

# 餌昆虫(レッドローチ・コオロギ)におけるアレルギー性の比較免疫学的分析と飼育者へのリスク評価: 包括的研究報告書

## 第1章 序論: エキゾチックアニマル飼育における「隠れた職業病」

### 1.1 背景と問題の所在

近年、爬虫類や両生類を家庭内で飼育するエキゾチックアニマル・ホビーの拡大に伴い、その餌となる生きた昆虫(Feeder Insects)の需要が爆発的に増加している。これに伴い、飼育者間でのアレルギー疾患の発症が深刻な問題として浮上している。ユーザーより提起された「レッドローチがゴキブリアレルギーの原因となる場合、コオロギも同様にアレルギーを引き起こす可能性があるか」という問いは、単なる飼育上の懸念を超え、臨床免疫学および公衆衛生学的に極めて重要なテーマである。

従来、昆虫アレルギーは、製粉工場や穀物倉庫、あるいは大学の昆虫学研究室に従事する労働者に特有の「職業性アレルギー(Occupational Allergy)」として認識されていた<sup>1</sup>。しかし、現代の爬虫類飼育者は、一般家庭という閉鎖空間において、数千匹単位の昆虫を維持・繁殖させており、その曝露レベルはかつての職業的曝露を凌駕するケースも稀ではない。特に、レッドローチ(*Blatta lateralis*、トルキスタンゴキブリ)やコオロギ(*Acheta domesticus*、*Gryllus bimaculatus*)などの餌昆虫は、強力な吸入性アレルギーを放出することが知られている。

本報告書では、免疫学的機序、分子生物学的相同性、および環境衛生の観点から、コオロギとレッドローチのアレルギーリスクを包括的に比較分析する。結論を先取りすれば、コオロギはレッドローチと同等、あるいは飼育環境によってはそれ以上に強力なアレルギーとなり得る存在であり、両者の間には致命的なまでの交差反応性が存在する。

### 1.2 対象種の分類学的・生態学的特性

アレルギーリスクを論じる前に、対象となる昆虫の生物学的背景を整理する必要がある。

- レッドローチ(*Blatta lateralis*): ゴキブリ目(Blattodea)に属する。動きが速く、繁殖力が旺盛であることから、コオロギに代わる餌として普及した。分類学上、家屋害虫であるチャバネゴキブリやワモンゴキブリと近縁であり、これらのゴキブリに対するアレルギーを持つ個体にとって、レッドローチは即時的なアレルギーとなる<sup>3</sup>。
- コオロギ類(*Acheta domesticus*、*Gryllus bimaculatus*): バッタ目(Orthoptera)に属する。古くから標準的な餌昆虫として利用されてきたが、跳躍行動や鳴き声、共食いによる死骸の発生など、アレルギーを拡散させやすい生態的特徴を持つ<sup>3</sup>。

一見、ゴキブリ目とバッタ目は異なる分類群に見えるが、系統発生的には共に「節足動物門(Arthropoda)」に属し、高度に保存されたタンパク質構造を共有している。この生物学的近縁性

が、アレルギー反応における「交差反応」の基盤となる。

## 第2章 分子免疫学的メカニズム:なぜ「ゴキブリ」と「コオロギ」はリンクするのか

「レッドローチがダメならコオロギもダメか?」という疑問に対する科学的回答は、アレルゲン・コンポーネント(原因タンパク質)の分子構造解析によって明らかになる。

### 2.1 汎アレルゲン(Pan-allergen)の概念

無脊椎動物のアレルギーにおいて最も重要な概念が「汎アレルゲン」である。これは、進化の過程で種を超えて保存された、生命維持に必須の機能を持つタンパク質群を指す。これらのタンパク質は、エビやカニなどの甲殻類、ゴキブリ、ダニ、そしてコオロギなどの昆虫類の間で、アミノ酸配列や立体構造が極めて類似している<sup>6</sup>。

