

施設園芸ハンドブック

(社)日本施設園芸協会

施設園芸ハンドブック

(社)日本施設園芸協会

施設園芸ハンドブック

昭和56年11月10日 発行

編集発行 (社) 日本施設園芸協会

〒100 東京都千代田区永田町 1-11-35
全国町村会館内 ☎(580)9366

制 作 日本農民新聞社

〒105 東京都港区西新橋 2-13-14
☎(591)6250

頒価 5,200円 (送料別 350円)

刊行にあたって

わが国の施設園芸は、今日、生鮮野菜の安定的周年供給によって国民生活の向上に大きく寄与するとともに、農業生産の面では、中核農家の育成に大きな役割を果たしている。

しかし、昨今の施設園芸は、施設の大型化・装置化に伴い、これに関する技術内容も年を追って多岐にわたり分化・増大し、高度のものが要求されるようになっている。

また、二度のオイルショックは、石油の供給逼迫、値上がり等を招来し、施設園芸農家に大きな不安を与え、省エネルギー対策が今後の緊急な課題となり、これについての知見も施設園芸関係者に欠かせないものとなっている。

とりわけ、今日要求される技術は、単なる高度化にとどまらず、いくつかの単一技術が組み合わさった体系的な技術のケースが多く、しかも、農家経営の立場からすれば経済的にうらうちされていることが必要である。

当協会では、昭和47年11月発足以来、「施設と園芸」（季刊）、「施設園芸要覧」（年刊）「施設園芸とくほん」（年刊）など各種の出版を行ってきたが、ここに各研究機関や研究者がこの十数年のうちにうちたてた施設栽培技術を集大成し、農業改良普及員、営農指導員、施設園芸農家、行政担当者、試験研究機関、園芸資材取扱業者等広く施設園芸関係者の指導書として利用いただくべく本書を刊行することとした。

執筆は、それぞれの専門分野の40余名の方々をお願いした。

ご多忙中にご執筆いただいた諸先生方、とりわけ細部にわたってお目通しを願った野菜試験場・西貞農場長に厚くお礼申しあげる次第である。

本書が、施設園芸に携る多くの方々に利活用いただければ望外の幸せである。

昭和56年11月吉日

刊行に寄す

厳しい環境に対処する指導書

農林水産省野菜振興課

課長 草場 緋紗夫

わが国における施設園芸は、農業用ビニールの販売開始以来30年という期間に著しい発展をみて、現在約3万5000haに達している。そして温室、ハウスは農村風景の中にすっかりとけこんでいる。

この施設園芸による生産は、従来の露地栽培に比較して作物栽培を安定させ、新しい作型・作期の開発等を通じて、生活水準の上昇を背景とした果菜類等の消費の周年化、高度化に対応して、食生活を豊かなものとしてきた。

しかし、施設園芸の背景には、各方面での多数の方々の努力、とりわけ施設・資材・装置の開発改良と施設環境下における作物栽培の究明との両面のに関連した努力が続けられたことを、このごろしきりに痛感させられる。そしてこの過程の中には、自ら計画し実践する農業者の前向きの姿があったことは勿論である。これらの総合的な成果として、農業における大型の技術革新が可能となったといえよう。

順調に発展してきた施設園芸であるが、石油危機を契機とした石油等価格の高騰、これに加え、野菜消費の周年化、多様化傾向も従前に比較して一巡化した感じがある現在の環境を考えると、今後の施設園芸の展開の道は決して平坦ではない。

このような厳しい環境に対して、農業者自ら集会所、実践のありのままの記録を報告し、討論し、研鑽に努めている状況に、確かな力強い施設園芸農家の対応の姿勢をみることができる。

しかし今後とも続くであろう国際的な石油需給事情、低経済成長下における消費支出の伸びの鈍化あるいは厳しさを増す国家財政等を考慮すると、このような施設園芸農家自体が自らの足により一層力強く歩むことを期待せざるを得ない。

