

Candida albicans, *Malassezia furfur* の精製抗原に対する アトピー性皮膚炎患者の反応性に関する検討

国立相模原病院臨床研究センター

浅古佳子 齋藤明美 安枝 浩 川口博史 秋山一男

宝酒造バイオ研究所

遠藤政博 大西佳美 竹迫一任

***Candida albicans*, *Malassezia furfur* の精製抗原に対するアトピー性皮膚炎患者の反応性に関する検討をした。アトピー性皮膚炎患者 22 例 (以下 AD 群), アトピー性皮膚炎の罹患歴がない気管支喘息患者 21 例 (以下 non AD 群) の *Candida albicans* の粗抗原, manganese superoxide dismutase (以下 Mn SOD), cyclophilin, enolase, secretory aspartic protease (以下 SAP 2), type A mannan, *Malassezia furfur* の粗抗原, Mn SOD, cyclophilin, Mal f 2 に対する特異的 IgE 抗体を測定した。すべての抗原に対する IgE 抗体の陽性頻度, 抗体価は共に non AD 群より AD 群の方が高値であり, *Candida albicans* の Mn SOD, cyclophilin, type A mannan, *Malassezia furfur* の Mn SOD, cyclophilin はアトピー性皮膚炎患者群において半数以上が陽性であり, 今後真菌とアトピー性皮膚炎の関連を解明するために有用と思われる。**

Key words : atopic dermatitis — *Candida albicans* — *Malassezia furfur*

はじめに

Candida albicans (以下 *C. albicans*) は粘膜の常在真菌であり, 時に消化管カンジダ症や膣炎, 爪囲炎などの病因となる。また *Malassezia furfur* (以下, *M. furfur*) は皮膚の常在真菌であり, 癬風や脂漏性皮膚炎の病因となる。*C. albicans*, *M. furfur* はアトピー性皮膚炎の増悪因子といわれている。

Savolainen ら¹⁾は, 鼻咽腔培養にて *C. albicans* が培養されたアトピー性皮膚炎患者において *C. albicans* の粗抗原に対する特異的 IgE 抗体の抗体価と重症度と

の相関が認められたという報告をしている。また抗真菌剤内服療法の有効性についての報告がある²⁾。一方, *M. furfur* については顔面, 頸部病変を有するアトピー性皮膚炎患者において *Pityrosporum orbiculare* (以下 *P. orbiculare*) に対する即時型過敏症が関連があるという報告³⁾や, *P. orbiculare* に対する特異的 IgE 抗体の陽性率はアトピー性皮膚炎において高値であったという報告⁴⁾などが数々ある。そして最近いくつかの精製抗原が報告されており⁵⁾⁻¹³⁾, 各々アレルギー疾患との関連性を特異的 IgE 抗体などで評価している。しかしながら各抗原間で反応性を比較した報告はこれまでのところみられない。

今回我々は, アトピー性皮膚炎への *C. albicans*, *M. furfur* の関与の一端を明らかにすることを目的として, *C. albicans*, *M. furfur* の精製抗原に対してアトピー性皮膚炎患者がどのような反応性を示すのかを検討したので報告する。

Received : May 1, 2002

Accepted : July 25, 2002

Abbreviations : AD atopic dermatitis ; *C. albicans* *Candida albicans* ; *M. furfur* *Malassezia furfur* ; Mn SOD manganese superoxide dismutase ; *P. orbiculare* *Pityrosporum orbiculare* ; SAP 2 secretory aspartic protease

浅古佳子 : 横浜市立大学医学部附属市民総合医療センター皮膚科 [神奈川県横浜市南区浦舟町 4-57]

対象と方法

対象

国立相模原病院皮膚科, アレルギー科を受診し, アトピー性皮膚炎 (以下 AD) であると診断された患者で, *C. albicans*, *M. furfur* に対する CAP-RAST が class 2 以上の 21 例 (男性 14 名, 女性 7 名, 平均年齢 29.0 ± 7.9 歳) を AD 患者群とした. 対照としてアトピー性皮膚炎の罹患歴がない気管支喘息患者で, *C. albicans* に対する CAP-RAST が class 2 以上の患者 11 例, *M. furfur* に対する皮膚テスト即時型反応陽性の患者 9 例, あわせて 20 例 (男性 7 名, 女性 13 名, 平均年齢 40.4 ± 17.6 歳) を non AD 患者群とした.

