

# 食品等事業者における容器包装詰低酸性食品に関する

## ボツリヌス食中毒対策の対応状況について

### 参考資料

- 2-1. 容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒対策に係る食品部会での審議経過……………p1
- 2-2. 平成12年以降のボツリヌス食中毒の発生状況……………p4
- 2-3. 容器包装詰低酸性食品に関するボツリヌス食中毒対策について（平成20年6月17日食安基発0617003号、食安監発0617003号）……………p5
- 2-4. 容器包装詰低酸性食品に関するボツリヌス食中毒対策について（調査依頼）（平成22年7月9日食安基発0709第1号、食安監発0709第1号）……………p7
- 2-5. 気密性のある容器包装詰め要冷蔵食品に係る取扱いについて（平成11年8月30日衛食第120号）……………p12
- 2-6. 容器包装詰低酸性食品等に関するボツリヌス食中毒対策について（平成24年3月27日消食表第131号、食安監発0327第4号）……………p13
- 2-7. ボツリヌス食中毒の発生について（平成24年3月26日事務連絡）……………p14

#### 平成19年6月26日開催 食品規格部会資料（抜粋）

- 2-8. 平成17年度容器包装詰低酸性食品に関する試験検査……………p19
- 2-9. 容器包装詰加圧加熱殺菌食品と容器包装詰低酸性食品の関係……………p40
- 2-10. 我が国の容器包装詰加圧加熱殺菌食品の規格基準……………p41
- 2-11. 諸外国の容器包装詰低酸性食品の規制状況……………p43
- 2-12. ボツリヌス菌汚染実態に係るデータ……………p47



## 容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒対策に係る 食品規格部会での審議経過

### 1. 経緯

- (1) 平成 11 年に発生した容器包装詰食品によるボツリヌス食中毒<sup>1</sup>等を発端に、常温流通する容器包装詰食品によるボツリヌス食中毒対策を検討するため、平成 14 年度から厚生労働科学研究費により「容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒に対するリスク評価」の研究を開始。

<容器包装詰低酸性食品>

pH が 4.6 を超え、かつ、水分活性が 0.94 を超える容器包装詰食品

- (2) 厚生労働科学研究においては、平成 14 年度は、容器包装詰低酸性食品のうち、若干の気体透過性を有する容器包装に入れ、密封した後に 120℃で 4 分間に満たない条件で加圧加熱殺菌する食品（以下「容器包装詰加圧加熱殺菌食品類似食品」という。）について研究を実施。

### 2. 平成 15 年 6 月 19 日 食品規格部会<sup>2</sup>

平成 14 年度の研究結果に基づき、容器包装詰加圧加熱殺菌食品類似食品及び関連する容器包装詰加圧加熱殺菌食品について審議。

<審議内容及びその結果>

- (1) 容器包装詰加圧加熱殺菌食品類似食品の取扱いについて

論点：ボツリヌス食中毒対策として、どのような措置が必要か

結論：容器包装詰加圧加熱殺菌食品とほぼ同程度のリスクである

講じるべき管理措置：

①中心部の温度を 120℃で 4 分間加熱する

②冷蔵（10℃以下）保存する

のいずれかの措置を講じるよう指導する。ただし、ボツリヌス菌

1 平成 11 年 8 月に千葉県内で容器包装詰の要冷蔵食品（ハヤシライスの具）が原因と疑われるボツリヌス食中毒が発生。当該食品は加圧加熱されたものではないが、容器包装詰加圧加熱殺菌食品（いわゆるレトルト食品）と包装形態が類似しており、冷蔵保存の表示がされていたものの、家庭内で常温保存されていた。

2 本部会は、内閣府に食品安全委員会が設立される以前に開催されたものであり、リスク評価及びリスク管理の両方について審議が行われた。

接種試験によりボツリヌス毒素の産生が認められないものは除く。

(→平成 15 年 6 月 30 日付け食基発第 0630002 号及び食監発第  
0630004 号)

(2) 容器包装詰加圧加熱殺菌食品の規格基準の改正について

論点：気密性及び気体透過性の概念をどのように考えるか

- ①気密性：ボツリヌス菌の増殖及び毒素産生への影響
- ②気体透過性：ボツリヌス菌の増殖及び毒素産生並びに油脂の変敗への影響

結論：「アルミレスパウチの遮光性及び気体透過性評価検討会」の研究結果を待つこととする。

講じるべき措置：保留（研究結果を待って審議を行う。）

3. 平成 19 年 6 月 26 日 食品規格部会

平成 15 年の通知が調査研究の途中経過において指導の対象を容器包装詰加圧加熱殺菌食品類似食品に限定したものであったこと、平成 14 年度から実施していた容器包装詰低酸性食品の調査研究結果が取りまとまったことから、容器包装詰加圧加熱殺菌食品類似食品を含む容器包装詰低酸性食品全体についてのボツリヌス食中毒対策について改めて審議。

<審議結果>

- (1) 厚生労働省の調査研究においてボツリヌス菌の接種試験を行った容器包装詰低酸性食品のうち、ボツリヌス菌の増殖又はボツリヌス毒素を産生した食品について、特に我が国固有の原材料のボツリヌス菌の汚染実態に係る追加調査を実施する。
- (2) また、これまでの調査研究結果に追加調査の結果をあわせて、食品安全委員会に容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒に係る安全性評価を依頼する。

4. 平成 20 年 3 月 11 日 食品規格部会

ボツリヌス菌の増殖及び毒素の産生が認められた一部の容器包装詰低酸性食品に原材料として使用される我が国固有の食品（米、小豆等）のボツリヌス菌汚染実態の追加調査結果に基づき、容器包装詰低酸性食品全体について

のボツリヌス食中毒対策について改めて審議。

<審議結果>

- (1) ボツリヌス菌の増殖及び毒素の産生が認められた一部の容器包装詰低酸性食品の原材料として使用する食品（1,000 検体）からのボツリヌス菌の検出事例はなかったことなどから、直ちに規格基準を設定する状況にはないが、まずは、食品等事業者がボツリヌス食中毒に係るリスク低減の観点から適切な対応を行うべきである。

(→平成 20 年 6 月 17 日付け食安基発第 0617003 号及び食安監発第 0617003 号)

## 平成12年以降のボツリヌス食中毒の発生状況

| 発生日         | 発生場所 | 原因食品      | 病因物質   | 原因施設 | 摂食者数 | 患者数 | 死者数 | 備考          |
|-------------|------|-----------|--------|------|------|-----|-----|-------------|
| 平成18年9月17日  | 宮城県  | 井戸水       | ボツリヌス菌 | 家庭   | 9    | 1   | 0   | 患者は1ヶ月齢の乳児  |
| 平成19年4月17日  | 岩手県  | 自家製アユのいずし | ボツリヌス菌 | 家庭   | 1    | 1   | 0   |             |
| 平成22年12月22日 | 千葉県  | 不明        | ボツリヌス菌 | 不明   | 不明   | 1   | 0   | 患者は10ヶ月齢の乳児 |
| 平成24年3月23日  | 鳥取県  | あずきばっとう   | ボツリヌス菌 | 不明   | 2    | 2   | 0   |             |

※ 厚生労働省の食中毒統計による。本統計は、医師等から保健所に届出があった際に、調査の結果、保健所長が食中毒と認めた場合には食品衛生法に基づき、国への報告が行われるため、4類感染症として食品以外からの感染症例を含む感染症法に基づくボツリヌス症患者報告とは一致しない。

食安基発第0617003号  
 食安監発第0617003号  
 平成20年6月17日

各  
 都道府県  
 保健所設置市  
 特別区  
 衛生主管部(局)長 殿

厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長

厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長

容器包装詰低酸性食品に関するボツリヌス食中毒対策について

容器包装詰食品に関するボツリヌス食中毒対策については、平成15年6月30日付け食基発第0630002号及び食監発第0630004号にて通知したところです。

今般、容器包装詰低酸性食品(下記の1において定義する食品をいう。以下同じ。)については、ボツリヌス菌に汚染された場合、ボツリヌス食中毒を引き起こす可能性があることから、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会において別紙のとおり審議が行われ、下記の対策を講じることが望ましいとの結論が得られました。

また、今後、当部会において、食品等事業者により下記の対策が適切に講じられていることを確認するとともに、規格基準の設定の必要性も含め、再度検討を行うこととされました。

については、関係業界団体の長に対し、別添のとおり通知していることを御了知いただくとともに、貴管下の食品等事業者に周知及び指導方よろしく願います。

記

1 容器包装詰低酸性食品の定義

容器包装に密封した常温流通食品のうち、pHが4.6を超え、かつ、水分活性が0.94を超えるものであって、120° 4分間に満たない条件で殺菌を行ったもの。

殺菌は、容器包装に詰める前後を問わない。

## 2 容器包装詰低酸性食品によるボツリヌス食中毒の防止対策

容器包装詰低酸性食品の原材料の処理及び当該食品の製造において、以下の

(1)又は(2)に示す方法により、①当該食品中のボツリヌス菌を除去する、②ボツリヌス菌の増殖を防止する、又は③ボツリヌス毒素の産生を防止する、のいずれかの措置を講じること。

(1) 中心部の温度を120°で4分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法での殺菌

(2) 冷蔵(10°以下)保存

なお、(1)又は(2)以外の対策を講じる場合については、科学的知見に基づき、ボツリヌス食中毒防止対策を考慮した適切な常温流通期間の設定を行う等、(1)又は(2)と同等以上の措置を食品等事業者自らの責任において講じること。

(参考1) 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会審議資料等

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/yakuji.html>

(参考2) 容器包装詰低酸性食品一覧

(平成15年6月19日 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会資料5)



食安基発0709第1号

食安監発0709第1号

平成22年7月9日

各 業界団体の長（別添の1） 殿

厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長

厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長

容器包装詰低酸性食品に関するボツリヌス食中毒対策について（調査依頼）

食品安全行政の推進については、従来より種々、御理解と御協力をいただいているところです。

さて、標記については、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会における審議の結果を踏まえ、平成20年6月17日付け食安基発第0617001号及び食安監発第0617001号（以下「通知」という。）にて貴団体あて通知しているところです。

今般、通知発出から一定期間が経過したことから、通知に示した容器包装詰低酸性食品（容器包装に密封した常温流通食品のうち、pHが4.6を超え、かつ、水分活性が0.94を超えるものであって、120℃4分間に満たない条件で殺菌を行ったもの。殺菌は、容器包装に詰める前後を問わない。）に関するボツリヌス食中毒対策について、食品等事業者における対応状況を確認することとしました。

つきましては、貴団体及び貴傘下会員における取組等に関する下記の事項につき、別紙様式にて平成22年8月末日を目途として基準審査課規格基準係まで報告されるようお願いいたします。

## 記

### 1. 貴団体における取組等

貴団体の傘下会員における、容器包装詰低酸性食品の取扱いの有無及び通知を踏まえた貴団体におけるボツリヌス食中毒対策（pH又は水分活性の調整等の取組により、容器包装詰低酸性食品に該当しない食品とする場合を含む）についての取組内容をご提示ください。

### 2. 食品別の取組等

貴団体の傘下会員において取扱いのある容器包装詰低酸性食品について、以下（1）及び（2）に示す事項をご提示ください。

（1）当該食品の通知時点における概要（食品名、使用原材料、流通状態、製造方法、pH及び水分活性）

（2）当該食品に関して講じているボツリヌス食中毒対策

ただし、通知に示す以下の方法以外の対策や pH又は水分活性の調整以外の対策を講じる場合にあっては、その有効性を示す科学的知見（根拠や実証データ等）

- ・ 中心部の温度を 120℃で4分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法での殺菌
- ・ 冷蔵（10℃以下）保存

(別紙)

容器包装詰低酸性食品に関するボツリヌス食中毒対策の取組状況

団体名： \_\_\_\_\_

連絡先：(住所) \_\_\_\_\_

(担当者名) \_\_\_\_\_

TEL \_\_\_\_\_

e-mail \_\_\_\_\_

<1. 団体における取組等>

(1) 会員における容器包装詰低酸性食品の取扱いの有無（下記のうち該当する番号を選択し、①又は②に該当する場合は、当該食品名\*を記載。①、②については重複可。）

- ① 通知時点及び現時点で該当する食品の取扱いがある  
食品名 (                    ) (                    ) (                    )
- ② 通知時点で該当する食品の取扱いがあったが、pH又は水分活性の調整等の取組により、現時点で該当する食品の取扱いがない  
食品名 (                    ) (                    ) (                    )
- ③ 通知時点で該当する食品の取扱いがなかった

(2) (1)の①、②に該当する場合の団体としての取組内容（参考資料がある場合は添付のこと。食品個別の取組については、「2. 食品別の取組等」に記載。）

<例> 傘下会員に対して、通知の内容を周知した  
傘下会員に対して、〇〇の対策を講じるための指導要領を作成した

<2. 食品別の取組等>

(1. の (1) の①、②に該当する場合に限る。複数ある場合は食品毎に記載。)

|   |
|---|
| 1. の (1) における該当番号 【 】   |
| (1) 該当する食品の通知時点における概要   |
| (食品名※)  |
| (使用原材料)   |
| (流通状態)  |
| (製造方法)  |
| (pH 及び水分活性)   |
| (2) 講じている対策 (下記のうち該当する番号を選択の上、具体的な条件等について記載。参考資料がある場合は添付のこと。複数選択可。) |
| ① 中心部の温度を 120℃で 4 分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法での殺菌                    |
| ② 冷蔵 (10℃以下) 保存   |
| ③ pH 又は水分活性の調整  |
| ④ その他 (有効性を示す科学的知見 (根拠や実証データ等))                                     |

※ 容器包装詰低酸性食品一覧(平成 20 年 6 月 17 日付け食安基発第 0617001 号及び食安監発第 0617001 号 参考 2) より選択又は同一覧に含まれない食品はその旨補足。

(別 添)

## 1 業界団体

| No. | 団体名               |
|-----|-------------------|
| 1   | 全国煮豆惣菜商業協同組合連合会   |
| 2   | 無添加食品販売協同組合       |
| 3   | 全日本菓子協会           |
| 4   | 全国菓子工業組合連合会       |
| 5   | 全日本カレー工業協同組合      |
| 6   | 日本スープ協会           |
| 7   | (社) 日本缶詰協会        |
| 8   | (社) 日本フードサービス協会   |
| 9   | (社) 日本べんとう振興協会    |
| 10  | (社) 日本弁当サービス協会    |
| 11  | 全国総菜宅配協会          |
| 12  | 全国マヨネーズ・ドレッシング類協会 |
| 13  | (社) 日本植物蛋白食品協会    |
| 14  | 日本ベビーフード協議会       |
| 15  | 全国ふりかけ協会          |
| 16  | 全国みりん風調味料協議会      |
| 17  | 風味調味料協議会          |
| 18  | 日本アミノ酸液工業会        |
| 19  | 食品新素材協議会          |
| 20  | 新食品会              |
| 21  | 製粉協会              |
| 22  | 日本醤油協会            |
| 23  | (社) 日本パン工業会       |
| 24  | 全日本パン協同組合連合会      |
| 25  | 全国米菓工業組合          |
| 26  | (社) 全国包装米飯協会      |
| 27  | (社) 日本炊飯協会        |
| 28  | 日本フラワーペースト工業会     |
| 29  | 全国農業協同組合連合会       |
| 30  | 全国珍味商工業協同組合連合会    |
| 31  | 全国調理食品工業協同組合      |
| 32  | 日本わかめ協会           |
| 33  | 日本生活協同組合連合会       |
| 34  | (財) 日本こんにやく協会     |
| 35  | 全国水産加工業協同組合連合会    |
| 36  | 全国餅工業協同組合         |
| 37  | (社) 全国トマト工業会      |
| 38  | 青果物カット事業協議会       |
| 39  | 全日本豆萌工業組合連合会      |
| 40  | 日本製餡協同組合連合会       |
| 41  | (社) 日本加工食品卸協会     |
| 42  | (社) 日本外食品卸協会      |
| 43  | (社) 日本即席食品工業協会    |
| 44  | (社) 日本惣菜協会        |
| 45  | 全日本漬物協同組合連合会      |
| 46  | 全国和菓子協会           |

## 2 業界団体

| No. | 団体名              |
|-----|------------------|
| 1   | (財) 食品産業センター     |
| 2   | (社) 日本食品衛生協会     |
| 3   | (社) 日本輸入食品安全推進協会 |

## 気密性のある容器包装詰めのを冷蔵食品に係る取扱いについて

平成 11 年 8 月 30 日

衛食第 120 号

各都道府県・各政令市・各特別区衛生主管部(局)長宛

厚生省生活衛生局食品保健課長通知

今般、千葉県において、ボツリヌスA型菌による食中毒事件が発生し、その原因食品として気密性のある容器包装に入れられた要冷蔵食品であることが疑われている。

気密性のある容器包装に入れられ、pH が 4.6 を超え、かつ、水分活性が 0.94 を超える食品(容器包装詰加圧加熱殺菌食品等を除く)については、中心部を 80℃で 20 分間の加熱に加え、10℃以下で保存することにより、衛生確保が図られることから、製造から流通、消費に至るまでの一貫した温度管理が必要となる。については、当該食品の製造にあたっては衛生管理に万全を期すほか、下記事項に留意の上、関係事業者、消費者に対して、指導されたい。

