ノート

黄色ブドウ球菌保有者の血清総 IgE 抗体, 黄色ブドウ球菌
エンテロトキシン特異的 IgE 抗体並びに血液像に関する検討

(平成 14 年 2 月 6 日受理)

齋藤 勝^{*1,†} 浅香 清美^{*1} 新井 美穂^{*1} 川端 彰^{*1}
加納 碩雄^{*2} 加納 堯子^{*3}Analysis of Specific IgE Antibodies to Staphylococcal Enterotoxins, Total
Serum IgE and Hemogramme in Carriers of *Staphylococcus aureus*Masaru SAITOH^{*1,†}, Kiyomi ASAKA^{*1}, Miho ARAI^{*1}, Akira KAWABATA^{*1},
Sekio KANO^{*2} and Takako KANO^{*3}(*¹Department of Nutrition, Musashino Trade School for Nutrition: 3-12-5, Minami Ikebukuro,
Toshima-ku, Tokyo 171-0022, Japan; *²Department of Food Sciences, Tokyo Bunka

Junior College: 6-38-1, Honcho, Nakano-ku, Tokyo 164-0012, Japan;

*³Department of Bacteriology, Juntendo University: 2-1-1, Hongo,
Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan; † Corresponding author)

In order to evaluate the relationship between nasal carriers of *S. aureus* and their history of allergic diseases, the total serum IgE titer, the hemogramme pattern, and the titers of specific IgE antibody to Staphylococcal enterotoxins A and B (SEA and SEB) and of specific IgG antibody to SEB were investigated in 98 trade school students.

Fifteen (15.3%) of the 98 students were sensitized to SEA and/or SEB (40.0% to SEA and 93.3% to SEB). In this group, 11 subjects were *S. aureus* carriers (73.0%) and 12 had a history of allergic diseases (80.0%). Low levels of specific IgG antibody to SEB were identified from both *S. aureus* carriers and non-carriers. The *S. aureus* carriers had significantly higher levels of total IgE titer than the non-carriers and the individuals with a history of allergic diseases had significantly higher total IgE titer levels than those having no history of allergic diseases ($p < 0.01$). In the hemogramme patterns of *S. aureus* carriers, a significant positive correlation was observed between the total IgE antibodies and the eosinophil rate ($p < 0.05$), and a negative correlation ($p < 0.001$) was recognized between the neutrophil and the lymphocyte rates.

(Received February 6, 2002)

Key words: 黄色ブドウ球菌 *Staphylococcus aureus*; 特異的 IgE 抗体 specific IgE antibody; 総 IgE 抗体 total serum IgE; 血液像 hemogramme; アレルギー allergy

はじめに

著者らは、これまでに黄色ブドウ菌 (*Staphylococcus aureus*, 以下黄色ブ菌と略す) は身近に共存している病原菌の 1 つであることを学生に認識させるために, 1996 年以降, 栄養士, 看護婦を養成する専門学校の実習授業に, 学生自身による鼻腔の拭き取り検査を組み入れて, これを継続実施してきた。

1996 年 4 月から 1997 年 3 月までの 1 年間にわたり,

黄色ブ菌の検出率とその分離菌株のコアグラゼ型, 黄色ブ菌が産生するブドウ球菌腸管毒素エンテロトキシン (Staphylococcal enterotoxin, SE) 産生性, 薬剤感受性を検討し, その結果を報告した¹⁾。

更に, 黄色ブ菌の保菌状態をより詳細に検討するため, 栄養専門学校生 199 名を対象にして, 1997 年 5 月から 1998 年 2 月までの 10 か月間に, 1996 年度と同一方法で 8 回の拭き取り検査を実施した。また, 対象者全員にアレルギー性疾患既往の有無を調べるアンケート調査も実施した。その結果, 黄色ブ菌の保有とアレルギー性疾患既往との間には, 危険率 0.1% 未満で有意な関連性が見られ, 保菌学生は非保菌学生に比べて, 1.69 倍の高い比率でアレルギー性疾患の既往歴 (花粉症, アトピー性皮膚炎, アレ

† 連絡先

*¹ 武蔵野栄養専門学校: 〒171-0022 東京都豊島区南池袋 3-12-5*² 東京文化短期大学: 〒164-0012 東京都中野区本町 6-38-1*³ 順天堂大学医学部: 〒113-0033 東京都文京区本郷 2-1-1

ルギー性鼻炎, アレルギー性喘息など) があることが明らかとなり, その結果についても既に報告した²⁾.

