

栃木県下における野生ハチ過敏の疫学的ならびに免疫学的調査

獨協医科大学アレルギー内科

生井聖一郎 牧野荘平

Key words: *Hymenoptera* hypersensitivity — IgE antibody —
RAST — skin test

(受付: 4月25日, 1984)

はじめに

ハチ刺傷により重篤な過敏症状を呈することは古くから知られている。欧米においてはミツバチ養蜂を趣味とする人が多いため、ミツバチ刺傷過敏の研究が広く行われてきた。近年になってミツバチ以外のスズメバチ、アシナガバチなどの野生バチ刺傷による過敏症状の発生が注目され、その診断、治療が研究されている^{1)~6)}。本邦では学童、ハチ刺傷により来院した患者、山林労務者、養蜂家などについての調査はいくつか報告されているが^{7)~9)}、一定地域の全住民を対象としてのハチアレルギー発生についての研究はいまだ行われていない。

我々は栃木県下の農山林地域で約8万人の全住民を対象としてハチ刺傷過敏の症状、ハチの種類、発生頻度、発生年齢、職業別発生頻度などの調査を行った。一部の過敏者について、一般に遭遇するコガタスズメバチ、クロスズメバチ、セグロアシナガバチ、フタモンアシナガバチの毒抗原および虫体抗原による搔皮反応ならびにradioallergosorbent test (RAST)によるIgE抗体の測定を行い、過敏症状がアナフィラキシー反応によるかどうかを検討し、さらにアトピー体質の合併の有無も調査した。

対象と方法

1) 対象地域および調査方法

図1に示したように栃木県那須郡馬頭町、小川町、烏山町、南那須町、栃木県芳賀郡茂木町、市貝町の6町を対象とした。この地域の人口は88202人であった。

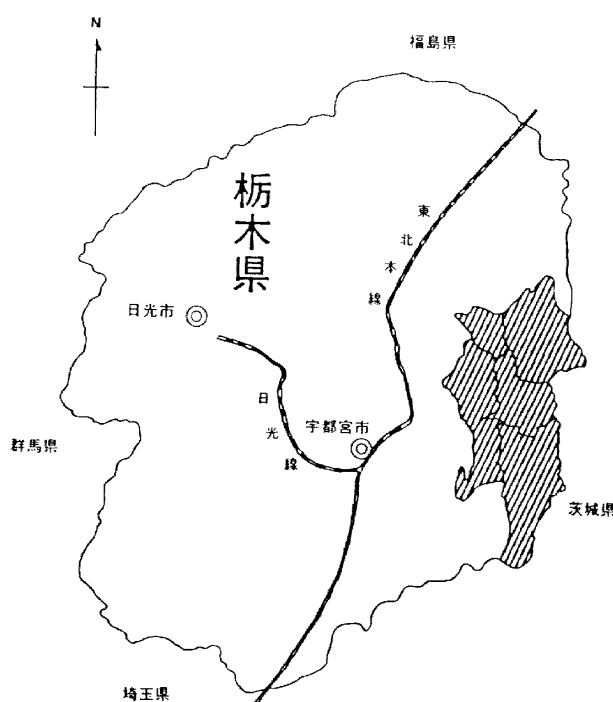


図1. 栃木県下八溝山系の調査地域。

この全地域は八溝山系にあり農林業を主とした丘陵地帯でハチの繁殖に好適地であり、ヒトとハチとの接触が多いと考えられる。

図2に示したアンケート用紙を町内の地区衛生役員に送付し過敏者の有無をしらべ、存在している場合には解答を返送するよう依頼した。各部落の衛生役員は20世帯に1人の割合で選出され、担当地区住民の健康状態を比較的良好に把握していると考えられる。1000名の衛生役員にアンケートを送付し、101名分が返送された。アンケートを返送してこなかった地域でのハチ刺傷による過敏者の発生状態をみるため、無作為に200世帯808人に直接電話をかけ有症者の有無を問い合わせた。1名の軽症全身反応を示したものが存在した。また成人に比して小児には衛生役員の注意が行きとどか

Abbreviation: RAST radioallergosorbent test

蜂に刺されたときの症状に○をつけて下さい

1. 刺された場所が赤く、かゆかったが、すぐなおった
2. じんましんが、2-3日続いた
3. どうき、不安、呼吸困難が起きた
4. 意識不明になった
5. その他
6. 刺された蜂の種類
 雀蜂（クマンバチ）・足長蜂・土蜂・ミツバチ
7. 住 所
8. 氏名・年齢 歳
9. 電 話 局 番

図2. 地区衛生役員に配布されたアンケート。

なかった可能性を考え、調査地域での保育園児、小學校生徒、中学校生徒、高等学校生徒の2654人を対象として、さらにアンケート調査を行い、全身反応を示したものの12名を見出し追加補正を行った。

2) 過敏症状の分類

症状の強度により表1のごとく4段階に分類した。

3) ハチ抗原の作製、皮膚反応と RAST

i) 抗原作製：刺傷の主要な原因となるコガタスズメバチ、クロスズメバチ、セグロアシナガバチ、フタモンアシナガバチを対象として夏期より初秋にかけて採集し、ドライアイスボックス内に集め、それらのハチを -80°C の deep-freezer 内に密封し保存した。deep-freezer より少数のハチを取り出し、ピンセットを用いて毒嚢を摘出し、摘出した毒嚢は速かに再び deep-freezer 内に保存し抗原作製に供した。毒抗原は deep-freezer からとり出した毒嚢を50%グリセリン食塩水液に浮遊させ、 -20°C で24時間放置、glass rod homogenizer を用いて 0°C で homogenize し、72時間 -20°C に放置、 0°C 、 $20000\times g$ 、40分間遠心分離を行い、上清を粗エキスをした。さらに Millipore 3.0μ membrane-filter、次に Millipore 0.45μ membrane-

filter で濾過し -20°C に保存した。ハチ毒の正確な重量測定が難しいため各エキスの抽出倍率は毒嚢の湿重量を用いた。虫体抗原は各ハチの尾部1/3を切り捨てた虫体部分を鉗を用いて細切し、エーテルで脱脂、粉碎したのち50%グリセリン食塩水液にて抽出、毒抗原と同様に作製し保存した。抽出倍率は1:20とした。

ii) 搔皮反応：各ハチ毒抗原濃度は1:100, 1:1000, 1:10000の3種を用いた。虫体抗原液の濃度は1:20, 1:100, 1:1000の3種を用いた。ミツバチ毒抗原液 (honeybee venom, Pharmacia) は $1000\mu\text{g/ml}$, $100\mu\text{g/ml}$, $10\mu\text{g/ml}$ の3種を用いた。搔皮反応の陽性反応の判定は石崎¹⁰⁾の基準に従った。各抗原液の搔皮反応における potency は異なるため、搔皮反応の強さを(+) (++) (+++) に分け、閾値により任意に下記のように規定、表現した。

