マルハナバチ普及の現場から

ポリネーターとしての利用の現状と将来

誌名	ミツバチ科学
ISSN	03882217
著者名	光畑,雅宏
発行元	玉川大学ミツバチ科学研究所
巻/号	21巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 17-25
発行年月	2000年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

AgriKnowledge

ミツバチ科学 21(1): 17—25
Honeybee Science (2000)

マルハナバチ普及の現場から
—ポリネーターとしての利用の現状と将来—

光畑　雅宏

マルハナバチが日本の農作物の栽培施設に導入されて，10年弱の年月が経過した．この間，マルハナバチの利用状況は大きく変化した．現在，日本国内における年間のマルハナバチ使用群数は3〜4万群と推定されている．

このほとんどは，トマト，ミニトマトであるが，ここ1，2年ではナスへの導入の機運が高まり，若干停滞ぎみであったマルハナバチ取扱いメーカーが俄に活気づいている．

1991年に始めて日本に紹介された施設栽培におけるマルハナバチを利用した花粉交配（ポリネーション）技術．国内で利用されているマルハナバチは，ヨーロッパから中東域に掛け広く分布するセイヨウオオマルハナバチ（*Bombus terrestris*）である．在来種ではないことによる諸問題は後述するとして，これまで，施設内には栽培する作物以外の生物は生息できないような栽培環境づくりを行ってきた日本の農業体系に，風穴を開けるような技術であったに違いない．マルハナバチを施設内に導入し，かつ正常に活動させるためには，彼らが生息できるような環境を整えてやらなければならない．当然化学農薬の使用は制限される．これが，現在のオーガニック野菜ブームとあいまって，普及の一端を担っている．省力化，高品質，減農薬がマルハナバチを販売するメーカーのキーワードである．現在，国内でマルハナバチを販売しているメーカーは6社．この内4社は国外メーカーからの製品輸入という形をとり，2社が自社で生産工場を持ち製造販売を行っている（表1）．

これまでに，マルハナバチの販売に着手，計画した企業は他に5社程度あったと推定されるが，その難しさから，撤退を余儀なくされている．これは，事業運営の面からだけでなく，国内でのマルハナバチの普及速度が予想以上に遅かったことが一端として挙げられる．

もちろん，マルハナバチ導入が様々な面から期待以上の成果を挙げていることも，主要な冬春トマト栽培産地で60%以上の普及率という

表1　日本におけるマルハナバチ取り扱い企業とその製品

企業名	上段：商品名 下段：生産国（生産・提携企業）
東海物産㈱	ハニートーン ベルギー　（biobest社）
㈱トーメン	ナチュポール、ナチュポール・ブラック（在来種） オランダ（KOPPERT社）
㈱トモノアグリカ	トモノマルハナバチ オランダ（BBB社）
アピ㈱	はなまるくん、ハイポリナ（在来種） 日　　本（B・I・P社）
㈱キャッツ・アグリシステムズ	キャッツマルハナバチ 日　　本（BioPol社）
㈱菱三商事㈱	HISSAN マルハナバチ イスラエル（YAD MORDECHAI社）