## 記

- 1 容器包装のおもて面に冷蔵を要する食品である旨の文字を分かりやすい大きさ(概ね 20 ポイント以上)で表示するとともに、当該表示の色彩、場所等を工夫する等、要冷蔵食品であることが消費者等に明確に分かるようにすること。
- 2 また、流通業者、消費者に対しては、当該製品の表示事項を十分確認して、適切に取り扱う必要があることについて一層の指導・啓発を行うこと。

消食表第 131 号  
 食安監発 0327 第 4 号  
 平成 24 年 3 月 27 日

各 

|         |
|---------|
| 都 道 府 県 |
| 保健所設置市  |
| 特 別 区   |

 衛生主管部（局）長 殿

消 費 者 庁 食 品 表 示 課 長

厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長

容器包装詰低酸性食品等に関するボツリヌス食中毒対策について

標記については、平成 11 年 8 月 30 日付け衛食第 120 号（以下「衛食第 120 号通知」という。）及び平成 20 年 6 月 17 日付け食安基発第 0617003 号・食安監発第 0617003 号にて、食品等事業者に対して周知及び指導をお願いしてきたところですが、本年 3 月 26 日付け事務連絡のとおり、気密性のある容器包装詰めのを要冷蔵食品が原因と疑われるボツリヌス食中毒が発生しています。

当該事例でのボツリヌス毒素検出食品の入手の経路や時期は不明であり、賞味期限、保存状況も調査中ですが、一方、当該食品の表示について一括表示欄には要冷蔵の記載があるものの、衛食第 120 号通知にて事業者等への指導をお願いしている容器包装のおもて面への冷蔵を要する食品である旨の表示はないとの報告を受けています。

つきましては、衛食第 120 号通知の趣旨を踏まえ、気密性のある容器包装詰めのを要冷蔵食品については、要冷蔵食品であることが消費者等に明確に分かるように、容器包装のおもて面に冷蔵を要する食品である旨の文字をわかりやすい大きさ（概ね 20 ポイント以上）で、色彩、場所等を工夫して表示するよう、食品等事業者に対して指導の徹底をよろしく願います。

併せて、食品等事業者に対して、平成 20 年 6 月 17 日付け食安基発第 0617003 号・食安監発第 0617003 号に示す方法での殺菌又は冷蔵（10° 以下）保存等によるボツリヌス食中毒防止対策について、改めて周知及び指導方よろしく願います。

消費者へのボツリヌス食中毒に関する一層の注意喚起についてよろしく願います。

事務連絡

平成24年3月26日

各 { 都道府県  
保健所設置市  
特別区 } 衛生主管部（局）食品衛生担当課 御中

厚生労働省医薬食品局食品安全部  
監視安全課食中毒被害情報管理室

#### ボツリヌス食中毒の発生について

今般、鳥取県においてボツリヌス食中毒が発生しました（別紙1）。当該事例において「あずきぱっとう（700g）」（要冷蔵品）からボツリヌス毒素が検出されたため、当該製造業者が他の製品も含めて自主回収を実施しているところです（別紙2）。

当該事例でのボツリヌス毒素検出食品の入手の経路や時期は不明であり、賞味期限、保存状況も調査中ですが、ボツリヌス毒素による食中毒の重篤性を考慮して、幅広く消費者や医療機関への周知をお願いいたします。

また、従来より食中毒もしくはその疑いのある事案の発生時には食中毒処理要領等に基づく対応をお願いしているところですが、散発的に発生している食中毒患者の早期発見と被害の拡大防止に万全を期すため、同様の事例を探知した際には、疫学調査、食品検査等の調査状況について、その結果のみならず経過についても迅速に食中毒被害情報管理室あてに情報提供いただくようお願いいたします。

厚生労働省医薬食品局監視安全課  
食中毒被害情報管理室 松岡、石丸  
TEL: 03-5235-1111 (内線: 4239、4240)  
FAX: 03-3503-7964



| 資料提供       |                         |
|------------|-------------------------|
| 平成24年3月24日 |                         |
| 担当課        | 西部総合事務所生活環境局<br>(米子保健所) |
| (担当者)      | (住田・松村)                 |
| 電話         | 0859-31-9324            |

## ボツリヌス食中毒（疑）の発生について（第1報）

### 1 経緯

平成24年3月24日(土)午前9時30分頃、西部総合事務所（米子保健所）に米子市内の医療機関から「本日救急搬入された患者がボツリヌス食中毒を疑われる症状を起こしている」との連絡があり調査を開始した。

### 2 概要

上記の情報に基づき、西部総合事務所生活環境局（米子保健所）が調査を行ったところ、次のとおりであった。

- ・ 24日午前3時頃、米子市在住の夫婦2名にしびれ、ガンケンカスイ眼瞼下垂、言語不明瞭などの症状で救急搬送された。
- ・ 24日午前7時頃、2名とも意識不明の重体となり入院しているが、症状は安定している。
- ・ 症状からボツリヌス菌による食中毒が疑われる。
- ・ 家庭で飲食された食品・食材等を調査中。

(1) 有症者：2名（60代、男性1名・女性1名）

(2) 喫食者：2名（60代、男性1名・女性1名）

### 3 県民への呼びかけ

#### ボツリヌス食中毒とは

- (1) 運動神経を麻痺させる強い毒素を産生するボツリヌス菌を原因とする食中毒。
- (2) 潜伏期間は8～36時間
- (3) 症状は脱力感、けん怠感、めまい、言語障害、嚥下困難、呼吸困難、乳児では便秘
- (4) 過去にびん詰、缶詰、真空包装食品等で発生している。

#### ボツリヌス食中毒の予防

- (1) 新鮮な原材料を用い、洗浄を十分に行う
- (2) 加熱後の急冷、低温保存
- (3) 製造時の十分な加熱（120℃、4分間以上）
- (4) びん詰、缶詰等は異常膨張、異臭の確認

#### 食中毒予防の三原則

↓  
清潔・迅速・温度管理

\*：患者のプライバシー保護にご配慮をお願いします。

\*：この資料は米子市政記者クラブにも提供しています。

| 資料提供       |                         |
|------------|-------------------------|
| 平成24年3月26日 |                         |
| 担当課        | 西部総合事務所生活環境局<br>(米子保健所) |
| (担当者)      | (住田・松村)                 |
| 電話         | 0859-31-9324            |

## ボツリヌス食中毒の発生について (第2報)

### 1 経緯

平成24年3月24日(土)に第1報で資料提供を行ったボツリヌス食中毒(疑)について、食品(あずきぱっとう)からA型ボツリヌス菌毒素が検出された旨、国立医薬品食品衛生研究所(東京都世田谷区上用賀1-18-1)から連絡がありました。このことから、ボツリヌス菌を原因物質とする食中毒と断定しました。  
なお、調査結果は次のとおりです。

### 2 概要

- (1) 喫食者：2名(60代、男性1名・女性1名)(提供済)
- (2) 有症者：2名(60代、男性1名・女性1名)(提供済)  
・現在も意識不明であるが、症状は安定している。
- (3) 検査結果：有症者の自宅に残っていた食品についてボツリヌス毒素の検査を国立医薬品食品衛生研究所へ依頼し、検査した。

|          |    |
|----------|----|
| 検体数      | 4件 |
| 毒素検出(A型) | 1件 |

#### (4) 検出食品

商品名：「あずきぱっとう(700g)」(真空加熱殺菌食品、合成樹脂性袋詰)

(ぜんざいの餅の代わりに平打ちのうどんが入った食品)

製造者：ハニー食品 竹花牧男  
岩手県宮古市藤原2丁目8番21号

・検出食品の入手先、保存状況については調査中。

#### (5) 当該商品の流通状況

- ・岩手県の調査によると、当該商品は製造数も少なく、現在確認できている流通先は岩手県内のみ。
- ・鳥取県西部のスーパーマーケット等に当該商品の取り扱いについて調査を行ったが、取り扱っている施設はない。

### 3 県民への呼びかけ

当該商品(あずきぱっとう)の通報先について

当該商品をお持ちの場合は開封や飲食をせず、下記の最寄の保健所に連絡してください。

- ・鳥取保健所(電話：0857-20-3674)
- ・倉吉保健所(電話：0858-23-3117)
- ・米子保健所(電話：0859-31-9324)

ボツリヌス食中毒とは

- (1) 運動神経を麻痺させる強い毒素を産生するボツリヌス菌を原因とする食中毒。
- (2) 潜伏期間は8～36時間
- (3) 症状は脱力感、けん怠感、めまい、言語障害、嚥下困難、呼吸困難、乳児では便秘
- (4) この菌は真空状態で繁殖できることから、過去にびん詰、缶詰、真空包装食品等で食中毒が発生している。

ボツリヌス食中毒の予防

・飲食時

- (1) 商品は、消費(賞味)期限内に飲食するとともに、保存にあたっては、容器に記載された保存方法(要冷蔵等)に従ってください。
- (2) 容器等に異常膨張や異臭を確認した場合は飲食しないでください。

・製造時

- (1) 新鮮な原材料を用い、洗浄を十分に行い、十分な加熱(120℃、4分間以上)をしてください。
- (2) 加熱後は急冷、低温保存をしてください。

\*：患者のプライバシー保護にご配慮をお願いします。

\*：この資料は米子市政記者クラブにも提供しています。

平成 24 年 3 月 26 日

県政記者クラブ 各位

環境生活部県民くらしの安全課

## 本県において製造された食品の自主回収について

## 【要旨】

平成 24 年 3 月 24 日（土）、鳥取県から、岩手県で製造された食品を喫食した鳥取県在住の 2 名がポツリヌス食中毒様症状を呈した旨通報があり、本日、製造者から、健康への悪影響の未然防止の観点から、自主回収に着手した旨報告がありましたのでお知らせします。

なお、現在、当該食品の製造所を管轄する宮古保健所や当該食品の流通先を管轄する各保健所において、同様の苦情の有無や販売量等について調査を実施しているところです。

## 1 概要

平成 24 年 3 月 24 日（土）午後 12 時 40 分、鳥取県庁から、岩手県で製造された食品を喫食した鳥取県在住の 2 名がポツリヌス食中毒様症状を呈した旨通報がありました。

当該食品の入手経路や入手時期は不明であり、賞味期限、保存状況も判明しておりませんが、本日、製造者から、健康への悪影響の未然防止の観点から、自主回収の着手について報告がありましたのでお知らせします。

なお、現在、当該食品の製造所を管轄する宮古保健所や流通先を管轄する各保健所において、同様の苦情の有無や販売量等について調査を実施しているところです。

製造者名：ハニー食品

製造者住所：岩手県宮古市藤原 2 丁目 8 番 21 号

連絡先：0193-62-5856

自主回収対象食品：

1. あずきぱっとう 700 g
2. あずきぱっとう 250 g
3. 抹茶入りあずきぱっとう 300 g
4. あずきひつつみ 400 g
5. 液入金時豆 300 g
6. 煮豆 110 g

※ 賞味期限はすべて、H24.2.21（火）～H24.4.23（月）となります。

## 2 回収内容等

回収する食品等を特定する情報など本件に関する情報については、当課ホームページ

<http://www.pref.iwate.jp/view.rbz?nd=4174&of=1&ik=1&pnp=4157&pnp=4160&pnp=4174&cd=33788> で確認することができます。

【担当 食の安全安心担当 佐藤・松尾 電話番号 019-629-5322・5323】

## ボツリヌス食中毒

### 1 ボツリヌス菌とは

ボツリヌス菌は土壌に広く分布していて、海や湖の泥の中にもいます。

びん詰、缶詰、真空包装食品など、酸素が含まれない食品中で増殖し、強い毒素をつくります。

致死率の高い恐ろしい細菌として知られています。

### 2 原因食品

自家製の海産物や、保存状態の悪いびん詰などから感染します。また、長期間流通する食品が原因となることもあります。

これまでに発生した例では、いずし、自家製の野菜や果物の缶詰、輸入したキャビア、自家製の魚のくん製、からしレンコン、ソフトチーズなどがあります。

1984年に発生した熊本産からしレンコンによる食中毒事件では、14都府県で患者36名、死者11名を出しています。

### 3 症状

感染してからおよそ8～36時間後に、吐き気、嘔吐、便秘などが起こります。

特徴的なのは、脱力感、けん怠感、めまいを感じることです。症状が進むと、物が二重に見えたり、まぶたが下がったり、言葉が出にくくなります。ときには、尿が出なくなったり、歩くこともできなくなります。

発熱はなく、意識もしっかりしていますが、治療が遅れると呼吸困難などを引き起こして死亡します。

### 4 予防法

- ・ 新鮮な原材料を使用し、洗浄を十分行う。
- ・ 加熱できるものは十分な加熱処理をする。
- ・ 酢酸などを添加し pH を下げ、熟成時の菌の増殖を抑える。
- ・ 酪酸発酵臭（バター臭）がするものは食べずに廃棄する。

### 5 過去の発生事例（岩手県）

| 発生日月     | 発生場所 | 患者数 | 死者数 | 原因食品    | 原因施設 |
|----------|------|-----|-----|---------|------|
| 昭和38年5月  | 和賀町  | 5   | 2   | メヌケのいずし | 家庭   |
| 昭和42年10月 | 和賀町  | 3   | 3   | サンマのいずし | 家庭   |
| 平成19年4月  | 一関市  | 1   | 0   | アユのいずし  | 家庭   |

平成17年度

容器包装詰低酸性食品に関する試験検査

— 総括報告書 —

国立医薬品食品衛生研究所

食品衛生管理部

山本茂貴

五十君静信

春日文子

朝倉 宏

## I 背景

食品衛生法に定義される容器包装詰加圧加熱殺菌食品については、pHが4.6を超え、かつ水分活性が0.94を超える場合、120℃、4分間以上の加熱が義務づけられているところであるが、近年、pHが4.6を超え、かつ水分活性が0.94を超える食品（低酸性食品）を、若干の気体透過性を有する容器包装に入れ密封した後に、120℃、4分間に満たない条件で加熱殺菌されたレトルト類似食品が常温流通の上で販売されている。これらについては、仮にボツリヌス菌による汚染を受けた場合、重篤な食中毒を引き起こす恐れがあるとの指摘がなされていることから、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会での審議を受け、平成15年6月30日、これら食品に対して、「中心部の温度を120°で4分間加熱する方法若しくはこれと同等以上の効力を有する方法で加熱殺菌を行う、又は10°以下で保存すること。ただし、別添のボツリヌス菌接種試験によりボツリヌス毒素の産生が認められないものにあつてはこの限りでない。」との通知が出された（食基発第0630002号/食監発第0630004号）。しかし、この時別添として示されたボツリヌス菌接種試験において使用が奨励されたボツリヌス菌株（A型3株（62A ATCC株、62A NFPA株、36A株）およびB型2株（213B株、Okra株）の計5株）は、その後のバイオテロ対策の変化により、わが国において実際上入手困難な株となり、本通知の実効性が危ぶまれる状況となった。

さらに、現在、pHが4.6を超え、かつ水分活性が0.94を超える食品であり、120℃、4分間に満たない条件で加熱された後、常温流通する食品が多岐に亘って存在することも判明している。これらについては、食材やその成分、加熱条件、容器包装の形態、微生物叢も多様であり、したがって、ボツリヌス菌汚染の起こる危険性と仮に汚染があった場合の菌の増殖と毒素産生性もまた多様であるため、広範な食品について、さらにボツリヌス菌接種試験による検討が必要である。

厚生労働省では、厚生労働科学研究費補助金事業により、平成14～16年度に、岡山大学小熊恵二教授を主任研究者とする「容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒に対するリスク評価」研究を行ない、実行可能なボツリヌス菌接種試験法の確立を目指すとともに、種々の食品に関する汚染実態調査ならびにボツリヌス菌接種試験を実施してきた。その結果、複数の容器包装詰低酸性食品から好気性芽胞菌やClostridium属菌、A型、B型ボツリヌス菌が検出され、また材料となりうる香辛料からもB型、C型、D型ボツリヌス菌が検出された。しかし、ボツリヌス菌接種試験に使用すべき菌株の性状の比較と長期食品保存試験に時間がかかることなどにより、ボツリヌス菌接種試験の一部については、継続して調査研究を行なうことが必要となったため、本試験検査において、最終的に知見をまとめたものである。

## II 目的

本調査は、上記の背景を踏まえて、pHが4.6を超え、かつ水分活性が0.94を超える食

品を、容器包装に入れ密封した後に、120℃4分間に満たない条件で加熱殺菌された、レトルト類似食品を含む低酸性容器包装詰食品に関し、リスク管理に必要な手法を検討すると共に、現行の容器包装詰加圧加熱殺菌食品の規格基準の見直しに必要な科学的データ等を収集し、知見を取りまとめることを目的とする。

