

食品安全に関するリスクプロファイルシート  
(細菌)

作成日:2016年11月30日

項目	内容
1 病原微生物	
(1)一般名	セレウス菌
(2)分類	
① 菌種名	<i>Bacillus cereus</i>
② 染色性	グラム陽性
③ 酸素要求性	通性嫌気性
④ 形状	桿菌
⑤ 芽胞形成	形成する。
(3)特徴	
① 分布	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自然環境中に広く分布する。</li> <li>・ 土壌、植物からしばしば分離される。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(FDA, 2012)</p>
② 運動性	周毛性の鞭毛を有し、運動する。
③ 毒素産生性	<p>嘔吐毒や下痢毒を産生する菌株が、食品中や腸管内で増殖するときに産生する。嘔吐毒や下痢毒の性質は以下のとおり。</p> <p><u>嘔吐毒(セレウリド)</u>:嘔吐型食中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 菌が食品中で増殖するときに産生する(食品とともに嘔吐毒を摂取することにより、嘔吐型食中毒が発生)。</li> <li>・ 嘔吐毒は、121℃で30分の加熱、4℃で60日間の冷蔵、pH 2~11の条件下でも安定。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(FDA, 2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環状ペプチドで、消化酵素や熱、酸・アルカリにも安定。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(国立感染症研究所)</p> <p><u>下痢毒</u>:下痢型食中毒</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食品とともに摂取された菌が、腸管内で増殖するときに産生する。高分子タンパク質である。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(FDA, 2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ペプシンやトリプシンなどの酵素や、60℃以上の加熱、pH4以下の酸性条件などによって失活する。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(国立感染症研究所)</p>
④ その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 我が国におけるセレウス菌食中毒は嘔吐型が大半である。</li> <li>・ 鞭毛(H)抗原により26の血清型に型別されている。</li> </ul> <p style="text-align: right;">((公社)日本食品衛生協会, 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自然環境からよく分離されるセレウス菌と食中毒の原因となるセレウス菌との区別にはデンプン分解能検査が役立つ。後者がデンプン非分解菌である。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(国立感染症研究所)</p>

	(4)発育条件	
	① 温度域	10～48℃
	② pH域	4.9～9.3
	③ 水分活性	0.91以上
	(5)発育至適条件	
	① 温度域	28～35℃
	② pH域	6～7
	③ 水分活性	0.98
	(6)分離・検査方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食品からの分離・検出(例) リン酸緩衝液で希釈した試料液を選択分離培地(NGKG寒天培地(NaCl-Glycine-Kim and Goopfert Agar)等)に塗抹し、32℃で24～48時間培養する。セレウス菌として判別困難な集落については、再分離後、生化学的性状等を確認する。 PCR法でセレウリド遺伝子の検出を行う。</li> <li>・ 分離菌株の下痢毒産生試験にはRPLA法等を用いる。</li> <li>・ 食品中の嘔吐毒の検出にはLC/MS法等を用いる。 (公社)日本食品衛生協会, 2015)</li> </ul>
	(7)特記	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 7.5%の食塩存在下でも発育できる。 (FDA, 2012)</li> <li>・ 4～10℃の低温でも増殖する菌株が存在する。 (EFSA, 2005)</li> </ul>
2	食品への汚染	
	(1)汚染されやすい食品・摂食形態	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 嘔吐型: 穀類と複合調理食品(焼き飯、スパゲティ等)</li> <li>・ 下痢型: 食肉製品や野菜、これらを材料としたスープ類 (国立感染症研究所)</li> </ul>
	(2)汚染経路	自然環境中に広く分布しており、穀類、食肉等の様々な食品を汚染する。
	(3)汚染実態	<p>【国内】</p> <p>○流通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 市場に流通する各種食材、加工食品、調理食品等の全検体のセレウス菌汚染率は10%(510/4977)であった(表1)。菌濃度が<math>10^4</math> cfu<sup>※</sup>/g以上の陽性検体は4%(21/510)であった。陽性検体から分離された1,436株のうち556株がデンプン非産生菌であり、そのうち70株が嘔吐毒を産生していた。 (新井ほか, 2012)</li> </ul> <p>※colony forming unit の頭文字を取ったもの。単一の細胞から形成された個々のコロニー(細胞が培地上で目に見える大きさまで円形に集まったもの)の数で示されるもの。円形状の単一のコロニーが得られるよう、試料の懸濁液を適切な濃度に希釈して検査する。 cfu/gは、1gの試料に何個の細胞が含まれているかを示す単位。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食品一般における汚染菌量は概して低く、<math>10\sim 10^3</math> cfu/gの範囲にあることが知られている。 (食品安全委員会, 2011)</li> </ul>

