

小児気管支喘息におけるゴキブリアレルゲン陽性率と その抗原性の検討

富山医科薬科大学小児科学教室

*富山赤十字病院小児科

**新潟県立吉田病院小児科

尾上洋一 村上巧啓* 高柳 幹 岩谷雅子
 萱原昌子 足立陽子 松野正知** 足立雄一

6～16歳の気管支喘息児51名において4種のゴキブリ特異 IgE 抗体を RAST および CAP-RAST にて測定した。ゴキブリ特異 IgE 抗体陽性率は RAST でクロゴキブリ17.6%, チャバネゴキブリ29.4%, ワモンゴキブリ19.6%, ヤマトゴキブリ15.7%であり, CAP-RAST ではクロゴキブリ, チャバネゴキブリとも15.7%であった。また, この4種のゴキブリ RAST を陰性と陽性に分けて検討すると相関関係が認められた。クロゴキブリおよびチャバネゴキブリ虫体と糞の RAST は相関関係を認め, 2名のゴキブリ陽性患児血清を用いた, immunoblot 法では虫体と糞に共通の感作抗原分画を認めた。ゴキブリ抗原吸入誘発試験では既時型の気道反応を示し, RAST 抑制試験ではゴキブリ抗原によりダニ RAST は抑制されなかった。以上より小児気管支喘息においてゴキブリはダニとは異なる吸入性アレルゲンとして注目すべきと考えられた。

Key words: bronchial asthma — cockroach — specific IgE

はじめに

気管支喘息をはじめとするアレルギー疾患において昆虫類は重要なアレルゲンと考えられており, わが国でも蝶, 蛾¹⁾²⁾, ユスリカ³⁾によるアレルギーが報告されその抗原性の検討がなされてきた。昆虫の1種であるゴキブリは家庭内で普遍的にみられる衛生動物であるが, Berntson ら⁴⁾がゴキブリアレルギーを初めて報告して以来吸入性アレルゲンとして注目されるようになった。日本では根本ら⁵⁾がゴキブリ喘息の1例を報告し, 川上ら⁶⁾⁷⁾がゴキブリ抗原の性状に関する研究を行ったが, 本邦の喘息患者のゴキブリアレルゲン陽性率の報告は少なく⁸⁾, 多種のゴキブリの陽性率を比較検討したものはない。

今回我々は気管支喘息児において日本固有種を含めた4種のゴキブリアレルゲンの特異 IgE 抗体陽性率を調べ, その関連性を検討した。また, ゴキブリアレルゲンのダニとの交叉抗原性, ゴキブリ虫体と糞の抗原性について検討したので報告する。

対象と方法

1) アレルゲンの作製

クロゴキブリ *Periplaneta fuliginosa*, チャバネゴキブリ *Blattella germanica*, ワモンゴキブリ *Periplaneta americana*, ヤマトゴキブリ *Periplaneta japonica* は実験室内で飼育したものをを用いた。またクロゴキブリの糞は, 環境衛生センター飼育容器内の脱皮殻, 糞等の堆積物を9メッシュでシービングしたもの, チャバネゴキブリの糞は同センター飼育容器内の脱皮殻, 糞等の堆積物を32メッシュでシービングしたものをを用いた。材料は乳針と乳棒で磨砕し, エーテルで3回脱脂処理後, Coca 液(NaCl 5g, NaHCO₃ 2.75g, phenol 4g, H₂O 1000ml)で72時間抽出した。濾過した後, 蒸留水で4℃, 24時間透析し, 凍結乾燥した。蛋白量

Received: May 24, 1995

Accepted: September 8, 1995

Abbreviations: CAP-RAST CAP-radioallergo-sorbent test; HRP horse radish peroxidase; kd kilodalton; PEFR peak expiratory flow rate; RAST radioallergosorbent test; SD standard deviation; SDS-PAGE sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis; TBS Tris buffered saline

(Lowry 法)は重量/容量比で20倍抗原液にて、クロゴキブリ6mg/ml, その糞1.5mg/ml, チャバネゴキブリ11.75mg/ml, その糞1.6mg/ml, ワモンゴキブリ25.9mg/ml, ヤマトゴキブリ13.9mg/ml であった。

2) RAST

乾燥凍結末を蛋白量1mg/ml に調整し, シアン化ブロムで活性化したペーパーディスク(東洋濾紙 No. 6, 直径6mm)を1ml あたり20枚の割合で混合し, 4°Cで48時間反応させた。さらに0.05M betamonoethanolamine でブロックし, acetate buffer と RAST buffer で洗浄し, 各種ゴキブリ抗原カップリングディスクを作製した。ファデザイム RAST キット (Pharmacia, Sweden)を用いて, 上記4種のゴキブリ虫体および内2種の糞に対する特異IgE抗体を6から16歳の気管支喘息患者51名の血清, 臍帯血清14検体および非喘息非アトピー血清12検体において測定した。また, コナヒョウヒダニ *Dermatophagoides farinae* の RAST は Pharmacia 社製のペーパーディスクを用いて測定した。