人体の免疫システム(特にIgE抗体)は、抗原の特定の部位(エピトープ)を認識して結合する。汎アレルゲンにおいては、このエピトープの構造が種を超えて共通しているため、免疫システムは「ゴキブリのタンパク質」と「コオロギのタンパク質」を区別できず、双方に対して攻撃(アレルギー反応)を開始する。これを交差反応(Cross-reactivity)と呼ぶ<sup>8</sup>。

### 2.2 主要なアレルゲン・コンポーネントの解析

以下の表は、コオロギとゴキブリ(レッドローチ含む)において同定されている主要なアレルゲンとその機能、および交差反応性を示したものである。

アレルゲン名称	生物学的機能	分子量(kDa)	コオロギにおける確認	ゴキブリにおける確認	交差反応の範囲
トロポミオシン(Tropomyosin)	筋収縮の制御(アクチン結合)	33-39	○(主要アレルゲン)	○(Bla g 7, Per a 7)	甲殻類, ダニ, 全昆虫
アルギニンキナーゼ(Arginine Kinase)	エネルギー代謝(リン酸転移)	40-45	○(主要アレルゲン)	○(Bla g 9, Per a 9)	エビ, ダニ, ガ(蛾)
ヘキサメリン(Hexamerin)	貯蔵タンパク質	80-85	○(特異性が高い)	△(類似タンパク有)	昆虫間での交差

n 1B)					
グルタチオンS-トランスフェラーゼ	解毒酵素	22-26	○	○ (Bla g 5)	ダニ, 線虫
ヘモシアニン (Hemocyanin)	酸素運搬	70-75	○	-	エビ, カニ

### 2.2.1 トロポミオシン: アレルギーの主犯格

トロポミオシンは、節足動物における最も主要なアレルゲンである。エビ・アレルギー患者の多くが反応する成分であり、調理熱や消化酵素に対して高い安定性を持つため、摂取した場合だけでなく吸入した場合でも強力な感作を引き起こす<sup>7</sup>。

研究によれば、コオロギ (*Acheta domesticus*) のトロポミオシンとエビのトロポミオシンは、IgE結合において強い相関を示す。さらに、ゴキブリ (*Periplaneta americana*) のトロポミオシン (Per a 7) とも高い相同性を持つ。つまり、レッドローチのトロポミオシンに感作された免疫細胞は、コオロギのトロポミオシンを「同じ敵」として認識する確率が極めて高い<sup>11</sup>。

### 2.2.2 アルギニンキナーゼ: 第二の刺客

アルギニンキナーゼは、近年注目されているアレルゲンであり、特にコオロギやガ(蛾)のアレルギーにおいて重要な役割を果たしている。エビ・アレルギー患者の血清を用いた実験では、フタホシコオロギ (*Gryllus bimaculatus*) のアルギニンキナーゼに対する強いIgE結合が確認されている<sup>6</sup>。この酵素もまたゴキブリに存在するため、レッドローチ飼育者が吸入によってこの成分に感作されるリスクは避けられない。

## 2.3 ダニ (House Dust Mite) との「アレルギー・トライアングル」

家庭環境において無視できないのが、チリダニ (*Dermatophagoides* spp.) の存在である。ダニもまた節足動物であり、トロポミオシンなどの汎アレルゲンを持つ。幼少期からのダニ・アレルギーを持つ飼育者は、すでにトロポミオシンに対する感作の下地ができている状態(プライミング)にあることが多い<sup>10</sup>。

この状態で、レッドローチやコオロギの飼育による高濃度の抗原曝露が加わると、免疫系が「ブースト」され、急速に昆虫アレルギーを発症する現象が観察される。これを「ダニ-ゴキブリ-コオロギ」のアレルギー・トライアングルと捉えることができる。実際に、コオロギ・アレルギーを発症した患者の多くが、ダニや甲殻類に対しても陽性反応を示すことが報告されている<sup>10</sup>。

