

ハチアレルギーの血清学的検討

第1報 ミツバチと野性バチとの共通アレルギー性についての検討

群馬大学医学部小児科

三橋将人

長野県厚生連佐久総合病院外科

夏川周介

市立札幌病院小児科

我妻義則

Key words: bee venom — cross-reactivity — IgE antibody — *Polistinae*
venom sac extract — *Vespinae* venom sac extract

(受付: 7月31日, 1982)

緒言

対象および方法

ミツバチのアレルゲンに関する研究は, Benton ら¹⁾による electrical stimulation 法の開発によってほぼ純粋なハチ毒(venom)を大量に採取することが可能になってから急速に進歩した。しかし養蜂家以外では実際にハチ刺傷を受けるのは, スズメバチ亜科 (*Vespula*, *Dolichovespula*, *Vespa*) やアシナガバチ亜科 (*Polistinae*) などの野生バチによることが多い²⁾⁴⁾。ミツバチは人工飼育されているので electrical stimulation 法により venom が容易に採取されるが, 野生バチの場合にはこの方法が使用できない。そこで今回私たちは野生バチ虫体より venom sac を取り出し, venom の代用になりうるかどうかを検討した。また本邦に生息する各種ハチ間での共通アレルギー性についても検討を加え, 同時に外国産の venom を使用している Pharmacia 社製の wasp disc が本邦でも使用できるかどうかについても検討して, 興味ある知見が得られたので報告する。

1. アレルゲンエキスの作製

昭和55年夏に長野県下で採取したミツバチ (*Apis mellifera* Linnaeus, 以下 bee), クロスズメバチ (*Vespula flaviceps lewisii* Cameron, 以下 *V. lewisii*), キイロスズメバチ (*Vespa simillima xanthoptera* Cameron, 以下 *V. xanth.*), ヒメスズメバチ (*Vespa tropica pulchra* Buysson, 以下 *V. pulchra*), セグロアシナガバチ (*Polistes jadwigae* Dalla Torre, 以下 *P. jad.*), フタモンアシナガバチ (*Polistes chinensis antennalis* Fabricius, 以下 *P. ant.*) の6種類のハチをアレルゲンエキスの材料として使用した。whole body extract の作製は Wypych らの方法⁵⁾に準じた。すなわち採取したハチを冷 PBS (0.1M phosphate buffered saline pH 7.4) で3回洗浄した後, 10w/v%になるように同 PBS を加え, glass rod で十分に homogenize した。次に, magnetic stirrer を使い室温で24時間抽出を行い, 4°C 19,000 G で30分間遠心, 上清を Whatman No. 1 filter paper にてろ過して PBS で透析したものを whole body extract とした。

venom sac extract はそれぞれのハチからピンセットで venom sac を取り出し, whole body extract と同様に PBS にて抽出した。また抽出法やアレルギー力価の検定のために Sigma 社製の bee venom (Lot 79c-0365) を使用した。各種アレルギーの蛋白濃度は protein assay 法 (Bio-Rad) によった。

Abbreviations: bee *Apis mellifera* Linnaeus; PBS phosphate buffered saline; *P. ant.* *Polistes chinensis antennalis* Fabricius; *P. jad.* *Polistes jadwigae* Dalla Torre; PK Prausnitz-Küstner; RAST radioallergosorbent test; *V. lewisii* *Vespula flaviceps lewisii* Cameron; *V. pulchra* *Vespa tropica pulchra* Buysson; *V. xanth.* *Vespa simillima xanthoptera* Cameron