3) CAP-RAST

クロゴキブリ, チャバネゴキブリに対する特異IgE抗体を RAST と同一の気管支喘息患者51名の血清においてCAP-RAST で測定した。チャバネゴキブリはすでに開発されたキットを用い, クロゴキブリについては新たに製作した抗原を Pharmacia にて固相化して用いた。

4) RAST 抑制試験

ダニ陽性プール血清にダニ抗原(鳥居社製)およびクロゴキブリ抗原を10ng/ml から10mg/ml の濃度を2時間添加後, コナヒョウヒダニ RAST を測定し, その抑制率を求めた。

5) 皮内テスト

33名の小児気管支喘息患者においてクロゴキブリ抗原液を鳥居社製皮内テスト対照液にて希釈して, 重量/容量で1000倍から100000倍で皮内テストを行い, 膨疹9mm 以上あるいは発赤20mm 以上を陽性と判定した。

6) 吸入誘発試験

クロゴキブリ陽性喘息児2名において, クロゴキブリ抗原液(生理的食塩水で希釈し, 重量/容量で1000倍から10000倍)を吸入し, 20分後まで1秒量, 14時間後までPEFRを観察した。

7) SDS-PAGE (Fig. 1)

作製したチャバネゴキブリ虫体および糞抗原に5%メルカプトエタノールを添加し, 100°Cにて5分間煮沸後, 10~20%のgradient gel (第一ピュアケミカルズ化学薬品株式会社, 東京)を用いて直流20mA で電気泳動した。

8) Western blotting (Fig. 1)

SDS-PAGE で泳動された蛋白をゲルからニトロセルロース膜に転写(60V, 18時間)し, 0.1%Tween20 (TBSで希釈)で洗浄後, 5% gelatin 加TBSで2時間ブロッキングした。洗浄後2名のゴキブリ陽性喘息患者血清と一晚反応させ, 再び洗浄し HRP 標識抗

1. SDS-PAGE

10~20% gradient gels

(DAIICHI PURE CHEMICALS)

running condition: 20mA of constant current in reduced sample buffer(5% mercaptoethanol)

2. Western blotting

a. Transfer of protein to the nitrocellulose membrane (Biorad)

60V, 18hrs

←washing with TBS+0.1% Tween 20

←blocking TBS +5% Gelatin(2hr)

←washing with TBS+0.1% Tween 20

b. Incubation with sera overnight

←washing with TBS+0.1% Tween 20

c. Incubation with HRP labelled anti-human IgE antibody(1hr)

←washing with TBS+0.1% Tween 20

d. Add ECL Western blotting detection reagents(Amersham)

e. Application to the X-ray film(Kodak)

Fig. 1. Procedure for detecting major allergen of cockroach.

ト IgE 抗体と室温 1 時間反応させた。その後、洗浄し ECL Western blotting detection reagents (Amersham, Germany) を用いて X 線フィルム (Kodak, USA) 上に検出した。

結 果

1) 各種ゴキブリアレルギーの RAST および CAP-RAST 陽性率 (Table 1)

クロゴキブリ、チャバネゴキブリの CAP-RAST 陽性率はともに 15.7% であった。各種ゴキブリ虫体および糞アレルギー RAST では、CAP-RAST の結果を参考にして臍帯血清および非喘息非アトピー血清の吸光度の平均 + 3SD 以上を RAST 陽性とした (Fig. 2)。各

Table 1 RAST positive to 4 species of cockroach and mite in 51 asthmatic children

Allergens	No positive	% Positive
<i>Periplaneta fuliginosa</i>	9	17.6
<i>P. fuliginosa feces</i>	6	11.8
<i>Blattella germanica</i>	15	29.4
<i>B. germanica feces</i>	11	21.6
<i>Periplaneta americana</i>	10	19.6
<i>Periplaneta japonica</i>	8	15.7
<i>P. fuliginosa</i> (CAP)	8	15.7
<i>B. germanica</i> (CAP)	8	15.7
<i>Dermatophagoides farinae</i>	50	98.0

種ゴキブリ虫体および糞の RAST 陽性率は、クロゴキブリ 17.6%、その糞 11.8%、チャバネゴキブリ 29.4%、その糞 21.6%、ワモンゴキブリ 19.6%、およびヤマト

