

食品に混入した虫の検査状況（平成 14－18 年度）と
カタラーゼ試験における一考察

石 上 武, 楠 く み 子, 保 坂 三 継

Survey of Insects as Foreign Substances in Foods (Apr. 2002 – Mar. 2007)
with an Examination of Catalase Test

Takeshi ISHIKAMI, Kumiko KUSUNOKI and Mitsugu HOSAKA

食品に混入した虫の検査状況（平成14－18年度）と カタラーゼ試験における一考察

石上 武*, 楠くみ子*, 保坂 三継*

Survey of Insects as Foreign Substances in Foods (Apr. 2002 - Mar. 2007) with an Examination of Catalase Test

Takeshi ISHIKAMI*, Kumiko KUSUNOKI* and Mitsugu HOSAKA*

Keywords : 虫 insect, 異物 foreign substance, 食品 food, カタラーゼ試験 catalase test

はじめに

東京都健康安全研究センター多摩支所では、平成18年度末まで、行政検体として食品に混入した虫や環境中の虫及び一般依頼による虫の鑑別を行っていた。平成14年度から18年度までの5年間に実施した虫体鑑別数は150件であるが、今回は、このうち食品に混入した異物として虫体鑑別を実施した68件について報告する。

また、虫の混入した原因が製造者側にあるのか消費者側にあるかを検討するため、必要に応じてカタラーゼ試験を行った。この検討の過程において、苦情食品がパン類の場合、虫の混入状況とカタラーゼ試験の結果に疑問を感じる検体があったため、パン生地を使用した焼成試験やカタラーゼ試験を行って検討した。その結果、甲虫類においては、加熱されてもカタラーゼ反応が消失しない場合があることがわかったので、あわせて報告する。

材料と方法

1. 調査対象

調査対象にしたのは、平成14年から18年度までの5年間に都保健所及び多摩支所広域監視課から依頼された苦情食品類68件であり、その年度別内訳は14年からそれぞれ22件、8件、15件、8件、15件であった。また、このほとんどは、保健所からの依頼であり、広域監視課からの検体は6件であった。

調査した苦情検体の異物の中には、棘皮動物ウミシダの断片や海産甲殻類のヘラムシ、あるいは海草断片や毛玉など、結果的には虫でなかったものもあったが、虫体鑑別の検体であることから、以後、すべて虫として扱った。食品名等はできる限り検体送付書に記載されたとおりに表記した。

2. 虫の混入状況調査と虫体鑑別

苦情食品として持ち込まれた検体は、第一に虫の混入状況を調査した。すなわち、虫の発見時の状況、虫は生きて

いたのか死んでいたのか、虫がいたのは食品の内部か表面か、包装状態は密閉か開封後か等を調査した。

虫体の鑑別は、実体顕微鏡等を使用して細部を観察のうえ、図鑑¹⁻⁸⁾や辞典等⁹⁻¹²⁾を参考にして行った。

3. カタラーゼ試験

カタラーゼ試験は、市販の過酸化水素液を10%に希釈したものを使用して行った。カタラーゼ反応の程度は次のような基準で示した。すなわち、強陽性(3+)：激しく継続的に気泡を生ずるもの、中等度陽性(2+)：強陽性と弱陽性の中間のもの、弱陽性(1+)：弱いが継続的に気泡を生ずるもの、陰性(-)：気泡が生じないか、生じても継続的でないもの。

4. パンの焼成試験

パンを焼成する時のパン内部の温度を知るために市販の冷凍パン生地((株)富沢商店 ミルク生地 35g)を用い、このパン生地の中央部に温度管理用示温材(日油技研工業(株)サーモラベル 5E-100, 5E-75)を包み込み、レンジ(180℃ 15分)に基づいて焼成した。また、カタラーゼの不活性化を試験するため、同様に虫を包み込み焼成した。

結果及び考察

1. 虫の混入原因及び月別苦情件数

苦情食品68件の虫の混入原因と月別苦情件数を表1に示した。68件のうち虫の混入原因が製造者・惣菜店・飲食店(以下製造者等という)にあると考えられたものは39件(57.4%)、消費者にあると考えられたものが23件(33.8%)、どちらに原因があるか不明であったものが6件(8.8%)であった。混入原因が製造者等、消費者、不明のいずれにおいても苦情件数の多かったのは、5月から11月で、多くの虫の活動時期にあたるためと考えられた。12月から3月の間に苦情があったものは、通年で見

* 東京都健康安全研究センター環境保健部水質研究科 169-0073 東京都新宿区百人町 3-24-1

* Tokyo Metropolitan Institute of Public Health

3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan

表1. 虫の混入原因及び月別苦情件数

原因	件数 (%)	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
製造者等*	39 (57.4)		2	5	3	5	8	7	4	4			1
消費者	23 (33.8)		3	2	1	7	2	3	2	1	1	1	
不明	6 (8.8)				2	1		1				1	1