方 法

1. 抗原

C. albicans の粗抗原は診断用アレルゲンスクラッチエキス (鳥居薬品) を 5mM 重炭酸アンモニウムにて透析, 凍結乾燥し, 調製した.

M. furfur の粗抗原は以前に報告した方法で *M. furfur* (TIMM2782) の菌体から調製した¹⁰⁾.

C. albicans の manganese superoxide dismutase (以下 Mn SOD), cyclophilin は, Mn SOD 遺伝子¹⁴⁾, cyclophilin 遺伝子¹⁵⁾をもとに PCR 用プライマーを合成し, *C. albicans* のゲノム DNA を鋳型にして増幅した後, 得られた増幅産物を発現用ベクターにクローニングした. 大腸菌で発現させた後, Mn SOD は硫酸塩析, 陰イオン交換クロマトグラフィー, 透析によるウレアの段階的な除去, 吸着クロマトグラフィーを組み合わせ, cyclophilin は陰イオン交換クロマトグラフィー, ゲルろ過カラムクロマトグラフィーを組み合わせそれぞれ精製した.

enolase は *C. albicans* (Serotype A) を YPG 培地 (1% yeast extract, 2% polypeptone, 2% glucose) で培養し, 得られた菌体を破碎した後, 可溶性画分から硫酸塩析, 陰イオン交換クロマトグラフィー, アフィニティカラムクロマトグラフィーを組み合わせ精製した.

secretory aspartic protease (以下 SAP 2) は *C. albicans* (Serotype A) を YCB-BSA 培地 (1.17% yeast carbon base, 0.2% ウシ血清アルブミン) で培養し, 得られた培養上清から文献記載の方法¹⁶⁾に従って精製し

た.

Type A mannan は Okawa らの方法¹⁷⁾に従って *C. albicans* (Serotype A) から調製した.

M. furfur の Mn SOD, cyclophilin, Mal f 2 は *M. furfur* の Mn SOD 遺伝子 (論文投稿準備中), cyclophilin 遺伝子⁹⁾, Mal f 2 遺伝子¹⁰⁾をもとに PCR プライマーを合成し, *M. furfur* の mRNA を鋳型にして増幅した後, 得られた増幅産物を発現用ベクターにクローニングした. 大腸菌で発現させた後, Mn SOD と cyclophilin は *C. albicans* の場合と同様の方法で, Mal f 2 は硫酸塩析, 疎水結合クロマトグラフィー, 陰イオン交換クロマトグラフィー, 吸着クロマトグラフィーを組み合わせ精製した.

2. 特異的 IgE 抗体の測定

C. albicans の粗抗原, Mn SOD, cyclophilin, enolase, SAP 2, *M. furfur* の粗抗原, Mn SOD, cyclophilin に対する特異的 IgE 抗体の測定は, 固相に paper disk, 抗ヒト IgE 抗体に β -ガラクトシダーゼ標識体 (Pharmacia) を用いる比色法で行った. 同時に測定した標準血清による吸光度から標準曲線を描き, その標準曲線から試料中の抗体価を算出した. *C. albicans* の type A mannan に対する特異的 IgE 抗体は, AlaSTAT 法にて AlaSTAT キット (米国 DPC 社) で測定した. paper disk を用いる方法では 0.35PRU/ml 以上, AlaSTAT 法では 0.35IU/ml 以上を IgE 抗体陽性と判定した.

