



子実用トウモロコシ生産の可能性と展開条件 ～都府県の耕種経営における大規模生産事例～

秋田県立大学 生物資源科学部 教授 鷗川 洋樹

【要約】

北海道における子実用トウモロコシ生産の実態に関する報告はあるが、都府県における実態は報告されていない。都府県の耕種経営で大規模に子実用トウモロコシ生産に取り組む事例を調査し、その生産性や経済性などを分析し、経営効果を明らかにするとともに展開条件を検討する。

普通型コンバインを基軸とする大型機械化体系による子実用トウモロコシ生産の作業時間は、10アール当たり1.4時間程度であった。これは土地利用型作物の中で省力的な小麦よりも大幅に短いことから、農地の効率的利用のための作物として位置付けることができる。また、子実用トウモロコシの1キログラム当たり生産原価は50円前後の水準であった。子実用トウモロコシ生産は、事例経営のような先駆的でチャレンジ精神に満ちた取り組みにより、実証段階から普及段階へ展開する時期になっていると考えられる。その展開には、圃場の整備（集団化）と収益性の確保が必要である。また、収益性の確保のためには行政の支援が不可欠であり、有利な販路の開拓により収益性を向上させることができる。

1 はじめに

わが国の農業生産に直接的に関わる大きな課題として食料自給率の上昇とその基盤である農地面積の確保が挙げられる。

食料自給率は、5年ごとに策定される「食料・農業・農村基本計画」に目標値が明記されている。2018年度の食料自給率（供給熱量ベース）の実績値37%に対し、2020年基本計画では45%（2030年度目標値）とされている。農産物を品目別に見たとき、食料自給率上昇の鍵を握るのは、消費仕向け量が増加しているにもかかわらず国内生産量が

減少あるいは低位にとどまる、需給ギャップの大きい品目の国内生産量を増加に転じることができるかどうかである。具体的には小麦、豆類、トウモロコシ、濃厚飼料などの品目が該当する^(注1)。これらの作物は、いずれも水田転作作物として位置付けられてきたが、国内生産量が低位にとどまっている。その中で、飼料用米は作付面積が2013年の2万2000ヘクタールから2016年には9万1000ヘクタールに急増し、濃厚飼料自給率も同じく12%から14%に上昇したが、

2020年の作付面積は7万1000ヘクタールに減少し、その安定化が課題になっている。

他方、わが国の農地（耕地）面積は、1960年代の600万ヘクタールから長期的な減少傾向が続いているが、2020年基本計画では2030年見通しを414万ヘクタールとしている。農地面積の動向は、土地利用型作物である、上述の小麦、豆類、トウモロコシ、濃厚飼料の生産量と表裏一体である。従って、これらの作物の作付面積増加が必要になるが、ここで重要なことは、農地面積の減少を上回る速度で農家数の減少が進んでいることである。1960年から2015年までの耕地面積の減少率は26%であるのに対し、総農家数の減少率は64%と高い。その結果、農家1戸当たり農地面積が増加し、規模拡大が進んだことは構造政策としては望ましいことであるが、そこにはおのずと限度がある。特に、都府県の水田地帯における担い手への農

地集積は近年急速に進み、担い手経営において労働力が不足する中で、離農農家からの貸し付け依頼を断るケースも少なくない。農業センサスによれば、都府県の経営耕地面積100ヘクタール以上の経営は2010年の245戸から2015年には333戸に増加しているが、そのうち142戸は2010年時点で100ヘクタール未満であった農家が規模拡大した結果である。

ここで見た農業生産をめぐる課題を整理すると、一つは食料自給率上昇のための穀物生産の拡大、もう一つは担い手に集積する農地の効率的利用である。この二つの課題を同時に満たす作物として、子実用トウモロコシが注目されている。子実用トウモロコシは消費仕向け量が増加する需給ギャップの大きい飼料用穀物であり、土地利用型作物の中でも省力的な作業体系で農地の効率的な利用が可能である。

2 子実用トウモロコシ生産の取り組みと先行研究

わが国における子実用トウモロコシは、2008年ごろより北海道央地域で試験栽培が開始され^(注2)、北海道を中心に東北地域や関東地域でも生産されているが、2018年の面積は計370ヘクタールにとどまり、うち北海道が300ヘクタールを占めている^(注3)。子実用トウモロコシに関する試験研究は地方独立行政法人北海道立総合研究機構で先行的に実施され、2019年3月には国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（以下「農研機構」という）から『子実用トウモロコシ生産・利活用の手引き（都府県向け）第1版』^(注4)が刊行されている。また、行政においては、農林水産省「酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針」（2020年）

における生産基盤強化の具体策として、飼料用米の推進とともに、子実用トウモロコシの生産・利用体系の構築が提示されている。営農レベルの助成としては、2020年度の水田活用の直接支払交付金に「水田農業高収益化推進助成」が新設され、この「推進計画」に位置付けられた産地では、子実用トウモロコシ支援として10アール当たり1万円が交付されることになった。戦略作物助成の同3万5000円と合わせると同4万5000円の助成になる。このように、子実用トウモロコシについては、試験研究や行政が先行し、生産現場はこれからという段階で、営農実態を踏まえた経営・経済的な調査研究は多くない。その中で先行研究としては次のものがある。

