果樹施設栽培の現状と問題点

鴨 田 福 也

(果樹試験場栽培部)

Protected Cultivation of Fruit Trees in Japan

Fukuya KAMOTA

(Div. of Pomology, Fruit Tree Research Station)

1. はじめに

近年、果樹栽培における施設化が急速に進みその普及が著しい。なお、果樹の施設栽培は決して新規なものではなく、古くから岡山県を中心にマスカット・オブ・アレキサンドリアなどが、温室ブドウとして栽培されてきた経緯がある。しかし、果樹の施設栽培は今日まで、野菜に比べ著しく立ち遅れていた。その理由は、永年作物である果樹が施設栽培に不向きであると考えられていたこと、果樹の多くが樹高が高く、また、傾斜地園が多く施設化しにくかったこと、果実需要への要求が野菜に比べ周年化していないことなどである。

以上のようなこれまでの事情に対し、果樹栽培の施設化への環境は大きく変化しつつある。すなわち、最近における低樹高仕立ての発達や果実に対する需要の変化、施設導入による果実生産の利点の確認、園芸資材の技術的進歩等により施設化への促進が図られるようになった。このような事情を背景に、著者らは全国の果樹関連研究機関に依頼し、果樹施設栽培の動向をアンケート調査により明らかにした。ここに、その調査結果概要を報告する。

本調査を実施するに当たり、多大のご協力をいただいた関係機関に対し深甚なる謝意を表する次第である。

2. 果樹の施設栽培面積

昭和 61 年 8 月現在における樹種別の施設栽培面積は、表 1 のとおりであり、総計 8,514 ha である。この面積は、著者らが 5 年前 (昭和 56 年 6 月) に調査した面積 (4,735 ha) に比べ 1.79 倍に相当した。施設面積の増加率は、年平均 16% に値する大きなものであった。

樹種別にみた施設面積では、ブドウが最も多く 6,200 ha に達し施設面積総計に対する比は、約 73% に及んだ。つまり、果樹施設栽培の大部分がブドウによって占められていることを示している。次いで、面積の多いのはミカンおよび中晩柑等のカンキツ類であり、その面積は 1,349 ha である。以下、オウトウ、ニホンナシ、ビワ、イチジクなどとなっている。

昭和 60 年産の結果樹面積に対する樹種ごとの施設面積割合は、表 1 にみるとおりで、ブドウでは 23.49% である。すなわち、ブドウでは結果樹面積の約 1/4 が何んらかの形で施設栽培が行われている。次いで、割合の大きい樹種はオウトウで約 18% が施設化されており、イチジクは 5% 程度である。なおミカンの施設化割合は比較的少なく、0.75% である。

結果樹面積に対する施設面積の割合は、表 1 のとおり主要果樹総計で 2.9% である。この面積割合を多いとみるか、あるいは少ないとみるかは意見の分れるところであるが、前記したように年平均 16% に相当する施設面積増加率にある現在、面積割合がさらに伸びることが予想される。

果樹施設栽培面積の都府県別分布図は、図 1 のとおりである。1,000 ha 以上の面積を擁する県は、山形および岡山であり、さらに、301~500 ha の施設面積をもつのが山梨、香川、島根、福岡、佐賀、大分、宮崎の各県である。一方、10 ha 以下の少面積になっているのは宮城、東京、神奈川、富山の各都県である。

農林水産省野菜振興課から公表された「園芸用ガラス室、ハウス等の設置状況」によると、昭和 59 年 7 月~昭和 60 年 6 月間実績で、果樹の設置実面積は 7,614 ha であるとされている。著者らの今回の調査と 1 年 2 か月

表 1 樹種別施設栽培面積及び結果樹面積とその比
(昭和 61 年 8 月, 果樹試調査)

樹 種	施設面積(A) (ha)	施設面積総計に 対する比(%)	結果樹面積(B) (ha, 60 年産)	A/B (%)
ブドウ	6,200.5	72.96	26,400	23.49
ミカン	803.0	9.45	106,900	0.75
中晩柑	546.6	6.46	36,288	1.51
オウトウ	431.4	5.08	2,340	18.44
ナシ	218.1	2.57	18,800	1.16
ビワ	64.2	0.76	2,270	2.83
イチジク	53.8	0.63	1,004	5.36
モモ	24.3	0.29	13,900	0.17
スモモ	14.3	0.17	2,980	0.48
カキ	10.7	0.13	26,900	0.04
リンゴ	1.7	0.02	47,800	0.00
その他	145.5	1.50	—	—
総 計	8,514.1 (8,368.6)	100.0	(285,582)	(2.93)