	搔皮反応	(+)	(++)	(+++)
閾値	野生ハチ毒	1:100	1:1000	1:10000
	野生ハチ虫体	1:20	1:100	1:1000
	ミツバチ毒	$1000\mu\text{g/ml}$	$100\mu\text{g/ml}$	$10\mu\text{g/ml}$

iii) RAST：宮本¹¹⁾の方法に従い東洋濾紙6号を用いて直径6mmのdiscを作りCNBrで活性化したあと、disc 200枚に10mlのハチ毒抗原液 ($1000\mu\text{g/ml}$) を加え低温室で3日間振盪した。虫体抗原は1:20の抗原液10mlに200枚のdiscを加え結合させた。患者血清0.05mlを抗原discとを結合させたあと、 ^{125}I ラベル抗IgE抗体 (Phadebas RAST kit) を一昼液 incubate し、gamma counter で測定し、標準血清に対応する count per minute (cpm) で RAST スコアを決定した。抗ミツバチ毒 IgE 抗体は市販の RAST キット (Pharmacia RAST kit) を用いて測定した。

iv) 被検血清：検査に用いた血清は搔皮反応実施直前に採血し、直ちに分離の上 -20°C に保存し検査に供した。

4) ハチの種類と名称

本邦における原因バチの名称は俗名が多く、報告されたハチを正確に同定することは困難である。本調査地域での俗称に対応すると考えられるハチの種類はコガタスズメバチ (*Vespa analis insularis* D.T.), ヒメスズメバチ (*Vespa tropica pulchra* Buysson), クロスズメバチ (*Vespula flaviceps lewisii* Cameron), セグロアシナガバチ (*Polistes jadwigae* D.T.), フタモンアシナガバチ (*Polistes chinensis antennalis* Fa-

表1 ハチ刺傷の症状の分類

I) 局 所 反 応	刺傷局所に通常の刺傷より高度の痛み、痒み、発赤、腫脹はあるが、3日以内に自然に消失する
II) 軽症全身反応	全身に蕁麻疹が出現し、多く2-3日続く、時に軽度の悪心、嘔吐、寒気、動悸、不安、息苦しさを伴う
III) 重症全身反応	2)の症状に意識障害が伴って、ショック症状を呈する
IV) 遅延型局所反応	刺傷局所の腫脹硬結または浮腫が4日以上持続する

bricius)である。ササバチはコアシナガバチ (*Polistes snelleni* Saussure)と考えられる。スズメバチ属は体長ならびに飛翔音が大きい。ハチを亢奮させないかぎり刺傷の機会が少ない。クロスズメバチは地下に大型の巣を作り虫体は小型で目立たないため刺傷の原因となる。幼虫は“ハチの子”として食用に供される。採取業者は刺される機会が多い。アシナガバチ属は人家の壁や樹木の小枝に営巣し、ヒトとの接触が多く、刺傷の原因バチとなることが多い。ミツバチ (*Apis mellifera*, honeybee) は欧米からの輸入種であり、蜂蜜採取業者が主として飼育している。

結 果

I) 疫学的検討

1) 地域住民におけるハチ過敏の発生頻度の調査と推定

1) 衛生役員よりの返送アンケートによる過敏者数：表2に地域住民でのアンケート返送による過敏者

の発生頻度と、原因と報告されたハチの種類を示した。対象となった地域の住民は88202人で報告された過敏者は101名であった。調査は特定の期間に発生した過敏者と限らず過去においてハチ過敏のあったものすべてを対象とした。

2) アンケートを返送してこなかった一般住民に対する直接電話による調査：アンケートを返送してこなかった人々の中にも過敏者が存在する可能性があるので、無作為に200世帯808人を選び直接電話をかけ過敏者の有無を問い合わせた。1名の軽度全身反応を示したものがあつた。この発生率から残りの未返答群には109名(98%信頼限界¹²⁾, 25.5-719.2名)の過敏者の存在が推定された。アンケート調査での101名を加えて過敏者は計211名と推定され、発生率は0.24%となる。

3) 地域の一部、保育園、小学校、中学校、高等学校における調査：アンケート調査では年齢1.5歳から18歳までの人の中に5名のみの報告があつたにすぎず、報告からもれた可能性があつた。そのため調査地域の4つの保育園の園児228名(1.5-5歳)4校の小学生1029名(6-12歳)、1つの中学校の生徒425名(13-15

表2 地区衛生役員へのアンケート調査による地区別ハチ刺傷症状発生率と原因ハチの種類

原因バチ 地区	スズメ バチ#	クロスズメ バチ*	アシナガ バチ	ササバチ†	ミツバチ	計	人口(人)	発生率(%)
馬頭町	4(人)	6	25	1	1	37	15762	0.23
小川町	3	0	10	0	0	13	7669	0.17
烏山町	2	0	6	0	0	8	21756	0.04
南那須	1	0	20	0	0	21	12235	0.17
茂木町	3	0	8	0	0	11	20187	0.05
市貝町	3	0	6	2	0	11	10593	0.1
計	16	6	75	3	1	101	88202	0.115

詳細な分類は不明。 * ツチバチとも言う。 † 多くコガタアシナガバチ。

園児、学校生徒の報告は含まれない。

表3 保育園児、小学校、中学校、高等学校生徒における調査と対応年齢での全地域での推定

調査対象	年齢 (歳)	実調査対象数			症状別過敏者数(人)				計	発生率 (%)	全地域 総数(人)	全地域 推定発生数(人)	[発生数98% 信頼度限界 (Neyman)(人)]
		総数(人)	男性(人)	女性(人)	I	II	III	IV					
保育園児	1.5-5	228	(117)	(111)	-#	0	0	1	1	0.44	2486	11	(0# - 72)
小学校生徒	6-12	1029	(499)	(530)	-#	7	0	0	7	0.68	7717	52	(18 - 119)
中学校生徒	13-15	425	(210)	(215)	-#	1	0	0	1	0.24	3629	9	(0 - 56)
高等学校生徒	16-18	972	(501)	(471)	6	4	0	2	12	1.23	3009	37	(23 - 70)
計		2654	(1327)	(1327)	6	12	0	3	21	0.79	16841	109	(41 - 317)

報告の不正確さのため調査の対象とせず。 ## 括弧内は発生率98%信頼限界上下限における全地域の推定過敏者数。

歳), 1つの高等学校の生徒972名(16-18歳)の総計2654名について, 各施設の保母ならびに担当教諭に依頼して調査を行った。実際に調査した対象者数は, 地域の同年代の園児, 生徒16841人の約16%にあたる。軽症全身反応を示したものは, 小学校生徒, 中学校生徒, 高等学校生徒にそれぞれ7名, 1名, 4名であった。局所反応は, 園児, 小学校生徒, 中学校生徒についてはその程度が明らかでないため調査から除外した。高等学校生徒に局所反応を示したものの6名があった。遷延型局所反応を示したものは園児に1名, 高等学校生徒に2名存在した。この結果より全地域での園児, 生徒のハチ過敏者数を推定した。対象地域内での過敏者発生率が一樣であると考えられると, 表3に示したように保育園児11名, 小学校生徒52名, 中学校生徒9名, 高等学校生徒37名の計109名と推定された。そのうち全身反応を示したものは保育園児0名, 小学校生徒52名, 中学校生徒9名, 高等学校生徒4名, 計65名であった。表中に各集団での発生率の98%信頼限界¹²⁾を示した。以上から総人口88202人中ハチアレルギー患者の発生率はアンケートにより返送された101名, 直接電話により発見された1名, 返送してこなかった人々の中に推定された過敏者109, 園児, 学校生徒に発見された21名, 推定された88名を加えると総計320名0.36%(98%信頼限界数197-1160人, 0.22-1.3%)となった。報告以外にも過敏者の存在が考えられるため, 実際にはこの推定よりも幾分高値を示すと考えられる。

