

アレルギーを含む食品（えび、かに）

はじめに

甲殻類アレルギーについては、学童期以降に発症する即時型症状の他、食物依存性運動誘発アナフィラキシー（Food-dependent exercise-induced anaphylaxis：FDEIA）として発症することが多いとされています。FDEIAとは、特定の原因食物の摂取又は運動負荷のどちらか一方だけでは発症しませんが、原因食物摂取後に運動負荷が加わることによってアナフィラキシーが誘発される病態です。（参照1：日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021）

甲殻類のうち特定原材料の対象となっているえびとかには交差反応性が高く、えびアレルギーの患者は、かに対してアレルギーを示すことが多いと報告されています。（参照1：日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021）

本ファクトシートでは、アレルギーを含む食品「えび、かに」に関する、免疫グロブリンE（Immunoglobulin E：IgE）依存性の即時型食物アレルギーを中心に記載し、一部FDEIAについても紹介しています。

食物アレルギー及びアレルギーを含む各食品に共通する事項（本ファクトシートで使用する用語も含む）については、ファクトシート「アレルギーを含む食品（総論）」を参照してください。なお、食物アレルギーに関する詳細な説明は、各種専門書を参照してください。

【目次】

はじめに	1
1. 原因食物としての割合	2
2. 有病割合及び自然経過	2
3. 誘発症状	3
4. 食物経口負荷試験データに基づく知見（アレルギー症状誘発量など）	3
5. アレルギー性	4
6. 含有食品	6
7. 国際機関、海外政府等機関における検討	7
8. その他	9
別添：個別調査・試験・研究結果一覧表	10
参照	22

1. 原因食物としての割合

消費者庁の「食物アレルギーに関連する食品表示に関する調査研究事業」における「即時型食物アレルギーによる健康被害に関する全国実態調査」（以下「全国実態調査」といいます。）は、日本国内における食物アレルギーに関する定期的な調査で、3年ごとに行われています。

2023年に実施された最新の全国実態調査では、報告された食物アレルギーの原因食物の割合として、甲殻類は3.5%を占めました。

年齢群別では、えびの原因食物としての割合（順位）は、7～17歳で6.9%（6位）、18歳以上で16.7%（2位）でした。また、アレルギー症状が初発であった場合の原因食物の割合は、えびは、7～17歳で12.4%（2位）、18歳以上で16.5%（2位）でした。なお、かにについては、原因食物の上位10位以内には含まれていませんでした。（参照2：消費者庁 2024）

また、FDEIAについては、全国実態調査の結果はありませんが、個々の知見をまとめると、原因食物が明らかなもののうち、原因食物の約30%を甲殻類（えび、かに）が占めていました。甲殻類の中でも、特にえびはFDEIAの原因食物として頻度が高いとされています。

FDEIAに関する個々の調査結果については、p10の表を参照してください。（参照3：原田ら 2000、参照4：相原 2007、参照5：Asaumi et al. 2016）

2. 有病割合及び自然経過

（1）有病割合

食物アレルギーの有病割合に関する調査は複数報告されていますが、調査・研究対象や判断方法（保護者又は自己申告、医師の診断など）、調査項目が異なっているため、各調査の結果を一概に比較することは困難です。

我が国における甲殻類アレルギーの有病割合に関する知見を整理すると、医師の診断のみならず自己判断などによる食物除去をしている者を含めて推定した有病割合は、小児（0～6歳）で0.14～0.4%、小中高生で0.26～1.38%でした。また、成人（20～50代）では、医師の診断による食物除去をしている者に基づく0.60%、自己判断による食物除去をしている者を含めると3.5%と推定されます。

個々の調査結果については、p11～14の表を参照してください。（参照6：Yamamoto-Hanada et al. 2020、参照7：東京慈恵会医科大学 2016、参照8：赤澤 2013、参照9：日本学校保健会 2020、参照10：日本学校保健会 2023）

（2）自然経過

甲殻類アレルギーの自然経過に関する報告はほとんどありませんが、鶏卵、牛乳、小麦などと異なり、甲殻類は耐性を獲得しにくいと考えられています。（参照1：日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021、参照11：Wai et al. 2021）

3. 誘発症状

調査した限り、原因食物別の誘発症状の頻度に関する全国規模の調査の公表文献などは見当たりませんでした。

4. 食物経口負荷試験データに基づく知見（アレルギー症状誘発量など）

食物経口負荷試験（oral food challenge : OFC）は、主に食物アレルギーの確定診断（原因アレルゲンの同定）、安全摂取可能量の決定及び耐性獲得の診断を目的として行われる試験です。（参照1：日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021）

我が国では、OFCの試験方法は診断目的に応じて設計されることが多く、異なる試験間のデータ比較を難しくしています。

また、OFCのデータを用い、集団における甲殻類アレルギーのいき値の推定が試みられています。母集団レベルのアレルゲンを含む食品のいき値の導出法として、NOAEL（No-Observed-Adverse-Effect Level：無毒性量）/LOAEL（Lowest-Observed-Adverse-Effect Level：最小毒性量）法及びベンチマークドーズ（Benchmark Dose : BMD）法の2つの方法が提案されています。一方BMD法では、複数のOFCでのアレルギー反応を誘発する個人の最小誘発量と累積反応率をもとに、患者集団のp%においてアレルギー反応を誘発する用量（Eliciting Dose : ED_p）を推定することができます。（参照12：EFSA 2014、参照13：Madsen et al. 2009、参照14：Crevel et al. 2014）

集団でのアレルギー誘発量に関する国内の報告は2例あり、BMD法により誘発量を求めた報告が1例、解析方法は不明ですが、誘発量を求めた報告が1例あります。

1つ目のBMD法による報告は、OFCを実施したえびアレルギー患者131名（年齢中央値：7歳）を解析対象としたものです。対数正規分布によるED₀₅値を算出したところ、日本における特定原材料表示の目安（10 µg/g）と比べてED₀₅値が大きく離れている（ED₀₅値が上回っている）ことが想定されると報告されています。（参照15：福家 2022）

2つ目の報告は、えびOFCで陽性を示したえびアレルギー患者54名（年齢不明）の結果を解析したところ、ED₀₅及びED₁₀は、えびタンパク質量としてそれぞれ35.4 mg及び88.4 mgだったと報告されています（解析方法不明）。（参照16：宇理須 2012）

集団でのアレルギー症状誘発量をBMD法により求めた海外の報告は2例あります。

1つ目の報告は、2013年までに報告された複数の論文及び非公表の報告に記載された成人のえびアレルギー患者のOFC（原則的には二重盲検プラセボ対照食物経口負荷試験（double-blind placebo-controlled food challenge : DBPCFC））の陽性者48名（成人）の結果を、3つのモデルに適用し、客観的症候を示す誘発用量（ED₀₅）を算出しています。ED₀₅は累積タンパク質量として、対数正規分布では12.1 mg、対数ロジスティック分布では19.1 mg、ワイブル分布では13.9 mgと算出されています。（参照17：Taylor et al. 2014）

2つ目の報告は、2011～2018年に報告された論文及び非公表の臨床データセットに記載されたえびアレルギー患者75名のOFC（原則的にはDBPCFC）結果を、5つ

のモデル（対数正規分布、ワイブル分布、対数ロジスティック分布、Log-Double Exponential及びGeneralized Pareto）に適用し、えびの誘発用量（ED₀₁及びED₀₅）を算出したところ、累積タンパク質量としてそれぞれ30.8 mg（95% 信頼区間：3.4～326）及び429 mg（95% 信頼区間：94.0～1,854）としています。（参照18：Remington et al. 2020）

5. アレルゲン性

（1）甲殻類（えび、かに）に含まれるアレルゲン性を有するタンパク質

甲殻類（えび、かに）に含まれるアレルゲン性を有するタンパク質（アレルゲンコンポーネント）として世界保健機関（World Health Organization：WHO）/国際免疫学会連合（International Union of Immunological Societies：IUIS）アレルゲン命名小委員会のアレルゲンデータベースに登録されているアレルゲンのうち、主なアレルゲンは表1のとおりです。（参照1：日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021、参照19：WHO/IUIS）