2. 対象および IgE-RAST の測定

ミツバチおよびスズメバチの IgE-RAST の特異性を検討する目的で、次の3つのグループで IgE-RAST を施行した。RAST 法は Pharmacia 社製アレルギーディスク bee と wasp を使用し、kit 付属の reference serum に従って RAST score で表示した。Pharmacia 社製の bee disc は bee venom, wasp disc は数種類のスズメバチから得た venom sac の抽出液から作られている。

i) 救急外来：昭和54年、55年の2年間にハチ刺傷のために佐久総合病院救急外来を訪れた者それぞれ73名、121名中、過去のハチ刺傷歴が5回未満と確認でき、かつ採血しえた80名を検査の対象とした。年齢構成は6-76才、平均41才で、男52名、女28名であった。症状をⅠ度(局所反応)、Ⅱ度(全身発赤、じんましん)、Ⅲ度(呼吸困難)、Ⅳ度(意識消失)、その他(嘔気、嘔吐、頭痛、発熱など)に分類し表1にまとめた。

ii) 営林署職員：昭和53年に臼田営林署職員201名に対してハチ刺傷に関するアンケート調査を施行し、10.5%の21名に全身反応の既往を認めた³⁾。この21名の中で過去にスズメバチとミツバチの両方に刺された既往を有する者は8名であった。昭和54年には木曾地区の10営林署職員2217名についてアンケート調査とインタビュー調査を施行し、187名の全身反応既往者を確認した。この中でミツバチとスズメバチ共に刺傷経験がある者は34名であった。これらの8名と34名を IgE-RAST の対象とした。年齢や症状の重症度については表1にまとめた。

iii) 養蜂家：養蜂協会の協力により、昭和55年9月10日の総会(札幌市)においてアンケート調査および採血を希望者(45名)に実施した。今回の検討はこれら45名中、ハチ刺傷による有症状者39名を対象とした。いずれもミツバチに対する刺傷回数は100回以上であった。年齢構成および症状は表1にまとめた。

次に長野県内で刺傷頻度の高いキイロスズメバチと Pharmacia 社製の wasp disc との関係を検討した。キイロスズメバチの disc は前述の venom sac extract を

用いて Ceska ら⁸⁾の方法に準じて作製した。最終的に paper disc に coupling したアレルギーの蛋白量は protein assay 法にて2.7mg/300discs であった。検査の対象は昭和55年にスズメバチ刺傷で佐久総合病院救急外来を受診した者17名であった(表1)

3. IgE-RAST inhibition

上記の3グループの中から bee と wasp の IgE-RAST scoreが共に2以上の7名の血清をプールして IgE-RAST inhibition を行った。inhibition は Hoffman ら⁷⁾の方法と同様にプール血清10μl と各濃度のハチアレルギーエキス10μl, 0.3% human serum albumin 50μl とを混合し、3時間の preincubate 後 disc を加えて RAST 法を行った。disc は Pharmacia 社製 wasp および Ceska ら⁶⁾の方法で作製した自家製の bee venom (Sigma) disc と *V. xanth.* venom sac extract disc (前述)を使用した。paper disc に coupling した bee venom の蛋白量は、protein assay 法で21.8μg/600discs であった。

4. 統計的解析

マッチしたペアでの比較試験である Stuart-Maxwell 検定⁹⁾を行い、 χ^2 分布表を用いて有意差検定を行った。

結 果

1. Pharmacia 社製 bee および wasp disc での IgE-RAST の比較

救急外来受診者における bee と wasp の IgE-RAST score を前述の Stuart-Maxwell 検定で比較すると自由度2で $\chi^2=20.56$ となり、 $p<0.001$ で有意であった。したがって bee と wasp の IgE-RAST score の分布は危険率0.1%で異なっていると判断できる(表2)。同様に養蜂家についても $\chi^2=6.63$, $p<0.05$ で有意差が認められた(表3)。一方営林署職員(昭和53, 54年)では $\chi^2=4.06$, $p>0.1$ で有意差は認められなかった(表4)。

2. 自家製 *V. xanth.* disc と Pharmacia 製 wasp disc

表1 IgE-RAST の対象となったグループ間の性比、年齢、症状の比較

	n	(男:女)	年齢(平均)	症 状				
				I	II	III	IV	その他
救 急 外 来 (1)	80	52:28	6-76 (41.0)	54	17	5	2	2
(2)	17	13:4	6-71 (39.7)	11	2	1	2	1
養 蜂 家	39	39:0	31-68 (53.1)	35	2	0	2	0
営 林 署 職 員	42	40:2	32-58 (46.7)	0	17	17	0	8