荒木（2019）^{（注3）}は、子実用トウモロコシ先進地である北海道央水田地帯の生産者25戸のアンケートと10戸の聞き取り調査から、子実用トウモロコシの生産状況、導入理由、経済性を分析している。その結果、子実用トウモロコシの総面積に占める割合は10%程度で、1戸当たりでは2～5ヘクタールが多い。導入理由では、新たな輪作作物、排水性改善、緑肥効果、所有機械の活用の順に多かった。経済性については、小麦や大豆に比べて収益性は低く、水田の直接支払交付金などにより収支が償われている。一方、経済性は低いが、交付金を前提とした子実用トウモロコシ（乾燥）の販売価格（1キログラム当たり35円）には同品質の輸入トウモロコシに対し競争力があり、輪作作物としての経営的意義が高いと評価されている。また、森（2016）^{（注5）}は、同じ北海道の事例を対象とした分析から、子実用トウモロコシの収量は飼料用米よりもはるかに高く、労働時間も大幅に省力的であり、コストも低いことから収益性においても優れているとしている。さらに、日向（2020）^{（注6）}は同事例の「北海道子実コーン組合」設立の経緯を明らかにしている。

宮路ら（2019）^{（注7）}は岩手県で取り組む現地実証試験の事例から、子実用トウモロコシ生産の作業時間と費用、サイレージ調製費用を分析している。この実証試験では子実用

トウモロコシは稲（乾田直播）、大豆との3年3作の輪作体系が想定され、50～60アール規模で実施されている。その結果、10アール当たり作業時間は2.6時間、調整前の原物（水分30%）1キログラム当たり費用75円、調製（フレコンラップ法）の作業時間は1ロール当たり0.53時間、調整前の原物1キログラム当たり費用12円であり、水田活用の直接支払交付金などにより収支が償われるとしている。

このように、北海道の子実用トウモロコシ生産については、一定の分析が行われている。都府県についても実証試験農家を対象とする精緻な分析が行われているが、作付規模が小さな事例であり、畑作物として一定規模以上の事例の分析も必要と考えられる。都府県における水田作農業の担い手として100ヘクタール規模を想定すると、子実用トウモロコシの作付面積は10ヘクタール以上になると考えられる。そこで、本稿では、東北地域の耕種経営において大規模な子実用トウモロコシ生産に取り組む二つの先進的な事例（岩手県の有限会社盛川農場と秋田県の有限会社正八）を対象に、その生産性や経済性などを調査することにより、都府県の耕種経営における子実用トウモロコシ生産の実態を分析し、その経営効果を明らかにするとともに展開条件を検討する。

3 有限会社盛川農場における子実用トウモロコシ生産

（1）経営概況

有限会社盛川農場（以下「盛川農場」という）は、岩手県花巻市の水田地帯に立地する、家族労働力主体の担い手経営である。労働力

の役員2名（経営主夫妻）と社員2名（子ども）は全員家族であり、雇用労働力（臨時）は年間10名程度である（写真1、表1）。盛川農場には地域の農地が集積され、2019年の経営耕地面積は83ヘクタール、うち借地

が77ヘクタールとなっている（表2）。水田の立地は戦後開拓の開田地帯と旧来からの旧田地帯に分かれ、気象条件が厳しく排水性の良好な開田で転作作物が栽培されている。盛川農場は稲の乾田直播栽培技術の実践と確立で著名な農場であり^(注8)、2019年の水稲作付面積30ヘクタールのうち乾田直播9ヘクタール、移植21ヘクタールとなっている（表3）。その10アールあたり単収は、岩手県平均（2019年）554キログラムに対して、乾田直播と移植はともに590キログラムと同程度であり、水準が高い。作付作物で最も面積が大きいのは小麦35ヘクタールであり、他には大豆8ヘクタール、子実用トウモロコシ10ヘクタールとなっている。また、10アールあたり単収も小麦475キログラム（岩手県平均266キログラム）、大豆240キログラム（同125キログラム）と高く、畑作物においても技術水準の高い経営であることが分かる。なお、子実用トウモロコシの10ア

ールあたり単収は840キログラムである。また、2020年の総作付面積は11ヘクタール増加して94ヘクタールとなり、作付構成については、水稲は変更がなく、小麦と大豆、子実用トウモロコシが増加する計画になっている。盛川農場の経営方針は、「基本的には畑作が中心で、畑作の機械や技術を使って米も作りたい」^(注9)であり、水稲の乾田直播栽培もその方針の中に位置付けられる。