具体的には、下記の事項について調査を行い、リスクプロファイル案を作成する。

1. ボツリヌス菌添加試験に必要な菌株の選定等、試験法を確立する。
2. 食品中でボツリヌス菌が増殖し毒素を産生しうるかどうかを試験するために、代表的な容器包装詰低酸性食品に対するボツリヌス菌添加試験を実施する。
3. 主に魚介類を汚染し低温でも増殖するE型ボツリヌス菌の汚染実態や増殖動態を調査し、E型ボツリヌス菌が汚染しうる食品のリスク管理に必要な手法を検討する。
4. ボツリヌス菌の増殖・毒素の産生と食品添加物の関係について調査し、ボツリヌス菌に関する食品のリスク管理に必要な手法を検討する。

### III 調査の概要

本調査は、平成17年11月から平成18年3月に、以下の構成により実施した。

1. 調査計画の立案、協力機関や検体提供時の打ち合わせ、ボツリヌス菌の標準株の維持、微生物検査方法の検討と指示、得られた各種試験結果の精査、調査報告書の確認等の技術的支援及びリスクプロファイル作成（国立医薬品食品衛生研究所）
2. ボツリヌス菌芽胞添加試験に必要な菌株の選定等、試験法の確立（国立医薬品食品衛生研究所、岡山大学大学院医歯学総合研究科、大阪府立大学大学院農学生命科学研究科、大阪府立公衆衛生研究所、（社）日本缶詰協会）
3. 代表的な容器包装詰低酸性食品へのボツリヌス菌芽胞添加試験の実施（国立医薬品食品衛生研究所、大阪府立大学大学院農学生命科学研究科、東京都健康安全研究センター、滋賀県立衛生科学センター、大阪府立公衆衛生研究所、福岡県保健環境研究所、（社）日本缶詰協会）
4. 主に魚介類を宿主とするE型ボツリヌス菌の汚染実態や増殖動態に関する調査（岡山大学大学院医歯学総合研究科、帯広畜産大学畜産学部獣医学科）
5. ボツリヌス菌の増殖・毒素の産生と食品添加物の関係の検討（岡山大学大学院医歯学総合研究科、広島大学大学院生物圏科学研究科）

### IV 調査の結果と考察

1. ボツリヌス菌芽胞添加試験に必要な菌株の選定、試験法の検討  
毒素産生性および芽胞形成能の優れた株として、A型(62A, 36A, 33A, CB21, Renkon)、

B型 (Okra, 67B, 407, Ginger, 326) 各5株を選定し、それらの耐熱性、発育 pH 域、水分活性域等の諸性状を調べた。これらの菌株は、十分な耐熱性を備えていることが明らかになったが、発育 pH 域、水分活性域には株によって若干、差が認められた。

上記各5株について、さらに乳児ボツリヌス症由来株等他の対照菌株とともに、遺伝学的性状を比較した。制限酵素 *Sma*I ならびに *Xho*I を用いた PFGE の切断パターンから、接種実験用に選別した各菌株はすべて異なる型に分類できたことから、本法は検査機関での病原体管理に使用できると考えられた。

実際のボツリヌス菌芽胞添加試験にあたっては、芽胞を食品 1g あたり  $5.0 \times 10^2$  接種する方法を可能とした。さらに、供試試料容器表面にゴムシールを貼り、そこへマイクロシリンジを用いて芽胞液を注入することにより、試料内部ヘッドスペースのガス組成を変えずに添加試験が行えるようにした。

また検査検体数は無処理対照ならびに接種時3検体以上、賞味期限の中間時ならびに賞味期限時そして賞味期限の1.5倍時に各5検体以上(ただしガス発生時は随時検査)、として確立した。

## 2. 代表的な容器包装詰低酸性食品へのボツリヌス菌芽胞添加試験結果

### 2-1. 惣菜類

惣菜として試験に供した「さばのみそ煮」「蒸かし黒豆」「甘栗」「ホタテの塩焼き」「豚汁の具」の水分活性は0.97以上であり pH は5.8~6.8、「けんちん汁の具」、「さばの塩焼」「さばの照り焼」「つぶのやわらか煮」「飛魚のやき」の水分活性は0.96以上であり pH は6.1~7.2であった。したがって、すべての食品が今回接種試験に使用した I 群ボツリヌス菌の発育可能域の理化学的性状を有していた。

通知(平成15年6月30日)に指定された5株ならびに本調査で選定した10株を用い、それぞれの食品にボツリヌス菌芽胞を添加したところ、全ての供試食品において、ボツリヌス毒素の産生が認められた。

また、5株法に比べて10株法の方がA型毒素とB型毒素をよりバランス良く産生することが明らかとなったことから、今回検討した10株法は5株法と比べて同等あるいはそれ以上の性能を有すると結論された。

### 2-2. 一部の和菓子

和菓子のうち、「上がり羊羹」「栗むし羊羹」「水羊羹」「黒ういろろ」について、ボツリヌス菌芽胞添加試験を行なった。

「上がり羊羹」および「栗むし羊羹」、「水羊羹」については、ボツリヌス菌の増殖が認められず、毒素も検出されなかった。

試験に供試した「水羊羹」にはグリシン(製品:含有量0.88%)が含まれていた。一方、製品と同じ工程でグリシン不含品の「水羊羹」をつくり、同様に恒温試験を行



ったところ、恒温 10 日目（賞味期限の 0.5 倍日）で 5 件中 1 件にボツリヌス菌芽胞の発芽・増殖が認められ、かつボツリヌス毒素も検出された。その後の 21 日目（賞味期限日）および 31 日目（賞味期限の 1.5 倍日）ではそれぞれ 5 件すべてにボツリヌス菌芽胞の発芽・増殖が認められ、ボツリヌス毒素も検出された。

標準配糖（糖 25%）と減糖（糖 18%）の「黒ういろ」に、pH 調整剤を 0%、0.06%、0.12% 加えた各 3 種および pH 調整剤 0% にグリシンを 0.5% 加えた各 1 種、合計 8 種を作製し、ボツリヌス菌芽胞添加実験を行った。その結果、糖 18% の pH 調整剤 0%・グリシン無添加、pH 調整剤 0.06%・グリシン無添加および pH 調整剤 0%・0.5% グリシン添加の 3 種、並びに糖 25% の pH 調整剤 0%・グリシン無添加の 1 種の合計 4 種において、ボツリヌス菌の増殖が顕著に認められた。また、ボツリヌス毒素の産生は、菌の増殖が顕著でなかった 4 種の他、糖 18% の pH 調整剤 0.12%・グリシン無添加、糖 25% の pH 調整剤 0.06%・グリシン無添加および pH 調整剤 0%・グリシン 0.5% 添加の 3 種においても認められた。

### 2-3. 無菌化包装米飯

通知に指定された 5 株を用い、pH は 7.0~7.1 の米飯 1g 当たり  $10^{-1}$ CFU ならびに 10CFU のボツリヌス菌芽胞を添加した。30°C で賞味期限の 1.5 倍、すなわち 9 ヶ月間試験した結果、接種濃度によってボツリヌス菌増加および毒素産生に違いがみられた。すなわち、接種濃度が  $10^{-1}$ CFU/g では恒温放置期間が 5 ヶ月まではとくに異常はみられなかったが、6 ヶ月以後には Clostridium 属菌が増加する試料がみられた。しかし、Clostridium 属菌が増加した試料からは毒素産生はみられなかった。一方、接種濃度が  $10^1$ CFU/g では、2 ヶ月後に Clostridium 属菌が増加する試料がみられ、6 ヶ月後の試料には毒素産生もみられた。

一方、pH 5.0~5.4 の別の米飯に、1g 当たり 0.04CFU ならびに 15CFU のボツリヌス菌芽胞を添加し、30°C で賞味期限の 1.5 倍の期間保存した結果、毒素産生は認められなかった。

これらの結果から、無菌化包装米飯は、潜在的にボツリヌス食中毒の発生の可能性があるものの、pH によって影響を受けるものと考えられた。

### 2-4. 「切り餅」

「切り餅」は接種後、賞味期限の約 1.5 倍である 395 日まで継続的に検査を行ったが、ボツリヌス毒素の産生は認められなかった。

### 3. 主に魚介類を宿主とする E 型ボツリヌス菌の汚染実態や増殖動態に関する調査結果

「いずし」、「塩タラコ」、「サケフレーク」にボツリヌス E 型菌芽胞を接種し、その消長を観察した結果、これらの食品においてボツリヌス菌の増殖、毒素産生は認められなかったが、いずし製造においてボツリヌス菌を制御するためには、水晒し工程及び熟成

工程における温度管理を適切に行うとともに、熟成工程においては乳酸菌等のスターターを添加して、熟成開始後早期に pH を下げることが望ましいことがわかった。

#### 4. ボツリヌス菌汚染実態調査結果

本年度の汚染実態調査の範囲の中では、ボツリヌス菌が検出された食品は、エスニック食品の一部のみであった。ボツリヌス菌が検出されたエスニック食品の水分活性は低く、ボツリヌス菌の増殖は困難な条件であった。しかし、ボツリヌス菌の増殖が可能なエスニック食品も多く、その中には Clostridium 属菌が検出された検体もあった。また一般的な取り扱いの非常に悪い食品も多く見られたことから、輸入エスニック食品への注意が必要であると思われた。

#### 5. ボツリヌス菌の増殖・毒素の産生と食品添加物の関係の検討

「水羊羹」のところで示したように、グリシンを含む市販製品を対象にボツリヌス菌芽胞接種試験を行ったところ、30℃で賞味期限の 1.5 倍日まで恒温試験を行ったが、ボツリヌス菌は増殖せず、ボツリヌス毒素も産生されなかった。しかし、グリシンを含まない「水羊羹」では、賞味期限の 0.5 倍日からボツリヌス菌が発芽・増殖し、ボツリヌス毒素も産生されたことから、グリシンがボツリヌス菌の発芽・増殖および毒素産生に影響したことが認められた。

一方、「黒ういろう」では、グリシン濃度とボツリヌス毒素産生の間に明確な関係が認められず、pH にも影響されることが判明した。

グリシンの効果については、さらに詳細な検討を行なった。グリシンに対する本菌の感受性は pH の低下により高まったが、食塩 (2%) の添加で低くなり、さらなる検討を要した。また、グリシンを含む日持ち向上剤製剤にも同等の抗ボツリヌス効果が認められた。しかし、実際に使用される 0.5-1.0% 程度の濃度では増殖遅延効果はあっても確実に抑えることは困難である。高いレベルでの安全性を確保するために、抗菌性を有する植物抽出液との併用は有用であることがわかった。さらに、黄蓮等のいくつかの植物抽出液は、バクテリオシンであるナイシン、発色剤として食肉製品に用いられる亜硝酸ナトリウムとの併用でも効果を発揮した。

また、漢方薬のエキスおよび緑茶のカテキン(EGCg)は、ボツリヌスや破傷風毒素をある程度不活化できる可能性が示された。

食品衛生法に定義される容器包装詰加圧加熱殺菌食品については、「遮光性を有し、かつ、気体透過性のないものであること。ただし、内容物が油脂の変敗による品質の低下のおそれのない場合にあっては、この限りでない。」という容器包装の規格があるが、レトルト類似食品は、「若干の気体透過性を有する容器包装」を使用している点でも、容器包装詰加圧加熱殺菌食品の規格基準の適用から除外されていた。添付のリスクプロファイルの項目 3 に記載するように、気体透過性 (酸素、二酸化炭素共に) があっても

ボツリヌス菌の増殖ならびに毒素産生が可能である知見が得られたことから、「気密性のある」容器包装と同様のリスクがあると考えられる。

## V まとめ

- ① ボツリヌス菌接種試験に用いる菌株の選定を、毒素産生性、芽胞形成性、耐熱性などの生化学性状および遺伝学的性状の両面から行った。その結果、A型(62A, 36A, 33A, CB21, Renkon)、B型(Okra, 67B, 407; Ginger, 326)が毒素産生性および芽胞形成能において優れ、かつ、本研究で行った PFGE による型別により全て異なる型に分類できることから、検査機関での病原体管理上も使用可能であると考えられた。
- ② ボツリヌス菌接種試験の添加手技についてはゴムシール法として、また検査検体数は無処理対照ならびに接種時3検体以上、賞味期限の中間時ならびに賞味期限時そして賞味期限の1.5倍時に各5検体以上(ただしガス発生時は随時検査)、として確立した。
- ③ 「さばのみそ煮」「蒸かし黒豆」「甘栗」「ホタテの塩焼き」「豚汁の具」「けんちん汁の具」「さばの塩焼」「さばの照り焼」「つぶのやわらか煮」「飛魚のやき」へのボツリヌス菌接種試験の結果、全ての食品中でボツリヌス毒素産生が認められた。
- ④ 「水羊羹」と「黒ういろ」を用いて種々の糖濃度・pH調整剤濃度・グリシン濃度の組み合わせについてボツリヌス菌芽胞添加実験を行ったところ、グリシン非添加の「水羊羹」と、「黒ういろ」の複数の糖・pH・グリシンの組み合わせにおいて、ボツリヌス毒素産生が認められた。pH調整剤やグリシンの添加によって、菌数が初期値とほぼ同数であってもボツリヌス毒素が産生されている場合があり、ボツリヌス毒素試験による安全性の確認が必要と考えられた。
- ⑤ 「上がり羊羹」および「栗むし羊羹」については、ボツリヌス菌芽胞添加実験の結果、菌数はボツリヌス菌芽胞添加直後とほぼ同じでボツリヌス毒素も検出されなかった。
- ⑥ 無菌化包装米飯へのボツリヌス菌接種試験の結果、pH 6.8~7.1の米飯においては、芽胞接種濃度が $10^{-1}$ CFU/gでは毒素産生は認められなかったものの、恒温放置期間6ヶ月以後には Clostridium 属菌が増加する試料が見られた。一方、芽胞接種濃度が $10^1$ CFU/gでは、2ヶ月後に Clostridium 属菌が増加する試料が見られ、6ヶ月後の試料には毒素産生も認められた。しかし、pH 5.0~5.4の無菌化包装米飯においては、Clostridium 属菌の増加は起こらなかった。
- ⑦ 「切り餅」へのボツリヌス菌接種試験を行い、賞味期限の1.5倍である395日まで観察したが、毒素産生は見られず、接種した芽胞も減少したと考えられた。
- ⑧ 「いずし」、「塩タラコ」、「サケフレーク」にボツリヌスE型菌芽胞を接種し、その消長を観察した結果、これらの食品においてボツリヌス菌の増殖、毒素産生は認められなかったが、いずし製造においてボツリヌス菌を制御するためには、水晒し工程及び熟成工程における温度管理を適切に行うとともに、熟成工程においては乳酸菌等のスターターを添加して、熟成開始後早期にpHを下げることを望ましいことがわかった。

- ⑨ 本年度の汚染実態調査の範囲の中では、ボツリヌス菌が検出された食品は、エスニック食品の一部のみであった。
- ⑩ ボツリヌス菌が検出された一部のエスニック食品の水分活性は低く、ボツリヌス菌の増殖は困難な条件であった。しかし、ボツリヌス菌の増殖が可能なエスニック食品も多く、また一般的な取り扱いの非常に悪い食品も多く見られたことから、輸入エスニック食品への注意が必要であると思われた。
- ⑪ グリシンがボツリヌス菌の発芽・増殖および毒素産生を抑制する結果が認められた。しかし、実際に使用される0.5-1.0%程度の濃度では増殖遅延効果はあっても確実に抑えることは困難であることもわかった。漢方薬のエキスおよび緑茶のカテキン(EGCg)は、ボツリヌスや破傷風毒素をある程度不活化できる可能性が示唆された。
- ⑫ 包装への表記が明確でないものが多い(保存温度あるいは添加物の使用等)ことは、今後のリスク管理面での検討事項であろう。

#### リスクプロファイル案

別紙に、常温流通容器包装詰低酸性食品によるボツリヌス食中毒の可能性に関するリスクプロファイル案を添付する。

#### 謝辞

今回の調査にご協力をいただきました、帯広畜産大学畜産学部獣医学科、大阪府立大学大学院農学生命科学研究科、岡山大学大学院医歯学総合研究科、広島大学大学院生物圏科学研究科、東京都健康安全研究センター、滋賀県立衛生科学センター、大阪府立公衆衛生研究所、福岡県保健環境研究所、(社)日本缶詰協会の各先生に深謝いたします。

別紙

## 常温流通容器包装詰低酸性食品によるボツリヌス食中毒の可能性に関するリスクプロファイル (案)

本リスクプロファイルは、平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金研究事業「容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒に対するリスク評価」(主任研究者 小熊恵二)の中で作成されたリスクプロファイルを基に、平成 14~16 年度の厚生労働科学研究費補助金研究事業「容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒に対するリスク評価」ならびに平成 17 年度の「容器包装詰低酸性食品に関する試験検査」の結果を総合したものである。

一連の研究の端緒となったのは、1999 年に千葉県で発生したレトルト類似食品による A 型ボツリヌス中毒事例であった。120℃、4 分間に満たない条件で加熱後容器包装された原因食品が、冷蔵保存の表示があつたにもかかわらず常温で保存されたために、容器内でボツリヌス菌が増殖して毒素が産生され、中毒の原因となったものである。平成 14 年以降の研究ならびに試験検査は、類似の加熱条件や物理化学的条件、包装形態を持つ食品を広く対象として行った。