3. RAST inhibition

至適濃度に希釈した患者血清 50 μ l と 10 倍希釈系列で段階希釈した inhibitor 50 μ l を混和し, 2 時間室温で静置した後, あらかじめ *C. albicans*, *M. furfur* 由来の Mn SOD を固相化したマイクロプレート (FRUORO-NUNC CERT, NUNC) のウェルに加えた. 次いで β -ガラクトシダーゼ標識抗ヒト IgE 抗体を加え, 蛍光法で酵素活性の測定を行った. 抑制率は次式より計算した.

$$\%inhibition = \{(B-A)/(B-C)\} \times 100$$

A: inhibitor を加えたウェルの蛍光強度

B: inhibitor のかわりに緩衝液を加えたウェルの蛍光強度

C: 患者血清のかわりに緩衝液を加えたウェルの蛍光強度

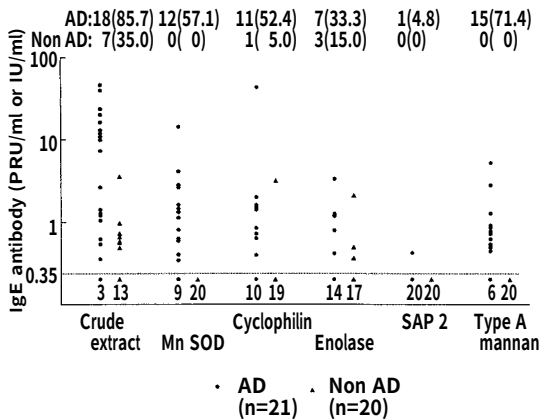


Fig. 1. Specific IgE antibody levels to each allergens of *C. albicans* in 21 sera from AD patients and 20 sera from asthma patients without AD (non AD).

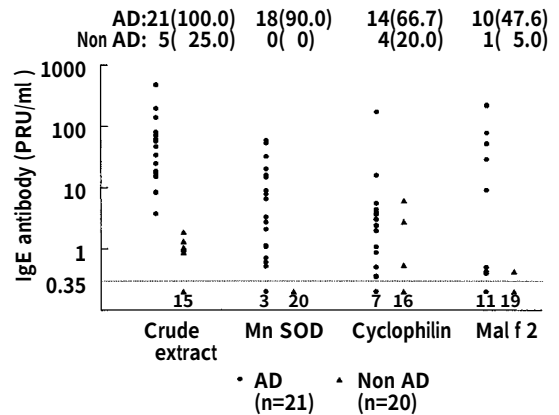


Fig. 2. Specific IgE antibody levels to each allergens of *M. furfur* in 21 sera from AD patients and 20 sera from asthma patients without AD (non AD).

Table 1 5 case in specific IgE antibodies to each allergens in sera from AD patients

<i>M. furfur</i>				<i>C. albicans</i>				
	Mn SOD	Cyclophilin	Mal f 2	Mn SOD	Cyclophilin	Enolase	SAP 2	Type A mannan (AlaSTAT)
1	8.61	15.3	51.0	0.62	0.62	<0.35	<0.35	0.51
2	0.60	166	<0.35	2.60	43.4	<0.35	<0.35	0.85
3	56.7	2.39	0.39	1.12	1.49	<0.35	<0.35	0.44
4	15.6	<0.35	0.50	14.4	<0.35	<0.35	<0.35	1.27
5	<0.35	3.87	221	<0.35	1.97	0.78	<0.35	0.51

結 果

1. 特異的 IgE 抗体

C. albicans の各抗原に対する IgE 抗体の陽性率は AD 群では type A mannan に対する陽性率が 71.4% と一番高く、次いで Mn SOD 57.1%, cyclophilin 52.4% と半数以上の症例が陽性であったが、SAP 2 は 21 例中わずか 1 例のみが陽性であった (Fig. 1)。一方、non AD 群においては、Mn SOD, SAP 2, type A mannan に対しては全例が IgE 抗体陰性で、cyclophilin に対しては陽性は 1 例のみであったが、enolase に対しては陽性例が 20 例中 3 例 (15%) 見出された。