一方, アトピー性皮膚炎患者の鼻前庭, 手指, 病変局所からは多数の黄色ブドウ菌が分離され, これが病態修飾因子あるいは病態増悪因子として働く可能性が指摘されている³⁾. 更に, アトピー性皮膚炎患者の血清中には, 健常者では認められない Staphylococcal enterotoxin A (SEA), Staphylococcal enterotoxin B (SEB) 特異的 IgE 抗体が検出され, その抗体値はアトピー性皮膚炎の重症度や活動性に合わせて変動するとの報告がなされている^{4)~6)}.

そこで 1998 年 6 月~2000 年 1 月までの約 2 年間に, 栄養専門学校生 312 名を対象にして, アンケート調査とともに鼻腔拭き取り検査を実施し, 血液像検査, 総 IgE 抗体の測定, SEA, SEB に対する特異的 IgE 抗体の測定及び SEB に対する特異的 IgG 抗体の測定を行った.

得られた結果から, 黄色ブドウ菌陽性者のアレルギー性疾患既往との関連性を検討すると同時に, 陽性者の血液像パターン, 総 IgE 抗体, 特異的 IgE 抗体及び特異的 IgG 抗体の動態を各測定値間で解析し, 更に陽性者と陰性者の各測定値の平均値を用いて, 両者間における測定値の比較検討を試みた. また陽性者と陰性者における各測定値が, アレルギー性疾患既往の有無でどのような変動を示すかなどについても統計分析を試みた.

材料及び方法

1. 調査対象及び調査方法

調査対象は, 東京都内の栄養専門学校生 312 名 (男性 40 名, 女性 272 名, 平均 20 歳) で, 調査期間は 1998 年 6 月から 2000 年 1 月までの 1 年 7 か月間であった. 1998 年 6 月から 1999 年 1 月までは 187 名の学生を対象にして, 学生自身による鼻腔拭き取り検査を 8 月を除く各月 1 回, 計 7 回実施した. 次いで, 別途 125 名の学生を対象にして, 1999 年 9 月から 2000 年 1 月までに計 5 回の検査を実施した. 黄色ブドウ菌陽性学生の判定基準は, 前報¹⁾に準じた. 検査総数は 1,934 例であった.

血液検査の調査対象は, 1998 年 6 月から 1999 年 1 月まで及び 1999 年 9 月から 2000 年 1 月までの調査対象から各 1 クラスを無作為に選んだ. 採血は, 本調査への協力承諾を学生から得た後, 本校近隣の医院で実施した. 採血者数はクラス全員の 98 名であった.

2. 黄色ブドウ球菌の分離及びコアグラーゼの試験方法

黄色ブドウ球菌の分離及びコアグラーゼの試験は, 前報²⁾と同様に行った.

3. 血液像検査

採血後, 直ちに脱脂したスライドガラスに血液の少量を塗抹し, 乾燥後, アルコール固定をした. 次いで Pappenheim の二重染色法による染色を行い, 検査に供した. なお, 血清は諸検査に供するまで -80°C に保存した.

4. 総 IgE 抗体の測定

血清中に含まれる総 IgE 抗体の測定は, enzyme-

linked immunosorbent assay (ELISA) 法で実施した. 測定には, Human IgE ELISA Quantitation Kit (Bethyl Laboratories Inc., Montgomery, TX, USA) を使用した. まず, 各種濃度に希釈したヒト IgE 標準液を Kit に添付された測定方法に準じて処理し, 測定波長 450 nm で吸光度測定して検量線を描いた. 次いで同一方法で処理した試料の吸光度を測定し, ヒト IgE 標準液を用いた検量線から各試料の総 IgE 抗体量を求めた.

5. SEA, SEB に対する特異的 IgE 抗体の測定

サンドイッチ法に基づく蛍光酵素免疫測定法 (fluoro-enzyme immunoassay, FEIA) によるユニキャップ (UNICAP) 特異的 IgE 抗体測定用 Kit (PHARMACIA Diagnostics, AB, Uppsala, Sweden) を用いてマニュアルに従い測定した.