### 1. 問題となる病原微生物・媒介食品の組み合わせについて

- 対象病原微生物：  
Clostridium botulinum
- この病原微生物による感染症もしくは食品衛生上の問題(食中毒など)に関与する食品または加工食品についての概略：  
pH 4.6 以上かつ水分活性 0.94 以上であり、120℃、4 分間に満たない条件で加熱された後、常温流通する食品(常温流通容器包装詰低酸性食品)。多岐に亘る食品が、現在、国内に流通している

### 2. 公衆衛生上の問題点について

- 当該病原微生物の、公衆衛生上に大きな影響を及ぼし得る鍵となる特性(病原性、毒素の性状、菌の増殖(毒素産生)抑制条件、温度抵抗性、薬剤抵抗性など)について：  
別添 菌の性状に要約する
- 引き起こされる疾病の特徴：
  - 感受性人口(疾病に罹る可能性のある人々)  
全ての日本人
  - 人における年間罹患率と年齢、性別、地域、季節間における、そのばらつ

## きと違い

我が国の 1955～2004 年の 50 年間におけるボツリヌス食中毒の発生状況は、発生件数 90 件、患者数 355 人、死者数 68 人である。なお、死者は、1985 年に北海道でイワシいずしによる E 型ボツリヌス中毒により死亡した一人を最後に、以降発生していない。(国立感染症研究所・厚生労働省保健医療局結核感染症課、厚生労働省食品安全部)

- 病原微生物への暴露による臨床症状、致死率、重症度、長期後遺症の性状と発生頻度

潜伏期間は 8～36 時間であるが、数日後に発症することもある。主な症状は、弱視、複視、嚥下困難、呼吸困難、発声困難、筋弛緩、眼瞼下垂などである。神経症状は左右対称で、呼吸失調により死亡する。わが国の発生状況から算出すると、**致死率は 19.2%である。**回復後の後遺症はない。E 型中毒では初期に嘔吐や下痢が見られることが多い。(ICMSFa、阪口玄二、武士甲一)

ヒトにおける A 型毒素の致死量は 0.1 から 1.0  $\mu\text{g}$  (ICMSFa)、経口摂取では E 型毒素で約 63  $\mu\text{g}$  (阪口玄二) と言われる。

毒素の検出法、同定法は、基本的にマウスバイオアッセイによるが、近年、ELISA 法なども開発されている。(US Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition)

- 確立した治療方法およびその実用性

E 型中毒では、発症後も抗毒素が有効である。A 型、B 型中毒では経過が緩慢なため抗毒素の投与が遅れ、投与量が不足するためか、一般に血清療法が有効であった報告は少ない。(阪口玄二)

しかし、1998 年東京都内で発生したグリーンオリーブの塩漬けによる B 型ボツリヌス中毒事例では、摂食より 12～25 日目からの抗毒素血清投与も有効であった。(松村美由紀、岩田誠)

また、人工呼吸器や気管切開などの対症療法も有効である。

- 年間全症例中の食中毒の割合

ボツリヌス感染症自体は、食餌性ボツリヌス症、乳児ボツリヌス症、創傷性ボツリヌス症、さらに成人の乳児ボツリヌス症に分類される。本リスクプロファイルの対象となるのは、食品中の毒素の摂取により起こる、いわゆる食中毒としての食餌性ボツリヌス症である。

- 食中毒の特徴

- 食中毒の原因および疫学 (加工、保存状況を含めた、原因食品の特徴・特性、調理方法、取り扱いなど食品を介した伝播に影響を及ぼす事項についての概略)

本菌は、土壌、湖沼や海岸の水底、動物の腸管内など、環境中に広く存在しているため、汚染菌数は少ないものの、野菜も動物性食品も含め、ほとんど全ての食品を汚染しうる菌である。我が国のボツリヌス食中毒の原因となった食品としては、圧倒的に魚介類のいずしが多い。海外の食中毒事例では、魚の燻製や豚肉製品、半発酵や塩漬けの魚料理、ホームメイドの野菜の缶詰などが原因食品として報告されている。(ICMSFa、国立医薬品食品衛生研究所安全情報部、国立感染症研究所・厚生労働省保健医療局結核感染症課)

- 集団食中毒の発生頻度と特性 (孤発性 / 散發性症例の頻度の割合も含む) 殆どが一件一人患者の散發事例であるが、1984年のカラシレンコンによる事例では36名の患者 (うち11名が死亡) が、また1998年の瓶詰めオリーブによる事例では18名の患者 (死亡例なし) が発生した。

### 3. 食品製造、加工、流通と摂取

- リスク管理に関与し、影響を与え得る媒介食品の特性

媒介食品の微生物学的安全性に影響を与える要素を含めた、生産から消費に至る連続過程 (一次生産過程、加工過程、流通・輸送、貯蔵・保存、調理など) の解説

- 原材料や食品の汚染実態: 食肉、食鳥肉、魚介類、野菜、果実、穀類、その他の原材料と加工食品におけるボツリヌス菌の汚染頻度と菌数について、世界各国における報告がある。(ICMSFb, Lund and M. W. Peck)
- 増殖と毒素産生に与える温度の影響: 第I群菌の増殖至適温度は35~45℃であり、10℃未満での増殖の報告はない。第II群菌の増殖至適温度は、28~30℃であり、液体培地中では4℃でも20日後、3.3℃でも47~81日後に毒素を産生したという報告もある。しかも、第II群菌は増殖しても腐敗臭を發せず、食品の外観にも大きな変化をもたらさないことがある。これらの増殖性は、pHと水分活性によっても影響を受ける。(ICMSFa)
- 増殖と毒素産生に与えるpHと水分活性の影響: 第I群菌はpH4.6以上、また水分活性0.94以上で、第II群菌はpH5.0を超え、水分活性0.97以上で、増殖し毒素を産生することが報告されている。(ICMSFa)
- 加熱による死滅: 栄養型ボツリヌス菌は熱により容易に死滅する。pHや食品成分に影響されるが、毒素も74℃1~3分の加熱で10分の1に、1~25分の加熱で1000分の1になる。一方、芽胞の耐熱性は高く、特に第I群菌の耐熱性は、低酸性缶詰食品のための12D死滅過程導入の根拠となった。(ICMSFa)
- 増殖と毒素産生に与える気体透過性の影響: ボツリヌス菌添加後、12℃以下

で魚を保存した場合、真空条件下、および 70%ならびに 100%CO<sub>2</sub> 存在下のいずれにおいても、3~9 日後に毒素産生が認められた (ICMSFa)。プロコリーを気体透過性の異なる容器中で保存した結果、[酸素透過率 7,000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/24h, 二酸化炭素透過率 20,500 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/24h] の容器では 13°C21 日後ならびに 21°C10 日後に、[酸素透過率 16,000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/24h, 二酸化炭素透過率 36,000 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/24h] の容器では 21°C10 日後に、それぞれ毒素産生が認められた(Hao et al.)。すなわち、気体透過性があってもボツリヌス毒素は産生される。

- リスクに関して現在知られていること、例えば媒介食品の生産、加工、流通と消費者の取り扱いに関連してどの様にしてリスクが発生し、誰に影響を及ぼすか
  - 1969 年に宮崎県で起きた B 型ボツリヌス中毒は、ドイツ産キャビアを原因として患者 23 名死者 3 名を出した (国立感染症研究所・厚生労働省保健医療局結核感染症課)。前述の東京都のグリーンオリーブによる食中毒事例は、イタリアから輸入されたビン詰めの塩漬けグリーンオリーブが原因であり、我が国で 3 例目の B 型ボツリヌス毒素による中毒であった (門間千枝ほか)。食品の国際貿易の発達により、外国の土壤に芽胞として存在するボツリヌス菌が、食品や食材に混入して輸入される可能性が危惧される。
  - 1999 年に千葉県で発生したレトルト類似食品による A 型ボツリヌス中毒事例では、加熱後容器包装された原因食品に冷蔵保存の表示があったにもかかわらず、包装がレトルト食品に類似していたために常温で保存されたことが、中毒の原因であった。患者が喫食した商品と同日に宅配された「ハヤシライスの具」25 検体のうち 1 検体から A 型ボツリヌス菌ならびに毒素が検出された。(小林博司ほか、内村眞佐子ほか)

#### 4. 研究事業ならびに調査事業の結果のまとめ

平成 14~16 年度厚生労働科学研究費補助金研究事業「容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒に対するリスク評価」ならびに平成 17 年度「容器包装詰低酸性食品に関する試験検査」の結果を以下にまとめる。

- 常温流通容器包装詰低酸性食品におけるボツリヌス菌汚染実態  
常温流通容器包装詰低酸性食品のうち、若干の気体透過性を有する容器包装に入れ、密封した後に 120°C 4 分間に満たない条件で加圧加熱殺菌された、不活化ガス充填加圧加熱殺菌食品 (いわゆるレトルト類似食品) の一部と、常温流通容器包装詰低酸性食品に広く添加される可能性のある非殺菌処理香辛料、そしてエスニック食品の一部 (水分活性は低かった) から、ボツリヌス菌が検出された。また、複数の常温流通容器包装詰低酸性食品において、高い一般生菌数、



好気性芽胞菌、Clostridium 属菌が検出された。

- 常温流通容器包装詰低酸性食品の物理化学的分析結果

研究ならびに調査の対象とした常温流通容器包装詰低酸性食品は、ほとんどが pH 4.6 以上かつ水分活性 0.94 以上であった。

- 常温流通容器包装詰低酸性食品へのボツリヌス菌芽胞添加試験法の検討

供試ボツリヌス菌株、芽胞液調整法、食品への接種方法、保存期間と試験検体数について、現在の通知（本5項参照）に示される方法に替わる方法を提示した。

- 常温流通容器包装詰低酸性食品へのボツリヌス菌芽胞添加試験結果

いわゆるレトルト類似食品の多く、惣菜類、一部の和菓子、無菌化包装米飯などで、ボツリヌス菌芽胞添加試験の結果、毒素の産生が認められた。

- まとめ

- ① 本菌は、土壌や動物の腸管内など、環境中に広く存在しているため、ほとんど全ての食品を汚染しうる菌であること
- ② ボツリヌス菌の増殖が可能である pH と水分活性の領域にある容器包装詰食品が多岐に亘り、常温で長期間流通している実態があること
- ③ それらの食品のうち、レトルト食品および缶詰を除くほとんどの食品では、容器包装詰加圧加熱殺菌食品の製造基準（中心部の温度として 120°で4分間加熱あるいは同等以上）を満たす条件で加熱されていないこと

から、

- 理論的には、原材料あるいは加工工程に由来するボツリヌス菌の芽胞が、最終製品中に残存することはありうる（混入を否定する根拠はない）と考えられる。（クロストリジアによる汚染や好気性芽胞菌の汚染もこの危険性を示唆するものである。）

さらに、

- 万一産生された毒素を摂食した場合の健康被害は、死亡も含めて重篤である。以上のことから、pH 4.6 以上かつ水分活性 0.94 以上であり、120℃、4分間に満たない条件で加熱された後、常温流通する食品については、

- ◎ 中心部の温度として 120°で4分間あるいは同等以上の加熱処理を行なうことによりボツリヌス菌芽胞を死滅させる

- ◎ 冷蔵流通を行なうことによりボツリヌス菌の増殖と毒素産生を防ぐ

- ◎ 常温流通期間を短くし、ボツリヌス菌の増殖と毒素産生を防ぐ

以上のうちのいずれかの対策をとるか、あるいは

- ◎ ボツリヌス菌芽胞添加試験を行い、当該食品中でボツリヌス菌が増殖せず、毒素も産生しないことを証明する

以上のように規格基準の変更を検討することが必要と考えられる。

## 5. 既存のリスク管理措置の効果の範囲と有効性についての要約

### ● <規格基準>

現在、我が国では容器包装詰加圧加熱殺菌食品（いわゆるレトルト食品）について、当該食品に含まれる微生物に着目し、病原微生物はもとより腐敗細菌等当該食品中で増殖しうる微生物が存在しない状態、いわゆる商業的無菌状態を達成することにより、当該食品に含まれる微生物に起因した食中毒等食品衛生上の危害の発生を防止するために以下のとおり規格基準を設定している。

食品、添加物等の規格基準（抜粋）

#### 第1 食品

##### D 各条

##### ○ 容器包装詰加圧加熱殺菌食品

- 1 容器包装詰加圧加熱殺菌食品（食品（清涼飲料水、食肉製品、鯨肉製品及び魚肉ねり製品を除く。）を気密性のある容器包装に入れ、密封した後、加圧加熱殺菌したものをいう。以下同じ。）の成分規格

容器包装詰加圧加熱殺菌食品は、当該容器包装詰加圧加熱殺菌食品中で発育し得る微生物が陰性でなければならない。この場合の微生物の試験法は、次のとおりとする。

試験法（略）

##### 2 容器包装詰加圧加熱殺菌食品の製造基準

- (1) 製造に使用する野菜等の原料は、鮮度その他の品質が良好なものでなければならない。
- (2) 製造に使用する野菜等の原料は、必要に応じ十分に洗浄したものでなければならない。
- (3) 製造に当たっては、保存料又は殺菌料として用いられる化学的合成品たる添加物（次亜塩素酸ナトリウムを除く。）を使用してはならない。
- (4) 缶詰食品又は瓶詰食品以外の容器包装詰加圧加熱殺菌食品の容器包装の封かんは、熱溶融又は巻締めにより行わなければならない。
- (5) 製造の際に行う加圧加熱殺菌は、自記温度計を付けた殺菌器で行い、自記温度計によるその記録は3年間保存しなければならない。
- (6) 製造の際に行う加圧加熱殺菌は、次の二つの条件に適合するように加圧加熱殺菌の方法を定め、その定めた方法により行わなければならない。
  1. 原材料等に由来して当該食品中に存在し、かつ、発育し得る微生物を死滅させるのに十分な効力を有する方法であること。
  2. そのpHが4.6を超え、かつ、水分活性が0.94を超える容器包装詰加圧加熱殺菌食品にあつては、中心部の温度を120°で4分間加熱する方法

又はこれと同等以上の効力を有する方法であること。

- (7) 加圧加熱殺菌後の冷却に水を用いるときは、飲用適の流水で行うか、又は遊離残留塩素を 1.0ppm 以上含む水で絶えず換水をしながらかねなければならぬ。
- (8) 製造に使用する器具は、十分に洗淨したうゑ殺菌したものでなければならぬ。

### 第3 器具及び容器包装

#### E 器具又は容器包装の用途別規格

- 1 容器包装詰加圧加熱殺菌食品（缶詰食品又は瓶詰食品を除く。以下この項において同じ。）の容器包装

容器包装詰加圧加熱殺菌食品の容器包装にあつては、次に掲げる条件のすべて（封かんが巻締めにより行われた容器包装にあつては(4)の条件を除く。）を満たすものでなければならぬ。

- (1) 遮光性を有し、かつ、気体透過性のないものであること。ただし、内容物が油脂の変敗による品質の低下のおそれのない場合にあつては、この限りでない。
- (2) 水を満たし密封し、製造における加圧加熱と同一の加圧加熱を行ったとき、破損、変形、着色、変色などを生じないものであること。
- (3) 強度等試験法中の耐圧縮試験を行うとき、内容物又は水の漏れがないこと。
- (4) 強度等試験法中の熱封かん強度試験を行うとき、測定された値が 23N 以上であること。
- (5) 強度等試験法中の落下試験を行うとき、内容物又は水の漏れがないこと。ただし、容器包装が小売のために包装されている場合は、当該小売のための包装の状態のまま試験を行うこと。

#### ● <通知>

容器包装詰食品に関するボツリヌス食中毒対策について

平成 15 年 6 月 30 日 /食基発第 0630002 号/食監発第 0630004 号/

各都道府県・各政令市・各特別区衛生主管部(局)長あて 厚生労働省医薬局食品保健部基準課長・厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課長通知（抜粋）

平成 15 年 6 月 19 日に薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食品規格部会において、当該食品の取扱いについて審議が行われた結果、

「pH が 4.6 を超え、かつ、水分活性が 0.94 を超える食品を若干の気体透過性を有する容器包装(セラミック又はアルミニウムを蒸着した合成樹脂、エチレンビニルアルコール共重合体樹脂等を用いた合成樹脂製の容器包装)に入れ、密封した後に 120° 4 分間に満たない条件で加圧加熱殺菌する食品については、

① 当該食品は、原材料等がボツリヌス菌に汚染されている場合に食中毒を引き起こす可能性があること、

② ボツリヌス菌による食中毒を未然に防止する観点から、当該食品については、容器包装詰加圧加熱殺菌食品(「食品、添加物の規格基準」(昭和34年厚生省告示第370号)第1食品D各条に規定する「容器包装詰加圧加熱殺菌食品」をいう。)に準ずる衛生管理が行われることが望ましいこと、

