自社収穫・買取販売):78ha ②WCS用稲収穫(他組織からの収穫受託):23ha ③飼料用とうもろこし収穫:51ha ④堆肥運搬散布:17ha |
| ⑥ | 主な機械 施設装備 | 自走式細断型専用機2台、汎用機2台(リース)、自走式ラッピング機4台(1台リース)、固定式ラッピング機、自走式マニユアスプレッダー、フロントローダー2台、10tトラック、2tユニック車、軽トラック |
| ⑦ | 収穫時期 日作業量 収穫個数 | ①WCS用稲:9月5日~11月10日(前半は食用品種(裏作麦、県南方面)、後半はたちすがた、リーフスター、たちすずかなど)。細断型機75a/日、汎用型機1ha/日(9時~16時30分、昼1時間休み)、専用機@300kg*8~10個/10a、汎用機@350kg*7~8個。 ③とうもろこし:8月26日~9月15日。1.5ha/日/台(3人1組)、@500kg*9個/10a ④堆肥の運搬散布:11月~3月(随時) |
| ⑧ | 作業料金 | WCS用稲収穫:基本2万円/10a(圃場条件、立地条件、倒伏加算有り)+@1200円/個 とうもろこし収穫:30,000円/10a(庭先搬入) とうもろこし栽培~収穫(堆肥散布込み):55,000円/10a 堆肥散布(3t/10a):10,000円/10a(堆肥代込み、散布のみは6,000円) |
| ⑨ | 稲WCSの購入 | 優品13円/kg(生産圃場置場価格)(良11円、可9円)、5,800個 |
| ⑩ | 稲WCSの販売 | 15.5円/kg(畜産農家庭先配送価格、荷下ろしは畜産農家協力) |
| ⑪ | 機械の回送 | 自社 |
| ⑫ | 収穫物の運搬 | 運送は、収穫直後に業者に委託500円/個(自社負担) |
| ⑬ | 営農展開上の課題と意向 | 通年就労機会の確保:とうもろこし収穫作業の拡大、堆肥散布作業の拡大、早生稲の導入 稲WCSの品質向上(利用性の改善) |
| | TMR関係 | |
| ① | 経営形態 | 株式会社、1999年設立 2011年にコントラへ吸収合併 |
| ② | 労働力 | 常時雇用なし(運送会社への作業全面委託)、副産物飼料化は9名、週休2日、フレッシュは4名で交代制、毎日作業。 |
| ③ | 主な機械 施設装備 | 角形圧縮梱包装置(貯蔵性飼料梱包機)、ミキサー、飼料用米粉砕機、すべて飼料会社の所有、センターは加工受託のみ、リース料を支払い。 |
| ④ | TMR素材と素材調達単価 | 各種食品副産物を調達、大手食品製造会社(きのこ、豆腐、ビール・茶等飲料、醤油など)、粗飼料として輸入麦わら、輸入乾草、飼料用米の利用を開始、食品副産物計7350t利用、 |
| ⑤ | TMR生産量 | 24年度食品副産物利用・貯蔵性飼料生産量 9548t(飼料用米300t利用)、フレッシュTMR生産量8100t |

付表2 D法人の経営概要(2012年)

| | | |
|---|---------------|---|
| ① | 経営形態 | 株式会社(資本金50万円、出資構成:鳥取畜産農協約90%、他に農協役員2名、従業員6名) |
| ② | 労働力 | 従業員6名(30歳代2人、40代1人、50代2人、60代1人)、月給20万円、収穫時は全員専用機のオペレーター、ラッパー操作はアルバイト、9月～11月に10～12名雇用(@900円) |
| ③ | 立地条件 | 山陰中山間、周囲に大規模畜産経営あり |
| ④ | 経営面積 | なし |
| ⑤ | 作業受託面積 | ①WCS用稲全作業:20ha、②WCS用稲収穫作業のみ:186ha(①を含む) ③育苗:18,000箱(約100ha分、①を含む)、④移植作業:50ha(①を含む) ⑤堆肥運搬:157ha(畜産農家より受託)、⑥堆肥散布:137ha(耕種農家より受託) ⑦飼料用とうもろこし収穫:25ha、⑧ソルガム収穫:5ha、⑨飼料麦収穫:4ha |
