

平成 22 年 5 月 31 日現在

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007～2009

課題番号：19380120

研究課題名 (和文) 魚貝類アレルギーのエピトープ解析およびその応用に関する研究

研究課題名 (英文) Elucidation of epitopes of seafood allergens

研究代表者

塩見 一雄 (SHIOMI KAZUO)

東京海洋大学・海洋科学部・教授

研究者番号：90111690

研究成果の概要 (和文)：パルブアルブミン (魚類の主要アレルギー) の IgE エピトープ (IgE 抗体と結合する部位でアレルギーの発症に関わる) を解析し、魚類アレルギーの免疫治療に有望な改変パルブアルブミンを作製した。トロポミオシン (甲殻類・軟体動物の主要アレルギー) の IgE エピトープを明らかにし、さらに IgE エピトープを認識するモノクローナル抗体の確立に成功した。また、甲殻類アレルギーとして sarcoplasmic calcium-binding protein を、軟体動物アレルギーとしてパラミオシンを、それぞれ新たに同定した。

研究成果の概要 (英文)：IgE epitopes of parvalbumin (fish major allergen) were elucidated and a hypoallergenic parvalbumin mutant suitable for immunotherapy of fish allergy was produced by site-directed mutation. Following elucidation of IgE epitopes of tropomyosin (invertebrate major allergen), a monoclonal antibody specifically recognizing one of the IgE epitopes were successfully obtained. Furthermore, sarcoplasmic calcium-binding protein was newly identified as a crustacean allergen and paramyosin as a molluscan allergen.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	5,800,000	1,740,000	7,540,000
2008年度	4,800,000	1,440,000	6,240,000
2009年度	4,500,000	1,350,000	5,850,000
年度			
年度			
総計	15,100,000	4,530,000	19,630,000

研究分野：水産化学

科研費の分科・細目：水産学・水産化学

キーワード：アレルギー、エピトープ、カルシウム結合性筋形質タンパク質、魚貝類、抗体、トロポミオシン、パラミオシン、パルブアルブミン

1. 研究開始当初の背景

食物アレルギーは患者数の増加から大きな社会問題になっている。魚貝類の消費量が多いわが国では魚貝類アレルギーは無視できない。とくに成人における食物アレルギーでは魚貝類は重要で、原因食品の

約半分を魚貝類が占めている。

魚貝類のアレルギーに関するこれまでの研究は主として欧米で行われ、研究代表者 (塩見) が研究に着手した 10 数年前には、魚類の主要アレルギーはパルブアルブミン、甲殻類の主要アレルギーは共通してトロポ

ミオシンであるという結論に達していた。研究代表者はまず、知見が得られていなかった軟体動物の主要アレルゲンは甲殻類同様にトロポミオシンであることを証明するとともに、魚類の新しいアレルゲンとしてコラーゲンを同定した。次いで、わが国では摂取する魚貝類の種類が非常に多い、すなわち感作される魚貝類が多様であるので、魚貝類アレルギー問題は欧米よりもはるかに複雑であるという状況に有効に対処するために、学際的研究組織を構築して基盤研究 (A) (魚貝類アレルゲンに関する分子生物学的研究および低減化への応用、平成 14~16 年度)、基盤研究 (B) (魚貝類アレルゲンに関する分子生物学的基盤研究、平成 17~18 年度) に取り組んできた。これら研究では魚貝類アレルゲンに対して主として分子生物学的観点からアプローチし、各種魚貝類のアレルゲンの特定と cDNA クローニングによる一次構造解析、モノクローナル抗体の作製とアレルゲン分析法への応用などで成果を挙げてきた。しかし、将来の減感作療法 (IgE エピトープを欠落または変異させた改変アレルゲンの利用、T 細胞エピトープの利用など) の開発、魚貝類、特にその加工品の正確なアレルゲン性評価、低アレルゲン食品の開発などにとって必須であるエピトープ (アレルギーの発症に関わる IgE エピトープおよびアレルギーの感作に関わる T 細胞エピトープ) に関する知見は乏しいのが現状であった。