表2 救急外来受診者 (n=80) でのミツバチとスズメバチとの IgE-RAST score の比較

		スズメバチ		
		0	1	> 2
ミツバチ	0	47	17	8
	1	3	2	0
	> 2	1	2	0
		$\chi^2=20.56$ $p<0.001$		

表3 養蜂家 (n=39) でのミツバチとスズメバチとの IgE-RAST score の比較

		スズメバチ		
		0	1	> 2
ミツバチ	0	18	1	4
	1	3	2	5
	> 2	0	1	5
		$\chi^2=6.63$ $p<0.05$		

表4 営林署職員 (n=42) でのミツバチとスズメバチとの IgE-RAST score の比較

		スズメバチ		
		0	1	> 2
ミツバチ	0	20	6	4
	1	1	2	1
	> 2	2	1	5
		$\chi^2=4.06$ $p>0.1$		

での IgE-RAST の比較

スズメバチ刺傷を主訴に救急外来を受診した17名中, 自家製 *V. xanth.* disc の IgE-RAST score 2以上の陽性者は9名 (53%), Pharmacia 社製の wasp に陽性であったのは3名 (18%) であった. 両者の IgE-RAST

表5 スズメバチ刺傷のため救急外来を受診した成人 (n=17) での IgE-RAST score の比較

		キイロスズメバチ		
		0	1	> 2
wasp (Pharmacia)	0	5	1	4
	1	1	1	2
	> 2	0	0	3
		$\chi^2=6.00$ $p<0.05$		

score を Stuart-Maxwell 検定で比較すると $\chi^2=6$, $p<0.05$ で有意差が認められた (表5).

3. IgE-RAST inhibition

bee venom disc を用いて venom, venom sac, whole body の3種抽出液を比較した (図1). 50% inhibition は pooled positive sera 10 μ l に対して venom は $4.6 \times 10^{-1} \mu$ g, venom sac は $6.4 \times 10^{-1} \mu$ g であったが, whole body は 70 μ g でも 50% inhibition に達しなかった. このことから venom が入手できない場合には venom sac で代用可能であると思われた.

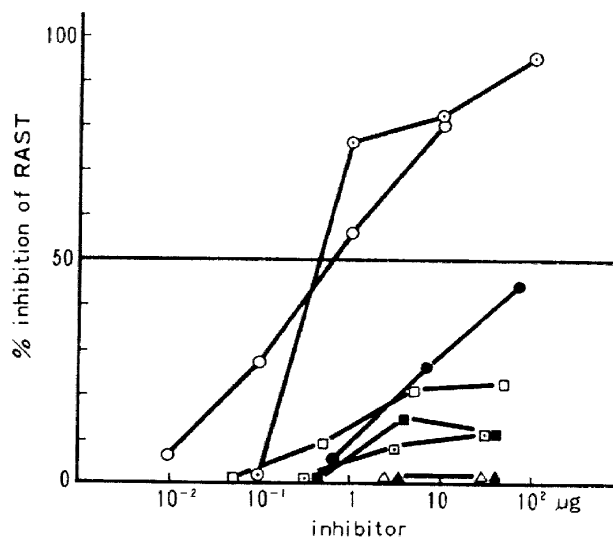


図1 ミツバチ毒のディスクを用いた IgE-RAST inhibition.

各 inhibitor の記号は次のとおり: bee venom ○; bee venom sac □; bee whole body ●; *V. xanth.* venom sac □; *V. pulchra* venom sac ■; *V. lewisii* venom sac □; *P. ant.* venom sac △; *P. jad.* venom sac ▲.