2) 年齢別の発生頻度 (図3, 表3)

図3は, アンケート調査による過敏者に保育園児より高等学校生徒の調査で推定した過敏者の発生を年齢別に示したものである。1.5歳より19歳の年齢では局所

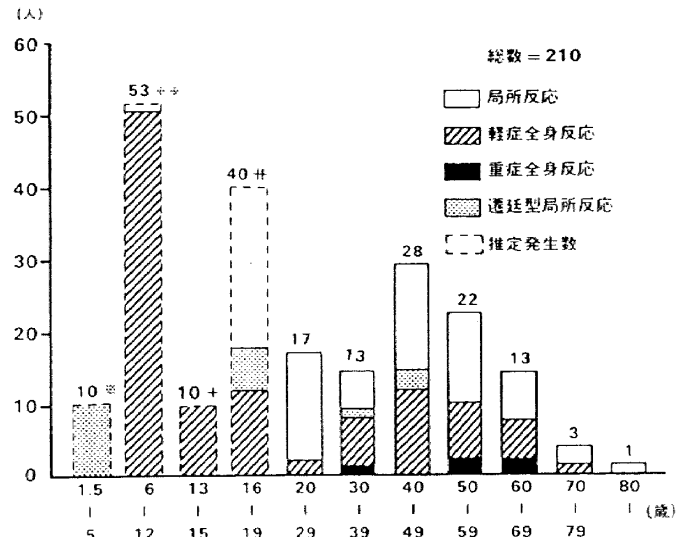


図3. ハチ過敏症の年齢別発生頻度。

数字は発生数または推定発生数。*保育園児推定発生数, **小学校生徒推定発生数, +中学校生徒推定発生数, #高等学校生徒推定発生数。*+局所反応は調査の対象としなかった, よって記入なし。*++の中にアンケート調査の数(1, 1, 3名)が含まれる。

反応, 軽症全身反応, 遷延型反応とを加えた発生率は0.79%の高い発生率となった。高等学校生徒(16-18歳)に最も高い発生率1.23%をみた。次いで小学校生徒(6-12歳)に発生率0.68%をみた。成人においては40歳から49歳, 次いで50歳から59歳の年齢層に多い。本調査では重症全身反応を示したものは若年層よりも50歳から69歳の高年齢層に多くみられた。42歳から69歳の年齢層での発生率は0.07%であった。

3) ハチ過敏症状と原因バチの種類

表4は衛生役員よりのアンケートによる調査で症状

表4 地域衛生役員へのアンケート調査による過敏症状の程度とハチの種類の関係††

症状	種類	スズメバチ#	クロスズメバチ*	アシナガバチ	ササバチ†	ミツバチ	計(%)
局所反応		7(人)	2	47	1	1	58(57.4)
軽症全身反応		6	2	24	1	0	33(32.7)
重症全身反応		3	1	1	0	0	5(5)
遷延型局所反応		1	1	2	1	0	5(5)
計(%)		17(16.8)	6(5.9)	74(73.3)	3(3.0)	1(1.0)	101(100)

詳細な分類は不明, *, † 表1に同じ。

†† 園児, 学校生徒の報告は含まれない。

表5 職業別ハチ刺傷過敏の発生頻度*

職業	症状 局所反応 (I) 人	軽症全身反応 (II) 人	重症全身反応 (III) 人	遷延型局所反応 (IV) 人	計 人	従事者数 人	発生率 %
林業	4	4	1	0	9	124	7.26
農業 漁業	15	10	2	1	28	14682	0.19
建設 製造	0	3	1	0	4	16750	0.02
公務員 会社員	37	15	1	4	57	15521	0.37
自由業, 学生 その他*	8	14	0	3	25	41125	0.06
計	64	46	5	8	123*	88202	0.139

* 電話による過敏症者1名を含む, 追加調査により保育園児, 小学校, 中学校, 高等学校生徒に実際に見出した数が含まれる。

表6 過敏者群の背景因子, ハチ刺傷症状

	氏名	性別	年齢 (歳)	素因*	症状##	期間 (年)**	原因ハチ	血清IgE (IU/ml)
1	滝 ○ 明 ○	女	14	(-)	I	1	アシナガバチ	51
2	平 ○ フ ○	女	50	(-)	I	1	アシナガバチ	42
3	石 ○ 明 ○	男	43	(-)	I	3	スズメバチ	124
4	五 ○ 女 ○ 明	男	7	(-)	I	1	アシナガバチ	754
5	若 ○ 七 ○	男	42	(-)	I	3	アシナガバチ	30
6	田 ○ 順 ○	男	30	AD	I	10	アシナガバチ	332
7	磯 ○ ク	女	57	BA	I	3	スズメバチ	525
8	桑 ○ 豊 ○	男	31	(-)	I	1	アシナガバチ	83
9	村 ○ 英 ○	男	68	(-)	I	1	スズメバチ	53
10	滝 ○ 稔	男	39	(-)	II	1	アシナガバチ	64
11	和 ○ 孝 ○	女	64	BA	II	10	アシナガバチ, ミツバチ	77
12	田 ○ 林 ○	男	61	BA	II	10	アシナガバチ	44
13	石 ○ 清	男	49	(-)	II	4	不 明	44
14	村 ○ 昌	男	79	(-)	II	3	スズメバチ	2688
15	森 ○ 雄	男	25	(-)	II	7	アシナガバチ	39
16	平 ○ 精 ○ 郎	男	55	(-)	II	2	アシナガバチ	41
17	深 ○ 正 ○	男	56	(-)	II	6	クロスズメバチ	36
18	岡 ○ フ ○	女	26	(-)	II	3	アシナガバチ	137
19	塩 ○ 富 ○	女	41	(-)	II	2	アシナガバチ	30
20	高 ○ 喜 ○	男	54	(-)	II	1ヵ月	スズメバチ	400
21	竹 ○ 内 ○ ダ ○	女	51	(-)	II	2	アシナガバチ	605
22	水 ○ 広 ○	男	65	(-)	II	1ヵ月	アシナガバチ	742
23	関 ○ ミ ○ 子	女	48	U	II	1	スズメバチ	357
24	高 ○ 沢 ○ 男	男	64	(-)	III	9	アシナガバチ	195
25	桧 ○ 清 ○	男	34	BA	III	2	スズメバチ クロスズメバチ	54
26	小 ○ ま ○ え	女	56	(-)	III	7	不 明	30
27	谷 ○ 正 ○	男	64	BA	III	7	コガタアシナガバチ	77
28	石 ○ 千 ○	女	47	(-)	IV	5	不 明	111
29	藤 ○ 誠	男	58	BA	IV	2ヵ月	アシナガバチ	30
平 均			47.5			3年6ヵ月		268.8

