

第15章

西南暖地におけるコントラクターモデル

—自走式大型ハーベスタと不耕起播種機を活用したウモロコシ二期作を支援—

1 はじめに

近年の飼料価格高騰や、飼料自給率向上に対する政策的要請を背景に、酪農経営においては飼料用トウモロコシ生産が見直されつつある。飼料用トウモロコシは一般的に茎葉・雌穂を含む植物体全体をサイレージ調製・給与するために、粗飼料として認識されることが多い。しかし、その栄養価は極めて高く、特に九州を含む西南暖地においては適期収穫・調製を行えば乾物kg当たりのTDN含有率は70%、でんぷん含有率は30%を達成することも可能であり、いわば粗飼料と濃厚飼料の中間的性格を持つ。また、面積当たりの収量も10a当たり原物収量で5.3t（農林水産省『作物統計（平成23年度）』）、30%の乾物率を仮定した乾物収量の試算は10a当たり1.6tとなる。

このように収量、栄養価ともに高い飼料用トウモロコシだが、収穫・調製作業が困難なことが難点として挙げられる。牧草型の飼料作物と異なり、長大作物である飼料用トウモロコシは一般的にはハーベスタによる収穫、ダンプによるサイロへの運搬、重機による踏み込み、シートによる密封という複数工程の組作業が必要である^{注1}。そのため酪農家の密集する地域では近年、飼料用トウモロコシの収穫・調製を請け負うコントラクターおよび収穫機械共同利用・共同収穫組織の設立が相次いでいる。

しかし、大型自走式ハーベスタは概して高額である。補助事業により大型収穫機を導入したものの、機械の寿命時期に自力での更新ができず、組織自体の存続が危うくなるケースも少なくない。大型機械導入に見合う適切な組織運営計画や、必要最適規模等に関する知見の欠如がその原因の一つと言える。そこで本章では、暖地トウモロコシ二期作地帯で展開するトウモロコシ共同収穫組織を事例とし、その運営体制や収支構造、事業継続に必要な最低面積規模について明らかにすることで、コントラクターモデルを提示する。

2 対象地域の飼料用トウモロコシ生産概要

本章が対象とする〇地域は耕地面積6,070haに対して青刈りトウモロコシの年間延べ作付面積が1,490haであり、域内の乳用牛飼養戸数・頭数が225戸・12,300頭と、九州有数の酪農地帯である。その温暖な気候から以前よりトウモロコシ二期作栽培が普及・展開しており、自給飼料生産に対して高い意欲を持つ酪農経営が多い。しかし、1作目収穫から2作目の耕耘・整地および播種作業を短期間で行う必要があり、そのことが大面積での二期作栽培を阻む要因となっている。

こうした中、〇地域では、収穫をコントラクターや共同収穫組織の大型自走式ハーベスタで行い、播種についても不耕起プランターによる作業を委託する方式が広く普及してきている^{注2}。表1に、〇地域の二期作栽培作業暦を示す。

収穫作業を担うコントラクター・共同収穫組織は調査対象地域内で三つの広域大型組織が展開しているが、収穫作業体制はほぼ同様である。6条刈り自走式ハーベスタ1台に対して運搬ダンプが3～4台が並走し、荷台が満杯になる都度、委託者のバンカーサイロに運搬する。多くの場合、ハーベスタによる収穫と、ダンプによるバンカーサイロまでの運搬をコントラクター・共同収穫組織で行い、バンカーサイロでの踏圧作業は委託者が自ら行う。オペレータや運搬要員には外部からの日雇雇用と構成員の出役が併用されており、形態的には作業受託組織と共同収穫組織の中間的な位置にある。

表1 〇地域の二期作栽培作業暦例

	時期	作業名
	冬季	堆肥散布
	冬季	尿散布
	冬季	耕耘作業
	3月下旬	石灰散布
1作目	4月上旬	碎土整地
	4月上旬	播種・施肥*
	4月中旬～	除草剤散布
	5月中旬	除草剤散布
2作目	7月下旬	収穫*
	8月上旬	尿散布
	8月上旬	播種・施肥・除草*
	8月中下旬	除草剤散布
	11月下旬	収穫*