表1 WHO/IUIS アレルゲン命名小委員会のアレルゲンデータベースに登録されている甲殻類（えび、かに）に含まれる主なアレルゲン

生化学名	質量kDa (SDS-PAGE)
トロポミオシン	33～39
アルギニンキナーゼ	40～45
ミオシン軽鎖	17～23
カルシウム結合性筋形質タンパク質	20～25
トロポニンC	16～21
トリオースリン酸イソメラーゼ	27～28

食用のえびは複数種類存在しており、同じタンパク質であっても、それぞれの生物種ごとにアレルゲン名としては異なる名称で同定されています（例：バナメイエビのトロポミオシンはLit V1、甘えびのトロポミオシンはPan b1）。その中でもトロポミオシンは、えび類同士では95%以上、えびとかにの間では85～95%とアミノ酸配列の相同性が高い（構造上の共通性が高い）ことが分かっています。（参照1：日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021）

トロポミオシンは、筋原線維構成タンパク質（塩溶性タンパク質）の一種で、 α -ヘリックス構造（右巻きのらせん構造）のみで形成されるタンパク質であり、甲殻類（えび、かに）アレルギーの主要アレルゲンと考えられています。

また、えび及びかにのアレルゲンについては、未解明の部分が多く、その他のアルギニンキナーゼなども、えび及びかにアレルギーの主要アレルゲンであるとの報告もあります。（参照1：日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021、参照11：Wai et al. 2021、参照20：Lopata et al. 2016、参照21：Giovannini et al. 2023）

えびのアレルゲンに関する個々の研究結果については、p15～17の表を参照してください。なお、かにのアレルゲンを対象とした日本の研究報告は、調査した

限りほとんどありませんでした。(参照 22 : Ayuso et al. 2010、参照 23 : Gámez et al. 2011、参照 24 : Asero et al. 2012、参照 25 : Pascal et al. 2015、参照 26 : Kunitomo et al. 2009、参照 27 : Johnston et al. 2019、参照 28 : Tsedendorj et al. 2018)

(2) 加工・調理などによるアレルギー性への影響

食品中のアレルギー性を有するタンパク質は、食品の加工や調理の過程で、凝集、分解、糖化などを受け、アレルギー性が変化する可能性があります。

最も一般的な加工処理は加熱であり、加熱によってタンパク質の立体構造が変化し、アレルギー性が低下することがあります。(参照 12 : EFSA 2014)

甲殻類(えび、かに)の主要アレルギーであるトロポミオシンは、加熱により変性しますが、冷却することにより元の構造に戻ることが報告されており、熱に対して安定とされています。(参照 1 : 日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021、参照 29 : Khan et al. 2019、参照 30 : 臼井ら 2015)

主にトロポミオシンに関する個々の研究結果については、p17~20の表を参照してください。(参照 31 : Usui et al. 2015、参照 32 : Kamath et al. 2014、参照 33 : Liu et al. 2010、参照 34 : Lasekan et al. 2017、参照 35 : Zhang et al. 2019、参照 36 : Park et al. 2007、参照 37 : Gámez et al. 2015、参照 38 : Liu et al. 2011)

(3) 交差反応性

トロポミオシンのアミノ酸配列の相同性は、えび類同士では95%以上、えびとかにの間でも85~95%と高いことから交差抗原性が強く、えびアレルギー患者がかにに対してアレルギー症状を有する割合は約65%と臨床的交差反応性を示す割合が高いとされています。また、甲殻類と軟体類の両方にアレルギー症状を有する場合も報告されており、その要因としてはトロポミオシンの関与が示唆されています。えびアレルギー患者が軟体類(イカ、タコ、ホタテ)に対して交差反応しアレルギー症状を示す割合は、20%程度と報告されています。(参照 1 : 日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021、参照 20 : Lopata et al. 2016、参照 21 : Giovannini et al. 2023、参照 39 : Motoyama et al. 2007)

トロポミオシンは筋収縮に関連するタンパク質であるため、無脊椎動物(甲殻類、軟体類など)と脊椎動物(魚類、哺乳類など)の両方が有していますが、両者の間のトロポミオシンのアミノ酸配列の相同性は低いため、交差反応性は認めないとされています。(参照 1 : 日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021)

一方で、環境中におけるアレルギーとして節足動物であるダニやゴキブリなどのトロポミオシンが同定されており、これらは甲殻類のトロポミオシンと交差抗原性を示すと報告されています。また、コオロギなどの昆虫食については、交差反応性によるアレルギー発症の可能性が示唆されています。(参照 40 : Wong et al. 2016、参照 41 : Marchi et al. 2021、参照 42 : Duan et al. 2020)

交差反応性に関する個々の研究結果については、p20、21 を参照してください。
(参照 43 : 富川ら 2006、参照 44 : Ayuso et al. 2002a、参照 45 : Ayuso et al. 2002b、参照 46 : Tagami et al. 2020)

6. 含有食品

(1) えび、かにを含有する加工食品

えび、かにを含む加工食品としては、カップラーメンやカップスープなどのインスタント食品（えび、かにそのものの他、えび又はかにエキスを使用している場合があります）、かに風味かまぼこ（かにエキスを使用している場合があります）、せんべいやスナック類、調味料などがあります。（参照 47 : 公益財団法人ニッポンハム食の未来財団）

(2) 加工食品の食品表示

日本国内では、特定原材料を含む加工食品、特定原材料由来の添加物を含む生鮮食品の一部及び特定原材料に由来する添加物について、食品表示基準に則った食物アレルギーの表示が求められています。加工食品の場合は、原材料欄及び添加物欄に、含まれている「特定原材料等」を記載するよう定められています。原則として個別表示（個々の原材料の直後にそれぞれに含まれる「特定原材料等」を表示する）で行われますが、個別表示で表示できない場合や個別表示がなじまない場合は一括表示（表示可能面積の都合などにより個別表示がなじまない場合に、当該食品に含まれるすべての「特定原材料等」をまとめて表示する）も可能とされています。

特定原材料の「えび」の場合は、くるまえび類（くるまえび、たいしょうえびなど）、しばえび類、さくらえび類、てながえび類、小えび類（ほっかいえび、てっぽうえび、ほっこくあかえびなど）、その他のえび類及びいせえび・うちわえび・ざりがに類（ロブスターなど）が表示の対象となり、しゃこ類、おきあみ類などといった十脚目に含まれず日本標準商品分類においてその他の甲殻類に分類されるものは対象外となっています。

特定原材料の「かに」の場合は、いばらがに類（たらばがに、はなさきがに、あぶらがに）、くもがに類（ずわいがに、たかあしがに）、わたりがに類（がざみ、いしがに、ひらつめがになど）、くりがに類（けがに、くりがに）、その他のかに類が表示の対象です。

また、個別表示を行う際に代替表記（「特定原材料等」と表示方法や言葉は異なりますが、「特定原材料等」と同様のものであることが理解できる表記）又は拡大表記（「特定原材料等」又は代替表記を含むことにより、「特定原材料等」を使った食品であることが理解できる表記）を表示する場合は、「特定原材料等」を含む旨の表示を省略することが可能となっています。特定原材料「えび」、「かに」の場合は、表2のとおりです。（参照48 : 消費者庁 2025、参照49 : 消費者庁 2024）

表2 特定原材料「えび」、「かに」の代替表記と拡大表記

特定原材料	代替表記 (以下の文言に限定)	拡大表記 (以下の文言は例示)
えび	海老、エビ	えび天ぷら、サクラエビ
かに	蟹、カニ	上海がに、カニシューマイ、マツバガニ