③ 規格基準の策定については油脂の変敗防止の観点からも検討が必要であることから、追加試験成績の提出を待って検討すること」とされた。

については、規格基準の策定までの当分の間、下記により衛生管理が行われることが望ましいと考える。

#### 記

食品を若干の気体透過性を有する容器包装(セラミック又はアルミニウムを蒸着した合成樹脂、エチレンビニルアルコール共重合体樹脂等を用いた合成樹脂製の容器包装)に入れ、密封した後に加圧加熱殺菌する食品(清涼飲料水、食肉製品、鯨肉製品及び魚肉練り製品を除く。)であって、pHが4.6を超え、かつ、水分活性が0.94を超えるものにあつては、中心部の温度を120℃で4分間加熱する方法若しくはこれと同等以上の効力を有する方法で加熱殺菌を行う、又は10℃以下で保存すること

ただし、別添のボツリヌス接種試験によりボツリヌス毒素の産生が認められないものにあつてはこの限りでない。

(別添)

ボツリヌス菌接種試験法 (省略)

#### ● カナダにおける食品回収方針

カナダでは、加熱後に常温流通している pH 4.6 以上かつ水分活性 0.94 以上の容器包装詰め食品は、ボツリヌス食中毒の原因となる可能性があるとして判断し、微生物検査なしに食品の回収を行う。最近では、たけのこの水煮やきのこの水煮が回収されている。

#### 6. 食品安全委員会への諮問の必要性と諮問内容案

- リスクプロファイルに基づき、微生物学的リスク評価がリスク管理機関の必要とする情報の解析を十分に行い、希望する結果・内容の提供要件を満たす手段として適当であるか：

○ 食品に新たな規格基準の適用を図る際には、食品安全委員会における食品健康影響評価が必要とされている。(食品安全基本法)

○ 対象食品におけるボツリヌス菌の汚染、汚染した場合の増殖ならびに毒素産

生、さらに毒素の致死量に関するデータならびに更なるデータの入手先がほぼ網羅されたことから、当該食品に起因するボツリヌス中毒の Exposure Assessment ならびに Hazard Characterization が可能であると考えられる。

- したがって、次項目に挙げるリスク管理措置案の効果をある程度推定することが可能と思われることから、リスク管理における施策判断の根拠として、リスク評価が十分役立つことが期待できる。
  - 仮にリスク評価が必要であることが確認されたとして、リスク管理機関からリスク評価機関へ問い合わせる初期の質問事項及び解析を希望する事項：
    - pH 4.6 以上かつ水分活性 0.94 以上であり、120℃、4 分間に満たない条件で加熱された後、常温流通する食品に由来するボツリヌス中毒に関しての、現在のリスクのおおよその推定
    - 当該食品に対し、以下の基準を課した場合の、リスクの変化の推定
      - 中心部の温度として 120℃で 4 分間あるいは同等以上の加熱処理を行なうことによりボツリヌス菌芽胞を死滅させる
      - 冷蔵流通を行なうことによりボツリヌス菌の増殖と毒素産生を防ぐ
      - 常温流通期間を短くし、ボツリヌス菌の増殖と毒素産生を防ぐ
- 以上のうちのいずれかの対策をとるか、あるいは
- ボツリヌス菌芽胞添加試験を行い、当該食品中でボツリヌス菌が増殖せず、毒素も産生しないことを証明する

#### 7. 現在の入手可能な情報と、不足している知見および情報

- この病原体・媒介食品の組み合わせに対する、既存のリスク評価
  - F. Carlin, et al.: Research on factors allowing a risk assessment of spore-forming pathogenic bacteria in cooked chilled foods containing vegetables: a FAIR collaborative project, International Journal of Food Microbiology, 60: 117-135 (2000)
  - European Food Safety Authority: Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on the request from the Commission related to the effects of Nitrites/Nitrates on the Microbiological Safety of Meat Products, The EFSA Journal 14: 1-31 (2003)  
[http://www.efsa.eu.int/pdf/biohazard/opinion\\_biohaz\\_04\\_en.pdf](http://www.efsa.eu.int/pdf/biohazard/opinion_biohaz_04_en.pdf)
  - US Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition: Processing Parameters Needed to Control Pathogens in Cold Smoked Fish, <http://www.cfsan.fda.gov/~comin/ift2-toc.html> (2001)
  - P.A. Voysey: A microbiological risk assessment for Clostridium botulinum in MAP, processed, sliced chicken, available from the author

- R.C. Whiting and J.C. Oriente: Time-to-turbidity Model for Non-Proteolytic Type B Clostridium botulinum, International Journal of Food Microbiology 35: 49-60 (1997)
- リスク評価を実行することも含め、リスク管理活動を促進するその他の関連した科学的知見やデータの存在
  - 平成 14、15、16 年度厚生労働科学研究費補助金研究事業「容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒に対するリスク評価」(主任研究者 小熊恵二) 総括ならびに分担研究報告書
  - 平成 17 年度「容器包装詰低酸性食品に関する試験検査」総括ならびに分担報告書
- リスク管理を行う上で欠如している情報  
該当食品の種類、製造量、流通量、考えられる対策の実行可能性と必要経費(加熱加圧法の変更、冷蔵流通、消費期限の短縮、添加試験の実施を含む)

## 8. 参考文献

- Y.Y. Hao et al.: Microbiological quality and production of botulinal toxin in film-packaged broccoli, carrots, and green beans, Journal of Food Protection, 62: 499-508 (1999)
- ICMSFa: Clostridium botulinum, In: Microorganisms in Foods 5. Characteristics of Microbial Pathogens, Blackie Academic & Professional, London, pp. 66-125 (1996)
- ICMSFb: Microorganisms in Foods 6. Microbial Ecology of Food Commodities, Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg (1998)
- B.M. Lund and M. W. Peck: Clostridium botulinum, In: The Microbiological Safety and Quality of Food, An Aspen Publication, Gaithersburg, pp. 1057-1109 (2000)
- US Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition: Bacteriological Analytical Manual Online, Chapter 17, Clostridium botulinum, January 2001.  
<http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>
- 内村眞佐子ほか：千葉県柏市で発生したボツリヌス食中毒事例、病原微生物検出情報、20 (12)、7 (1999)
- 厚生労働省食品安全部：食中毒・食品監視関連情報  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/svokuchu/index.html>
- 国立医薬品食品衛生研究所安全情報部：食品安全情報  
<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/index.html>

- 国立感染症研究所・厚生労働省保健医療局結核感染症課：特集 ボツリヌス症、病原微生物検出情報、21 (3)、1-2 (2000)
- 小林博司ほか：急性弛緩性四肢麻痺を呈したボツリヌス中毒の一例、1999 年 8 月－千葉県柏市、病原微生物検出情報、20 (11)、8 (1999)
- 阪口玄二：ボツリヌス症－病因、病形、発症機構、診断と治療－、病原微生物検出情報、21 (3)、3-4 (2000)
- 武士甲一：ボツリヌス中毒、新訂食水系感染症と細菌性食中毒 (編集：坂崎)、中央法規、492-513 (2000)
- 松村美由紀、岩田誠：東京都内で発生したグリーンオリーブの塩漬けによる B 型ボツリヌス食中毒事例 (1)－臨床、病原微生物検出情報、21 (3)、4-5 (2000)
- 門間千枝ほか：東京都内で発生したグリーンオリーブの塩漬けによる B 型ボツリヌス食中毒事例 (2)－検査結果、病原微生物検出情報、21 (3)、5 (2000)

(平成16年度厚生労働科学研究費補助金研究事業「容器包装詰低酸性食品のボツリヌス食中毒に対するリスク評価」分担研究報告書より)

【菌の性状】

a) 定義・分類

偏性嫌気性グラム陽性の桿菌 (0.8~1.2 x 4~6 μm) で、耐熱性芽胞を形成する。菌は産生する毒素の抗原性の違いによりAからG型の8型に分類されている。古くからC型とD型毒素間交差反応があり、これはC、D各型菌が免疫学的に異なる複数の毒素因子を産生することによると考えられていた。しかし、この交差反応はC、D型毒素間に存在する共通抗原部位に由来することが明らかになっている。同様にE、F型毒素間でも交差反応があることが指摘されている。ほとんどの全ての菌株は1種類の型の毒素を産生する。しかし、土壌、食中毒、乳児ボツリヌス症などの検体から例外的に2種類の毒素を産生する菌が分離されている。

b) 生化学的性状

ボツリヌス菌は生化学的な性状により4群に分類することができるが、毒素型による分類とは一致しない。第I群菌には全てのA型菌とタンパク分解性B、F型菌が属し、最も耐熱性の高い芽胞を形成する。第I群の株と *C. sporogenes* とは毒素産生以外の性状で区別することができない。第II群菌には全てのE型菌と蛋白非分解性のB、F型菌が属している。発育至適温度は最も低く、形成する芽胞の耐熱性も最も低い。蛋白分解酵素の産生能を欠くため、毒素は毒性の低い、いわゆる「前駆体」の形で産生されるため毒素活性の測定にはトリプシンによる活性化が必要である。第III群菌にはC、D型菌が属している。この群に属する菌の芽胞の耐熱性は第I群菌と第II群菌の中間の値を示す。菌の増殖に対する酸素許容量は低く、他の群の菌と比べて高い嫌気条件を要求する。*C. novyi* が極めて類似した性状を示す。第IV群菌としてG型菌のみが属している。他の群とは異なり糖非分解性でリパーゼを産生しない。第III群菌と同様酸素に対する耐性が低い。G型菌は芽胞形成能が低く、また形成された芽胞の大部分は易熱性で一部の芽胞のみが耐熱性を獲得している。最近G型菌と遺伝学的に相同性のある菌群に対して *C. argentinense* の名称が提案された。この種には *C. subterminale* と *C. hastiforme* の毒素非産生菌が含まれる。欧米および最近東京で発生した乳児ボツリヌス症から分離された菌の中で、ある種の *C. butyricum*、*C. barati* がそれぞれE、F型と非常に類似した毒素を産生することが明らかになっている。

単に分類学上の視点からでは、ボツリヌス菌の分類は不完全であるが、現在の分類は医学細菌学の研究者の利便や分類学上の混乱を避けるため残されている。



### c) 分布・生態

芽胞は土壌、河川、湖沼、海岸地帯の堆積物、泥あるいは動物、鳥類の消化管内や魚類、甲殻類のえらなどから分離される。野生動物や鳥類の死体には通常多数の菌が存在し感染源になっている。温帯地方では時にはこのような死体の中で毒素が産生され、死体を摂取した動物で散発的にボツリヌス症が発生し、また腐肉を食べる習性のある動物では大規模な発生も見られる。

蛋白分解性の第Ⅰ群菌は比較的雨量の少ない地域から分離される。アメリカではA型菌とB型菌に地理的分布に特徴が見られる。A型菌はロッキー山脈より西側でよく検出され、B型菌はミシシッピー川から東部かけて分布している。土壌も菌の分布に影響を与え、A型菌は有機物の少ない中性からアルカリ性の土壌から、B型菌は有機物が比較的多い、酸性の土壌からよく分離される。ヨーロッパではA型菌の分布は非常に低い。B型菌はスイス、イタリアの土壌に第Ⅱ群菌に属する蛋白非分解性菌と混在しながら分布している。その他、ブラジル、アルゼンチン、ロシア、中国、台湾でA、B型菌、オーストラリア、ケニアでA型菌の存在が確認されている。我が国では秋田県下の土壌調査で低頻度ながらA型菌が検出されている。

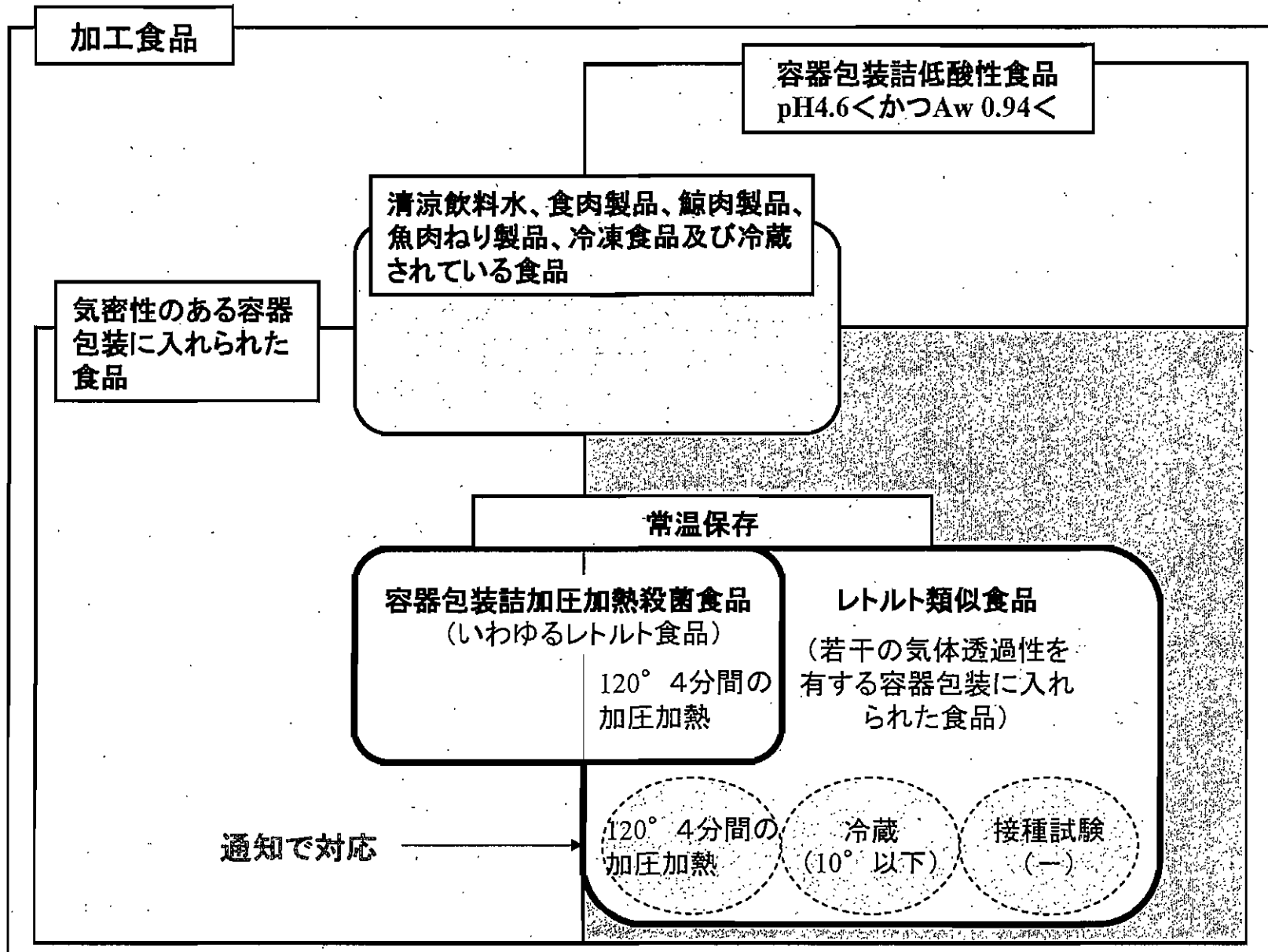
第Ⅱ群菌は比較的水分および有機物の多い地域に分布している。最も分布調査が行われているE型菌はアメリカ、ヨーロッパ、ロシアなど北半球各地の海岸、湖沼に存在しているが、南半球のブラジル、アルゼンチン、オーストラリア、ニュージーランドでは検出されていない。我が国では食中毒の発生が多い北海道、東北地方の沿岸、湖沼から高頻度に検出されている。第Ⅱ群菌（B、E型菌）は他の群菌と比べ塩濃度に影響を受けやすく、海水の塩濃度（3.5%）条件下ではほとんど発育しないと思われる。このことは湖沼、河川、汽水域で菌の検出率が高いことを示唆している。

第Ⅲ群菌は淡水中の土壌や堆積物中で増殖すると考えられている。菌は気温の高い地域により分布している傾向がある。アメリカでは検出頻度は低い、C型菌が南部の酸性土壌からD型菌が西部のアルカリ性土壌から検出された。オランダでは野生カモのボツリヌス症が発生した貯水池からC型菌が高頻度に検出されている。インドネシア、タイ、台湾、バングラディッシュ、ブラジルでC、D型菌の両方、あるいはC型菌が検出されている。

第Ⅲ群菌の増殖は他の細菌（*Bacillus* 属菌など）に影響を受けやすく、実際イギリス、フランス、スペインの土壌中にC型菌の芽胞を接種後、検査しても毒素は検出されなかった。我が国では石川県下の湖の調査でC型菌が検出されている。また日本海沿岸、九州北部、瀬戸内海にもC型菌が分布している。

第Ⅳ群菌に属するG型菌はアルゼンチンとスイスの土壌から検出されている。

### 容器包装詰加圧加熱殺菌食品と容器包装詰低酸性食品の関係



## 我が国の容器包装詰加圧加熱殺菌食品の規格基準

### 食品、添加物等の規格基準（抜粋）

#### 第1 食品

##### D 各条

##### ○ 容器包装詰加圧加熱殺菌食品

- 1 容器包装詰加圧加熱殺菌食品（食品（清涼飲料水、食肉製品、鯨肉製品及び魚肉ねり製品を除く。）を気密性のある容器包装に入れ、密封した後、加圧加熱殺菌したものをいう。以下同じ。）の成分規格