2. 研究の目的

上記の背景のもとに、本研究では申請者らのこれまでの研究成果を継続発展させ、魚貝類アレルギー問題の解決に資することを目的として、魚貝類アレルゲンのエピトープ、特に IgE エピトープを明らかにすることを最重点課題とした。その他、エピトープ解析にとって必須である各種魚貝類アレルゲンの一次構造解析、IgE エピトープ解析に基づいて設計した改変アレルゲンタンパク質による減感作療法の試み、IgE エピトープにターゲットを当てたアレルゲンの分析法の開発、未知アレルゲンの同定・性状解明・一次構造解析も目指した。

3. 研究の方法

(1) 一次構造解析: 4 種魚類 (ウナギ、ニジマス、マダイ、メバチ) のパルブアルブミンおよびマサバコラーゲンの一次構造は、データベースに登録されているパルブアルブミンまたはコラーゲンの配列をもとに設計したプライマーを用いる cDNA クローニング法により解析した。

(2) 一次構造 IgE エピトープ解析: マサ

バパルブアルブミン、ブラックタイガートロポミオシン、スルメイカトロポミオシンのそれぞれについて、全長をカバーするオーバオラップペプチドを合成し、各ペプチドの IgE 反応性を蛍光 ELISA 法で評価した。ウナギ、マイワシなど 7 種魚類のパルブアルブミンについても、マサバパルブアルブミンで推定されたエピトープ領域に相当するペプチドを合成して IgE 反応性を調べた。

(3) パルブアルブミンの高次構造 IgE エピトープ解析: コイパルブアルブミンの場合、 Ca^{2+} を除去すると IgE 反応性は 30~90% も低下することが報告されている。 Ca^{2+} 除去によりパルブアルブミンの高次構造は少し変化するので、IgE エピトープは高次構造に大きく依存することを示唆している。このことが多くの魚類パルブアルブミンに当てはまるかどうかを明らかにするために、マサバなど 8 種魚類から精製したパルブアルブミンの IgE 反応性を EDTA の非存在下 (Ca^{2+} は結合した状態) および存在下 (Ca^{2+} は除去された状態) の ELISA で調べた。次いで、マサバパルブアルブミンの 2 箇所 (Ca^{2+} 結合領域のうち、 Ca^{2+} 結合にとくに重要と考えられている Asp-51 および Asp-90 の一方のみ、あるいは両方を Ala で置換した改変タンパク質を site-directed mutation 法により大腸菌で発現し、その IgE 反応性を検討した。さらに、マサバパルブアルブミンの表面に露出している残基を中心とした多くの残基を 1 残基ずつ Ala 置換した各種改変タンパク質を大腸菌で発現し、IgE 反応性を同様に調べた。

(4) 免疫寛容誘導効果の評価: D51/90A (マサバパルブアルブミンの Asp-51 および Asp-90 の両方を Ala で置換した改変タンパク質) の免疫寛容誘導効果を BALB/c マウスを用いて検討した (予備試験により、BALB/c マウスは CBA/N マウスおよび C3H/HeJ マウスより IgE 抗体価の上昇が顕著であることを認めている)。まず、試験群のマウス (4 匹) に 50 μ g の D51/90A (生理食塩水溶液) を 1 日 1 回、5 日間連続で皮下に投与した。コントロール群のマウス (4 匹) には、生理食塩水のみを同様に 5 日間連続で皮下投与した。5 日目に 50 μ g のマサバパルブアルブミンを 1 mg の alum とともに腹腔内投与して免疫を開始し、さらに 15 日目および 25 日目に追加免疫をした。実験開始から 0、5、15、25、35 日目にマウス血清中の IgE 抗体価を ELISA 法で測定した。

(5) 甲殻類の 20 kDa 新規アレルゲンの同定・性状解明・一次構造解析: 本研究の過程でブラックタイガーに 20 kDa の新規アレルゲンを検出し、硫酸塩析、陰イオン交換 HPLC および逆相 HPLC により精製した。精製アレルゲンのリシルエンドペプチダーゼ分解ペプチドを逆相 HPLC で単離し、アミノ酸配列