水産物の場合、捕食（例：魚類がえびを食べている）や共生（例：あさりへのかにの共生）による混入、漁獲中の混入（例：しらすやのり製品へのえび・かにの混入）などがあり、他の特定原材料とは異なり、水産加工品への加工工程で確実に混入を避けることが困難な場合があります。加工食品の食物アレルギー表示ハンドブックでは、水産加工品について、原材料中のえび・かにの混入頻度や混入量が高い場合には、「えび・かに」の注意喚起表示（例：「本製品で使用している〇〇は、えびを食べています。」）を必要としています。（参照49：消費者庁 2024、参照50：神奈川県衛生研究所 2010）

(3) 「えび」、「かに」の表示のない加工食品中のえび又はかにタンパク質濃度

食品表示基準について「平成27年3月30日消食表第139号」（最終改正 令和7年1月23日消食表第77号）では、「食品採取重量1 g当たりの特定原材料等由来のタンパク質含量が10 µg以上の試料については、微量を超える特定原材料が混入している可能性があるものと判断する。（ただし、えび、かにの場合には、これらを区別できず、甲殻類としてまとめて検出される。）」と記載されています。（参照48：消費者庁 2025）

表示が適切に行われているかどうかは、各都道府県（保健所など）が製造記録や検査により定期的に確認しています。（参照49：消費者庁 2024）

また、食品安全委員会の令和2～3年度の研究では、アレルゲン表示のない加工食品について、地方自治体研究機関などが行った検査結果を集め、まとめています。（参照15：福家 2022）

この研究には、北海道、千葉県及び岡山県の2014～2019年度（千葉県は2014年度除く、岡山県は2014年度及び2019年度のみ。）の6年間の結果が含まれており、「えび」、「かに」に関する検査は154件でした。その中で、「えび」、「かに」のタンパク質濃度が10 µg/g未満のものは31件（0.32～7.7 µg/g）、10 µg/g以上のものは7件（14.1～20 µg/g）と報告されています。検出濃度が10 µg/g以上の7件について確認試験を実施したところ、5件が「えび」が陽性、かつ、「かに」が陰性、2件が「えび」、「かに」ともに陽性の結果でした。なお、「えび」、「かに」のタンパク質が検出された食品38件のうち27件（71%）が魚肉練り製品でした。（参照51：菅野ら 2016、参照52：菅野ら 2020、参照53：原田ら 2016、参照54：相田ら 2020、参照55：浅田ら 2016、参照56：金子ら 2021）

7. 国際機関、海外政府等機関における検討

甲殻類（えび、かに）アレルギーについて検討している国際機関、海外政府等機関は限られていますが、コーデックス委員会、欧州食品安全機関（Europe Food Safety Authority：EFSA）、米国食品医薬品庁（Food and Drug Administration：

FDA) などにおいて、アレルゲンを含む食品表示に関する検証や、甲殻類アレルギーを含む食物アレルギーの科学的知見が整理されています。

(1) コーデックス委員会及び国際連合食糧農業機関 (FAO) /WHO

コーデックス委員会は、国際連合食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization of the United Nation : FAO) 及びWHOにより設置された国際的な政府間機関であり、国際食品規格の策定などを行っています。

2023年5月のコーデックス食品表示部会 (Codex Committee on Food Labeling : CCFL) において、FAO/WHO専門家会議 (第1~4回) での科学的助言も踏まえて「包装食品の表示に関する一般規格」 (General Standard for the Labelling of Packaged Foods : GSLPF) の規格改正原案の議論が行われ、えびのいき値 (参照用量、Reference Dose : RfD) として200 mg (アレルギー性食品由来の総タンパク質として) が提案されました。(参照57 : Codex 2023)

(2) EFSA

2014年に、EFSAの栄養製品、栄養及びアレルギーに関する科学パネル (NDA パネル) は「表示を目的としたアレルギー性食品及び原材料の評価に関する科学的意見書」を公表して、甲殻類を含む既知のアレルギー誘発性の食品原材料又は物質に関するEFSAの過去の意見書を更新する形で文献レビューを実施しています。その中で甲殻類によるアレルギーの結論として以下の内容などが記載されています。

- ・甲殻類は、時に重篤な食物アレルギー反応を引き起こす。
- ・最も重要な主要アレルゲンであるトロポミオシンの特徴が明らかになっている。
- ・トロポミオシン及びその他の甲殻類アレルゲンは耐熱性である。
- ・欧州の非選択集団における甲殻類アレルギーの有病割合は、0.2~0.3%と推定されているが、臨床的に診断された甲殻類アレルギーの研究はほとんど行われていない。
- ・加工食品中の甲殻類アレルゲンを検出するために、ELISA、タンパク質チップ及びバイオセンサーなどの免疫学的手法並びに質量分析及び DNA 解析法が開発されている。

なお、EFSAは甲殻類を含め各アレルゲンの具体的ないき値は設定していません。(参照12 : EFSA 2014)

(3) FDA

FDA は、いき値作業部会において、甲殻類を含む主要な食物アレルゲン及び食品中のグルテンについて、用量反応関係を含む科学的知見をまとめ、「食品中の主要食物アレルゲン及びグルテンのいき値設定アプローチ」として2006年に公表しています。

甲殻類アレルギーについては、以下のような記載があります。

- ・米国における甲殻類及び軟体動物アレルギーの推定有病割合は、小児で0.0%、成人で2.0%である。
- ・煮沸はえびアレルゲンのアレルゲン性を低下させない。

- ・甲殻類間の交差反応性は一般的と考えられ、えびアレルギー患者が少なくとも1つの他の甲殻類にも反応する確率は75%と推定される。
- ・甲殻類間の交差反応性は、トロポミオシンに対する感受性によるものである。
(参照 58 : FDA 2006)

(4) The Allergen Bureau of Australia and New Zealand

オーストラリア及びニュージーランドの食品産業界の食物アレルギーのリスク管理を代表する業界団体である The Allergen Bureau of Australia and New Zealand は、食品業界向けの標準食物アレルギーリスク評価プロセスである VITAL (Voluntary Incidental Trace Allergen Labelling) プログラムの一環として、新しいいき値 (VITAL4.0) を 2024 年に発表しました。

えびについては、75 名のデータをもとに、タンパク質として、ED₀₁ を 25 mg、ED₀₅ を 280 mg と設定し、参照用量として 200 mg が採用されました。(参照 59 : The Allergen Bureau、参照 60 : Allergen Bureau 2024)

8. その他

甲殻類アレルギー患者における栄養食事指導については、甲殻類をひとくくりにして除去する必要はなく、血液検査、食物経口負荷試験などによって個々に症状の有無を確認することとされています。えび・かには、水産加工品の原材料への混入のため注意喚起表示 (例 : 「本製品で使用している〇〇は、えびを食べています。」) がされている場合がありますが、特定原材料に対する重度の患者でなければ、注意喚起表示があっても基本的には摂取できることが多いとされています。また、調味料に含まれる甲殻類のエキス成分や、スープ、えびせんべいなどの加工品は、患者によって食べられる範囲が異なり、重度の甲殻類アレルギー患者では調味料やスナック菓子などに含まれるエキスまで除去する場合があります。なお、甲殻類を除去しても、基本的には栄養学的な問題は生じにくいとされています。(参照 1 : 日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会 2021、参照 61 : 海老澤 2022)

別添：個別調査・試験・研究結果一覧表

1. 原因食物としての割合

FDEIAに関する個々の調査結果 (P2)

調査	対象	内容	参照
FDEIAに関する報告 (2000年)	1983～1998年に国内で報告されたFDEIA167名 (平均年齢：22.5歳)のうち、原因食物が明らかな125名	原因食物が明らかな125名のうち、えびは33名 (26.4%)で小麦の70名 (56%)に次いで2番目に多く、かには5名 (4.0%)であった。	参照 3
FDEIAに関する報告 (2007年)	1984～2003年に論文報告されたFDEIA163名 (平均年齢：23.9歳)	原因食物として甲殻類は30%で、小麦 (60%)に次いで多かった。	参照 4
FDEIA診断のための誘発試験 (2016年)	2006～2012年にFDEIAが疑われた41名 (年齢中央値：12歳、年齢範囲：5～22歳)	FDEIAが疑われた41名に対し、食物及び運動負荷誘発試験を実施したところ、20名が陽性反応を示し、FDEIAと診断された。20名のFDEIAの発症の原因食物としてえびが含まれていたのは5名 (25%)であった。	参照 5

