

イスラエルの カンキツ産業の現状

静岡県柑橘試験場栽培研究室主任研究員 岡田正道

1. はじめに

一昨年に、科学技術庁の海外派遣研究員として、イスラエルのヘブライ大学に滞在し、合わせてカンキツの産地などを視察する機会を得た。イスラエルのカンキツ産業は、栽培面積は小さいながらも、高い技術水準を有し、その生産性は素晴らしいものである。1987年には国際カンキツ学会も予定されており、興味をお持ちの方も多いと思うので、イスラエルのカンキツ産業の現状について、私の知り得た範囲で紹介することとする。農業全般の概要についても若干触れたいと思うが、何分にも短期間かつ不十分な語学力ですので、正確な把握ができたかどうか自信がない。あくまでも、私の感想という程度に受け止めていただくようお願い申し上げます。

2. イスラエルの農業

1) 立地条件

イスラエルの総面積は 20,325 km² で、日本の四国程度である(図1)。地勢は比較的単純で、中央部を南北に標高 1,000 m 程度の山地が走り、西部の地中海側が平野、東部は北のガリラヤ湖(海面下 200 m)から南の死海(海面下 400 m)に至るヨルダン溪谷となっている。南部一帯は広い砂漠である。

気候も南北の縦割りで特徴を有し、西部の平

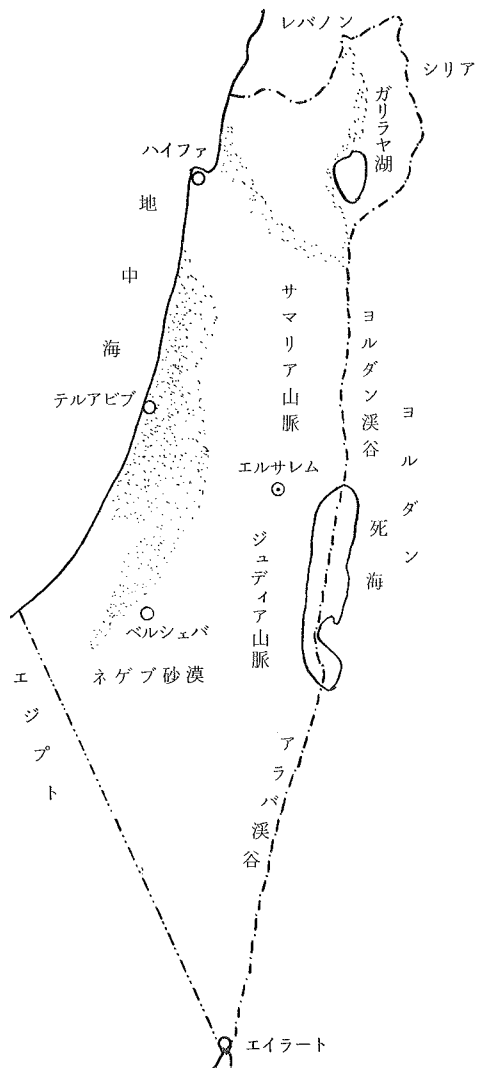


図1. イスラエルの地勢とカンキツ栽培地帯

野部が地中海性気候、中部の山地が高原気候、東部のヨルダン溪谷は内陸気候と区分できる。

夏季の月平均最高気温は、中部は30℃以下で比較的涼しく、西部は30℃以上となり、東部は35℃を越える暑さとなる。冬季の月平均最低気温は、中部の山地が5℃以下で、西部および東部は5℃以上である。西部では氷点下には滅多にならないが、中部や東部では時として厳しい冷え込みがあり、カンキツにも寒害が発生することであった。

降水量は平均的には年間 300 ～ 500 mm であるが、北部では1000 mmを越える地域がある反面、南部では数10mmしか降らないし、東部の渓谷部も 200 mm 程度である。さらに、地中海性気候の特徴として、降雨は11～3月の冬季に限られ、4～10月は全くの無降雨である。したがって、夏季作物にはかん水が不可欠である。