()内はその他を除く数値。
その他; プルーン, ラズベリー, アンズ等(5.9 ha)
レモン, ユズ, カボス, スダチ, マンゴー等(121.4 ha)

図 1 果樹施設栽培面積の都府県別分布図
(昭和 61 年 8 月現在, 果樹試調査)

の差はあるが, 上に記した 8,514 ha に比べ, この 1 年余で 900 ha ほど増加していることが示された。

3. 施設栽培対象樹種および品種

面積の多少を問わず, 施設栽培の対象として取りあげられている樹種数は, 35 種である。内訳は, 落葉果樹がブドウ, ナシ, イチジク, モモなど 12 種類, 常緑果

樹ではミカン, ネーブルオレンジ, レモン, ハッサク, ビワ, マンゴーなど 23 種類である。

施設栽培として取りあげている府県の数を樹種別にみると, ブドウが最も多く 47 都道府県全てで取り上げており, 次いで, ナシが 24 県, イチジク 20 県, ミカン 19 県, モモ 14 県, カキおよびネーブルオレンジが 13 県などとなっている。一方, ある特定の県だけで取りあげられている樹種も多く, 例えば, ラズベリー, ライム, スダチ, カボス, グアバ, マンゴーなどは 1 県だけで対象樹種となっている。

さらに, 府県別にみた施設栽培対象樹種数では, 最も多くの樹種を取りあげているのが和歌山県で 18 種類の果樹がみられる。次いで, 佐賀県 17 種, 愛媛県 15 種, 宮城県 14 種, 熊本県 13 種, 高知および大分県 12 種, 愛知県 11 種類などとなっている。なお, ブドウは全ての都府県で取りあげられており, ブドウ 1 種類の県もいくつかみられた。

施設栽培が行われる品種の主要なものは, 表 2 のとおりである。永年作物である果樹は, 品種の選択や更新が 1 年生作物に比べて極めて困難であり, 品種選択は慎重に行われる。なお, 果樹施設栽培は既存の結果樹を対象にすること, また, 品種選択に当たっては早生系であり施設栽培によって品質向上が期待でき, 単価が高いことなどが品種選択上の重要な要因となっている。

ブドウ施設栽培の代表的な品種は, 温室ブドウのマスカット・オブ・アレキサンドリアであり, さらに, 簡易ハウスや雨よけ施設により巨峰やデラウェア, ピオーネなどが対象となっている。最近, 注目されつつある赤色系大粒種のブドウ品種では, 特に, 施設化への要望が強まっている。

カキでは西村や刀根早生が用いられ, オウトウは山形および山梨県において佐藤錦や高砂, ナポレオンなどが選択される。イチジクでは大部分が樹井ドーフィンで占められている。ミカンは早生系である興津や宮川, 宮本早生が栽培され, ビワは長崎早生や森尾早生, 茂木などが対象となっている。

中晩柑類では, 品種として挙げるには多少問題が残るが, アンコールやマーコット, 清見, ネーブルオレンジ, 日向夏, サンズなどがあり, その他のカンキツ類には, スダチ, カボス, ユズなどがある。マンゴーは沖縄県で栽培され, 対象品種はアーウィンである。

表2 施設栽培果樹の代表的な品種

樹 種 名			品 種 名			
落 葉 果 樹	ブ	ド	ウ	マスカット・オブ・アレキサンドリア, 巨峰, デラウェア, ベリー-A, ネオマスカット, ピオーネ		
	カ		キ	西村早生, 刀根早生, 前川次郎, 伊豆, 平核無		
	リ	ン	ゴ	つがる, ラリタン		
	オ	ウ	ト	ウ	佐藤錦, 高砂, ナポレオン	
	ニ	ホ	ン	ナ	シ	新水, 幸水, 長寿, 二十世紀
	モ			モ	武井白鳳, 八幡白鳳, 東早生, 布目早生, 砂子早生	
	イ	チ	ジ	ク	樹井ドーフィン	
	ス	モ	モ	大石早生, サンタローザ, ソルダム, メスレー		
ア	ン	ズ	信州大実, 平和			
常 緑 果 樹	ウンシュウミカン			興津早生, 宮川早生, 宮本早生		
	ビ		ワ	茂木, 長崎早生, 森尾早生		
	レ	モ	ン	リスボン		
	中 晩 柑 類			アンコール, マーコット, セミノール, イヨ, 清見 ネーブルオレンジ, ノバ, カラー, ハッサク, 日向夏, サンズ, タンカン		
	そ の 他 柑 橘			スダチ, カボス, ユズ		
	マ	ン	ゴ	ー	アーウィン	