2. 有病割合及び自然経過

(1) 有病割合 (P2)

【小児 (0～6 歳)】

調査	対象	内容	参照
子どもの健康と環境に関する全国調査 (エコチル調査) (2020 年)	2011～2014 年に登録された妊婦のうち、92,945 名の母親から得られた子どもの調査	食物アレルギーの有病割合は、医師の診断を受けたという保護者の報告によると、1、2、3 歳でそれぞれ 5.9% (5,515 名)、9.9% (9,224 名)、5.2% (4,873 名) であった。また、保護者の申告のみによると、1、2、3 歳でそれぞれ 7.6% (7,018 名)、6.7% (6,236 名)、4.9% (4,511 名) であった。保護者の申告のみに基づくと、甲殻類アレルギーの有病割合は、1、2、3 歳でそれぞれ 0.3% (309 名)、0.4% (396 名)、0.4% (337 名) であった。	参照 6
厚生労働省「平成 27 年度子ども・子育て支援推進調査研究事業」における保育所入所児童のアレルギー疾患罹患状況と保育所におけるアレルギー対策に関する実態調査 (2016 年)	2016 年に実施された全国保育関係施設において、0～6 歳 1,390,481 名を対象としたアンケート調査 (0 歳 106,796 名、1 歳 192,968 名、2 歳 231,706 名、3 歳 268,400 名、4 歳 277,613 名、5 歳 271,233 名、6 歳 41,765 名)	食物アレルギーを有する子どもの把握及び確認は、83.3% は医師が作成した資料、10.1% は保護者記入の資料、6.6% はその他 (口頭での確認のみ、口頭及び資料での確認なし、未回答) に基づいて実施した。 甲殻類 (えび、かに) アレルギー児数は、0～6 歳全体で 4,297 名、0 歳で 237 名、1 歳で 622 名、2 歳で 786 名、3 歳で 912 名、4 歳で 823 名、5 歳で 859 名、6 歳で 58 名であった。	参照 7

		※本報告から推定される甲殻類（えび、かに）アレルギー有病割合は、0～6歳全体で0.31%、0歳で0.22%、1歳で0.32%、2歳で0.34%、3歳で0.34%、4歳で0.30%、5歳で0.32%、6歳で0.14%であった。	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

【小中高生】

調査	対象	内容	参照
厚生労働省の「平成22～24年度免疫アレルギー疾患等予防・治療研究事業」における食物アレルギーの全国有症率調査に関する研究（2013年）	2011年に実施された全国の小学3年生を子どもにもつ親5,407名に対して小学3年生（対象：男児2,761名、女児2,646名）を対象としたインターネットを利用した調査	えび、かにを除去している小学3年生は、えびが62名、かにが63名であった。えびを除去している理由としては、自己判断によるものが64.5%であった。また、えび、かにを食べて過去1年以内に即時型症状を呈したのはえびが21名、かにが12名であった。	参照 8
		※本報告から推定される小学3年生でのえび、かにアレルギー有病割合は、食物除去（医師の診断・指示の有無を問わず）に基づく、えびが1.1%、かにが1.2%であった。また、自己判断による食物除去に基づく、えびが0.7%であった。	
公益財団法人日本学校保健会による「平成30年度・令和元年度児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書」におけるアレルギー様症状に関する調査結果（2020年）	2018年に実施された小学校、中学校及び高等学校114校、18,865名の児童生徒を対象とした保護者によるアンケート調査	医師の指示による食物除去に基づいた甲殻類アレルギー有病割合は、小学生～高校生全体で0.36%、小学1～2年生で0.34%、小学3～4年生で0.26%、小学5～6年生で0.39%、中学生で0.34%、高校生で0.73%であった。	参照 9

<p>公益財団法人日本 学校保健会による 「令和4年度アレ ルギー疾患に関す る調査」(2023 年)</p>	<p>2022年に実施され た全国の公立小・ 中・高・特別支 援・義務教育・中 等教育学校のうち 回答が得られた 25,466校 (対象児童生徒数 は小学校 4,458,491名、中 学校2,184,204 名、高等学校 1,486,444名、特 別支援学校 115,026名、義務 教育学校49,970 名、中等教育学校 15,028名の計 8,309,163名)を 対象としたインタ ーネット調査</p>	<p>学校が食物アレルギーを有し ていると把握している児童数 に基づく食物アレルギーの割 合は、小学校で6.1%、中学校 で6.7%、高等学校で6.6%、 特別支援学校で7.0%、義務教 育学校で6.1%、中等教育学校 で7.5%、全体で6.3%であっ た。 食物アレルギーにおける原因 食物の割合(%)は、甲殻類 については、次表のとおりで あった。</p> <table border="1" data-bbox="804 801 1241 1630"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">甲殻 類</th> <th colspan="2">内訳</th> </tr> <tr> <th>えび</th> <th>かに</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小学 校</td> <td>11.6</td> <td>6.4</td> <td>4.3</td> </tr> <tr> <td>中学 校</td> <td>16.9</td> <td>9.1</td> <td>6.1</td> </tr> <tr> <td>高等 学校</td> <td>20.5</td> <td>10.4</td> <td>6.3</td> </tr> <tr> <td>特別 支援 学校</td> <td>19.7</td> <td>10.4</td> <td>8.1</td> </tr> <tr> <td>義務 教育 学校</td> <td>12.5</td> <td>6.6</td> <td>4.2</td> </tr> <tr> <td>中等 教育 学校</td> <td>16.4</td> <td>10.1</td> <td>6.7</td> </tr> <tr> <td>全体</td> <td>14.9</td> <td>7.9</td> <td>5.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>※本報告から推定される甲殻 類アレルギーの有病割合 (%)は、下表のとおりであ った。</p>		甲殻 類	内訳		えび	かに	小学 校	11.6	6.4	4.3	中学 校	16.9	9.1	6.1	高等 学校	20.5	10.4	6.3	特別 支援 学校	19.7	10.4	8.1	義務 教育 学校	12.5	6.6	4.2	中等 教育 学校	16.4	10.1	6.7	全体	14.9	7.9	5.2	<p>参照 10</p>
	甲殻 類	内訳																																			
		えび	かに																																		
小学 校	11.6	6.4	4.3																																		
中学 校	16.9	9.1	6.1																																		
高等 学校	20.5	10.4	6.3																																		
特別 支援 学校	19.7	10.4	8.1																																		
義務 教育 学校	12.5	6.6	4.2																																		
中等 教育 学校	16.4	10.1	6.7																																		
全体	14.9	7.9	5.2																																		

			甲殻類	内訳	
				えび	かに
		小学校	0.71	0.39	0.26
		中学校	1.13	0.61	0.41
		高等学校	1.35	0.69	0.42
		特別支援学校	1.38	0.73	0.57
		義務教育学校	0.76	0.40	0.26
		中等教育学校	1.23	0.76	0.50
		全体	0.94	0.50	0.33

【成人】

調査	対象	内容	参照
厚生労働省「平成22～24年度免疫アレルギー疾患等予防・治療研究事業」における食物アレルギーの全国有症率調査に関する研究（2013年）	2012年に実施された成人4,678名（20～50代の男女、平均年齢：39.6±11.0歳）を対象としたインターネット調査	甲殻類を除去していたのは162名で、除去の理由として医師の診断・指示によるものが28名（17.3%）であった。 ※本報告から推定される成人（20代～50代）の甲殻類アレルギー有病割合は、医師の診断・指示による食物除去に基づくと0.60%、自己判断による食物除去を含めると3.5%であった。	参照8