数字から読み取れる（表2参照）．ここでは，国内におけるマルハナバチ普及がどのように行われてきたか，また現状の問題点と今後の展望について述べたい．

日本へのマルハナバチ導入事始

マルハナバチが利用される以前の施設栽培におけるトマトの花粉交配には，欧米諸国では電気振動器（バイブレーター）が，日本やトルコなどではホルモン剤（植物生長調整剤）の噴霧による方法が用いられてきた．これらの方法には1株，もしくは1花ごとの処理が要求され，栽培管理の中でも，大変労力のかかる作業の一つである．現在栽培されている多くの品種では，「段」と呼ばれる1花房ごとに花を付ける．大玉（もしくは丸）トマトでは1段でおおよそ5，6花が咲く（ミニトマト，中玉トマトではそれ以上）．また，1段の中でも一斉開花するわけではない．加えて，ほぼ1週間の間隔で花房は開花してゆく．近年の施設技術の向上で，長段取りと呼ばれる栽培方法では15段程度花を付けさせる．オランダからもたらされた周年栽培方法では，文字通り1年中開花状態が続く．1花の寿命は，季節，天候，気温条件で多少異なるが，3〜5日程度．当然この開花期間内に，交配作業をしなければならないので，開花期間が比較的長くなる冬季でも，1週間に1回は交配作業を行わなければならない．ここまで読まれただけでも，花粉交配処理がいかに手間のかかるものかがご理解いただけると思う．さらに，交配処理は，花が着果しやすい午前中に行わなければならないが，4，5段目以上になると下段の果実の収穫も午前中に行う．平均的な日本の大玉トマト栽培施設は，かまぼこ型ハウス土耕栽培で，面積が15a，作付株数は3,000株といったところ．1株には，おおよそ2，3段分合わせて10花程度が咲きそろう．単純計算しても30,000個もの花を，収穫作業後に1花づつていねいに噴霧処理しなければならない．花以外の部分に塗布すると，植物体のホルモンバランスが崩れるため，施設内一括噴霧はできない．施設面積，作付け株数が増加すればするほど，この作業に掛かる労力は比例して増加する．作付け面積が広い大規模農家や花数の多いミニトマト栽培農家では，区画ごとに作業日をローテーションし，ほぼ毎日花粉交配作業を行っている．



図1　換気部にネットを展張したビニールハウス

前置きが少々長くなってしまったが，前述したような重労働を省力化させるための技術こそがマルハナバチを用いた花粉交配法である．1987年にベルギーのDr. Roland De Jongheにより実用化された技術は，同様に人の手による花粉交配が行われてきたオランダをはじめとする，ヨーロッパ諸国のトマト産地に受け入れられた．この技術が1990年9月，日本の養液栽培研究会のヨーロッパ視察団によって日本に紹介されることになる．その後この技術は，静岡県農業試験場病害虫部の池田二三高研究主幹，三重大学農学部松浦誠教授を中心に愛知県，三重県の農業試験場などで検討が進められ，翌年1991年12月，最初のセイヨウオオマルハナバチ16コロニーが日本に導入された（岩崎，1996）．

技術普及現場での格闘

1992年から本格的に開始された，日本におけるマルハナバチの普及は多難を極めた．理由として，まず，販売元のメーカー自身のマルハナバチに関する知見が圧倒的に不足していたことが挙げられる．これは，日本国内におけるマルハナバチの研究量が欧米諸国に比べ少なかったことが考えられる．加えて，もともとベルギ

ー，オランダで開発された技術であったため，ヨーロッパにおけるダッチライト式大型ハウスの栽培方法と日本式ビニールハウスでの栽培技術摩擦が原因として挙げられる．始めに気候条件による管理体制の違い．オランダの例を挙げれば，夏季は冷涼であり，冬季は極端に日照量が不足している．日本のように露地でトマトを栽培することはできない．そのため，ロックウール栽培，自動化の進んだ環境制御の整った平均面積 1ha の大型ハウスで周年栽培を行っている．一方の日本は，東西南北に延びた多様な気候条件であり，条件に合わせて促成，抑制，夏秋など多くの作型に分かれている．これを，ヨーロッパメーカーの取扱い方法を基本に作成された，一辺倒のマニュアルで普及させるのは不可能と言って良い．加えて，ハウスの形状も千差万別．比較的標高の高い夏秋地域に多く見られる簡単な骨組みの屋根部にビニールを展張した「雨よけ」と呼ばれるものから，ダッチライト式大型ハウスまでその種類は数え切れない．また，ハウスの覆いもビニール，トタン，ガラスなど，その厚さ，素材は様々である．ここで，環境条件によるトラブルの例をいくつか取り上げたい．