次に各種類の venom sac extracts を用いて, bee venom disc, *V. xanth.* venom sac extract disc で RAST inhibition を行った結果を図1, 図2に示した. bee venom disc に対して *Vespla*, *Vespa*, *Polistes* などは30-50 μ g でも50% inhibition に達しなかった(図1). 一方 *V. xanth.* disc に対しては50% inhibition は *V. xanth.* 1.0 μ g, *V. lewisii* 1.1 μ g, *V. pulchra* 1.3 $\times 10^{-1}$ μ g, *P. ant.* 1.8 $\times 10^{-1}$ μ g であったが, *P. jad.* と bee ではそれぞれ

32 μ g, 100 μ g でも50% inhibition に到達しなかった(図2). すなわち *Vespa* 属の *V. xanth.* は同属の *V. pulchra* より *Vespula* 属の *V. lewisii* にアレルギー性が類似し, またアシナガバチの中には *V. xanth.* と共通アレルギー性を有するもの(*P. ant.*)が存在することが明らかになった.

Pharmacia 社製の wasp disc と *V. xanth.* venom sac extract, *V. lewisii* venom sac extract および *V. lewisii* whole body extract との IgE-RAST inhibition の結果を図3に示した. 50% inhibition はそれぞれ 2.4×10^{-2} μ g 以下, 2.3×10^{-1} μ g, 4.6×10^{-1} μ g であり, Pharmacia 社製の wasp と *V. xanth.*, *V. lewisii* の間に共通アレルギー性の存在が示唆された.

考 察

ハチアレルギーのアレルゲン診断および減感作療法として以前では whole body extract が使用されていたが, venom の方が診断面で⁹⁾, また実際に治療上の面でも優れていた¹⁰⁾. ミツバチは養蜂家により人工飼育されているので electrical stimulation 法によって大量の venom が入手可能である. 現在までに hyaluronidase⁷⁾, phospholipase A¹¹⁾, acid phosphatase¹²⁾, allergen C¹³⁾, mellitin¹³⁾ の5種類がミツバチの major allergens とされて, アレルゲンの standarization が可能になりつつある. しかし養蜂家以外で実際にハチ刺傷を受けるのは, スズメバチやアシナガバチなどの野生バチによることが多い. 野生バチの場合には electrical stimulation 法が使用できないため venom sac を venom の代用とする試みがなされている. 私達の RAST inhibition の結果から, Sigma 社製の electrical stimulation 法による bee venom と自家製の bee venom sac extract の間に同程度の inhibition が認められ, 自家製アレルゲンが以後の実験に使用可能であることが確認された. venom sac extract では抽出中に major allergens が失われてしまう可能性が指摘されている⁴⁾. しかし Hoffman らによるミツバチでの詳細な検討の結果では含有量は venom に比較して少ないが, major allergens は存在していることが証明されている¹⁴⁾. また他に10種類以上の non-allergens が混入していることや, acid phosphatase の含有量が極端に少ない¹⁵⁾という報告もある. 最近 Mueller らは3種類のスズメバチで electrical

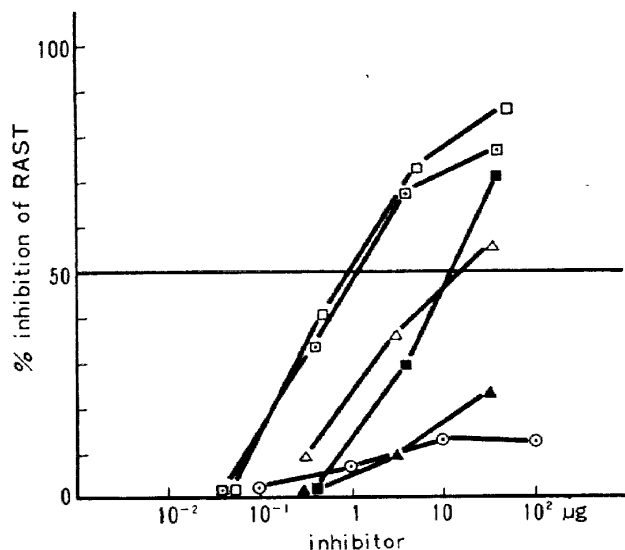


図2. キロスズメバチ毒のディスクを用いた IgE-RAST inhibition.

各 inhibitor の記号は図1と同様.