写真1 有限会社盛川農場の盛川周祐代表

表1 労働力（盛川農場、2019年）

家族	・役員2名：経営主（68歳）、妻・社員2名：長男、長女（ともに30歳代）
雇用	・臨時雇用：年間10名（小麦、トウモロコシ収穫のトラック運転）

資料：盛川農場への聞き取りを基に筆者作成

表2 経営耕地面積（盛川農場、2019年）

（単位：ヘクタール）

	自作地	借地	計	備考（借地料、分散など）
水田	6	76	82	借地は中間管理事業、10年契約、作付自由
うち旧田	2	25	27	10アールあたり借地料1万円＋水利費6000円
うち開田	4	51	55	10アールあたり借地料9000円＋水利費3500円
畑	0	1	1	
合計	6	77	83	

資料：盛川農場への聞き取りを基に筆者作成

表3 作付面積（盛川農場）

	作付面積（ヘクタール）		単収（kg/10a）	備考
	2019年	2020年（予定）	2019年	
水稻（主食用米）	30	30	590	
うち移植	21	21	590	米以外の作物の栽培は不可能な圃場
うち乾田直播	9	9	590	春天候に左右されるので、予測可能な規模
大豆	8	10	240	大豆、小麦、子実用トウモロコシの排水条件は同じ
小麦	35	43	475	
子実用トウモロコシ	10	11	840	
計	83	94	—	

資料：盛川農場への聞き取りを基に筆者作成

(2) 子実用トウモロコシの生産と販売

盛川農場における子実用トウモロコシ生産は、2013年の0.7ヘクタールからスタートし、徐々に面積を拡大し、2019年には9.8ヘクタールとなっている（表4）。単収については、3年目の2015年には1ヘクタール当たり8000キログラムを超え、2017年は台風害により減収しているが、安定的に同8000キログラム水準を達成している。子実用トウモロコシの導入理由は、（1）大型機械が利用できる省力的な夏作物（2）排水性改善による後作（小麦、大豆）への増収効果（3）堆肥利用による地域内耕畜連携（4）1品目の面積当たり売り上げではなく、経営

全体の経営収支を優先（5）新しい作物へのチャレンジ精神—が挙げられる。

また、盛川農場では子実用トウモロコシを面的に広げ、地域への普及・拡大を目指し、地域の農家に働きかけ、一部作業の共同化や機械の共同利用などに取り組んでいる。その取り組みの中で、2018年には花巻子実コーン組合が設立され、2019年の花巻地域の子実用トウモロコシの生産者は4戸、作付面積は12.4ヘクタールとなっている。さらに、盛川農場では東北地域の子実用トウモロコシ生産者などの連絡会を2020年3月に設立した。参加農家は8戸で2019年の総作付面積は82ヘクタールとなり、当面は情報交換を目的としている。

表4 子実用トウモロコシ作付面積の推移

年次	盛川農場			花巻子実コーン組合			
	面積（ヘクタール）	出荷量（トン）	単収（kg/ha）	経営体（戸）	面積（ヘクタール）	出荷量（トン）	単収（kg/ha）
2013	0.7	4	5,714	1	0.7	4	5,714
2014	2.3	15	6,522	3	5.4	34	6,296
2015	4.6	38	8,261	3	10.0	84	8,400
2016	4.8	37	7,708	3	9.8	73	7,449
2017	4.8	14	2,917	3	7.4	36	4,865
2018	8.6	72	8,372	4	11.2	92	8,214
2019	9.8	82	8,367	4	12.4	97	7,823

資料：盛川農場および花巻子実コーン組合への聞き取りにより筆者作成

盛川農場における子実用トウモロコシ生産の作業体系は、5月下旬の堆肥散布から11月上旬の収穫・調製まで大型機械による一貫体系になっている（表5）。この体系の中のトラクターは80～150馬力（PS）、普通型コンバイン（+コーンヘッダ）は6畝と大きい、トラクターは小麦や大豆、稲（乾田直播）との共用、普通型コンバインは小麦との共用であり、コーンヘッダ以外の機械はすべて他作物との共用になっている（写真2）。また、調製方法については、2014年までは

乾燥であったが、一部にカビが発生したことから、2015年からはサイレージに転換している。サイレージ調製の粉碎作業までは農場内で行い、^{こんぼう}梱包作業（ロールラップ）については公益社団法人岩手県農業公社に委託している。農研機構の調査^(注10)によれば、盛川農場における子実用トウモロコシ生産の作業時間は10アール当たり1.4時間であり、これは^(注9)水稲7.4時間、小麦3.4時間、大豆5.1時間^(注9)に比べ、大幅に省力的となっている。

表5 子実用トウモロコシ生産の作業体系（盛川農場、2019年）

作業	時期	使用機械	生産資材（1ヘクタール当たり使用量）
堆肥散布	5/23～	JD6210（90PS）+マニユアスプレッダ（6トン）	40トン
耕起	5/24～	JD6155（155PS）+ブラウ（2メートル）、耕深35cm	
整地	5/28～5/31	JD6155（155PS）+フロントバッカー+ディスクハロー（3メートル）	
基肥	5/30	EG83（83PS）+プロキャス（20メートル）	14-14-14 400キログラム
播種	5/30～31	JD6430（120PS）+6畝バキュームシーダー（4.5メートル）	67,500粒
鎮圧	5/31	EG83（83PS）+ケンブリッジローラー（5.3メートル）	
除草剤	6/4、6/24	乗用管理機（15メートル）	ボクサー乳剤 5リットル、アルファード乳剤 1.5リットル
収穫	10/29～11/4	6畝コーンヘッダー付コンバイン	
サイレージ調製	11/1～4	粗選機、計量器、粉碎機、ローダー ※梱包作業は委託	梱包機（委託＝岩手県農業公社、専用の乳酸添加）、計90ロール、900kg/ロール（水分22%）
出荷・貯蔵	12/13～14	トレーラー、トラック3台	