6. SEB に対する特異的 IgG 抗体の測定

SEB に対する特異的 IgG 抗体の測定は, TMB Micro-well Peroxidase Substrate System (KPL, Kirkegaard & Perry Laboratories Inc., Gaithersburg, MD USA) を用いて Quantitative ELISA (Sandwich) Immunoassay 法でマニュアルに従い, 測定波長 450 nm における吸光度をマイクロタイタープレート用自動濃度測定器 (Model MPR-A4ill, Tosoh Co., Tokyo) を用いて測定した. なお, SEB に対する特異的 IgG 抗体値は, 測定波長吸光度で示した. 使用 SEB はデンカ生研(株)から恵与された精製 SEB を用いた.

7. アンケート方法

アンケート調査は, 本調査の全員 (312 名) を対象にして, 前報²⁾と同一方法, 同一内容で実施した.

8. 統計解析

前報と同様に, 黄色ブドウ菌保有の有無とアレルギー性疾患既往の有無及びその症状との関連は Yates 補正の χ^2 検定を行い, 黄色ブドウ菌検出度との関連ではオッズ比による検定を行った. 更に調査年度間の陽性率については傾向性の検定を行い, 黄色ブドウ菌保有者と非保有者の血清を用いた血液像のパターン, 総 IgE 抗体値, SEB, SEA に対する特異的 IgE 抗体値, 及び SEB に対する特異的 IgG 抗体値については, 平均値の差の検定, 相関分析を行った.

結果及び考察

1. 対象学生の陽性率

黄色ブドウ菌陽性者は, 対象者 312 名のうち男性 20 名, 女性 106 名の計 126 名であった. 調査期間中にこれら陽性者から分離した黄色ブドウ菌株数は 373 株 (1 名 1 株ずつを分離したので, のべ陽性者数は 373 名) を分離, 保存した. 陰性者は 186 名であった.

黄色ブドウ菌陽性率は, 男性 23.1% (56/242), 女性 18.7% (317/1,692), 平均 19.3% (373/1,934) であった. 1996 年度 (1回/年の検査) 及び 1997 年度 (8回/年の検査) の黄色ブドウ菌の陽性率は, それぞれ男性 14.3%, 6.9%, 女性 12.4%, 12.1%, 平均値 12.6%, 11.6% を示したこと

から、今回の調査での黄色ブ菌陽性率は全般的に高い傾向にあった。健康人の鼻腔における陽性率は、一般に 10～20%^{7)~9)}と報告されていることから、男性の陽性率は特に高率であった。

一方、陽性者 126 名の黄色ブ菌検出度 0.1～0.6 (陽性回数/検査回数)を示した者は 92 名 (男性 16 名, 女性 76 名) で陽性者全体の 73.0% (92/126) を占め, その中でも検出度 0.7 以上を示したものの, すなわち高頻度に黄色ブ菌が検出されたのは 34 名 (男性 4 名, 女性 30 名) で陽性者全体の 27.0% (34/126) であった。前回 (1997 年度) の調査結果¹⁾では, 黄色ブ菌検出度 0.1～0.6 を示したものは 83.6% であったが, 検出度 0.7 以上を示したものは 16.4% であったことから, 今回のやや高い陽性率は, 検出度の高い範囲に区分された陽性者の増加を反映しているのかもしれない。更に男性陽性者 20 名中の 10 名が検出度 0.4～0.6 の範囲にあったことも, 男性陽性率の増加に影響を及ぼしたものと考えられた。なお, 女性の陽性者を対象にして統計学的検討を試みたところ, 時間変化の検討 (傾向性の検定) の結果, 危険率 0.1% 未満で有意差が認められた。すなわち黄色ブ菌陽性率は, 従前の調査結果と比較して統計学的にも上昇傾向にあった。この傾向が単年度のみのものか, アレルギー性疾患罹患率の上昇と関連して徐々に進行していくものか, 更に調査を継続して検討する。

季節ごとの黄色ブ菌陽性率は, 前回の調査結果²⁾よりやや高いものの, 春期: 16.6%, 夏期: 20.4%, 秋期: 19.4%, 冬期: 19.1% を示し, 季節間の陽性率には有意差は認められなかった。