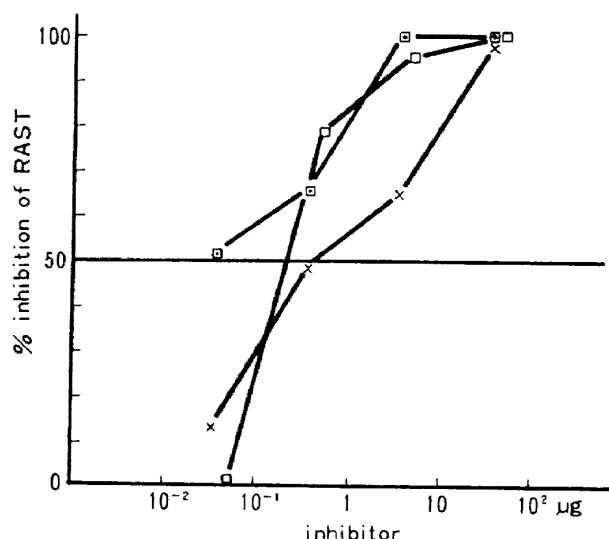


図3. スズメバチ毒のディスク (Pharmacia 社製) を用いた IgE-RAST inhibition.

各 inhibitor の記号は次のとおり: *V. xanth.* venom sac □; *V. lewisii* venom sac □ $\cdot$; *V. lewisii* whole body $\times$.

stimulation 法によって得られた venom と venom sac extract について enzymatic activity, antigenicity, allergenicity などを比較している¹⁶⁾。その結果 venom sac extract は venom の代用になり得ることが確認された。

cross-allergenicity に関しては IgE-RAST inhibition にてミツバチとスズメバチ亜科, アシナガバチ亜科との間に共通アレルゲン性は認められなかった。このことは Müller ら¹⁷⁾による IgE-RAST inhibition の結果や, Kern ら¹⁸⁾や Findlay ら⁴⁾による histamine release assay などの結果と同様であった。また抗ハチ毒ウサギ血清を使った抗原分析でも両者の間に共通抗原性は認められていない¹⁹⁾²⁰⁾。このようにミツバチとスズメバチの間には cross-allergenicity および cross-antigenicity が存在しないにもかかわらず, 1 種類のハチに対して過敏性である人は他のハチに対して過敏性であることが多い¹⁷⁾¹⁸⁾²¹⁾。この現象は多くの研究者の間で認められており, Kern¹⁸⁾らは venom 自体が multifactorial であるので一部に cross-allergenicity があるのかもしれないと論じている。また PK 反応を用いて cross-allergenicity が存在するという報告²²⁾もある。しかし Kern らの case は mixed venom immunotherapy を受けており, 複数のハチ毒に同時に感作された可能性が否定できない。私たちはこの cross-allergenicity の問題を解明するために, スズメバチまたはミツバチの一方にしか刺されていないグループ(救急外来, 養蜂家)と両方共に刺されているグループ(営林署職員)の3群間で比較検討した。その際に救急外来受診者で対象を刺傷5回未満に限定したのは, 5回以上になると多種のハチ毒に対し RAST が陽性になる傾向があるからである。人間での IgE 抗体産生の機序に関しては不明な点が多いが, Nagel ら²³⁾はジフテリアトキソイドの接種後に特異的 IgE 抗体の上昇を認め, この現象はアトピー素因の有無とは無関係であったと報告している。ハチ刺傷においては large local reaction や systemic reaction を呈した例に特異的 IgE 抗体の上昇を認めることが多く, この事実とアトピー素因とは関係がないという報告が多い²⁴⁾⁻²⁶⁾。このため3群間の比較にはアトピー素因の有無を区別せず, ハチ刺傷による有症状者のみを対象とした。その結果, 救急外来や養蜂家では bee と wasp の IgE-RAST score の分布はそれぞれ $p < 0.001$, $p < 0.05$ で異なっていると結論され, 営林署職員では両者の独立性の検定に有意差は認められなかった。またミツバチ単独刺傷群として養蜂家を検討の対象としたが, 後日アンケート調査を再度行い