M. furfur の各抗原に対する IgE 抗体の陽性率は、AD 群は、Mn SOD 90.0%, cyclophilin 66.7% と非常に高い陽性率であった。*C. albicans* と同様に non AD

群は陽性率、抗体価は AD 群に比べ低い値であった (Fig. 2)。

各抗原に対する IgE 抗体価の代表的な例を示す (Table 1)。症例 1 は、*M. furfur* の Mn SOD, cyclophilin, Mal f 2 に対する IgE 抗体価が高く、症例 2 は *M. furfur* の cyclophilin と *C. albicans* の cyclophilin, 症例 3 は *M. furfur* の Mn SOD のみ、症例 4 は *M. furfur* の Mn SOD と *C. albicans* の Mn SOD, 症例 5 は Mal f 2 に対する IgE 抗体価が高値であった。このように、個々の精製抗原に対する反応パターンは症例ごとに大きく異なっていた。

そこで IgE 抗体の陽性率が高かった Mn SOD と cyclophilin について、AD 群 21 例の両抗原に対する IgE 抗体の関係を検討した。Fig. 3 に示したように、*C. albicans* においても *M. furfur* においても Mn SOD と cyclophilin に対する IgE 抗体の間には有意な相関は

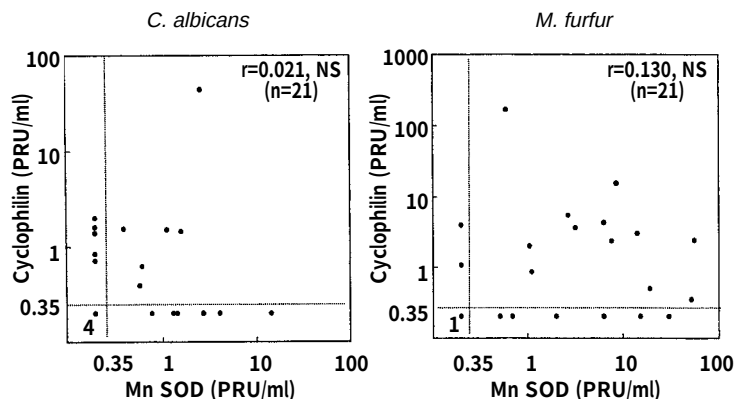


Fig. 3. Correlation of IgE antibodies to Mn SOD and cyclophilin in 21 sera from AD patients.

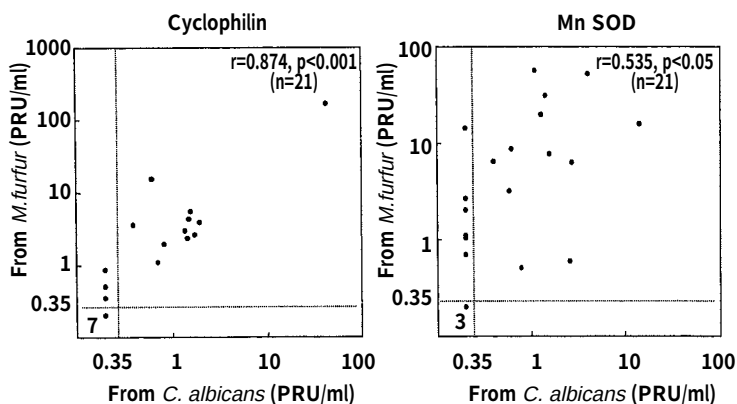


Fig. 4. Correlation of IgE antibodies to cyclophilin of *C. albicans* and *M. furfur* and correlation of IgE antibodies to Mn SOD of *C. albicans* and *M. furfur*. The 21 sera were from AD patients.