男 19名, 女 10名,

I 局所反応, II 軽症全身反応, III 重症全身反応, IV 遷延型局所反応,

* アトピー性疾患の合併 (-): なし,

U 蕁麻疹, AD アトピー性皮膚炎, BA 気管支喘息,

** 刺傷による発症から検査(掻皮反応)までの期間,

と原因バチの種類を示したものである。刺傷の原因となったハチはスズメバチ、クロスズメバチ、アシナガバチ、ササバチ、ミツバチであり、アシナガバチによる刺傷は全体の約3/4であり74名、スズメバチは17名、クロスズメバチは6名であった。症状の中で最も多いのは局所反応であり57.4%、軽症全身反応を呈したものは32.7%であり、重症反応を示したものは5%にみられた。ハチの種類と症状との関係をみると、スズメバチによる重症全身反応の発生率が17例中3例(17.6%)で、アシナガバチの74例中1例(1.25%)に比して高く、その差は1%以下の危険率で有意であった。しかし軽症を含めた全身反応には差がなかった。

4) 職業別の発生頻度

表5はアンケート調査と園児、生徒の調査で実際に見出された過敏者での職業別のハチ過敏の発生頻度を示した。林業に従事するものは7.26%の高い発生率を示した。公務員、会社員の発生率は0.37%であった。この地域のサラリーマンは都会に比して少数であり、兼業農家であることが多く、ハチとの接触が多いものと考えられる。

II) 免疫学的検討

ハチ刺傷による過敏症状はI型アレルギー反応と考えられる。アンケート調査による症状がI型アレルギー反応によることを確認するために、皮膚反応およびRASTによる過敏者での抗ハチ毒IgE抗体の存在を調べた。

表7 過敏者群の掻皮反応の結果

	掻皮反応(ハチ毒)					掻皮反応(虫体)		
	コガタスズメバチ	クロスズメバチ	セグロアシナガバチ	フタモンアシナガバチ	ミツバチ毒	セグロアシナガバチ	フタモンアシナガバチ	ミツバチ
1	++	+	++	++	++	-	-	+
2	++	+	+	++	++	-	-	-
3	++	-	-	++	-	-	-	-
4	++	+	-	++	+	-	++	+
5	+	-	+	+	++	+	-	++
6	++	-	++	+	++	-	-	-
7	++	-	+	++	+	+	-	-
8	+	-	-	-	++	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-
10	++	+	++	++	++	+	-	+
11	+	-	++	-	++	-	-	-
12	++	+	+	++	+	-	-	+
13	-	++	-	-	++	++	-	-
14	++	++	++	++	++	+	-	+
15	++	++	++	+	++	+	+	+
16	++	-	++	-	-	-	-	-
17	++	+	+	++	++	-	-	-
18	+	+	-	+	-	-	+	-
19	-	-	-	++	++	-	-	-
20	++	+	++	+	++	++	++	++
21	+	-	-	-	++	-	-	++
22	++	++	+	+	+	+	-	+
23	+	-	-	-	++	-	-	-
24	++	++	-	+	++	-	-	-
25	++	+	+	+	++	-	-	+
26	++	-	-	++	+	-	-	-
27	++	-	-	-	++	-	-	-
28	++	+	++	+	++	-	-	++
29	+	-	-	+	-	-	-	-
陽性数	26	15	16	21	24	8	4	12
陽性率	(89.6%)	(51.7%)	(55.1%)	(72.4%)	(82.7%)	(27.5%)	(13.7%)	(41.3%)

掻皮反応 強度の表現: 陽性の判定基準は石崎の方法による。

掻皮反応強度		(+)	(++)	(+++)
閾	野生ハチ毒抗原濃度	1:100	1:1000	1:10000
	野生ハチ虫体抗原濃度	1:20	1:100	1:1000
値	ミツバチ毒抗原濃度	1000 μ g/ml	100 μ g/ml	10 μ g/ml

1) 掻皮反応：表6は検査しえた29名(男19名, 女10名, 年齢7-79歳, 平均47.5歳)を対象として, 背景因子, ハチ刺傷症状を示した。表7は各種のハチ抗原を用いての掻皮反応の結果である。1例(症例9)を除き全例にいずれか1つ以上のハチ毒抗原に陽性反応を示した。ハチ毒抗原に対する陽性率はコガタスズメバチ, クロスズメバチ, セグロアシナガバチ, フタモンアシナガバチ, ミツバチ毒でそれぞれ89.6%, 51.7%, 55.1%, 72.4%, 82.7%であり, 虫体抗原による陽性率はセグロアシナガバチ, フタモンアシナガバチ, ミツバチでそれぞれ27.5%, 13.7%, 41.3%のみであった。以上のようにハチ毒抗原は虫体抗原よりもいずれのハチの種類でも有意に高い陽性率を示した。8名のハチ刺傷を受けたことのない正常人, 男3名, 女5名, 20歳から52歳までの平均41.1歳について同一抗原を用いて掻皮反応を行い, 全例に陰性反応を得た。なお, 過敏症状を示しながら掻皮反応陰性であった症例9は, 血清の RAST でスコア1-2の陽性率を示した(表8)。

2) RAST: 29名の掻皮反応実施者のうち14名に RAST を用いてハチ毒抗原ならびにハチ虫体抗原に対する血清中特異的 IgE 抗体の検策を行った。コガタスズメバチ毒抗原, クロスズメバチ毒抗原, セグロアシナガバチ毒抗原, フタモンアシナガバチ毒抗原に陽

性(スコア1以上)を示したものはそれぞれ100%, 100%, 78.6%, 42.8%と高い陽性率を示した。これに対しコガタスズメバチ虫体抗原, セグロアシナガバチ虫体抗原, フタモンアシナガバチ虫体抗原に対する陽性率はそれぞれ21.4%, 14.2%, 28.5%のみにすぎなかった。正常者はスズメバチ毒抗原, アシナガバチ毒抗原, ミツバチ毒抗原に対し全例に RAST スコア0であった。

図4はハチ刺傷の経験をもたない正常人8名について, コガタスズメバチ毒, セグロアシナガバチ毒による RAST カウントを過敏者と比較して示したものである。過敏群と正常人群との間の RAST カウントの平均値の差は有意($p < 0.005$)であった。