2. アンケート調査

アンケート調査の回収率は 100% であった。黄色ブ菌陽性者 126 名中, 何らかのアレルギー性疾患を既往に持ったものは 81 名 (男性 12 名, 女性 69 名) 64.3% (81/126) であり, 陰性者 186 名 (男性 20 名, 女性 166 名) のそれは 100 名 (男性 9 名, 女性 91 名) 53.8% (100/186) であった。すなわち, 陽性者のアレルギー性疾患既往率は, 陰性者のそれと比べて 1.2 倍高かった。この結果は, 前回の調査結果²⁾ (1.69 倍: 72.6/42.9) よりやや低い, 計 511 名を対象にした 2 度の調査結果から, 黄色ブ菌陽性者の約 2/3 名はアレルギー性疾患の既往歴を有していた。

黄色ブ菌保有と既往のアレルギー性疾患との関連性については, 前回の調査²⁾と同様に, 陽性者, 陰性者に区分して既往のアレルギー性疾患の有無で見たマスターテーブルを作成して, Yates 補正の χ^2 検定を実施した。

その結果, 前回の調査結果と同様に, 黄色ブ菌保有の有無とアレルギー性疾患既往の有無との間には, アトピー性皮膚炎, アレルギー性鼻炎及びアレルギー性喘息との間で, 統計学的に危険率 5% 未満の有意差が見られた。更に, アレルギー性鼻炎の症状の 1 つであるくしゃみ (危険率 5% 未満) との間には, またアレルギー性喘息抗原の 1

Table 1. Relative Risk (Odds Ratio) between Positivity¹⁾ of *Staphylococcus aureus* and History of Allergic Diseases

Positivity ¹⁾	Odds ratio	I	II	95% Confidence interval
0.1～0.39	1.02	27	49	0.63, 1.71
0.4～0.69	1.21	30	46	0.65, 1.83
0.7～1.00	1.44	24	31	0.65, 2.10

¹⁾ Relative number of positive detections of *S. aureus*

I: No. of persons having a history of allergic diseases

II: No. of *S. aureus* carriers

つとしてベットの毛 (危険率 1% 未満) との間に有意差が見られた。その他のアレルギー性疾患 (食物アレルギー, 接触アレルギー, 薬物アレルギー) との間には, 前回の調査結果²⁾と同様に黄色ブ菌保有との間には, 有意差は認められなかった。更に, 前回の調査で, 黄色ブ菌保有との間に有意差が認められた花粉症及びその症状 (くしゃみ, 鼻水, 目のかゆみなど) との間にも有意差は認められなかった。

これらの結果が示すように, 今回の調査結果は前回のそれとは多少傾向を異にするが, Table 1 に示したように, 前回と同様に, 黄色ブ菌の検出度 (陽性回数/検査回数) とアレルギー性疾患既往の有無との関連で見たオッズ比 (相対危険度) は, 検出度にかかわらず 1 以上を示した。更にオッズ比は, 黄色ブ菌の検出度とともに上昇傾向を示し, 両者間に相関性があるように思われた。これらの結果から, 黄色ブ菌検出度とアレルギー性疾患既往者の間には直接的な関連性がうかがえ, 前回の調査結果²⁾との共通性, すなわち黄色ブ菌保有とアレルギー性疾患既往の有無との間には何らかの関連性を有するのではないかと考えられた。しかし, オッズ比の信頼性を求めると, 95% の信頼区間はいずれの場合も 0.60, 0.65, 0.65 と 1 以下を示した。前回の調査結果と同様に, 黄色ブ菌陽性者のアレルギー性疾患罹患の危険度は陰性者に比べて大きい, 検出度とは 95% 以上の信頼性で統計学的には有意とは言えなかった。

一方, 黄色ブ菌保有と風邪罹患との関係は, 前回の調査結果とは異なり, 両者の間に危険率 0.1% 未満で有意差 (χ^2 値: 30.33) が認められた。すなわち, 黄色ブ菌陽性者 126 名中, 検査時に風邪を罹患していると答えたものは 65 名 (51.6%) で, 陰性者 186 名の風邪罹患者 39 名 (21%) よりはるかに多かった。更に, この傾向は, 秋期, 冬期の調査結果にも認められた。

3. 総 IgE 抗体検査と血液像検査

(1) 採血者 98 名 (男性 18 名, 女性 80 名) 中, 黄色ブ菌陽性者は 69 名, 陰性者は 29 名であった。このうちアレルギー性疾患の既往者は 65 名 (66.3%), 既往歴を有しない者は 33 名 (33.7%) であった。黄色ブ菌陽性者 69 名のうち, アレルギー性疾患既往者は 49 名 (71.0%) で, 既往歴を有しない者は, 20 名であった。一方, 黄色ブ菌