注：*は経営外部への作業委託。

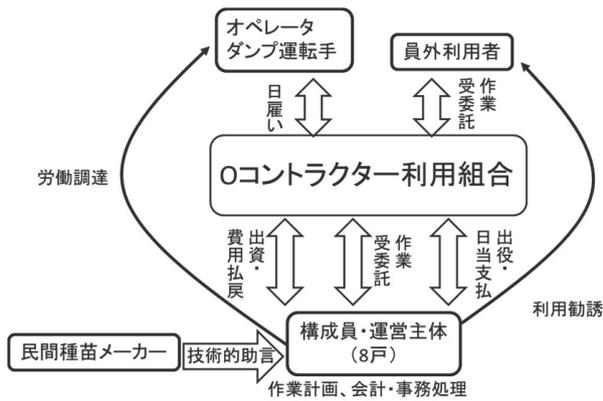


図1 Oコントラクター利用組合の運営体制

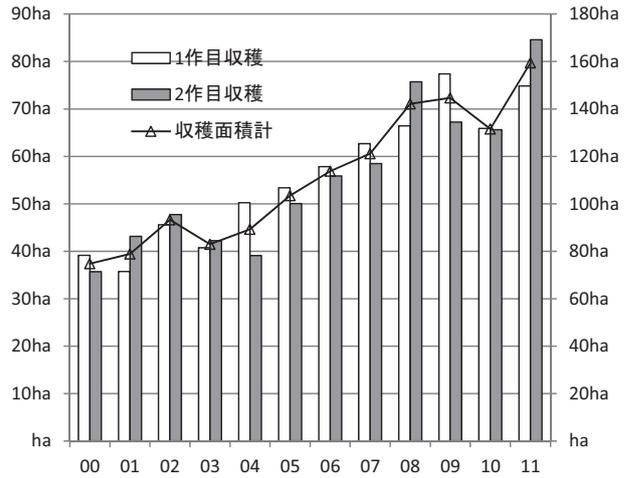


図2 Oコントラクター利用組合の作業実績推移

注：左縦軸は作期別、右縦軸は年間作業実績、横軸は年度（西暦）。

3 事例組織—Oコントラクター利用組合—概要

事例組織であるOコントラクター利用組合の運営体制を図1に示す。

O組合は8戸の酪農経営により2000年に設立された。作業期間中、ハーベスタのオペレータやダンプ運転手を組合外部より日雇いで調達し、不足分については組合員が出役する。トウモロコシ収穫作業が主体であるが、不耕起プランターを利用した播種作業も行う。組合員は組合に対して作業を委託する形をとるが、事務局・運営主体は出資している酪農経営8戸であり、組合員の出役を伴うことから作業受託組織と機械共同利用・共同収穫組織の中間的な形態と言える^{注3}。収穫作業料金は員内で6,500円/10a、員外で7,500円/10aであり、組合で利益が発生した場合には、利用面積に応じて組合員に費用の払い戻しが行われる。

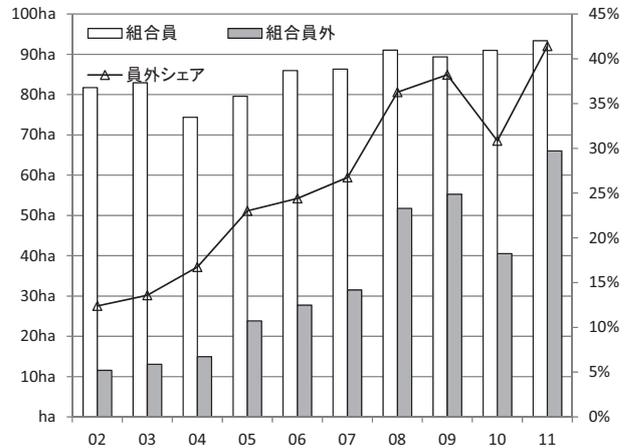


図3 員内・員外別作業実績

注：左縦軸は作業実績、右縦軸は員外シェア。

収穫機械は2010年にリース補助事業を利用して更新を行い、6条自走式ハーベスタ（500ps）を保有する。運搬ダンプについては構成員および機械銀行より日単位で借り上げ、1日あたり3～4台体制でハーベスタと並走する。作業実績の推移を図2に示す。

設立当初はおよそ80haからスタートしているが、その後順調に作業実績を拡大し、2011年には年間延べ作業実績が160haに達している。特徴として、1作目収穫の7月下旬から8月上旬、2作目収穫の11月中下旬から12月上旬と年2回の機械稼働時期があることが挙げられ、このことが年間延べ機械稼働面積の確保に寄与している。また、員外からの収穫受託も積極的に請け負っており、これによる作業実績拡大の効果が大きい。員内・員外別の作業実績推移を図3に示す。