| ⑥ | 主な機械施設装備 | 汎用型収穫機1台、自走式細断型収穫機2台、自走式コンバイン型機3台、自走式ラッピング機12台、ベールグラブ、ホイロードダ、マニュアルスプレッダ3台、トラクター1台、畔ぬり機、田植機6条2台、畦畔除草機械、機械回送用トラック1台、2tトラック4台、 |
| ⑦ | 作業時期、作業内容、時間等 | ①WCS用稲の播種:5月上旬～下旬、5～6回、3000箱/回/日(6時～20時*6～7人) ②WCS用稲の移植:耕種農家の移植は5月末～、コントラクターの移植は6月1日～20日、地区ごとの作付は専務がコーディネート、コントラクター事務所から近い地区から遠いところの順に収穫していくため、近いところに早く収穫できる品種を作付。(代掻き2人+田植機操作1人+苗運搬1～2名)で1.5ha/日/組*2組、苗箱は18～15枚、化成肥料なし、成育低下の見られる圃場には中干し前後にN1-2kg(硫酸)追肥。7月一杯は田の管理。 ③WCS用稲の収穫:9月10日～11月23日(実質50日間)、ホシアオバ、クサノホシ、北陸193号、たちあやか、たちすずかの順に収穫。9月中の収穫物は酪農経営へ。11月収穫物は繁殖経営へ。細断型機2台(延べ80～90ha)、コンバイン型機3台、汎用型機1台(5ha、大区画圃場)、すべて自社製の乳酸菌添加、通年給与を考慮して10層巻。細断型機)。作業面積は、細断型機:90a/日(3人1組・9:30～17:30、実7時間)、コンバイン型機:60a/日(2人1組・実7時間)。圃場搬出まではコントラクターで行うが、畜産農家への運搬は運送会社へ委託@630円(ベールグラブと7t車保有、畜産農家へ破損に備えてラッパーとグラブを持っていく。 ④飼料麦(ライ麦)収穫:4ha(コーンの裏作)、細断型機で4月末に収穫、6～7個/10a ⑤とうもろこし及びソルガムの収穫(酪農、大規模水田作経営、和牛農家委託):8月下旬に汎用機で収穫、1～1.5ha/日(3人1組)。単収はとうもろこし5個/10a、400～500kg/個、ソルガム2個、圃場渡し ⑥堆肥の運搬:12～5月上旬、2t車1台で8往復=16t/日/台=50a/日/台(10a当たり約3t)*3～4台/日 ⑦堆肥の散布:2.5tマニュアル1台で70a/日/人*2台、積み込みようにコンボも置いておく。食用稲圃場にも2t散布する場合もある。料金は5000円。 |
| ⑧ | 作業料金 | ①WCS用稲全作業:7.2万円/10a、育苗:650円/箱、移植:6,000円/10a ②WCS用稲収穫・運搬:2.6万円/10a→12,000円/10a+1800円/個 ※収穫料金は販売収入と同等水準に設定(8個/10a×3,300円/個) ※生産物の圃場から畜産農家への運搬は業者に委託するが、費用はコントラクターが負担。 ③とうもろこし収穫:1万円/10a+資材費・燃料代実費 ④堆肥運搬:4,000円/10a(畜産農家より)、堆肥散布:1万円/10a(耕種農家より) |
| ⑨ | 収穫物の供給先 | 稲WCS15,000個(8個/10a)収穫:6,000～7,000個は肥育農場、6,000個は酪農(搾乳牛3kg給与/日)と育成牧場、2,000個は和牛繁殖経営へ(親牛へ給与)。 |
| ⑩ | 営農上の課題 | 収穫物の運搬費用をコントラクター負担であることを考慮すると収穫・運搬料金は低い。従事者の賃金も高くなく、機械更新の内部留保できる料金体系となっていない。耕種農家、畜産農家へのサービス事業的性格が強く、組織としての収益性、自立性は高くない。飼料イネ生産の補助金が減額され栽培面積が減少したとき、投資した機械増備、従業員はどうなるのか不安。飼料イネ生産に特化しすぎている。 酪農家の給与量が少ない。 |
| ⑪ | その他 | 栽培は各地区の営農協議会、利用は酪農組合、肥育牛組合、和牛改良組合で要望を取りまとめて需給調整 |

付表3 E法人の経営概要(2013年)