Table 2. Average Titers of Total Serum IgE Antibodies and the Hemogramme Patterns in Persons Grouped by Positivity¹⁾ of *Staphylococcus aureus*

Positivity ¹⁾	Total IgE (ng/mL)	Hemogramme (%)					
		Stab	Seg	Eosin	Baso	Mono	Lymph
0	7.56 ± 5.63	2.14 ± 0.88	64.10 ± 7.30	1.83 ± 1.97	0.28 ± 0.65	4.10 ± 1.84	27.55 ± 7.35
0.1~0.39	20.74 ± 24.08	3.09 ± 1.74	65.59 ± 10.12	2.18 ± 1.82	0.27 ± 0.55	3.32 ± 1.99	25.55 ± 10.35
0.4~0.69	15.01 ± 11.86	2.21 ± 1.47	61.71 ± 12.84	3.46 ± 4.13	0.25 ± 0.44	3.75 ± 2.83	28.33 ± 11.64
0.7~1.00	15.27 ± 18.14	2.74 ± 1.63	59.00 ± 12.11	3.30 ± 3.44	0.17 ± 0.39	3.57 ± 2.09	31.22 ± 11.30
0.1~1.00	14.44 ± 18.44**	2.48 ± 1.63	63.80 ± 11.92	2.49 ± 3.31	0.27 ± 0.46	3.72 ± 2.32	27.14 ± 11.21

¹⁾ Relative number of positive detections of *S. aureus*

Stab: band form leukocyte; Seg: segmented leukocyte; Eosin: eosinophil; Baso: basophil; Mono: monocyte; Lymph: lymphocyte
S. aureus positive vs. negative, ** $p > 0.01$

Table 3. Correlation between the Average Titers of Total Serum IgE Antibodies and the Hemogramme Patterns in *Staphylococcus aureus* Carriers

	Total IgE	Stab	Seg	Eosin	Baso	Mono	Lymph
Stab	-0.063						
Seg	0.095	0.190					
Eosin	0.241*	-0.170	-0.250**				
Baso	-0.006	-0.085	0.073	0.094			
Mono	0.054	-0.269**	-0.311**	0.146	-0.092		
Lymph	-0.173	-0.225*	-0.935***	-0.037	-0.134	0.123	

Stab: band form leukocyte; Seg: segmented leukocyte; Eosin: eosinophil; Baso: basophil; Mono: monocyte; Lymph: lymphocyte
 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

陰性者では、16名(55.2%)がアレルギー性疾患既往者であった。

(2) 総IgE抗体値並びに血液像の検査結果は、まず陽性者の測定値を黄色ブ菌検出度で区分して、それぞれの平均値及び標準偏差を求め、陰性者の当該各値とともにTable 2に示した。この基礎統計量を用いて平均値の差の検定を行った結果、黄色ブ菌陽性者と陰性者の総IgE抗体値には、危険率1%未満で有意な差が認められ、陽性者の総IgE抗体値は陰性者のそれと比べて有意に高いことが分かった。

一方、黄色ブ菌陽性者と陰性者の血液像値間には有意差

は見られなかった。黄色ブ菌検出度で区分した総IgE抗体値及び血液像値の間にも有意差は認められなかった。

アレルギー性疾患の既往を有する人の総IgE抗体値は、既往を有しない人より有意に(危険率1%未満)高かったが、血液像値に差はなかった。

Table 3に、黄色ブ菌陽性者の総IgE抗体値と血液像パターンの間で検討した相関分析結果を示した。総IgE抗体値と好酸球数の間には、有意な相関(危険率5%未満)が認められ、好中球と好酸球間で、単球と好中球及び桿状球との間で、それぞれ危険率1%未満の負の相関が見られた。また、リンパ球と桿状球及び好中球間にそれぞれ

Fig. 1. Correlation between serum levels of total IgE and SEB-specific IgG antibodies (in students with a history of allergic diseases)
 O.D.: optical density

5%, 0.1% 未満の危険率で負の相関が認められた。アレルギー性疾患罹患患者、特にアトピー性皮膚炎患者の総 IgE 抗体値の高低に伴う好酸球数の変動については既に多くの報告^{6), 10), 11)}がある。

黄色ブ菌陽性者はアレルギー性疾患罹患患者と類似した血液像パターンを示し、更に陽性者にはアレルギー性疾患既往が多いという結果とを考慮すると、やはり黄色ブ菌の保有とアレルギー性疾患既往との間には何らかの関係があると考えられる。