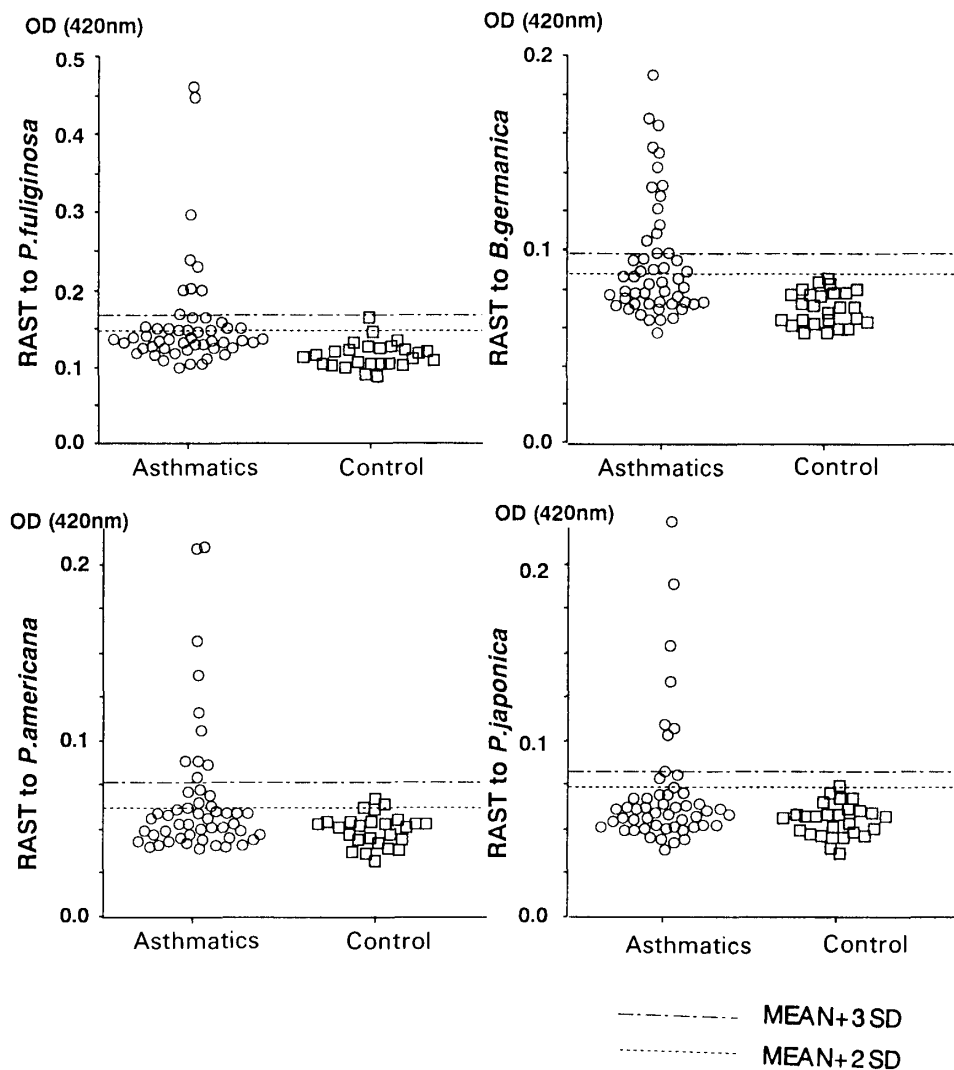


Fig. 2. RAST to 4 species of cockroach in 51 asthmatic children and 26 controls.

Table 2 RAST relationship among *P. fuliginosa*, *B. germanica*, *P. americana* and *P. japonica*

		<i>B. germanica</i>	
		negative	positive
<i>P. fuliginosa</i>	negative	36	6
	positive	0	9
$(p < 0.0001 \text{ by Fisher's exact probability test})$			
		<i>P. americana</i>	
		negative	positive
<i>P. fuliginosa</i>	negative	39	3
	positive	2	7
$(p < 0.0001 \text{ by Fisher's exact probability test})$			
		<i>P. japonica</i>	
		negative	positive
<i>P. fuliginosa</i>	negative	41	1
	positive	2	7
$(p < 0.0001 \text{ by Fisher's exact probability test})$			
		<i>P. americana</i>	
		negative	positive
<i>B. germanica</i>	negative	35	2
	positive	6	8
$(p = 0.0002 \text{ by Fisher's exact probability test})$			
		<i>P. japonica</i>	
		negative	positive
<i>B. germanica</i>	negative	35	1
	positive	8	7
$(p = 0.0004 \text{ by Fisher's exact probability test})$			
		<i>P. japonica</i>	
		negative	positive
<i>P. americana</i>	negative	40	1
	positive	3	7
$(p < 0.0001 \text{ by Fisher's exact probability test})$			

