令和4年度みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業費補助金等のうち
スマート農業の総合推進対策

データ駆動型農業の実践・展開支援事業のうち

スマートグリーンハウス展開推進

事業報告書（別冊3）

スマートグリーンハウス転換による
技術導入コスト及びランニングコスト低減事例集
および農業用ハウス設置コスト低減事例集

令和 5 年 3 月

一般社団法人　日本施設園芸協会

目　次

はじめに　3

１章　最近の生産コストを反映した施設園芸経営収支分析に基づく経営コスト低減事例　4

２章　農業用ハウス設置コスト低減事例　22

３章　これまでの低コスト設置事例調査の総括～到達点と課題～　26

はじめに

施設園芸における農業用ハウスの設置コストは近年上昇をしており、特に各種原材料費の上昇や、人手不足に伴う施工費の上昇により、設置コストは高騰している。さらに経営の大型化が望まれているが、雇用労力を活用する必要があり、人員や人件費等の確保が規模拡大の制限要因となることも少なくない。一方で、施設野菜等の農産物の価格はデフレ下で上昇傾向には無く、施設栽培生産者の設備投資に対し収益性の確保や、持続的生産や拡大再生産の可能性について、改めて検討が必要と考えられる。

本報告書では、低コスト設置事例を収集するほか、スマートグリーンハウスならではのデータ活用による経営費の低コスト化について分析を進め、事例集として取りまとめた。

本報告書の取りまとめにあたっては、実際に発注者として施設設備の仕様策定や発注に携わり、ユーザーとしても利用をしているほか、データ活用による取り組みを進めている生産者の方々のご協力のもと、調査・分析を実施し、調査結果の検討を低コスト化検討専門委員会により行ったものである。

低コスト化検討専門委員会　委員（敬称略）

委員長　（公財）園芸植物育種研究所　理事長	丸尾　　達
委員　明治大学農学部　黒川農場　教授	岩崎　泰永
委員　静岡大学　農学部　生物資源科学科　教授	鈴木　克己
委員　（株）にいみ農園　代表取締役	新美　康弘
委員　（株）東馬場農園　代表取締役	東馬場　怜司
委員　名古屋大学名誉教授	竹谷　裕之

１章　最近の生産コストを反映した施設園芸経営収支分析により経営コスト低減事例

（1）目的

原油価格高騰、資材費高騰の一方で青果物販売単価は低迷傾向にあり、施設園芸経営は厳しい状況にある。施設新設や規模拡大において必要な設備投資額も急激な上昇傾向にあり、今後はより生産コストを精緻に分析し、また販路や販売単価の確保も行いながら収益を確保する必要があると考えられる。

そこで最近の生産コストを反映した施設園芸経営収支について集計や分析を試みる。長期作型の場合、栽培暦に合わせた生産コストや売上を実際の事例から抽出して、収益性を検討する。また設備投資後の返済について月次のキャッシュフロー（以下 CF）より確認し、資金面についても検討する。

（2）対象と方法

・中規模（40～60a 程度）個人経営体、もしくは大規模（1ha 程度）法人経営体。新規就農は経営が軌道に乗るまでの年月が必要なため、今回は想定しない。
・品目：果菜類（トマト、ナス、イチゴなど）
・出荷形態：遠隔産地型（系統出荷と契約販売など）、都市近郊型（直売と契約販売など）
・事例1（遠隔産地型）では、8 月から翌年 7 月までを期間とした経費と売上を月次で集計し合わせ月次 CF 表を作成する。これらの経営データをもとに今後の経営展開について検討する。
・事例2（都市近郊型）では、具体的な収支分析は行わないが、収量や売上だけでなく収益を確保するための取組みを中心に紹介する。

（3）事例1（遠隔産地型：分ち合ふ農園）

1.経営概要

・高知県安芸市、施設面積 5,950 ㎡
・代表：宮﨑武士氏（スマートグリーンハウス AWARD2022 大賞受賞者）
・ナス養液土耕栽培（長期取り）

・単収約 20.7t/10a、売上 6,040 千円/10a（いずれも令和 3 年作実績、令和 2 年作では青枯病による減収で単収約 16t/10a 程度に）。
・契約販売、JA 経由市場出荷
・現在は個人事業、規模拡大を進め将来の法人化を目指す。
・パート 2 名、特定技能 2 名、技能実習生 1 名、（研修生1名予定）。

2.会計データ抽出と月次経費集計

・概要：1 作を通じての損益を正確に把握できていなかったため、まず過去の会計データより経費を抽出し、月次で費目別の金額を集計した。青色申告による確定申告は 1 月～12 月の年次で集計を行うため、当地での栽培期間（8 月～7 月）とのズレが生じる。そのため 2 ヵ年の会計データから栽培期間に当たる 1 年分のデータを抽出し、月次で集計を行った。表 1 は、令和 3 年作の主要経費の月次集計である。

表1　令和 3 年作の主要経費（月次）

	2021年					2022年							合計	比率
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月		
動力光熱費計	33,030	99,444	158,284	519,007	914,161	1,442,634	1,149,433	512,049	248,264	226,817	140,145	66,570	5,509,838	22.14%
重油				418,000	615,000	1,041,000	849,200	212,400	110,500				3,246,100	13.04%
木質ペレット					147,600	147,608	98,400	49,200					442,808	1.78%
灯油CO_2		50,440	83,538	59,392	65,381	62,902	84,314	89,436	94,302	118,140	62,100		769,945	3.09%
灯油加温			9,976		10,455	12,508	10,716	4,292					47,947	0.19%
電気	33,030	49,004	64,770	41,615	75,725	178,616	106,803	156,721	43,462	108,677	78,045	66,570	1,003,038	4.03%
肥料	188,380	346,147	64,570	96,888	30,164	45,757	62,169	7,913	36,267	129,052	9,108	38,456	1,054,871	4.24%
農薬	155,546	237,580	84,977	54,906	1,077,719	58,876	101,753	237,705	139,521	138,095	36,160		2,322,838	9.33%
種苗費	368,030	467,765		4,149	10,000	64,100	3,005		11,660				928,709	3.73%
人件費	618,934	581,270	730,135	793,189	784,026	780,946	733,219	677,821	870,319	843,566	782,717	1,090,082	9,286,224	37.31%
修繕費	19,406	113,955	66,046	15,516	61,435		20,469	62,000	21,179	1,069			381,075	1.53%
諸材料費	400,969	534,867	80,227	262,682	606,235			51,000	5,265		13,533		1,954,778	7.85%
荷造り運賃	62,792	13,068	269,825	217,583	195,373	81,536	163,655	263,190	372,671	447,219	574,727	364,694	3,026,333	12.16%
雑費	61,798	66,148	34,998	27,408	25,983	49,388	52,294	29,180	49,468	7,203	3,740	18,448	426,056	1.71%
合計			1,489,062	1,991,328	3,705,096	2,523,237	2,285,997	1,840,858	1,754,614	1,793,021	1,560,130	1,578,250	24,890,722	100.00%

表 2 では、令和 2 年作と 3 年作の各費目別の増減を比較している。令和 2 年作の栽培面積は 54a で、令和 3 年作は 59a と約 10%の増となっている。令和 3 年作において対売上高構成比が 9%と高い重油代では、前年比 169%となっている。ここで重油代の単価は令和 2 年作で約 74 円、令和 3 年作で約 141 円と 2 倍近くなっており、重油使用量自体は減少している。その他、灯油が前年比 146%、電気が 132%と増加している。また肥料は前年比