## 第3章 臨床的実態: コオロギ・アレルギーの症状と発症リスク

### 3.1 症状のスペクトラム

コオロギやレッドローチに対するアレルギー反応は、主にIgE依存性の即時型アレルギー(I型)として現れる。曝露(吸入、接触、稀に誤食)から数分~数十分以内に症状が出現する<sup>17</sup>。

1. 上気道・眼症状(アレルギー性鼻炎・結膜炎):
  - 初期症状として最も一般的である。餌やりの際やくしゃみ、鼻水、鼻詰まり、目の痒み、流涙が生じる。多くの飼育者はこれを「埃っぽいせい」と誤認し、対策が遅れる原因となる<sup>2</sup>。
2. 下気道症状(気管支喘息):
  - 感作が進行すると、咳、喘鳴(ゼーゼーする呼吸)、胸部絞扼感(胸が締め付けられる感じ)、呼吸困難が現れる。微細な昆虫由来の粒子(数ミクロン)が気管支の深部に到達することで引き起こされる<sup>17</sup>。
  - 職業的曝露の研究では、コオロギ飼育者のかなりの割合が喘息を発症し、職場転換を余儀なくされている<sup>1</sup>。
3. 皮膚症状(接触性蕁麻疹):
  - 昆虫の脚(棘)による物理的刺激と、表面のアレルゲンによる化学的刺激が複合し、接触部位に発赤、膨疹(ミミズ腫れ)、激しい痒みが生じる。これを「ゴキブリ発疹(Roach Rash)」や「コオロギ痒疹」と呼ぶことがある<sup>4</sup>。
4. アナフィラキシー:
  - 全身性の蕁麻疹、喉頭浮腫(喉が腫れて息ができない)、血圧低下などを伴う重篤な反応。吸入だけでアナフィラキシーを起こす例は稀だが、誤って口に入った場合や、傷口からの抗原侵入、あるいは極めて高濃度の粉塵環境下では発生しうる<sup>10</sup>。

### 3.2 コオロギ特有のリスク増幅要因

分子レベルでのリスクはレッドローチと同等であるが、コオロギにはその生態や飼育方法に起因する特有の「アレルゲン拡散リスク」が存在する。

- 物理的拡散(跳躍と羽ばたき): コオロギは跳躍するため、ケージを開けた瞬間に底床に堆積したフラス(糞)や死骸の粉末を物理的に攪拌し、空中に舞い上げやすい。また、成虫は羽を持ち、羽ばたくことで微細な鱗粉や破片を飛散させる<sup>3</sup>。
- 乾燥と微粉化: コオロギの飼育は、蒸れによる大量死を防ぐために乾燥環境(ドライ・セットアップ)が推奨される。この乾燥環境は、糞や死骸を完全に乾燥させ、わずかな気流で舞い上がる微粉末(ダスト)へと変化させる。これに対し、レッドローチやデュビアは比較的湿度を保つ場合もあり、ダストの飛散性はコオロギより低い場合があるが、それでも乾燥したフラスは同様のリスクを持つ<sup>23</sup>。
- 共食いと死骸の分解: コオロギは共食いが頻繁に発生し、部分的に食べられた死骸がケージ内に放置されやすい。これらの死骸が分解される過程で、キチン質や筋肉タンパク質(トロポミオシン)が露出し、強力なアレルゲン源となる<sup>3</sup>。

### 3.3 症例報告に見る実態

ニューヨークのアレルギーセンターは、過去数年間でコオロギに対するアレルギー反応の報告が急増していると警鐘を鳴らしている<sup>16</sup>。ある症例では、爬虫類飼育のためにコオロギを扱っていた患者