5. アレルゲン性

(1) 甲殻類（えび、かに）に含まれるアレルゲン性を有するタンパク質（P4、5）

研究	対象	内容	参照															
小児と成人 えびアレルギー患者における4種のえびアレルゲンのIgE認識度の比較	えびに対する即時型アレルギー反応を示し、えび特異的IgE抗体価の上昇を示した53名の患者の血清。 53名中小児は34名（平均年齢：9歳、年齢範囲：3～18歳）、成人は19名（平均年齢：31.4歳、年齢範囲19～70歳）。	<ul style="list-style-type: none"> えび特異的IgE値は、小児の方が成人よりも高かった（中央値：小児 47 kU_A/L、成人 12.5 kU_A/L）。 えびの各アレルゲンに対する患者血清中のIgEの認識頻度（下表）は、いずれのアレルゲンにおいても小児の方が成人よりも高く、小児・成人ともに4種のアレルゲンの中ではトロポミオシンが最もIgE認識頻度が高かった。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>アレルゲン</th> <th>小児</th> <th>成人</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>トロポミオシン</td> <td>94%</td> <td>61%</td> </tr> <tr> <td>ミオシン軽鎖</td> <td>70%</td> <td>31%</td> </tr> <tr> <td>アルギニンキナーゼ</td> <td>67%</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>カルシウム結合性筋形質タンパク質</td> <td>59%</td> <td>21%</td> </tr> </tbody> </table>	アレルゲン	小児	成人	トロポミオシン	94%	61%	ミオシン軽鎖	70%	31%	アルギニンキナーゼ	67%	21%	カルシウム結合性筋形質タンパク質	59%	21%	参照 22
アレルゲン	小児	成人																
トロポミオシン	94%	61%																
ミオシン軽鎖	70%	31%																
アルギニンキナーゼ	67%	21%																
カルシウム結合性筋形質タンパク質	59%	21%																
えびアレルギーの診断におけるトロポミオシンの有用性に関する研究	えびアレルギーが疑われる患者36名の血清。 DBPCFCの結果から、36名中18名をえびアレルギー患者、残り18名をえびアレルギー耐性患者に分類。	<ul style="list-style-type: none"> えびエキスに対する特異的IgEは、えびアレルギー患者では、全例（100%）で検出されたのに対して、えび耐性患者での検出率は55%であった。また、えびアレルギー患者のえび特異的IgE値（31.8±9.3 kU/L）は、えび耐性患者のえび特異的IgE値（2.4±1.2 kU/L）に対して有意に高かった（P<0.005）。 組換えPen a 1（ブラウンエビのトロポミオシン）に対する特異的IgEは、えびアレルギー患者では16名（89%）で検出（特異的IgE平均値26.1±8.7 kU/L）されたのに対して、えび耐性患者では6名（33%） 	参照 23															

		<p>で検出 (特異的 IgE 平均値 1.15 ± 0.7 kU/L) された。</p> <ul style="list-style-type: none"> • えびアレルギー患者血清 IgE のトロポミオシンへの結合率は 100%であったのに対して、えび耐性患者血清 IgE のトロポミオシンへの結合率は 33.3%であった。 	
えびアレルギーに關与するアレルゲンの解析	えびアレルギー患者 116 名 (平均年齢: 38 歳、年齢範囲: 12~73 歳) の血清。	<ul style="list-style-type: none"> • トロポミオシン (Pen a 1) に対する特異的 IgE は、測定した 113 名のうち 46 名 (41%) で検出された。 • えびが原因のアナフィラキシーの既往歴のある患者 15 名のうち 7 名 (47%) の血清 IgE が組換えトロポミオシンに反応した。 	参照 24
えびアレルギーの診断におけるアレルゲンの解析	<p>えびによる皮膚プリックテスト (SPT) 陽性者 86 名の血清。</p> <p>86 名中 74 名 (86%) がえび摂取後のアレルギー反応歴のある者、12 名 (14%) がえびによるアレルギー反応歴がない者。</p> <p>えび摂取後のアレルギー反応歴がある 74 名中、58 名 (二重盲検プラセボ対象食物負荷試験 (DBPCFC) 陽性 38 名、アナフィラキシー経験者 20 名) をえびアレルギー患者、16 名 (22%) をえび耐性者 (DBPCFC 陰性) と分類。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • えびアレルギー患者のえび特異的 IgE 値 (中央値: 27.10 kU_A/L、範囲: <0.35~>100 kU_A/L) は、えび耐性者の IgE 値 (中央値: 0.52 kU_A/L、範囲: <0.35~16.5 kU_A/L) 及びえびによるアレルギー反応歴がない者の IgE 値 (中央値: 1.53 kU_A/L、範囲: <0.35~5.7 kU_A/L) よりも高かった。 • トロポミオシンの場合、IgE 反応性については、えびアレルギー患者では 48 名 (82.8%)、えび耐性者では 7 名 (43.8%)、えびによるアレルギー反応歴がない者では 1 名 (8.3%) であった。 • えびアレルギー患者では、えび耐性者よりも、血清中 IgE が結合するアレルゲンの多様性が高かった (結合するアレルゲンの数が多かった)。えびアレルギー患者において、もっとも高頻度に IgE に結合したのはトロポミオシンであり、患者血清の IgE に対する反応性は、トロポミオシンのみは 7 名 (12.1%)、トロポミオシン及びカルシウム結合性筋形質タンパク質両方は 18 名 (31%)、トロポミオシン及びミオシン軽鎖両方は 21 名 (36.2%) であった。 • えびアレルギー患者とえび耐性者の比較において、血清 IgE がトロポミオシン及びカルシウム結合性筋形質タンパク質の両方を認識したの 	参照 25

		は、えびアレルギー患者は 58 名中 18 名 (31%) であるのに対し、えび耐性者の場合は 16 名中 1 名のみ (6.6%) であった。	
クルマエビのトロポミオシン (Pen j1) のアレルギー性	えびアレルギー患者 17 名 (年齢範囲: 1~47 歳) の血清	患者の 50%において、血清がクルマエビのトロポミオシン (Pen j1) に結合性を示し、また、血清中にトロポミオシン (Pen j1) に対する特異的抗体が認められた。	参照 26
成人えびアレルギー患者におけるアレルギーの解析	えびあるいは/及び他の甲殻類/軟体類にアレルギーを有する成人患者 21 名 (平均年齢: 41 歳、年齢範囲: 23~71 歳) の血清。21 名中 19 名 (91%) がえびに対する臨床的症候あり。	<ul style="list-style-type: none"> • 21 名中 13 名 (62%) でえび IgE が陽性 (>0.35 kU/L) であった。 • 21 名中 14 名 (67%) の血清 IgE は、1 つ以上のえびアレルギーに結合性を示した。トロポミオシンには 8 名 (38%)、アルギニンキナーゼは 5 名 (24%)、カルシウム結合性筋形質タンパク質には 2 名 (10%) が結合性を示した。 	参照 27
えびアレルギー患者におけるトロポミオシンの診断有用性	えびアレルギー患者 27 名 (年齢範囲: 8~70 歳) の血清	<ul style="list-style-type: none"> • えび特異的 IgE は 27 名のうち 21 名 (77.8%) で検出 (>0.35 Ua/mL) され、20 名 (74%) で陽性 (>0.70 Ua/mL) であった。 • トロポミオシン特異的 IgE は、えびアレルギー患者 27 名中 13 名 (48.1%) で検出 (>0.35 Ua/mL) され、10 名 (37%) で陽性 (>0.70 Ua/mL) であった。 	参照 28

(2) 加工・調理などによるアレルギー性への影響 (P5)