266%、農薬は前年比 300%と増加している。このうち農薬では土壌還元消毒を新たに行った際の資材代が約百万円加わっている。肥料の増加は約 55 万円（土壌還元のぞく）による。

また対売上高構成比が 7%の荷造り運賃では前年比 249%となっているが、これは注文増加による。なお対売上高構成比が 23%と最も高い人件費は前年比 101%と微増である。作業面など生産性は上昇している。

表 2　令和 2 年作と 3 年作の主要経費の比較

	20（R2）年作	21（R3）年作	対売上高構成比	21年－20年	前年比
重油	1,919,000	3,246,100	9%	1,327,100	169%
	355,370	601,130	2%	245,759	169%
木質ペレット		442,808	1%	442,808	
灯油（CO_2施用）	437,511	637,652	2%	200,141	146%
	81,020	108,077	0%	27,057	133%
電気	602,194	1,003,038	3%	400,844	167%
	111,517	170,006	0%	58,489	152%
肥料	381,808	1,054,871	3%	673,063	276%
	70,705	178,792	0%	108,087	253%
農薬	774392	2,322,838	6%	1,548,446	300%
	143406	393,701	1%	250,295	275%
種苗費	1001501	928,709	3%	-72,792	93%
	185463	157,408	0%	-28,055	85%
人件費	8153709	9,286,224	26%	1,132,515	114%
	1509946	1,573,936	4%	63,990	104%
修繕費	1025346	381,075	1%	-644,271	37%
	189879	64,589	0%	-125,290	34%
諸材料費	2590730	1,954,778	5%	-635,952	75%
	479765	331,318	1%	-148,447	69%
荷造り運賃	1067364	3026333	8%	1,958,969	284%
	197660	512,938	1%	315,278	260%
雑費	1077941	42,056	0%	-1,035,885	4%
	199619	7,128	0%	-192,491	4%

※各費目の上段は年間合計、下段は 10a 当たりの年間合計

考察:

・光熱動力:重油の使用量は 26kL から 23kL に減少した。すき間対策、加温時間帯調整(前夜半の加温を高夜半へなど)、気象的には夜温が高い傾向にあったが、単価上昇を補えていない。

・肥料:単価増に対し使用量は増えていない。

・人件費:微増。毎年の賃金増加に対し残業を減らすこと、作業の効率化を進めた結果、年5%のアップ(ベースアップ分と賞与分)に。

・荷造り運賃:DB は 2-3%値上げ、運賃は据え置き中(運賃は客先に実費請求している)。

3.売上データ抽出と月次売上集計

経費と同様に売上についても 1 作を通じて整理を行った。そのため、令和 3 年作の売上伝票(請求書)等より、月次で販売先別の売上、販売単価(キロ単価)を(表 3)、販売先別の売上比率を(図 1)を集計した。また事前に策定した月次の収量目標(年間目標:18.3t/10a)と売上目標に対する売上実績およびキロ単価を月次で集計した(表 4)。

表 3 販売先別月次売上(令和 3 年作)

販売先		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	合計
契約販売		14,451	799,541	2,249,232	1,963,734	2,187,169	1,785,675	2,087,640	2,466,862	3,170,958	3,022,443	509,372	0	20,257,077
	A社			510,888	407,948	297,382	392,697	491,825	449,886	958,100	876,879	0		4,385,605
	B社		65,656	93,652	86,448	36,020	0		79,244	93,652	93,652	0		548,324
	C社	2,970	12,427	12,427	12,427	8,965	9,646	9,646	14,469	14,469	19,292	0		116,738
	D社		43,623	64,836	64,836	64,836	57,632	64,836	57,632	64,836	64,836	0		547,903
	E社	9,840	660,210	1,558,962	1,383,176	1,767,698	1,318,270	1,509,410	1,837,120	2,015,365	1,940,482	509,372		14,509,905
	F社	1,641	17,625	8,467	8,899	12,268	7,430	11,923	28,511	24,536	27,302	0		148,602
系統販売	JA		688,942	188,906	217,047	109,763	478,144	1,404,886	1,586,624	1,614,090	1,022,196	54,935		7,365,533
産直	G社	106,215	247,447	285,203	285,203	190,135	280,356	699,304	734,459	740,000	824,336	257,618		4,650,276
市場	H社	101,009	156,204	356,099	313,128	119,614	236,232	697,807	397,291	999,711	191,952	0		3,569,047
合計		221,675	1,892,134	3,079,440	2,779,112	2,606,681	2,780,407	4,889,637	5,185,236	6,524,759	5,060,927	821,925	0	35,841,933
収穫量(kg)		1,080	7,644	8,874	8,028	6,391	8,817	18,324	19,506	21,474	20,325	1,650		122,113
キロ単価		205	248	347	346	408	315	267	266	304	249	498		

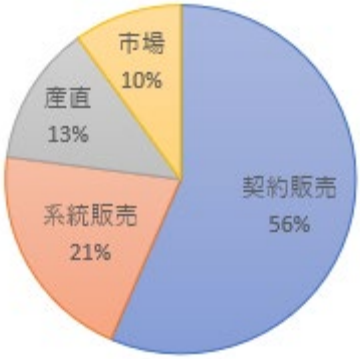


図1　販売先別売上比率

表 4　月次目標と実績、およびキロ単価（令和 3 年作）

R3園芸年度	R3　9月	10月	11月	12月	R4　1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	合計	10a当
収量目標 59a	1,000	9,000	9,000	9,000	8,000	10,000	13,000	16,000	16,000	12,000	5,000	0	108,000	18,305
実績収量	1,080	7,644	8,874	8,028	6,391	8,817	18,324	19,506	21,474	20,325	1,650	0	122,113	20.697
売上目標 ￥330/kg	330,000	2,970,000	3,150,000	2,970,000	2,640,000	3,300,000	4,290,000	5,280,000	5,280,000	3,960,000	1,650,000	0	35,640,000	6,040,678
キロ単価	205	248	347	346	408	315	267	266	304	249	498		294	
実績　売上（請求書発行）	221,675	1,892,134	3,079,440	2,779,112	2,606,681	2,780,407	4,889,637	5,185,236	6,524,759	5,060,927	821,925	0	35,841,933	6,074,904

※赤色部分は目標に対し実績が上回ったもの。青色部分は目標に対し実績が下回ったもの。

令和 3 年作の最終利益の詳細は、令和 4 年確定申告データの決定値はまだ得られていないが、法人化には不足しており、今後は収量増（令和 3 年作実績：20.7t/10a→令和 4 年作計画：21.7t/10a）による売上増が必要と考えている。契約販売のこれ以上の増加はリスクがある。収量増には中古ハウス修繕利用などを考えている。

5.月次 CF 表の策定

月間の経費や売上の把握を行った上で、月次 CF 表を作成した（例：表 5）。

・CF 表策定の目的：支払予定と資金繰りの確認と今後の借入負担の軽減策

・CF を管理することの意義：資金ショートを防ぐこと、毎月、毎日の記帳が習慣化（出荷先別の数、単価、予実管理と達成状況）と意識の変革があった。

・月次決算：税理士の指導で売掛買掛を整理し月次決算を別途行うようになった。そのことで収量だけでなく売上目標への意識が高まった。コストにも敏感になった。

表 5　月次キャッシュフロー表の例

	令和3年作			令和４年作			
	2022年						
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
①収入	4,674,113	6,574,535	4,449,398	2,205,860	530,737	1,189,754	1,646,361
②雑収入	111,600	886,814	369,023	179,200	392,855	4,280	12,240
③収入合計(①+②)	4,785,713	7,461,349	4,818,421	2,385,060	923,592	1,194,034	1,658,601
④個人の支出	500,000	656,749	485,508	552,138	647,642	604,129	589,366
⑤事業の経費	2,323,000	2,361,508	2,869,275	1,914,915	4,642,627	1,635,279	2,299,885
⑥支出合計(④＋⑤)	2,823,000	3,018,257	3,354,783	2,467,053	5,290,269	2,239,408	2,889,251
⑦借入返済額	2,707,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000
⑧収入－支出(③－⑥)	1,962,713	4,443,092	1,463,638	-81,993	-4,366,677	-1,045,374	-1,230,650
月末通帳残高	197,102	4,638,429	6,055,633	5,883,641	1,424,308	-14,487	-1,125,042
借入残高合計	25,509,000	25,482,000	25,455,000	25,428,000	25,401,000	25,374,000	25,347,000