資料：盛川農場および花巻子実コーン組合への聞き取りにより筆者作成



写真2 車庫に格納されている普通型コンバイン（有限会社盛川農場）

子実用トウモロコシの10アール当たり生産・調製費用の内訳は、肥料や農薬など生産資材費1万973円、作業委託料7755円、減価償却費3万6978円、借地料・水利費1万2500円、労働費1400円で、合計6万9606円になる（表6）。この中の堆肥は子実用トウモロコシの販売先で生産された豚ふん堆肥であり、耕畜連携が構築されている。また、機械の減価償却費は表7の通りであり、既述のように、子実用トウモロコシ専用機械はコーンヘッダと粉碎機だけで、それ以

外の機械は他作物との共用であり10~20%程度の負担率になっている。なお、表7ではすべての機械の減価償却費を計上したが、実

際には機械の約7割は減価償却済みである。減価償却費を7割減にすると、10アール当たり生産・調製費用は4万3721円になる。

表6 子実用トウモロコシの生産・調製費用（盛川農場、2019年）

（単位：円）

種類	10アール当たり数量	10アール当たり費用	費用計（9.8ヘクタール）	備考
堆肥	4,000kg	1,000	98,000	耕畜連携
化成肥料	40kg	2,640	258,720	
種苗	7,000粒	3,700	362,600	
農薬	—	3,633	356,034	3種類
作業委託料	—	7,755	760,000	フィルム・添加剤込み
減価償却費	—	36,978	3,623,824	
借地料	—	9,000	882,000	開田
水利費	—	3,500	343,000	開田
労働費	1.4時間	1,400	137,200	1,000円/時間
合計	—	69,606	6,821,378	

資料：盛川農場への聞き取りを基に筆者作成

表7 機械の負担割合と減価償却費（盛川農場、2019年）

種類	価額（万円）	耐用年数（年）	負担割合	減価償却費（円）
トラクタ（90ps）	400	7	0.16	92,166
トラクタ（155ps）	1,200	7	0.16	276,498
トラクタ（83ps）	800	7	0.16	184,332
トラクタ（120ps）	900	7	0.16	207,373
マニユアスプレッター	300	7	0.16	69,124
プラウ	160	7	0.16	36,866
ディスクハロー	200	7	0.16	46,083
バッカー	160	7	0.19	43,127
シーダー	180	7	0.56	142,857
ローラー	200	7	0.16	46,083
ブロードキャスト	70	7	0.16	16,129
乗用管理機	500	7	0.12	86,059
普通型コンバイン	2,500	7	0.22	793,651
コーンヘッダー	700	7	1.00	1,000,000
粉碎機	300	7	1.00	428,571
トレーラー	100	7	0.12	17,212
トラック（3台）	800	7	0.12	137,694
合計	—	—	—	3,623,824

資料：盛川農場への聞き取りを基に筆者作成

盛川農場で生産された子実用トウモロコシ（粉碎サイレージ、水分22%）の販売先は地域内の養豚経営である。2019年の販売量は8万1600キログラムで単価は1キログラム当たり56円、販売額は456万9600円である。これは運搬費込みで、ラップされたロール（1個当たり900キログラム）で取り引きされる。なお、花巻子実コーン組合の構成員で生産される子実用トウモロコシの販売先も同じ養豚経営であり、調製作業は共同で組合所有の粉碎機を利用し、サイレージとして販売している。

子実用トウモロコシに支払われる交付金は水田活用直接支払交付金の戦略作物助成（9.9ヘクタール）が10アール当たり3万5000円、市単独の面積拡大分（1.2ヘクタール）が同8000円であり、合計356万1000円になる。

子実用トウモロコシ部門の経営収支を見ると、収入が販売額456万9600円と交付金356万1000円で計813万600円である。一方、費用は労働費込みで682万1378円であることから収支（純利益相当額）は130万9222円、10アール当たりでは1万3224円になる。また、償却済みの機械費用を差し引くと費用は428万4701円になり、収支（純利益相当額）は384万5899円、10アール当たりでは3万8847円になる。経営収支において交付金の比重が大きいことは転作物に共通して見られることであり、子実用トウモロコシは他の作物に比べ面積当たり収益性は低いが、省力的な作業体系が確立されていることから労働時間当たり収益性は高く、1時間当たりでは9445円、償却済みの機械費用を差し引くと2万7748円と高い。