①高温期，厳寒期のトラブル

国内で栽培されている大玉トマトは，これまでホルモン処理による花粉交配と，多収の観点から，花粉量が非常に少ない品種に改良されてきた．通常でも少ない花粉量が，高温期の夜温 25℃以上（つまり熱帯夜）が数日続くと，花粉量が極端に減少もしくは稔性が低下する．また厳寒期，これまで多くの農家は節間が徒長するとの理由から最低温度を 8℃に維持してきた．しかし，夜温が 10℃を切るとやはり花粉量が極端に減少もしくは稔性が低下する（小出，1997）．幼虫のタンパク源として花粉を採取するマルハナバチが，状態の良い花粉を出していない花に訪花するはずがない．以前，農業改良普及員の方が各生産者のハウスに毎夜に忍び込み，ボイラーの設定温度を 2℃ずつ上昇して回ったといった苦労話もある．

②ハウス外への外勤活動，逃去

マルハナバチが日本に導入された当初，マルハナバチの訪花特性として，記憶した花に対する専攻（選好）性が挙げられていた．つまり，数日間完全に閉鎖空間下でトマトの花を覚えさせれば，その後はハウス外の別の花には見向きもしないとの解釈である．これはマルハナバチの巣門を開放するときの「癖付け」と呼ばれる方法で実践される．この処理を行えば，ハウスの換気部を開放しても，問題はないとの指導がされていた．しかし，マルハナバチの働き蜂は，1 種類の花（主専攻花）以外にも，保険として別の副専攻の花を持つことが知られている．当然，主専攻花よりも副専攻花から効率良く花蜜，花粉を採取することができれば，たちまち副専攻花は主専攻の花になる（Heinrich, 1979）．日本のトマトのように花粉量が少ない品種であれば，ハウス外のより多くの花粉を提供してくれる花を専攻するのは必然であろう．現在，この件に関する多くのトラブルから，ハウス換気部には目合い 4 mm 以下のネットを展張した上での使用が推進され始めている（図 1）．

③光による不活性

マルハナバチの導入当初強調されたもう一つの活動特性が，紫外線がカットされた条件下でも訪花活動に影響がないことである．これは，あくまでもミツバチと比較してのデータであり（松浦，1993），マルハナバチがまったく影響を受けないということではない．トマトハウスに展張される紫外線カットフィルムは，害虫のハウス内への侵入およびハウス内での増殖を防止する目的で用いられる．しかし，マルハナバチにとっては，曇天もしくは雨天下での外勤活動に近い条件になり，晴天条件に近い通常のフィルム展張下に比べれば，外勤個体数は減少する．また，トタン材のような光線を乱透過するものでは，環境に適応するまでに数日要することもある．加えて，湿度保持や地温上昇のために，地面に張られるマルチと呼ばれる農業資材には，シルバーメタリックな色が施され，鏡のような輝きを持つものもある．このような資材が用いられている場合，ハチは腹部側からも太