このような施設園芸農家に、有益な指針を与えることがいまほど必要な時期はない。そしてその指針は、施設園芸全般にわたって、被覆保温資材、環境制御方式等施設・資材・装置それぞれについて、一方施設環境下における植物生理、障害防止対策等について、もう一度原点から見つめるものでなければならない。かつそれらは、実践を志す施設園芸農家に、その意欲を喚起するものであることが期待される。

本書は、施設園芸を取り巻く環境が厳しさを増している現時点を捉え、それぞれ第一線の方々によって執筆されたものであり、誠に時宜をえた出版である。

本書が施設園芸農家、農業改良普及員、営農指導員等広く施設園芸関係者の実務的な指導書として広く活用され、今後の施設園芸の発展に寄与することを願うものである。

刊行に寄す

十数年の施設栽培技術の集大成

農林水産省野菜試験場

場長 西 貞 夫

野菜の促成栽培は、既に江戸時代から京都・大阪・名古屋・江戸など、当時の大都会の周辺地区で始められていた。現在の施設園芸の祖型をこれらに求めることは、煩瑣な歴史主義のそしりを免れまいが、いわゆる‘不時栽培’と呼ばれる野菜の栽培が、これらの時代から日本人が持っていた、‘初物志向’の産物であり、それに応えようとした農家の技術的成果であったことは疑いない。需要のあるところ供給が‘作り出される’ということであって、野菜の生産にあつては、この原則が常に美事に守られている。もっとも、園芸作物の需要は、主食類のそれが、きわめて生命維持的なドラスティックな性格を持っているのに対して、昔も今も残念ながら満ち満ちてさらに足りる事がないという属性をもっているらしい。日本人はしばしば、四季の移り変わりの中に己の人生を見いだして楽しみ、その指標の一つとして、‘食物’種類の推移や、いわゆる旬（しゅん）のものの出現を見守ってきたとされているが、‘初物志向’の成果は、しばしばこのような日本人の文化的情緒志向と相容れない場合がある。施設栽培を主力とする、野菜（そして一部花き）の周年生産体制が、しばしばいわゆる文化人の非難的となるゆえんはこのあたりにある。

‘不時栽培’を成立させた力が、初発的には‘初物志向’的な所にあり、その成果がしばしば‘ぜいたく志向’として制限されたとしても、第二次大戦後の施設栽培が目指したものは、国民の食生活維持であり、そのための、いわゆる‘端境期’解消への努力であつて、表現の上では相似たものであつたとしても、その目指す所はこれと全く異なるものであつたと言つてよいであらう。

幸いにして、ビニールフィルムを初めとするプラスチック製品の実用化と経済的生産、簡易暖房機器を初めとする施設資材の開発・生産、そしてそれらすべてを支えてきた化石エネルギーの供給は、昭和30年代の終わりには、施設園芸による各種野菜の周年供給体制を完成させ、再び、‘満ち足りての上の’需要にも対応し得る状況を作り出すに至つた。‘食の文化’についての考えは、人さまざまであろうが、‘衣食足りて’への一つのステップが作り出されたともいえたであらう。昭和54年度に、主要果菜類の生産中に占める、施設野菜の割合は、面積で約20.7%、収穫量で約30.7%に達しており、特に秋冬期間での寄与は絶対的ですからある。

このようにして、施設園芸における生産は、国民の食生活に不可欠の地位を確保しているのではあるが、一方ではさらに安定して良質な産品を安価に供給する技術が常に求められており、他方では昭和47年以來の再度にわたる石油エネルギー危機が、エネルギーの有効利用という観点での、省エネルギー技術を施設園芸に求めるに至っていることは、周知のことであらう。技術は常に革新を求め、時には自らを否定するような進歩をも受け入れるが、それにはまず現状を広く正確に把握することが前提となる。

この度、(社)日本施設園芸協会が計画された本書は、この十数年の間に打ちたてられた、施設栽培技術の集大成を図り、これを現地において指導に当たられる方々の実務的な用途に当てることを目的としているという。編集の細部にわたる計画に参画したものとして、本書が、施設栽培技術の現状を総括的に描き出し、栽培農家を含む第一線の活動家の方々のお役にたつことを、心から願つてやまない。