表8 子実用トウモロコシの販売（盛川農場、2019年）

販売先	販売量（キログラム）	単価（円/kg）	販売額（円）	備考
養豚経営	81,600	56	4,569,600	粉碎サイレージ、運搬費用込み

資料：盛川農場への聞き取りを基に筆者作成

表9 子実用トウモロコシ生産の交付金（盛川農場、2019年）

種類	面積（ヘクタール）	単価（円/10a）	合計（円）
水田活用	9.9	35,000	3,465,000
市単独（拡大分）	1.2	8,000	96,000

資料：盛川農場への聞き取りを基に筆者作成

(3) 子実用トウモロコシの経営効果

盛川農場における子実用トウモロコシの位置付けは、既述のように、面積当たり収益性は他の作物（小麦や大豆）に比べて低いが、労働時間当たり収益性は高く、作業時間が短いことから、農地の効率的な利用により大規模な水田作経営が可能になっている。また、

子実用トウモロコシの作物的な特長として、他作物に比べて天候リスクが低いことが挙げられる。小麦は赤カビ、大豆は降雪、稲は冷害のリスクがあるのに対し、子実用トウモロコシのリスクは大きくないとされている。また、飼料用米の高額な交付金に比べると政策リスクは低く、検査費用もかからない。販売が相対取引なので安定していることもメリッ

トとされている。取引スタート時の子実用トウモロコシ（乾燥、水分14%）の販売価格は1キログラム当たり45円（乾物1キログラム当たり52円）であったが、サイレージ（水分22%）に転換後は同56円（同72円）に上昇している。同45円という価格設定は流通トウモロコシ（非遺伝子組み換え）価格の同40円にプラスアルファを上乗せした水準であり、

同56円への値上げはサイレージ調製費用を上乗せした水準となっている。このような販売価格の設定は、盛川農場の取引先が地域の養豚経営であり、耕畜連携関係が構築されていることから可能になっている。一方、このことは子実用トウモロコシ生産の展開を検討するときの制約にもなり、販売先の需要量を考えて面積規模を検討する必要がある。

4 有限会社正八における子実用トウモロコシ生産

(1) 経営概況

有限会社正八（以下「正八」という）は、秋田県大潟村の水田地帯に立地する、雇用労働力主体の園芸作を基幹とする経営である。大潟村以外の秋田県藤里町や男鹿市、埼玉県熊谷市に分場などがある。家族労働力は役員2名（経営主夫妻）のみで、社員はすべて常勤で10名（うち2名は熊谷分場で勤務）、外国人技能実習生（ベトナム）が5名である（写真3、表10）。正八の経営耕地は計88ヘクタールあり、その立地は大きく4カ所に分かれている（表11）。本場の大潟村には水田の自作地15ヘクタールがあり、県内の藤里町と男鹿市に水田の借地26ヘクタールがある。この借地のうち男鹿市の14ヘクタールは別法人（株式会社おがフロンティアファーム（以下「おがフロンティアファーム」という））の経営耕地であるが、正八の中の1部門として運営されているので、ここに含めた。畑地61ヘクタールのうち自作地37ヘク

タールは埼玉県熊谷市にあり、残りの借地24ヘクタールは秋田県内にある。おがフロンティアファームの設立は2017年、熊谷分場の購入は2019年であり、近年急速に経営規模を拡大している。なお、この他に県内の農業経営者2名と共同で出資して設立した農業法人（有限会社大野台グリーンファーム（以下「大野台グリーンファーム」という））が秋田県北秋田市にある。大野台グリーンファームは2001年設立の野菜・畑作経営であり、従業員23名（うち常勤7名）、経営面積40ヘクタールの経営である。



写真3 有限会社正八の宮川正和代表

表10 労働力（正八、2019年）

家族	・役員2名：経営主（57歳）、妻
雇用	・社員：10名（うち熊谷農場2名）・外国人技能実習生：5名（ベトナム）

資料：正八への聞き取りを基に筆者作成

表11 経営耕地面積（正八、2019年）

（単位：ヘクタール）

	自作地	借地	計	備考（借地料、分散など）
水田	15	26	41	
うち大潟村内	15	0	15	
うち大潟村外	0	26	26	借地のうち14ヘクタールは別法人（おがフロンティアファーム）
畑	37	24	61	自作地37ヘクタールは分場（埼玉県熊谷市、河川敷）借地のうち22ヘクタールは村内
合計	52	50	102	

資料：正八への聞き取りを基に筆者作成

正八の基幹作物は長ネギであり、おがフロンティアファームで14ヘクタール、熊谷分場で12ヘクタール作付けしている（表12）。おがフロンティアファームは長ネギ作拡大のために設立した法人であり、熊谷分場は長ネギの出荷先（集荷センター）に近いという条件で購入した農地（河川敷）である。なお、2019年は、熊谷分場の農地37ヘクタール

のうち耕作されたのは14ヘクタールであったが、徐々に耕作面積は増加する計画である。大潟村の本場ではビニールハウス70アールで野菜苗や花苗を生産し、他には村外の農地を含めて、大豆19ヘクタール、カボチャ13ヘクタールがあり、子実用トウモロコシは村内の借地22ヘクタールで作付けしている。