※実際の CF 表では、各項目は経費細目や JA や銀行の口座などに細分化されている。また先々の売上見込み、経費見込み、支払い予定をあらかじめ記載して、口座残高のマイナスが見込まれる状況をつかむ。さらに月次で見込みや予定額を実績値で上書きしキャッシュフローを管理している。

6.令和 4 年作の収支計画の策定

・令和 3 年の実績をもとに令和 4 年作の月別の計画と実績（12 月分まで記載）を作成した（表 6）。

表 6　月次目標と実績、およびキロ単価（令和 4 年作）

R4園芸年度	R3　9月	10月	11月	12月	R4　1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	合計	10a当
収量目標　59a	1,000	10,000	11,000	9,000	9,000	10,000	18,000	20,000	20,000	15,000	5,000	0	128,000	21,695
実績収量	1,890	12,660	11,376	9,600									35,526	6
売上目標 ￥300/kg	300,000	3,000,000	3,300,000	2,700,000	2,700,000	3,000,000	5,400,000	6,000,000	6,000,000	4,500,000	1,500,000	0	38,400,000	6,508,475
キロ単価	186	267	302	352										
実績　売上 （請求書発行）	352,420	3,376,171	3,433,623	3,379,079									10,541,293	1,786,660
目標との差	52,420	376,171	133,623	679,079									-27,858,707	
昨年比	130,745	1,484,037	354,183	599,967									-25,300,640	

※R3年昨対105％で目標設定をし月毎で収量を目標設定を行った。売り上げ目標は全年比と同単価を目標とした

※赤色部分は目標に対し実績が上回ったもの。

・収量：令和 3 年作実績 20t/10a に対し、令和 4 年作目標 21.7/10a（全 128t）にアップ。
・販売単価：令和 3 年作実績 294 円/kg に対し、令和 4 年作目標 300 円/kg にアップ。
・売上：令和 3 年作実績 3,584 万円に対し、令和 4 年作目標 3,840 万にアップ。
・契約販売：契約を大幅に増やすのはリスクになるため、少量からスタートしコツコツ増やしている。
・経費の見直し策：重油はさらに削減（夜間の加温時間帯をさらに調整、前夜半はほぼ無加温で、後夜半も減、早朝加温はしっかり）、灯油は光合成促進を効果的に進めるため厳寒期には高濃度施用での収益増を見込む。
・人件費への考え方：目標達成に対し利益を配分し、管理や作業は効率化する。作業時間管理アプリを高知大学と取組中で、収穫時間、袋詰め時間を計測中。出荷先による出荷調整時間を把握し収益性を確認する。
・収支見込みと今後の経営管理の考え方：前作は目標収量を達成したが、収量や出荷先の調整による売上と利益を増やす余地はある。
・地域の課題：JA 出荷のみの場合、標準的な収量を従来の 18t/10a から 20t/10a に高めないと収益を維持できない状況になっている。経費の管理面では確定申告後にならないと実績を掴めずタイムラグがあるので、対応も遅れる可能性もある。

7.まとめと今後の展開

以上のように、売上や経費の会計データを従来の確定申告年度ではなく栽培年度（令和 3 年 8 月～令和 4 年 7 月）での集計を行い、そこでの収支についても集計を行った。また主要経費について令和 2 年作と令和 3 年作の比較を行い、多くの経費での大幅な増加が見られた。現在進行中の令和 4 年作では、経費増に対応して収量増と販売単価増を計画し、月次での実績管理を行っている。いくつかの条件を設定したモデル分析には至らなかったが、実際の経営実態を正確に把握した上で、その先の生産販売計画を月次単位で策定し、さらに実績も月次単位で管理することで、生産コスト増と支払い増に対応した農場経営を進めている。

また今後の展開として、以下について検討を進めている。

1. 製造原価の見える化と再生産価格の割り出し（販売単価で 313 円/kg 程度を見込む）
2. CF 表の活用：数年先の資金繰りや投資計画の策定など
3. 作業別の労働時間の実態把握と標準作業時間の割り出し→高知大開発のタブレット用ソフトで　適正人件費を把握すること。
4. 燃油節減のための効果的な環境制御：加温時間帯と CO_2 の費用対効果。まず1ハウスで Thinking Farm（環境モニタリングをもとに光合成速度や蒸散速度を推定するサービス）を使いながら、増収が見込まれる時期の CO_2 施用、光合成量に応じた加温設定などを行っている。
5. JA 出荷と契約販売のメリット・デメリットの整理：JA 出荷には数量の調整機能や受入れ先としてのメリットがあるが、単価が不安定。 契約販売では単価固定だが、注文にばらつきがあり、クレームは直接対応する必要もあり、注文に対し品数を揃えられないリスクなどがある。
6. 販売先への情報提供と活用法：月別収量目標をすでに JA に提供を始めている。JA による営業の事例も全国にはあり期待している。契約先には積極的に情報提供していない（要望が高まると困るため）。
7. 中古ハウスの活用と規模拡大：新たに 14a の中古ハウスの取得を進めており、規模拡大をはかっている。その際に想定される売上高（約 850 万円：単収ベースで 600 万円/10a）の 10%程度にハウス改修費用を抑える方針である。機器設備を 7 年償却として改修費用の上限額は 850 万円×10%×7=595 万円と試算している。
8. 収支計画の分析（利益率、付加価値率、減価償却費の適正比率、自己資本の積み増しなど、要検討）：令和 3 年確定申告の金額より、付加価値率＝（人件費：8,634 千円＋支払い利息等：104 千円+動産・不動産賃借料：437 千円＋租税公課：627 千円＋営業利益：4,652 千円）／（売上高：28,607 千円）＝50.5%　※令和 2 年作での青枯れ病発生による売上高減があった。