3) 過敏症状と掻皮反応, RAST の結果との関連: 従来の報告に一致して, 本研究においてもハチ過敏では虫体抗原に対する特異性が少なく, ハチ毒抗原に対する特異性が高いことが示された。よって, ハチ毒による掻皮反応および RAST の結果と過敏症状の強度との関係を求めた。表9はこれらの関連を示したもので, 掻皮反応の最大反応でみると, II, III, 群はI群より強い反応を示す傾向がある($0.1 > p > 0.05$)。RAST 値では明らかな差がみられなかった。過敏症状を起した原因バチの種類と掻皮反応, RAST の結果とは重複が多く, 特異性を見い出せなかった。

表8 過敏者群におけるハチ毒抗原ならびにハチ虫体抗原による RAST の結果

対象者		RAST スコア (ハチ毒)				RAST スコア (虫体)		
No.*	症状**	コガタスズメバチ	クロスズメバチ	セグロアシナガバチ	フタモンアシナガバチ	コガタスズメバチ	セグロアシナガバチ	フタモンアシナガバチ
2	I	2	2	1	0	ND	0	0
7	I	2	2	2	0	ND	0	0
9	I	1	2	1	1	1	1	1
10	II	2	2	1	0	ND	0	0
12	II	2	2	2	0	ND	0	0
14	II	3	3	3	3	1	0	0
16	II	2	2	0	2	0	0	0
19	II	1	2	0	0	0	0	2
20	II	2	2	2	2	0	1	2
21	II	2	3	2	2	2	0	2
24	III	2	2	2	2	ND	0	0
25	III	2	2	2	0	ND	0	0
26	III	2	2	2	0	ND	0	0
28	IV	1	2	0	0	0	0	0
RAST 陽性者数##		14(100%)	14(100%)	11(78.6%)	6(42.8%)	3(21.4%)	2(14.2%)	4(28.5%)

* 表6-1 表6-2の患者番号, ** 病状の分類は前に同じ, # ND=not done,

括弧内は陽性率。

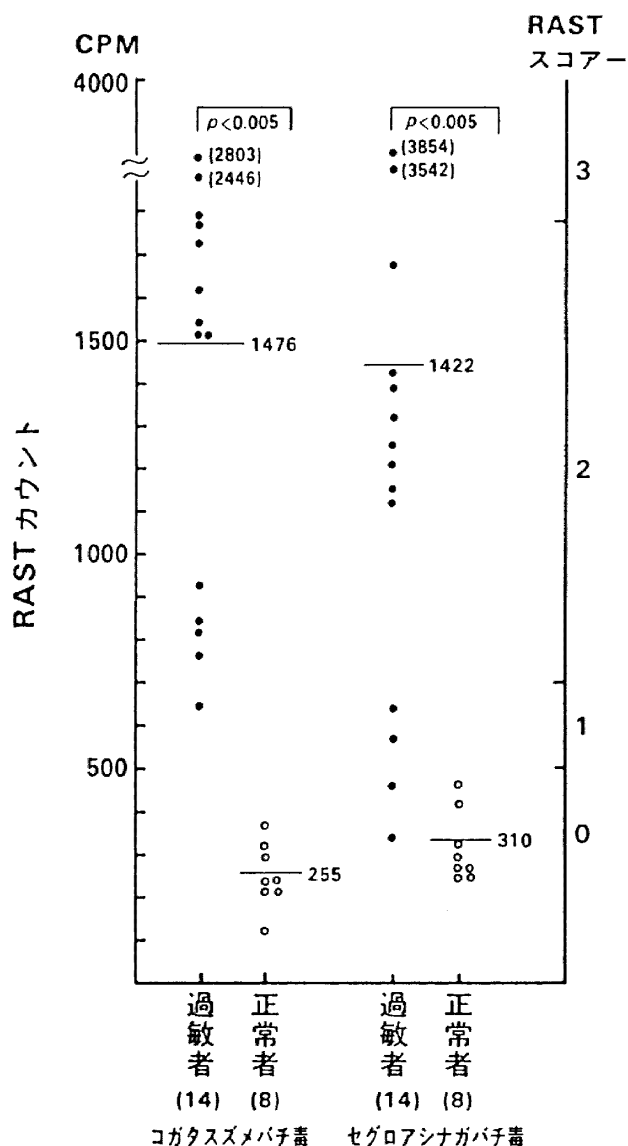


図4. 過敏者群と正常者群におけるハチ毒による RAST 値の比較.

表9 過敏症状の程度と野生ハチ毒抗原による 掻皮反応, RAST の反応の強度との関係

過敏症状 の分類	被検者 数(人)	掻皮反応の 最強反応*				被検者 数(人)	RAST スコア の最大値*			
		0	+	++	+++		0	1	2	3
I	9	1	2	6	0	3	0	0	3	0
II	14	0	3	6	5	7	0	0	5	2
III	4	0	0	1	3	3	0	0	3	0
IV	2	0	1	0	1	1	0	0	1	0
	29	1	6	13	9	14	0	0	12	2

* コガタズメバチ, クロスズメバチ, セグロアシナガバチ, フタモンアシナガバチの4種の毒抗原に対する反応のうちの最大のものを選んで各被検者の反応の強度とした。掻皮反応の強度は方法に記した定義による。

表10 過敏者群での血清 IgE 値と野生ハチ毒抗原による掻皮反応, RAST の反応の強度との関係

血清 IgE 値(IU/ml)	対象 者数	掻皮反応の 最強反応*				対象 者数	RAST スコア の最大値*			
		-	+	++	+++		0	1	2	3
100以下	17	1	3	8	5	8	0	1	7	0
101-400	6	0	2	2	2	3	0	0	3	0
401以下	6	0	1	3	2	3	0	0	1	2
計	29	1	6	13	9	14	0	1	11	2

*表9と同じ。

4) ハチ過敏とアトピー素因との関連: ハチ刺傷による過敏とアトピー素因との関連を知る目的で検査を実施した29例について, アトピー素因の有無の問診と血清 IgE 値の測定を行った。アトピー性疾患との合併は8名(気管支喘息6名, アトピー性皮膚炎1名, 蕁麻疹1名)であった。血清 IgE 値100IU/ml 以下のものは17名, 101IU/ml から400IU/ml のものは6名, 400 IU/ml 以上のものは6名であった。正常人における血清 IgE 値の平均は報告者により一定しないが, 15歳前後で150IU/ml, 成人においては100IU/ml である¹³⁾¹⁴⁾。以上から, 本調査におけるハチ過敏者のうち12名(41.3%)に血清 IgE 値の上昇が認められた(表6)。

考 案

地区衛生役員を通じてのアンケートによる地域調査では, 対象人口88202人に対して101名0.11%にハチ過敏の発生が報告された。未連絡者, 保育園児, 小中学校生徒, 高等学校生徒での調査を加え補正推定すると0.36%(98%信頼限界0.22-1.32%)にハチ過敏が存在していると考えられる。最もハチとの接触の多い保育園児, 小学校生徒, 中学校生徒, 高等学校生徒2654名のうちハチ過敏者は21名であり, 発生率は0.8%であった(表3参照)。成人でも小中学校, 高校生の時期には同様の過敏をもっていたが, 成人に達してからはその頻度が減じ, 小児期の症状は報告されなかったと思われる。よって全人口の小児期を含めての過敏の発生率は小学校生徒, 中学校生徒, 高等学校生徒の頻度以上であると考えられ, 一般人口の1%前後は何らかのハチ過敏症状を持っているか, もったことがあると推定される。この発生率は局所反応, 軽症全身反応の発生を詳細に調査すればさらに増加するものと考えられ