野生バチに対する刺傷歴を確認したところ, 39名中21名から回答がありそのうち16名にスズメバチに対する刺傷歴が認められた。しかし刺傷回数は2-3回以下が8名, 5回以上が8名であり, ミツバチの100回以上に比較すると圧倒的に少なかった。これらの事実と RAST inhibition の結果から bee と wasp との cross-allergenicity は存在しないものと考えられる。

ハチは節足動物門, 昆虫綱, 膜翅目に属し, その種類は非常に多い。分類の基本となる種の定義として, 形態学的特徴とその形質が遺伝すること, 生態学および生理学的に特性を有することなどの条件が必要である。臨床アレルギーの面ではこのような分類よりも, ハチ毒の特異性や cross-allergenicity などにに基づく分類の方がより必要とされる。欧米ではこの方面の研究が進んでおり, ミツバチばかりでなく最近ではハチ毒の入手しにくいスズメバチやアシナガバチなどについても精力的に研究がなされている⁴⁾¹⁹⁾²⁰⁾²⁷⁾。しかし本邦に生息するハチでの抗原分析は皆無に近い。今回私たちの研究において *Vespa* 属の *V. xanth.* は同属の *V. pulchra* よりも *Vespula* 属の *V. lewisii* によりアレルゲン性が近いこと, *P. ant.* と *V. xanth.* の間に cross-allergenicity が存在することなどハチ毒による分類と従来の形態的な属の分類との間に差異が認められた。今後は本邦でもハチ毒のアレルゲン性の面からハチの分類を見直していく必要があるようにも思われた。

欧米での common wasp venom と本邦の *V. xanth.* や *V. lewisii* との間に cross-allergenicity が存在していた。このことから本邦においても Pharmacia 社製の wasp disc が利用できるものと考えられた。しかしスズメバチ刺傷者で両者の IgE-RAST score の分布が独立であったことや, Pharmacia 社製 wasp disc の IgE-RAST 陽性者 (RAST score 2以上) は17名中3名(18%)であったのに対して, 自家製 *V. xanth.* disc では9名(53%)と高率であったことなどから, *V. xanth.* には特異アレルゲン性が存在することが示唆された。そのため正確なアレルゲン診断には慎重でなければならないと思われた。

結 語

1) IgE-RAST inhibition technique にて venom sac extract は venom の代用となりうることを確認した。

2) IgE-RAST inhibition technique を用いてミツバチとスズメバチ、アシナガバチとの間には共通アレルゲン性は認められなかった。

3) スズメバチ またはミツバチの一方にしか刺されていないグループ（救急外来，養蜂家）では，bee と wasp の IgE-RAST score の分布はそれぞれ $p < 0.001$ ， $p < 0.05$ で独立であった。一方両方のハチに刺されているグループ（営林署職員）では，両者の IgE-RAST score の独立性の検定に有意差は認められなかった。

4) IgE-RAST inhibition technique を用いて本邦に生息するハチ間の共通アレルゲン性について検討した。その結果，*Vespa* 属の *V. xanth.* は同属の *V. pulchra* よりも *Vespula* 属の *V. lewisii* によりアレルゲン性が近く，また *P. ant.* と *V. xanth.* の間に cross-allergenicity が存在していた。

5) Pharmacia 社製の wasp disc と *V. xanth.*，*V. lewisii* との間には IgE-RAST inhibition にて cross-allergenicity が存在していた。しかしスズメバチ刺傷者では wasp と *V. xanth.* の IgE-RAST score は分布は $p < 0.05$ で独立していると結論され，特異アレルゲン性も存在することが示唆された。

稿を終えるに際し，御校閲を賜った黒梅恭芳教授に深謝いたします。また，御協力をいただいた厚生連佐久総合病院，佐々木真爾外科部長，神部譲小児科部長，堀内信之皮膚科医長に深謝いたします。

