

## ボツリヌス症 (Botulism)

### 1 ボツリヌス症とは

ボツリヌス症は、ボツリヌス菌 (*Clostridium botulinum*) 等が産生するボツリヌス毒素によって神経麻痺性の中毒症状が起こる疾患です<sup>1)</sup>。ボツリヌス症は発症機序の違いにより、1)食品中で産生された毒素を食品と共に経口的に摂取して起こるボツリヌス食中毒(食餌性ボツリヌス症)、2)経口的に摂取された芽胞が乳児(生後1歳未満)の腸管内で発芽・増殖し、産生された毒素が吸収されて起こる乳児ボツリヌス症、3)菌が創傷局所に侵入して増殖し、産生された毒素によって起こる創傷性ボツリヌス症、4)乳児ボツリヌス症と発症機序を同一とする成人の腸管感染毒素型ボツリヌス症などの病型に分類されています<sup>1), 2), 3)</sup>。ここでは、食品と関連の深いボツリヌス食中毒と乳児ボツリヌス症に限定して記載します。

#### (1) 原因微生物の概要

ボツリヌス菌は芽胞<sup>※1</sup>を形成する偏性嫌気性の桿菌で、土壌、河川、海洋に広く存在しています。ボツリヌス菌の芽胞は、低酸素状態に置かれると発芽・増殖が起こり、毒素が産生されます<sup>1)</sup>。ボツリヌス菌は生物学的又は化学的性状の違いによって、I～IV群に分類されています。各群に含まれる毒素型や芽胞の耐熱性等の性状は下表のとおりです<sup>2), 3), 4)</sup>。

なお、I～III群のボツリヌス菌は我が国の土壌等から検出されていますが、IV群については海外の土壌からの検出が認められています<sup>2)</sup>。

性状	群 別			
	I 群	II 群	III 群	IV 群
毒素型 <sup>※1</sup>	A, B, F	B, E, F	C, D	G <sup>※2</sup>
たん白分解性	+	-	+又は-	+
芽胞の耐熱性	120°C, 4分	80°C, 6分	100°C, 15分	121°C, 1.5分
発育至適温度	37°C	30°C	40-42°C	37°C
最低発育温度	10°C	3.3°C	15°C	10°C
増殖の最低 pH	4.6	5.0	ND <sup>※3</sup>	ND
増殖の最低 Aw <sup>※4</sup>	0.94	0.97	ND	ND

※1: ボツリヌス菌は、従来から産生する毒素の型に基づいた分類が行われてきており、毒素の抗原性の違いによって、A型～G型までの7つの型に分類されています。

※2: 以前G型菌と分類されていた *Clostridium argentinense* については、ここではG型菌として整理

※3: ND; データなし ※4: Aw; 水分活性

※1 ボツリヌス菌などの特定の菌が作る細胞構造の一種。生育環境が増殖に適さなくなると菌体内に形成する。加熱や乾燥などの過酷な条件に対して強い抵抗性を持ち、発育に適した環境になると、栄養細胞となり再び増殖する。

1       ボツリヌス菌が産生する毒素は易熱性で、80℃30 分間の加熱処理で失活するとされていま  
2 す<sup>2)</sup>。

## 3 4       (2) 原因(媒介)食品

5  
6       ボツリヌス菌は芽胞の形態で存在するため、種々の食品が原因となる可能性があります。原  
7 因食品の多くは、保存食品、発酵食品であり、我が国では、「いずし」に代表される水産食品が  
8 あげられます。その他、サトイモ缶詰や真空包装された辛子レンコンを原因とした食中毒も発生  
9 しています<sup>5)</sup>。米国では、野菜、果実、食肉製品などの自家製瓶詰又は缶詰により食中毒が多  
10 数発生していますが、原因食品として野菜が注目されています<sup>2)</sup>。欧州では、塩漬又は発酵し  
11 た食肉製品による食中毒が多数発生していますが、沿岸部では魚介類による食中毒も発生し  
12 ています<sup>2)</sup>。