4. 果樹施設の形態とその特徴

果樹の施設設置に当たっての問題点には、野菜等のそれに比べ次のような特異点がある。すなわち、施設栽培の対象となる木は成木で結果樹であること、既存の結果樹は仕立て方にもよるが樹高が高い例が多く、また、棚栽培の樹種であっても地上2m以上の高さをもつこと、傾斜地園がかなり多く、また、既存園の利用では不整形園地が多いことなどである。

以上のような事情から、果樹施設には極めて特徴的なまた変化に富んだ施設構造と形態がみられる。代表的な例が、オウトウやカキ、モモなどにみられる巨大なハウスであり、山形県天童市のオウトウハウスは棟高が6～7mに達する。また、傾斜地ミカン園にみられる傾斜地ハウスのひな段式(階段状のハウス)、傾面式、平張式のハウスなどがある。不整形な園地にハウスを設置する場合、枝の伸ばし方にもよるが木を十分利用する意図からハウスは園地に沿って不整形となる例が多い。一方、低樹高仕立てやわい性台木を使用した場合には、ハウス棟高は極めて低くなり、例えば、イチジクの一文字仕立てにおいては棟高3m以下にすることも容易である。

ブドウやニホンナシの棚栽培、さらに、スモモやビワなど一部の樹種で実用化されつつある棚栽培等では、ハウス棟高は比較的低くなるが、軒高は野菜等のハウスに比べ高くなるのが特徴的である。

ハウス被覆以外に、屋根かけ、雨よけ、トンネル、網かけ被覆などが実施され極めて多様な施設化が行われている。樹種別施設の種類とその呼称もまちまちであり、ハウスとしてはパイプハウス、鉄骨パイプハウス、傾斜地ハウスなどがあり、さらに、アーチ型、波型、屋根型に区分される。屋根かけや雨よけ施設の区分はあいまいであり、オウトウにみるような独立したかなり大型のものや、ブドウやナシ、モモなどにみられる簡易な被覆例などがある。トンネル状に被覆する例は、ブドウやナシ、イチジクなどにみられる。

5. 施設栽培による果樹の生育反応

果樹の生育は、施設化およびその環境制御によって大きく変化する。代表的な例はブドウにみられ、同一品種のデラウェアを用い、露地栽培での収穫期が8月中～下旬であるのに対し、ハウス栽培の超早期加温タイプでは4月上～中旬からの収穫が可能である。この間、栽培型(作型)としては早期加温、普通加温、準加温、無加温、サイドレス、露地栽培での一部(簡易)被覆など各種の作型が設定される。また、ミカンやネーブルオレンジなど各種カンキツ類でも各種の作型が設定され実施されている。

図2は施設および露地栽培の各樹種について、対露地比の収量および糖度(屈折計示度)を示したものである。これによると、樹種によって反応が異なることがわかる。

収量比については、ナシの場合減収することが多く、最大2倍に達する収量増もみられるが一般に減収傾向である。一方、ミカンについては測定事例の全てが増収となっており、施設化による増収効果が期待できる。

その他の果樹では、ブドウに減収の1例をみるがカキ、モモ、各種カンキツ類等で増収傾向を示している。

糖度比については、ナシで糖度の低下する傾向が目立ち、ミカンを例外とし、各樹種とも露地に比べ低くなる例や高まる例など様々である。ミカンの場合は、測定事例のいずれもが露地より高い糖度になることがわかる。

なお、これら施設と露地栽培の比較において、果実の収穫期や大きさなどがかなり異なることから、厳密な比較は困難であり、一般的な比較傾向値として理解するととどめる必要がある。

施設および露地栽培条件下における光合成や呼吸に関する測定事例は少なく、著者ら(1982, 1986)の測定ではブドウ、ニホンナシともに施設内葉の光合成速度は低目であり、また、光合成の好適温度は露地に比べやや高目にあることが認められた。なお、ミカンの場合ではハウス内枝葉が露地に比べ陰葉化するが、被覆によって温度の保持や風雨による障害が少なく、光合成活動の期間は長く年間の物質生産量が露地に比べ多くなることが予