本論文の要旨は，第4回臨床アレルギー研究会，第31回アレルギー学会にて発表した。

文 献

- 1) Benton, A.W., Morse, R.A. and Stewart, J.D.: Venom collection from honey bees. *Sciences* **142**, 228-230, 1963.
- 2) 佐々木真爾，神辺 譲，石橋武彦，松村龍雄，黒梅恭芳：蜂アレルギーの臨床的研究。日本農村医学研究所年報 **4**，240-254，1973.
- 3) 夏川周介，佐々木真爾，神辺 譲，加藤英輔：森林労働者における蜂アレルギーの調査研究。日本農村医学会雑誌 **27**，326-327，1978.
- 4) Findlay, S.R., Gillaspay, L.E., Lord, R., Weiner, L.S. and Grant, J.A.: Polistes wasp hypersensitivity: Diagnosis by venom-induced release of

- histamine in vitro. *J. Allergy Clin. Immunol.* **60**, 230-235, 1977.
- 5) Wypych, J.I., Reiseman, R.E., Elliot, W.B., Steger, R.J. and Arbesman, C.E.: Immunologic and biochemical evaluation of potency of whole insect body extracts. *J. Allergy Clin. Immunol.* **63**, 267-272, 1979.
- 6) Ceska, M., Eriksson, R. and Varga, M.: Radioimmunosorbent assay of allergens. *J. Allergy Clin. Immunol.* **49**, 1-9, 1972.
- 7) Hoffman, D.R. and Shipman, W.H.: Allergens in bee venom. I. Separation and identification of the major allergens. *J. Allergy Clin. Immunol.* **58**, 551-562, 1976.
- 8) Fleiss, J.L. and Everitt, B.S.: Comparing the marginal totals of square contingency table. *Br. J. Math. Stat. Psychol.* **24**, 117-123, 1971.
- 9) Sobotka, A.K., Valentine, M.D., Benton, A.W. and Lichtenstein, L.M.: Allergy to insect stings. I. Diagnosis of IgE-mediated Hymenoptera sensitivity by venom-induced histamine release. *J. Allergy Clin. Immunol.* **53**, 170-184, 1974.
- 10) Reiseman, R.E., Light, W.C., Wypych, J.I. and Arbesman, C.E.: Immunological studies of the effect of whole body insect extracts in the treatment of stinging insect allergy. *J. Allergy Clin. Immunol.* **57**, 547-553, 1976.
- 11) Sobotka, A.K., Franklin, R.M., Adkinson, Jr. N.F., Valentine, M., Baer, H. and Lichtenstein, L.M.: Allergy to insect stings. II. Phospholipase A: The major allergen in honey-bee venom. *J. Allergy Clin. Immunol.* **57**, 29-40, 1976.
- 12) Hoffman, D.R.: Allergens in bee venom. III. Identification of allergen B of bee venom as an acid phosphatase. *J. Allergy Clin. Immunol.* **59**, 364-366, 1977.
- 13) Hoffman, D.R., Shipman, W.H. and Babin, D.: Allergens in bee venom. II. Two new high molecular weight allergenic specificities. *J. Allergy Clin. Immunol.* **59**, 147-153, 1977.
- 14) Hoffman, D.R.: Allergens in Hymenoptera venoms. IV. Comparison of venom and venom sac extracts. *J. Allergy Clin. Immunol.* **59**, 367-370, 1977.
- 15) Bousquet, J., Marty, J.P., Clauss, C. and Michel, F.B.: Enzyme of bee venom, sac and whole body. *Ann. Allergy* **43**, 110-114, 1979.
- 16) Mueller, U., Reiseman, R., Wypych, J., Elliott, W., Steger, R., Waish, S. and Arbesman, C.: Comparison of vespine venoms collected by electrostimulation and by venom sac extraction. *J. Allergy Clin. Immunol.* **68**, 254-261, 1981.
- 17) Müller, U., Roth, A., Yman, L. and Patrizzi, R.: Use of RAST technique in wasp stinging hyper-