※参考　財務省資料　https://www.mof.go.jp/pri/reference/ssc/keyword/keyword_10.pdf

付加価値率

キーワードの説明

○ 付加価値率とは、売上高に占める付加価値額の割合を言い、付加価値率が高い場合は、企業が新しく創造した価値の割合が大きいと言えます。

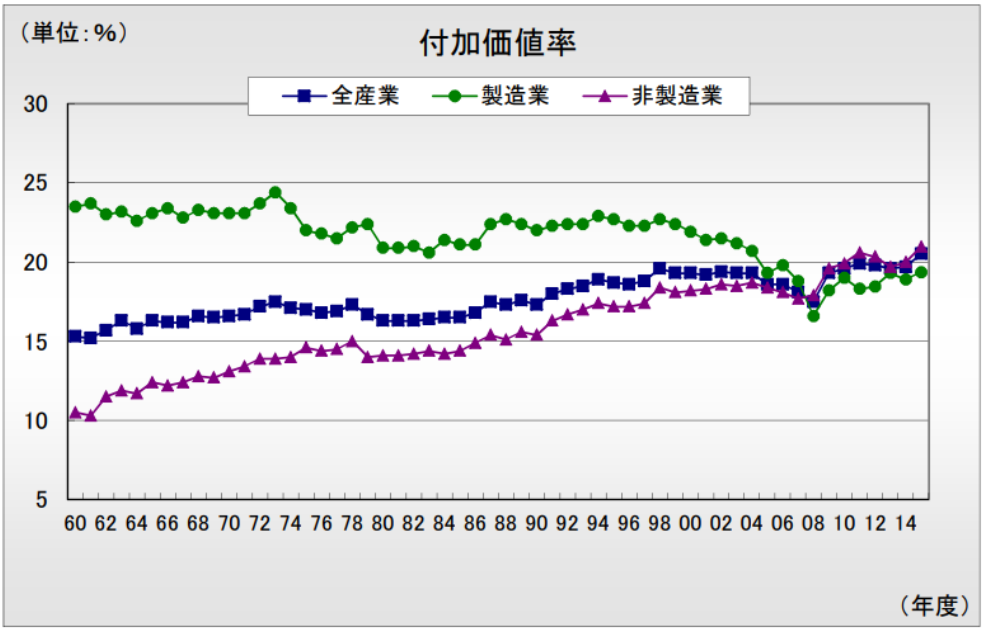
$$\text{付加価値率}(\%) = \frac{\text{付加価値額}^{*}}{\text{売上高}} \times 100$$

* 付加価値額＝人件費＋支払利息等＋動産・不動産賃借料＋租税公課＋営業純益
2006年度調査以前：人件費＝役員給与＋従業員給与（従業員賞与を含む）＋福利厚生費
2007年度調査以降：人件費＝役員給与＋役員賞与＋従業員給与＋従業員賞与＋福利厚生

役員賞与は、2006年度調査以前では利益処分項目として調査を行っていたが、2007年度調査以降は費用項目として調査を行っている。また、従業員賞与は、2006年度調査以前では従業員給与に含めて調査を行っていたが、2007年度調査以降は従業員給与に含めず単独項目として調査を行っている。

グラフで見る最近の動き

○ 2015年度の製造業、非製造業を見ると、付加価値額は前年度比で増加し、売上高は前年度比で減少したことから、付加価値率は前年度比で上昇しています。



（注）①付加価値率（%）＝（付加価値額／売上高）×100
②全産業及び非製造業は金融業、保険業を除く。
（出所）法人企業統計年報

（4）事例2（都市近郊型：（株）東馬場農園）

1.経営概要

・兵庫県神戸市北区、施設面積 1ha
・代表取締役：東馬場怜司氏
・トマト養液栽培（長期取り）、イチゴ高設栽培（一季成り）
・単収約 40t/10a（トマト）、約 8t/10a（イチゴ）、売上約 13,000 千円/10a。
・地元スーパー向け販売、直売、イチゴ観光農園等。
・社員 4 名、パート 14 名、他に研修生。

（株）東馬場農園は兵庫県神戸市北区で 2012 年に創業、2014 年に法人化をし、現在はトマト生産 60a に加え、2019 年から始めたイチゴ生産を 40a の施設で行い、スーパー等の小売へ販売が約 7 割、残り約 3 割が直売等での販売による経営を行っている。創業時より環境データや生育データを中心とした栽培に関わる各種データについて収集と分析を行い、栽培上の問題点の把握と改善内容の検討、および週間の検討会（表 1）による今後の栽培方針の決定などを行っている。それにより収量・品質の安定化と向上、計画的な販売、人材育成などに効果が得られている（参考資料：事業報告書（別冊2）「スマートグリーンハウス転換の手引き　～導入のポイントと実践の事例～」）。

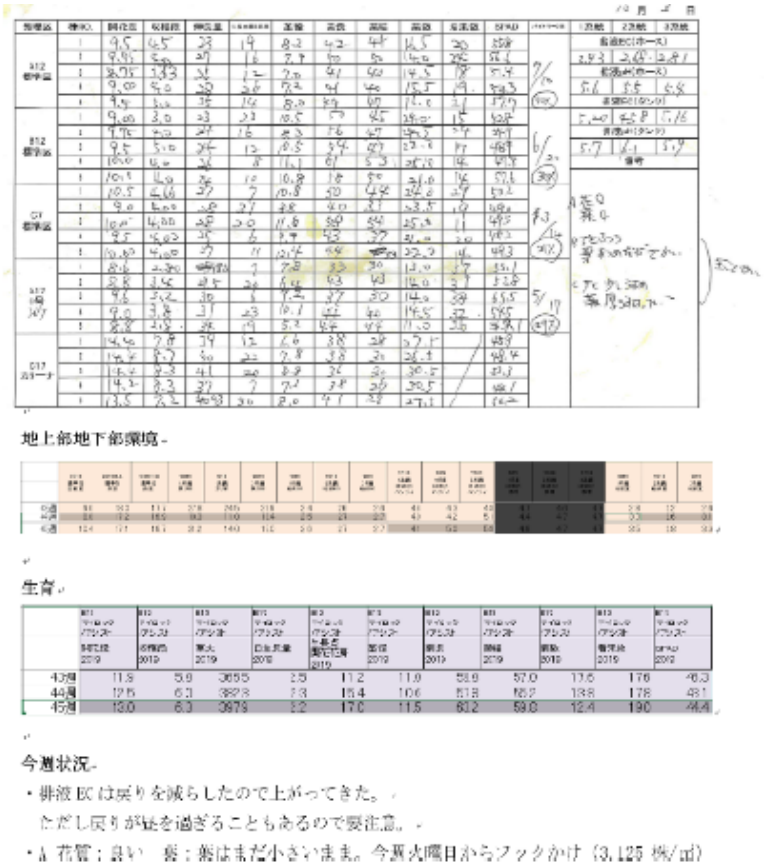


表 1　生育調査で得られたトマトの生育データ（上半分）と週間の検討会での検討されるデータ等

一方で近年の施設園芸経営の傾向として、環境制御技術やデータ活用などの様々な取り組みにより収量や品質を向上しても、生産コストの上昇等によりそれが必ずしも収益の向上につながらないケースも見られる。東馬場農園における、さらなるデータ活用の取組み、経営の見える化などによる改善について以下に紹介する。

2.労務管理ソフトの開発と活用

（株）東馬場農園では、2014 年に法人化を行い、高軒高ハウス 40a でのハイワイヤー栽培を開始している。売上の推移を図 1 に示す。2014 年から 2015 年にかけては順調に売上が伸びているが、その後 2017 年までは売上は停滞し、その一方で人件費の上昇がみられ収益は逆に減少していた。