表12 作付面積（正八）

（単位：ヘクタール）

品目	2019年	2020年 （予定）	備考
大豆	19.0	14.0	2019年は村内7ヘクタール、村外12ヘクタール。有機大豆（5ヘクタール）をトウモロコシに転換予定←人手不足、品目数削減
カボチャ	13.0	13.0	2019年は村内6ヘクタール、村外7ヘクタール。
タマネギ	2.0	2.0	2019年は村外2ヘクタール。
子実用トウモロコシ	22.0	27.0	2019年は村内22ヘクタール。
野菜苗・花苗	0.7	0.7	ビニールハウスで栽培。
長ネギ	12.0	15.0	分場（埼玉県熊谷市）
長ネギ	14.0	14.0	別法人（おがフロンティアファーム）

資料：正八への聞き取りを基に筆者作成

(2) 子実用トウモロコシの生産と販売

正八における子実用トウモロコシ生産は、2014年に17ヘクタールという大規模でスタートし、2017年には22ヘクタールに拡大している（表13）。単収については、スタートしてからの5年間は試行錯誤の連続で1ヘクタール当たり5000キログラムを下回っ

ていたが、6年目の2019年には同6773キログラムとなり一定の水準に達している。子実用トウモロコシの導入理由は、大潟村以外の地域では担い手が減少している中で、将来、水田利用の担い手になるための体制作りの準備、そのための先行投資と位置付けている。水田（転作田）利用のための作物としては省力性が重要との認識から、子実用トウモ

ロコシに注目し、その実証に取り組んでいる。また、トラクターなどの大型機械は他部門でも利用できることも挙げられる。なお、

正八も、盛川農場が設立した既述の東北地域の子実用トウモロコシ生産者などの連絡会に参画している。

表13 作付面積と単収の推移（正八）

年次	面積 (ヘクタール)	出荷量 (トン)	単収 (kg/ha)	備考
2014	17	82	4,824	10トン以上カビで廃棄
2015	17	82	4,824	発芽率50%未満、雑草率が高く、圃場ロスが多い
2016	17	50	2,941	11ヘクタールでカラス害、4ヘクタールで除草剤・施肥試験失敗
2017	22	77	3,500	1.5ヘクタールでカラス害
2018	22	97	4,409	早生種に不念が多かった、翌年は晩生のみにする
2019	22	149	6,773	鎮圧+新プランタで発芽がそろった、天候良好、干ばつで実が小さい

資料：正八への聞き取りを基に筆者作成

正八における子実用トウモロコシ生産の作業体系は、盛川農場とほぼ同じで、耕起から収穫まで大型機械による一貫体系である。その作業時間は10アール当たり1.47時間と省力的であり、これも盛川農場とほぼ同じ水準になっている（表14）。なお、正八における調製方式は乾燥であり、乾燥には中古のコメ乾燥機を利用している。この体系の中のトラクターは90～132PS、普通型コンバインは刈幅5.5メートルと大きいのが、園芸作物や畑作物との共用が多くなっている（表15、写真4）。なお、表15に記載した機械は減価償却中のものだけであり、作業に使用しているが償却済みの機械は記載していない。

子実用トウモロコシの10アール当たり生産・調製費用の内訳は、肥料や農薬など生産資材費1万2191円、減価償却費1万5930円、修理費682円、借地料2418円、労働費1470円で、合計3万2691円になる（表16）。また、機械の減価償却費は表15の通りであり、機械は他作物との共用が多い。正八の10アール当たり費用3万2691円は盛川農場の償却済み費用を除いた4万3721円に比べて、1万円程度低い水準になっている。

表14 作業時間（正八、2019年）

（単位：時間）

作業	10アール当たり 作業時間	計 (22ヘクタール)
耕起	0.10	22.0
整地	0.29	64.5
播種・施肥	0.14	31.0
鎮圧	0.05	10.0
追肥	0.04	9.5
防除	0.21	46.3
中耕	0.09	20.0
草刈	0.03	7.0
収穫	0.28	62.0
乾燥	0.03	6.0
調製	0.19	41.0
出荷	0.02	4.0
合計	1.47	323.3

資料：正八への聞き取りを基に筆者作成

表15 機械・施設（正八、2019年）

（単位：万円）

種類	取得価額	耐用年数（年）	負担割合	減価償却費
トラクタ（132ps）＋ハロー	1,300	7	0.40	74.3
トラクタ（90ps）	950	7	0.05	6.8
ソイルミクス	100	7	0.80	11.4
逆転ロータリー	150	7	0.31	6.6
プランター	337	7	0.70	33.7
ローラー	130	7	1.00	18.6
ブロードキャスト	40	7	1.00	5.7
丸山ブーム	660	7	0.20	18.9
普通型コンバイン	1,200	7	1.00	171.4
コメ用乾燥機	15	7	1.00	2.1
トラック（4トン）	250	5	0.01	0.5
トラック（2トン）	200	5	0.01	0.4
合計	—	—	—	350.5