る。

報告しなかった200世帯808名に直接電話による確認をおこなったが、発見できたのは1名にすぎず、しかも軽症全身反応であった。報告されなかった可能性が高いのは、ハチ刺傷症状が軽く、過敏者自身が過敏と考えず、報告されないことである。事実、小学校、中学校、高等学校生徒の調査で多数の過敏者を発見したがすべて軽症全身反応であった。小学校、中学校、高等学校生徒の軽症全身反応の発生率は $12/2654 \times 100 = 0.45\%$ であり、一般人口での全身反応発生率 0.043% より遙かに高い、小児は野外での活動でハチ刺傷を受ける機会が多いためと考えられる。成人では局所反応(I)の頻度は軽症全身反応(II)の約2倍であるから、もし小学校、中学校、高等学校生徒も同様の発生をみるとすれば過敏者は 1.5% にも達しうるであろう。

地域住民全体を対象とした調査研究は内外に見当たらないため比較検討はできないが、Settipaneら¹⁵⁾¹⁶⁾は米国のボーイスカウト4992名、ガールスカウト2010名(11-16歳)を対象として全身反応調査を行い、 $0.4 - 0.35\%$ のハチ刺傷過敏の発生率をみており、我々の同年齢層における調査結果とはほぼ一致している。本調査ではショック死例は報告されなかったが、我々が知るかぎり、栃木県下で昭和56年から昭和58年の間で4名のショック死が報道された。今後、さらに適切な調査が必要と考えられる。

原因ハチの種類と症状との関係を見ると、アシナガバチによることが $3/4$ で、スズメバチによることは $1/3$ であったが、意識障害を伴うような重篤な全身症状を示したものはスズメバチによるものが多かった。スズメバチ刺傷時に毒液の注入量が多いのが一因とも考えられる。Hoffman¹⁷⁾はハチ過敏者は局所反応と全身反応のいずれも起こしうるが、これらはIgE、IgG抗体との関連よりもむしろ注入されるハチ毒抗原量が多い場合に全身反応を起こす可能性があるとして述べている。

ハチ刺傷による過敏症状の年齢別発生率についてみると、成人では40歳から49歳に最も多く、50歳から69歳には重症全身反応を示すものが多かった。これは、ハチの営巣繁殖期間が夏期から初秋にかけて長期にわたり、農林作業、一般人の屋外活動の時期と一致し、ハチとヒトとの接触が多いためと考えられる。本調査でも林業従事者は 7.26% の高いハチアレルギー発生頻度をみた。三橋ら⁸⁾も営林署員のハチアレルギー発生率 $6 - 8\%$ をみている。今後は職業アレルギーとして注目されるべきであろう。小学校、中学校、高等学校生

徒のハチ過敏の発生頻度は軽症全身反応で 0.45% もあり、局所反応、遷延型局所反応を含めると 0.8% に達する。Chafee¹⁸⁾は、アレルギー外来患者3705名の調査で10歳から19歳、40歳から49歳の年齢層に多くハチ過敏者の発生をみている。この結果は我々の調査とはほぼ一致するものである。

皮膚反応およびRASTでレアギンの存在を検査できた過敏者29名で、1例を除き全例にスズメバチ毒、アシナガバチ毒のいずれかに対する搔皮反応を認め、またそのうち14例でいずれかのハチ毒に対しRAST陽性であった。搔皮反応陰性例もRAST陽性であった。この事実は本調査によって発見されたハチ過敏者が単なるハチ刺傷による非特異的反応でなく特異的反応であったと考えられる。なお、ハチ毒中にはhistamine, serotonin, SRS-A, phospholipase A₂, hyaluronidase, melittin その他の生物化学的伝達物質が含まれ刺傷により局所に発赤、疼痛が出現する。高濃度のハチ毒抗原液による搔皮反応は正常人にも全員非特異的な局所炎症反応を示すが⁴⁾、本研究で用いた濃度では非特異的陽性反応はみられなかった。

ハチ過敏の発見に、かつては虫体抗原による皮膚反応が用いられたが、近年、過敏との関連が少ないことが知られた⁴⁾¹⁹⁾。本研究でも虫体抗原による搔皮反応での陽性率は 13% から 41.0% であり、その診断的評価の低さを示している。また、RASTでもハチ毒抗原に対してはフタモンアシナガバチの 42.2% を除きほかのハチ毒に対しては高い陽性率を示したが、虫体抗原に対するRAST陽性率は 14.2% から 28.5% と低率であった。搔皮反応、RASTでのレアギン値が高いとハチ刺傷による反応が強いのではないかと考えられる。事実、局所反応のみの過敏者に比して、全身反応を示したものは搔皮反応の閾値が低い傾向がみられた。よってレアギン値の高いものは注意をする必要があろう²⁰⁾⁻²²⁾。

スズメバチ毒とアシナガバチ毒間の共通抗原性が高く、ミツバチ毒はこの2者と異なった抗原性が存在することが報告されている²³⁾⁻²⁵⁾。

同一ハチ毒抗原に対する搔皮反応とRASTの結果は完全には一致しないが、その差は方法の違いにあると考えられ、他の報告に一致している²⁶⁾⁻²⁸⁾。ハチ過敏の原因はスズメバチ、アシナガバチと報告されることが多いがミツバチによる可能性もあり、両者の毒抗原を用いての検査が望ましいと考えられる。

ハチ過敏の基礎にアトピー素因があるかどうかは相

反する意見がある⁹⁾²⁹⁾⁻³²⁾。本調査での、ハチ過敏者ではアトピー素因を有すると思われるものが多いと認められた。アトピー素因は微量の抗原接触により抗体産生を開始し、一度産生した抗体は持続して血中に認められ、さらに抗原刺激が加われば IgE 抗体産生が長期にわたって産生される³³⁾。本調査では喘息患者は 6 名、20%であった。本邦における一般の喘息患者発生率 1-2%に比して高い。検査しえた 29 名の血清 IgE 値の平均は 268.8IU/ml で、100IU/ml 以上を示したものは 6 名、400IU/ml 以上を示したものは 6 名で、一般健康者の平均血清 IgE 値 100IU/ml-150IU/ml よりも高い¹³⁾¹⁴⁾。29 名の大部分は最終症状発生より検査時まで 1 年以上を経ており、平均 3.6 年であり、3 年以上のものが 9 名も存在していた。ハチ刺傷による IgE 抗体の産生について生井³⁴⁾は、過去 1 年以内に 1 回のみのハチ刺傷を受けた小学生 6 名につきハチ毒抗原による搔皮反応を行い、5 名に陽性をみた。しかし通常 1 年から 2 年で IgE 抗体は漸減するものと考えられるが³⁵⁾、本調査にみられるように長期に抗体産生が持続している事実は、ハチアレルギー過敏者は抗原の再刺激がなくとも抗体産生を持続させるアトピー素因をもっていると考えられる³⁶⁾。一方、Aalberse ら³⁷⁾は花粉とハチ毒抗原との間に共通抗原性があることを報告しており、ハチ刺傷による抗原刺激がなくとも IgE 抗体産生が持続するのは、ある種の花粉尘抗原刺激による可能性も考えられる。一部の過敏者が抗ハチ毒 IgE 抗体を長期に産生する機序は興味ある点である。