をシーケンサーで解析した。精製アレルゲンの IgE 反応性は ELISA で、同様なアレルゲンの各種甲殻類および軟体動物における分布はイムブロットイングにより調べた。さらに、cDNA クローニング法により 20 kDa アレルゲンの一次構造を解析した。

(6) 軟体動物の 100 kDa 新規アレルゲンの同定・性状解明・一次構造解析：本研究の過程でクロアワビに 100 kDa の新規アレルゲンを検出し、硫酸塩析、ヒドロキシアパタイ HPLC により精製した。精製アレルゲンのリシルエンドペプチダーゼ分解ペプチドを逆相 HPLC で単離し、アミノ酸配列をシーケンサーで解析した。精製アレルゲンの IgE 反応性は ELISA で、同様なアレルゲンの各種甲殻類および軟体動物における分布はイムブロットイングにより調べた。さらに、cDNA クローニング法により 100 kDa アレルゲンの一次構造を解析するとともに、得られた cDNA の塩基配列情報をもとに大腸菌で発現し、組換えアレルゲンの IgE 反応性を天然品と比較した。

(7) モノクローナル抗体の作製：トロポミオシンの C 末端領域の IgE エピトープ配列に着目して数種類のペプチドを合成し、KLH (keyhole limpet hemocyanin) 標識してマウスに免疫した。得られた脾細胞からハイブリドーマを調製し、スクリーニングによってエピトープペプチドを認識するクローンを確立した。

4. 研究成果

(1) 魚類パルブアルブミンの一次構造：4 種魚類（ウナギ、ニジマス、マダイ、メバチ）のパルブアルブミンの全一次構造を解明した。マグロ類パルブアルブミンの一次構造は、本研究で初めて明らかになった。

(2) マサバコラーゲンの一次構造：アレルギー表示制度で表示が推奨されているマサバのコラーゲンの一次構造解析を試み、 $\alpha 1$ 鎖（または $\alpha 3$ 鎖）および $\alpha 2$ 鎖の全一次構造を明らかにした。魚類コラーゲンの一次構造はこれまでに 4 魚種でしか研究例がなく、しかも食用対象魚はニジマスのみである。本研究成果は、魚類コラーゲンのエピトープ解析に向けての貴重な基礎試料である。

(3) マサバパルブアルブミンの一次構造 IgE エピトープ：パルブアルブミンの一次構造 IgE エピトープに関してはタラ類のパルブアルブミン (Gad c1) で検討され、4 つの領域 (33-44、49-64、65-74、88-96) がエピトープとして提唱されている。しかし、49-64 と 88-96 の領域は各種魚類パルブアルブミンで保存性が高いものの、残りの 2 つのエピトープ領域は変異が著しい

ので、Gad c 1 での結果は魚類パルブアルブミンに普遍的ではないと思われる。そこで本研究では、マサバパルブアルブミンを取り上げて一次構造 IgE エピトープを解析し、Gad c 1 の IgE エピトープ領域を含むペプチドにはほとんど IgE 結合能がみられず、主要なエピトープは領域 21-40 に含まれることを示した。さらに、ウナギ、マイワシなどその他の 7 種魚類のパルブアルブミンの場合、領域 21-40 に相当するペプチドの IgE 結合能は弱く、本領域はマサバパルブアルブミン固有のエピトープであると判断された。この結果は、魚類パルブアルブミンはそれぞれ固有の一次構造 IgE エピトープを有することを強く示唆しており、パルブアルブミンの魚種間の交差性は一次構造 IgE エピトープでは理解できないと考えられた。

(4) マサバパルブアルブミンの高次構造 IgE エピトープ：コイパルブアルブミンの場合、 Ca^{2+} を除去すると IgE 反応性は 30-90% も低下することが報告されている。 Ca^{2+} 除去によりパルブアルブミンの高次構造は少し変化するので、IgE エピトープは高次構造に大きく依存することを示唆している。本研究では、マサバをはじめとした 8 種魚類のパルブアルブミンにおいても、 Ca^{2+} 除去に伴って IgE 反応性は著しく低下することを確認した。また、マサバパルブアルブミンの Ca^{2+} 結合部位のうち、 Ca^{2+} との結合に特に重要と考えられる 2 つの残基を両方とも Ala に置換した改変タンパク質 (D51/90A) の IgE 反応性は著しく低いことも確認した。さらに、1 残基ずつ Ala 置換した各種改変タンパク質の IgE 反応性評価により、マサバパルブアルブミンの主要な高次構造 IgE エピトープとして図 1 に示す 2 つの領域を推定した。