データの制約により2002年からの推移となるが、員内実績が2011年までの間に80haから90haと微増であるのに対して、員外実績は2002年の12ha（5戸、2.3ha/戸）から2011年の66ha（8戸、8.3ha/戸）へと大きく増加している。員外委託農家構成の動きを見ると、徐々に委託面積を増やしていく経営、単発的に小面積での収穫を委託する経営、委託を止める経営があり、期間中の動きは流動的である。作業実績における員外シェアは10%から40%へとその比重は大きくなり、この員外受託収入は対象組織にとって重要な収入源となりつつある。対象組織の直近年における収支状況を表2に示す。

表2のとおり、組合収入における員外受託収入の割合は大きく、2010年で29%、2011年で39%である。員外受託・作業実績の拡大は組合収支の改善をもたらし、現在では大きな利益が発生するに至っている。発生した利益は、出資者である組合員に対して、それぞれの利用面積に応じて費用の払い戻しとして配分

される。配分額は支出割合の19%から26%であり、組合員の収穫委託料金の実質的負担は極めて軽い。これは補助金の獲得状況や、現行の作業方式と受託規模を前提とする限りにおいては、現在の作業料金の水準が原価に比べて高い水準にあることを意味する。しかし、既述のとおり、員外からの受託が必ずしも固定的ではなく、利益の発生額が変動することを考慮すると、作業料金を引き下げるのではなく、発生した利益を事後的に組合員に還元する方式は、組織の安定的な運営の観点から望ましいと考えられる。

なお、支出構成割合では人件費とハーベスタリース料が高い割合を占める。うち、人件費については日雇調達のために固定費化されていないが、ハーベスタリース料金が固定費として大きい。年間稼働面積確保の重要性が窺い知れよう。

対象組織の運営体制に関して、労働調達状況についても補足を行う。既述のとおり、Oコントラクター利用組合では収穫作業に組合員が出役する日も多い。図4に年度別延べ労働時間および外部雇用率を示す。

ハーベスタオペレータとダンプ運転手の延べ労働時間に占める外部雇用率は近年、40%から70%の間を推移しており、労働調達の外部依存率は年により変動する。組合としては可能な限り外部から運搬要員を調達したい意向があるが、限られた期間の日雇労働力の確保は容易でないのが実情である。飼料生産の外部化を目指し、ハーベスタ利用組合を立ち上げる場合においても、外部からの労働調達を補完しうる組合員の出役体制の整備が必要と言えよう。

4 大型自走式ハーベスタの作業効率

大型自走式ハーベスタ導入の収支分析に先立ち、その作業効率についてここで示す。

対象組織では自走式6条刈りハーベスタ(500ps)と2tダンプ4台により収穫作業が行われるが、この日別作業面積等を表3に示す。なお、データはハーベスタに搭載したGPSロガーより取得し^{注4}、1日の作業開始時刻～終了時刻から昼食の休憩時間を差し引いたものを実作業時間としている。ここでの実作業時間は圃場間の移動時間およびダンプ待ち時間を含む。対象期間は2011/7/29～8/19の延べ16日間である。

作業期間中の平均的な時間当たり作業面積は76a/hであり、1日当たり実作業時間7時間を前提にすると、532a/日の収穫作業効率となる。しかし、日別の変動は大きく、時間当たり作業面積は50a/h～121a/hと幅がある。この原因として、対象圃場の区画面積が挙げられ、日別の時間当たり作業面積と対象圃場群の平均区画面積には高い相関が見られる(図5)。圃場の分散による移動時間ロスについても検証したが、明確な傾向は現れなかった^{注5}。次節の収支分析では、ハーベスタの平均的な作業性として、76a/hおよび532a/日を用いる。

5 大型自走式ハーベスタ導入の収支分析

事例と同様の収穫作業体制を前提に、規模別、作業料金別の収支および年間作業日数を試算したものを図6、図7に示す。試算の前提条件として、変動費としてハーベスタオペレータ日当：12,000円/日、ダ