*：惣菜店・飲食店を含む

られるゴキブリ (2 例) やタバコシバンムシ, 冬季に平野部で見られるクロバエ, 越冬前と考えられる蛾類の蛹, 冬期前に作られた食品や材料に混入したと考えられるユスリカやカミキリムシ及び鞘翅目昆虫断片, 輸入品のウーロン茶葉に混入していたコガネムシ断片, 混入原因不明のクワガタムシ成虫断片であった。

2. 食品製造者等に原因があったと考えられる事例

食品製造者等が原因と考えられた苦情は 39 件であり, その一覧を表 2 に示した。

この 39 件中 30 件 (76.9 %) は衛生管理の不良が原因と考えられ, これらはさらに, 屋内生息昆虫型, 屋内外生息昆虫型, 屋外生息昆虫型に分けられると考えられた。

・屋内生息昆虫型は, 製品原料等の穀類や穀粉を食害するノシメダラメイガやタバコシバンムシ, 衛生害虫としてのゴキブリなど家屋害虫としても扱われ, 工場や店内で生

息していたものが混入したと考えられるもので 9 件

・屋内外生息昆虫型は, 餌や産卵場所を求め屋内に入り込み混入したものと考えられるものでハエ類など 11 件

・屋外生息昆虫型は, 主に屋外で生息しているが, 飛来, 徘徊または原材料等に付着して屋内に入り込み混入したと考えられるものでハサミムシやヒメカゲロウなど 10 件であった。

39 件中 5 件 (12.8 %) は, 材料となる野菜の洗浄不良のため混入したと考えられる蝶蛾類の幼虫や蛹などであった。

残りの 4 件 (10.3 %) は混入していた虫等を選別・発見できずに製造・販売したと考えられた。

これらの事例では, 工場や店内に住み着いている衛生害虫や食品加害虫の駆除, また屋外からの進入防止策を構わずることにより食品への混入のほとんどを防止できたので

表2. 製造者等に原因があると考えられた混入虫体一覧

原因及び食品名	混入虫体名	原因及び食品名	混入虫体名
衛生管理不良 (屋内生息昆虫型)		衛生管理不良 (屋外生息昆虫型)	
せんべい (包)	ノシメダラメイガ幼虫 (生)	白モモ缶詰 (内)	蛾類成虫
食パン (包)	チャバネゴキブリ成虫	ミートソース (内)	ユスリカ科成虫断片
食パン (包)	クロゴキブリ幼虫 (生)	菓子パン (内)	双翅目昆虫成虫断片
米 (包)	タバコシバンムシ成虫 (生)	菓子 (内)	双翅目昆虫成虫断片
チクワブ (内)	蛾類成虫断片	キムチ (内)	ハサミムシ科幼虫
松前漬 (内)	クロゴキブリ若令幼虫	メロンパン (内)	ゴミムシダマシ科成虫断片
飲食店コーヒー (内)	チャバネゴキブリ成虫	ブルーベリー	
そば用すだれ (表)	チャタテムシ科幼虫, 成虫 (生)	ジャム (内)	鞘翅目昆虫成虫断片
握り寿司 (表)	タバコシバンムシ成虫 (生)	飲食店ご飯 (表)	ヒメカゲロウ成虫
衛生管理不良 (屋内外生息昆虫型)		とり竜田揚げ (表)	ヒメカメノコテントウ成虫
魚肉ソーセージ (包)	オオキモンノミバエ成虫	一口厚揚げ (間)	カ類成虫断片
菓子パン (内)	ショウジョウバエ成虫	洗浄不良	
コロッケ (内)	イエバエ成虫	チョレギサラダ (内)	蝶蛾類蛹 (生)
シャブシャブの		野菜サンド (内)	蝶蛾類幼虫
タレ (内)	イエバエ成虫	サラダうどん (内)	ショウジョウバエ幼虫 (生)
海老グラタン (内)	ヒメイエバエ成虫	レバニラ炒め (内)	ハネカクシ科成虫
マグロフレーク		サラダ (内)	コガネムシ科成虫断片
缶詰 (内)	キンバエ成虫	選別不良	
月餅 (表)	ショウジョウバエ成虫	しらす干し (内)	棘皮動物ウミシダ断片
食パン (表)	イエバエ成虫	ウーロン茶葉 (包)	コガネムシ科成虫, 甲虫類複数断片
チキン (表)	ノミバエ科成虫断片	チリメンジャコ (内)	海産甲殻類ヘラムシ
ヤキトリ (間)	ケブカクロバエ成虫	バナナ (表)	蝶蛾類蛹
チーズ包装箱内	ニクバエ成虫		