表2　トマトにおけるマルハナバチ使用調査

地方名		①総面積（農水統計）	②使用面積（農水統計）	③使用群数（農水統計）	④使用群数（推　定）	⑤市場群数（①/1.5×2）	⑥導入率（④/⑤）%
北海道		3,750	1,231	1,094	2,000	5,000	40
東北	青森	1,860	555	289	600	2,480	24
	岩手	1,570	255	326	400	2,093	19
	宮城	1,190	364	351	350	1,586	22
	秋田	890	204	256	250	1,187	21
	山形	1,210	219	209	300	1,613	19
	福島	3,220	609	700	1,500	4,293	35
	小計	9,940	2,206	2,131	3,400	13,252	26
関東	茨城	7,010	30	130	800	9,347	9
	栃木	2,900	550	981	1,300	3,867	34
	群馬	2,750	792	1,090	1,500	3,667	41
	埼玉	1,470	173	385	500	1,960	26
	千葉	8,410	726	1,004	1,500	11,213	13
	東京	190	33	5	100	253	40
	神奈川	1,240	148	175	450	1,653	27
	山梨	970	12	15	200	1,293	15
	長野	740	840	51	200	1,120	18
	小計	25,680	3,304	3,836	6,550	34,373	19
北陸	新潟	1,270	30	55	100	1,693	6
	富山	170	66	56	100	226	44
	石川	660	104	154	170	880	19
	福井	380	98	211	200	506	40
	小計	2,480	298	476	570	3,305	17
東海	静岡	2,270	674	668	800	3,027	26
	岐阜	530	715	802	800	767	100
	愛知	4,600	1,365	2,226	4,000	6,133	65
	三重	1,000	876	715	800	1,333	60
	小計	8,400	3,630	4,411	6,400	11,260	57
近畿	滋賀	220	95	104	100	293	34
	京都	490	73	76	100	653	15
	大阪	300	3	57	100	400	25
	兵庫	950	345	120	120	1,266	9
	奈良	650	157	111	200	866	23
	和歌山	680	31	77	200	906	22
	小計	3,290	704	545	820	4,384	19
中国・四国	鳥取	570	14	8	50	760	7
	島根	430	22	5	100	573	17
	岡山	380	11	13	200	506	40
	広島	460	91	183	200	613	33
	山口	600	—	—	50	800	6
	徳島	730	67	69	300	973	31
	香川	760	238	674	800	1,013	79
	愛媛	920	56	83	300	1,226	24
	高知	250	150	183	200	333	60
	小計	5,100	649	1,218	2,200	6,797	32
九州	福岡	1,700	583	534	800	2,267	35
	佐賀	590	125	407	600	786	76
	長崎	1,030	529	427	500	1,373	36
	熊本	8,400	2,619	2,442	8,000	11,200	71
	大分	1,220	1	24	100	2,667	4
	宮崎	2,000	794	1,309	2,000	1,627	100
	鹿児島	720	51	33	100	960	10
	小計	15,660	4,702	5,176	12,100	20,880	58
沖縄		440	154	27	100	587	17
全国		74,730	16,878	18,914	33,740	99,838	34

1998年農林水産省統計より（平成9年3月から平成10年3月），面積は千 m^2

陽光線を受けることになり，飛翔できないといったケースもあった．

化学農薬の併用

今やマルハナバチは，日本全国各地のトマト施設で用いられている（表2）．メーカー，取扱い代理店，単位農協や普及所に寄せられるクレームは，作型，利用環境により千差万別，取り上げれば切がない．既述したトラブルは，氷山の一角にすぎない．しかし，トラブルの中で最も多い内容が，化学農薬に関するものである．最近でこそ，減農薬，無農薬栽培生産物が消費段階でもてはやされるようになってきているが，いまだに商品を色，形で選ぶ傾向が強いように思われる．当然，虫食いがあるような生産物は許されない．したがって，日本は非常に化学農薬依存度の高い病害虫管理によって作物が生産されている．また，湿潤な環境下での土耕栽培も，病害虫の発生頻度を高め，化学農薬への依存度を強めている．使用される化学農薬も多岐に渡る．除草剤，殺菌剤，殺線虫剤，殺ダニ剤，そして殺虫剤．一口に殺虫剤と言っても，水和剤，乳剤，粒剤，くん煙剤などに分かれており，有機リン，塩素，合成ピレストロイドと系統が変われば作用の仕方が異なる．加えて，日本における農薬登録制度．作物別に指定され，都道府県でも多少差異がある．この多種多様な殺虫剤の残効日数を調べなければならない．なぜなら，農薬の効果が残っていると，マルハナバチをハウス内に導入しても，ハチは活動できないからだ．導入されても，ハチは巣箱内から出てこない．最悪の場合には，コロニーが死滅する．脱皮阻害剤のようなものになると，成虫の働き蜂には問題がなくても，働き蜂が剤を巣箱内に運び入れることによって，巣内の幼虫に散布されることになる．このようなことがないように，各メーカーの製品には必ず，農薬使用表が添付されており，代表的な化学農薬商品別にマルハナバチとの使用間隔が明記されている．メーカー側としては，ハチに影響が少ないよう，残効日数の短いものを使用するように注意している．しかし，現状では，残効日数が延びるにもかかわらず，数種類の化学農薬を混用することが頻繁に行われたり，表示日数を守られていないことも多い．これまで農薬消費大国であった日本における化学農薬の使用方法には，時間をかけた意識改革が必要なのかもしれない．