ゴキブリ15.7%であった。また、コナヒョウヒダニの RAST 陽性率は score 2 以上を陽性とする98.0%であった。

2) 各種ゴキブリ間の CAP-RAST および RAST の相関

クロゴキブリ、チャバネゴキブリ、ワモンゴキブリおよびヤマトゴキブリの RAST は陽性陰性に分けてフィッシャー直接確率計算法を用いて統計学的に検討するとそれぞれ相関関係が認められた (Table 2)。ま

Table 3 Relationship between RAST and CAP-RAST to cockroach

		<i>P. fuliginosa</i> (CAP)	
		negative	positive
<i>P. fuliginosa</i>	negative	41	1
	positive	2	7
$(p < 0.0001 \text{ by Fisher's exact probability test})$			
		<i>B. germanica</i> (CAP)	
		negative	positive
<i>B. germanica</i>	negative	35	1
	positive	8	7
$(p = 0.0004 \text{ by Fisher's exact probability test})$			

Table 4 Relation between results of intradermal test with $1:10^4$ *Periplaneta fuliginosa* extracts and RAST

		Intradermal test	
		negative	positive
RAST	negative	23	6
	positive	0	4
$(p = 0.005 \text{ by Fisher's exact probability test})$			

た、クロゴキブリおよびチャバネゴキブリの RAST と CAP-RAST は同様の統計学的検討で相関関係が認められた。(Table 3)。

3) クロゴキブリとコナヒョウヒダニ間の交叉抗原性の有無

RAST 抑制試験にて、クロゴキブリ抗原添加によってコナヒョウヒダニ RAST は全く抑制されず、クロゴキブリはコナヒョウヒダニと全く抗原性が異なるアレルギーであった (Fig. 3)。

4) クロゴキブリ抗原を用いた RAST, 皮内テスト, および吸入誘発試験の結果

クロゴキブリ RAST (非アトピー血清との比較により吸光度の平均+3SD 以上を陽性と判定) と重量/容量で10000倍液での皮内テストの結果は、危険率0.005%以下で有意な相関関係を示した (Table 4)。また、2名の喘息児に施行したクロゴキブリ抗原による吸入誘発試験では、case K.T. では重量/容量で1000倍で、case S.F. では10000倍で即時型気道反応を認めた (Fig. 4)。また、case S.F. では14時間後に PEFR の20%の低下を認めた。

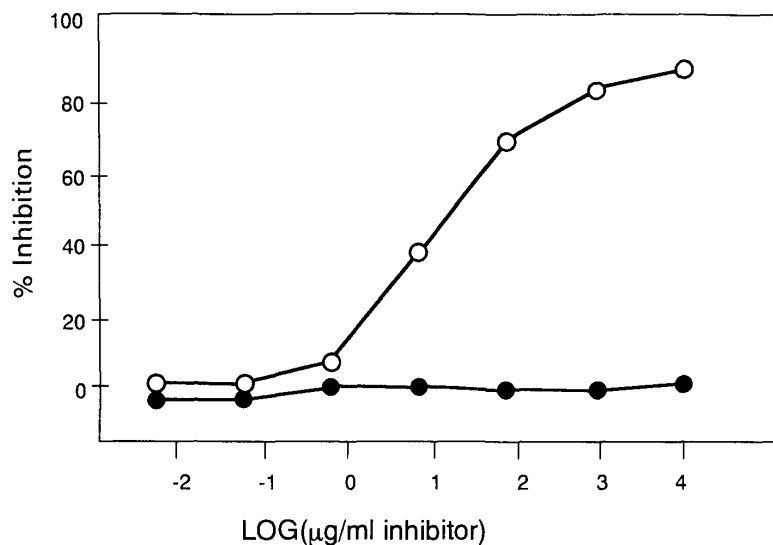


Fig. 3. RAST inhibition obtained with mite antigen (○) and *Periplaneta fuliginosa* antigen (●) on *Dermatophagoides farinae* discs by use of pooled sera.

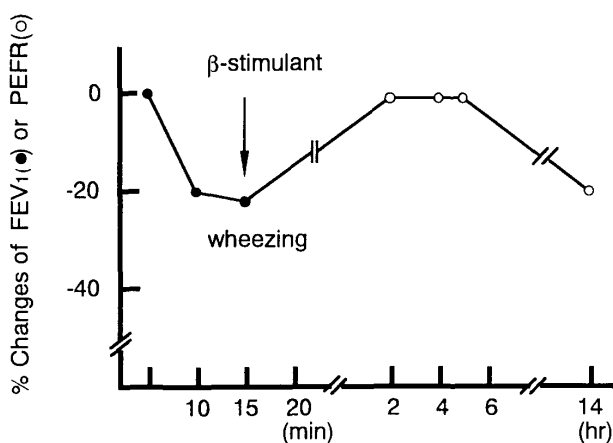
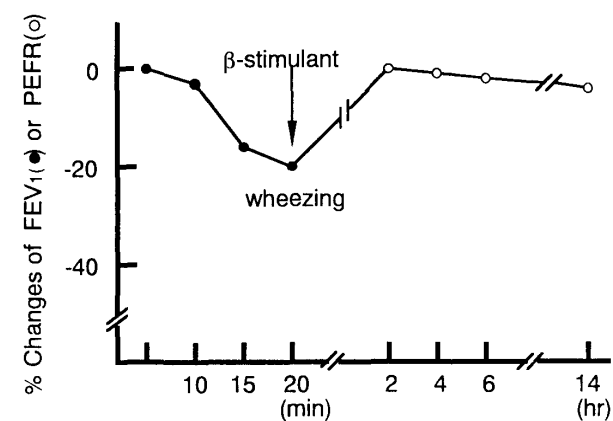