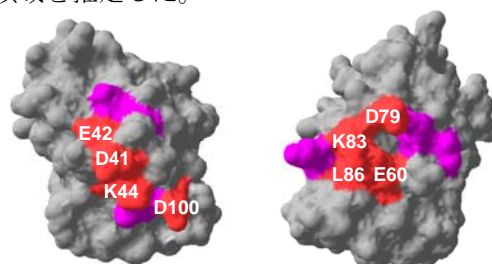


図 1 マサバパルブアルブミンの高次構造 IgE エピトープ (推定)

(5) 改変パルブアルブミンの減感作効果：上述のように、D51/90A は IgE 反応性をほとんど示さないし、わずか 2 残基の置換であるので T 細胞エピトープは保持していると考えられ、減感作療法の抗原として有望であると予想された。実際、本研究において、コントロールマウス群では IgE 抗体価の顕著な上昇がみられたが、D51/90A を事前投与した試験マウス群では IgE 抗体価はほとんど上昇しないことが確認された (図 2)。D51/90A の事前

投与によりマウスに免疫寛容が誘導され、その後のパルプアルブミン投与に対して免疫応答をしなくなったと推定された。D51/90A の減感作療法への今後の応用のためには、感作後の投与でも効果を示すかどうかを明らかにすることが望まれる。

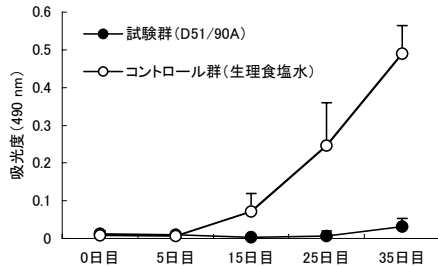


図2 改変パルプアルブミン (D51/90A) を事前投与した BALB/c マウスにパルプアルブミンで免疫したときの血清 IgE 抗体価の変化

(6) トロポミオシンの IgE エピトープ：合成ペプチドと患者血清との反応性から、ブラックタイガーの主要な IgE エピトープは4つの領域 (25-45、97-116、137-156 および 265-284 残基) に含まれると判断された。ブラウンシュリンプトロポミオシン (アミノ酸配列はブラックタイガートロポミオシンと完全に一致している) で報告されている8箇所の IgE エピトープ領域 (43-55、87-101、137-141、144-151、187-197、249-259、266-273 および 273-281 残基) と比較すると、137-156 と 265-284 の領域は完全に重複しているが、25-45 と 97-116 の領域はそれほど重複していない。ブラウンシュリンプトロポミオシンの IgE エピトープ解析では米国人患者の血清が、本研究では日本人患者の血清が用いられているので、結果が一致しないのは人種の違いを反映しているのかもしれない。

スルメイカトロポミオシンの場合、主要な IgE 結合エピトープは3領域 (113-132、185-204 および 265-284 残基) に存在すると推定された。甲殻類トロポミオシンの IgE エピトープと比べると C 末端領域は共通している。実際、甲殻類および軟体動物のトロポミオシンのアミノ酸配列は C 末端領域では非常によく保存されているので、C 末端領域は普遍的な IgE エピトープで、抗原交差性の分子的裏付けであると考えられる。

(7) 甲殻類の新規 20 kDa アレルゲン：ブラックタイガーから 20 kDa の新規アレルゲンを精製し、部分アミノ酸配列解析により無脊椎動物特有の Ca²⁺ 結合性筋形質タンパク質 (sarcoplasmic calcium-binding protein、以下 SCP と略記) であると同定し