容器包装詰加圧加熱殺菌食品は、当該容器包装詰加圧加熱殺菌食品中で発育し得る微生物が陰性でなければならない。この場合の微生物の試験法は、次のとおりとする。

##### (1) 恒温試験

検体を容器包装のまま採取し、35.0°（上下 1.0° の余裕を認める。）で 14 日間保持する。この間において容器包装の膨張の有無又は内容物の漏えいの有無を観察する。この場合容器包装の膨張の有無は約 20° に冷却して観察するものとし、容器包装の膨張又は漏えいを認めたものは、当該容器包装詰加圧加熱殺菌食品中で発育し得る微生物が陽性であるとみなす。

恒温試験で陰性の結果を得た検体については、細菌試験を行う。

##### (2) 細菌試験

##### 1. 試料の調製

恒温試験の結果陰性であった検体について、その開封部の表面をアルコール綿でよくふき、滅菌した器具を用いて開封し、その内容物（内容物の全部又は一部が固形状のものである場合は、滅菌ハサミ等を用いて細切する。）の全部を無菌的に混合した後、その 25g を無菌的に採り、滅菌リン酸緩衝希釈水 225ml を加えて細砕する。その 1ml を滅菌ピペットを用いて滅菌試験管に採り、滅菌リン酸緩衝希釈水 9ml を加えてよく混和し、これを試料とする。

##### 2. 試験法

試料を 1ml ずつ 5 本のチオグリコール酸塩培養基に接種し、35.0°（上下 1.0° の余裕を認める。）で 48 時間（前後 3 時間の余裕を認める。）培養する。この場合、培養基のいずれかに菌の増殖を認めたものは陽性とする。

チオグリコール酸塩培養基 L-シスチン 0.5g、ブドウ糖 5g、酵母エキス 5g、ペプトン 15g、チオグリコール酸塩 0.5g、食塩 2.5g、レサズリン 0.001g 及び粉末寒天 0.8g を精製水 1,000ml に加えて加温溶解し、これを pH7.0~7.2 に修正し、試験管に 10ml ずつ分注した後、121° で 15 分間滅菌する。

## 2 容器包装詰加圧加熱殺菌食品の製造基準

- (1) 製造に使用する野菜等の原料は、鮮度その他の品質が良好なものでなければならない。
- (2) 製造に使用する野菜等の原料は、必要に応じ十分に洗浄したものでなければならない。
- (3) 製造に当たっては、保存料又は殺菌料として用いられる化学的合成品たる添加物（次亜塩素酸ナトリウムを除く。）を使用してはならない。
- (4) 缶詰食品又は瓶詰食品以外の容器包装詰加圧加熱殺菌食品の容器包装の封かんは、熱溶解又は巻締めにより行わなければならない。
- (5) 製造の際に行う加圧加熱殺菌は、自記温度計を付けた殺菌器で行い、自記温度計によるその記録は3年間保存しなければならない。
- (6) 製造の際に行う加圧加熱殺菌は、次の二つの条件に適合するように加圧加熱殺菌の方法を定め、その定めた方法により行わなければならない。
  1. 原材料等に由来して当該食品中に存在し、かつ、発育し得る微生物を死滅させるのに十分な効力を有する方法であること。
  2. その pH が 4.6 を超え、かつ、水分活性が 0.94 を超える容器包装詰加圧加熱殺菌食品にあつては、中心部の温度を 120° で4分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有する方法であること。
- (7) 加圧加熱殺菌後の冷却に水を用いるときは、飲用適の流水で行うか、又は遊離残留塩素を 1.0ppm 以上含む水で絶えず換水をしながらい行わなければならない。
- (8) 製造に使用する器具は、十分に洗浄したうえ殺菌したものでなければならない。

## 第3 器具及び容器包装

### E. 器具又は容器包装の用途別規格

- 1 容器包装詰加圧加熱殺菌食品（缶詰食品又は瓶詰食品を除く。以下この項において同じ。）の容器包装

容器包装詰加圧加熱殺菌食品の容器包装にあつては、次に掲げる条件のすべて（封かんが巻締めにより行われた容器包装にあつては(4)の条件を除く。）を満たすものでなければならない。

- (1) 遮光性を有し、かつ、気体透過性のないものであること。ただし、内容物が油脂の変敗による品質の低下のおそれのない場合にあつては、この限りでない。
- (2) 水を満たし密封し、製造における加圧加熱と同一の加圧加熱を行ったとき、破損、変形、着色、変色などを生じないものであること。
- (3) 強度等試験法中の耐圧縮試験を行うとき、内容物又は水の漏れがないこと。
- (4) 強度等試験法中の熱封かん強度試験を行うとき、測定された値が 23N 以上であること。
- (5) 強度等試験法中の落下試験を行うとき、内容物又は水の漏れがないこと。ただし、容器包装が小売のために包装されている場合は、当該小売のための包装の状態のまま試験を行うこと。

## 諸外国等における規制状況

別添1 コーデックスにおける容器包装詰低酸性食品の取扱い

別添2 米国における容器包装詰低酸性食品の基準

## コーデックスにおける容器包装詰低酸性食品の取扱い

### 1 出典

低酸性缶詰食品及び酸性化した低酸性缶詰食品の国際衛生規範勧告

(Recommended International Code of Hygienic Practice for Low-Acid and Acidified Low-Acid Canned Foods)

### 2 内容

#### ① 対象食品

気密性のある容器に入れ密封し、加熱殺菌を行った低酸性食品及び酸性化食品。冷蔵を必要とするものは適用されない。

低酸性食品：アルコール飲料以外の食品で、加熱工程後の pH が 4.6 を超えるもの。

酸性化食品：加熱工程後の pH が 4.6 以下で平衡になるように処理された食品。酸性飲料や食品（ジャム、ゼリー、プレザーブ、サラダドレッシング、ピネガー、発酵乳製品、少量の低酸性食品を含む酸性食品（pH の顕著な変化がないものに限る）、ボツリヌス菌が生育しない食品（例えばトマト及びトマト製品））は除外される。

#### ② 最終製品の規格 (End Products Specifications)

ア 微生物、化学物質、物理的あるいは異物の規格は食品の種類によって必要とされるかもしれない。そのような規格は、サンプリングの手順、分析方法及び受諾可能な基準を含むべきである。

イ 適正製造規範において可能な程度まで、製品は、不快な物質が含まれるべきではない。

ウ 製品は、商業的無菌であるべきであり、健康を害するような量の微生物由来の物質を含むべきではない。

エ 製品は、健康を害するような量の化学的汚染がないものであるべきである。

オ 製品は、許容リスト又は個別食品規格に含まれる農薬残留や食品添加物について、国際食品規格会議及び販売される国において要求される内容に合致するべきである。

米国における容器包装詰低酸性食品の基準

1 根拠等

21CFR Part108 (緊急許可取締り規則)

Part113 (加熱殺菌済み密封容器詰低酸性食品)

Part114 (酸性化食品)

2 内容

低酸性食品を製造する者は、工場の名称、所在地、加熱殺菌装置及び製品リストをFDAに登録することとされている。また、低酸性食品の加熱殺菌方法、レトルト装置の型式、加熱前製品の初温、加熱殺菌温度及び時間、加熱殺菌温度及び時間、加熱殺菌の致死値、重要管理因子、計画加熱殺菌条件について申告することとされている。

① 対象食品

以下のア～オの条件に該当する食品

ア 密封容器(缶、びん、レトルト・パウチ、プラスチック製袋、アルミ容器等)に充填されているもの。

イ 常温下に流通販売するもの。

ウ 製品のpHが4.6を超えるもの(低酸性食品)又は製品のpHが4.6以下であってもその原材料の中に、生鮮時の自然状態でpHが4.6を超える食品が含まれているもの(酸性化食品)

エ 水分活性が0.85を超えるもの

オ 加熱工程のあるもの

なお、以下の食品は該当しない

(ア) アルコール飲料

(イ) 炭酸飲料

(ウ) 発酵食品

(エ) 水分活性が0.85以下の食品

(オ) 製品のpHが4.6を超え、水分活性が0.85を超えるものであって加熱殺菌処理をしていない食品

(カ) 密封性のない容器に充填あるいは包装された食品

(キ) 冷蔵下に貯蔵、流通、販売される食品

- (ク) 製品の最終平衡 pH が 4.7 未満のトマト製品
- (ケ) ソースやドレッシングのようなもので酸性食品であるもの
- (コ) ジャム、ゼリー、プレザーブ

② 製品の規格 (End Products Specifications)

ア 加熱殺菌済み密封容器詰低酸性食品

商業的無菌 (通常の非冷蔵の貯蔵流通条件下で食品中に発育しうる微生物及び公衆衛生上有害な微生物 (芽胞を含む) の生細胞を死滅させた状態、又は、水分活性の調整と加熱の組み合わせによって通常の非冷蔵の貯蔵流通条件下で食品中に発育しうる微生物を死滅させた状態をいう)

イ 酸性化食品

公衆衛生上問題のある微生物が発育しないこと



## ボツリヌス菌汚染実態に係るデータ

- 別添1 土壤中及び食品中のボツリヌス菌の分布  
(平成13年9月 ボツリヌス症の手引き・資料集 P27～30 から抜粋)
- 別添2 食品中のボツリヌス菌汚染実態調査結果  
(滋賀県衛生科学センター 林賢一氏とりまとめ資料)
- 別添3 食品中のボツリヌス菌汚染実態調査結果  
(平成14～16年度厚生労働科学研究 研究報告書から作表)
- 別添4 食品中のボツリヌス菌接種試験結果  
(平成14～16年度厚生労働科学研究 研究報告書から作表)

表1. ボツリヌス菌各型の分布

| 型   | タンパク分解性 | 主な中毒動物      | 高頻度分布地域  |
|-----|---------|-------------|--|
| * A | 有       | ヒト          | 米国西部, ウクライナ                                    |
| * B | 有       | ヒト          | 米国東部   |
| * B | 無       | ヒト          | ドイツ, フランス, ノルウェー                               |
| C   | 無       | 野鳥(水鳥)      | : 米国西部, カナダ, 南米, オーストラリア                       |
|     |         | ウシ, ウマ, ミンク | : オーストラリア, 欧州, 北米                              |
| D   | 無       | ウシ          | オーストラリア  |
| * E | 無       | ヒト          | 日本北部, アラスカ, カナダ, 米国五大湖周辺<br>スウェーデン, デンマーク, ロシア |
| F   | 有       | ヒト          | デンマーク  |
| F   | 無       | 魚(?)        | 米国北西部  |
| G   | 弱       | ヒト(?)       | アルゼンチン, スイス                                    |

\* ヒトの中毒事例の多いもの

表4. 蜂蜜のボツリヌス菌汚染調査成績

| 原産国    | 供試数 | 陽性数 | %   | 毒素型(件数)  |
|--------|-----|-----|-----|--|
| メキシコ   | 4   | 1   | 25  | C(1)   |
| スペイン   | 4   | 1   | 25  | A(1)   |
| 外国(不明) | 59  | 5   | 8.5 | A(2),C(1),F(2),  |
| 中国     | 154 | 11  | 7.1 | A(3),B(2),C(2)<br>E(1),F(1),B+F(1),<br>EまたはF(1)          |
| ハンガリー  | 18  | 1   | 5.6 | A+C(1)   |
| 日本     | 131 | 6   | 4.9 | A(3),C(3)  |
| 不明     | 28  | 1   | 3.6 | F(1)   |
| アルゼンチン | 35  | 1   | 2.9 | A(1)   |
| その他    | 79  | 0   |     |  |
| 計      | 512 | 27  | 5.3 | A(10),B(2),C(7),<br>E(1),F(4),A+C(1),<br>B+F(1),EまたはF(1) |

表2. 土壌におけるボツリヌス菌の分布

| 調査地区                         | 対 象          | 検査数   | 陽性数 | %    | 菌型  | 報告者, 年          |
|------------------------------|--------------|-------|-----|------|-----|-----------------|
| 日本                           |              |       |     |      |     |                 |
| 北海道                          | 網走湖          | 1,000 | 4   | 0.4  | E   | 中村ら, 1954       |
|                              | 石狩川          | 357   | 40  | 10.7 | E   | 神沢ら, 1960       |
|                              | 海岸           | 900   | 118 | 13.1 | E   |                 |
|                              | 内陸河川・湖沼      | 900   | 168 | 18.8 | E   | 小野ら, 1967       |
|                              | 森林           | 260   | 0   |      |     |                 |
|                              | 十勝川          | 110   | 61  | 55.4 | E   | 安藤ら, 1976       |
| 青森県                          | 湖沼・水田・河川     | 827   | 6   | 0.7  | E   | 山本ら, 1960       |
|                              | 海岸           | 178   | 0   |      |     |                 |
|                              | 十和田湖・奥入瀬川    | 244   | 29  | 11.8 | E   | Yamamotoら, 1970 |
|                              | 全域           | 1,480 | 246 | 16.8 | E   | 青森衛研, 1981      |
| 秋田県                          | 八郎潟          | 3,800 | 14  | 0.3  | E   | 児玉ら, 1964       |
|                              |              |       | 4   | 0.4  | E   |                 |
|                              | 大湯           | 4,800 | 56  | 1.1  | E   | 小林ら, 1970       |
|                              | 十和田湖         | 850   | 14  | 1.6  | E   | 小林ら, 1971       |
| 岩手県                          | 全域           | 1,180 | 11  | 0.9  | E   | 石母田ら, 1969      |
|                              | 養魚池          | 6     | 1   |      | E   | 金田ら, 1980       |
| 山形県                          | 全域           | 2,681 | 3   | 0.1  | E   | 小林, 1961        |
| 神奈川, 千葉,<br>茨城, 埼玉,<br>栃木の各県 |              | 1,060 | 0   |      |     |                 |
| 東京都                          | 耕地・河川など      | 490   | 0   |      |     |                 |
|                              | 魚市場          | 660   | 2   | 0.3  | E   |                 |
|                              | 魚市場          | 46    | 5   | 10.4 | E   | 斉藤ら, 1979       |
|                              | 中川           | 108   | 42  | 38.8 | C   | 伊藤ら, 1977       |
|                              |              |       | 1   | 0.9  | D   |                 |
|                              | 多摩川など        | 49    | 4   | 8.2  | C   | 伊藤ら, 1981       |
|                              | 池            | 77    | 24  | 31.2 | C   |                 |
|                              |              |       | 2   | 2.6  | E   |                 |
|                              | 東京湾          | 60    | 19  | 31.7 | C   |                 |
|                              |              |       | 1   | 1.7  | D   |                 |
|                              | 耕地, 牧場, 山林など | 272   | 0   |      |     |                 |
| 滋賀県                          | 琵琶湖          | 71    | 14  | 19.7 | E   | 林ら, 1974        |
|                              | 琵琶湖流入河川      | 159   | 16  | 10.1 | E   |                 |
| 石川県                          | 湖沼           | 230   | 51  | 22.2 | C   | Serikawaら, 1977 |
|                              | 湯            | 130   | 83  | 63.8 | C   | 芹川ら, 1979       |
|                              | 河川           | 460   | 0   | 2.2  | C   |                 |
|                              |              |       | 3   | 0.7  | E   |                 |
| 富山県                          | 海岸, 耕地など     | 290   | 12  | 4.1  | C   |                 |
|                              | 耕地, 池, 河川など  | 61    | 7   | 11.5 | C   | 刑部, 1986        |
|                              |              |       | 1   | 1.6  | E   |                 |
| 岐阜県                          | 木曾川          | 120   | 65  | 56.1 | C   | 小林ら, 1979       |
| 山口県                          | 全域           | 756   | 3   | 0.4  | E   | 山形, 1963        |
| 九州各地                         |              | 717   | 1   | 0.1  | A   | Wakamatu, 1963  |
| 長崎県                          | 全域           | 533   | 2   | 0.3  | A   | 納富, 1957        |
| 宮崎県                          | 河川           | 173   | 9   | 5.2  | C   | 武田ら, 1987       |
|                              |              |       | 5   | 2.9  | D   |                 |
|                              |              |       | 5   | 2.9  | C+D |                 |
|                              |              |       | 2   | 1.2  | E   |                 |
| 米国                           | 全域           | 260   | 26  | 10.0 | A   | Smith, 1987     |
|                              |              |       | 22  | 8.5  | B   |                 |
|                              |              |       | 3   | 1.2  | C   |                 |
|                              |              |       | 5   | 1.9  | D   |                 |
|                              |              |       | 6   | 2.3  | E   |                 |
| ワシントン                        | ミシガン湖        | 637   | 219 | 34.4 | E   | Bottら, 1968     |
|                              | 湾            | 98    | 90  | 91.8 | E   | Eklundら, 1968   |
|                              |              |       | 1   | 1.0  | A   |                 |
|                              | 海            | 101   | 47  | 46.5 | E   |                 |
|                              |              |       | 4   | 4.0  | B   |                 |