資料：正八への聞き取りを基に筆者作成



写真4 普通型コンバインによる収穫作業（有限会社正八）

表16 生産・調製費用（正八、2019年）

（単位：円）

項目	10アール当たり費用	費用計（22ヘクタール）	備考
肥料	3,464	762,080	
種苗	1,900	418,000	
農薬	3,132	689,040	
燃料	3,165	696,300	
フレキシブルコンテナバッグ	530	116,600	
減価償却費	15,930	3,504,600	
修理費	682	150,040	
借地料	2,418	531,960	
労働費	1,470	323,400	1,000円/時間
合計	32,691	7,192,020	

資料：正八への聞き取りを基に筆者作成

正八で生産された子実用トウモロコシ（乾燥）の販売先は3カ所ある（表17）。一つは地域内の肉用牛肥育経営である。2019年の販売量は6万2000キログラムで単価は1キログラム当たり45円、販売額は279万円である。二つ目も地域内の大学で、販売量は1万キログラムで単価は同50円、販売額は50万円である。三つ目は北海道子実コーン組合で、販売量は7万7000キログラムで単価は同35円、販売額は269万5000円である。北海道子実コーン組合への販売（出荷）は、同組合の共同販売に加わっている形になっている。なお、正八における子実用トウモロコシ生産は交付金の対象ではなく、収入は販売額のみとなっている。

子実用トウモロコシ部門の経営収支を見ると、収入は販売額のみ598万5000円に対し、費用は労働費込みで719万2020円であることから、収支（純利益相当額）はマイナス120万7020円、10アール当たりではマイナス5486円になる。仮に交付金（水田活用直接支払交付金の戦略作物助成10アール

当たり3万5000円）があるとすれば、経営収支は649万2980円となり、10アール当たりでは2万9513円の黒字となる。一方、交付金なしで経営収支をバランスさせるには生産単収の増加が必要である。経営収支を子実用トウモロコシ（乾燥）の1キログラム当たりで見ると、2019年は生産費用が47.2円、販売価格が40.2円、収支がマイナス7.0円になる（表18）。2019年の経営収支は赤字であるが、生産単収が不安定であった2018年までの期間は赤字幅が1キログラム当たり20～80円と大きかった。2019年の費用構造と販売価格（1キログラム当たり40円）を前提にすると、10アール当たり単収800キログラムの場合の経営収支は15万6409円、1キログラム当たりでは0.9円、10アール当たり単収1000キログラムの場合はそれぞれ191万6409円、8.7円と試算される。これらのことから、正八では、10アール当たり単収800キログラムで収支は均衡するが、単収が1000キログラムの場合でも一定の交付金は必要と考えられている。

表17 子実用トウモロコシの販売先および販売額（正八、2019年）

販売先	販売量 (kg)	単価 (円/kg)	販売額 (円)	備考
北海道グループ	77,000	35	2,695,000	乾燥子実、運賃別
肉用牛経営	62,000	45	2,790,000	乾燥子実、運賃別
大学	10,000	50	500,000	乾燥子実、運賃込み
合計	149,000	—	5,985,000	

資料：正八への聞き取りを基に筆者作成

表18 生産費用の推移（正八）

年次	作業時間 (時間/10アール)	生産費用 (円/kg)	販売価格 (円/kg)	収支 (円/kg)
2014	1.12	73.5	29.0	▲44.5
2015	1.81	67.2	28.0	▲39.2
2016	1.15	117.7	41.1	▲76.6
2017	1.64	83.5	35.4	▲48.1
2018	1.67	66.3	42.7	▲23.6
2019	1.47	47.2	40.2	▲7.0

資料：正八への聞き取りを基に筆者作成

(3) 子実用トウモロコシの経営効果

正八における子実用トウモロコシの位置付けは、土地利用型作物の省力性を実証している段階である。それは、遠くない将来、担い手が不在になる地域において、営農主体として土地利用を行うために必要な作物として子実用トウモロコシを位置付けているからである。経営全体では大型機械の共用によるコス

ト削減効果も見られるが、子実用トウモロコシ部門の経営収支は赤字である。こうした実証を6年間も続けることができるのは、経営の基幹部門である園芸や畑作部門で赤字を補てんできるからであり、加えて経営者のチャレンジ精神によるところが大きい。子実用トウモロコシ生産の黒字化のためには、生産単収の一層の向上が必要であり、有利販売できる販路の開拓も重要である。

5 おわりに

都府県の耕種経営で子実用トウモロコシの大規模生産を行う二つの事例調査から、子実用トウモロコシの省力性と生産原価が明らかになった。

普通型コンバインを基軸とする大型機械化体系による子実用トウモロコシの作業時間は、二つの事例経営に共通して、10アール当たり1.4時間程度であった。これは土地利用型作物の中で省力的な小麦（盛川農場10アール当たり3.4時間）よりも大幅に短いことから、農地の効率的利用のための作物として位置付けることができる。ただし、この大型機械化体系が省力性を発揮するためには、圃場の集団化が前提であり、事例経営においても区画の大きい圃場で生産されていた。