Fig. 4. Percent changes of $FEV_{1.0}$ or PEFR after the inhalation of cockroach allergen extract (W/V : case K.T. 10^{-3} , case S.F. 10^{-4}).

Table 5 Relationship between RAST to whole body and that to feces of cockroach

		Feces of <i>P. fuliginosa</i>	
		negative	positive
<i>P. fuliginosa</i>	negative	41	1
	positive	4	5

($p=0.0003$ by Fisher's exact probability test)

		Feces of <i>B. germanica</i>	
		negative	positive
<i>B. germanica</i>	negative	34	2
	positive	6	9

($p<0.0001$ by Fisher's exact probability test)

5) ゴキブリ虫体と糞の抗原性

ゴキブリ虫体と糞の RAST は上記基準で陰性陽性に分けると相関関係を認めた (Table 5). 2 名のゴキブリ陽性喘息児血清を用いた immunoblot 法 (Fig. 5) では, case K.S. に対しては虫体には 36kd と 52kd, 糞には 34.5kd と 52kd のそれぞれ 2 つのバンドが認められた. case D.T. に対しては虫体と糞は同一の 76kd のバンドのみ認められた. すなわち, 虫体と糞では共通の感作抗原分画が認められたが, 患児により異なっていた.

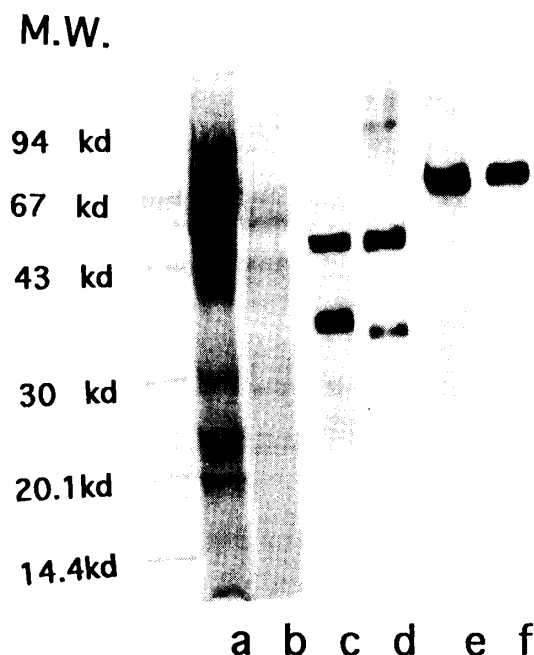


Fig. 5. Specific IgE-binding to whole body and feces of *B. germanica*.

a: SDS-PAGE of whole body. b: SDS-PAGE of feces. c: IgE-binding of case K.S. to whole body. d: IgE-binding of case K.S. to feces. e: IgE-binding of case D.T. to whole body. f: IgE-binding of case D.T. to feces.

考 案

日本産のゴキブリは分類上52種7亜種であり、これらの内日本固有種はおよそ23～24種、世界広汎共通種は12種が含まれる。ゴキブリ類と屋内侵入種は、主として食品や汚物を摂取し、排泄物によって環境を汚染し、病原微生物を媒介するとされるが⁹⁾、日本産の害虫ゴキブリとしては、ヤマトゴキブリ *Periplaneta japonica*、クロゴキブリ *Periplaneta fuliginosa*、ワモンゴキブリ *Periplaneta americana*、コワモンゴキブリ *Periplaneta australasiae*、トビイロゴキブリ *Periplaneta brunnea* Burmeister、チャバネゴキブリ *Blattella germanica*、キョウトゴキブリ *Asiablatta kyotensis* などが知られている。今回我々は気管支喘息児でクロゴキブリ、チャバネゴキブリ、ヤマトゴキブリ、およびワモンゴキブリの特異 IgE 抗体を調べ、その陽性率は RAST ではそれぞれ17.6%、29.4%、15.7%、および19.5%で、クロゴキブリとチャバネゴキブリの CAP-RAST ではともに15.7%であった。海外でのアレルギー患者のゴキブリ感作率は台湾¹⁰⁾では皮膚テストで