表2 O組合の収支構成

	組合収支内訳	
	2010	2011
収入		
1作目収穫	3,450	5,219
2作目収穫	4,461	5,865
(うち員外受託)	(3,042)	(4,952)
播種作業、その他	2,560	1,543
支出		
人件費	1,886	2,091
ダンプ賃借料	832	1,017
ハーベスタリース料	4,171	4,171
トラクタ賃借料	0	457
燃料代	871	980
修繕費	401	291
会議費	224	189
倉庫料	70	70
任意保険	6	49
租税公課	2	2
手数料	4	5
費用払い戻し	2,004	3,305

注：単位は千円。

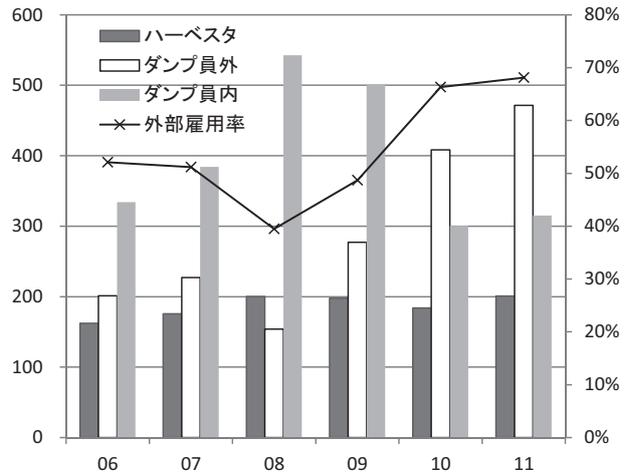


図4 労働調達における外部雇用状況

注：1) 左縦軸は延べ作業時間、右縦軸は外部雇用率。
2) ハーベスタオペレータは全て員外雇用。

ンプ運転手日当：8,000円/日，ダンプ借料：5,000円/日，ダンプ台数：4台/日，燃料代：33,996円/日を設定し^{注6}，1日当たり作業面積：532a（実作業時間7時間×時間当たり作業面積76a/h）を用いて各種費用単価を1ha当たりに変換している。ハーベスタリース料については事例組織データを利用する。なお，ここでは租税公課諸負担，支払保険料，手数料については費用として計上していない。また，ここでの分析は，それぞれの作業料金水準のもとで，実際にその面積に相当する需要があることを前提とする。

リース半額補助事業を前提にした場合（図6），作業料金が6,500円/10aで80～90ha，8,500円/10aで50～60haが損益分岐点となってくる。これらの稼働面積に必要な作業日数はそれぞれ，15～17日間，10～12日間となる。しかし一方，リース半額補助が無い場合（図7），作業料金6,500円/10aにおける損益分岐点は150ha～160haとなり，必要最低規模が大きく引き上げられる。また，年間収穫作業日数も29～30日間となり，二期作を前提とした場合，1作目と2作目の収穫適期間合計とほぼ拮抗する。作業料金を8,500円/10aに設定した場合は，必要最低規模は100～110ha，作業日数は19～21日間とやや余裕を持った運営が可能になると考えられる。

6 考察

以上，暖地トウモロコシ二期作地帯で展開するトウモロコシ共同収穫組織を対象に，その運営体制，収支状況，大型自走式ハーベスタの収穫作業性，それらを基にした収支分析を行った。以下ではそれぞれの結果について考察を行う。

まず運営体制に関して，事例組織は組合員中心の共同収穫組織からスタートし，徐々に員外からの受託を拡大，設立初期の80haから160haへと，その規模は倍増している。結果，組合収支は安定し，出資を行っている組合員に対しては，余剰利益の配分が行えるまでになっている。このような大型高額機械を導入する場合，初期時点より十分な面積規模・組合員数を確保しておくことが望ましいが，小中規模面積から設立・開始した場合は，事例のように員外受託を積極的に勧誘していく努力が必要であろう^{注7}。

労働調達に関しては，オペレータおよび運搬要員をすべて日雇調達し，労働費の固定費化を避けている点が多い。常勤雇用で労働調達する場合は，対象作物の拡大や事業の多角化（例えばTMRセンターへの発展）で通年作業を確保する必要があるが，日雇調達であればトウモロコシ収穫に特化した組織運営が可能であり，運営・維持の難易度も低い。ただし，日雇調達は必ずしも安定した労