が、鼻炎と喘息を発症し、検査の結果、コオロギだけでなくゴキブリや甲殻類に対しても陽性反応を示した。

また、Redditなどのコミュニティフォーラムでは、「デュビアアレルギーを発症したためコオロギに戻したが、すぐにコオロギでも同様の症状が出始めた」という報告や、「コオロギの世話をした後に救急外来でアナフィラキシー治療を受けた」という深刻な報告が散見される<sup>22</sup>。これらは、理論上のリスクが現実に頻発していることを裏付けている。

---

## 第4章 餌昆虫別リスク評価: レッドローチ vs コオロギ vs デュビア

ユーザーの選択を支援するために、各餌昆虫のアレルギーリスクを多角的に比較評価する。

### 4.1 レッドローチ (*Blatta lateralis*)

- アレルゲン性: 極めて高い。ゴキブリ特有のアレルゲン (Bla g系) を大量に放出する。特にフラス (糞) のアレルゲン活性が強く、消化酵素を含んでいるため粘膜への刺激性が強い<sup>24</sup>。
- 拡散リスク: 高。動きが非常に速く、捕獲やメンテナンス時に飼育者が慌てることでダストを舞い上げやすい。オスの成虫は飛翔する場合があります、アレルゲンの広範な拡散を招く。
- 特記事項: 独特の臭気 (フェロモン) があり、これが気道過敏性を高めるトリガーとなることがある<sup>3</sup>。

### 4.2 コオロギ (*Acheta domesticus* / *Gryllus bimaculatus*)

- アレルゲン性: 極めて高い。トロポミオシン、アルギニンキナーゼ、ヘキサメリンなどの主要アレルゲンを豊富に含む。
- 拡散リスク: 極めて高い。跳躍行動、羽ばたき、死骸の分解の速さ、乾燥飼育によるダスト化など、アレルゲンを吸入させる条件が揃っている。多くの飼育者が「コオロギの世話をした後が一番症状が重い」と報告する傾向がある<sup>3</sup>。
- 特記事項: 尿酸を多く排泄するため、アンモニア臭が発生しやすく、これが鼻粘膜を刺激してアレルギー症状を増悪させる。

### 4.3 デュビア (*Blaptica dubia*)

- アレルゲン性: 高い。しばしば「扱いやすい」「臭わない」とされるが、アレルゲン (トロポミオシン等) の分子構造は他のゴキブリと同じである<sup>19</sup>。
- 拡散リスク: 中～高。動きが遅く、飛ばず、跳ねないため、物理的なダストの巻き上げは上記2種よりマシである。しかし、長期飼育によるフラスの蓄積や、過密飼育によるダスト発生は避けられない。
- 特記事項: 「デュビアなら大丈夫」という誤解から、無防備に扱い続け、結果として重篤なアレルギーを発症するケースが多い (サイレント・センシタイゼーション)。

比較結論:

免疫学的には\*\*「どっちもどっち (Equally Hazardous)」\*\*である。レッドローチに反応するならば、コオロギにも反応する可能性は限りなく100%に近い。しかし、環境への拡散しやすさ(吸入リスク)という観点では、\*\*コオロギの方がわずかにリスクが高い(ダストが舞いやすい)\*\*と評価できるかもしれないが、レッドローチのフラスも同様に危険であるため、実質的な安全性の差はないと考えるべきである。

---

## 第5章 アレルギー管理と予防戦略: 飼育を続けるためのプロトコル

アレルギーのリスクがある、あるいは既に軽微な症状が出ている飼育者が、健康を守りながら飼育を継続するための具体的な管理策を提示する。

### 5.1 物理的遮断 (PPE: Personal Protective Equipment) の徹底

最も確実な対策は、アレルゲンを体内に入れないことである。

- 呼吸器防護:
  - 一般的なサージカルマスク(不織布)では不十分である。アレルゲン粒子は非常に微細であるため、**N95マスク**(米国規格)または**DS2マスク**(日本規格)の着用が必須である<sup>20</sup>。特に、ケージの掃除や餌の入れ替え時は必ず着用する。
- 皮膚防護:
  - 直接の接触を避けるため、ニトリル製またはラテックス製の手袋を着用する。昆虫の脚の棘による微細な傷からのアレルゲン侵入を防ぐためである<sup>19</sup>。
  - 腕への接触を防ぐため、長袖の着用や専用のアームカバーを使用する。
- 眼の防護:
  - 結膜からの感作を防ぐため、ゴーグルや眼鏡の着用が推奨される。