| | | |
|---|---------------|--|
| ① | 経営形態 | 株式会社 |
| ② | 労働力 | 正社員4名、臨時3名、地元の水田活用組合より出役数名 |
| ③ | 立地条件 | 北関東二毛作地帯、用水利用は6月下旬以降(一部5月下旬から利用可) |
| ④ | 経営面積 | 利用権設定17ha |
| ⑤ | 作業受託 | 地元水田活用組合の作業受託(WCS用稲の移植:48ha、WCS用稲収穫:60ha、飼料用トウモロコシ収穫、飼料麦の播種・収穫:30ha、堆肥の運搬散布:94ha等) |
| ⑥ | 作付体系 | 水田:WCS用稲+飼料麦 畑:飼料用トウモロコシ+飼料麦 |
| ⑦ | 主な機械 施設設備 | 汎用型収穫機1台(トウモロコシ用)、飼料イネ専用収穫機3台(WCS用稲、飼料麦用)、自走式ラッピング機3台、ベールグラブ、牽引式マニユアスプレッド2台(2t、3t)、田植機2台(6条、8条)、コンバイン1台 |
| ⑧ | WCS用稲の 生産 | 主に6月下旬~7月下旬に移植、約48ha。酪農経営の要望の強い茎葉型品種(たちすがた、はまさり)の導入、収穫期間拡大のため、早生の夢あおばを導入 育苗16,000箱(22箱/10a)・・・晩植のため密植(分けつが少ない) 堆肥は麦播種前に4t投入、稲移植時は化成40~50kg施肥(N6~7kg) 受託作業料金:耕起・代掻き3,500円/回、上げ代掻きはF法人が実施。育苗~移植作業:17,000円/10a(耕起、代掻きは別料金) 収穫は8月下旬~11月(開花期頃から収穫開始):専用機2~3台で対応、約60ha収穫。1圃場の刈取り・梱包を終えてからラッピング作業、搬出作業は後から実施。草丈の高い「たちすがた」は高刈で対応。 単収:夢あおば9~11個、たちすがた11~17個、はまさり10~14個/10a |
| ⑨ | 飼料麦の 生産 | 播種前のロータリー作業は耕作者が行うことが多い。ドリルシーダーで播種(同時施肥)。播種作業料金は8000円。収穫作業は専用機。料金は収穫量に関わらず集積場所まで運んで22000円/10a。WCS用稲、トウモロコシも同じ。 県内ではE法人のみ。E法人では実需があり、食用麦より収益が良いと判断。 品種・単収:ワセドリ、ファイバースノー、春雷、ライコムギ、ライムギ、の順で播種(ライコムギは2月播種でも栽培可能)、収穫は4月下旬~5月下旬。大麦系:7~8個、ライコムギ:13~15個、ライムギ12個(すべて乳酸菌添加) 販売単価:稲WCS、飼料麦:4200円/個、トウモロコシ:7000円/個 |
| ⑩ | 堆肥還元 | 飼料麦播種前に4t/10a散布(田畑あわせて94ha)。堆肥は4牧場より調達(90%は約6km離れたF酪農)、4tダンプで1日8~12往復。圃場ごとにローダーとマニユアを持ち込んで、2人1組で作業(1人は堆肥の運搬も行う)、1日1.5ha程度散布。散布後スタブルカルチで鋤きこみ8ha/日。原資は耕畜連携助成の13千円/10a。堆肥製造費:4200円、運搬4200円、散布4200円(鋤きこみを含む)、事務費:400円。 |
| ⑪ | トウモロコシ の生産 | 2012年より開始。5月上旬~8月上旬播種、7月下旬から汎用機で順次収穫。平均8個/10a。 |
| ⑫ | 生産物の 販売先 | 飼料麦:F牧場に3000個(30ha分)、M飼料会社。稲WCS:F牧場へ3000個、酪農・肥育農家6戸。トウモロコシ:F牧場 |
| ⑬ | 営農上の 課題と対応 | 6月下旬以降に稲移植を行うため苗箱数が多い→用水が確保できれば5月下旬から移植。あるいは、麦あとの乾田直播。 酪農経営の要望はすべての飼料の早刈であり、低収量になりやすい。また、収穫面積多いため、すべての早刈は困難 → 適期から遅刈り製品に対する肉牛経営の販路開拓。早生の茎葉型品種(たちあやか、たちはやて)の導入 |