13       乳児ボツリヌス症については、以前は蜂蜜が原因食品と考えられていましたが、自家製野菜  
14 スープが原因と推定された事例や井戸水が感染源と推定された事例も報告されています<sup>2)</sup>。そ  
15 の他ベビーフード、コーンシロップ、缶詰、ハウスダストなどが可能性のある媒介物としてあげら  
16 れています<sup>3)</sup>。

## 17 18       (3) 食中毒(感染症)の症状

19  
20       ボツリヌス食中毒の潜伏時間は、病型、暴露毒素量、個体によって異なりますが、早い症例  
21 では5～6時間、遅い症例では2～3日間で、一般には8～36時間とされています<sup>3)</sup>。多くの患  
22 者にみられる初期症状として、悪心、嘔吐及び下痢などの消化器症状がありますが、「いずし」  
23 を原因とするE型菌による食中毒事例では、魚介類の腐敗によって生じるトリメチルアミンによ  
24 る非特異的な胃腸炎症状と考えられています<sup>3)</sup>。次いで、ボツリヌス菌の産生する毒素による特  
25 有の神経麻痺症状がみられるようになりますが、その多くはめまい、頭痛を伴う全身の違和感、  
26 視力低下、かすみ目・複視(眼調節麻痺)、対光反射の遅延・欠如などの眼症状で、これらと前  
27 後して口渇、発語障害、嚥下障害などの咽喉部の麻痺が認められます<sup>3)</sup>。さらに病状が進行す  
28 ると、腹部膨満、便秘、尿閉、著しい脱力感、四肢の麻痺がみられ、次第に呼吸困難に陥って  
29 死に至ることがあります<sup>3)</sup>。我が国では、抗毒素療法が導入されて(1962年)以降、致死率は導  
30 入前の約30%から約4%にまで低下しています<sup>3)</sup>。

31       乳児ボツリヌス症の潜伏期間は明確になっていませんが、3～30日間で推定されています<sup>3)</sup>。  
32 その症状については、出生後順調に発育していた乳児が便秘傾向を示し、大半の患者は便秘

1 状態が数日続きます。全身の筋力低下、脱力状態、ほ乳力の低下、泣き声が小さくなる等の症  
2 状を呈します<sup>6)</sup>。特に、顔面は無表情となって、頸部筋肉の弛緩により頭部を支えられなくなり  
3 ます<sup>6)</sup>。また、眼瞼下垂、瞳孔散大、対光反射が緩慢となるなど、ボツリヌス食中毒と同様の症  
4 状も認められます<sup>6)</sup>。しばしば便から長期間(1~2 カ月)菌と毒素が排泄される例もあります<sup>6)</sup>。  
5 本症は、患者が乳児であること等の理由から抗毒素療法は用いられず、対症療法による治療  
6 が一般的とされています<sup>6)</sup>。

#### 8 (4) 予防方法

10 ボツリヌス菌の芽胞は土壌などに広く分布していることから、食品原材料の汚染を防止する  
11 ことは困難と考えられています<sup>2)</sup>。したがって、ボツリヌス食中毒の予防には、食品中での発芽・  
12 増殖を抑制することが重要です<sup>5)</sup>。具体的には、原材料の十分な洗浄、低温での調理、発酵食  
13 品では pH の制御を行う等です<sup>5)</sup>。また、たとえ毒素が産生されていても、喫食前に十分な加熱  
14 を行うことで食中毒を予防することが可能です<sup>5)</sup>。なお、缶詰、瓶詰及び真空パック食品などの  
15 容器包装詰め食品では、異常膨張又は異臭がある場合には喫食しないことも重要な予防策で  
16 す<sup>5)</sup>。