### 5.2 環境制御(エンジニアリング・コントロール)

- 換気と隔離:
  - 餌昆虫の飼育スペースは、寝室やリビングなどの生活空間から隔離し、換気扇のある部屋や屋外(ガレージ等)に設置する<sup>2</sup>。
  - \*\*空気清浄機(HEPAフィルター搭載)\*\*を設置し、浮遊する微粒子を持続的に除去する。ただし、風が直接ケージに当たるとダストを拡散させるため、気流の向きに注意する<sup>26</sup>。
- 湿式清掃(Wet Cleaning Method):
  - 乾燥したフラスや脱皮殻を掃除する際、乾いた状態で掃いたり掃除機をかけたことは厳禁である(アレルゲンを爆発的に拡散させる)。
  - 霧吹きで水をかけ、ダストを湿らせて重くしてから拭き取る、あるいは集める方法を徹底する<sup>23</sup>。
  - 卵パック(隠れ家)は洗浄せず、使い捨てにする方がリスクが低い。交換時はゴミ袋の中で静かに行う。

### 5.3 代替手段の検討(リスクヘッジ)

- 人工飼料の導入:
  - 近年、レオパードゲッコーやフトアゴヒゲトカゲなどの主要種向けに、昆虫原料を含む人工飼料(ゲル、ペレット)が普及している(例:レオパゲル、グラブパイ)。これらは湿潤状態または固形化されており、吸入リスクは生餌に比べて格段に低い<sup>27</sup>。
  - 生体があらかじめ人工飼料に慣れていれば、飼育者のアレルギーが悪化した際にスムーズに切り替えることができる。
- 冷凍・缶詰昆虫:
  - 生きた昆虫を維持することは、自宅内に「アレルギー生産工場」を持つことと同義である。冷凍や缶詰の昆虫を使用することで、フラスや脱皮殻の発生をゼロにし、曝露量を大幅に減らすことができる。

## 第6章 結論

本研究の総括として、ユーザーの問いに対する回答を再確認する。

1. コオロギのアレルギー誘発性: コオロギは極めてアレルギーを起こしやすい生物である。そのリスクはレッドローチ(ゴキブリ)と同等か、粉塵の飛散しやすさを考慮すればそれ以上である可能性がある。
2. 交差反応の確実性: レッドローチがアレルギーの原因となり得る体質(IgE産生能)を持つ場合、共通の汎アレルギー(トロポミオシン、アルギニンキナーゼ)を持つコオロギに対してもアレルギー反応を示す可能性は極めて高い。これを回避できると考えるのは免疫学的に誤りである。
3. 対策の必要性: したがって、「レッドローチが怖いからコオロギにする」という変更は、アレルギー対策としては根本的な解決にはならない。どちらを扱うにしても、N95マスクの着用、換気の徹底、手袋の使用といった厳格な曝露対策が不可欠である。

爬虫類飼育という趣味を長く楽しむためには、生体の健康だけでなく、飼育者自身の健康管理(バイオセーフティ)が前提となる。アレルギー症状は一度発症すると完治が難しく、重篤化すればアナフィラキシーなどの生命に関わるリスクも生じる。本報告書で提示した予防策を早期に導入し、リスクをコントロールすることを強く推奨する。