| 調査地区      | 対象           | 検査数  | 陽性数  | %     | 菌型                            | 報告者, 年                      |
|-----------|--------------|------|------|-------|-------------------------------|-----------------------------|
| オレゴン      | 河川など         | 55   | 50   | 90.9  | E                             |                             |
|           |              | 92   | 18   | 19.6  | E                             |                             |
|           | 海            | 10   | 10.9 | A     |                               |                             |
|           |              | 3    | 3.3  | F     |                               |                             |
| カリフォルニア   | 海            | 1    | 1.1  | B     |                               |                             |
|           |              | 316  | 19   | 0.6   | E                             |                             |
|           |              | 9    | 2.8  | B     |                               |                             |
|           | メキシコ湾        | 7    | 2.2  | A     |                               |                             |
|           |              | 1    | 0.3  | F     |                               |                             |
|           |              | 341  | 3    | 0.8   | A                             | Carroll <sup>5</sup> , 1966 |
|           |              | 1    | 0.3  | B     |                               |                             |
| 英国        | 池(ロンドン)      | 6    | 1.8  | C     |                               |                             |
|           |              | 3    | 0.8  | D     |                               |                             |
|           |              | 11   | 3.2  | E     |                               |                             |
|           |              | 69   | 31   | 44.9  | B                             | Smith <sup>5</sup> , 1975   |
|           |              | 12   | 17.4 | C     |                               |                             |
|           | 全土           | 1    | 1.4  | D     |                               |                             |
|           |              | 10   | 14.5 | E     |                               |                             |
|           |              | 554  | 180  | 32.5  | B                             | Smith <sup>5</sup> , 1978   |
|           |              | 13   | 4.2  | C     |                               |                             |
|           |              | 9    | 1.6  | D     |                               |                             |
| 牛マーケット    | 21           | 3.8  | E    |       |                               |                             |
|           | 60           | 6    | 10.0 | B     | Smith <sup>5</sup> , 1979     |                             |
|           | 3            | 5.0  | C    |       |                               |                             |
|           | 3            | 5.0  | D    |       |                               |                             |
|           | 1            | 1.7  | E    |       |                               |                             |
| デンマーク     | 中毒発生マス養魚地(A) | 13   | 13   | 100.0 | E                             | Cann <sup>5</sup> , 1984    |
|           | マス養魚地(B)     | 13   | 11   | 84.6  | B+E                           |                             |
|           | マス養魚地        | 44   | 9    | 20.5  | B                             | Burns <sup>5</sup> , 1975   |
|           | 海泥           | 212  | 194  | 91.5  | E                             | Huss <sup>5</sup> , 1980    |
|           | 池, 湖         | 87   | 49   | 56.3  | E                             |                             |
|           | 耕地など         | 2    | 2.2  | B     |                               |                             |
|           |              | 43   | 14   | 32.5  | B                             |                             |
| ファラオ島     | 1            | 2.3  | C    |       |                               |                             |
|           | 98           | 2    | 2.0  | E     |                               |                             |
| アイスランド    | 100          | 1    | 0.1  | A     |                               |                             |
|           | 1            | 0.1  | B    |       |                               |                             |
|           | 1            | 0.1  | E    |       |                               |                             |
| グリーランド    | 105          | 31   | 29.5 | E     |                               |                             |
| バングラディッシュ | 12           | 2    | 16.7 | C     |                               |                             |
|           | 2            | 16.7 | D    |       |                               |                             |
| インドネシア    | 122          | 3    | 2.5  | A     | Mortojudo <sup>5</sup> , 1973 |                             |
|           | 2            | 1.6  | D    |       |                               |                             |
|           | 2            | 1.6  | F    |       |                               |                             |
|           | 1            | 0.8  | B    |       |                               |                             |
|           | 1            | 0.8  | C    |       |                               |                             |
|           | 1            | 0.8  | E    |       |                               |                             |
|           | 海泥           | 592  | 4    | 0.6   | B                             | Suhadi <sup>5</sup> , 1981  |
| タイ        | 海岸など         | 3    | 0.5  | D     |                               |                             |
|           |              | 2    | 0.3  | A     |                               |                             |
|           |              | 2    | 0.3  | C     |                               |                             |
|           |              | 2    | 0.3  | D     |                               |                             |
| アルゼンチン    | 全土           | 762  | 10   | 1.3   | D                             | Tanasugarn, 1979            |
|           |              | 2    | 0.3  | E     |                               |                             |
|           |              | 722  | 144  | 19.9  | A                             | Ciccarelli, 1981            |
|           |              | 33   | 4.6  | B     |                               |                             |
|           |              | 17   | 2.3  | Af    |                               |                             |
|           |              | 14   | 1.9  | A+B   |                               |                             |
|           |              | 11   | 1.5  | F     |                               |                             |
| 2         | 0.3          | G    |      |       |                               |                             |
| 1         | 0.1          | A+F  |      |       |                               |                             |

表3. 食品中におけるボツリヌス菌の分布

| 食品     | 国名       | 対象          | 検査数   | 陽性数 | %    | 菌型           | 報告者, 年         |                |
|--------|----------|-------------|-------|-----|------|--------------|----------------|----------------|
| 魚介類    | 日本       | 北海道         | 200   | 5   | 2.5  | E            | 安藤ら,1989       |                |
|        |          | 青森県(十和田湖)   | 110   | 3   | 2.7  | E            | Yamamotoら,1970 |                |
|        |          | 青森県 淡水産     |       |     | 1    | 0.9          | F              |                |
|        |          |             |       | 826 | 7    | 1.2          | F              | 青森衛研,1981      |
|        |          |             |       |     | 2    | 0.2          | A              |                |
|        |          |             |       |     | 2    | 0.2          | E              |                |
|        |          |             | 海産    | 319 | 1    | 0.3          | F              |                |
|        |          | 秋田県(八郎潟)    | 512   | 13  | 2.1  | E            | 児玉ら,1964       |                |
|        |          | (十和田湖)      | 100   | 2   | 2    | E            | 小林ら,1971       |                |
|        |          | 東京都(中川)     | 79    | 9   | 11.4 | G            | 伊藤ら,1978       |                |
|        | 海産       | 228         | 2     | 0.8 | G    | 斉藤ら,1979     |                |                |
|        |          |             |       | 1   | 0.4  | E            |                |                |
|        | 米国       | Cayuga湖     | 32    | 2   | 6.3  | E            | Chapmanら,1986  |                |
|        |          | メキシコ湾       | 654   | 25  | 3.8  | E            | Wardら,1967     |                |
|        |          |             |       | 3   | 0.5  | C            |                |                |
|        |          |             |       | 3   | 0.5  | D            |                |                |
|        |          |             |       | 2   | 0.3  | B            |                |                |
|        |          | ベネゼーラ湾など    | 28    | 4   | 14.3 | A            | Carrollら,1966  |                |
|        |          |             |       | 3   | 10.7 | A+C          |                |                |
|        |          |             |       | 3   | 10.7 | C            |                |                |
|        |          |             | 1     | 3.6 | E    |              |                |                |
|        |          |             | 1     | 1.4 | B    | Burnsら,1975  |                |                |
| 英国     | マス養魚場    | 69          | 1     | 1.4 | B    | Burnsら,1975  |                |                |
| インドネシア | インドネシア海域 | 2,577       | 21    | 0.8 | C    | Suhadiら,1981 |                |                |
|        |          |             | 17    | 0.7 | D    |              |                |                |
|        |          |             | 14    | 0.5 | A    |              |                |                |
|        |          |             | 11    | 0.4 | B    |              |                |                |
|        |          |             | 7     | 0.3 | F    |              |                |                |
|        |          |             |       |     |      |              |                |                |
| 食用蛙    | 日本       | 利根川(茨城:千葉)  | 118   | 22  | 18.6 | C            | 斉藤ら,1979       |                |
|        |          |             |       | 4   | 3.4  | D            |                |                |
|        |          | 中川(東京都)     | 82    | 10  | 12.2 | G            |                |                |
| 市販食品   | 日本       | 相模川(神奈川)    | 10    | 3   | 30   | C            |                |                |
|        |          | 魚肉練製品       | 200   | 3   | 1.5  | A            | 小林ら,1979       |                |
|        |          |             |       | 1   | 0.5  | E            |                |                |
|        | 米国       | 蜂蜜          | 30    | 2   | 6.6  | E            | 三田村ら,1979      |                |
|        |          | 真空包装、冷凍品など  | 400   | 1   | 0.3  | B            | Insalataら,1989 |                |
|        |          | 魚薫製         | 240   | 11  | 4.6  | E            | Hayesら,1970    |                |
|        |          | 真空包装野菜      | 100   | 6   | 6    | A+B          | Insalataら,1970 |                |
|        |          | マッシュルーム(包装) | 1,078 | 0   |      |              | Kautterら,1978  |                |
|        |          | 蜂蜜          | 100   | 2   | 2    | A            | Kautterら,1982  |                |
|        |          | コーンシロップ     | 40    | 8   | 20   | B            |                |                |
|        |          | その他の乳児食品    | 770   | 0   |      |              |                |                |
|        |          | 缶詰原料、製造環境など | 570   | 0   |      |              | Kiblerら,1984   |                |
|        |          | カナダ         | ベーコン  | 208 | 1    | 0.5          | A+B            | Hauschild,1980 |
|        | 英国       | 真空包装ベーコン    | 263   | 10  | 3.8  | B            | Robertsら,1976  |                |
|        |          |             |       | 1   | 0.4  | A            |                |                |

(平成13年9月 ボツリヌス症の手引き・資料集 P27~30 から抜粋)

## (別添2)

表1 市販食品からのボツリヌス菌の調査成績

| 供試検体       | 供試件数 | 検出数 | 検出率(%) | 検出毒素型<br>(件数) | 陽性食品名          | 報告者        |
|------------|------|-----|--------|---------------|----------------|------------|
| 魚肉練製品      | 30   | 0   | 0      |               |                | 松崎ら(1977)  |
| 畜肉加工品      | 19   | 0   | 0      |               |                |            |
| 魚介類        | 174  | 70  | 40.2   | A1, B1, E1    | 生カキ(2)、青柳(1)   | 落合ら(1979)  |
| 魚肉練製品      | 60   | 0   | 0      |               |                | 宇寿山ら(1979) |
| ハム、ベーコン類   | 90   | 0   | 0      |               |                |            |
| 山菜(瓶詰、缶詰等) | 95   | 0   | 0      |               |                |            |
| 魚肉練製品      | 200  | 4   | 2      | A3, E1        | ちくわ(2)、ほんぺん(2) | 小林ら(1980)  |
| 市販食品:種々    | 95   | 0   | 0      |               |                | 林ら(1986)   |
| 生カキ        | 35   | 0   | 0      |               |                | 芹川ら(1990)  |
| 魚肉練製品      | 30   | 0   | 0      |               |                |            |
| 食肉製品       | 9    | 0   | 0      |               |                |            |
| その他食品      | 84   | 0   | 0      |               |                |            |

表2 ハチミツ、砂糖からのボツリヌス菌の調査成績

| 供試品種 | 供試件数 | 検出数 | 検出率(%) | 検出毒素型<br>(件数)                  | 供試品の由来              | 報告者        |
|------|------|-----|--------|--------------------------------|---------------------|------------|
| ハチミツ | 30   | 2   | 6.7    | E2                             | 中国産から検出             | 三田村ら(1979) |
| ハチミツ | 71   | 0   | 0      |                                | 国内18、輸入48、不明5       | 小久保ら(1984) |
| ハチミツ | 512  | 27  | 5.3    | A10、B2、C7、E1、F4、A+C1、B+F1、E/F1 | 国内産131、外国産373、ミックス8 | 阪口(1988)   |
| ハチミツ | 15   | 0   | 0      |                                | 市販品                 | 首藤ら(1989)  |
| 砂糖   | 4    | 0   | 0      |                                | 市販品                 |            |
| ハチミツ | 36   | 0   | 0      |                                | 栃木県28、輸入品8          | 八嶋ら(1989)  |
| ハチミツ | 10   | 0   | 0      |                                | 大分県10               | 辛島ら(1991)  |

表3 馴れずし(自家製)からのボツリヌス菌の調査成績

| 供試検体   | 供試件数 | 検出数 | 検出率(%) | 詳細                     | 報告者       |
|--------|------|-----|--------|------------------------|-----------|
| いずし    | 33   | 4   | 12.1   | E型菌(自家製品21.3%、市販品5.3%) | 児玉ら(1964) |
| ハスずし   | 12   | 0   | 0      | 自家製品                   | 林ら(1976)  |
| ハスずし   | 12   | 0   | 0      | 自家製品                   | 林ら(1986)  |
| オイカワずし | 10   | 0   | 0      | 自家製品                   |           |
| フナずし   | 5    | 0   | 0      | 自家製品                   |           |

表4 調味料、香辛料からのボツリヌス菌の検出報告

| 食品名 | 供試数 | 検出数 | 検出率(%) | 詳細    | 報告者          |
|-----|-----|-----|--------|-------|--------------|
| 調味料 | 14  | 1   | 7      | D型菌分離 | 東京都衛生局(2001) |
| 香辛料 | 52  | 0   | 0      |       | 東京都衛生局(2001) |

表5 食品からのボツリヌス菌の検出報告

| 食品名      | 由来        | 供試数 | 検出数 | 詳細    | 報告者          |
|----------|-----------|-----|-----|-------|--------------|
| 魚肉練り製品   | 食中毒関連食品   | 1   | 1   | E型菌分離 | 藤沢ら(1965)    |
| オイスターソース | 苦情事例(東京都) | 1   | 1   | A型菌分離 | 東京都衛生局(1997) |

表6 生魚介類からのボツリヌス菌の検出状況

| 供試検体         | 供試件数 | 検出数 | 検出率(%) | 検出毒素型(件数) | 陽性食品名                               | 報告者                    |
|--------------|------|-----|--------|-----------|-------------------------------------|------------------------|
| 秋田県(八郎潟)     | 500  | 2   | 0.4    | E2        | カレイ、ワカサギ                            | 児玉ら(1964)              |
| 青森県(十和田湖)    | 110  | 4   | 3.6    | E3、F1     | ヒメマス                                | Yamamoto et al (1970)  |
| 秋田県(十和田湖)    | 100  | 2   | 2      | E2        | ゴリ                                  | 小林ら(1971)              |
| 滋賀県(ハス:エラ)   | 120  | 0   | 0      |           |                                     | 林ら(1975)               |
| 滋賀県(ハス:消化管)  | 104  | 0   | 0      |           |                                     |                        |
| 東京都(中川)      | 79   | 9   | 11.4   | C9        | フナ(腸管内容物)                           | 伊藤ら(1978)              |
| 東京都(魚市場:海水魚) | 228  | 3   | 1.3    | C2、E1     | C型:アカカレイ(北海道産)、モチ(新潟県産)、E型:キス(新潟県産) | 斉藤ら(1979)              |
| 青森県(田光沼)     | ?    | 2   | ?      | A2        | フナ、ナマズ                              | Yamamoto et al (1979)  |
| 青森県(近海:海水魚)  | 319  | 1   | 0.3    | F1        | ハタハタ                                | 山本ら(1979)              |
| 福島県(アユの稚魚)   | 90   | 0   | 0      |           |                                     | 宇寿山ら                   |
| 大阪府(市販魚介類)   | 142  | 11  | 7.7    | C6、D1、NT4 | サバ、イワシ、カレイ、ニジマス、エビ類                 | Haq & Sakaguchi (1980) |
| 貝類(市販品)      | 27   | 0   | 0      |           |                                     | 首藤ら(1989)              |

表7 と畜場でのボツリヌス菌の検出状況

| 供試検体         | 供試件数 | 検出数 | 検出率(%) | 検出毒素型(件数)                         | 陽性検体の由来    | 報告者       |
|--------------|------|-----|--------|-----------------------------------|------------|-----------|
| ブタ肝臓         | 100  | 8   | 8      | C <sub>1</sub> 3、C <sub>2</sub> 5 | 石川県内と畜場で採取 | 吉村ら(1987) |
| ブタ肉          | 77   | 2   | 2.6    | E2                                | 埼玉県内と畜場で採取 | 首藤ら(1989) |
| ブタ盲腸内容物      | 30   | 0   | 0      |                                   | 埼玉県内と畜場で採取 |           |
| 牛腸内容物        | 50   | 0   | 0      |                                   | 大阪市食肉処理場   | 大賀ら(1993) |
| 環境対象材料(堆積物等) | 30   | 0   | 0      |                                   |            |           |

表8 食用カエルからのボツリヌス菌の検出状況

| 採取場所         | 供試件数 | 検出数 | 検出率(%) | 検出毒素型(件数) | 陽性検体の由来 | 報告者       |
|--------------|------|-----|--------|-----------|---------|-----------|
| 利根川(茨城県、千葉県) | 118  | 26  | 22.0   | C22、D4    | 東京都内魚市  | 斉藤ら(1979) |
| 中川(埼玉県)      | 82   | 10  | 12.2   | C10       | 東京都内魚市  |           |
| 相模川(神奈川県)    | 10   | 3   | 30.0   | C3        | 東京都内魚市  |           |