本調査の結果はアトピー素因がハチ過敏発生の risk-factor として無関係でないことを示唆している。

結 論

我々は 6 町人口 88202 人の栃木県八溝地域におけるハチアレルギーの発生率を地区衛生役員へのアンケート送付により調査し、保育園児、小学校、中学校、高等学校生徒の一部について調査しアンケート調査の補正を行った。一部の過敏者で免疫学的検討をおこなった。

1) 1000 名の衛生役員により配布されたアンケートから 101 名の過敏者が報告された。アンケート調査に返答のなかった住民に無作為に 200 世帯 808 名に直接電話により調査し、1 名の過敏者を発見した。ほかの残りの住民の中には 109 名の過敏者が存在するものと推定

された。

2) 1.5 歳から 18 歳までの保育園児から小学校、中学校、高等学校生徒 2654 名について調査を行い、21 名の過敏者を発見した。地域内での同一年齢層では 109 名の過敏者があると推定された。よって 3 つの調査での過敏者の総計は、アンケート調査による 101 名、電話による 1 名、ほかの残りの住民に推定された過敏者 109 名、園児、学校生徒に推定された 109 名を加えると 320 名となり、総人口での発生率は 0.36% (98%信頼限界 0.22-1.32%) となる。

3) 年齢別にみると、小学校、中学校、高等学校生徒で 0.8% と高く、40 歳から 69 歳では 0.07% であった。小学校、中学校、高等学校生徒が成人となり、また見逃されることを考えると、ハチ過敏をもつか、もったことがあるのは地域人口の 1% 弱と考えられる。

4) 過敏症状を局所反応、軽症全身反応、重症全身反応、遷延型局所反応の 4 つに分けると、アンケート調査の 101 名ではそれぞれ 57.4%、32.7%、5%、5% であり、学校生徒を含めての全体では 2.3%、1.6%、0.18%、0.29% と推定される。重症全身反応を起こしたものは中高年層 (40-69 歳) にみられた。

5) 原因となるハチの種類はアンケートによる調査では、スズメバチ 16.8%、クロスズメバチ 5.9%、アシナガバチ 73.3%、ミツバチ 1% であった。重症全身反応はスズメバチ刺傷による比率が高かった。

6) 職業別にみると山林労働者で 7.26% と高い発生率がみられた。

7) 報告された過敏者中による種々の重症度を示した 29 名につきハチ毒抗原による搔皮反応を行い、1 名を除く全例でいずれかの抗原に陽性を示し、14 名にハチ毒抗原による RAST を行い、いずれかの抗原に陽性を示した。対照とした 8 名の正常人では両検査ですべて陰性であった。この結果はハチ過敏の確定診断にハチ毒による搔皮反応 RAST の有用性を示すとともに調査報告の正確さも示している。

8) 過敏者でのハチ虫体抗原による搔皮反応 RAST の陽性率は 20% から 30% でその診断的意義は低い。

9) 過敏者の 20% に喘息患者などのアトピー性疾患がみられ、血清 IgE 値の平均は 268.8IU/ml で正常人のそれに比し高値であった。アトピー素因はハチ過敏の risk-factor として無視できないと考える。