認められなかった。すなわち、症例ごとに両抗原に対する反応のパターンは多様であった。

2. *C. albicans* と *M. furfur* の間における交叉反応性

今回検討した Mn SOD と cyclophilin には *C. albicans* 由来と *M. furfur* 由来の 2 種類がある。そこで由来の異なる Ms SOD, cyclophilin の関係を検討した (Fig. 4)。 *C. albicans* と *M. furfur* の cyclophilin に対する IgE 抗体, Mn SOD に対する IgE 抗体の間にはいずれも有意な相関が認められた。

6 例の患者血清を用いて、*C. albicans* と *M. furfur* の Mn SOD 間での交叉反応性を RAST inhibition で評価した。6 例中 3 例の血清では、お互いに明確な抑制は認

められなかったが、残りの 3 例の血清では *C. albicans* の Mn SOD に対する IgE 抗体は *M. furfur* の Mn SOD により濃度依存的に抑制された。しかし、*M. furfur* の Mn SOD に対する IgE 抗体は *C. albicans* の Mn SOD によりまったく抑制されなかった。代表的な 1 例の血清による抑制曲線を Fig. 5 に示した。また *C. albicans* の Mn SOD に対する IgE 抗体が *M. furfur* の Mn SOD により抑制された 3 例の症例は、すべて *M. furfur* の Mn SOD に対する IgE 抗体価が、*C. albicans* の Mn SOD に対する IgE 抗体価と比べて高値であった (data not shown)。

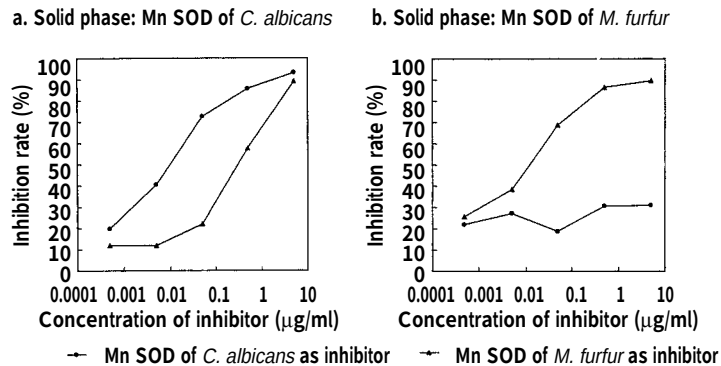


Fig. 5. RAST inhibition of Mn SOD of *C. albicans* and *M. furfur*. The sera were pre-incubated with each concentration of Mn SOD of *C. albicans* and *M. furfur* as inhibitor.

考 察

今回我々は、*C. albicans*、*M. furfur* の精製抗原に対してアトピー性皮膚炎患者がどのような反応性を示すのかを検討した。Mn SOD はすべての好気性生物に存在し、生体に有害な活性酸素を分解する酵素である。齋藤ら⁵⁾により *C. albicans* の Mn SOD のアレルギー活性が検討されている。

cyclophilin は真核生物に存在し、peptidyl prolyl cis-transisomerase 活性をもち、シクロスポリン A のレセプターである。*M. furfur* 由来の cyclophilin は Lindborg ら⁹⁾により、Mal f 6 として同定されている。

enolase は Mn SOD と同様すべての好気性生物に存在する解糖系の酵素である。*C. albicans* 由来の enolase は、Ito ら⁶⁾により *C. albicans* の主要アレルギーの一つであると報告されている。

SAP 2 は真菌が宿主に侵入する際に分泌する protease である。*C. albicans* の SAP 2 は、Akiyama ら⁷⁾により気管支喘息患者におけるアレルギー活性が報告されている。

そして type A mannan は真菌の細胞壁を構成する多糖体である。*C. albicans* の type A mannan は、同様に Akiyama ら⁸⁾により気管支喘息患者におけるアレルギー活性が報告されている。