実は，当のオランダも10年ほど前までは，ヨーロッパ最大の農薬消費国であった．生産性向上のための，必須資材であったと言ってよい．しかし，国内の水質，土壌汚染に加え，作物輸出国からの突き上げを受け，1990年，オランダ政府は「長期作物保護計画書」を作成し，化学農薬の使用規制を進めた．この結果，急速に技術開発されたものが生物農薬（天敵農薬）である．生物農薬を利用した化学農薬削減体制の中での，受粉用昆虫マルハナバチの利用．現在では，パプリカ（カラーピーマン），メロン，ナス，イチゴ，ブルーベリー，クランベリーなどにもマルハナバチが利用されている（van Doorn, 1997）．わが日本では，受粉用昆虫，生物農薬生産開発のための研究には，国からの助成金が支給されているが，利用推進のための方針，政策は残念ながら打ち出されていない．受粉用昆虫，生物農薬の普及には，あくまでも販売メーカー，各代理店，単位農協，農業改良普及所，農業試験場などの機関に依存されている．つまり，マルハナバチの技術導入の受入れ態勢が不充分な状態で，日本でのマルハナバチ利用は開始されたのである．

受粉用昆虫マルハナバチのこれから

このように紆余曲折あったトマトへのマルハナバチの普及も，今日では一段落を迎えたと言えるのではないだろうか．マルハナバチ製品は，各メーカーがそれぞれ一定基準を設けて厳選した商品を出荷している．しかし，工業製品のようなわけにはいかない．あくまでも生物であるがゆえの，トラブルはつきものだ．1コロニーの使用可能期間（寿命）は，45日～60日．ただし，その時の気候条件により，コロニーに

供給される花粉量は左右されるので，目安以上になることもあれば，それ以下になることもある．生物間の相互作用を利用する技術だけに，販売側，使用側ともに，より知見を深めていく必要があることだけは確かである．ここ数年来の販売メーカー，各代理店，単位農協，農業改良普及所，農業試験場，生産者（農家）の努力により，日本でのトマトにおけるマルハナバチ利用技術は安定したものになりつつある．また，取扱い代理店，単位農協の担当者を集め技術講習会などを定期的に開き，普及技術の向上を計るメーカーもある．このような活動は大変評価できるものといえる．

ただし，マルハナバチの普及活動は，実際のところ水面下での動きであると言わざるを得ない．国内においてトマトの受粉がマルハナバチによって行われていることを，一般の消費者は知らない．驚くべきことだが，イチゴやメロンの受粉がセイヨウミツバチ（*Apis mellifera*）によって行われていることも意外に知られていない．このことはマルハナバチの普及においてあまり都合のよい話ではない．現在，マルハナバチ販売メーカーのうち４社では，マルハナバチ普及会を組織し，利用技術の向上と，この事態の打開を図るために活動している．その１例が，マルハナバチによる生産物に，「マルハナバチ交配」を明示するものだ（図２）．これまで，トマトの大生産地では，出荷箱に独自にプリントを施していたところもあったが，末端の消費段階まで行き届くことはほとんどなかった．マルハナバチ導入農家は，使用農薬を制限し，より高品質のトマト作りに努めてきたわけだから，少しでもホルモン処理産物との差別化を図り，高値で生産物を販売したいと望むことは当然である．これまで省力化の面を強調してきたが，実は，ホルモン処理でトマトを「想像妊娠・擬似受粉」させてきた日本では，マルハナバチを使用することにより，思わぬ効果も得られた．マルハナバチを使用することで，総ビタミンＣ含量の増加，空洞果の減少，重量の増加といった品質の向上がもたらされた（小出・林，1993）．高品質，減農薬のマルハナバチ交配トマトが，小売段階でもっと明瞭にされることを期待したい．