① 食品加工 (a) 加熱			
研究	対象	内容	参照
クルマエビのトロポミオシンに対する加熱調理の影響	クルマエビのトロポミオシン	外殻及び内臓を取り除いたクルマエビ (筋肉) を用い、生のもの、5 分間煮たもの、フライパンで 180°C で 5 分間焼いたもの、蒸し器で 5 分間蒸したものを調製した。これらのサンプルから得られる総タンパク質中のトロポミオシン濃度に有意な差は認められなかった。	参照 31
えび (ブラックタイガー) アレル	ブラックタイガーのトロポミオシン	外殻を取り除いた生のえび (ブラックタイガー) の抽出物、当該抽出物を	参照 32

ゲンの加熱による IgE 反応性の変化		100℃で 20 分間処理したもの、外殻付きの生のえびを 100℃で 20 分間処理したものの 3 つのサンプルを用意した。各サンプルに対して、抗トロポミオシン抗体を用いてトロポミオシンの検出を確認したところ、加熱の有無で検出パターンは異なるものの、全てのサンプルでトロポミオシンが検出された。	
えびトロポミオシンに対する加熱の影響	バナメイエビのトロポミオシン	バナメイエビ（筋肉）の生の抽出物と、10 分間煮た後の抽出物において検出されるたんぱく質を SDS-PAGE で比較したところ、ゆでたエビの方が生のエビの抽出物よりもトロポミオシンのバンドが濃く検出された。2 つの抽出物から精製した各トロポミオシンに対して、えびアレルギー患者 5 名の血清中 IgE との結合性を検討したところ、どちらの抽出物のトロポミオシンも、IgE との結合性を示した。	参照 33
① 食品加工 (b) 冷蔵・冷凍			
研究	対象	内容	参照
クルマエビのトロポミオシンに対する冷蔵保存の影響	クルマエビのトロポミオシン	殻及び内臓を取り除いたクルマエビ（筋肉）を 4℃で 0、24 又は 72 時間保存し、トロポミオシン濃度を測定した。トロポミオシン濃度は、24 時間の保存では変化しなかったが、72 時間の保存では、わずかだが有意に減少し、腐敗のレベルと相関していた。	参照 31
① 食品加工 (c) 酸処理			
研究	対象	内容	参照
えびトロポミオシンの IgE 反応性に及ぼす酸処理の影響	ウシエビ（ブラックタイガー）のトロポミオシン	殻及び腸管を取り除いたウシエビを、様々な pH（1.0、2.5、3.5、4.8）に調整した白酢の中に、4℃で 1、3、6、16 時間漬けた。これらのサンプルを高リン酸緩衝液を用いて抽出し、可溶性画分と不溶性画分に分け、えびアレルギー患者 3 名の血清中 IgE に対する結合性を検討した。不溶性画分におけるトロポミオシンは、いずれの pH 処理においても、強い IgE 結合性を示した。	参照 34
① 食品加工 (d) 糖化			
研究	対象	内容	参照
えびトロポ	えび（種類不明）	精製したえびトロポミオシンを脱グリ	参照 35

ミオシンのアレルギー性に及ぼす脱グリコシル化及び糖化の影響	のトロポミオシン	コシル化処理又は糖化させ、えびアレルギー患者8名（年齢範囲：2～55歳）の血清中IgEへの結合性を検討した。脱グリコシル化処理したえびトロポミオシンでは、IgE結合能が増加した。一方で、糖化させたトロポミオシンでは、IgE結合能が低下した。	
① 食品加工 (e) 発酵			
研究	対象	内容	参照
発酵によるキムチ中の生えび（アキアミ）及びセウジョットのトロポミオシンのアレルギー性の変化	生のアキアミ及びセウジョット（アキアミの塩辛）由来のトロポミオシン	生のえび（アキアミ）あるいはセウジョットを加えたキムチを、25℃、15℃又は5℃で12～30日間発酵させ、トロポミオシンのアレルギー性の変化を検討した。 生のえびをキムチに加え発酵させた場合、25℃で6日間、15℃で10日間、5℃で30日間の発酵により、トロポミオシンは消失した。一方、セウジョットをキムチに加え発酵させた場合は、25℃で3日間、15℃で5日間及び5℃で20日間の発酵により、トロポミオシンは検出されなくなった。 生のえびあるいはセウジョットをキムチに加え発酵させたキムチにおいて、えびアレルギー患者の血清中のIgEに対するトロポミオシンの結合性は、発酵日数とともに低下し、発酵温度が高いほど、結合性が低下するのが早かった。	参照 36
② 消化			
研究	対象	内容	参照
えび抽出物及びトロポミオシンのアレルギー性に及ぼす消化の影響	生又は蒸したナミクダヒゲエビの抽出物のトロポミオシン	生えびナミクダヒゲエビ抽出物及び60℃で10分間茹でたえびの抽出物を、人工胃液（ペプシン、0.1及び10 U/μg）で消化し、えびアレルギー患者の血清中IgEに対する結合能を測定した。 いずれの抽出物の場合においても、0.1 U/μgのペプシンで60分間処理した場合はトロポミオシンのIgE結合性は低下したが、完全には消失しなかった。 また、10 U/μgのペプシンで60分間処理した後では、生えび抽出物及びトロポミオシンのIgE結合能は消失した。	参照 37

<p>えびトロポミオシン及び他のアレルギー性タンパク質の消化に対する安定性の検討</p>	<p>ウシエビ及びバナメイエビのトロポミオシン</p>	<p>ウシエビとバナメイエビからトロポミオシンを精製し、人工胃液（ペプシン）で1時間又は人工腸液（トリプシン、キモトリプシン）で4時間消化を行った。 その結果、両方のトロポミオシンは、人工胃液消化後でも比較的安定に存在していた。 人工腸液（トリプシン、キモトリプシン）での消化では、ウシエビのトロポミオシンは検出されなかった。一方、バナメイエビのトロポミオシンは、人工腸液（トリプシン、キモトリプシン）消化後も検出された。</p>	<p>参照 38</p>
----------------------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

(3) 交差反応性 (P5、6)

研究	対象	内容	参照
<p>日本のえびアレルギー患者における甲殻類、軟体類、貝類との臨床的交差性の検討</p>	<p>えびアレルギー患者 99 名 (平均年齢: 19.5 ± 2.4 歳)</p>	<p>99 名中、かに未摂取 31 名を除いた 68 名について、かに (生、加熱、加工品を含む) を摂取した後にアレルギー症状の出たのは 44 名 (64.7%) であった。同様に、シャコでは 14 名中 3 名 (21.4%)、オキアミでは 15 名中 4 名 (26.7%)、その他の甲殻類では 4 名中 1 名 (25%) であった。軟体類では、イカで 63 名中 11 名 (17.5%)、タコで 63 名中 13 名 (20.3%) であった。貝類では、ホタテで 46 名中 9 名 (19.6%)、アワビで 21 名中 2 名 (9.5%)、その他の貝類で 26 名中 11 名 (42.3%) であった。 えび特異的 IgE 抗体価との相関性は、かに特異的 IgE の場合、相関係数 0.954 と強い相関を示した。また、イカ (相関係数 0.582)、タコ (相関係数 0.569) ではかによりは弱い有意な相関が認められた。</p>	<p>参照 43</p>
<p>えび、ダニ、ゴキブリのトロポミオシンについて交差反応性を示すエピトープの解析</p>	<p>・甲殻類 (ブラウンエビ、ヨシエビ、ロブスター、ゴキブリ、ダニ) の各種トロポミオシン ・えびアレルギー患者 8 名 (18 歳以上) の血清</p>	<p>ブラウンエビのトロポミオシン (Pen a 1) のエピトープ (抗体認識部位) とヨシエビのトロポミオシン (Met e 1) 及びロブスターの速筋のトロポミオシン (Hom a TMf) のエピトープのアミノ酸配列は完全に一致した。 一方、ブラウンエビのトロポミオシン (Pen a 1) のエピトープと、ゴキブリのトロポミオシン (Per a 7) 及びダニ</p>	<p>参照 44</p>