- sensitivity. *Allergy* **33**, 197-202, 1978.
- 18) Kern, F., Sobotka, A., Valentine, M.D., Benton, A.W. and Lichtenstein, L.M.: Allergy to insect sting. III. Allergenic cross-reactivity among the vespid venoms. *J. Allergy Clin. Immunol.* **57**, 554-559, 1976.
 - 19) Nair, B.C., Nair, C., Denne, S., Wypych, J., Arbesman, C.E. and Elliott, W.B.: Immunologic comparison of phospholipase A present in Hymenoptera insect venoms. *J. Allergy Clin. Immunol.* **58**, 101-109, 1976.
 - 20) Hoffman, D.R.: Allergens in *Hymenoptera* venom. V. Identification of some of the enzymes and demonstration of multiple allergens in yellow jacket venom. *Ann. Allergy* **40**, 171-176, 1978.
 - 21) Reiseman, R.E., Wypych, J. and Arbesman, C.E.: Stinging insect allergy: Detectin and clinical significance of venom IgE antibodies. *J. Allergy Clin. Immunol.* **56**, 443-449, 1975.
 - 22) Loveless, M.H. and Fackler, W.R.: Wasp venom allergy and immunity. *Ann. Allergy* **15**, 347-366, 1956.
 - 23) Nagel, J., Svec, D., Waters, T. and Fireman, P.: IgE synthesis in man. I. Development of specific IgE antibodies after immunization with tetanus-diphtheria (Td) toxoids. *J. Immunol.* **118**, 334-341, 1977.
 - 24) Green, A.W., Reiseman, R.E. and Arbesman, C.E.: Clinical and immunologic studies of patients with large local reactions following insect stings. *J. Allergy Clin. Immunol.* **66**, 186-189, 1980.
 - 25) Settignano, G.A., Chafee, F.H., Klein, D.E., Boyd, G.K., Sturam, J.H. and Freye, H.B.: Anaphylactic reactions to *Hymenoptera* stings in asthmatic patients. *Clin. Allergy* **10**, 659-665, 1980.
 - 26) 生井聖一郎, 来栖 博, 大塚智博, 石崎 達, 牧野莊平: ハチアレルギーにおける症状・病歴・皮膚テストの相互関係—アナフィラキシーショックの増悪因子について. アレルギーの臨床 **1**, 68-73, 1981.
 - 27) Hoffman, D.R. and McDonald, C.A.: Allergens in *Hymenoptera* venom. VII. Species specific reactivity to yellow jacket venoms. *Ann. Allergy* **47**, 23-27, 1981.

SEROLOGICAL ANALYSIS OF HYMENOPTERA STING HYPERSENSITIVITY

I. Cross-Allergenicities Between Bee Venom and Other Hymenoptera Venoms Common in Japan

Masato Mitsuhashi

Department of Pediatrics, Gunma University, School of Medicine

Shusuke Natsukawa

Department of Surgery, Saku Central Hospital

Yoshinori Agatsuma

Department of Pediatrics, Sapporo City Hospital

Cross-allergenicities between bee venom and other hymenoptera venoms common in Japan were studied by IgE-RAST and RAST inhibition techniques.

The results were as follows:

1) Distribution of IgE-RAST scores of bee venom against wasp venom was independent in bee-sting patients (bee-keepers, $p < 0.05$) and wasp-sting patients (emergency room visitors, $p < 0.001$), respectively by Stuart-Maxwell test. On the other hand, this distribution was not independent in patients (forest officials) treated for both bee and wasp stings.

2) Cross-allergenicities between bee venom and *Vespinae* (*Vespula lewisii*, *Vespa xanthoptera* and *Vespa pulchra*) or *Polistinae* (*Polistes jadwigae* and *Polistes antennalis*) were not detected by RAST inhibition technique. The allergenicity of *Vespa xanthoptera* venom was found to be more similar to that of *Vespula lewisii* than to that of *Vespa pulchra* in the same genus. Cross-allergenicity between *Vespa xanthoptera* and *Polistes antennalis* was also found. The authors suggest that further classification of Japanese hymenoptera as to venom allergenicity is needed.