表3 大型自走式ハーベスタの日別作業性

日付	作業面積 (a)	実作業時間 (h)	平均区画 (a)	時間当たり作業面積(a)
8/18	355	7.1	25	50
8/07	130	2.6	32	51
8/05	310	5.6	34	56
8/10	155	2.7	31	58
7/27	271	4.7	30	58
8/09	406	6.6	19	62
8/19	465	6.9	27	67
7/28	564	8.4	47	67
7/31	492	6.8	38	72
8/06	341	4.3	57	79
8/04	587	7.1	31	83
8/03	631	7.2	45	88
8/01	630	7.0	48	89
8/02	738	6.9	62	107
7/29	798	7.3	73	110
7/30	817	6.7	63	121
平均	481	6.1	41	76

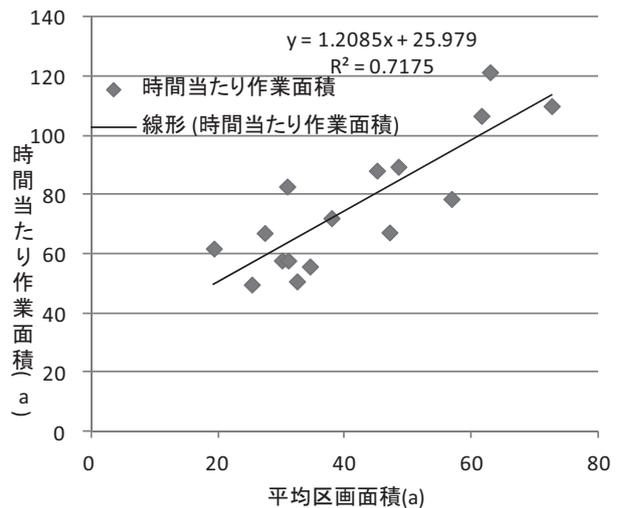


図5 平均区画面積と時間当たり作業面積

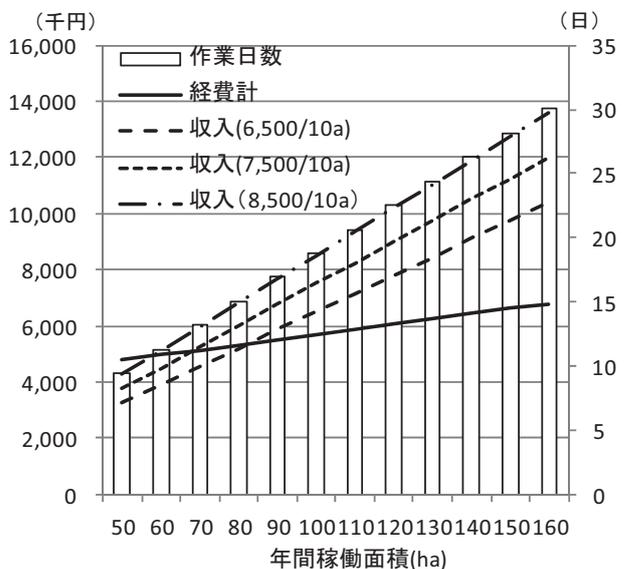


図6 大型ハーベスタ導入の収支分析 (リース半額補助あり)

注：左縦軸は経費および収入（単位：千円），右縦軸は作業日数。

働確保ができるわけではなく、組合員の出役による補完も必要である。このため、内部・外部問わず、労働条件や日当水準については十分に考慮する必要がある。

大型自走式ハーベスタの作業性は、平均的には76a/h、かつ、1日当たり実作業時間を7時間とした場合には532a/日であるが、これは作業対象圃場群の平均区画面積により大きく異なる。これは圃場内を大型機械とダンプが並走する作業体系からも説得的な結果である。そのため、運営計画・作業計画策定の面からは、作業対象となる圃場群の平均区画面積別の作業データの充実が望まれる。また、本章では確認できなかったが、対象圃場の分散度は圃場間移動時間に影響を及ぼすことが考えられるため、圃場分散度別の圃場間移動時間についても同様のデータ蓄積が求められる。

