

今 後 の 施 設 園 芸 の 展 望

—21世紀にかけての資材面からの話題—

チッソ株式会社 アグリ事業部

技術顧問 岡

昌 二

1. はじめに

向う兩三年で21世紀を迎えるが、農業に限らず産業各分野における次世代への展望論議が盛んである。

本題は、今年5月下旬に愛媛経済連から「JA愛媛施設園芸資材研究会」平成9年度の通常総会での記念講演を依頼され、講演のレジメに改めて加筆したものである。これからの展望に移る前に、通常、現状分析が必要であり、当日も現状分析に半分以上費やして、後半にやや展望らしき話題を提供というお恥ずかしい内容であったが、このたび、編集子からのご要請で取り纏めて黙文を寄稿することをお許しいただきたい。

2. 施設園芸の現状～施設園芸は右肩上りか？～

我が国の施設園芸、ガラス室・ハウスの設置面積は平成9年度約5万5千571 haで世界一といわれる（農水省野菜振興課では2年おきに設置面積等を調査しており、9年度分が98年8月28日に公表された）。伸び率は低下しているものの、調査年次ごとに増加しており、作付減や生産量低下のみられる農業生産部門では元気のある分野だとされている。

しかし、詳細に分析すれば施設園芸農家数の停滞、品目によっては、例えばキュウリ・イチゴは減少傾向にあり、府県によっては設置面積が減少しているところもある。即ち施設園芸農家数は、表一1の通り昭和60年までの増加傾向が平成に入ってから停滞気味と受取れる数値であり、表一2では、施設で野菜を収穫した農家数は減少し、しかし収穫面積・1戸当りの面積は増

加しており、規模拡大の進んだことを示している。また表一3の施設野菜の種類別栽培面積・表一4の品目別延面積を見ると、ナス・トマトは増加しているものの、キュウリ・イチゴは減少し、メロン・スイカでは主産県での減少が始まっており、ホウレンソウ等の葉菜類等は増加しているが、従来のように必ずしも右肩上がりとはいえない状況にある。また地域別には、本土での太平洋沿岸あるいは西南暖地での高いシェアは変わりはないものの、都道府県別には減少傾向にあるところも一部に出始めている。

表一1 施設園芸農家数および面積 (単位：千戸，ha)

年 度	施設のある 農 家 数	ビニルハウス		温室・ガラス室	
		農家数	面 積	農家数	面 積
昭和40年	72	60	2,819	15	440
45年	130	121	8,459	14	597
50年	172	162	17,760	17	1,001
55年	203	195	25,687	17	1,405
60年	254	245	32,239	17	1,671
60年	(247)	(239)	(32,765)	(17)	(1,659)
平成2年	244	237	40,816	16	1,900
7年	254	248	44,853	14	1,900

資料：農林水産省「農林業センサス」

注：昭和40年以前から出現していたガラス繊維強化ハウスは「ビニルハウス」に含めた。

昭和60年の()内および平成2年以降については、農業事業体の定義の変更により、他の年次とは連続性がない。

表一2 施設で野菜を収穫した農家数・面積

年 度	昭和60年	平成2年	7年
農家数 (千戸)	188	181	178
収穫面積 (ha)	34,546	43,954	45,789
1戸当たり面積 (a)	18.4	24.3	25.7

資料：農林水産省「農林業センサス」

表一3 施設野菜の種類別栽培面積の推移

(単位: ha, %)

	昭和50年		昭和60年		平成3年		平成5年		平成7年	
	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比
野菜類	11,552	47.4	13,990	33.8	15,236	31.4	15,043	30.0	15,202	29.8
きゅうり	5,350	22.0	6,279	15.2	6,042	12.5	6,051	12.1	5,765	11.3
トマト	3,595	14.8	4,548	11.0	5,974	12.3	5,970	11.9	6,330	12.4
なす	1,414	5.8	1,625	3.9	1,684	3.5	1,646	3.3	1,806	3.5
ピーマン	894	3.7	1,291	3.1	1,333	2.7	1,376	2.7	1,301	2.5
かぼちゃ	299	1.2	247	0.6	203	0.4				
果実的野菜	9,998	41.1	17,727	42.8	19,493	40.2	19,525	38.9	18,703	36.7
いちご	5,431	22.3	7,137	17.2	6,879	14.2	6,341	12.6	5,915	11.6
温室メロン	886	3.6	1,732	4.2	2,670	5.5	2,867	5.7	2,433	4.8
一般メロン	1,620	6.7	5,377	13.0	6,438	13.3	6,856	13.7	6,545	12.8
すいか	2,061	8.5	3,481	8.4	3,506	7.2	3,461	6.9	3,810	7.5
その他	2,803	11.5	9,659	23.3	13,767	28.4	15,623	31.1	17,121	33.6
計	24,353	100.0	41,376	100.0	48,496	100.0	50,191	100.0	51,026	100.0