Peroxisomal membrane protein (PMP) は真核生物に存在する細胞内小器官であるペルオキシソームの構成タンパク質である。*M. furfur* の PMP は Yasueda ら¹⁰⁾により、Mal f 2 として同定され、AD 患者におけ

るアレルギー活性が報告されている。

今回我々が検討した各抗原に対する特異的 IgE 抗体は陽性頻度、抗体価共にアトピー性皮膚炎を合併していない気管支喘息患者群よりアトピー性皮膚炎患者群の方が高い値であったが、*C. albicans* あるいは *M. furfur* の個々の精製抗原に対する感作反応パターンは症例ごとに大きく異なっていた。つまり、ダニの Der f 1 と Der f 2 のような大多数の症例が共に強く反応する抗原は見出せなかった¹⁸⁾。しかし、*C. albicans* の type A mannan, Mn SOD, cyclophilin, *M. furfur* の Mn SOD, cyclophilin はアトピー性皮膚炎患者群において半数以上が陽性であり、これらの抗原に対する I 型アレルギー反応がアトピー性皮膚炎の病態に何らかの形で関与している可能性が示唆された。このような精製抗原を用いた詳細な反応性の検討は、今後真菌とアトピー性皮膚炎の関連を解明するためのきわめて有力な武器になると考えられる。

C. albicans と *M. furfur* の間の粗抗原レベルで交叉抗原性については種々の報告がある。*P. orbiculare* と *C. albicans* の粗抗原の RAST inhibition において患者により結果が異なり抑制される症例とされない症例があり、これは交叉する IgE-binding epitope と交叉しない epitope が存在し、患者によりその認識部位が異なるためと説明されている¹⁹⁾²⁰⁾。今回の我々の検討においても同様に、*C. albicans* と *M. furfur* の Mn SOD の RAST inhibition において *C. albicans* の Mn SOD に対する IgE 抗体は *M. furfur* の Mn SOD により抑制される症例と抑制されない症例を認めた。また Mn SOD および cyclophilin に対する IgE 抗体は、*C. albi-*

cans と *M. furfur* の間でいずれも有意に相関し, *C. albicans* と *M. furfur* の Mn SOD あるいは cyclophilin には共通の IgE-binding epitope の存在が示唆された. そして抑制された症例はすべて *M. furfur* の Mn SOD に対する IgE 抗体価が, *C. albicans* の Mn SOD に対する IgE 抗体価と比較し, 高値であったことから, これらの症例では, 皮膚において *M. furfur* の Mn SOD に感作され, それに伴い消化管において *C. albicans* の Mn SOD に交叉反応していることが示唆される. Mn SOD については *Aspergillus fumigatus*²¹⁾由来のものが, cyclophilin については carrot²²⁾, *Psilocybe cubensis*²³⁾, *Aspergillus fumigatus*²⁴⁾, birch pollen²⁵⁾由来のものが, PMP については *Aspergillus fumigatus*²⁶⁾由来のものが精製抗原として報告されており, 今後さらにそれらとの交差抗原性について検討する必要があると思われる.