大型ハーベスタ導入の収支分析では、ハーベスタリース料全額自己負担の条件下で6,500円/10aの作業料金に抑えるためには、年間稼働面積がおおよそ160ha必要であることがわかった。事例組織では既に到達している規模であるが、必要となる年間作業日数30日間は二期作の収穫適期間とほぼ拮抗しており、栽培技術的にも限界に近い水準である。これに対して、栽培技術面からは、1作目における極早生品種^{注8}、2作目における遅播き対応品種の導入や、不耕起播種技術等の周辺技術との組み合わせが重要である。運営面の対策としては、繁殖牛経営で栽培されているソルガムおよびトウモロコシ・ソルガム混播の収穫時期は、トウモロコシ二期作の収穫時期と若干のずれがあるので、これら他畜種経営からの積極的な受託も有効であろう。また、トウモロコシ一毛作地帯では、収穫時期を分散させて年間稼働面積を確保する必要がある。利用者間で播種時期をずらす、異なる相対熟度の品種を利用する等の調整が必要である。

以上、トウモロコシ共同収穫組織の成立条件を要約すると、まず第1に受託面積規模の確保があげられる。対象事例の作業料金水準と補助金無しを前提にすると、受託事業の維持に必要な最低面積規模は約160haとなり、組織の設立の際にはこれが一つの目標値となる。しかし、初期時点からこの規模の受託面積を確保することは容易ではなく、事例のような積極的な員外受託の確保・拡大が必要である。また、この必要最低規模は、オペレータ・運搬要員の労働費が日雇調達により変動費化されていることが前提となる。労働力を短期・日雇調達するための外部雇用調達ルートの確保と、それを補完する内部出役体制の整備が必要である。

注

- 1) 近年は飼料用トウモロコシをダイレクトカット方式でロールサイレージ調製可能な自走式汎用収穫機も登場しているが、未だ普及の途上にあり、必要な新規機械装備の負担も大きな課題である。
- 2) 二期作栽培面積については公的統計資料が存在せず、厳密な普及状況の把握は困難である。しかし、対象地域のコントラクター利用実績によれば、少なくとも335ha(実面積)で二期作栽培が、うち124haで不耕起播種が行われている。
- 3) 福田^[1]の分類によれば、これは営農集団型コントラクターに分類することもできる。
- 4) GPSロガーはGlobalsat社のDG-100を用い、10秒間隔で記録を行った。データの安定取得を優先し、MSAS補正は行っていない。
- 5) 日別に対象圃場群の圃場分散度を算出し、作業時間との相関をとったが、明確な傾向は表れなかった。事例組織はGISベースの作業計画・管理システムを導入しており、視覚化・地図化された圃場情報により、圃場間移動の非効率性が軽減されている可能性が高い。
- 6) ここで用いているオペレータおよびダンプ運転手の日当、ならびにダンプ借料は、対象地域の他組織と同水準である。
- 7) 組合員の拡大による固定的面積の確保という選択肢も考えられるが、既述のとおり、設立時点で参画しなかった員外受託の構成は期間中流動的である。組合設立後の正規組合員の拡大は、現実的には相当の困難が予想される。
- 8) 例えば加藤^[2]を参照。

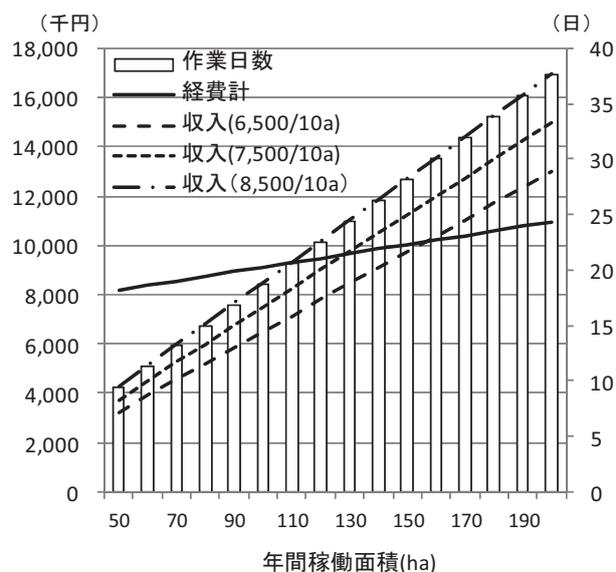


図7 大型ハーベスタ導入の収支分析
(リース半額補助なし)

注：図6に同じ。

引用文献

1. 福田晋編著 (2008) コントラクター ー作り方 活かし方ー. 中央畜産会.
2. 加藤直樹・他 (2011) 極早生品種を利用した九州中北部向けサイレージ用トウモロコシ2期作栽培技術. 農研機構. 研究成果情報.

(農林水産省農林水産技術会議事務局・西村 和志)