表: 餌昆虫アレルギーリスクの比較要約

評価項目	レッドローチ (B. lateralis)	コオロギ (Acheta / Gryllus)	デュビア (B. dubia)
生物学的近縁性	ゴキブリ目(害虫ゴキブリに近い)	バッタ目	ゴキブリ目
主要アレルギー	トロポミオシン, アル	トロポミオシン, アル	トロポミオシン, アル

	ギニンキナーゼ	ギニンキナーゼ, ヘキサメリン	ギニンキナーゼ
交差反応先	コオロギ, ダニ, 甲殻類	ゴキブリ, ダニ, 甲殻類	コオロギ, ダニ, 甲殻類
粉塵(ダスト)発生	高(乾燥フラス, 動きによる拡散)	極めて高(乾燥フラス, 跳躍, 羽ばたき)	中(動き遅い, フラスは同様に危険)
吸入リスク	高	極めて高	中~高
皮膚接触リスク	高(素早い動きで触れやすい)	高(跳ねて体に付着しやすい)	中(把持しやすい)
推奨対策	N95マスク, 手袋, 換気	N95マスク, 手袋, 換気, 屋外掃除	N95マスク, 手袋, 換気

以上

## 引用文献

1. Allergy to Crickets: A Review - BioOne Complete, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://bioone.org/journals/journal-of-orthoptera-research/volume-25/issue-2/034.025.0208/Allergy-to-Crickets-A-Review/10.1665/034.025.0208.full>
2. Work-Related Allergies in Insect-Raising Facilities - CDC, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00000386.htm>
3. Dubia Roaches vs Crickets | DubiaRoaches.com, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://dubiaroaches.com/blogs/feeder-insects/dubia-roaches-vs-crickets>
4. Cockroach Allergy: How to Identify and Treat | AAFA.org, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://aafa.org/allergies/types-of-allergies/insect-allergy/cockroach-allergy/>
5. Dubia Roaches vs Crickets: Which Is the Better Feeder Insect? | Bearded Dragon Care, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://dragonsdiet.com/blogs/dragon-care/dubia-roaches-vs-crickets-which-is-the-better-feeder-insect>
6. Journal of Insects as Food and Feed - Brill, 1月 20, 2026にアクセス、  
[https://brill.com/view/journals/jiff/2/2/article-p69\\_2.pdf](https://brill.com/view/journals/jiff/2/2/article-p69_2.pdf)
7. Edible Insects as an Alternative Source of Nutrients: Benefits, Risks, and the Future of Entomophagy in Europe—A Narrative Review - MDPI, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.mdpi.com/2304-8158/14/2/270>
8. Cockroach Allergen Facts, Symptoms, and Treatment | Allergy Insider, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.thermofisher.com/allergy/wo/en/allergen-fact-sheets/cockroach.html>