文 献

- 1) Savolainen, J., Lammintausta, K., Kalimo, K. and Viander, M. : *Candida albicans* and atopic dermatitis. *Clin. Exp. Allergy* **23**, 332-339, 1993.
- 2) 足立厚子, 細川達弥, 市橋正光, 高橋 務, 小村明彦 : アトピー性皮膚炎重症化におけるカンジダの重要性和抗真菌剤内服療法の有効性. *アレルギー* **48**, 719-725, 1999.
- 3) Waersted, A. and Hjorth, N. : *Pityrosporum orbiculare* - a pathogenic factor in atopic dermatitis of the face, scalp and neck?. *Acta Derm. Venereol. (Stockh)* Suppl **114**, 146-148, 1985.
- 4) Nordvall, S.L. and Johansson, S.I.V. : IgE antibodies to *Pityrosporum orbiculare* in children with atopic diseases. *Acta Paediatr. Scand.* **79**, 343-348, 1990.
- 5) 齋藤明美, 安枝 浩, 秋山一男, 大西佳美, 遠藤政博 : カンジダスーパーオキシドジスムターゼ (SOD) のアレルギー活性. *医真菌学会誌 suppl.* **1**, 102, 2000.
- 6) Ito, K., Ishiguro, A., Kanbe, T., Tanaka, K. and Torii, S. : Characterization of IgE-binding epitopes on *Candida albicans* enolase. *Clin. Exp. Allergy* **25**, 529-535, 1995.
- 7) Akiyama, K., Shida, T., Yasueda, H., Mita, H., Yanagihara, Y., et al. : Allergenicity of acid protease secreted by *Candida albicans*. *Allergy* **51**, 887-892, 1996.
- 8) Akiyama, K., Shida, T., Yasueda, H., Saito, A., Hasegawa, H., et al. : Assay for detecting IgE and IgG antibodies against *Candida albicans* cell-wall mannan. *Allergy* **53**, 173-179, 1998.
- 9) Lindborg, M., Magnusson, C. G. M., Zargari, A., Schmidt, M., Scheynius, A., et al. : Selective cloning of allergens from the skin colonizing yeast *Malassezia furfur* by phage surface display technology. *J. Invest. Dermatol.* **113**, 156-161, 1999.
- 10) Yasueda, H., Hashida-Okado, T., Saito, A., Uchida, K., Kuroda, M., et al. : Identification and cloning of two novel allergens from the lipophilic yeast, *Malassezia furfur*. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **248**, 240-244, 1998.
- 11) Zargari, A., Schmit, M., Lundberg, M., Scheynius, A. and Whitley, P. : Immunologic characterization of natural and recombinant Mal f 1 yeast allergen. *J. Allergy Clin. Immunol.* **103**, 877-884, 1999.
- 12) Onishi, Y., Kuroda, M., Yasueda, H., Saito, A., Sono-Koyama, E., et al. : Two-dimensional electrophoresis of *Malassezia* allergens for atopic dermatitis and isolation of Mal f 4 homologs with mitochondrial malate dehydrogenase. *Eur. J. Biochem.* **261**, 148-154, 1999.
- 13) Rasool, O., Zargari, A., Almqvist, J., Eshaghi, H., Whitley, P., et al. : Cloning, characterization and expression of complete coding sequences of three IgE binding, *Malassezia furfur* allergens, Mal f 7, Mal f 8 and Mal f 9. *Eur. J. Biochem.* **267**, 4355-4361, 2000.
- 14) Rhie, G.E., Hwang, C.S., Brady, M.J., Kim, S.T., Kim, Y.R., et al. : Manganese-containing superoxide dismutase and its gene from *Candida albicans*. *Biochim Biophys Acta.* **1426**, 409-419, 1999.
- 15) Koser, P.L., Livi, G.P., Levy, M.A., Rosenberg, M. and Bergsma, D.J. : A *Candida albicans* homolog of a human cyclophilin gene encodes a peptidyl-prolyl cis-trans isomerase. *Gene.* **96**, 189-195, 1990.
- 16) Yamamoto, T., Nohara, K., Uchida, K. and Yamaguchi, H. : Purification and characterization of secretory proteinase of *Candida albicans*. *Microbiol. Immunol.* **36**, 637-641, 1992.
- 17) Okawa, Y., Takahata, T., Kawamata, M., Miyauchi, M., Shibata, N., et al. : Temperature-dependent change of serological specificity of *Candida albicans* NIH A-207 cells cultured in yeast extract-added Sabouraud liquid medium ; disappearance of surface antigenic factors 4, 5, and 6 at high temperature. *FEBS Lett.* **345**, 167-171, 1994.
- 18) Yasueda, H., Mita, H., Yui, Y. and Shida, T. : Isolation and characterization of two allergens from *Dermatophagoides farinae*. *Int. Arch. Allergy Appl. Immunol.* **81**, 214-223, 1986.
- 19) Savolainen, J. and Broberg, A. : Crossreacting