注: 平成5年より, かぼちゃについては「その他」に分類

表一4 施設野菜の品目別栽培延面積の推移 (単位: ha)

	平成元年	3年	5年	7年	9年
なす	1,720	1,684	1,646	1,806	1,738
トマト	5,266	5,974	5,970	6,330	6,486
きゅうり	6,137	6,042	6,051	5,765	5,374
ねぎ	-	-	1,122	1,403	1,632
ピーマン	1,324	1,333	1,376	1,301	1,448
いちご	7,260	6,879	6,341	5,915	5,542
すいか	3,794	3,506	3,461	3,810	3,842
温室メロン	2,498	2,670	2,867	2,433	2,889
一般メロン	5,893	6,438	6,856	6,545	5,905
レタス	235	269	278	280	383
セルリー	383	365	473	340	309
にら	996	1,045	1,171	1,258	1,200
さやえんどう	464	317	327	306	249
ほうれんそう	3,059	3,978	4,173	4,771	4,624
しゅんぎく	796	809	778	941	1,037
アスパラガス	824	858	964	844	705
さやいんげん	704	644	598	427	459
その他	5,403	5,686	5,741	6,551	6,743
合計	46,756	48,497	50,193	51,026	50,566

3. 施設構造の変化—省力・快適化とコスト低減に向けて—

1) 軒高が高くなったフェンロー型ガラス温室

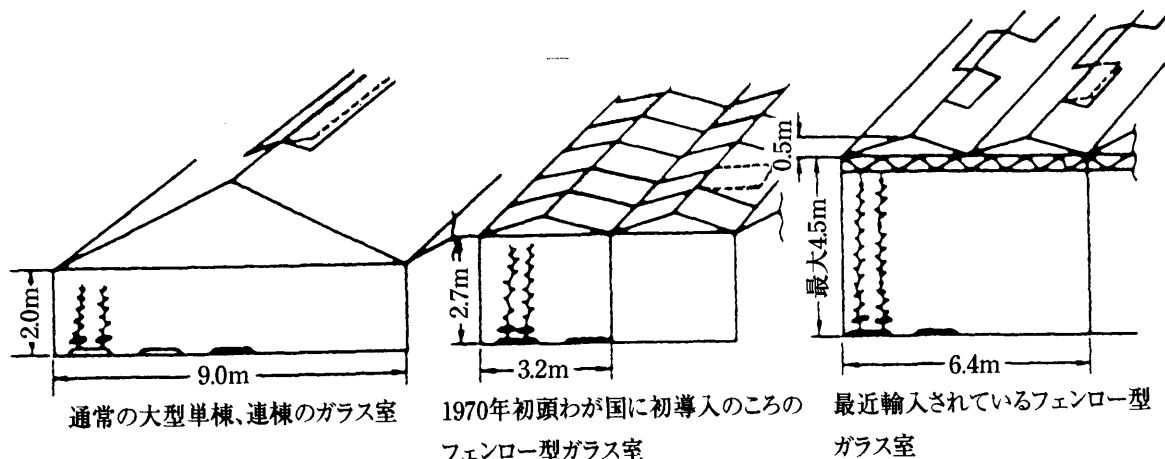
ガラス室は, 全施設面積の5%に満たないが高

度化された園芸施設とみられており, 多くは周年利用されるか, 長期栽培され, 環境制御の自動化も進んでいる(施設設置面積5万2千571haのうちガラス室2,264haで4.3%。野菜ではメロン・トマトでの栽培にガラス室は一部利用されるが, 花き用では施設設置面積8,623haのうちガラス室は1,160haで約15.8%を占める)。

最近, 図一1のように軒高を高くしたフェンロー型温室は, 栽培空間を大きく確保するのでトマトでは長段どり栽培を容易にし, 保温カーテンなどの諸設備を温室の上部に設置することが出来, はね上げ式天窓の換気性能向上とも合わせ, 環境制御効果を高めている(開口部の位置が高く, 換気量増大効果のほかに, 急激な温度変化の緩和にもなっている)。

なお, これらのフェンロー型温室の高軒高は, 従来の両屋根型温室にも少なからず影響を与えている。

図一 ガラス室の形式 (板木氏, '98年)