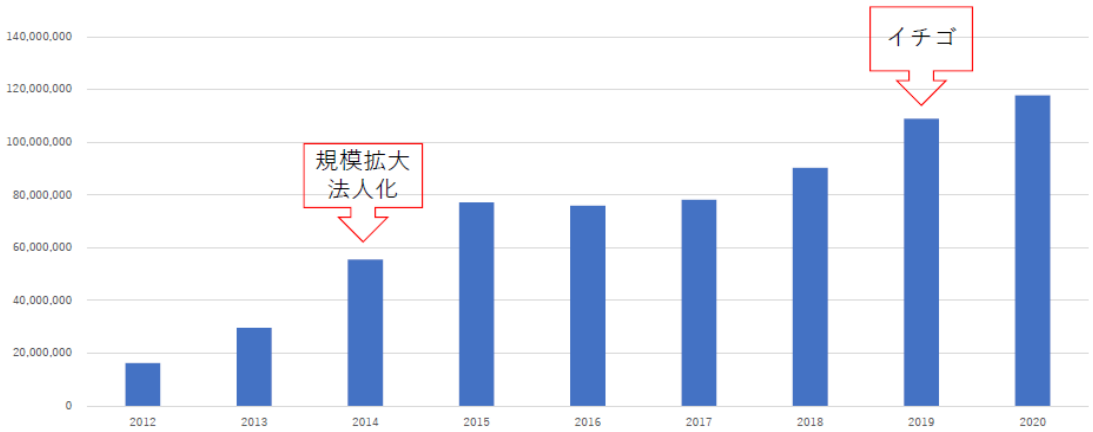


図 1　年次別売上の推移（単位：円）

そのため、人件費について元となる作業時間や作業効率についてのデータの収集や分析に取組んだ。図 2 は、Microsoft Office Access による自社開発の労務管理ソフトの画面である。これは社員やパート従業員のおのおのが、どのハウスのどこで、何の作業をいつからいつまで行ったかを簡単に記録するためのシステムである。このシステムを開発するまでに市販の作業管理ソフトなどを試用したが、農場の仕様などに合わない面もあったため、自社仕様のものを独自に開発するに至った経緯がある。

本労務管理ソフトでは、PC 画面で担当者名、品目（大玉トマト、ミニ、イチゴなど）、ハウス名、作業名（収穫、誘引などの植物管理作業、および袋詰め・パッキングなどの作業）を、登録された内容からプルダウンメニューで選択し、作業開始ボタンを押してから実際の作業を開始している、また作業終了後には、作業開始時に登録された内容から作業終了を入力する形で、最短で作業内容を入力できるよう工夫がされている。

図 2　自社開発による労務管理ソフト

（左：メインメニュー、右：植物管理作業の入力画面）

この労務管理ソフト（以下、本ソフト）で得られたデータは、作業内容ごとに集計され、目安としての単位時間当たりの作業工数を算出している。例えば、2022 年作の目安では、下ろし作業（つるおろし作業）は 1 株当たり 4.5 秒（時間当たり 800 株）、誘引作業は 1 株当たり 7.5 秒（時間当たり 480 株）などと算出されており、他の作業（摘花、摘葉など）についても同様に算出されている。これらの目安の値は、前年の実績値（前年の各作業ごとの実績平均値を按分したもの）に対し、作業効率の向上なども踏まえた目標として定めている。

一方で、本ソフトにより、①品目別の作業効率（作業速度）、②個人ごとの作業効率、③ハウス別の人件費、④品目別の人件費の各データを取得している。それまでは発生した人件費（パート従業員の場合は時給計算）について、実際の作業内容や作業量と結びつけることが不可能なため、人件費が多く発生した際にその要因を究明することが困難であった。しかし本ソフトの導入により、目安と比較して作業効率が低い場面を探し出し、要因をたどることが可能となっている。本ソフトにより集計されたデータは社員やパート従業員に対しても開示しており、各自の改善箇所の把握や、作業指導などへの活用も図られている。またその結果、2018 年以降の人件費の上昇を緩和し、収益の向上にも寄与している。

3.都市近郊型経営の強化による販売戦略の転換と収益確保

（株）東馬場農園では、栽培に関係する各種データの活用により、単収ではトマトで 40t/10a、イチゴで 8t/10a といった高い生産性をあげている。またスーパーとの契約販売や直売などにより販売単価も高く設定されており、単位面積当たりの売上も高い。2021 年の売上は約 1 億 3,000 万円で、10a 当たりでは約 1,300 万円となっている。

一方で、熊本などトマトの大型産地の動向を調査（表 2）し、またスペインのアルメリア地方での簡易な雨よけ施設等による高品質のトマト栽培の視察を行うなど、トマトの適地栽培における優位性や生産コスト低減について認識を新たにしていた。

表 2 トマト主要産地道府県別の収穫量と市場シェアの推移

	2020		2015		2010		2005	
	収穫量	シェア	収穫量	シェア	収穫量	シェア	収穫量	シェア
熊本	135,300	19.2%	126,000	17.3%	98,900	14.3%	85,300	11.6%
北海道	66,200	9.4%	61,700	8.5%	48,900	7.1%	52,700	7.2%
愛知	43,300	6.1%	40,600	5.6%	45,400	6.6%	47,700	6.5%
茨城	41,700	5.9%	47,300	6.5%	44,800	6.5%	50,200	6.8%
栃木	31,500	4.5%	35,700	4.9%	34,400	5.0%	38,100	5.2%

（農林水産省　野菜生産出荷統計を加工）

そうした中で、都市近郊地域に立地し近隣に施設園芸経営も少なく、ハウスの建設コストは高い傾向にあった。また人件費も兵庫県の最低賃金の上昇（兵庫県での時間給は令和 4 年 10 月 1 日より 32 円上昇し 960 円）などに伴い、前述の取組みの中でも高く推移している。また冬期は気温低下が大きい地域にありエネルギーコストが高く、また 20a～40a のハウスが分散しているため規模拡大による効率化も不十分な状況にある。このようなことから製造原価が高い傾向にあり、高い生産性と売上の中でも収益の確保が課題となっている。

また販売面では、関西圏約 2,000 万人の商圏に対しスーパーなど通じての販売（図 3）を中心に置いていたが、60a 規模のトマト生産では大型化するスーパーへの販売力としては不十分な面もあり、販売戦略の転換も課題となった。

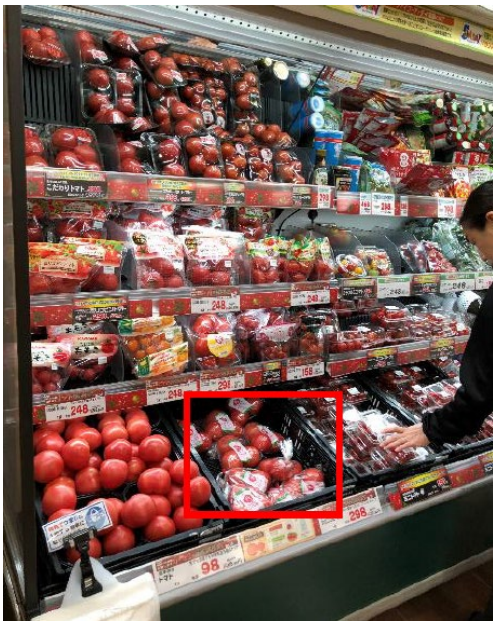


図 3　大型スーパーのトマトコーナーでの自社販売スペース（赤枠内）

他の産地などのトマトと常に比較、競争下にある。

そこで都市近郊での立地に着目し、神戸市北区内や近隣の三田市の商圏（人口約 32 万人）を中心とした販売へシフトすることとした。現在は自社から半径 10km 以内の近隣をターゲットとし、地元スーパーなどでの鮮度を重視したトマトの販売を行っており、自社販売スペースの確保による優位な価格設定を進めている（図 4）。このような販売戦略の転換により、生産コストの上昇による収益の低減の緩和を図っている。