4. SEA, SEB に対する特異的 IgE 抗体と SEB 特異的 IgG 抗体検査

採血者 98 名の SEB 特異的 IgG 抗体の吸光度の平均値は 0.247 ± 0.072 であった。黄色ブ菌陽性者と陰性者の平均 SEB 特異的 IgG 抗体の吸光度は、それぞれ 0.250 ± 0.070 ($N=69$), 0.250 ± 0.060 ($N=29$)、アレルギー性疾患既往の有無で区分した血清中の SEB 特異的 IgG 抗体の吸光度はそれぞれ 0.254 ± 0.076 ($N=65$), 0.235 ± 0.064 ($N=33$) を示し、いずれも両者の平均値間に有意差は認められなかった。

Fig. 1 にアレルギー性疾患既往者の総 IgE 抗体値と SEB 特異的 IgG 抗体の吸光度についての散布図を示した。図から明らかなように測定値の分布は、総 IgE 抗体値ないしは SEB 特異的 IgG 抗体の吸光度がそれぞれ特に高い群 ($N=6$ 及び $N=3$) と SEB 特異的 IgG 抗体の吸光度が 0.1 以上 0.4 未満で総 IgE 抗体値が 30 ng/mL 以下の群 ($N=56$) の 3 つの群に分けられた。アレルギー性疾患既往 65 名の両抗体値間には有意な相関は認められなかったが、両抗体値が高い 9 名を除くグループ 56 名の総 IgE 抗体値 (平均 11.61 ± 7.35) と SEB 特異的 IgG 抗体の吸光度 (平均 0.242 ± 0.057) の間には、危険率 5% 未満の有意な相関関係が認められた。また、アレルギー性疾患既往のない群と黄色ブ菌陽性者及び陰性者の 3 群の各々の総 IgE 値と SEB 特異的 IgG 抗体の吸光度の間にも、相関関係は認められなかった。全採血者から SEB 特異的 IgG 抗体は検出されたが、その測定値は低値であり、黄色ブ菌陽性者、陰性者間の平均 SEB 特異的 IgG 抗体の吸光度に差が見られなかったことから、この IgG 抗体の多くは、腸管内に常在する黄色ブ菌によって産生される SEB に対する抗体であるのかもしれない。

Table 4 に SEA, SEB に対しての特異的 IgE 抗体を保有した者 (15 名) と上記の総 IgE 抗体、SEB 特異的 IgG 抗体の高値を示したグループ (9 名) の各測定値及び既往のアレルギー性疾患名などを示した。SEA, SEB に対する特異的 IgE 抗体値 (IA/mL) の判定基準値は、使用 Kit に示された基準に準拠し、0.34 以下を陰性、0.35~0.69 を 1+ 陽性、0.70~3.49 を 2+ 陽性、3.50~17.4 を 4+ 陽性と判定した。表から明らかなように、SEA 特異的 IgE 抗体の保有者は 6 名、SEB 特異的 IgE 抗体の保有者は 14 名、SEA, SEB の両特異的 IgE 抗体の保有者は 5 名、SEA 及び SEB どちらか一方の特異的 IgE 抗体保有者は

10 名であった。SEA あるいは SEB 特異的 IgE 抗体が検出された 15 名 (15.3%) の中で黄色ブ菌陽性者は 11 名 (73%)、アレルギー性疾患既往者は 12 名 (80%) であった。一方、採血者 98 名の平均値よりはるかに高い総 IgE 抗体値を示した 6 名は、全員が黄色ブ菌陽性でありアレルギー性疾患の既往者であった。

SEA 特異的 IgE 抗体に比べて SEB 特異的 IgE 抗体の検出度が高かったのは、鼻腔に定着する黄色ブ菌が SEA よりも SEB を多く産生するものが多い (SEA 産生株: 25.4%, SEB 産生株: 40.3%)²⁾ ことも 1 つのファクターとして働いているのかもしれない。