稿を終るにあたり御指導を頂いた元獨協医科大学アレルギー

ギー内科教授 石崎達先生, 統計学に御指導頂いた獨協医科大学数学教授 神崎可也先生 ならびに獨協医科大学アレルギー内科の諸先生に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Reisman, R.E.: Insect allergy. In "Allergy" (ed. by E. Middleton, C.E. Reed and E.F. Ellis), C.V. Mosby Company, Saint Louis, pp.1100-1115, 1978.
- 2) Grant, J.A., Rahr, R., Tueson, D.O., Lett-Brown, M.A., Hokanson, J.A. and Yunginger, J.W.: Diagnosis of Polistes wasp hypersensitivity. *J. Allergy Clin. Immunol.* 72, 399-406, 1983.
- 3) Reisman, R.E., Wypych, J.I., Mueller, U.R. and Grant, J.A.: Comparison of the allergenicity and antigenicity of Polistes venom and other vespid venoms. *J. Allergy Clin. Immunol.* 70, 281-287, 1982.
- 4) 生井聖一郎, 池森亨介, 牧野荘平: 野生ハチ過敏の皮膚反応および RAST による診断の検討. アレルギー 32, 929-939, 1983.
- 5) Reisman, R.A., Arbesman, C. and Lazell, M.: Clinical and immunological studies of venom immunotherapy. *Clin. Allergy* 9, 167-174, 1979.
- 6) Golden, D.B., Meyer, D.A., Sobotka, A.K., Valentine, M.D. and Lichtenstein, L.M.: Clinical relevance of the venom-specific immunoglobulin G antibody level during immunotherapy. *J. Allergy Clin. Immunol.* 69, 489-493, 1982.
- 7) 池田和夫: 昆虫(膜翅目)アレルギーに関する研究 第1編 昆虫アレルギー症例における皮膚反応の検討. 日児誌 73, 63-68, 1969.
- 8) 三橋将人, 夏川周介, 小原 侃, 江副尚憲: ハチアレルギーの血清学的検討 第2報 ハチアレルギーにおける特異的 IgE, IgG 抗体および血清 histamine 値の検討. アレルギー 31, 1122-1130, 1982.
- 9) 宮地純樹, 秋山一男, 宮本昭正: 養蜂家の臨床アレルギー学的検討. アレルギー 30, 128-143, 1981.
- 10) 石崎 達: 寄生虫皮内反応の本質との応用. 寄生虫学雑誌 22, 13-33, 1973.
- 11) 宮本昭正, 真野健次, 伊藤幸治, 富谷百合子, 堀内淑彦: paper disc を用いて radioallergosorbent test (RAST) に関する研究. アレルギー 22, 584-593, 1973.
- 12) 鳥居敏雄, 高橋暁正, 土肥一郎: 信頼限界と棄却限界. 医学・生物学のための推計学. 東京大学出版会, 東京, pp. 38-44, 1957.
- 13) 吉川弘二: 血清 IgE に関する研究—健康小児, 正常血清 IgE とその年齢的変動について. 日児誌 83, 247-255, 1979.
- 14) Wittig, H.J., Belloit, J., Fillippi, I.D. and Royal, G.: Age-related serum immunoglobulin E level in healthy subjects and in patients with allergic disease. *J. Allergy Clin. Immunol.* 66, 305-313, 1980.
- 15) Settupane, G.A. and Boyd, G.K.: Prevalence of the bee sting allergy in 4992 boy scouts. *Acta Allergologica* 25, 286-291, 1970.
- 16) Abrishami, M.A., Boyd, G.K. and Settupane, G. A.: Prevalence of bee sting allergy in 2000 girl scouts. *Acta Allergologica* 26, 117-120, 1971.
- 17) Hoffman, D.R.: Honeybee venom allergy: Immunological study of systemic and large local reactions. *Ann. Allergy* 41, 278-282, 1978.
- 18) Chafee, F.H.: The prevalence of bee sting allergy in an allergic population. *Acta Allergologica* 25, 292-293, 1970.
- 19) Zeleznick, L.D., Hunt, K.J., Sobotka, A.K., Valentine, M.D., Tippet, L.O. and Lichtenstein, L.M.: Diagnosis of Hymenoptera hypersensitivity by skin testing with Hymenoptera venoms. *J. Allergy Clin. Immunol.* 59, 2-9, 1977.
- 20) Spitz, E., Gelfand, E.W., Sheffer, A.L. and Austen, K.F.: Serum IgE in clinical immunology and allergy. *J. Allergy Clin. Immunol.* 49, 337-347, 1972.
- 21) Reisman, R.E., Wypych, J. and Arbesman, C.E.: Stinging insect allergy: Detection and clinical significance of venom IgE antibodies. *J. Allergy Clin. Immunol.* 56, 443-449, 1975.
- 22) Kemeny, D.M., Lessof, M.H. and Trull, A.K.: IgE and IgG antibodies to bee venom as measured by a modification of the RAST method. *J. Allergy Clin. Immunol.* 10, 413-421, 1980.
- 23) Kern, F., Sobotka, A.K., 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.
- 24) Findlay, S.R., Gillasp, J.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.
- 25) 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.
- 26) Jarret, E.E.E. and Stewart, D.C.: The significance of circulating IgE: Correlation of amount of circulating reaginic antibody with cutaneous sensitivity in the rat. *Immunology* 24, 37-45, 1973.
 - 27) Greaves, M.W., Kobza, Black, A. and Yamamoto, S.: Pharmacological regulation of histamine release in skin. In "New Trend in Allergy" (ed. by J. Ring and G. Burg), Springer Verlag, Berlin, pp. 70-80, 1981.
 - 28) Reisman, R.E., Lazell, M. and Doer, J.: Insect venom allergy: A prospective case study showing lack of correlation between immunologic reactivity and clinical sensitivity. *J. Allergy Clin. Immunol.* 68, 406-408, 1981.
 - 29) Schwartz, H.J. and Kahn, B.: *Hymenoptera* sensitivity: II. The role of atopy in the development of clinical hypersensitivity. *J. Allergy* 45, 87-91, 1970.
 - 30) Settipane, G.A., Newstead, G.J. and Boyd, G.K.: Frequency of *Hymenoptera* allergy in an atopic and normal population. *J. Allergy Clin. Immunol.* 50, 146-150, 1972.
 - 31) Settipane, G.A., Klein, D.E. and Boyd, G.K.: Relationship of atopy and anaphylactic sensitization: A bee sting allergy model. *Clin. Allergy* 8, 259-265, 1978.
 - 32) Bousquet, J., Coulomb, T., Robinet-Levy, M. and Michel, F.B.: Clinical and immunological surveys in bee keepers. *Clin. Allergy* 12, 331-342, 1982.
 - 33) Reisman, R.E., Arbesman, C.E. and Lazell, M.: Observations on the aetiology and natural history of stinging insect sensitivity: Application of measurements of venom-specific IgE. *Clin. Allergy* 9, 303-311, 1979.
 - 34) 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—アナフィラキシーの増悪因子について. アレルギーの臨床 1, 68-73, 1981.
 - 35) Settipane, G.A. and Chafee, F.H.: Natural history of allergy to *Hymenoptera*. *Clin. Allergy* 9, 385-390, 1979.
 - 36) 奥平博一, 中川武正: IgE 抗体産生の調節. 臨床免疫 14, 484-492, 1982.
 - 37) Aalberse, R.C., Koshte, V. and Clemens, J.G.J.: Immunoglobulin E antibodies that crossreact with vegetable foods, pollen and *Hymenoptera* venom. *J. Allergy Clin. Immunol.* 68, 356-364, 1981.

PREVALENCE OF *HYMENOPTERA* HYPERSENSITIVITY IN RESIDENTS
OF 6 TOWNS IN TOCHIGI PREFECTURE

Seiichiro Namai and Sohei Makino

Department of Medicine and Clinical Immunology, Dokkyo University School of Medicine

Prevalence of *Hymenoptera* hypersensitivity was studied through questionnaires distributed by public health-workers in 6 towns in Tochigi prefecture, which have a combined population of 88202. Epidemiological and immunological analyses were performed on some of the hypersensitive patients. The results were as follows:

1) Questionnaires delivered by 1000 public health-workers revealed 101 individuals who had been hypersensitive to *Hymenoptera* stings. In addition, a survey by direct telephone call to 200 families, who had not returned the questionnaire, revealed only one hypersensitive patient. A survey conducted in some of the nursery schools, primary schools and junior and senior high schools, revealed that there were 21 hypersensitive individuals.

2) Incidence of hypersensitivity in the general population was estimated to be 0.36%.

3) Incidence of hypersensitivity in school boys and girls was 0.8%. However, in the 40- to 69-year-old age bracket, including patients with severe generalized reaction, results showed an incidence of 0.07%.

4) Hypersensitivity symptoms were classified into four types; local reaction, slight generalized reaction, severe generalized reaction and severe local reaction. Each of these symptoms in the hypersensitive patients was observed at 57%, 32%, 5% and 5%, respectively.

5) Wasp species and yellow jacket species were found to be the cause of *Hymenoptera* hypersensitivity in 73.3% and 11.8% of the patients, respectively.

6) Incidence of hypersensitivity in forestry workers was 7.26%.

7) Scratch tests using venom antigens at a concentration of 1000 $\mu\text{g/ml}$ were carried out on 29 hypersensitive patients. All except one patient showed a positive reaction to at least one of the antigens. Sera of 14 patients who showed positive reaction on scratch tests, showed a positive RAST to more than one antigen. However, none of the 8 control subjects who had not had a history of anaphylaxis after *Hymenoptera* stings, showed a positive reaction to both scratch tests and RAST using venom antigens.

8) A positive reaction was shown in only 20% to 30% of the patients on both scratch tests and RAST using whole body antigens, suggesting that whole body antigens are not useful in the diagnosis of *Hymenoptera* hypersensitive patients.

9) Twenty percent of the hypersensitive patients were found to be suffering from atopic diseases and their average serum IgE level was 268.8 IU/ml, which was higher than in normal subjects. A high level of serum IgE seems to be a risk-factor in the development of hypersensitivity of *Hymenoptera* stings.