17 乳児ボツリヌス症の予防としては、離乳前の乳児には、芽胞で汚染される恐れのある食品  
18 (蜂蜜、コーンシロップ、野菜ジュース等)を避けることとされています<sup>6)</sup>。

## 20 2 リスクに関する科学的知見

### 22 (1) 疫学(食中毒(感染症)の発生頻度・要因等)

24 土壌が芽胞によって汚染されている地域では、芽胞は土壌とともに経口的に動物に摂取され  
25 た後、その動物から糞便とともに排泄されて再び土壌が汚染されるサイクルが繰り返されてい  
26 ます<sup>3)</sup>。果物や野菜は土壌を介して芽胞に汚染され、また、塵埃とともに飛散して食品原材料を  
27 汚染することが知られています<sup>3)</sup>。

28 ボツリヌス食中毒のほとんどは、自家製食品によって起きており、それは原材料がボツリヌス  
29 菌の芽胞に汚染されているためとされています<sup>3)</sup>。

30 我が国では 1954~2007 年の約 50 年間で、91 事例のボツリヌス食中毒が報告されています  
31 が、大部分の事例(77 事例)が E 型菌によるものであり、A 型菌によるものが 10 事例、B 型菌  
32 によるものが 3 事例と集計されています<sup>4)</sup>。乳児ボツリヌス症については、我が国で初めて確認

1 された 1986～2008 年の約 20 年間で、数十例報告されていますが、A 型によるものが最も多く、  
2 B 型、C 型、E 型についても発生の報告があります<sup>4)</sup>。

3 米国では、症状を問わず西海岸地方で A 型菌による発生が多く、東海岸地方では B 型菌に  
4 よるものが多いという特徴があります。欧州では、B 型菌による発生が多く、北欧では魚介類に  
5 よる E 型菌による食中毒が認められています<sup>4)</sup>。

## 7 (2) 我が国における食品の汚染実態

9 ボツリヌス菌の食品汚染は、他の食中毒菌による汚染と比較すると極めて低いとされていま  
10 す。我が国における食品の汚染実態の概要は下表のとおりです<sup>7)</sup>。魚介類の調査では、E 型菌、  
11 A 型菌及び F 型菌が検出されています。食用ガエルの調査では、C 型菌及び D 型菌が検出さ  
12 れています。市販食品では、魚肉練り製品から A 型菌及び E 型菌が検出され、また、ハチミツか  
13 らは A 型菌、B 型菌、C 型菌、E 型菌、F 型菌が検出されています。

食 品	調査地域	検査数	陽性数	%	毒素型
魚介類	北海道	200	5	2.5	E 型
	青森県：十和田湖 ：淡水産 海産物	110	3	2.7	E 型
		826	11	1.3	A,E,F 型
		319	1	0.3	F 型
	秋田県：八郎潟 十和田湖	512	13	2.5	E 型
		100	2	2.0	E 型
東京都：中川 海産物	79	9	11.4	C,E 型	
	228	3	1.3		
食用ガエル	茨城・千葉県 ：利根川	118	26	22.0	C,D 型
魚肉練り製品	全国	200	4	2.0	A,E 型
ハチミツ	全国	30	2	6.7	A,B,C,E,F 型

2003 年にとりまとめられたもの

## 17 3 我が国及び諸外国における最近の状況など

### 19 (1) 我が国の状況

21 ボツリヌス食中毒は、食品衛生法に基づく届出が義務づけられています。2005～2009 年の  
22 報告数は以下のとおりです<sup>8)</sup>。

年	2005	2006	2007	2008	2009	合計
事件数	0	0	1	1	0	2
患者数	0	0	1	1	0	2

一方、ボツリヌス症は「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(以下「感染症法」、制定当初は乳児ボツリヌス症として記載されていましたが、2003年の改定でボツリヌス症となりました。)に基づく四類感染症に指定されており、診断した医師は直ちに最寄りの保健所に届け出ることになっています。2004～2008年の乳児ボツリヌス症の届出数は以下のとおりです<sup>9)</sup>。