(滋賀県衛生科学センター 林 賢一 氏 とりまとめ資料)

(別添3)

表1 容器包装詰低酸性食品

| 供試検体     | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型 (件数) | クロストリジア計測値(CFU/g) | 供試品の由来 | 報告者 |
|----------|------|-----|---------|------------|-------------------|--------|-----|
| 竹の子土佐煮   | 15   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    | 林ら  |
| えのき茸     | 15   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| なめ茸      | 85   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| 平天       | 3    | 0   | 0       |            | 0-2               | 市販品    | 堀川ら |
| 味付け玉子    | 3    | 0   | 0       |            | 0                 | 市販品    |     |
| 塩味なんこつ   | 3    | 0   | 0       |            | 0                 | 市販品    |     |
| おでん      | 3    | 0   | 0       |            | 0                 | 市販品    |     |
| こんにゃくの薫製 | 3    | 0   | 0       |            | 0                 | 市販品    |     |
| 金時豆煮豆    | 30   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    | 浅尾ら |
| 丹波黒豆煮豆   | 30   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| ぎんなん水煮   | 50   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| しいたけのり佃煮 | 3    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    | 甲斐ら |
| のり佃煮     | 3    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| 天日干したくあん | 6    | 0   | 0       |            | 1未満~1             | 市販品    |     |
| ほうれんそう汁  | 3    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| 金時豆      | 30   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| 昆布つくだ煮   | 3    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| しいたけ昆布   | 3    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| いわし甘露煮   | 15   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品    |     |
| 牛タンくん製   | 34   | 0   | 0       |            | 10未満              | 市販品    |     |
| 総計       | 340  | 0   | 0       |            |                   |        |     |

表2 輸入容器包装詰低酸性食品

| 供試体検体  | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型 (件数) | クロストリジア計測値(CFU/g)      | 供試品の由来                       | 報告者 |
|--------|------|-----|---------|------------|------------------------|------------------------------|-----|
| 魚加工品   | 21   | 0   | 0       |            | 1未満~ $4.0 \times 10^5$ | 中国7、韓国7、タイ3、モロッコ2、インド1、スペイン1 | 甲斐ら |
| 魚類スープ  | 1    | 0   | 0       |            | 1未満                    | 中国                           |     |
| 食肉加工食品 | 9    | 0   | 0       |            | 1未満                    | 中国5、日本4*                     |     |
| 肉スープ類  | 10   | 0   | 0       |            | 1未満                    | 韓国9、パキスタン1                   |     |
| 腐乳     | 13   | 0   | 0       |            | 1未満~ $3.0 \times 10^4$ | 中国8、台湾5                      |     |
| 野菜加工食品 | 11   | 0   | 0       |            | 1未満                    | 中国7、韓国1、インド1、タイ2             |     |
| 貝類加工食品 | 5    | 0   | 0       |            | 1未満                    | 韓国                           |     |
| 調味料    | 7    | 0   | 0       |            | 1未満~ $1.3 \times 10^2$ | 中国3、タイ2、台湾1、トルコ1             |     |
| 豆類加工食品 | 3    | 0   | 0       |            | 1未満                    | 中国2、台湾1                      |     |
| 豆類スープ  | 1    | 0   | 0       |            | 1未満                    | 中国                           |     |
| ザーサイ   | 3    | 0   | 0       |            | 1未満~ $3.0 \times 10^1$ | 中国                           |     |
| 粥      | 4    | 0   | 0       |            | 1未満                    | 韓国2、台湾1、中国1                  |     |
| 蚕加工食品  | 2    | 0   | 0       |            | 1未満                    | 韓国                           |     |
| 総計     | 90   | 0   | 0       |            |                        |                              |     |

\*韓国食材店で購入したもの

表3 容器包装詰食品

| 供試検体   | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型 (件数) | クロストリジア計測値(CFU/g) | 供試品の製造所      | 報告者 |
|--------|------|-----|---------|------------|-------------------|--------------|-----|
| 川魚寒露煮  | 10   | 0   | 0       |            | 1未満               | 中国・四国地方取り寄せ  | 石村ら |
| きのこ煮物  | 15   | 0   | 0       |            | 1未満               | 中国・四国地方取り寄せ  |     |
| 栗寒露煮   | 10   | 0   | 0       |            | 1未満               | 中国・四国地方取り寄せ  |     |
| きくらげ佃煮 | 5    | 0   | 0       |            | 1未満               | 中国・四国地方取り寄せ  |     |
| 調理みそ   | 15   | 0   | 0       |            | 1未満~1             | 市販品(広島県)     |     |
| 濃厚ソース  | 10   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品(広島市)     |     |
| 漬物     | 10   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品(広島市)     |     |
| 煮豆     | 10   | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品(香川県、広島県) |     |
| 生うどん   | 5    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品(香川県)     |     |
| 釜飯の素   | 8    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品(広島市)     |     |
| せんじ肉   | 5    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品(広島市)     |     |
| そう菜    | 3    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品(広島市)     |     |
| 大豆水煮   | 5    | 0   | 0       |            | 1未満               | 市販品(広島市)     |     |
| 漬物     | 60   | 0   | 0       |            | 1未満~18            | 市販品          |     |
| 総計     | 171  | 0   | 0       |            |                   |              |     |



表4 野菜エキス

| 供試検体    | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型 (件数) | クロストリジア計測値(CFU/g) | 供試品の原料原産地 | 報告者 |
|---------|------|-----|---------|------------|-------------------|-----------|-----|
| マッシュルーム | 2    | 0   | 0       |            | 10未満              | フランス      | 林ら  |
| オニオン    | 13   | 0   | 0       |            | 10未満~220          | 日本4、中国9   |     |
| メンマ     | 1    | 0   | 0       |            | 10未満              | 中国        |     |
| ガーリック   | 6    | 0   | 0       |            | 10未満              | 中国        |     |
| ジンジャー   | 2    | 0   | 0       |            | 10未満              | 中国        |     |
| キャベツ    | 5    | 0   | 0       |            | 10未満              | 日本2、中国3   |     |
| キャロット   | 7    | 0   | 0       |            | 10未満~10           | 日本2、中国5   |     |
| ハクサイ    | 4    | 0   | 0       |            | 10未満~10           | 日本1、中国3   |     |
| セロリ     | 2    | 0   | 0       |            | 10未満              | 中国2       |     |
| ネギ      | 3    | 0   | 0       |            | 10未満              | 日本1、中国2   |     |
| サンザシ    | 1    | 0   | 0       |            | 10未満              | 中国        |     |
| シイタケ    | 8    | 0   | 0       |            | 10未満~1,300        | 日本4、中国4   |     |
| パセリ     | 1    | 0   | 0       |            | 10未満              | 中国        |     |
| パンプキン   | 1    | 0   | 0       |            | 10未満              | 日本        |     |
| トマト     | 2    | 0   | 0       |            | 10未満              | チリ        |     |
| ゴボウ     | 1    | 0   | 0       |            | 10未満              | 中国        |     |
| 野菜ブイヨン  | 1    | 0   | 0       |            | 10未満              | 中国        |     |
| 総計      | 60   | 0   | 0       |            |                   |           |     |

表5 香辛料

| 供試検体      | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型 (件数)  | クロストリジア計測値(CFU/g)*      | 供試品の由来            | 報告者        |
|-----------|------|-----|---------|-------------|-------------------------|-------------------|------------|
| ブラックペッパー  | 16   | 1   | 6.3     | D型菌分離       | 1未満~4.8×10 <sup>3</sup> | マレーシア8、インド7、ブラジル1 | 浅尾ら<br>甲斐ら |
| コリアンダー    | 8    | 0   | 0       |             | 1.0×10 <sup>2</sup>     | モロッコ              |            |
| ジンジャー     | 6    | 2   | 40      | B型菌、C/D型菌分離 | 2~20                    | 中国5、インド1          |            |
| ホワイトペッパー  | 6    | 0   | 0       |             | 8~24                    | マレーシア2、インドネシア4    |            |
| クミン       | 7    | 0   | 0       |             | 1                       | インド2、アルバニア1、イラン4  |            |
| ナツメグ      | 7    | 0   | 0       |             | 1未満                     | インドネシア            |            |
| パプリカ      | 3    | 0   | 0       |             | 1未満                     | チリ2、スペイン1         |            |
| ターメリック    | 6    | 0   | 0       |             | 1                       | インド5、不明1          |            |
| タイム       | 8    | 0   | 0       |             | 4                       | モロッコ              |            |
| クローブ      | 7    | 0   | 0       |             | 2                       | タンザニア2、マダガスカル5    |            |
| カルダモン     | 2    | 0   | 0       |             | 6                       | インド               |            |
| オールスパイス   | 7    | 0   | 0       |             | 46                      | ジャマイカ6、メキシコ1      |            |
| フェンネル     | 2    | 0   | 0       |             | 3                       | 中国                |            |
| 唐辛子       | 2    | 0   | 0       |             | 1未満                     | 中国                |            |
| メース       | 3    | 0   | 0       |             | 4                       | インドネシア            |            |
| シナモン      | 5    | 0   | 0       |             | 5                       | ベトナム2、中国3         |            |
| オレガノ      | 3    | 0   | 0       |             | 8                       | トルコ               |            |
| セロリ       | 3    | 0   | 0       |             |                         | インド               |            |
| フェヌグreek  | 6    | 1   | 16.7    | D型菌分離       |                         | インド               |            |
| ローレル      | 7    | 0   | 0       |             |                         | トルコ               |            |
| ローズマリー    | 2    | 0   | 0       |             |                         | トルコ1、アルバニア1       |            |
| レッドベルペッパー | 1    | 0   | 0       |             | 2                       | チリ                |            |
| パセリ       | 1    | 0   | 0       |             | 1未満                     | アメリカ              |            |
| バジル       | 4    | 0   | 0       |             | 2~3.4×10 <sup>2</sup>   | エジプト2、アメリカ1、不明1   |            |
| ガーリック     | 3    | 0   | 0       |             | 1                       | アメリカ2、中国1         |            |
| オニオン      | 2    | 0   | 0       |             | 1~2                     | アメリカ              |            |
| マスタード     | 1    | 0   | 0       |             | 4                       | カナダ               |            |
| セージ       | 1    | 0   | 0       |             |                         | トルコ               |            |
| 桂皮        | 3    | 1   | 33.3    | F型菌分離       |                         | 中国                |            |
| セロリシード    | 1    | 0   | 0       |             |                         | インド               |            |
| ガランガル     | 1    | 0   | 0       |             |                         | タイ                |            |
| キャラウェイ    | 1    | 0   | 0       |             |                         | オランダ              |            |
| スターアニス    | 1    | 0   | 0       |             |                         | 中国                |            |
| セージ       | 1    | 0   | 0       |             |                         | トルコ               |            |
| 陳皮        | 1    | 0   | 0       |             |                         | 中国                |            |
| ヤラピノ      | 1    | 0   | 0       |             |                         | アメリカ              |            |
| 総計        | 139  | 5   | 3.6     |             |                         |                   |            |

\*クロストリジアについては、個別データが出ているもののみ記載

(平成14~16年度厚生労働科学研究 研究報告書から作表)

| 表1 貝類加工食品 | 汚染実態 |      |     |         |           | 接種試験              |       |      | 報告者 |       |
|-----------|------|------|-----|---------|-----------|-------------------|-------|------|-----|-------|
|           | 供試検体 | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型(件数) | クロストリジア計測値(CFU/g) | 培養日数  | 菌の増殖 |     | 産生毒素型 |
| あさり生姜     | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 4     | +    | A   | 林ら    |
| ほたて塩焼     | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 12~61 | +    | A,B | 堀川ら   |
| つぶのやわらか煮  | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 5     | +    | A,B | 小崎ら   |
| 帆立時雨煮*    | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 4~5   | +    | A   | 武士    |

\*D区分の開封非接種保存試験の結果、ボツリヌス菌(B型)が検出

| 表2 魚加工食品 | 汚染実態 |      |     |         |           | 接種試験              |       |      | 報告者 |       |
|----------|------|------|-----|---------|-----------|-------------------|-------|------|-----|-------|
|          | 供試検体 | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型(件数) | クロストリジア計測値(CFU/g) | 培養日数  | 菌の増殖 |     | 産生毒素型 |
| サバの照り焼き  | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 14    | +    | A,B | 浅尾ら   |
| さばの塩焼き   | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 10~22 | +    | A   | 甲斐ら   |
| 魚照焼      | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 10~11 | +    | A,B | 石村ら   |
| 飛魚のやき**  | 3    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 90    | -    | -   | 武士    |
| サバのみそ煮   | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 14    | +    | A,B | 田村    |

\*\*容器包装が一部破損した1検体でA, B型毒素産生確認

| 表3 肉加工食品 | 汚染実態 |      |      |         |           | 接種試験              |       |      | 報告者 |       |
|----------|------|------|------|---------|-----------|-------------------|-------|------|-----|-------|
|          | 供試検体 | 供試件数 | 検出数  | 検出率 (%) | 検出毒素型(件数) | クロストリジア計測値(CFU/g) | 培養日数  | 菌の増殖 |     | 産生毒素型 |
| 牛タンくん製   | 6    | 0    | 0    |         |           | 10未満              | 26~30 | -    | A   | 甲斐ら   |
| 豚生姜煮     | 6    | 0    | 0    |         |           | 10未満              | 26~30 | -    | A   |       |
| 馬刺しくん製*  | 6    | 1    | 16.7 | A, B    |           | 10未満~30           | 28    | +    | A,B | 武士    |

\*D区分の開封非接種保存試験の結果、ボツリヌス菌(B型)が検出

| 表4 野菜加工食品 | 汚染実態 |      |     |         |           | 接種試験              |      |      | 報告者 |       |
|-----------|------|------|-----|---------|-----------|-------------------|------|------|-----|-------|
|           | 供試検体 | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型(件数) | クロストリジア計測値(CFU/g) | 培養日数 | 菌の増殖 |     | 産生毒素型 |
| きんぴら大根    | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 3~4  | +    | A,B | 堀川ら   |
| 筑前煮       | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 5~10 | +    | A,B |       |
| きのこの具     | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 90   | -    | -   | 浅尾ら   |
| ザーサイ      | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 90   | -    | -   | 石村ら   |
| きゅうり漬物    | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 90   | -    | -   |       |
| たたきごぼう    | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 94   | +    | A,B | 小崎ら   |

| 表5 その他加工食品 | 汚染実態 |      |     |         |           | 接種試験              |       |      | 報告者 |       |
|------------|------|------|-----|---------|-----------|-------------------|-------|------|-----|-------|
|            | 供試検体 | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型(件数) | クロストリジア計測値(CFU/g) | 培養日数  | 菌の増殖 |     | 産生毒素型 |
| 豆腐のスクランブル  | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 4     | +    | A,B | 林ら    |
| 肉じゃが       | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 4     | +    | A,B |       |
| 豚汁の具       | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 5~13  | +    | A,B | 浅尾ら   |
| 甘栗         | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 86    | -    | -   | 甲斐ら   |
| 汁の具        | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 24~63 | +    | A   | 石村ら   |
| 炒めの素       | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 11~20 | +    | A,B |       |
| 日本そば       | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 64    | -    | -   | 中野ら   |
| 白花豆        | 6    | 0    | 0   |         |           | 300以下             | 49    | +    | A,B | 牧野    |
| こんにゃく白和え   | 6    | 0    | 0   |         |           | 300以下             | 26    | +    | A   |       |
| いそ煮        | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 90    | -    | -   | 武士    |
| 酢豚         | 3    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 20    | +    | A,B |       |
| 鶏肉のごぼう     | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 75    | +    | A   | 田村    |

| 表6 菓子類     | 汚染実態 |      |     |         |           | 接種試験              |       |      | 報告者 |       |
|------------|------|------|-----|---------|-----------|-------------------|-------|------|-----|-------|
|            | 供試検体 | 供試件数 | 検出数 | 検出率 (%) | 検出毒素型(件数) | クロストリジア計測値(CFU/g) | 培養日数  | 菌の増殖 |     | 産生毒素型 |
| ういろう白      | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 45    | -    | -   | 堀川ら   |
| くず餅        | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 30    | -    | -   |       |
| 蒸し金つば      | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 35    | -    | -   | 浅尾ら   |
| 蒸かし黒豆      | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 26~34 | +    | A,B |       |
| 切り餅        | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 68    | -    | -   | 石村ら   |
| コーヒーゼリー    | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 75    | -    | -   |       |
| カスタードプディング | 6    | 0    | 0   |         |           | 10未満              | 5~12  | +    | A,B | 中野ら   |

H14~16の報告書から抜粋。当該様式に収めきれないデータは除く。

汚染実態:無処理のA区分(0日:3検体)及びB区分(90日:3検体)の合計及びその結果を記載

接種試験:H14については、F区分(5検体)の結果を記載

:H16については、F区分(30検体)の結果を記載

(平成14~16年度厚生労働科学研究 研究報告書から作表)