		<p><b>【海外】</b> ○流通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ セレウス菌は、ほとんど全ての食品分類から分離される。生の果実・野菜、生のハーブ、乾燥食品、生乳、貯蔵前の加工食品は、通常、100芽胞/g未満の菌を含む。ただし、一部のハーブ・スパイスには、1,000芽胞/gを超える菌が存在するとの報告もある。 (EFSA, 2005)</li> </ul>																		
	(4) 殺菌・滅菌・失活条件	芽胞形成菌のため、通常の加熱調理条件では死滅しない。																		
3	食中毒の特徴																			
	(1) 分類・機序	食品内毒素型(嘔吐型)又は生体内毒素型(下痢型)																		
	(2) 潜伏期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 嘔吐型: 0.5～6時間</li> <li>・ 下痢型: 6～15時間</li> </ul>																		
	(3) 症状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 嘔吐型: 吐き気や嘔吐。黄色ブドウ球菌食中毒の症状と似ている。</li> <li>・ 下痢型: 腹痛を伴う水様性下痢。嘔吐はほとんどない。ウェルシュ菌食中毒の症状と似ている。 (FDA, 2012)</li> </ul>																		
	(4) 有症期間	1日程度																		
	(5) 予後	一般的に良好だが、まれに肝不全で死亡する事例もある。 (FDA, 2012)																		
	(6) 発症に必要な菌数	発症菌数は $10^5 \sim 10^8$ 個と考えられている。 (FDA, 2012)																		
4	食中毒件数・患者数																			
	(1) 国内																			
	① 実報告数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ セレウス菌食中毒発生状況(厚生労働省「食中毒統計」)</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>事件数(件)</td> <td>10</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>患者数(人)</td> <td>122</td> <td>4</td> <td>98</td> <td>44</td> <td>95</td> </tr> </tbody> </table>	年	2011	2012	2013	2014	2015	事件数(件)	10	2	8	6	6	患者数(人)	122	4	98	44	95
年	2011	2012	2013	2014	2015															
事件数(件)	10	2	8	6	6															
患者数(人)	122	4	98	44	95															
	② 推定数	—																		
	(2) 海外																			
	① 実報告数	<p><b>【米国】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ バチルス属菌食中毒発生状況</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> <th>2014</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>事件数(件)</td> <td>17</td> <td>11</td> <td>6</td> <td>13</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>患者数(人)</td> <td>296</td> <td>182</td> <td>102</td> <td>123</td> <td>402</td> </tr> </tbody> </table> <p>(CDC)</p> <p><b>【EU】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2007～2014年の間に、加盟国から報告されたセレウス菌食中毒事例(強い証拠があるもの)は413件あり、患者数は6,657人(うち入院患者数は352人)であった。 (EFSA, 2016a)</li> </ul>	年	2010	2011	2012	2013	2014	事件数(件)	17	11	6	13	20	患者数(人)	296	182	102	123	402
年	2010	2011	2012	2013	2014															
事件数(件)	17	11	6	13	20															
患者数(人)	296	182	102	123	402															
	② 推定数	<p><b>【米国】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ セレウス菌による年間の食中毒の患者数は63,400名、入院患者</li> </ul>																		