図２　マルハナバチ普及会が制作した表示マーク（商標登録出願中）

日本での生産物集荷体制は，特定業者，企業と契約している一部の生産者を除き，そのほとんどが農協での一斉集荷である．集荷後，マルハナバチ交配のものと，ホルモン処理のものを分別して出荷されることはなされていない．これには，従来の選果方法と単位農協，県経済連の一連の流通システムを変更しなければならない．この改革は，一都道府県下を挙げての一大事業になるため，現在のところ実行されている例はない．しかし，この大事業に取り組み始めた県が高知県である．この取り組みは，トマトではなくナスではあるが，県の農政部を先頭に，農業改良普及所，農業試験場，取扱い代理店，園芸連，単位農協そして生産者が，一体となって活動している．これまで，ナス施設でのマルハナバチ利用は，マルハナバチが日本への導入が開始された頃から試験的に試みられていた．しかし，ナスへのマルハナバチ導入は，トマトに比べ発生害虫の多さから，化学農薬散布回数への影響が懸念され，本格的な利用は始まっていなかった．ここ１，２年の間に，トマトの大生産地に隣接する宮崎，熊本，佐賀県の一部産地での導入の本格化を皮切りに，日本の施設ナス 1/4 の面積（約 410 ha）を持つ高知県が，天敵農薬の使用までを視野に入れた「環境にやさしいナス産地づくり協議会」を発足，マルハナバチの本格導入を開始した（岡林，1999）．また，1999 年 11 月には，高知県においてマルハナバチ普及会が主催する「ナスにおけるマル



図3　トマト（上）で明瞭に確認できるバイトマーク（葯部の変色）はナス（下）では確認できない

ハナバチ利用技術研究会」が開催され，全国のナス産地の関係者が参加した．ナスへのマルハナバチ利用は，メーカーにおいてもシェア拡大への期待が大きい．なぜなら，1コロニー当たり大玉トマトでは25 a，ミニトマトでも20 aまでが利用可能な作付け面積であるのに対し，ナスでは5 a～10 aが適正面積と確認されたためである．同じ作付け面積であれば，トマトの2倍～5倍の使用群数が見込める．ただし，ナスでのマルハナバチの利用技術普及には，トマトでの普及以上に課題が多い．その代表的な例が，バイトマークによる訪花活動の確認が困難なことである．バイトマークは，マルハナバチの大顎によって訪花後の葯部に見られる噛み跡であるが，トマトでは明瞭に確認できる（図3上）．生産者はこれによって，ハチの活動を確認し，また，コロニーの交換時期を把握する．しかし，ナスの花では，葯が太くまとまっていないこと，花粉量が多いことから，バイトマークが付き難いことが考えられる（図3下）．オランダの米ナス栽培では，バイトマークではなく，柱頭の変色による確認がなされているとのことなので，日本の品種でも同様の確認方法を，用いることが可能か検討する必要がある（橋本，私信）．加えて，ナス花は花粉量が多いことから，トマト施設内とはコロニーへの花粉供給量が大きく異なることが推測され，導入後のコロニーの使用期間も再考が必要であると考えられる．また，ナスでは花中深くに潜り込み，防除に手間と大量の化学農薬を必要とするアザミウマ類が多く，これらを捕食するククメリスカブリダニ（*Amblyseius cucumeris*）などの天敵農薬との併用技術の開発も，早期に実現したい課題の一つである．今後，使用群数が増加すると共に，諸問題が浮上してくることは想像に難くない．しかし，ネットの展張が義務付けられた指導方針など，トマトでの普及経験を生かした利用技術の向上と，マルハナバチ交配マークが明記された生産物の販売に期待したい．