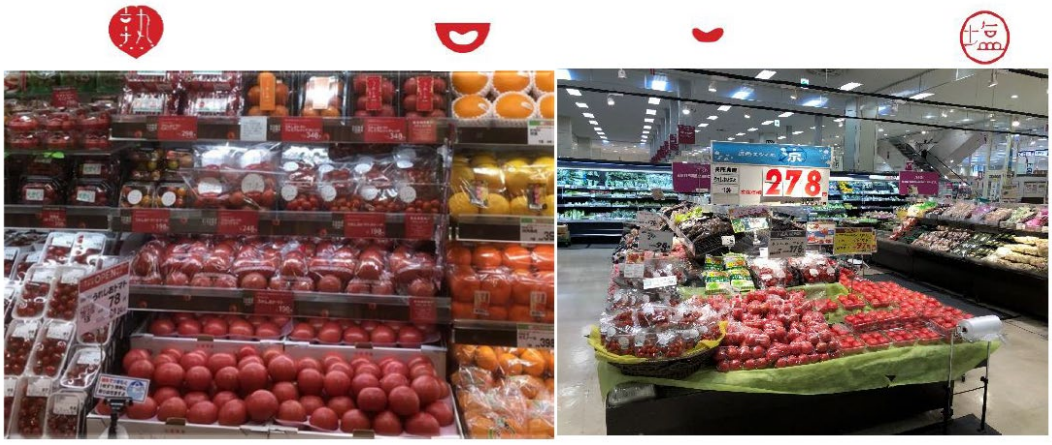


図 4　地元スーパーでの自社の販売棚の確保

多くの品目を自社販売棚に置くことで、価格設定の裁量も増し、単価の確保と販売の安定につながっている。画像上部のマークは商品に添付されるオリジナルマーク類。

4.イチゴ生産・観光農園への展開と部門別会計の導入

以上のような販売戦略の転換とともに、2019 年より新たにハウス 20a を増設し、イチゴ生産を開始している（図 5）。そこでは都市近郊の立地を活かし完熟収穫によるおいしいイチゴを消費者に提供することや、そのことで遠隔産地との価格競争に陥らないことを販売戦略に置いている。またトマト生産で蓄積された環境制御技術や社員の能力をイチゴ生産では活かされており 8t/10a の高い単収を実現し、さらに単価の向上によって単位面積当たりの高い売上も確保している。

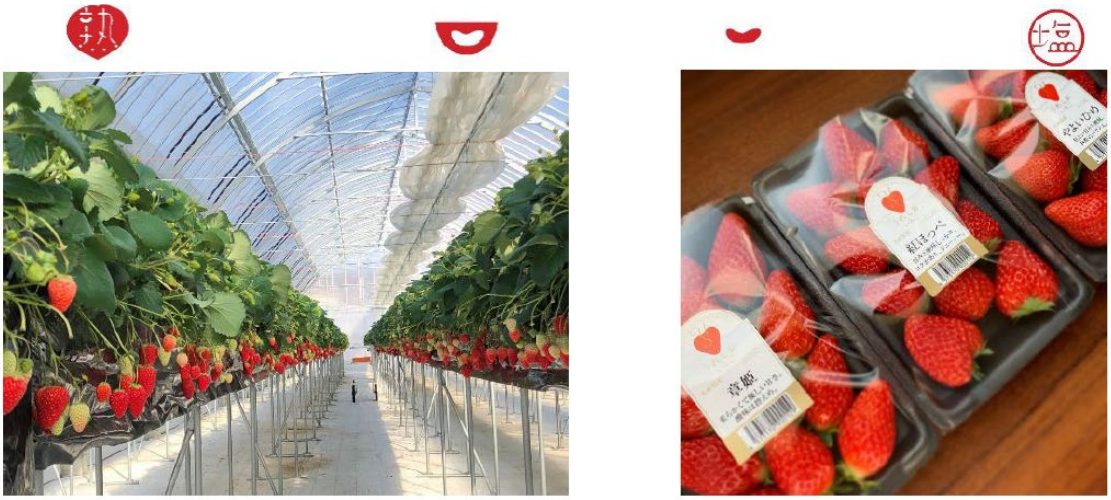


図 5　2019 年より開始したイチゴ高設栽培（左）と商品形態（右）

ブランド名を「うれしおいちご」とし、章姫、紅ほっぺを販売する。

イチゴ生産と販売が新たに経営に加わったことで、会計処理上でのトマトとの区分が新たに必要となった。おのおのの製造原価をなるべく正確に把握し、収益性の評価や生産コストの低減につなげるために、部門別会計の導入が求められた。しかし経費面でトマトとイチゴでの明確な区分が難しいものも中にはあり、部門別会計の実施には多くの手間と時間を要した。そのために、事務作業の簡素化が求められ、バックオフィス業務の合理化を進めることで部門別会計や詳細なデータ加工のための時間を確保した。

具体的な方策として、会計処理を中心とした事務作業の一元管理と省力化があげられる。クラウド会計サービスの「freee 会計」を導入することで、AI による自動仕分け機能や、銀行口座との API 連携による口座情報の自動取得、見積書・納品書・請求書の一元管理機能などを利用し、日常の会計処理や決算処理を大幅に省力化した。また「freee 人事労務」との連携による給与支払いの簡素化、タイムカードとの連携、経費精算の簡素化もはかられた。こうした省力化、合理化により、トマトとイチゴの部門別会計を行えるようになり、おのおのの売上と経費の正確な把握によって、収益性の把握や製造原価の適正化を進めている。

5.今後の展開

（株）東馬場農園で把握、分析している、経営に関係する各種データの概要を図 6 に示す。農場経営では売上を高め、経費を抑えるなどし、差し引きの収益を多く残すことが求められる。売上は収量と単価で構成され、収量に影響する生育データ、環境データ、病害虫データは、日常の生産活動や週間の検討会で利活用がされている。また単価は販売データとして管理されている。経費は製造原価と販売管理費で構成され、前者は人件費、光熱費、減価償却費など、後者は荷造運賃や販売手数料からなる。こうした各種データは様々な活動やシステム上に存在しているが、最終的に経営上の収益として管理され、今後の設備投資や人材育成など、経営の発展へとつながるものである。

冒頭であげた「収量や品質を向上しても、それが必ずしも収益の向上につながらないケース」についても、図 6 で示した各種データをひとつひとつ見える化し、課題を抽出し対策を検討する取組みが今後も必要とされる。（株）東馬場農園では、創業時からの強みであった生産面でのデータの利活用に加え、労務管理ソフトによる作業内容や人件費の分析、事務作業の合理化と部門別会計によるトマトとイチゴの売上や経費の実態把握など、様々な見える化を進め、経営に活用している。