2) 生産村落形態

イスラエルの農業生産は、他の自由主義国と異なった村落形態のなかで行なわれており、特徴的な三つの形態に分類できる。

ひとつは、キブツと呼ばれている農業生産に基盤を置いた生活共同体である。キブツ内ではほとんど完全に自給自足され、学校や医療施設など、生活に必要なものが整い、金銭のやり取りは一切不必要である。キブツは、約 100 年前に発生したが、虐げられてきたユダヤ人が再び団結して独立国家をめざすための、記念すべき一歩となったのである。現在 250 ほどのキブツがあり、その総人口は11万人程度で、全人口(400万人)の2.8%であるが、農業生産の50%近くを生産しており、特に綿や小麦などの畑作物での比重が大きくなっている。

次は、モシャブと呼ばれる村落形態である。各農家は個人生産をしている

が、販売や資材の購入などは共同で行ない、生産のための資本や装置の多くが共同所有となっている共同組合村といえる。所有面積はそれほど大きくないため、果樹やそ菜など、比較的集約栽培に適したものの比率が高くなっている。例えば、カンキツではキブツが14%に対してモシャブが46%、そ菜では同じく19%と37%、といった具合である。

もうひとつは、完全に個人経営の形態である。

3) 農業の発展

建国(1948年)当初80万人程度であった人口は、その後世界各地からの入植者により、10年では約100万人の割合で急速に増加し、現在では約400万人となっている。他にこれといった産業を持たなかったイスラエルとしては、人口の急増を支えるために、建国後しばらくは農業の発展に最重点を置いた政策が採られてきた。

全農産物生産量は、ほぼ直線的に増加している(図2)。ただし、耕地面積は1950年までは急増したが、その後増加率は鈍り、1960年頃にはほぼ現在の水準に達している。農業従事者数をみても、1953年に約10万人であり、その後少しずつ増えたものの、1959年の12万8千人をピー

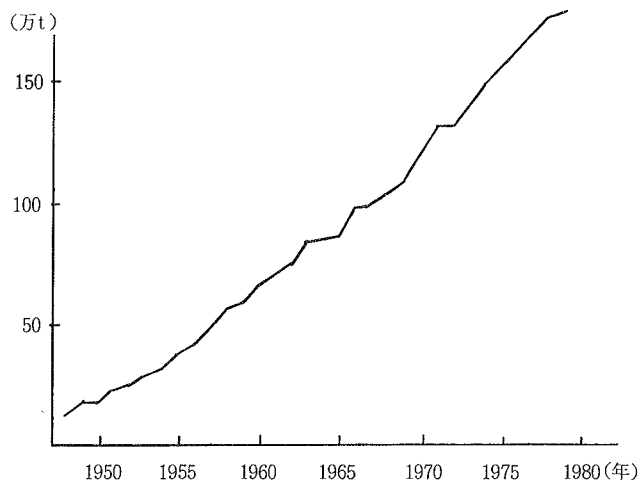


図2 農産物生産量の経年変化(1967年を100とした指数)

クに漸減し、現在は8万7千人となっている。したがって、収量の増加はひとえに生産性の向上によるものといえる。

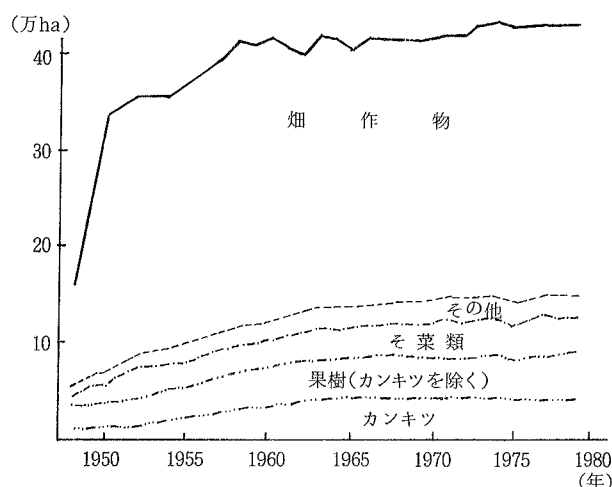


図3. 作目別耕地面積の経年変化

農業生産物の内訳をみると、耕地面積(図3)で最も大きいのは、麦および綿を主体とした畑地作物で、1950年頃から26～29万haを維持し、現在は全耕地面積45万haの65%を占めている。果樹園地は現在9万haほどで約20%を占めており、カンキツ類とその他の果樹が半々になっている。果樹園地は1965年まで、特にカンキツ類で増加したが、その後は横ばいであり、最近の傾向としては、カンキツ類が漸減し、他の果