		<p>のトロポミオシン (Der p 10/Der f 10) のアミノ酸配列の相同性は、54~100%であった。</p> <p>えびアレルギー患者 8名の血清を用いて、各種トロポミオシンの8つのエピートープとのIgE反応性を比較したところ、ブラウンエビのトロポミオシン (Pen a 1) とロブスターのトロポミオシン (Hom a TMf) は全てのエピートープと反応性がみられた。一方、ゴキブリのトロポミオシン (Per a 7) では8個中6個、ダニのトロポミオシン (Der p 10) では8個中7個のエピートープがIgEと反応性がみられた。</p>	
えびトロポミオシン特異的IgE結合領域の決定	<p>ブラウンエビのトロポミオシン (Pen a 1)、無脊椎動物 (甲殻類、昆虫、クモ形類、軟体動物、線形動物、吸虫) の各トロポミオシン及び脊椎動物の各トロポミオシン</p>	<p>えび (ブラウンエビ) のトロポミオシン (Pen a 1) の特異的IgE結合領域を5つ同定し、えびと無脊椎動物の各トロポミオシンのアミノ酸配列を比較したところ、節足動物 (昆虫 (ワモンゴキブリ、ミバエ)、クモ形類 (ヒョウヒダニ)、甲殻類 (アメリカンロブスター、イセエビ) のトロポミオシンの相同性は、46~100%と高い値を示した。一方、えびのトロポミオシンと軟体動物、脊椎動物 (セキショウヤケイ、アナウサギ) の各トロポミオシンのアミノ酸配列の相同性は33~85%であった。</p>	参照 45
えびのトロポミオシン (Pen a 1) 特異的IgEのヒョウヒダニのトロポミオシン (Der p 10) への交差反応性	<p>えび感作がある日本の小児43名 (15歳未満) の血清。</p> <p>43名中22名は臨床歴及び経口負荷試験の結果からえびアレルギー患者と診断。</p>	<p>43名のうち38名 (88%) で、えびのトロポミオシン (Pen a 1) 特異的IgE (0.1 U_A/mL 超) が検出された。</p> <p>43名のうち35名 (81.3%) はヒョウヒダニのトロポミオシン (Der p 10) 特異的IgE陽性 (0.35 U_A/mL 以上) であった。</p>	参照 46

参照

1. 日本小児アレルギー学会食物アレルギー委員会（監修：海老澤元宏，伊藤浩明，藤沢隆夫）：食物アレルギー診療ガイドライン 2021. 協和企画，東京，2021
2. 消費者庁：令和 6 年度食物アレルギーに関連する食品表示に関する調査研究事業報告書. 2024
3. 原田晋，堀川達弥，市橋正光：Food-dependent exercise-induced anaphylaxis (FDEIA)の本邦報告例集計による考察. アレルギー 2000; 49: 1066-1073
4. 相原雄幸：食物依存性運動誘発アナフィラキシー. アレルギー 2007; 56: 451-456
5. Asaumi T, Yanagida N, Sato S, Shukuya A, Nishino M and Ebisawa M: Provocation tests for the diagnosis of food-dependent exercise-induced anaphylaxis. *Pediatr Allergy and Immunol* 2016; 27: 44-49
6. Yamamoto-Hanada K, Pak K, Saito-Abe M, Yang L, Sato M, Irahara M et al.: Allergy and immunology in young children of Japan: The JECS cohort. *World Allergy Organization Journal* 2020; 13: 100479
7. 東京慈恵会医科大学：厚生労働省平成 27 年度子ども・子育て支援推進調査研究事業 補助型調査研究「保育所入所児童のアレルギー疾患罹患状況と保育所におけるアレルギー対策に関する実態調査」調査報告書. 2016
8. 赤澤晃（研究代表者）：厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患等克服研究事業（免疫アレルギー疾患等予防・治療研究事業）「アレルギー疾患の全国全年齢有病率および治療ガイドライン普及効果等疫学調査に基づく発症要因・医療体制評価に関する研究」平成 22～24 年度 総合研究報告書. 2013
9. 公益財団法人日本学校保健会：平成 30 年度・令和元年度児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書. 2020
10. 公益財団法人日本学校保健会：令和 4 年度アレルギー疾患に関する調査報告書. 2023
11. Wai CYY, Leung NYH, Leung ASY, Wong GWK and Leung TF : Seafood allergy in Asia: Geographical specificity and beyond. *Frontiers in Allergy* 2021; 2: 676903
12. EFSA: Scientific opinion on the evaluation of allergenic foods and food ingredients for labelling purposes. *EFSA Journal* 2014; 12: 3894
13. Madsen CB, Hattersley S, Buck J, Gendel SM, Houben GF, Hourihane JO'B et al: Approaches to risk assessment in food allergy: Report from a workshop "developing a framework for assessing the risk from allergenic foods". *Food Chem Toxicol* 2009; 47, 480-489
14. Crevel RWR, Baumert JL, Baka A, Houben GF, Knulst AC, Kruizinga AG et al: Development and evolution of risk assessment for food allergens. *Food Chem Toxicol* 2014; 67, 262-276
15. 福家辰樹（主任研究者）：令和 2～3 年度食品健康影響評価技術研究 研究成果報告書「ベイズ統計学に基づく推定手法を活用したアレルギー症状誘発確率の推計に関する研究」. 2022
16. 宇理須厚雄（研究代表者）：厚生労働科学研究費補助金食品の安心・安全確保推進研究事業（平成 21 - 22 年度）、食品の安全確保推進研究事業（平成 23 年

- 度)、「科学的知見に基づく食物アレルギー患者の安全管理と QOL 向上に関する研究」平成 21 - 23 年度総合研究報告書. 2012
17. Taylor SL, Baumert JL, Kruizinga AG, Remington BC, Crevel RWR, Brooke-Taylor S et al.: Establishment of reference doses for residues of allergenic foods: report of the VITAL Expert Panel. *Food Chem Toxicol.* 2014; 63: 9-17
 18. Remington BC, Westerhout J, Meima MY, Blom WM, Kruizinga AG, Wheeler MW et al: Updated population minimal eliciting dose distributions for use in risk assessment of 14 priority food allergens. *Food Chem Toxicol* 2020; 139: 111259
 19. WHO/IUIS Allergen Nomenclature.
<http://allergen.org/> (2025 年 3 月 11 日参照)
 20. Lopata AL, Kleine-Tebbe J, and Kamath SD : Allergens and molecular diagnostics of shellfish allergy. *Allergo J Int* 2016; 25: 210-218
 21. Giovannini M, Beken B, Buyuktiryaki B, Barni S, Liccioli G, Sarti L et al. : IgE-mediated shellfish allergy in children. *Nutritions* 2023; 15: 2714
 22. Ayuso R, Sanchez-G S, Lin J, Fu Z, Ibanez MD, Carrillo T et al. : Greater epitope recognition of shrimp allergens by children than by adults suggests that shrimp sensitization decreases with age. *J Allergy Clin Immunol* 2010; 125: 1286-1293
 23. Gámez C, Sanchez-G S, Ibanez MD, Lopez E, Aguado E, Lopez E et al. : Tropomyosin IgE-positive results are a good predictor of shrimp allergy. *Allergy* 2011; 66: 1375-1383
 24. Asero R, Mistrello G, Amato S, Ariano R, Colombo G, Conte ME et al. : Shrimp allergy in italian adults: A multicenter study showing a high prevalence of sensitivity to novel high molecular weight allergens. *Int Arch Allergy Immunol* 2012; 157: 3-10
 25. Pascal M, Grishina G, Yang AC, Sanchez-G S, Lin J, Towle D et al. : Molecular diagnosis of shrimp allergy: Efficiency of several allergens to predict clinical reactivity. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2015; 3: 21-29
 26. Kunimoto A, Sisino T, Sakai K, Matsumoto T, Takahashi K, Yamashita H et al. : Molecular cloning and allergenicity of Pen j 1, a major allergen of Kuruma prawn, *Penaeus japonicus*. *Biosci Biotechnol Biochem* 2009; 73: 840–848
 27. Johnston EB, Kamath SD, Iyer SP, Pratap K, Karnaneedi S, Taki AC et al. : Defining specific allergens for improved component-resolved diagnosis of shrimp allergy in adults. *Mol Immunol* 2019; 112: 330-337
 28. Tsedendorj O, Chinuki Y, Ueda K, Kohno K, Adachi A and Morita E : Tropomyosin is a minor but distinct allergen in patients with shrimp allergies in Japan. *J Cutan Immunol Allergy* 2018; 1: 100–108.
 29. Khan MU, Ahmed I, Lin H, Li Z, Costa J, Mafra I et al. : Potential efficacy of processing technologies for mitigating crustacean allergenicity. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2019; 59: 2807- 2830
 30. 臼井将勝, 杉浦義正, 宮崎泰幸 : エビアレルゲンの熱安定化機構の理解と調理等に関する迷信の否定. *アレルギーの臨床* 2015; 35: 1153-1157