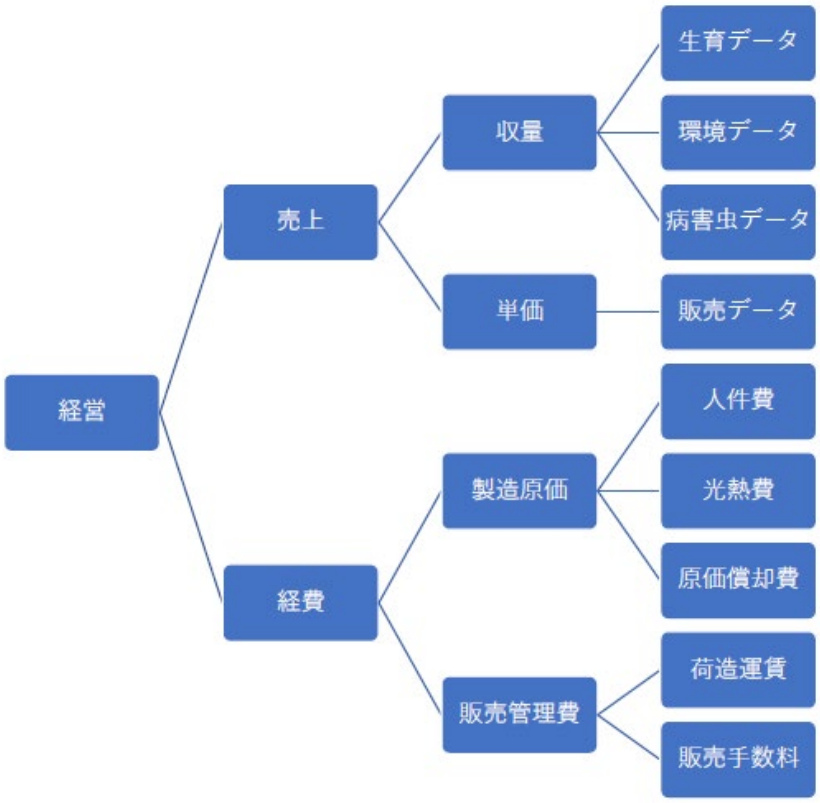


図 6　経営に関係する各種データの概要

図 7 に、(株)東馬場農園における各種データの取得や活用の経緯がまとめられている。今後の経営の展開として、農業が子どもたちのなりたい職業の選択肢になるよう、地域住民との積極的なかかわりや、地域の子どもたちへの地域の魅力、農業の魅力の発信を行っている。そのために農場の社員やパート従業員が毎日楽しく働ける環境にも留意しながら、地域に向けたイベントの開催、学習活動との連携、観光農園の立ち上げなども進められている。

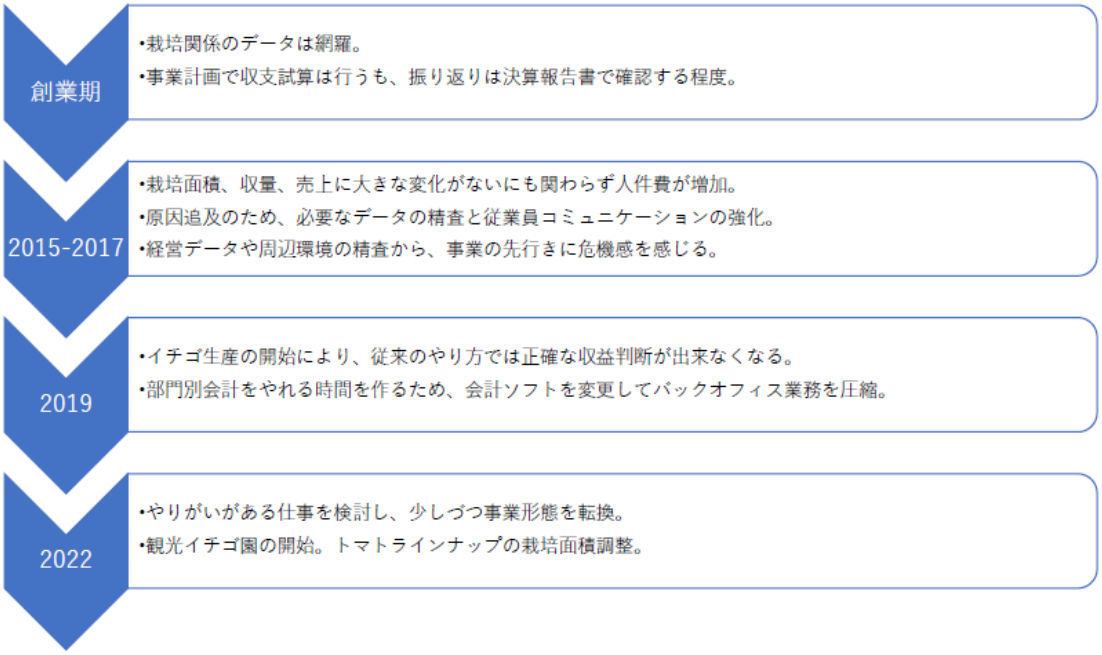


図 7　農場経営における各種データの取得と活用の経緯

（本稿は、2023 年 1 月 31 日に開催された「スマートグリーンハウスシンポジウム 2023」における（株）東馬場農園　代表取締役　東馬場怜司氏による講演「農業経営を行う上での数字の重要性」を抄録、加筆したものである。）

２章　低コストハウス設置事例調査

【目的】

・施設建設コストや付帯設備コストが上昇する中で、実際に施工された事例について仕様や設計について調査を行い、適切な施設設備の検討のための参考とする。

【事例】

・（株）尾原農園（高知県安芸市）

・30a 鉄骨ハウス、ピーマン養液土耕栽培（初作はナスを栽培）

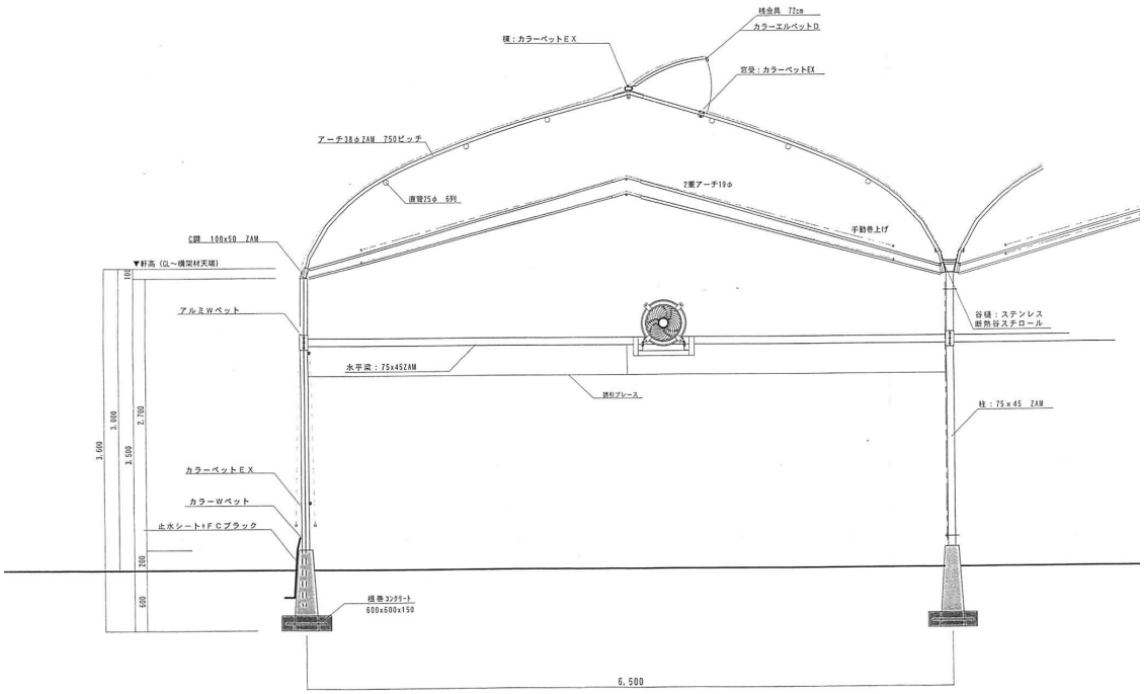
・ハウス本体（間口 6.5m×5 連棟、奥行 92m、軒高 3.0m、中柱間隔 3m、アーチパイプ（38φ）間隔 0.75m）、片天窓、二層カーテン、循環扇 10 台：1,000 万円/10a 程度。

・付帯設備（被覆資材（外張：農 PO）、統合環境制御装置、細霧冷房装置、CO_2 施用装置、潅水装置、作業小屋等）：500 万円/10a 程度。

【低コスト化のポイント】

・地元ハウスメーカーと低コスト化を実現するためのハウス仕様について協議し、耐風速 35m/s をもとに設計し、またアーチ間隔を通常の 0.6m から広げるなどし、簡素化をはかった。