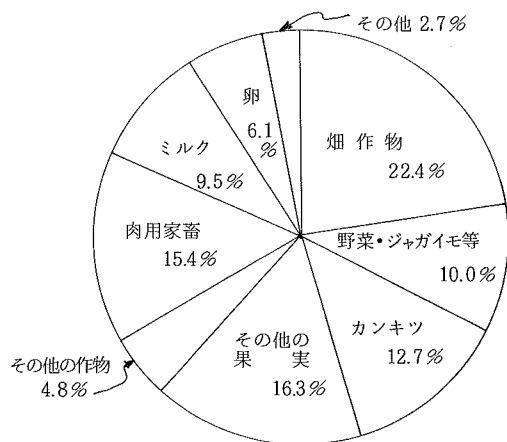


図4. 作目別の生産高のシェア(1979/80年度)

樹が漸増している。作目別の生産額を1979～80年度でみると(図4)、果実が約30%を占め、イスラエルの農業における果実生産の重要性が示されている。

4) 水利事業

前述のような農業生産性の向上に最も貢献したのが、水利網の発達である。かんがい施設は数千年前にも存在したことが確認されており、その技術水準の高さが古代ユダヤ王国の繁栄の基盤になっていた。しかし何といたっても建国後の発展は目覚ましいものである。

降雨の比較的多い北部山地に降った雨水は、海面下200mのガリラヤ湖に流れ込む。この水をポンプアップして

山頂に上げ、それから全国各地に給水するシステムが採用され、1960年代の中頃には、500km離れた最南端のエイラートにまで到達した。システムは完全に1本化しており、ナショナル・ウォーター・キャリアー、すなわち国営水輸送網と呼ばれている。

現在、淡水の90%ほどが何らかの形で有効利用されるという、世界に類のない水準に達し、同時にこれ以上の水資源の確保は極めて困難となっている。したがって今後は、限られた水をさらに有効利用することが課題となっている。

5) 農業の相対的低下

このように、目覚しく進歩して来たイスラエルの農業であるが、農業の相対的な重要性は年々低下しつつある。人口の急増と強大な軍の維持のためには、莫大な経費が必要であり、外貨の獲得が至上命令となっているが、農業生産での外貨獲得には限界があるからである。必然的により効率の良い工業生産に主力を置かざるを得なかった。ダイヤモンドの研摩は、これとい

った資源を持たないイスラエルが、外貨獲得に成功した工業生産の第一歩といえる。農業従事者が人口の急増にもかかわらず減少傾向を辿る中で、工業人口は人口の増加に比例して着実に増加している。

生産活動の至上命令である輸出高をみても、1981年における農業生産物の全輸出高に占める割合は11%にすぎない(表1)。しかも、すでに限界に達した水資源の4分の3を農業用水に食われてしまっていることも、最近拡大しつつある農業軽視論の一因となっている。

表1. 品目別の輸出高とシェア(1981年)

	百万米ドル	シェア
農 産 品	600	11.4%
うちカンキツ類	260	4.9
そ の 他	340	6.4
工 業 品	4,680	88.6
うちダイヤモンド	1,070	20.3
そ の 他	3,610	68.4
計	5,280	100.0

3. イスラエルのカンキツ産業の現状

1) カンキツ産業の概要

前節のように、衰退傾向の農業のなかにあって、カンキツ産業は全農産物輸出高の40%以上を占め、農業の優等生として現在も重要な地位を保っている。1979〜80年度におけるカンキツ類の生産量は約150万tで、そのうち60%にあたる約90万tが輸出された。良いものを優先的に輸出するので、売上高では約80%となっている。輸出高は1981年に約2億6千万米ドルで、全輸出高の5%ほどとなっている。

栽培面積は約4万haで、栽培地帯は西部の海岸平野のうち、テルアビブを中心とした80kmほどのベルト地帯が主体で85%を占め、ヨルダン渓谷などにも新興産地が出来てきた。1農家

当りの面積は4〜5haで、それほど大きくはない。

イスラエルのカンキツの生産性は、極めて高いのが特徴である。1981年における結果樹面積は3万6千haなので、10a当りの収量は4.2tとなり、おそらく世界最高と思われる。