54.9%、特異 IgE 抗体で39.2%、インド¹¹⁾では皮膚テストで35%、ルイジアナ¹²⁾では皮膚テストで70%、ケンタッキー¹³⁾では皮膚テストで36.9%であったと報告されているが、いずれも我々の結果より高い陽性率を示している。また、スペイン¹⁴⁾では皮膚テストで16.6%、特異 IgE 抗体で15.3%であったというが、日本では坂口らが喘息児171名のクロゴキブリとチャバネゴキブリの CAP-RAST 陽性率はそれぞれ16%および9.9%であったと報告しており⁸⁾、これは我々の結果とほぼ同様の陽性率である。このように陽性率が異なる理由として1つには特異 IgE 抗体の測定と皮膚テストでは陽性率が異なることが考えられる。我々が検討した33例ではクロゴキブリにおいて皮膚テストの陽性率は RAST 陽性率より高かったが有意の相関関係を認めた。また、今回我々は特異 IgE 抗体の測定に自家製ゴキブリ抗原による RAST を用いたが、他の研究では CAP-RAST や FAST などの他の測定方法を用いており、実際我々が同時にクロゴキブリおよびチャバネゴキブリの特異 IgE 抗体を CAP-RAST で測定したところ、ともに15.7%であり自家製 RAST より低い陽性率となった。我々は RAST 陽性の基準を臍帯血清および非喘息非アトピー血清の吸光度の平均+3SD 以上としたが、この基準が妥当であるかについては検討の余地があると考えられる。さらに都市部では効外と比べてゴキブリ陽性率が高いことも報告されている¹³⁾が、我々が対象としたのは日本海側の北陸地方に在住する患者であり、気候や生活環境により他の地域の陽性率とは異なることが予想される。このような他の報告との比較には同一の抗原を用いて同一の測定法を行うことが必要であると考えられる。

欧米においてはチャバネゴキブリ、ワモンゴキブリが一般にゴキブリアレルギーとして用いられているが、これらの2種のゴキブリアレルギーについて皮膚テスト¹²⁾、免疫電気泳動^{15)–17)}などで共通抗原性の存在が検討されている。Helm ら¹⁸⁾は RAST 抑制試験、immunoblotting にてチャバネゴキブリ、ワモンゴキブリ、アジアゴキブリ *Blattella asahinai*、およびトウヨウゴキブリ *Blattella orientalis* の4種に共通 IgE 結合部位が認められることを明らかにした。Kang ら¹⁹⁾もチャバネゴキブリ、ワモンゴキブリ、およびトウヨウゴキブリの3種に共通アレルギーを認めている。日本ではクロゴキブリが優位種であり、日本固有種のヤマトゴキブリも生息しているため、ゴキブリアレルギー頻度を海外と比較する場合ゴキブリ抗原の種による違

いが問題となる。このため日本でみられるゴキブリ4種の RAST の相関関係について検討した。クロゴキブリ、チャバネゴキブリ、ワモンゴキブリおよびヤマトゴキブリの RAST は相関関係が認められ、これらのゴキブリ間の共通抗原性の存在が考えられた。実際の共通抗原の特定には immunoblotting によるこの4種のゴキブリ抗原の IgE 反応部位の検討が必要であるが、これらのゴキブリの1種の RAST の測定により複数のゴキブリ種のアレルギー患者を診断できる可能性がある。

Richman ら²⁰⁾はゴキブリアレルギー患者に虫体、cast skin、および糞の RAST を施行し、ゴキブリアレルギーの主要な部位としてチャバネゴキブリでは cast skin と虫体が重要であることを示した。しかし、皮膚テスト、RAST では虫体と糞は良好な相関を認め¹²⁾²¹⁾、Immunoprint inhibition でも共通抗原性を認め²²⁾、糞が主要なアレルギーであるとの報告もある。また、Zwich ら²³⁾はチャバネゴキブリの凍結切片を免疫蛍光法により検討し消化管上皮と内容物、Malpighian vessels、および卵巣細胞に IgE 結合が認められたことを報告している。我々はゴキブリ虫体と糞の RAST を測定し、クロゴキブリおよびチャバネゴキブリで虫体とその糞の RAST は陰性陽性で分けると有意な相関関係を認めた。また、その陽性率はクロゴキブリで虫体17.6%、糞11.8%、チャバネゴキブリで虫体29.4%、糞21.6%であり、いずれも虫体の方が糞より陽性率が高かった。しかし、Western blotting 法によるチャバネゴキブリの虫体および糞の感作抗原分画の検討では1名では虫体と糞にそれぞれ2つの感作分画を認め、その内52kd のバンドは共通していた。またもう1名では感作分画は虫体と糞で共通の76kd のバンドのみであった。感作分画はこの2名で異なっていたが、このことから糞はやはりアレルギー存在部位として重要であり、その一部は主要抗原である可能性がある。また、今回 case K.S. 血清が虫体に反応した36kd のバンドは Helm ら²⁴⁾により発見されたチャバネゴキブリの主要抗原 *Bla gII*²⁵⁾と一致した。