黄色ブ菌陽性者で SEA あるいは SEB の特異的 IgE 抗体が検出された 15 名の中には、アトピー性疾患、アレルギー性鼻炎及び花粉症を既往とする者が多い (80%)。更に、その血液像パターンでは、好中球の占める割合は高く、リンパ球の割合は低く、リンパ球と好中球間に負の相関も見られ、アレルギー性疾患罹患患者が示す血液検査結果に類似した。しかし、アレルギー性疾患、特にアトピー性皮膚炎患者の総 IgE 抗体値や特異的 IgE 抗体値及びその検出度に比べると、黄色ブ菌陽性者のそれらは低い値を示した。このことはエンテロトキシン (分子量 28,000) の鼻粘膜を介しての体内への侵入あるいは取り込みが少ないことを反映しているのかもしれない。一方、SEA, SEB に対して特異的 IgE 抗体が検出された黄色ブ菌陽性者は、時に鼻粘膜を傷つけ、その障害部位からエンテロトキシンの体内侵入を許している可能性もあるだろう。そして侵入した SEA, SEB はスーパー抗原活性を介して種々の免疫細胞に作用し、各種のサイトカインを誘導し組織障害及び体内での免疫反応、特に抗体産生系を活性化させているのではないと思われる。

以上、黄色ブ菌保有とアレルギー性疾患既往間の密接な関係は、今回のアンケート結果からも確かめられた。更に、黄色ブ菌陽性者の総 IgE 値は陰性者のそれに比べて有意に高く、陽性者の血液像パターンはアレルギー性疾患罹患患者との間に類似性が見られ、陽性者の中には SEA, SEB 特異的 IgE 抗体が認められた。これらの結果は黄色ブ菌保有とアレルギー性疾患既往間の統計学的な有意性、更にはアンケート結果をまた裏付けていよう。アトピー性疾患、花粉症、アレルギー性鼻炎及びアレルギー性喘息などの既往者は、既往歴を有しない者に比べて、黄色ブ菌の検出度が高かったことから (検出度 0.7~1.0 を示したのは、アレルギー性疾患既往者では 29.6%, 既往歴を有しない場合は、14.4%) アレルギー性疾患既往者は黄色ブ菌に感受性が高く、鼻腔に多くの黄色ブ菌が定着していることが確認された。

黄色ブ菌の保有とアレルギー性疾患既往との間には、密接な関係が示唆されたが、両者間にいかなる機構が関与しているかは明らかではない。しかし、アレルギー性疾患既往者に対しても、黄色ブ菌についての適切な衛生教育が必要であり、特に食品の取り扱いについては注意を促す指導

Table 4. History of Allergic Diseases in Persons who have Higher Specific IgE Antibodies to SEA and SEB, Specific IgG Antibodies to SEB and Total IgE Values

Sam- ple No.	Sex	S. aureus	P/T ⁽¹⁾	History of allergic diseases					Specific antibodies				Hemogramme ²⁾							
				Allergy	Pollinosis	Atopic dermatitis	Allergic rhinitis	Contact dermatitis	Drug allergy	Food allergy	IgE to		IgG to	Total IgE	Stab	Seg	Eosin	Baso	Mono	Lymph
											SEA	SEB								
1	F	+	7/7	+			+				+	0.40	0.26	25.73	2	63	12	0	4	19
2	F	+	7/7				+					1.13	0.17	11.24	3	74	4	0	4	15
3	M	+	6/7	+								1.94	0.29	4.61	1	49	5	1	3	41
4	F	+	5/7	+								0.37	2.95	0.21	5	66	3	0	2	24
5	F	+	4/7	+			+					0.59	0.34	17.43	0	68	2	0	4	26
6	F	+	4/7	+			+					2.95	0.35	11.71	5	76	0	0	3	16
7	F	+	3/7	+			+					2.83	4.02	0.20	2	75	5	0	3	15
8	M	+	1/7	+			+					0.93	1.33	0.24	3	81	1	0	4	11
9	M	+	1/7	+			+					1.30	1.52	0.35	6	73	5	0	4	12
10	F	+	1/5	—								0.66	0.14	4.99	3	66	1	0	2	28
11	F	+	1/5	+			+					0.65	0.20	17.98	3	62	6	0	5	24
12	F	—	0/5	—								0.63	0.31	8.69	3	65	1	1	2	28
13	M	—	0/5	+					+	+		0.41	0.29	9.07	2	60	1	0	1	36
14	F	—	0/5	+	+		+		+	+	+	4.15	0.20	2.49	3	53	0	0	4	40
15	M	—	0/5	—								0.37	0.31	2.31	3	66	4	0	5	22
16	F	+	7/7	+			+						0.18	71.34	0	48	13	1	10	28
17	F	+	6/7	+									0.27	66.19	2	78	1	0	1	18
18	F	+	2/7	+			+						0.22	70.09	4	68	1	0	3	24
19	F	+	1/7	+			+						0.37	76.65	2	70	7	0	1	20
7	F	+	3/7	+			+					2.83	4.02	0.20	2	75	5	0	3	15
8	M	+	1/7	+			+					0.93	1.33	0.24	3	81	1	0	4	11
20	F	—	0/5	+			+				+		0.48	3.17	1	75	2	0	4	18
21	F	+	1/7	+					+				0.48	9.99	3	72	0	0	2	23
22	F	+	6/7	+									0.50	7.72	5	38	2	0	2	53