- IgE antibodies to *Pityrosporum ovale* and *Candida albicans* in atopic children. *Clin. Exp. Allergy* **22**, 469-474, 1992.
- 20) 伊藤浩明, 坂本龍雄, 菊池 哲, 林 芳樹, 伊藤和江, 他: アトピー性皮膚炎患者における *Pityrosporum orbiculare* 特異 IgE 抗体の検出とその意義. *アレルギー* **44**, 481-490, 1995.
 - 21) Cramer, R., Faith, A., Hemmann, S., Jaussi, R., Ismail, C., et al. : Humoral and cell-mediated autoimmunity in allergy to *Aspergillus fumigatus*. *J. Exp. Med.* **184**, 265-270, 1996.
 - 22) Fujita, C., Moriyama, T. and Ogawa, T. : Identification of cyclophilin as an IgE-binding protein from carrots. *Int. Arch. Allergy Immunol.* **125**, 44-50, 2001.
 - 23) Horner, W.E., Reeses, G. and Lehrer, S. B. : Identification off the allergen Psi c 2 from the basidiomycete *Psilocybe cubensis* as a fungal cyclophilin. *Int. Arch. Allergy Immunol.* **107**, 298-300, 1995.
 - 24) Cramer, R. : Epidemiology and molecular basis of the involvement of *Aspergillus fumigatus* in allergic diseases. *Contrib Microbiol.* **2**, 44-56, 1999.
 - 25) Cadot, P., Diaz, J.F., Proost, P., Van Damme, J., Engelborghs, Y., et al. : Purification and characterization of an 18-kd allergen of birch (*Betula verrucosa*) pollen : Identification as a cyclophilin. *J. Allergy Clin. Immunol.* **105**, 286-291, 2000.
 - 26) Hemman, S., Blaser, K. and Cramer, R. : Allergens of *Aspergillus fumigatus* and *Candida boidinii* share IgE-binding epitopes. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **156**, 1956-1962, 1997.

ANALYSIS OF IGE REACTIVITIES OF PURIFIED ALLERGENS FROM *CANDIDA ALBICANS* AND *MALASSEZIA FURFUR* AMONG PATIENTS WITH ATOPIC DERMATITIS

Yoshiko Asako¹⁾, Akemi Saito¹⁾, Hiroshi Yasueda¹⁾, Hiroshi Kawaguchi¹⁾,
Kazuo Akiyama¹⁾, Masahiro Endo²⁾, Yoshimi Onishi²⁾ and Kazutoh Takesako²⁾

¹⁾Clinical Research Center for Allergy and Rheumatology, National Sagami Hospital

²⁾Biotechnology Research Laboratories, Takara Shuzo Co. Ltd

We analyzed the reactivities of a series of purified allergens from *Candida albicans* (*C. albicans*) and *Malassezia furfur* (*M. furfur*) with IgE antibodies in sera from patients with atopic dermatitis. We compared the specific IgE antibody levels to manganese superoxide dismutase (Mn SOD), cyclophilin, enolase, secretory aspartic protease (SAP 2) and type A mannan from *C. albicans* and Mn SOD, cyclophilin and Mal f 2 from *M. furfur* in 21 sera from patients with atopic dermatitis and 20 sera from patients with asthma without atopic dermatitis. The prevalence of IgE antibodies and the mean IgE antibody levels to all of the allergens tested were higher among patients with atopic dermatitis than among those with asthma without atopic dermatitis. More than 50% of patients with atopic dermatitis were IgE antibody-positive to Mn SOD, cyclophilin and type A mannan from *C. albicans*, and Mn SOD and cyclophilin from *M. furfur*. The availability of these purified allergens will facilitate studies on the contribution of fungal allergens to the development of atopic dermatitis.