ただし、近年の世界的なカンキツ産業の不振は、イスラエルにおいても例外ではなく、価格の低迷、生産コストや輸送コストの高騰などのため、生産農家の手取りは年々低下しつつある。最近では、最も重要なシャムチオレンジの場合、10a当り5tが経済性の限界とのことであった。このような波を受けて、優良品種への高接更新や改植、他品目への転作が盛んとなり、あちこちに廃園も目立つなど、あまりにも日本と酷似した現状にささかびっくりさせられたものであった。兼業化も、日本同様に進んでいるとのことである。

カンキツの販売は、輸出に主力が置かれていることもあって、極めて特徴的である。収穫されたすべての果実は4つの会社が有する60か所の選果場に搬入される。各選果場では、シトラスマーケティングボードと呼ばれる唯一の輸出会社の指導のもとに統一的な選果がなされ、輸出用と国内用に区分される。輸出用の荷口が



写真1. 選果場

輸出用と国内用を区分している。日本へは最高級品が送られている。

らは2箱が抽出され、シトラスマーケティングボードが審査する。合格しなければ、すべての荷口は返却され、合格したものはその品等によって加減点がつけられる。したがって、各選果会社は果実の品質に気を配り、管内の園地の品質チェックをし、収穫時期を指導している。

農家にとっては、ほかに選択の余地がなく、すべて相手まかせの点に、近年の不振が加わり、不信や不満が高まりつつあるように感じられた。

2) 栽培品種の変遷

イスラエルでは、シャムチオレンジ・バレンシャオレンジ・グレープフルーツ・レモン・マンダリン類(クレメンチン・ウィルキングなど)やネーブルオレンジなどが栽培されている。

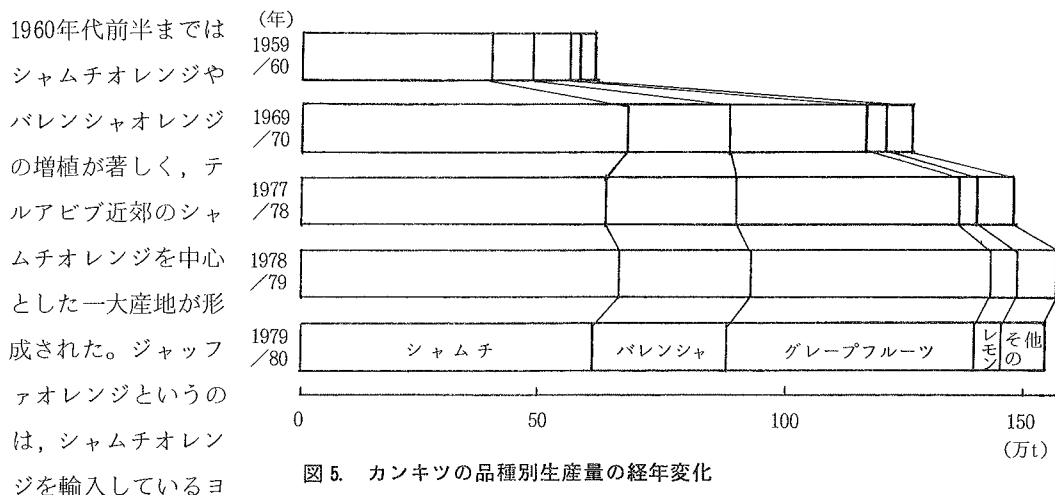


写真2. 高接更新

地際に接ぐ場合が多い。

ーロッパなどで使われている別名で、テルアビブの一角であるジャッファから船積みされて来ることになんだ名前である。

その後は、水利網の完備に伴ない、ヨルダン渓谷や南部に新興産地が伸びたが、グレープフルーツが主体となり、レモンやマンダリン類も増植されてきた。一方では、テルアビブ周辺の都市化による縮少や、比較的経済性の劣るシャムチオレンジが、アボカドやそ菜園などに転換されたり、高接更新されたりする傾向が平行して進行している状態である。

生産量の推移(図5)をみると、1960年にはシャムチオレンジが3分の2を占めていたが、1970年には50%をわずかに上回る程度となり、1980

年には約40%と、次第に全生産量に対する割合が低下しており、今後も減少していくものと予想される。バレンシャオレンジは、シャムチオレンジに比較して経済性が良いため、面積こそ近年増えていないものの、生産量はわずかではあるが伸びる傾向がみられている。