刊行に寄す

園芸発展の礎に広い活用を！

農林水産省果樹試験場

場長 巢山 太郎

果樹農業は、国民所得の向上、消費の高度化、多様化に伴う需要の伸びを背景として、新品種の開発、栽培技術の改善、貯蔵・加工の技術・施設の向上等により需要の拡大が図られ、量の増大のみでなく、種類の多様化、品質の向上、販売期間の延長等、質的な面でも著しい発展を遂げてきた。

しかしながら、近年、経済の安定成長時代への移行に伴って、果実需要にかけりが見えはじめるとともに、経営規模拡大の停滞、労働力不足等による産地体制の弱化、さらに輸入果実の増大等、種々な問題を抱えており、これらの難しい諸問題に対処しつつ健全な発展を図る必要に迫られている。

元来、わが国の果樹農業は、狭い耕地規模の下において、高い生産性をあげなければならないという宿命的課題をもっており、単位面積当たりの生産性を向上させるためには、経営的にも、技術的にも取り組まねばならない課題が多い。加えて、わが国の多雨という気候条件下では、病害虫の多発ばかりでなく、栽培技術上多くの負担を背負っている。

このような背景の下で、近年、施設栽培はブドウ・ミカンにおいて、産業上の一つの支えとして関心を集め、急速に増大している。果樹の施設栽培は古く、明治19年（1886）に始まった岡山のマスカット・オブ・アレキサンドリアのガラス室栽培の例があり、雨の少ない地で改良された欧州ブドウを、施設によって安定した生産に導き、高品質の特産品として定着させている。施設栽培の目的としては、降雨を防ぐことによる病害発生予防や管理作業の高能率化、保温による好適温度の維持等が主であるが、加温による熟期の促進によって、管理労力の分散、販売単価の上昇、販売期間の拡大等の利点が図れることが大きく、ハウス栽培として急速に発展してきた。ブドウでは昭和32年（1957）頃からはじめられ、今や2,700haと栽培面積の約10%に達しており、柑橘ではここ10年間で約600haとなり、なお年々の増大が見込まれている。

集約性の高い施設園芸は、燃料として、また、多くの農業資材の原料として石油を多用しているため、国際的な石油の供給不安や価格の高騰が、生産の維持と経営の安定に対して大きな影響を与えている。施設園芸の発展を図るためには、エネルギー使用の合理化、自然エネルギーの活用、資材の効率的利用等多くの問題に取り組んでいかねばならない。

本書は、わが国の農業を取り巻く環境が厳しさを増している際に、施設園芸について、それぞれの分野の専門家の方々によって執筆された新しい実務的な指導書であり、誠に時を得た出版と考える。本書が関係各方面に広く活用され、わが国の園芸の発展に大きく寄与することを願うものである。

目

次

序	(社)日本施設園芸協会.....	1
---------	------------------	---

刊行によせて	草場緋紗夫.....	2
--------------	------------	---

西 貞 夫..... 3

巢山 太郎..... 4

第 I 部 施設園芸の過去・現在・未来

第 1 章 施設園芸の発展過程と展望	清水 茂.....	10
第 2 章 諸外国における施設園芸事情	日本施設園芸協会.....	22
第 3 章 施設園芸における省エネルギーの理論	小澤行雄.....	29

第 II 部 施設の設計・施工と省エネルギー対策

第 1 章 施設の種類・型式と特性	内海修一.....	36
第 2 章 被覆・保温資材の種類と特性	平林 富.....	49
第 3 章 施設の設計と施工	羽倉弘人・田中礼治.....	71
第 4 章 施設の保守管理	相川新一.....	100
第 5 章 園芸施設共済における「特定園芸施設」	鍛冶練蔵.....	105
第 6 章 施設団地の造成と配置	笹野伸治.....	123