		は20名、死者は0名と推定。 (Scallan <i>et al.</i> , 2011)
5	主な食中毒事例	
	(1)国内	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2001年に熊本県で、保育園主催の餅つき大会で提供されたあん入り餅を原因とする患者数346人の嘔吐型食中毒が発生。 (国立感染症研究所感染症情報センター, 2002)</li> <li>・ 2008年に大阪府で、家庭での昼食調理食品を原因とする患者数3人(うち死者1人)の食中毒が発生。</li> <li>・ 2015年に群馬県で、ケバブを原因とする患者数42人の食中毒が発生。 (厚生労働省)</li> </ul>
	(2)海外	<p>欧米諸国では、野菜サラダ、肉料理、魚料理、土鍋料理、スパゲッティや米飯の調理・加工食品、チーズや粉乳を加えたバニラ・スライス等が原因食品としてあげられ、国内と様相が異なる。 (公社)日本食品衛生協会, 2015)</p>
6	食中毒低減のための措置・取組	
	(1)国内	<p>【厚生労働省】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「食品衛生法」により、セレウス菌を清涼飲料水、食肉製品、魚肉練り製品及び容器包装詰加圧加熱殺菌食品の総合衛生管理製造過程制度における危害要因と定めている。</li> <li>・ 「育児用調製粉乳の衛生的取扱いについて」により、食品安全委員会から、食品健康影響評価の結果、調製粉乳中のセレウス菌に関しては調乳後の適切な取扱いが重要である旨の通知があったことを情報提供。 (厚生労働省, 2005)</li> </ul> <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ (公社)日本食品衛生協会ホームページ「知ろう！防ごう！食中毒」の「セレウス菌食中毒」において、予防法を紹介している。 〈主な内容〉</li> <li>✓ 調理する時は、十分に加熱する。</li> <li>✓ 調理する時は、食べきれぬ量だけを作り、大量に料理して残さないようにする。</li> <li>✓ チャーハン、ピラフなどを室温に長時間放置し、その後、食べることは絶対にしない。 (公社)日本食品衛生協会)</li> </ul>
	(2)海外	—
7	リスク評価事例	
	(1)国内	<p>【食品安全委員会】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調製粉乳にセレウスの規格基準を設定することに係る食品健康影響評価※ 低出生体重児が調製粉乳を摂取することにより、セレウスによる全身性感染症に罹患する食品健康影響(リスク)は、現時点において極めて低いと考えられる。 国内に流通している調製粉乳中のセレウスの汚染実態は100/g(MPN法)よりはるかに低いため、100/gの基準値を設定し</li> </ul>

		<p>たとしても、リスクに影響を及ぼすとは考えにくい。調乳後に適切な取り扱いが行われるようにするための指導等が重要と考えられる。</p> <p>(食品安全委員会, 2005)</p> <p>※2003年当時、国内で低出生体重児におけるセレウス菌感染症(原因等因果関係は不明)が報告されていたこと、米国・豪州で調製粉乳に規格基準が設定又は検討されていたことから、厚生労働省が食品安全委員会へ食品健康影響評価を依頼した(厚生労働省, 2003)。</p>
	(2)海外	<p>【EU】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risks for public health related to the presence of <i>Bacillus cereus</i> and other <i>Bacillus</i> spp. including <i>Bacillus thuringiensis</i> in foodstuffs.</li> </ul> <p>セレウス菌グループ(<i>B. cereus</i>, <i>B. thuringiensis</i> など計8種)による食中毒事例の多くは、食品の菌濃度が<math>10^5</math> cfu/g以上である。しかし、嘔吐型食中毒・下痢型食中毒の両方で、食品の菌濃度が<math>10^3 \sim 10^5</math> cfu/gであった事例がある。</p> <p>セレウス菌グループの主な管理手段は、食品を<math>7^\circ\text{C}</math>以下(できれば<math>4^\circ\text{C}</math>以下)に維持することである。他の手段としては、加熱や高圧処理等がある。ただし、栄養細胞は不活化できても、芽胞は不活化できない手段も含まれる。食品製造で嘔吐毒を不活化できる手段はない。</p> <p>(EFSA, 2016b)</p>
8	今後必要とされるデータ	—
9	その他参考となる情報	—
10	参考文献	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CDC. Foodborne Outbreak Online Database. <a href="http://wwwn.cdc.gov/foodborneoutbreaks/Default.aspx">http://wwwn.cdc.gov/foodborneoutbreaks/Default.aspx</a> (accessed July 21, 2016)</li> <li>▪ EFSA, 2005. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on <i>Bacillus cereus</i> and other <i>Bacillus</i> spp in foodstuffs. <i>EFSA J.</i>, 175, 1–48. <a href="http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/175.pdf">http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/175.pdf</a> (accessed October 7, 2016)</li> <li>▪ EFSA, 2016a. Public health risks of the <i>Bacillus cereus</i> group. <a href="https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/160720">https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/160720</a> (accessed July 28, 2016)</li> <li>▪ EFSA, 2016b. Risks for public health related to the presence of <i>Bacillus cereus</i> and other <i>Bacillus</i> spp. including <i>Bacillus thuringiensis</i> in foodstuffs. <i>EFSA J.</i>, 14(7), 4524. <a href="https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4524">https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4524</a></li> <li>▪ FDA, 2012. <i>Bacillus cereus</i> and other Bacillous species. Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. 2<sup>nd</sup> Ed. <a href="http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook/default.htm">http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook/default.htm</a></li> <li>▪ Scallan E, <i>et al.</i>, 2011. Foodborne Illness Acquired in the United States—Major Pathogens. <i>Emerg Infect Dis.</i> 17, 1, 7–15.</li> </ul>