2) 開放型温室, フルオープンハウスの出現

屋根自体を開閉し, 側壁面を含めて換気面積を極力大きくすることが出来るハウス, 千葉農試では換気装置のほか, 防虫ネットの展張を併用し「全開放型ハウス」と称し, 高温期の栽培に適し, 農薬散布を減らすことを狙ったハウスを設計し

た。表一5にパイプハウスでの開放型を例示した。それぞれ開閉装置に工夫がある。例えばリッセルハウスは丸屋根の片側を開口部最大1.25m開閉できるハウスで, 二層被覆で空気膜構造を作り, 圧縮空気を送り込むのを特徴としている。また防虫ネットを側壁・屋根面に張って農薬散布を減らそうとする試みは, 実証を繰り返しながら, 環境保全に叶ったハウス構造として広く認知されよう。

表一5 開放型ハウスの構造仕様比較 (未定稿)

ハウス銘柄/ 構造仕様の特徴	仮称ライトロン ハウス (全農)	全開放型ハウス (千葉農試)	レインボーツア ス(渡辺パイプ)	リッセルハウ ス(富田鉄・山本 製・日商岩井)
基本構造	地域の既存ハウ スを一部改造	地域の既存ハウ スを一部改造	専用パイプハウ ス	フランスからの 輸入ハウス
構造材	地中押込みパイ プハウス、鉄骨補強 パイプハウス	地中押込みパイ プハウス、鉄骨補強 パイプハウス	鉄骨補強パイ プハウス	丸屋根鉄骨ハウ ス、間口6.4ある いは8.4m
被覆材	長期耐用農PO 「育」	長期耐用農PO スーパーソーラー	長期耐用農PO	輸入POフィルム を二層被覆, 空 気膜構造を創る
フィルム開閉装 置	径50の巻上げパ イプにフィルム を巻き取る, サ イドは「くるく る」で棟肩~棟 頂部はくるっ子 M100で開閉操 作をする	開放時は径31.8 の巻上げパイ プでフィルムを巻 き取る, 全閉時 はロングフック に挟み込んで締 め付ける	径31.8の巻き上 げパイプでフィ ルムを開閉, 全 閉はロングフッ クに巻込む, ハ ンドルソケット で操作する	屋根の樋側の端 をラック・アン ド・ピニオン方 式で持ち上げて 開閉する 樋からの最大開 口幅は1.25m
防虫ネット展張	サイド1mm目, 棟肩部2mm目, 頂部開放	1mm目, 棟部は開 放(当初頂部まで 展張, 換気不良)	ネット展張を必 須としない	ネット展張を必 要としない
風対策 (煽り止め)	ケラバ部・中央 部に防風ネット の煽り止め設置	ケラバ部・中央 部に带状シート で締付け	ケラバ部・中央 部に带状シート で締付け	空気層の圧力を 上げる

3) 園芸施設設置コスト低減の動き

表一6のプラスチックハウスの骨組別面積と構成比の推移に示される, パイプハウス80%の構成比に, 我が国の施設構造の特徴を見ることが出来る。我が国のガラス室設置費は, 円高差益もあって, 国際的にコスト高であり, フェンロー型温室の輸入, 施工が行われている。実際に資材費の内訳や施工費用の相互比較から提言も出され, (社)日施園協で, 官民挙げての検討も進められている。

ただ, 80%の構成比のパイプハウスについては, 地

表一6 プラスチックハウスの骨組別面積と構成比の推移

(単位: ha, %)

区 分	昭和50年		60		平成元年		3		5		7		9		(参考)ガラスハウスの 計の骨組別の構成比(7年)
	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	
鉄骨	5,694	26.0	8,470	22.8	8,744	20.4	8,746	19.4	8,544	18.0	8,485	17.4	8,547	16.9	20.5
金属パイプその他	16,168	74.0	28,726	77.2	34,063	79.6	36,288	80.6	38,958	82.0	40,308	82.6	41,760	83.1	79.5
計	21,862	100.0	37,196	100.0	42,807	100.0	45,034	100.0	47,502	100.0	48,793	100.0	50,307	100.0	100.0

表一7 プラスチックハウスの被覆資材別面積と構成比の推移

(単位: ha, %)