第7章 省エネルギー技術と代替エネルギー利用技術

I. 省エネルギー対策総論	太田成美	137
II. 地中熱交換ハウス	山本雄二郎	140
III. ペレットハウス	宮川逸平	152
IV. 廃棄物の燃焼熱利用	倉田 勇	157
V. 地熱の施設への利用	養原善和	162

第8章 廃プラスチックの処理対策	高嶋貞義	170
------------------	------	-----

第III部 環境制御技術と機器装置

第1章 温度制御と暖房機器	板木利隆	176
第2章 保温の原理と方法	板木利隆	198
第3章 冷房制御と機器装置	三原義秋	216
第4章 換気制御と機器装置	古在豊樹	223
第5章 炭酸ガス施用と機器装置	伊東 正	242
第6章 光環境制御と機器装置	高橋和彦	253
第7章 地中加温制御と機器装置	板木利隆	259
第8章 水管理と機器装置	水之江政輝	271
第9章 複合環境制御と機器装置	内藤文男	283

第IV部 作物栽培

第1章 作物の種類と施設の特徴		306
野 菜	荻原佐太郎	
花 き	小泉 力	
果 樹	吉岡四郎・森岡節夫	
第2章 作型と作付体系	高橋 武	320

第3章 生育と好適環境条件

地上部環境・地下部環境	高橋和彦	330
-------------	------	-----

第4章 施設環境と生育障害

地上部病害	渡辺康正	344
土壌病害	竹内昭士郎	350
虫害	腰原達雄	358
生理障害	新井和夫	362

第5章 連作障害防止技術

I. 土壌診断法	柳井利夫	371
II. 有機物施用	湯村義男	385
III. 病害抵抗性品種・台木の利用	山川邦夫	395
IV. 土壌消毒法	小玉孝司	402
V. 隔離床	河森武・山下春吉・鈴木義彦	408
VI. イネ科作物の短期導入	武井昭夫	412

第6章 養液栽培	板木利隆	418
----------	------	-----

第V部 資料編

農林漁業制度金融貸付条件一覧	430
----------------	-----

園芸施設共済の概要	433
-----------	-----

野菜関係統計資料	437
----------	-----

花き関係統計資料	460
----------	-----

第VI部 施設園芸関係製品資材紹介	467
-------------------	-----

第 I 部 施設園芸の過去・現在・未来

第 1 章	施設園芸の発展過程と展望	10
	清水 茂 (㈱日本施設園芸協会会長)	
第 2 章	諸外国における施設園芸事情	22
	日本施設園芸協会	
第 3 章	施設園芸における省エネルギーの理論	29
	小澤行雄 (野菜試験場施設栽培部長)	

第1章 施設園芸の発展過程と展望

1. 温室の原点

1) 中国

221B.C., 秦の始皇帝が陝西省西安の臨僮境内に、紙（原料は明らかではない）で被覆した温室を建て、冬期キュウリを栽培したといわれている。

漢の時代（105A.D.）、蔡倫が察候紙を発明してから、紙張温室‘紙窓温室’が誕生、農家へ普及していき、冬季は加温してネギ・ニラ・ナス等を栽培した。

2) ヨーロッパ

ローマ時代（42B.C.）、皇帝ネロが、半透明雲母板被覆による温室を建てたのが、ヨーロッパでの温室の発祥であるといわれているが、9世紀ころまでで途絶えた。

2. わが国での発展過程

1) 江戸時代

わが国の施設園芸は、油紙障子を被覆し、有機物の発酵熱を利用するいわゆる温床から始まった。それは慶長年間（1596～1614）に、静岡県の三保で始められたとされている。

寛政年間（1789～1801）には、江戸近郊の砂村で、浅草紙をつなぎ合わせ幼苗を覆い、市内のごみ（塵芥）を利用した温床を作り、ナス・キュウリ・インゲン等を、陰暦3月中旬に出荷したという。

文政年間（1818～1830）には、大阪の今宮

で、促成栽培が行われた。

天保年間（1830～1844）には、同じく京都の聖護院で、促成栽培が行われた。

2) 明治時代

明治20年（1887）に、福羽逸人氏がフランス留学から帰り、木框（わく）をガラス障子で覆う方式を導入してから、さらに促成栽培の発展がうながされた。

その後愛知県農事試験場が、紡績屑・おが屑が温床用踏込材料として優れていることを実証したと相まって、明治30年（1897）代から、温床による促成栽培が急速に普及した。当時の著名な産地は、愛知県甚目寺村、静岡県三保村、千葉県神戸村、山口県安岡村、東京府目黒村、茨城県園部村等であった。