食品名後の (包)：包装内部, (内)：食品内部, (表)：食品表面, (間)：食品間, 虫体名後の (生)：生きていた虫

表3. 消費者に原因があると考えられた混入虫体一覧

原因及び食品名	混入虫体名	原因及び食品名	混入虫体名
保管不良		洗浄不良	
自家製干しいたけ	ニホンホソオオキノコムシ幼虫	ほうれん草おひたし	カメムシ科成虫断片
自家製豆乳コーヒー	ノシメマダラメイガ幼虫	生野菜	
自家製ココア	タバコシバンムシ幼虫, 蛹, 成虫	生レタス	甲虫類幼虫
清涼飲料水	ケナガコナダニ幼虫, 成虫	生レタス	アブラムシ科幼虫, 成虫,
小麦粉	マダラカツオブシムシ幼虫	生レタス	双翅目幼虫
ナッツ菓子	ノシメマダラメイガ成虫		アブラムシ科成虫,
偶発的混入			羽アリ
乳飲料	ヒメバチ科成虫	勘違い	
缶コーヒー	クロバエ成虫	ヨーグルトの異物	ヨーグルト変色塊
缶コーヒー	クロゴキブリ成虫	惣菜の異物	海草断片
缶ビール	キイロスズメバチ成虫	サラダの異物	植物片
缶発泡酒	ワモンゴキブリ幼虫	クレソン付着の異物	肉片
レギュラーコーヒー	蛾類幼虫	果汁飲料の異物	毛玉
インスタント麺	オオキモンノミバエ成虫		
加熱肉	ニクバエの卵塊		

はないかと考えられた。

3. 消費者に原因があったと考えられる事例

68件中23件は消費者側の原因によるものと考えられ、その一覧を表3に示した。

虫の混入原因が保管不良と考えられるものは6件(26.1%)で混入していた虫はすべて生きていた。ケナガコナダニの混入した清涼飲料は、わずかにキャップが緩み液漏れしたキャップ部に、ダニがカーペット等から移動付着し生息したと考えられた。

虫が偶発的に混入したと考えられたものは8件(34.8%)であった。これらは飲用中や調理中に偶発的に虫が混入したり産卵したりしたもので、いずれの事例もカタラーゼ試験は陽性であった。

洗浄不良により虫が混入したと考えられたのが1件(4.3%)で、生野菜に虫がついていたという事例は3件(13.0%)であった。

また、虫と勘違いしたものは5件(21.7%)あり、折れ曲がり乾燥した海草断片を虫の肢と、あるいは毛玉をクモと思っ込んだ例などであった。

消費者においても、保管不良や偶発的混入によると思われる虫の多くは、屋内生息昆虫や屋外生息昆虫であり、使いかけの食品類は密閉できる容器に保管することや、飲みかけのものや調理中のものには蓋をすること、また、生野菜に虫がついているのは無農薬・低農薬の証し等との啓発指導が必要と考えられた。

4. 混入原因を特定できなかった事例

虫の混入の原因が製造者等なのか消費者なのかを特定できなかった事例は6件であり、表4に示した。

このうち4件は、パン・饅頭類でいずれも食品の内部に虫が混入していたが、カタラーゼ反応が陽性であった。スープに混入したクワガタムシの事例は2月であ

表4. 混入原因を特定できなかった事例一覧

食品名	混入虫体名
給食用食パン	ヒラタコクヌストモドキ成虫
ロールパン	ケシキスイムシ成虫
ヨモギ蒸しパン	カミキリムシ科成虫断片
饅頭	オオハナカミキリ成虫断片
野菜スープ	クワガタムシ科成虫胸腹部
納豆	クロゴキブリ成虫

り、クワガタムシ成虫が自然に生息する時期でないことやカタラーゼ反応が陽性のため、パン類も含む5例はいたずら目的であることも考えられた事例であった。

納豆に混入したゴキブリの場合は、カタラーゼ反応が陽性であったが、ゴキブリに熱がかけられていなかったのか納豆菌による反応なのか区別できなかった事例であった。

5. カタラーゼ反応に関する検討

混入原因が特定できなかったパン類に混入した虫はいたずら目的とも考えられた事例であったが、パンの焼成時にパン内部がカタラーゼの失活温度に達していないのではないかと疑問もあったため、パン生地温度示温材と4種の虫を包み込み焼成した。この結果、パンの内部温度は95℃に達してはいたが100℃にはなっていなかった。また、同時に包み込んだニクバエ成虫とクロゴキブリ幼虫のカタラーゼ反応は消失していたが、甲虫類のタバコシバンムシとヒメマルカツオブシムシのカタラーゼ反応は2+であった。このことから、甲虫類のカタラーゼは100℃で失活しない可能性が考えられた。そこで、さらに5種類の甲虫、すなわち、ゴミムシダマシ科、コガネムシ科、コメツキムシ科、ハムシ科、ゾウムシ科のそれぞれ1種を追加し、7種の甲虫を用いて100