た。SCP は甲殻類アレルギー患者の約半数が認識したので、主要アレルゲンの可能性がある。イムノブロッティングの結果から、IgE 反応性を示す SCP はエビ類 (特にクルマエビ類) に限られていることが示唆され、エビのみにアレルギーを示す患者の存在は SCP で説明できるかもしれない。ただし、本研究ではクルマエビ SCP の他にズワイガニ SCP の一次構造を cDNA クローニング法で解析したが、ズワイガニ SCP のアミノ酸配列はエビ類 SCP と 85-90% という高い配列相同性を示した。エビ類 SCP の IgE エピトープを詳細に解析することが望まれる。

(8) 軟体動物の新規 100 kDa アレルゲン：クロアワビから 100 kDa の新規アレルゲンを精製し、部分アミノ酸配列解析により無脊椎動物特有の筋原繊維タンパク質の一種パラミオシンであることを明らかにした。イムノブロッティング分析により、IgE 反応性を示す SCP は軟体動物に広く分布することが推定された。阻害実験では、クロアワビのパラミオシンとトロポミオシンはお互いに抗原交差性を示すという非常に興味深い結果が得られた。さらに、クロアワビパラミオシンの全一次構造を cDNA クローニングにより解明するとともに、大腸菌で発現した組換えパラミオシンの IgE 反応性は天然品と同等であることを明らかにした。

(9) トロポミオシンの IgE エピトープを認識するモノクローナル抗体の作製：無脊椎動物トロポミオシンの IgE エピトープ解析結果から設計したペプチド配列 EKYKSIDELDQTF AEL と KSISDEL DQTF AEL に対して得られたモノクローナル抗体は、硬骨魚類トロポミオシンも認識した。そこで、新たな配列 SISDEL DQTF AEL を設計して抗体作製を試みたところ、無脊椎動物トロポミオシン (ブラックタイガー、タラバガニ、イカ、タコ、アサリ、カキのトロポミオシン) を特異的に認識するモノクローナル抗体を得ることができた。本抗体は無脊椎動物トロポミオシンの IgE エピトープを認識する抗体であり、患者血清の代替品として使用できる可能性がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 21 件)

1. Shiomi K, Yoshida S, Sawaguchi T, Ishizaki S: A major IgE epitope of rainbow trout collagen $\alpha 2$ chain. Shokuhin Eiseigaku Zasshi (2010) (受理済) (査読有)
2. 清木興介, 織田浩司, 柴原裕亮, 蒲生玲子, 有馬優美, 酒井信夫, 中村 厚, 安