区 分	昭和50年		60		平成元年		3		5		7		9	
	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比	面積	構成比
塩化ビニルフィルム	20,450	93.5	34,184	91.9	38,263	89.4	40,256	89.4	42,431	89.3	42,340	86.8	42,160	83.8
ポリエチレンフィルム	1,000	4.6	2,005	5.4	2,515	5.9	2,613	5.8	2,436	5.1	3,372	6.9	4,951	9.8
硬質プラスチック板	249	1.1	461	1.2	483	1.1	603	1.3	1,192	2.5	1,436	2.9	1,710	3.4
硬質プラスチックフィルム	-	-	478	1.3	754	1.8	954	2.1	612	1.3	581	1.2	612	1.2
そ の 他	163	0.7	69	0.2	791	1.8	608	1.4	831	1.7	1,064	2.2	874	1.8
計	21,862	100.0	37,197	100.0	42,806	100.0	45,034	100.0	47,502	100.0	48,793	100.0	50,307	100.0

中押し込み式は材料費のみ購入で自家施工が出来、鉄骨補強パイプハウスについては、基礎工事は専門施工が必要であるが、それ以降は自家施工も不可能ではない。従って施設設置コスト高の論議はガラス温室段階に止まっている。鋼材の原料価格とパイプハウス部材供給価格との連動性を検証して、適正な加工賃・施工費等を確認する必要があるが、運賃その他、品質条件を加えて海外からの輸入をどうするか? の論議になる。近いところで韓国とのコスト試算の比較検討が関係者間で行われることを期待したい。

4. 被覆資材～使用サイクルの延長と廃プラ処理～

1) 農ビの減退・農POの台頭

ガラス室を除いたプラスチックハウスの被覆資材別面積と構成比の推移(表一7)を見ると昭和50～60年代に90%以上のシェアを占めていた塩化ビニルは平成年代に入り、急激にシェアを落としている。筆者は(社)日施園協監修「最新 施設園芸用被覆資材」に“21世紀初頭には農ビのシェアは80%前後になろう”と推測したが、平成7～10年にかけての落ち込みは著しく、世紀末に80%を割るのは避けられない趨勢にある。その最大の理

由は「塩ビバッシング」にあるが、その他に農POは軽くて展張し易い・性能が農ビに近づいてきた、また農ビは燃やせない・リサイクル処理を必要とすることも理由に挙げられよう。

一方、農POは汚れない・破れないの特徴はあるもの、保温性が農ビに劣る、あるいは機能性付与に難点があるなど、相容性に欠けるが、最近では例えば霧抑制等を改良した製品も出てくるようになってきた。今のところ各社別に銘柄差はあるけれど、保温性のグレード分け等の自主的な努力もなされており、選択し易くなったといえる。ただ「燃やしても差し支えない」などと安易な廃プラ処理を謳い文句にすることは避けた方がよい。地球上の炭酸ガス濃度を高めることには謙虚でなくてはならないし、いずれリサイクル処理に積極的に取り組む必然性も考慮しなければならない。

2) 中長期展張フィルム(軟質・硬質を含む)は、張替えの省力化と廃プラ処理量の減少をもたらす

前述の表一6プラスチックハウスの骨組別面積と構成比に見られるように、①パイプハウスが80%を占めることは農ビ等軟質フィルムを毎年張替える使用法の定着を促した、②設置面積の半数を占める西南暖地では(四国・九州)毎年台風対

策(フィルムを除去・骨組み状態で台風を迎える)を考慮しなければならない、③5月の連休以降～9月までは高温期で「屋根掛け雨除け被覆」が一般であること等が、我が国で軟質フィルム主体の使用で経過した理由と考えられる。

しかし、施設園芸農家数の停滞傾向、特に経営主の高齢化・後継者難が加わり、経営効率上からの規模拡大の必然性等も絡んで、被覆資材の毎年の張替えは苦痛になってきた。また当然のことながら、地域内での経営規模の階層性を生じてくると、昔から根付いていたフィルム展張の「結い作業」の慣行も薄らいでくるようになる(フィルム展張の省力化・機械化が要望される所以でもある)。

ところで、ガラス・硬質板の被覆割合は依然として少ないが、硬質フィルム分野にポリエステル・フッソフィルムが出現してから、特にフッソフィルムは顕著に伸びていった。

これらは、当然、骨組みは鉄骨になるが、5、6年以上から10年以上の長期展

張資材であって、短期の張替えはない(一部丸屋根にも展張出来る方式もある)。

以上のポリエステル・フッソの硬質フィルムのほかに、軟質の農ビ・農POでも3～5年の中長期展張フィルムが1995年前後から研究開発されてきた(表一8)。これらの中長期展張フィルムは、ほぼ共通的にフィルム厚さが厚く、引張り・伸び等の強度も強く、耐久性があり、フィルム使用サイクルを延長出来るので、廃プラ処理上からも好都合である。中長期展張フィルムの普及が進み、

表一8 中長期フィルムの種類(全農資料より)