(1) 温室のわが国への導入

わが国に温室が導入されたのは、明治の初期であって、明治3年（1870）に初めて青山開拓使により、ついで明治8年（1875）に勸業寮新宿御苑に、翌9年には札幌開拓使勸業課に造られた。民間では、大隈侯爵、酒井伯爵、岩崎家など、貴族や富豪の邸宅に造られたが、農家の営利栽培用に造られたのは、明治40年（1907）ころからであり、初めは都市近郊に発生したものが次第に冬期温暖でしかも日照の多い太平洋岸で、しかも大都会への交通の便が比較的良好、静岡・愛知などが大産地となった。

3) 大正時代—昭和の初期

(1) 促成栽培の変遷

大正時代（1912—）に入ってから、促成栽培はますます発展し、交通機関の発達とともに

表－１ 戦前のガラス室の装置状況 (千㎡)

	加温装置の あるもの	加温装置の ないもの	合 計
昭和7年	463	178	641
昭和8年	546	227	773
昭和9年	493	306	948
昭和10年	744	368	1,112
昭和11年	871	440	1,311

注) 農林省調査

に春日照の多い暖地へと伸びて行き、高知・宮崎・広島などに産地が興った。

(2) ペーパーハウスとトンネルへの分化

大正末期から昭和(1926-)にかけて、促成栽培はフレーム内での栽培のほか被覆資材をトンネル状に覆っての栽培や、油障子を組立てた、いわゆるペーパーハウス栽培へと分化した。

(3) スリークォーターガラス室の出現

メロンは、明治時代にはフレーム内で栽培されていたが、大正5年(1916)ごろから両屋根式(鞍型室)のガラス室で栽培されるようになった。当時の温室は、横側が1～2尺(0.3～0.6m)の高さで棟高は低く、前面のみがガラス張り、北屋根は杉皮ぶき、北側は土壁塗り、出入口は板戸、天窓は前面だけのものであった。大正末期から、全面ガラス張りの、現在のスリークォーター型へと発展した。

(4) 温床ならびに温室の設置状況

促成栽培用の温床面積は、昭和11年(1936)の調査で、ガラス障子被覆温床が439千㎡、油紙障子被覆温床が700千㎡、そのほかが25千㎡で、合計1,164千㎡に過ぎなかった。

温室は、昭和7年(1932)の全国の設置面積が641千㎡であったが、昭和11年には1,311千㎡と約2倍に増加している。府県別でみると、面積の多い所は静岡294千㎡、岡山231千㎡、愛知128千㎡、神奈川177千㎡、東京の97千㎡などである。

4) 戦中時代

昭和12年(1937)に支那事変がぼつ発し、翌13年には国家総動員法が発令された。それ以来第二次世界大戦が終結するまで、主食増産の国策により、促成栽培・温室園芸は、見るかげもなく衰微していった。

5) 戦後時代

愛知県の渥美、静岡県の三保の産地が再興したのは、昭和23年(1948)のことであり、このころから次第に、旧産地が復興のきざしをみせはじめた。

(1) プラスチックフィルムの利用

塩化ビニールフィルムを、農業用に利用しようとする試みが初めて行われたのは、昭和26年(1951)であり、当初は温床育苗における、被覆資材としての性能の検討が行われ、次いでホットキャップとしての利用価値の検討が行われた。その結果塩化ビニールフィルムは、被覆資材としてガラスの性能に近く、油紙やパラフィン紙・硫酸紙より、性能の高いことが実証され、昭和28年(1953)から実用的に使用されるようになった。ポリエチレンフィルムもまた、塩化ビニールフィルムに近い性能を持つことが実証され、昭和30年

表－２ 昭和11年度の温床面積 (半促成を除く)