今回検討した対象のコナヒョウヒダニ RAST 陽性率は98.0%でありほぼ全員がダニアレルギー喘息児であった。このため、クロゴキブリとコナヒョウヒダニの交叉抗原性の有無を RAST 抑制試験にて検討した。川上ら⁷⁾が好塩基球脱顆粒反応と PCA 反応抑制試験を行いチャバネゴキブリ抗原とコナヒョウヒダニ抗原は交叉抗原性を認めないことを示したが、我々もクロ

ゴキブリ抗原にてコナヒョウヒダニ RAST は全く抑制されずゴキブリとダニとは抗原性が異なることが示された。

以上より気管支喘息児におけるゴキブリ抗原感作率は約20%であると考えられた。ゴキブリ RAST 陽性患児に施行した吸入誘発試験では既時型気道反応を認めることからゴキブリはダニとは異なる吸入性抗原として注目に値すると思われた。

稿を終えるにあたりゴキブリ糞を提供して下さった日本環境衛生センター環境生物部田中生男先生ならびに武藤敦彦先生、また、ご指導と御校閲を賜りました富山医科薬科大学名誉教授岡田敏夫先生に感謝いたします。

文 献

- 1) Kino, T. and Oshima, S.: Allergy to insects in Japan. I. The reaginic sensitivity to moth and butterfly in patients with bronchial asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.* **61**, 10-16, 1978.
- 2) 木野稔也, 大島駿作: 昆虫による気管支喘息の研究. 2. トビゲラの吸入アレルギーとしての意義と radioallergosorbent test による IgE 抗体の検出. *アレルギー* **27**, 31-39, 1978.
- 3) 五十嵐隆夫, 佐伯陽子, 岡田敏夫, 熊谷 朗, 佐々学: ユスリカ喘息の2症例. *治療学* **14**, 122-126, 1985.
- 4) Berntson, H.S. and Brown, H.: Insect allergy-preliminary studies of the cockroach. *J. Allergy* **35**, 506-513, 1964.
- 5) 根本俊和, 青木秀夫, 池 愛子, 小林節雄: ゴキブリ喘息の1例. *アレルギー* **22**, 635-639, 1973.
- 6) 川上敏興, 須藤千春, 八倉隆保, 熊田信夫: ゴキブリアレルギーに関する研究1. 日本産住家性ゴキブリ類のアレルギー発現について. *衛生動物* **33**, 233-238, 1982.
- 7) 川上敏興, 須藤千春, 熊田信夫: ゴキブリアレルギーに関する研究2. チャバネゴキブリ抗原の性状とヒトおよび実験動物に対するアレルギー性. *衛生動物* **40**, 109-116, 1989.
- 8) Sakaguchi, M., Inoue, S., Miyazawa, H., Okabe, T., Yasueda, H., et al.: Sensitization to cockroach allergens of asthma patients in Japan. *Jpn. J. Allergol.* **43**, 1309-1315, 1994.
- 9) 朝比奈正二郎: 日本産ゴキブリ類. 中山書店, pp. 1-6, 1991.
- 10) Lan, J.L., Lee, D.T., Wu, C.H., Chang, C.P. and