- 達玲子, 塩見一雄, 穠山 浩, 手島玲子: 加工食品中の甲殻類タンパク質定量検査法における標準品調製法の検討. 食衛誌 (2010) (印刷中) (査読有)
3. 柴原裕亮, 上坂良彦, 阿部晃久, 山田彰一, 潮 秀樹, 塩見一雄: ELISA法による食品中の頭足類アレルギーの検出. 食科工, 57, 198-204 (2010) (査読有)
 4. 原田 晋, 塩見一雄, 太田國隆, 工藤比等志: 魚類アレルギーの3例-原因抗原解析に関する検討とともに-. 日本皮膚アレルギー・接触皮膚炎学会雑誌, 4, 41-46 (2010) (査読有)
 5. 繁平有希, 猪又直子, 中河原怜子, 大川智子, 澤城晴名, 中村和子, 小林征洋, 塩見一雄, 池澤善郎: スルメイカの塩辛摂取後に発症したアニサキスアレルギーの1例: 精製及び組み換えアレルギーを用いたアレルギー解析を含めて. アレルギー, 59, 55-60 (2010) (査読有)
 6. 柴原裕亮, 山田一多, 上坂良彦, 畝尾規子, 阿部晃久, 大橋英治, 塩見一雄: 頭胸部を含む非加熱甲殻類のELISA検知法に適した抽出方法の開発. 食衛誌, 50, 153-159 (2009) (査読有)
 7. Emoto A, Ishizaki S, Shiomi K: Tropomyosins in gastropods and bivalves: identification as major allergens and amino acid sequence features. Food Chem, 114, 634-641 (2009) (査読有)
 8. 原田 晋, 塩見一雄: 魚によるアナフィラキシー. Visual Dermatology, 8, 938-939 (2009) (査読無)
 9. Yoshida S, Ichimura A, Shiomi K: Elucidation of a major IgE epitope of Pacific mackerel parvalbumin. Food Chem, 111, 857-861 (2008) (査読有)
 10. 塩見一雄: 魚介類アレルギーの免疫生物学とアレルギー疾患. アレルギー, 57, 1083-1093 (2008) (査読無)
 11. 塩見一雄: 魚類間および甲殻類・軟体類・昆虫類間の交叉反応性. 臨床免疫・アレルギー科, 50, 188-195 (2008) (査読無)
 12. 塩見一雄: 甲殻類アレルギーの分子生物学的解析. アレルギーの臨床, 28, 631-637 (2008) (査読無)
 13. Motoyama K, Suma Y, Ishizaki S, Nagashima Y, Lu Y, Ushio H, Shiomi K: Identification of tropomyosins as major allergens in Antarctic krill and mantis shrimp and their amino acid sequence characteristics. Mar Biotechnol, 10, 709-718 (2008) (査読有)
 14. Kobayashi Y, Ishizaki S, Nagashima Y, Shiomi K: Ani s 1, the major allergen of *Anisakis simplex*: purification by affinity chromatography and functional expression in *Escherichia coli*. Parasitol Int, 57, 314-319 (2008) (査読有)
 15. Shiomi K, Sato Y, Hamamoto S, Mita H, Shimakura K: Sarcoplasmic calcium-binding protein: identification as a new allergen of the black tiger shrimp *Penaeus monodon*. Int Arch Allergy Immunol, 146, 91-98 (2008) (査読有)
 16. 酒井信夫, 安達玲子, 柴原裕亮, 岡道弘, 阿部晃久, 清木興介, 織田浩司, 吉岡久史, 塩見一雄, 宇理須厚雄, 穠山浩, 手島玲子: 食品原材料に含まれる「えび」、「かに」等の甲殻類タンパク質の実態調査. 日食化誌, 15, 12-17 (2008) (査読有)
 17. Tomura S, Ishizaki S, Nagashima Y, Shiomi K: Reduction in the IgE reactivity of Pacific mackerel parvalbumin by mutations at Ca²⁺-binding sites. Fish Sci, 74, 411-417 (2008) (査読有)
 18. Sakai S, Matsuda R, Adachi R, Akiyama H, Maitani T, Ohno Y, Oka M, Abe A, Seiki K, Oda H, Shiomi K, Urisu A: Interlaboratory evaluation of two kinds of enzyme-linked immunosorbent assay kits for the determination of crustacean protein in processed foods. J AOAC Int, 91, 123-129 (2008) (査読有)
 19. Kobayashi Y, Shimakura K, Ishizaki S, Nagashima Y, Shiomi K: Purification and molecular cloning of a new heat-stable allergen from *Anisakis simplex*. Mol Biochem Parasitol, 155, 138-145 (2007) (査読有)
 20. Motoyama K, Hamada Y, Nagashima Y, Shiomi K: Allergenicity and allergens of amphipods, crustaceans belonging to the order Amphipoda, mixing in nori (dried laver). Food Addit Contam, 24, 917-922 (2007) (査読有)
 21. Suma Y, Ishizaki S, Nagashima Y, Lu Y, Ushio H, Shiomi K: Comparative analysis of barnacle tropomyosin: divergence from decapod tropomyosins and role as a potential allergen. Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol, 147, 230-236 (2007) (査読有)

[学会発表] (計 22 件)