固定 わく	ガラス障子	49	千㎡
	油障子	22	
	計	71	
木 わく	ガラス障子	211	
	油障子	483	
	計	694	
ワ ラ 囲 い	ガラス障子	179	
	油障子	195	
	計	374	
計	ガラス障子	439	
	油障子	700	
	その他	25	
	合 計	1,164	

注) 農林省調査

(1955) から実用化された。

(2) トンネル栽培の発生

プラスチックフィルムは、実用化の初期には、障子わくにフィルムを張ってフレームにかぶせる使用法が行われたが、次第にフィルムの特性を生かして、わくとして竹を幌型に渡し、その上にフィルムを被覆する竹幌式の被覆が行われるようになり、いわゆるトンネル栽培へと発展していった。

油紙被覆による促成栽培は、その保温効果の限界から、従来高知・宮崎のような、ごく暖かい地方に普及していたに過ぎなかったが、プラスチックフィルム被覆によるトンネルの保温効果は、油紙トンネルよりはるかに高いので、京浜や京阪神近郊においても、高知などで行われていた、トンネル栽培の生産時期に近い季節に生産することのできることが実証され、プラスチックフィルムによるトンネル栽培は、関東以西の各地へ急速に普及していった。

(3) トンネルの大型化によるハウスへの発展

トンネルは、小型のものより大型のものが、トンネル内の気温の変化が緩慢で、換気操作・かん水・施肥などの管理作業に便利であることが明らかとなった。当時利用されていたフィルムの幅は、95～135cmであったものが、昭和30年（1955）には180～190cm幅のものが生産されるようになり、そのことと相まって、トンネルは次第に大型化していき、トンネル内で各種作業ができる、竹幌プラスチックハウスへと発展していった。

現在では、被覆された中に入って、諸種の作業ができるものをハウスと呼び、被覆の外から管理せざるを得ない小型のものをトンネルとによって区別している。

(4) 温室・ハウスの連棟化と鉄骨材の出現

ハウスは、外型がガラス室に似た両屋根式のもの、竹幌から出発した丸屋根型のものとがあった。それぞれが次第に大型化するとともに、昭和35年（1960）から経営規模拡大を目的として連棟化が図られた。またそのこ

ろから、骨材として鉄骨が採用されるようになった。

(5) 自動温風暖房機の普及

ハウスでは、初めのころは半促成栽培など、無加温栽培を主としていて、一部でストーブや簡易な温風暖房が利用されていたが、昭和38年（1963）から、簡易暖房機が広くハウス加温に利用されるようになり、これが重油を燃やす大型の自動温風暖房機の開発を促し、その利用が広く普及することとなった。その結果、ハウス栽培は、これまで暖地中心に行われていたのが、次第に中間地帯・冷涼地帯へと広がっていった。

(6) 集中管理の出現

温室・ハウスの経営規模の拡大が進むにつれて、室内管理に対する省力化の要請が生まれ、換気・保温・加温・かん水・施肥・防除・運搬などの機械化や自動化が進められた結果、昭和40年（1965）ころから、一部の大規模経営、集団経営で、集中管理システムがみられるようになった。

(7) 換気扇の利用

温室・ハウスの密閉度を高め、かつ換気を省力化するために、換気扇を用いるようになったのは、昭和41年（1966）からである。

(8) カーテンの使用

温室・ハウスの保温力を高めるため、室内にカーテンを使用することが考案され、実用されだしたのは、昭和42年（1967）からである。これは塩化ビニールフィルムの利用と同様世界にさがけて考案された方策であり、省エネルギーが叫ばれる以前に実用化されたことは、農家の創意工夫によるものとして、特筆すべきことと考えられる。

(9) 養液栽培の展開

わが国に養液栽培が導入されたのは、終戦直後米軍が調布と大津に Hydroponic Farm を設置したのに始まる。しかしこれらの農場は、昭和35年（1960）に廃止された。それ以前からわが国の園芸試験場では、独自に養液栽培の実用化を目指して研究を行っていたが、そ