・付帯設備の導入をハウス本体工事と切り離し、自己資金で行った。また作業小屋を自家施工し、そこへの機器類の設置等も可能な範囲で自ら行った。細霧冷房装置には安価で自家施工可能な海外製のノズルを用いた。



施工中の骨材の様子

ハウス外観

カーテン展張の様子

初作のナス栽培の様子

CO_2 発生装置（ガス給湯器）と重油温風暖房機

３章　これまでの低コスト設置事例調査の総括～到達点と課題～

低コストハウス設置事例、ハウスリノベーション事例、低コスト化技術導入に関する事例については、平成 31 年度以降、調査事例を積み上げてきた。そこでの到達点と今後の低コスト化における課題について考察を行った。

【低コストハウス設置事例】

・平成 31 年度：（株）小林菜園（トマト・栃木県）、（株）尾原農園（ピーマン・高知県）、あなんトマトファクトリー（株）（トマト・徳島県）、愛菜ファーム（株）（トマト・長崎県）

・令和 2 年度：「新設計の大規模低コスト耐候性ハウスでのトマト・ハイワイヤー土耕栽培の取組み」（株）小林菜園（栃木県小山市）

・令和 3 年度：（株）下村青果商会（キュウリ・高知県）、ぬかや農園（トマト・愛知県）

【ハウスリノベーション事例】

・令和 2 年度：上原グループ（水耕ネギ・大分県）、下村堅二氏（キュウリ・愛知県）、サンファーム中山（株）（高糖度トマト・静岡県）

【低コスト化技術導入に関する事例】

・平成 31 年度：フィルムの新展張工法やベッド成形機の利用による低コスト化の事例（株）誠和。、海外ハウス導入による採光性の高いハウスの設置事例　ヤンマーグリーンシステム（株）、新しいハウス構造と低コスト総合パッケージの開発と設置例　イノチオアグリ（株）

・令和 2 年度：八角パイプを利用した低コストハウスの開発　渡辺パイプ（株）

これらを受けて、令和3年度には「農業者向け園芸用ハウスの低コスト設置の手引き　－適切な仕様選択のために－」としてとりまとめ、以下の内容について、36 ページにわたって解説を行っている。

1. ハウスの仕様を決める流れ
2. ハウスの設置コストと経営収支
3. ハウスの仕様とコスト構造
4. ハウスの設置場所で必要な強度の確保
5. 経営方針に沿ったハウス本体・内部設備の仕様選択の考え方
6. 低コストで設置するための仕様の検討
7. 低コスト設置事例
8. 新たな低コストハウスの開発事例等
9. 経営戦略に沿ったハウスや内部設備の仕様選定ガイド
10. ハウス設置の見積項目と作目別の仕様・見積金額の例

このように、ハウス設置のコスト低減のみならず、経営の合理化に資する Tips 的な情報も含め、有用な情報がかなり網羅的に収集されたものである。

ただ、個々の経営において、具体的な指針・方策を得ようとすることは、必ずしも容易ではない。

ハウス構造と付属装置は、栽培品目・栽培方法（生産システム）・販売・経営などと、それぞれ密接に関係するが、栽培品目・栽培方法（生産システム）・販売・経営のいずれも、多様であるため、これらの組み合わせは膨大な数に上り、類型化が甚だ困難である。このことは致し方ないこととも言え、「手引き」の副題に「－適切な仕様選択のために－」と添えざるを得なかった、といえる。低コスト化に関わる問題を、営農段階で対応出来ることと、社会情勢や規制等、その上流、上位構造による支配が強いこととに仕分けた上で、対応方策を考えることが必要である。

そこで、営農段階で対応出来る、営農段階で考えるべきこととして、令和４年度は「① 最近の生産コストを反映した施設園芸経営収支のモデル分析」に取り組んだ。これは、これまで営農現場では、必ずしも、計数的に意識されることが一般的では無かったと思われる、キャッシュフローの視点も加えて、経営改善につなげようというものである。今後、スマートグリーンハウスに転換し、経営を安定化させる際に、必須のものと考えており、今後、方法論的に構築していく必要があると考える。

また、ハウス構造・付属装置などを最適なものを選択する際には、どのような経営を目指すかということが重要である。「農業者向け園芸用ハウスの低コスト設置の手引き －適切な仕様選択のために－」でも、その重要性を指摘しているところであるが、そのための方法論にまでは言及していない。ところで、本事業の指導者育成委員会のカリキュラム作業部会では、人材育成に必要な共通カリキュラムの策定を進めている。すなわち、スマートグリーンハウスの運営では、環境制御を用いた高い栽培管理技術が求められるとともに、雇用を前提とした場合は通年での作業工程管理のノウハウや、初期投資を的確に回収しながら利益を上げていくための経営管理スキルなど、幅広い知見・ノウハウが求められ、その担い手（経営者や圃場管理責任者（以下、グロワーという））や指導者（コンサルタント）に求められるスキルと、その育成のあり方について、「共通カリキュラム」の策定を中心に検討している。その策定の際には、当然ながら「施設の設置コストが高額となっている」ことへの対応も意識されているとともに、スタートアップも考慮されたものであることから、今後、「共通カリキュラム」の積極的活用も検討すべきと考える。

一方、社会情勢など、上位構造による支配が強いものとして、資材価格が上げられる。令和３年度の「農業者向け園芸用ハウスの低コスト設置の手引き －適切な仕様選択のために－」にも、ハウス構造にかかるコストの 45%が鉄骨・アルミ部材とされており、天窓も含めると、ハウス構造コストの 56%が部材コストによるものである。もとより、資材価格の基本的な部分は、社会情勢などの上位構造が決定的であることは言うまでもないが、部材コストには、鋼材などからハウス用部材への加工コスト、運搬・保管コストも含まれており、ハウスに使用される部材の共通化が進めば、部材コストの実質的な低減化が期待できる。しかし、ハウス構造はハウスメーカーにとっては競争領域であり、単純な統一化・標準化は現実的には極めて困難である。ただし、必ずしも全ての部材が競争領域の必須要因ではないと考えられ、競争性を損なうことなく部材の共通化を模索していくことが重要と考える。また、かなりな困難性を伴うと考えられるが、主要メーカー間でオープンに取り扱える標準的なハウス構造の新たな策定についても、検討を行う価値があると考える。

以上、まとめると、これまでの取り組みで、低コスト化技術・低コスト設置事例については、一定程度収集した上で、「農業者向け園芸用ハウスの低コスト設置の手引き　ー適切な仕様選択のためにー」をとりまとめ、営農現場への導入の手引きの提供を行った、というのが、昨年度までの到達点である。しかし、「園芸用ハウスの低コスト設置」は施設園芸経営のスタートアップからその後の安定経営と密接に関わる重要な課題であるため、「手引き」単体では、個別事案に対し、指針を導き出すことが容易ではないこと、また、昨今急騰している、ハウス構造のコスト高という問題が残されている。そのためには、施設園芸経営のスタートアップからその後の安定経営に関わる指導・コンサルティングとの連携や、ハウス構造低コスト化のため、ハウス部材の一部共通化などによるハウス部材コストの低減化などが今後の課題としてあげられる。

令和4年度みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業費補助金等のうちスマート農業の総合推進対策（データ駆動型農業の実践・展開支援事業のうちスマートグリーンハウス展開推進）
事業報告書（別冊3）
スマートグリーンハウス転換による技術導入コスト及びランニングコスト低減事例集
および農業用ハウス設置コスト低減事例集

令和 5 年 3 月
一般社団法人日本施設園芸協会
〒103-0004　東京都中央区東日本橋 3-6-17 山一ビル 4 階