想される。これらのことが、図2にみたような収量増や糖度上昇に寄与しているものと考えられる。

さらに、施設栽培による生育反応の特徴としては、単に開花や果実肥大、収穫等が早まるだけでなく、枝葉や結果枝の生育が露地と異なり、花芽分化やその発達もかなり異なってくる。

6. 今後の研究課題

施設栽培を導入することにより、数多くのメリットが期待できる。例えば、作型の分化と雨天日の作業が可能になるなど労力の分散、病虫害防除の軽減、気象災害回避による生産の安定、品質向上や早期出荷、さらに収益性の向上等が期待できる。

しかし、一方では露地に比べ著しい生産資材の投入が必要であり、生産費が高くなることとさらにより周到的な管理技術が重要となる。以下、各県から寄せられた今後の研究課題や施設果樹の進路等に関する要約は次のようなものである。

(1) 良質安定生産のための技術確立

施設栽培向きの樹種および品種の選定、品種育成も重要である。樹体管理および結実の適正化を図ること。気象および土壌環境の制御基準を明らかにしその適正化を図る。低樹高とわい化栽培の導入を促進する。樹勢衰弱の防止や生理障害の軽減を図る。また、効果的な病虫害防除法を検討する。今後の検討課題として、既存の結果樹園を対象とするばかりでなく、施設内に鉢植えの結果樹を搬入して栽培するようなシステムがあろう。

(2) 生産費の低減

果樹施設は既存結果樹を利用することや、樹体が大きいことなどから施設が巨大となり不整形、傾斜地ハウスなど施設建設に当たり費用がかさむ傾向にある。したがって、生産費低減の第1に施設資材費の節減がある。このために、低樹高化やわい性台木の利用、コンテナ栽培等によるわい化栽培が重要であり、また、適正な施設構造にする必要がある。

生産費の低減を図る上で作型の改善や暖房費の節減が重要であるが、これら果樹施設栽培を対象にした研究例は少ない。また、施設内の温湿度や水管理の省力化と自動化等の改善も重要であり、その基準化と実施が望まれる。

(3) 施設経営および販売体制の強化

果樹栽培の経営規模および地域、技術レベル等による施設栽培の適正規模はどのようなものであるのか、また、施設および露地栽培間の収支計算等の経営学的検討は不十分であり今後の問題である。施設栽培の推進に当たり施設の団地化や集中化が問題になるが、この面での検討

図2 樹種別にみた施設および露地栽培の収量と糖度の比較

は未着手であり、さらに、販売体制をどのように整備拡充するのか、またその強化に当たっての組織づくりなど今後の課題である。

果樹施設栽培の今後における取組み方向としては、西高東低の感じである。山形県を例外とし、東北や北陸、北関東および北海道ではあまり積極的な推進はみられない。ただし、一部地域においてヤマセ防止や作柄安定の上で雨よけ程度の施設化が重要かつ必要であるとしている。

一方、九州、四国、近畿等の西日本および山梨県では積極的な対応がみられる。気象特性を活かしての果樹栽培と風や雨害防止による気象災害の軽減、狭い樹園地での生産性の一層の向上を期待しての施設栽培である。

果樹の施設栽培が今後どの程度まで伸びるのか、その予想は難しい。表1にみたように、果樹施設栽培面積は結果樹面積に対しその割合が2.9%である。ここ数年間

の面積の伸び率は、年16%程度でありこのままの推移が持続するならば、果樹の施設栽培面積はさらに増加することが予想される。

参 考 資 料

- 果樹試験場栽培部・企画連絡室，1981：果樹の施設栽培に関するアンケート調査結果，1－52。
 果樹試験場栽培部・企画連絡室，1984：果樹施設栽培の温度管理に関するアンケート調査(中間報告)，1－62。
 鴨田福也・谷口哲微，1985：果樹施設栽培の現状と導入の意義，果樹の施設栽培，家の光協会，1－30。
 鴨田福也・本條 均・渡辺幸夫・山本正幸，1986：ハウスニホンナシの光合成・呼吸特性について，関東の農業気象，**11**，25。
 農林水産省野菜振興課，1986：園芸用ガラス室，ハウス等の設置状況(昭和59年7月～昭和60年6月間実績)，pp.213。