一方、グレープフルーツは近年最も生産量が伸び、現在ではほぼシャムチオレンジに匹敵する量となっている。近い将来、シャムチオレンジを追い越すものと思われる。近年、果肉の赤

いスタールビーの増加が目立っている。レモンは土壌の適否による感受性が強く、不適地の廃園と適地への新植が一進一退しているが、微増傾向となっている。マンダリン類は、割合こそ小さいものの増加する傾向にあり、1970年の後半からは、ミネオラ・マーコット・オータニック・ミハルなどの新しい品種が新植されたり、シャムチオレンジに高接されたりしている。温州ミカンも、熟期が最も早いマンダリンとして注目されている。ネーブルオレンジは、ワシントンネーブルが主体であるが、最近着色の早い系統が育成され、増えつつある。

3) 増収と生産費節減の技術開発

現在の苦況に対して精力的に取り組んでいる対策は、単位面積当りの収量の増加と生産費の節減である。特に問題となっているシャムチオレンジは、衰えたりといえどもイスラエルのカンキツ産業の屋台骨であることに変わりはなく、これを何とかしなければ、との認識は強く、日本の温州ミカンの立場とよく似ている。そこで最近、シャムチ・プロジェクトなるものが、研究者・普及員・生産者一体となって形成され、技術の粋を集めた現地実証試験がなされたりしている。ここでは、技術開発の現状について簡単に紹介する。

① か ん 水

4～10月のかん水が不可欠であり、10a当年間500～800m³の水が必要である。かん水に要する経費は生産費の30%（約60米ドル/10a）程度で、大きな比率となっている。

従来、園全体にかん水する方法が採られていたが、蒸発量が大きく、多大の水量を必要とする。そこで近年、樹冠下の蒸発量の小さい場所に、しかも地表面の30%といった狭い範囲に集中的にかん水する方法が開発され、好成績を上

げている。この方法は、単に節水のみならず、施肥効率の向上や栄養生長の抑制による結実性の向上などにも寄与しており、収量が増加している。

かん水に関連して、将来心配される塩分の集積による害についても考慮している。試験的に高濃度の塩分を連年供給し、塩害発生の予測を試みる試験や、重要な育種目標として耐塩性の強い系質を取り入れること、などが行なわれている。

② 施 肥

施肥効率を高める方法として、かん水と同時に低濃度水溶液を連続供給すること、かん水範囲すなわち施肥範囲の縮小、などの技術が確立されている。4～6月のかん水と同時に、濃度で60～100ppmとなるように硫酸アンモニウムを注入し、施用する。かつては、チッ素成分で15kg/10a程度であったが、20～25kgのほうで成績が良く、現地でも次第に施肥量が増えつつある、とのことであった。

シャムチ・プロジェクトの目玉となる技術はかん水と施肥の改善で、試験園では7～8t/10aの収量を上げている。

③ 整枝・剪定

収穫労力の節減は大きな課題で、収量を減らさずにできるだけ低樹高にすることをねらっている。しかし、成木に対してはこれといった画期的な対策はないらしく、従来から言われている、屋根型に刈り込むのが良いとのことであった。

しかし、若木に対しては思い切った試みがなされている。ベンディングといわれるもので、すべての立枝を強引に寝かせてしまい、その後も立枝が発生したら曲げてしまう。4年生のレモンで試験していたが、2年目に高さ1.5mで



写真3. ベンディング処理

高さ1.5m程度で行なう。

曲げてしまい、それ以上高くしないようにしていた。3年目で6t/10aの収量が得られ、4年目はさらに増える見通しとのこと。樹が早くだめになる心配はないかと聞いたところ、先のことより今が大切、とのことだった。このように極端なことはともかくとして、応用的には大いに普及をはかりたい、とのことであった。

④ 摘 果

主要品種であるオレンジ類・グレープフルーツ・レモンなどは、特に摘果しなくても隔年結果はないようである。しかし、マンダリン類は隔年結果性が強く困っている、とのことであったが、摘果はしていないようであった。摘果の効果は十分承知しているが、やらない原因は労力問題のようである。

摘果剤は、日本からNAAを導入して試みたことがあったが、効果が不安定なことや価格が高いため、普及していない。

⑤ 環 状 は く 皮

環状はく皮は良く普及している。はく皮器で主幹や主枝を2mm位の幅ではく皮する。処理時期によって効果が異なり、春処理は結実促進、夏処理は肥大促進、秋処理は着花促進となる。マンダリン類の結実促進、グレープフルーツの肥大促進などが多いようであった。