の結果昭和36年に清水市三保と富士市にれき耕の実用段階施設を設置した。それ以後普及の段階での試行錯誤も含めながら、水耕・噴霧耕・砂耕・くん炭耕・ウレタン耕など、新手法の開発を伴いながら、次第に養液栽培の施設面積が拡大していき、昭和53年（1978）には、養液栽培設備を装備している施設面積は60ha余に達した。

3. 施設園芸の現況

1) 温室（ガラス室）

(1) 温室の設置状況

昭和53年（1978）における、温室の設置面積は15,004千㎡であり、野菜用はその42%、花き用は45%、果樹用は13%である。骨材別にみると、野菜用が鉄骨（アルミニウム骨を含む）85%に対しその他の骨材15%、花き用では75%対25%、果樹用では37%対63%となっている。鉄骨を用いた温室は、野菜用の場合

表－3 ガラス室の付帯設備の設置割合

	野菜用	花き用	果樹用
加温設備のあるもの	83 (37)	80 (36)	36 (5)
うち変温装置のあるもの	60 (26)	36 (16)	8 (1)
自動かん水設備のあるもの	55 (25)	57 (25)	4 (0.5)
養液栽培施設のあるもの	8 (3)	1 (0.6)	0 (0)
炭酸ガス発生装置のあるもの	33 (14)	4 (2)	0.5 (0.0)
一層カーテンのあるもの	58 (25)	44 (20)	10 (2)
うち加温設備のあるものに装置されているもの	54 (23)	35 (15)	6 (1)
自動天・側窓開閉装置のあるもの	45 (19)	31 (14)	3 (0.4)
換気扇のあるもの	30 (13)	32 (14)	1 (0.2)
うち換気扇の自動化されているもの	23 (10)	20 (9)	0.3 (0.0)

注) () のないものは作物別合計面積に対する割合(%)
() 内は全面積に対する割合(%)

キュウリ・トマト・メロンの栽培に用いられているものが多く、花きではその種類を問わず広く用いられており、果樹用では主としてブドウ用に当てられている。

(2) 付帯設備

暖房機の種類別では、温湯暖房機の使用が最も多くて63%を占め、次いで温風暖房機が33%、蒸気暖房機が3%、その他である。

以上のうち、地中加温機が装備されているものは7%に過ぎない。

(3) 作物別栽培延面積

ガラス室での栽培延面積の多い作物は、温室メロン（8,621千㎡）、トマト（3,089千㎡）、キュウリ（1,874千㎡）、キク（2,175千㎡）、カーネーション（1,554千㎡）、ブドウ（1,917千㎡）などである。

(4) 主産県

ガラス室の設置面積の多い県は、愛知（3,834千㎡）、静岡（2,268千㎡）、岡山（1,937千㎡）である。愛知県で栽培延面積の多い作目を挙げると、温室メロン・キク・トマト等であり、静岡では温室メロンが圧倒的に多く、岡山ではブドウが多い。

2) プラスチックハウス（ハウス）

(1) ハウスの設置状況

昭和53年（1978）におけるハウスの設置面積は302,292千㎡で、野菜用はその80%、花き用7%、果樹用13%である。

骨材別でみると、野菜用は鉄骨（アルミニウム骨を含む）が22%に対し、金属パイプ73%、その他が5%であり、花き用では41%対56%対3%、果樹用では11%対65%対24%である。全般に花き用では鉄骨を使用したものが多く、野菜用と果樹用ではパイプを使用したものの方が多い。

被覆資材別では、塩化ビニールフィルム被覆が圧倒的に多くて284,628千㎡（94%）、ポリエチレンフィルム被覆が12,739千㎡（4%）、硬質プラスチック板被覆が2,297千㎡（0.8%）、硬質プラスチックフィルム被覆1,657千㎡