世界の事情と在来種の実用化

今後，施設ナスでの普及が進めば，マルハナバチの国内における使用群数は，現在の約2倍の需要があるとの見方もある．冒頭でも記したように，現在，日本国内における年間のマルハナバチ使用群数は3～4万群と推定されている（図4）．これは，世界のマルハナバチ使用群数の約6～8%に相当する（図5）．マルハナバチが受粉用昆虫として利用されているのは，ヨーロッパ，中東，北アフリカ諸国，ニュージーランド，アメリカ合衆国，カナダ，日本，そして韓国である．その使用群数は50万群と推定さ

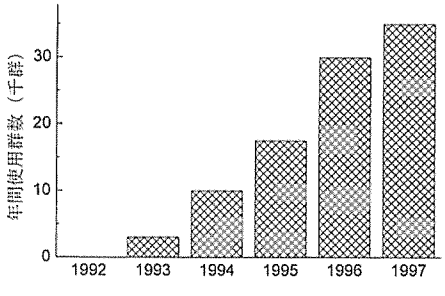


図4　国内のマルハナバチ利用の推移

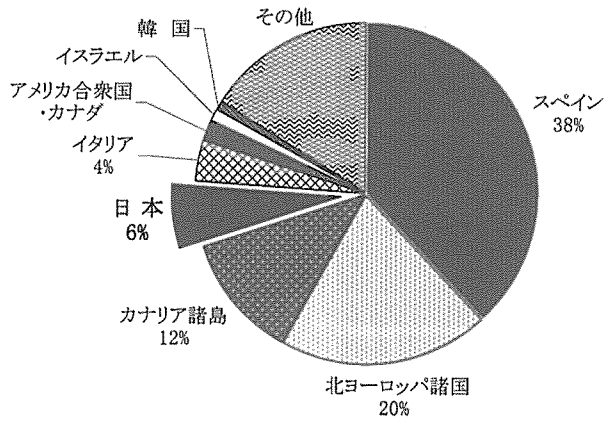


図5　マルハナバチ使用量における国別の比率（和田，1997）

れている（図6）．このうち約85%という高い比率で，セイヨウオオマルハナバチが利用されているが（和田，1997），一部地域では早くから土着在来種の実用化を進め，カナリア諸島では，*B. canariensis* を，北アメリカでは東海岸側で *B. impatience*，西海岸側で *B. occidentalis* を利用している（van Doorn, 1996）．ヨーロッパ諸国では，セイヨウオオマルハナバチを在来種として利用しているが，広い分布域をもつセイヨウオオマルハナバチの異なったエコタイプ（生態型）の混用が問題になっている．セイヨウオオマルハナバチは現在，北ヨーロッパから中東にかけて，把握されているだけでも5亜種に分類され，増殖設備内でも交雑は容易に行うことができる（de Ruijter, 1996）．セイヨウミツバチのように人為的な品種の育成までは行われていないようだが，多様性の維持という観点からは憂慮すべき問題であろう．また近年のマルハナバチ研究の大きなテーマとして取り上げられているものが，寄生性病害虫の問題である（MacFarlane 1995）．これまでに知られているマルハナバチの主な寄生性病害虫は *Nosema bombi*, *Kuzinia laevis*, *Matessia bombi* とマルハナポリプダニ（*Locustacari buchneri*）などである（de Ruijter, 1996）．これらのうち，*Nosema bombi* やマルハナポリプダニが，日本で利用されているセイヨウオオマルハナバチのコロニーからも確認され，外来種マルハナバチのみならず，寄生者や病原体の国内への流入も明らかになった（五箇ら，1999）．これまでにも，セイヨウオオマルハナバチを国内において利用することで，日本の生態系に与える影響の推測は，本誌にも数編の論文が寄せられている．また，このことが，1997年に新聞などのマスメディアで大きく取り上げられ，物議を醸した時期もあった．現在は，農林水産省新産業先端技術開発事業の一つとして，（株）トーメン，アピ（株），東海物産（株）の3社共同で，在来種であるオオマルハナバチ（*B. hypocrita*）とクロマルハナバチ（*B. ignitus*）実用化に関する研究が行われていることもあり，この論議が，行われることは少なくなった．ただし，在来種であっても，1種のみ大量増殖を行い，利用することは自然個体群の多様性の維持という点からは，セイヨウオオマルハナバチを利用