¹⁾ P/T: No. of positive samples of *S. aureus*/No. of tested samples

²⁾ See Table 2 for abbreviations

が望まれる。

謝 辞

検査結果の統計解析にご指導を賜った東京都立衛生研究所, 牧野國義博士に深謝いたします。

文 献

- 1) Sekiguchi, Y., Asaka, K., Kawabata, A., Saitoh, M., Kanoh, S., Kanoh, T., The incidence of *Staphylococcus aureus* in students of trade schools, and coagulase types, enterotoxin producibility and susceptibilities to antibiotics of the isolates. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi* (J. Food Hyg. Soc. Japan), **38**, 418-424 (1997).
- 2) Asaka, K., Sekiguchi, Y., Arai, M., Kawabata, A., Saitoh, M., Kanoh, S., Kanoh, T., Relationship between the incidence patterns of *Staphylococcus aureus* in nostril anterior of trade school students and the history of allergic diseases. *Shokuhin Eiseigaku Zasshi* (J. Food Hyg. Soc. Japan), **40**, 291-296 (1999).
- 3) Hirano, S., Suehiro, A., Katoh, N., Yasuno, Y., Katoh, H., Levels of specific IgE antibodies to Staphylococcal enterotoxins in atopic dermatitis patients correlate with disease activity. *Skin Research*, **40** (Suppl. 20), 52-58 (1998).
- 4) Tada, J., Toi, Y., Akiyama, H., Arata, J., Katoh, H., Presence of specific IgE antibodies to Staphylococcal enterotoxins in patients with atopic dermatitis. *Eur. J. Dermatol.*, **6**, 552-554 (1996).
- 5) Bunikowski, R., Mielke, M., Skarabis, H., Herz, U., Bergmann, R. L., Wahn, U., Renz, H., Prevalence and role of serum IgE antibodies to the *Staphylococcus aureus*-derived superantigens SEA and SEB in children with atopic dermatitis. *J. Allergy Clin. Immunol.*, **103**, 119-124 (1999).
- 6) Singh, B. S., Kon, O. M., Grant, J. A., Kay, A. B., Expression of high-affinity IgE receptors (FcεRI) on peripheral blood basophils, monocytes, and eosinophils in atopic and nonatopic subjects: Relationship to total serum IgE concentrations. *J. Allergy Clin. Immunol.*, **99**, 699-706 (1997).
- 7) Irikura, Y., Ikejima, N., Hirata, I., Arai, T., Kusunoki, K., Jin, M., Ohta, K., The incidence of *Staphylococcus aureus* in food handlers, and coagulase type and enterotoxin producibility of the isolates. *Ann. Rep. Tokyo Metr. Res. Lab. P. H.*, **38**, 145-149 (1987).
- 8) Namura, S., Nishijima, S., Higashida, T., Asada, Y., *Staphylococcus aureus* isolated from nostril anteriors and subungual spaces of the hand: Comparative study of medical staff, patients, and normal controls. *Journal of Dermatology*, **22**, 175-180 (1995).
- 9) Namura, S., Higashida, T., Nishijima, S., Asada, Y., 鼻腔及び爪下における黄色ブドウ球菌 (特に MRSA) 保菌率の対象者別検討. *Acta Dermatologica* (Kyoto), **89**, 641-646 (1994).
- 10) Hiramatsu, M., Katoh, I., Mukai, H., Katoh, H., A case of hyper-IgE syndrome. *Jpn. J. Dermatol.*, **110**, 2,225-2,230 (2000).
- 11) Uehara, M., Izukura, R., Sawai, T., Blood eosinophilia in atopic dermatitis. *Clin. Exp. Dermatol.*, **15**, 264-266 (1990).