表一 4 ハウスの付帯設備の設置割合

	野菜用	花き用	果樹用
加温設備のあるもの	39 (31)	53 (4)	28 (4)
うち変温装置のあるもの	19 (15)	19 (1)	12 (2)
自動かん水装置のあるもの	40 (32)	33 (2)	38 (5)
養液栽培装置のあるもの	1 (1)	0.2 (0.0)	0.1 (0.0)
炭酸ガス発生装置のあるもの	39 (0.3)	38 (0.0)	19 (0.0)
一層カーテン装置のあるもの	22 (31)	25 (3)	13 (3)
うち加温設備のあるものに 装備されているもの	3 (17)	4 (2)	3 (2)
自動天・側窓開閉装置のあるもの	17 (3)	21 (0.3)	21 (0.4)
換気扇のあるもの	17 (14)	21 (1)	21 (3)
うち換気扇の自動化されているもの	10 (8)	12 (1)	16 (2)

注) () のないものは作物別合計面積に対する割合(%)

() 内は全面積に対する割合(%)

(0.3%)、その他となっている。

(2) 付帯設備

付帯設備の設置率は、ハウスでの場合ガラス室より低い。特に野菜用において、炭酸ガス発生装置の設置率に大きな開きがある。これはガラス室の場合、温室メロンではほとんど炭酸ガス発生装置を装備しているということによる差である。

暖房機の種類では、ガラス室と異なって温風暖房機が圧倒的に多く、全体の87%を占めている。次は温湯暖房機の12%で、蒸気暖房機は1%弱に過ぎない。また暖房機を設置したものの内、地中加温設備のあるものは6%で、ガラス室の場合とあまり変わらない。

(3) 作物別栽培延面積

野菜で作物別栽培延面積の多いものを挙げると、イチゴ68,494千㎡、キュウリ60,304千㎡、トマト40,682千㎡、雑メロン33,461千㎡、スイカ28,458千㎡、ナス14,706千㎡、ピーマン12,305千㎡などである。パイプハウスの開発と共に、また昭和47年(1972)から電灯照明

法が導入されて以来、イチゴの施設栽培が急速に伸びたことは、特筆すべきことであろう。そのほか温室メロン、レタス、セルリー、ニラ、青サヤエンドウ等がハウス内で栽培されている。

花き栽培の多いものはキク11,027千㎡、はち物4,194千㎡であり、そのほかカーネーション、バラ、ユリ、ストック、チューリップなどが栽培されている。

果樹のハウス栽培では、ブドウが一部被覆を含めると34,868千㎡で最も多く、次いでミカンが4,305千㎡である。

(4) 主産県

ハウスの設置面積が10,000千㎡以上の県は、熊本(36,819千㎡)、高知(19,550千㎡)、茨城(17,404千㎡)、愛知(16,574千㎡)、宮崎(15,439千㎡)、福岡(14,029千㎡)、栃木(13,662千㎡)、静岡(10,801千㎡)、埼玉(10,678千㎡)、千葉(10,530千㎡)である。

野菜の作物別にハウス面積の多い県をみると、ナスでは高知(4,390千㎡)、福岡(1,291千㎡)、愛知(1,305千㎡)、大阪(1,043千㎡)、熊本(988千㎡)、埼玉(796千㎡)、群馬(749千㎡)であり、トマトでは千葉(5,388千㎡)、熊本(4,608千㎡)、茨城(2,989千㎡)、栃木(2,266千㎡)、静岡(2,121千㎡)などである。キュウリでは群馬(7,941千㎡)、埼玉(6,096千㎡)、宮崎(6,065千㎡)、千葉(4,268千㎡)、カボチャでは宮崎(1,789千㎡)、ピーマンでは茨城(3,814千㎡)、宮崎(3,730千㎡)、高知(2,599千㎡)が圧倒的に多い。イチゴでは栃木(8,452千㎡)、静岡(5,920千㎡)、奈良(5,253千㎡)、福岡(4,774千㎡)、埼玉(3,964千㎡)、愛知(3,466千㎡)、佐賀(3,200千㎡)、香川(2,694千㎡)、岐阜(2,259千㎡)、香川(2,694千㎡)の順であり、スイカでは熊本(13,518千㎡)、茨城(2,402千㎡)、愛知(1,998千㎡)、高知(1,734千㎡)、大分(1,734千㎡)、千葉(1,584千㎡)が多く、温室メロンでは愛知(2,489千㎡)が圧倒的に多く、雑メロンはスイカと同様熊本(15,518千㎡)が圧倒的に