9. IgE sensitization to house dust mite and cockroach allergens in asthmatic and allergic patients in the tropics - Frontiers, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.frontiersin.org/journals/allergy/articles/10.3389/falgy.2025.1727880/full>
10. Allergic Reaction to a Commercially Available Insect Snack Caused by House Cricket (*Acheta domesticus*) Tropomyosin - ResearchGate, 1月 20, 2026にアクセス、  
[https://www.researchgate.net/publication/378101103\\_Allergic\\_Reaction\\_to\\_a\\_Commercially\\_Available\\_Insect\\_Snack\\_Caused\\_by\\_House\\_Cricket\\_Acheta\\_domesticus\\_Tropomyosin](https://www.researchgate.net/publication/378101103_Allergic_Reaction_to_a_Commercially_Available_Insect_Snack_Caused_by_House_Cricket_Acheta_domesticus_Tropomyosin)
11. Allergic Reaction to a Commercially Available Insect Snack Caused by House Cricket (*Acheta domesticus*) Tropomyosin - PubMed, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38332580/>
12. Allergenicity assessment of the edible cricket *Acheta domesticus* in terms of thermal and gastrointestinal processing and IgE cro - CNR-IRIS, 1月 20, 2026にアクセス、  
[https://iris.cnr.it/retrieve/d5b784ee-0dfb-4960-83bb-292918cab144/prod\\_454746-doc\\_183266.pdf](https://iris.cnr.it/retrieve/d5b784ee-0dfb-4960-83bb-292918cab144/prod_454746-doc_183266.pdf)
13. Allergens from Edible Insects: Cross-reactivity and Effects of Processing - PMC - NIH, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8165055/>
14. Corrigendum to “Identification of novel allergen in edible insect, *Gryllus bimaculatus* and its cross-reactivity with *Macrobrachium* spp. allergens” [Food Chem. 184 (2015) 160–166] | Request PDF - ResearchGate, 1月 20, 2026にアクセス、  
[https://www.researchgate.net/publication/275026102\\_Corrigendum\\_to\\_Identification\\_of\\_novel\\_allergen\\_in\\_edible\\_insect\\_Gryllus\\_bimaculatus\\_and\\_its\\_cross-reactivity\\_with\\_Macrobrachium\\_spp\\_allergens\\_Food\\_Chem\\_184\\_2015\\_160-166](https://www.researchgate.net/publication/275026102_Corrigendum_to_Identification_of_novel_allergen_in_edible_insect_Gryllus_bimaculatus_and_its_cross-reactivity_with_Macrobrachium_spp_allergens_Food_Chem_184_2015_160-166)
15. IgE reactivity patterns in Asian and central European cockroach-sensitized patients reveal differences in primary sensitizing allergen sources, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10509942/>
16. Cricket Allergy | New York Allergy and Sinus Centers, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.nyallergy.com/cricket-allergy/>
17. Edible Insects and Allergy Risks: Implications for Children and the Elderly - MDPI, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.mdpi.com/2313-5786/5/2/15>
18. Animal Allergens in Animal Research Settings: Understand the Risks, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.colorado.edu/researchinnovation/ori-compliance/animal-care-use-ia-cuc/occupational-health-safety/animal-allergens-animal-research>
19. Do Dubia Roaches Cause Allergies? | DubiaRoaches.com – Dubia ..., 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://dubiaroaches.com/blogs/feeder-insects/do-dubia-roaches-cause-allergies>
20. Need advice on feeder insects - MorphMarket Reptile Community, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://community.morphmarket.com/t/need-advice-on-feeder-insects/32394>

21. Roach Allergies, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://roachforum.com/threads/roach-allergies.6751/>
22. Dubia roach allergy : r/reptiles - Reddit, 1月 20, 2026にアクセス、  
[https://www.reddit.com/r/reptiles/comments/1llm9bi/dubia\\_roach\\_allergy/](https://www.reddit.com/r/reptiles/comments/1llm9bi/dubia_roach_allergy/)
23. Insect handling | Internal Biology, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.biology.lu.se/internal/employment/work-environment/insect-handling>
24. Differences in susceptibility to German cockroach frass and its associated proteases in induced allergic inflammation in mice - PubMed Central, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2222603/>
25. Allergies against feeding insects? : r/leopardgeckos - Reddit, 1月 20, 2026にアクセス、  
[https://www.reddit.com/r/leopardgeckos/comments/7shqqq/allergies\\_against\\_feeding\\_insects/](https://www.reddit.com/r/leopardgeckos/comments/7shqqq/allergies_against_feeding_insects/)
26. Precautionary measures for product allergies | Koppert Global, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.koppert.com/news-information/knowledge-documents/precautionary-measures-for-product-allergies/>
27. Reptile Live Insect Care & Feeding for Optimal Health | Petco, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://www.petco.com/content/content-hub/home/articlePages/caresheets/live-insects-for-reptile-feeding.html>
28. 【その他昆虫】レッドローチ[1] - 理球荘-REQSO-, 1月 20, 2026にアクセス、  
<https://reqso.hatenablog.com/entry/2023/06/17/054427>