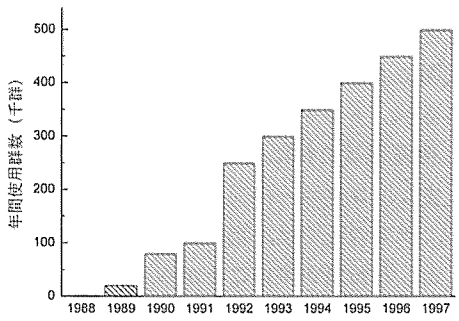


図6　世界のマルハナバチ利用の推移

すること以上のリスクも推測されるといった意見もあり，日本産マルハナバチの実用化は混沌とした状況にある．しかし，前述したような寄生者や病原体の国内への流入といった事実が明らかにされはじめた今日，在来種の実用化を再検討する時期が来ているのではないだろうか．種の実在性が問われている昨今ではあるが，セイヨウオオマルハナバチとの競合による在来種の衰退や交雑による遺伝的攪乱など，日本の固有種，亜固有種を，種レベルで保全できない現状況下で，地域個体群レベルの多様性を維持できる可能性があるとは考えにくい．さらに，マルハナバチの利用が始まったばかりの韓国や中国でも，在来種である *B. ignitus*（日本との共通種）や *B.lucorum* の実用化の検討，研究が行われており（梁ら，1999），アジア地域でのマルハナバチの利用環境は，大きく変化すると予測される．今後，アジア各国におけるそれぞれの在来種の研究がさらに進み，増殖技術から利用技術まで，多くの情報交換をされることが望まれる．

謝辞

今回の知見を得るに当たり，米田昌浩氏（農林水産省特別研究員）とアピ株式会社養蜂事業部，株式会社トーメン生物産業部の諸氏に大変お世話になりました．心より感謝いたします．

（〒226-0003　横浜市緑区鴨居 3-25-6）

引用文献

de Ruijter, A. 1996. The 7th International Pollination Symposium.

五箇公一，岡部貴美子，丹羽里美，米田昌浩．1999．第 46 回日本生態学会講演要旨集．

Heinrich, B.（井上民二監訳）．1991．マルハナバチの経済学．文一総合出版．pp. 291.

岩崎正男．1996．ミツバチ科学 16：17-23.

小出哲哉・林悟朗．1993．愛知農総試験報 25：165-170.

MacFarlane, R. P., J. J. Lipa and H. J. Liu. 1995. Bee World 76(3): 130-148.

松浦誠．1993．植物防疫 47（4）：17-20.

岡林俊宏．1999．第 5 回ナスにおけるマルハナバチ利用技術研究会．pp. 16-21.

梁詩魁ら．1999．中国養蜂 50（5）：17-18.

van Doorn, A. 1997 The 35 th International Apicultural Congress.

和田哲夫．1997．平成 9 年度農林水産技術情報セミナー．pp. 7-14.

MITSUHATA, MASAHIRO. Pollination of crops with bumblebee colonies in Japan. *Honeybee Science* (2000) 21 (1): 17-25. 3-25-6 Kamoi, Midoriku, Yokohama, Kanagawa, 226-0003 Japan.

In Japan, Pollination of tomatoes and cherry tomatoes crops in greenhouse with commercial packages of non-native European bumblebee (*Bombus terrestris*) became more popular since their import has been permitted about 10 years ago. Use of the effective pollination saves labor more and produces higher quality fruits when those are compared with treatment of plant growth regulator. The number of the European bumblebee colony used for pollination purpose has increased and it reached ca. 40,000 (ca. 6% of global production of commercial packages). Recently eggplant is recognized as new potential crop to expand the use of bumblebee packages in Japan. From ecological viewpoint, however, negative impacts to native biota have been considered because of lack of the information on the taxonomy and pathology of Japanese Bombus. The author strongly recommended that commercialization of Japanese native bumblebees should be realized as soon as possible.