		<p><a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3375761/pdf/09-1101p1_finalR.pdf">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3375761/pdf/09-1101p1_finalR.pdf</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新井ほか. 2012. 各種食品のセレウス菌汚染状況と分離菌株の嘔吐毒産生性. <i>Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. Pub. Health</i>, 63, 173-179. <a href="http://www.tokyo-eiken.go.jp/files/archive/issue/kenkyunenpo/nenpo63/18arai.pdf">http://www.tokyo-eiken.go.jp/files/archive/issue/kenkyunenpo/nenpo63/18arai.pdf</a></li> <li>・ 厚生労働省. 食中毒事件一覧速報. <a href="http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html">http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html</a> (accessed July 21, 2016)</li> <li>・ 厚生労働省. 2003. 食品衛生法第7条第1項に基づく規格基準の設定に関する食品安全委員会への食品健康影響評価の依頼について. <a href="http://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/10/h1006-3.html">http://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/10/h1006-3.html</a> (accessed Oct 24, 2016)</li> <li>・ 厚生労働省, 2005. 平成17年6月10日付け食安基発第0610001号・食安監発第0610001号. 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課長・監視安全課長通知. 育児用調製粉乳の衛生的取扱いについて.</li> <li>・ 国立感染症研究所. セレウス菌感染症とは. <a href="http://www.nih.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/427-cereus-intro.html">http://www.nih.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/427-cereus-intro.html</a> (accessed July 21, 2016)</li> <li>・ 国立感染症研究所感染症情報センター. 2002. あん入り餅を原因とする嘔吐型セレウス菌による食中毒事例－熊本市. <i>IASR</i>, 23(4), 93-94. <a href="http://idsc.nih.go.jp/iasr/23/266/kj2661.html">http://idsc.nih.go.jp/iasr/23/266/kj2661.html</a></li> <li>・ 食品安全委員会. 2005. 平成17年5月19日付け府食第524号. 食品健康影響評価の結果の通知について. <a href="http://www.fsc.go.jp/hyouka/hy/hy-tuuchi-cereus170520.pdf">http://www.fsc.go.jp/hyouka/hy/hy-tuuchi-cereus170520.pdf</a></li> <li>・ 食品安全委員会. 2011. ファクトシート「セレウス菌食中毒 (<i>Bacillus cereus</i> foodborne poisoning)」. <a href="https://www.fsc.go.jp/sonota/factsheets/06bacillus_cereus.pdf">https://www.fsc.go.jp/sonota/factsheets/06bacillus_cereus.pdf</a> (accessed July 21, 2016)</li> <li>・ (公社)日本食品衛生協会. 知ろう! 防ごう! 食中毒. セレウス菌食中毒. <a href="http://www.n-shokuei.jp/eisei/sfs_index_s08.html">http://www.n-shokuei.jp/eisei/sfs_index_s08.html</a> (accessed July 21, 2016)</li> <li>・ (公社)日本食品衛生協会. 2015. <i>食品衛生検査指針 微生物編 2015</i>, 324-339. ISBN 978-4889250725.</li> </ul>
--	--	---



表1 食品のセレウス菌汚染状況

食品の分類	検体総数	陽性検体数	陽性率(%)	備考
水産食品	3	0	0	
水産加工食品	114	14	12	
畜産食品	2	0	0	
畜産加工食品	42	3	7	
その他の動物性食品	7	3	43	
農産食品	34	17	50	10 <sup>4</sup> cfu/g以上の検体あり
農産加工食品	1158	152	13	10 <sup>4</sup> cfu/g以上の検体あり
惣菜	1113	52	5	10 <sup>4</sup> cfu/g以上の検体あり
惣菜半製品	7	2	29	
パン類・菓子類	707	37	5	10 <sup>4</sup> cfu/g以上の検体あり
飲料	59	4	7	
油脂	9	0	0	
複合調理食品	360	7	2	10 <sup>4</sup> cfu/g以上の検体あり
その他の食料品	1355	219	16	10 <sup>4</sup> cfu/g以上の検体あり
食品添加物	7	0	0	
計	4977	510	10	