31. Usui M, Harada A, Yasumoto S, Sugiura Y, Nishida A, Ikarashi M et al. : Relationship between the risk for a shrimp allergy and freshness or cooking. *Biosci Biotechnol Biochem* 2015; 79: 1698-1701
32. Kamath SD, Rahman AMA, Voskamp A, Komoda T, Rolland JM, O'Hehir RE et al. : Effect of heat processing on antibody reactivity to allergen variants and fragments of black tiger prawn: A comprehensive allergenomic approach. *Mol Nutr Food Res* 2014; 58: 1144-1155
33. Liu GM, Cheng H, Nesbit JB, Su WJ, Cao MJ and Maleki SJ : Effects of boiling on the IgE-binding properties of tropomyosin of shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *J Food Sci.* 2010; 75: T1-T5
34. Lasekan A, Cao H, Maleki S, and Nayak B : Shrimp tropomyosin retains antibody reactivity after exposure to acidic condition. *J Sci Food Agric* 2017; 97: 3623-3630
35. Zhang Z, Xiao H, Zhang X, and Zhou P. : Conformation, allergenicity and human cell allergy sensitization of tropomyosin from *Exopalaemon modestus*: Effects of deglycosylation and maillard reaction. *Food Chem* 2019; 276: 520–527
36. Park JG, Saeki H, Nakamura A, Kim KBWR, Lee JW, Byun MW et al. : Allergenicity changes in raw shrimp (*Acetes japonicas*) and saujeot (Salted and Fermented Shrimp) in cabbage kimchi due to fermentation conditions. *Food Sci Biotechnol.* 2007; 16: 1011-1017
37. Gámez C, Zafra MP, Sanz V, Mazzero C, Ibanez MD, Sastre J et al. : Simulated gastrointestinal digestion reduces the allergic reactivity of shrimp extract proteins and tropomyosin. *Food Chemistry.* 2015; 173: 475–481
38. Liu GM, Huang YY, Cai QF, Weng WY, Su WJ, and Cao MJ : Comparative study of in vitro digestibility of major allergen, tropomyosin and other proteins between Grass prawn (*Penaeus monodon*) and Pacific white shrimp(*Litopenaeus vannamei*). *J Sci Food Agric.* 2011; 91: 163 –170
39. Motoyama K, Suma Y, Ishizuka S, Nagashima Y and Shiomi K : Molecular cloning of tropomyosins identified as allergens in six species of crustaceans. *J Agric Food Chem.* 2007; 55: 985-991
40. Wong L, Huang CH, and Lee BW : Shellfish and house dust mite allergies: Is the link tropomyosin? *Allergy Asthma Immunol Res.* 2016; 8: 101-106.
41. Marchi LD, Wangorsch A, and Zoccatelli G : Allergens from edible insects: Cross-reactivity and effects of processing. *Current Allergy and Asthma Reports.* 2021; 35
42. Duan L, Hoang JA, Kothari A, Eiwegger T and Vadas P : Shellfish allergy is a risk factor for cricket anaphylaxis. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2020; 8: 2396-2398. e1.
43. 富川盛光, 鈴木直仁, 宇理須厚雄, 粒来崇博, 伊藤節子, 柴田瑠美子、他 : 日本における小児から成人のエビアレルギーの臨床像に関する検討. *アレルギー.* 2006; 55: 1536-1542
44. Ayuso R, Reese G, Leong-K S, Plante M, and Lehrer SB : Molecular basis of arthropod cross-reactivity: IgE-binding cross-reactive epitopes of shrimp,

- house dust mite and cockroach tropomyosins. *Int Arch Allergy Immunol* 2002a; 129: 38-48
45. Ayuso R, Lehrer LB, and Reese G : Identification of continuous, allergenic regions of the major shrimp allergen Pen a 1 (tropomyosin). *Int Arch Allergy Immunol* 2002b; 127: 27-37
 46. Tagami K, Nakayama S, Furuta T, Matsui T, Takasato, Sugiura S Y et al. : Pen a 1-specific IgE does not improve the accuracy of a shrimp allergy diagnosis among Japanese children due to cross-reactivity with Der p 10. *Allergology International* 2020; 69: 290-292
 47. 公益財団法人ニッポンハム食の未来財団：えび・かに
https://www.miraizaidan.or.jp/patient/diet/elimination_alternative/crustacea.html
 48. 消費者庁：食品表示基準について（平成 27 年 3 月 30 日消食表第 139 号消費者庁次長通知，最終改正：令和 7 年 1 月 23 日消食表第 77 号）． 2025
 49. 消費者庁：食品関連事業者のみなさまへ 加工食品の食物アレルギー表示ハンドブック（令和 5 年 3 月作成（令和 6 年 3 月一部改訂））． 2024
 50. 神奈川県衛生研究所：衛研ニュース 2010; 140
 51. 菅野陽平，青塚圭二，鈴木智宏：平成 26 及び 27 年度における北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について．*道衛研報* 2016; 66: 17-21
 52. 菅野陽平，青塚圭二，鈴木智宏：平成 28 年度から令和元年度における北海道産加工食品中のアレルギー物質のモニタリング検査について．*道衛研所報* 2020; 70: 25-31
 53. 原田利栄，渡邊さやか，中村和宏，鶴岡則子：食品中の特定原材料調査（平成 27-28 年度）．*千葉県衛研年報* 2016; 65: 70-76
 54. 相田康一，原田利栄，渡邊さやか，板倉智子，大野藍莉，中里みさ子，他：食品中の特定原材料調査（平成 29 年度~令和 2 年度）．*千葉県衛研年報* 2020; 69: 84-91
 55. 浅田幸男，北村雅美，難波順子，赤木正章，吉岡敏行，村上泰之，他：アレルギー物質を含む食品の試買調査について—平成 26~27 年度—．*岡山県環境保健センター年報* 2016; 40: 119-123
 56. 金子英史，繁田典子，浦山豊弘，難波順子，佐藤淳：岡山県のアレルギー物質を含む加工食品の検査結果について（令和元年度~令和 2 年度）．*岡山県環境保健センター年報* 2021; 45: 67-71
 57. Codex Alimentarius Commission: Joint FAO/WHO food standards programme codex committee on food labelling forty-seventh session. 2023
 58. FDA (U.S. Food and Drug Administration), The Threshold Working Group: Approaches to establish thresholds for major food allergens and for gluten in food. 2006
 59. The Allergen Bureau
<https://allergenbureau.net/>（2025 年 3 月 11 日時点）
 60. The Allergen Bureau: VITAL 4.0 Summary and FAQs 2024. 2024

61. 海老澤元宏（研究代表者）：厚生労働科学研究費補助金（免疫・アレルギー疾患政策研究事業）食物経口負荷試験の標準的施行方法の確立と普及を目指す研究「食物アレルギーの栄養食事指導の手引き 2022」. 2022