写真4. 環 状 ハ ク 皮

毎年やるのかと聞いたところ、「実をとりたくなければやらなくてもいい」という答え。

はく皮部は2週間程度でゆ合するため、養分的な変化よりも内成ホルモンの変化によって効果が発揮される、という見方をしている。

⑥ 台 木 矮性で豊 産性の台木

の探索が行なわれている。シャムチオレンジの場合、従来はほとんどサワーオレンジ台だが、サワーオレンジ台は樹勢が強く、初期の結実性の悪いことが難点であった。そこで最近では、ボルカメリア(カントンレモン)台とし、初期の結実を良くするようにしている。そして、4～5年後にサワーオレンジを根接ぎして、その後の樹勢の維持をはかっている。さらに、エキソコーチスウィルスを利用して、適度な矮性樹を作る試みもなされていた。

⑦ 病 害 虫 防 除

イスラエルは、夏季に降雨がないため、病害よりも虫害が重要で、特にカイガラムシ類が重要である。

虫害に対しては、薬剤防除をやめて、天敵だけで解決することを目標に試験研究が進められてきており、ほぼ見通しがついている。問題は消費者がどこまで外観の悪化を認めてくれるか、とのことであった。

薬剤防除は、年間に2回程度と極めて少ない

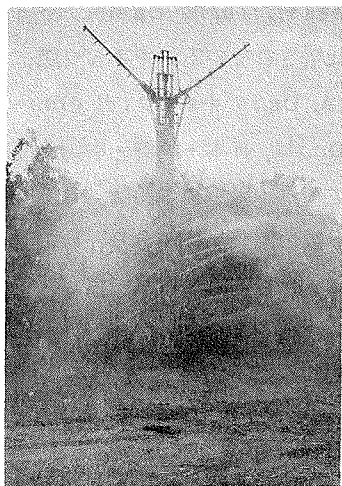


写真 5. 従来のスピードスプレーヤー
別称を「モンスター」といふよし。

が、さらに 1 回の防除費用をできるだけ節約するために、高濃度薬液を超微粒で散布する方法が開発された。従来のスピードスプレーヤーでは、10 a 当り 2000

l の水量が必要であったが、新しい方法では 60 l ですむようになった。

⑧ 生育調節剤の利用

生育調節剤については、ヘブライ大学農学部を中心に、精力的な研究が行なわれているが、現地での実用化は、出荷時のエチレン処理を除いて、効果の不安定なことや費用や労力の問題があり、あまり進んでいない。

現在までに明らかとなっている有望な利用方法は、特に目新しいものはないが、

① ジベレリン (20~25 ppm) の秋~冬季散布によって、翌春の着花量を抑制し、着葉数を増加させる。

② ジベレリン (20~25 ppm) の開花期散布によって、結実歩合を高める。

③ ジベレリン (20 ppm) の 7 月散布によって、成熟期における果皮の軟化を防止し、日持ちを良くする。

④ NAA (250~350 ppm) の生理落果期散布によって、生理落果を助長させる。

⑤ 2,4-D (10~20 ppm) の夏季散布によって、果実の肥大を促進する。

⑥ 2,4-D (5~20 ppm) の冬季散布によって、収穫前の落果を防止する。

などである。しかし、ホルモンの権威者であるモンセリーセ教授も強く指摘していたが、あくまでも基本的な管理をすることが最も大切で、ホルモン剤は微調整のために使うべきだ、という点には全く同感であった。

世界の農耕地雑草と

その調査研究(1)

宇都宮大学雑草防除研究施設 竹松哲夫・一前宣正

世界の農耕地は地球陸地面積の約 10%, 15 億 ha に及んでいる。現在世界の農耕地には 73 科約 2000 種 (類似種を含めると 6000 種) の農耕地雑草が発生し、農業生産を阻害している。一方、わが国の雑草防除研究は、いまや日本国のみならず、その対象を世界に拡大すべき段階に達して

いる。私共は、現況において可能な限りの文献を世界的に蒐集し、これに実地調査の経験を加えて科別に調査研究を試みている。今後、その一部を折にふれて「植調」誌上に掲載することとなった。もちろんわが国に発生しない雑草も沢山ある。本報告について不備な点や学名の採