年	2004	2005	2006	2007	2008	合計
患者数	0	3	2	2	1	8

## (2) 諸外国の状況

- ① 米国では、全州を対象としたボツリヌス症サーベイランスシステムを通じて収集されたボツリヌス症例が米国疾病管理予防センター(CDC)で集計されており、その報告数は以下のとおりです<sup>10)</sup>。

年	2005	2006	2007	2008	2009	合計
ボツリヌス食中毒	18	19	26	18	11	14
乳児ボツリヌス症	96	106	91	111	84	48

- ② EUでは、加盟国から報告されたボツリヌス食中毒の集団発生事例が欧州疾病予防管理センター(ECDC)で集計されており、その報告数は以下のとおりです<sup>11)</sup>。

年	2004	2005	2006	2007	2008	合計
事件数	7	13	18	16	4	58
患者数	21	32	33	33	20	139

\* 2004～2007年は非加盟国からの報告も含む。  
EU加盟国数:25か国(2004～2006年)、27か国(2007年～)

## 4 参考文献

- 1) 国立感染症研究所. <特集>ボツリヌス症 2008年1月現在. IASR 2008, vol. 29, no. 2, p.

1 35-36..

- 2 2) 小崎俊司. B 細菌性食中毒 3 *Clostridium botulinum*: 仲西寿男, 丸山務 監修, 食品由  
3 来感染症と食品微生物, p. 456-468, 中央法規出版(株), 2009.
- 4 3) 武士甲一. 3 ボツリヌス中毒: 坂崎利一 編集, 食水系感染症と細菌性食中毒, p492-  
5 513, 中央法規出版(株), 2000.
- 6 4) 清水潮. 第 2 章 食品に由来する主な病原微生物 11)ボツリヌス菌: 清水潮. 食品微生物  
7 I - 基礎編 食品微生物の科学. p. 96-98, (株)幸書房, 2005.
- 8 5) 小崎俊司. A 細菌 3. ボツリヌス菌: 食中毒予防必携 第 2 版, p. 72-79, 社団法人日本食  
9 品衛生協会, p. 72-79.
- 10 6) 国立感染症研究所. ●感染症の話●<乳児ボツリヌス症のお話>. IDWR 1999, vol. 1, no.  
11 34, p. 18-20.
- 12 7) 熊谷進, 小久保彌太郎, 小沼博隆, 豊田正武 編集, HACCP: 衛生管理計画の作成と実  
13 践 改訂データ集: 6. ボツリヌス菌, p. 100-111, 中央法規出版(株), 2003.
- 14 8) 厚生労働省. 食中毒に関する情報: 4. 食中毒統計資料.  
15 <http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/04.html#4-2>
- 16 9) 国立感染症研究所. IDWR 年別報告数一覧.  
17 <http://idsc.nih.gov/idwr/ydata/report-Ja.html>
- 18 10) National Botulism Surveillance  
19 [http://www.cdc.gov/nationalsurveillance/botulism\\_surveillance.html](http://www.cdc.gov/nationalsurveillance/botulism_surveillance.html)
- 20 11) 欧州食品安全機関 (EFSA): The community summary report.  
21 <http://www.efsa.europa.eu/cs/Satellite>

22  
23  
24 注)上記参考文献のURLは、平成22年(2010年)12月28日時点で確認したものです。情報を掲載  
25 している各機関の都合により、URLが変更される場合がありますのでご注意ください。

26  
27 注2)この食品媒介疾病に関する他の情報については、平成 21 年度食品安全確保総合調査  
28 「食品により媒介される感染症等に関する文献調査」報告書(社団法人畜産技術協会作  
29 成)もご参照ください。 <http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20100110001>

30  
31 注3)米国及び EU での発生状況のデータは、入手可能な直近の年次から過去5年間のものを  
32 掲載しています。