表5. 加熱処理後の甲虫類のカタラーゼ反応

甲虫名 (科名)	加熱処理後のカタラーゼ反応*		
	100℃ 10分	110℃ 10分	121℃ 15分
シバンムシ	2+	1+	-
カツオブシムシ	2+	1+	-
ゴミムシダマシ	2+	1+	-
コガネムシ	1+	1+	-
コメツキムシ	2+	1+	-
ハムシ	2+	1+	-
ゾウムシ	2+	1+	-

*: カタラーゼ反応の表示は材料と方法の項を参照

℃ 10分, 110℃ 10分及び 121℃ 15分で加熱し, カタラーゼ試験を行った. この結果を表5に示した.

100℃ 10分ではコガネムシ科の1種が1+, 他の6種は2+であった. 110℃ 10分では7種とも1+, 121℃ 15分では7種とも陰性であった.

また, 100℃ 10分加熱したこれら甲虫の肢から筋肉を取り出して行ったカタラーゼ反応は陰性であったことから, 反応は甲虫類のキチン質で起きている可能性が考えられた. しかし, 同じように硬いキチン質を持つハチやアリではこのような現象は見られなかった.

以上のことから, 加熱後の甲虫類のカタラーゼ反応の由来についてはさらに検討が必要であるものの, 「加熱された食品類に混入していた虫のカタラーゼ反応は陰性」とのこれまでの常識が甲虫類には適応されない場合があることが示された. 加熱された食品類に混入していた虫が甲虫類であった場合, カタラーゼ反応の結果の解釈には注意が必要と考えられる.

まとめ

平成14年度から18年度までの5年間に, 食品に虫が混入した68件の苦情検体について虫の鑑別とカタラーゼ試験を行い, 次のような結果が得られた.

1. 68件のうち39件(57.4%)は製造者等に原因があると考えられ, 23件(33.8%)は消費者側に原因があると考えられた. どちらなのか特定できなかったのは6件(8.8%)であった.

2. 製造者等に原因があった事例の76.9%は, 衛生管理の不良であり, 屋内に生息する衛生害虫や食品加害害

虫の駆除, 屋外からの侵入防止対策を行うことにより防ぐことが可能と考えられた.

3. 消費者側の原因は, 保管不良(26.1%), 偶発的混入(34.8%), 生野菜についての虫(13.0%)や, 虫と思ひ込んだもの(21.7%)であり, 使いかけの食品類は密閉できる容器で保管したり, 飲みかけや調理中のものには蓋をするなど啓発指導の必要があると考えられた.

4. 甲虫類においては110℃ 10分の加熱でもカタラーゼ反応が消失しないことがわかった. 加熱された食品に甲虫類が混入していた場合のカタラーゼ反応の結果の解釈には注意が必要であると考えられた.

文 献

- 井上 寛, 岡野磨瑛朗, 白水 隆, 杉 繁朗, 山本 英穂: 原色昆虫大図鑑 [第I巻], 重版, 2001, 北隆館, 東京.
- 中根猛彦, 大林一夫, 野村 鎮, 黒沢良彦: 原色昆虫大図鑑 [第II巻], 重版, 2001, 北隆館, 東京.
- 朝比奈正二郎, 石原 保, 安松京三: 原色昆虫大図鑑 [第III巻], 重版, 2001, 北隆館, 東京.
- 志村 隆編: 日本産幼虫図鑑, 初版, 2005, 学習研究社, 東京.
- 江原昭三編: 日本ダニ類図鑑, 初版第2刷, 1990, 全国農村教育協会, 東京.
- 氣賀澤和男編: 原色図鑑 土壌害虫, 第2版, 2000, 全国農村教育協会, 東京.
- 梅谷猷二編: 原色図鑑 野外の毒虫と不快な害虫, 第1版3刷, 1998, 全国農村教育協会, 東京.
- 安富和男, 梅谷猷二: 原色図鑑 改定・衛生害虫と衣食住の害虫, 改定版, 2000, 全国農村教育協会, 東京.
- 日本家屋害虫学会編: 家屋害虫辞典, 第1版, 2000, 井上書院, 東京.
- 加納六郎, 篠永 哲: 日本の有害節足動物, 初版, 1997, 東海大学出版会, 東京.
- 青木淳一編: 日本産土壌動物一分類のための図解検索, 第1版, 1999, 東海大学出版会, 東京.
- 吉田敏治, 渡辺 直, 尊田望之: 図説 貯蔵食品の害虫, 第4刷, 1998, 全国農村教育協会, 東京.