	メーカー	厚さmm	素材	耐用年数	備考(防曇剤)
クリーンヒット	チツソ	0.15	PVC	3年	
スーパークリーン	三菱化学MKV	0.15	PVC	4年	
ME459	三井東圧	0.15	PVC	3～4年	
トップクリーン	シーアイ化成	0.15	PVC	4～5年	
シャインアップ	"	0.13 0.15	PVC	3年	
クリンテートLF	三善加工	0.15	PO	4～5年	展張後塗布
育ち	丸井加工	0.13	PO	4～5年	
スーパーラムテキ	三菱化学MKV	0.15	PO	4年	
スーパーラ(200)	みかど加工	0.15 0.20	PO	3年以上	展張後塗布
マイティブランド	ナルト化成	0.10	PO	3～4年	
ネオベジタロン	積水化学	0.15	PO	3年	2年目以降塗布
パワーコート多穫葉	和田油化農材	0.13	PO	3～4年	
ロングヒット	チツソ	0.20	PVC	4年程度	サイド専用
エコサイドクリーン	アキレス	0.20	PVC	4年程度	サイド専用

表一9 農林業用使用済プラスチック排出量の推移

(単位:t)

種 類	年 次									
	昭和56年	58年	60年	62年	平成元年	3年	5年	7年	9年	
フィルム①	塩化ビニルフィルム	79,633	83,323	91,459	95,406	101,616	105,140	105,915	112,402	104,478
	野 菜	61,800	64,078	69,820	73,209	77,211	80,320	79,497	85,943	77,871
	ポリエチレンフィルム	59,299	62,681	63,385	67,772	67,205	68,399	78,247	67,704	65,450
	野 菜	35,443	38,208	40,900	46,012	47,247	48,068	51,115	45,651	41,416
	その他プラスチックフィルム	2,197	2,602	4,187	5,853	6,288	6,463	5,332	6,788	5,529
	野 菜	859	1,292	2,257	3,401	3,744	4,405	3,087	3,140	3,573
フィルム計		141,129	148,604	159,031	169,031	175,109	180,002	189,494	186,894	175,457
	野 菜	98,104	103,578	112,977	122,622	128,202	132,793	133,699	134,734	122,860
その他プラスチック②		12,287	9,296	6,861	5,678	4,211	3,914	3,676	3,621	2,970
	野 菜	2,161	897	1,006	568	372	374	281	387	240
合 計 (①+②)		153,416	157,900	165,892	174,709	179,320	183,916	193,170	190,515	178,427
	野 菜	100,265	104,475	113,983	123,190	128,574	133,167	133,980	135,121	123,100

平成9年度には廃プラ処理量が7年度対比で約1万t強減少している(表-9)。

3) マルチ・べたがけ資材

現状、マルチ栽培圃場面積は平成9年度12万1千480haであり、内訳は農ポリ95%と断然多いが、これからの話題は生分解性マルチの実用化であろう。いくつかの素材はあるものの価格は4倍以上しており、今直ちに普及する環境にはない。廃棄処理の労力・費用を考慮すれば、2倍くらいの価格まで下がると急速に普及するという試算もあり、注目しておく必要がある。

べたがけ資材は、農水省調査(平成9年度)の6千806haよりは多く、普及している見方もある。使用場面が広範囲になってきたし、まだ伸びるといふ意見が強い。秋冬期や早春期の保温に多く使用され、直がけ以外に浮きがけや溝底がけなど使用場面の広がりが期待される。このほか、特に軽

量性・通気性・遮光性(遮断)を活かして、高温期における防虫ネットとの住み分けが期待される場所である。

4) 機能性被覆資材への期待, その他

フェロモン剤(交信攪乱法による誘殺)や忌避剤あるいは天敵利用の増加とも並行して、近紫外線カットフィルム・光反射資材等の病虫害忌避被覆資材は、その特性を理解され、益々その使用場面を拡大するであろう。また、波長域の光質転換フィルムによる苗の生育調節も実用化が一段と進むものと期待されている。その他、組上に上がっている機能性向上の資材は数多いが、実用化には厳しいコスト面のバーを越える必要がある。

併せて、廃プラ処理の適正化、特にリサイクルに視点を置いた対策は、今後も地道に継続的な努力の積み重ねが必要である。

—— チッソ旭の肥料で豊かな実り! ——

コーティング肥料

ロング® ハイコントロール®
LPコート® マイスター®
ニュートリコート®

緩効性肥料

CDU®

泡状肥料

あさひポーラス®

硝酸系肥料のNo.1

爆硝安加里®

打ち込み肥料

グリーンパイル®

園芸用培土

与作®



 チッソ旭肥料株式会社