事例経営における子実用トウモロコシの1キログラム当たり生産原価は、盛川農場では52.5円（乾物換算67.3円、償却済み機械費用を除く）、正八では47.2円（同54.9円）であり、ほぼ50円前後の水準になっている。これは、北海道の平均値70.9円（同82.4円）^(注3)を大きく下回る水準であり、大型機械化体系における標準的な水準と考えることができる。一方、販売価格は、地域内に有利な販路のある盛川農場では56円（同72円）、有利

な販路のない正八では40円（同47円）と差があり、さらに盛川農場の子実用トウモロコシは交付金の対象となっていることが経営収支の黒字と赤字の違いに結び付いていた。

子実用トウモロコシ生産は、事例経営のような先駆的でチャレンジ精神に満ちた取り組みにより、実証段階から普及段階へ展開する時期になっていると考えられる。その展開には、圃場の整備（集団化）と収益性の確保が必要である。

収益性については、事例経営で見たように、標準的な生産原価を達成した場合でも交付金が不可欠である。その場合の交付金の位置付けとしては、経営所得安定対策における小麦や大豆と同じ制度設計に基づき、輸入トウモロコシとの生産性格差を補てんするものとして考えることができる。現行の政策では、水田活用の直接支払交付金^{ふっしょく}がその格差を穴埋めしていることになっているが、転作助成金は政策的なリスクが払拭できない。また、子実用トウモロコシの作付面積拡大のためには、転作田に加えて畑地での生産も視野に入れる必要がある。従って、子実用トウモロコシ生産の安定的な拡大のためには、コメの生産調整政策と切り離れた飼料作物助成が

必要と考えられる。そのため、畑作物の直接支払交付金に子実用トウモロコシを追加することが一つの方策と考えられる。

また、子実用トウモロコシの収益性にとって、有利な販路の確保も重要である。国の政策として一定レベルの収益性を確保した上で、経営努力により有利な販路が確保できれば、収益性をさらに高めることができる。盛川農場は地域内の養豚経営と耕畜連携を構築し、子実用トウモロコシの調製方法を乾燥からサイレージに転換することができた。この転換により、耕種経営における乾燥のための燃料費が削減され、カビ発生のリスクも低減した。一方、耕種経営側に粉碎や梱包などの費用が新たに発生したが、畜産経営側では粉碎費用が削減された。その結果、子実用トウモロコシの1キログラム当たり取引価格は45円（乾物換算52円）から56円（同72円）に上昇したが、それが可能になったのは耕畜連携による信頼関係があったからと考えられる。子実用トウモロコシの遠距離輸送には乾燥調製が必要であるが、地域内の輸送ならサイレージ調製も可能である。調製方法の選択は取引先のニーズに合わせる必要があるが、地域内に有利な販路を開拓することができれば、子実用トウモロコシ生産の収益性をさらに向上させることができる。

- (注1) 鶴川洋樹 (2019) : 「食料需給構造の変化からみた基本計画の検証—需要構造の変化に対応した生産・供給体制と土地利用—」谷口信和・安藤光義編『日本農業年報 65 食と農の羅針盤のあり方を問う—食料・農業・農村基本計画に寄せて—』農林統計協会, 57-70.
- (注2) 菅野 勉 : 「トウモロコシを活用した国産濃厚飼料 生産の可能性—特に水田活用の観点から—」<https://www.maff.go.jp/tokai/seisan/chikusan/feed/attach/pdf/20180209-7.pdf> (2020年4月26日参照).
- (注3) 荒木和秋 (2019) : 「国産子実トウモロコシ生産の可能性—北海道道央地帯転作トウモロコシを対象として—」『農業経営研究』57 (2), 65-70.
- (注4) 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 (2019) : 「子実用トウモロコシ 生産・利活用の手引き (都府県向け) 第1版」https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/sijitutomorokosimanual20190425.pdf (2020年4月26日参照)
- (注5) 森 佳子 (2016) : 「イアコン等自給濃厚飼料活用型低コスト家畜生産体系の実証に関わる経営評価研究—子実トウモロコシ生産の経済的意義と課題—」畜産経営評価コンソーシアム『畜産部門における革新技術体系に関する経営評価研究 平成27年度報告書』, 45-49.
- (注6) 日向貴久 (2020) : 「水田柵地帯における国産濃厚飼料生産に向けた取り組みと今後の展望—北海道での子実用トウモロコシ栽培を事例に—」『畜産の情報』2020. 5 (367) ,57-66.
- (注7) 宮路広武ほか (2019) : 「わが国における子実用トウモロコシ生産・利用の可能性と課題—現地実証試験における評価から—」日本農業経営学会個別報告 (2019/09/08).
- (注8) 角田 毅 (2015) : 「水田周縁地帯における大規模営農形成」堀口健治・梅本雅編『大規模営農の形成史』農林統計協会, 207-216.
- (注9) 盛川周祐 (2017) : 「岩手県花巻市 有限会社盛川農場」八木宏典ほか編『地域とともに歩む大規模水田農業への挑戦—全国16の先進経営事例から—』農文協, 92-105.
- (注10) 農研機構東北農業研究センターの実測調査.