- Yeh, C.L.: Cockroach hypersensitivity: Preliminary study of allergic cockroach asthma in Taiwan. *J. Allergy Clin. Immunol.* **82**, 736-740, 1988.
- 11) Tandon, N., Maitra, S.B., Saha, G.K., Modak, A. and Hati, A.K.: Role of cockroaches in allergy to house dust in Calcutta, India. *Ann. Allergy* **64**, 155-157, 1990.
 - 12) Menon, P., Menon, V., Hilman, B., Stankus, R. and Lehrer, S.B.: Skin test reactivity to whole body and fecal extracts of American (*Periplaneta americana*) and German (*Blattella germanica*) cockroaches in atopic asthmatics. *Ann. Allergy* **67**, 573-577, 1991.
 - 13) Garcia, D.P., Corbett, M.L., Sublett, J.L., Pollard, S.J., Meiners, J.F., et al.: Cockroach allergy in Kentucky; a comparison of inner city, suburban, and rural small town populations. *Ann. Allergy* **72**, 203-208, 1994.
 - 14) Pola, J., Valdivieso, R., Zapata, C., Moneo, I., Duce, F., et al.: Cockroach hypersensitivity in asthmatic patients. *Allergol. Immunopathol.* **16**, 105-107, 1988.
 - 15) Schou, C., Lind, P., Fernandez-Caldas, E., Lockey, R.F. and Löwenstein, H.: Identification and purification of an important cross-reactive allergen from American (*Periplaneta americana*) and German (*Blattella germanica*) cockroach. *J. Allergy Clin. Immunol.* **86**, 935-946, 1990.
 - 16) Stankus, R.P. and O'Neill, C.E.: Antigenic / allergenic characterization of American and German cockroach extracts. *J. Allergy Clin. Immunol.* **81**, 563-570, 1988.
 - 17) Stankus, R.P., Horner, W.E., and Lehrer, S.B.: Identification and characterization of important cockroach allergens. *J. Allergy Clin. Immunol.* **86**, 781-786, 1990.
 - 18) Helm, R.M., Squillance, D.L., Jones, R.L. and Brenner, R.J.: Shared allergenic activity in Asian (*Blattella asahinai*), German (*Blattella germanica*), American (*Periplaneta americana*), and Oriental (*Blattella orientalis*) cockroach species. *Int. Arch. Allergy Appl. Immunol.* **92**, 154-161, 1990.
 - 19) Kang, B.C., Wilson, M., Price, K.H. and Kambara, T.: Cockroach-allergen study: Allergen patterns of three common cockroach species probed by allergic sera collected in two cities. *J. Allergy Clin. Immunol.* **87**, 1073-1080, 1991.
 - 20) Richman, P.G., Khan, H.A., Turkeltaub, P.C., Malveaux, F.J. and Baer, H.: The important sources of German cockroach allergens as determined by RAST analyses. *J. Allergy Clin. Immunol.* **73**, 590-595, 1984.
 - 21) Lehrer, S.B., Horner, W.E., Monon, P. and Stankus, R.S.: Comparison of cockroach allergenic activity in whole body and fecal extracts. *J. Allergy Clin. Immunol.* **87**, 574-580, 1991.
 - 22) Horner, W.E., Kailas, J., Stankus, P.R. and Lehrer, S.B.: Common German cockroach whole body and fecal allergens; immunoprint inhibition studies. *Int. Arch. Allergy Appl. Immunol.* **93**, 256-262, 1990.
 - 23) Zwick, H., Popp, W., Sertl, K., Rauscher, H. and Wanke, T.: Allergic structures in cockroach hypersensitivity. *J. Allergy Clin. Immunol.* **87**, 626-630, 1991.
 - 24) Helm, R.M., Bandele, E.O., Swanson, M.C., Campbell, A.R. and Wynn, S.R.: Identification of a German cockroach-Specific allergen by human IgE and rabbit IgG. *Int. Arch. Allergy Appl. Immunol.* **87**, 230-238, 1988.
 - 25) Pollart, S.M., Mullins, D.E., Vailes, L.D., Hayden, M.L., Platts-Mills, T.A.E., et al.: Identification, quantitation, and purification of cockroach allergens using monoclonal antibodies. *J. Allergy Clin. Immunol.* **87**, 511-521, 1991.

STUDY OF COCKROACH ALLERGY IN ASTHMATIC CHILDREN

The Positive Rates and Antigenicity of Cockroach Allergen

Yoichi Onoue, Gyoukei Murakami*, Miki Takayanagi, Masako Iwaya, Masako Kayahara,
Yohko Adachi, Masatomo Matsuno** and Yuichi Adachi

Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Toyama Medical and Pharmaceutical University

**Department of Pediatrics, Toyama Red Cross Hospital*

***Department of Pediatrics, Niigata Prefectural Yoshida Hospital*

The specific IgE antibodies to 4 species of cockroach were measured in sera from 51 asthmatic children 6 to 16 years old by RAST and CAP system. Positive rates of RAST to *Periplaneta fuliginosa*, *Blattella germanica*, *Periplaneta americana* and *Periplaneta japonica* were 17.6%, 29.4%, 19.6% and 15.7%, respectively and those of CAP system to *Periplaneta fuliginosa* and *Blattella germanica* were 15.7%, respectively. Among those with positive RAST to 4 species of cockroach there were significant correlations. Significant correlations were observed also between the RAST titer for the whole bodies and feces of *Periplaneta fuliginosa* and *Blattella germanica* and immunoblotting analysis of sera obtained from two cockroach-positive patients revealed common sensitive fraction between whole body and feces. Immediate bronchial response was detected by bronchial provocation test. RAST inhibition study indicated no cross-reacting allergenicity between cockroach and mite. Collectively, cockroach is one of important inhalent allergens in asthmatic children.