1. 福本 瞳ら：魚の成分であるパルブアルブミンによる接触蕁麻疹と口腔アレルギー症候群の1例. 第22回日本アレルギー学会春季臨床大会(2010年5月, 京都)
 2. 柴原裕亮ら:ELISA法を用いた頭足類検出試薬の開発. 第99回日本食品衛生学会学術講演会(2010年5月, 東京)
 3. 鈴木 翠ら:クロアワビパラミオシンの大腸菌における発現およびリコンビナント体のIgE反応性. 平成22年度日本水産学会春季大会(2010年3月, 藤沢)
 4. 鈴木 翠ら:クロアワビのパラミオシン:トロポミオシンとのIgE反応交差性および一次構造解析. 平成21年度日本水産学会秋季大会(2009年10月, 盛岡)
 5. 張 虹ら:無脊椎動物主要アレルゲントロポミオシンのモノクローナル抗体作製及び応用. 平成21年度日本水産学会秋季大会(2009年10月, 盛岡)
 6. Z.Hong et al.: Method of monoclonal antibodies against shellfish major allergen tropomyosin. 21st IUBMB & 12th FAOBMB Congress (2009年8月, Shanghai)
 7. 塩見一雄:魚介類アレルギー:アレルゲン解析の現状. 第17回城東地区小児アレルギー懇話会(2009年7月, 東京)
 8. 柴原裕亮ら:頭胸部を含む非加熱甲殻類のELISA検出法に適した抽出法について. 第97回日本食品衛生学会学術講演会(2009年5月15日, 東京)
 9. 塩見一雄:魚貝類アレルゲンの分子生物学的解析. 第44回日本小児アレルギー学会シンポジウム(2008年12月, 名古屋)
 10. 繁平有希ら:アニサキスアレルギーにおける精製及び組み換えアレルゲン9種を用いたプリックテストの検討. 第58回日本アレルギー学会秋季学術大会(2008年11月, 横浜)
 11. 中村和子ら:アスピリン1.5gの組み合わせ負荷試験により診断し得たイカの食物依存性運動誘発性アナフィラキシーの1例. 第58回日本アレルギー学会秋季学術大会(2008年11月, 横浜)
 12. 原田 晋ら:魚アレルギーの3例-原因抗原解析に関する検討と共に-. 第58回日本アレルギー学会秋季学術大会(2008年11月, 横浜)
 13. 塩見一雄:ここまでわかったアレルゲンの交叉反応性. 第57回日本アレルギー学会秋季学術大会シンポジウム(2008年11月, 横浜)
 14. 塩見一雄:エビ、カニの検査法について. 第6回食品安全フォーラム(2008年11月, 東京)
 15. 小林征洋ら:マサバパルブアルブミンの立体構造 IgE 結合エピトープの解析. 平成20年度日本水産学会春季大会(2008年3月, 静岡)
 16. 田中雄太ら:マウスモデルにおける改変パルブアルブミンを用いた免疫寛容誘導効果. 平成20年度日本水産学会春季大会(2008年3月, 静岡)
 17. 魚住千聖ら:アメリカンロブスターの3種トロポミオシンのIgE反応性. 平成20年度日本水産学会春季大会(2008年3月, 静岡)
 18. 鈴木 翠ら:貝類パラミオシンのアレルゲン性および抗原交差性. 平成20年度日本水産学会春季大会(2008年3月, 静岡)
 19. 吉田沙織ら:魚類コラーゲン α 鎖の抗原交差性およびニジマスコラーゲン α 2鎖のIgE結合エピトープ. 平成19年度日本水産学会秋季大会(2007年9月, 函館)
 20. 三田 大ら: Sarcoplasmic calcium-binding protein: 甲殻類の新規アレルゲンとしての同定. 平成19年度日本水産学会秋季大会(2007年9月, 函館)
 21. 鈴木 翠ら:クロアワビ新規アレルゲンの精製. 平成19年度日本水産学会秋季大会(2007年9月, 函館)
 22. 小林征洋ら:アニサキス主要アレルゲン Ani s 1 のIgE結合に重要なアミノ酸残基の特定. 平成19年度日本水産学会秋季大会(2007年9月, 函館)
6. 研究組織
- (1) 研究代表者
塩見 一雄 (SHIOMI KAZUO)
東京海洋大学・海洋科学部・教授
研究者番号: 90111690
 - (2) 研究分担者
潮 秀樹 (USHIO HIDEKI)
東京海洋大学・海洋科学部・准教授
研究者番号: 50251682
- 石崎 松一郎 (ISHIZAKI SHOICHIRO)
東京海洋大学・海洋科学部・准教授
研究者番号: 40251681