

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	<p>クロノバクター属菌※                      ※2008年に、エンテロバクター・サカザキ(<i>Enterobacter sakazakii</i>)という種が、新設の属であるクロノバクターに再分類された。                      クロノバクター属菌には、現時点で<i>C. sakazakii</i>, <i>C. muytjensii</i>, <i>C. malonaticus</i>, <i>C. turicensis</i>, <i>C. dublinensis</i>, <i>C. condimenti</i>及び<i>C. universalis</i>の7菌種が存在する。                      ((公社)日本食品衛生協会, 2015)</p>
(2)分類	
① 菌種名	<i>Cronobacter</i> spp.
② 染色性	グラム陰性
③ 酸素要求性	通性嫌気性
④ 形状	桿菌
⑤ 芽胞形成	形成しない。
(3)特徴	
① 分布	<p>・自然界での生息場所はよくわかっていない。健康なヒトの腸管からも時折検出されるが、常在しているものではない。自然環境中や動物の腸管内でも確認されている。                      (厚生労働省a)                      ・乾燥に強く、粉乳や乾燥野菜等の食品から分離されている。                      ((公社)日本食品衛生協会, 2015)</p>
② 運動性	鞭毛を持ち運動する。
③ 毒素産生性	—
④ その他	
(4)発育条件	
① 温度域	6~45°C (FSAI, 2011)
② pH域	—
③ 水分活性	—
(5)発育至適条件	
① 温度域	37~43°C (FSAI,2011)
② pH域	—
③ 水分活性	—
(6)分離・検査方法	<p>・食品(乳児用調製粉乳)からの分離(例)                      検体に10倍量のBPWを加え、36±1°C、24±2時間培養する。遠心により沈殿させた菌にPBSを加え、一部をPCR法によるクロノバクターのスクリーニングに用いる。スクリーニングで陽性と判定された検体について、PBSを加えた菌液をDFI 酵素基質培地</p>

		及びR&F培地に塗抹し、36±1℃、18～24時間培養する。形成された疑わしい集落について、生化学的試験やPCR法により同定する。 (FDA, 2012a)
	(7)特記	水分活性の低い食品(例:調製粉乳)中で長期間生存できる。 (FDA, 2012b)
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>・ 乳幼児用調製粉乳</li> <li>・ 調製粉乳以外の食品からも検出されているが、調製粉乳だけが病気の発生に関与していた。</li> </ul> (厚生労働省, a)
	(2)汚染経路	調製粉乳については3つの汚染経路が考えられている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調製粉乳の製造に用いられる未処理の原材料から菌が混入する。</li> <li>・ 殺菌後の製品や乾燥原料が菌に汚染される。</li> <li>・ 授乳前の調乳時に菌に汚染される。</li> </ul> (厚生労働省, a)
	(3)汚染実態	<b>【国内】</b> ○流通 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2006年11月～2008年2月に購入した乳幼児用調製粉乳149製品(国産品61製品、輸入品88製品)のうち、国産品は4製品(7%)、輸入品は5製品(6%)が陽性であった。 (Oonaka <i>et al.</i>, 2010)</li> <li>・ 2006～2007年度に国産の乳幼児用調製粉乳200製品を調査した結果、6製品(3%)が陽性であった。 (厚生労働省, 2008)</li> </ul> <b>【海外】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 過去の調査報告では、乳幼児用調製粉乳における汚染率は10～15%で、全て1 cfu<sup>*</sup>/25 g未満であった。最近の調査報告では、乳幼児用調製粉乳や乾燥乳幼児用食品、ミルクパウダー等の乾燥食品の汚染率は2～10%であった。  <small>※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。</small>            (FDA, 2012b)         </li> </ul>
	(4)殺菌・滅菌・失活条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ D値<sup>*</sup>:3.52～3.58分(60℃) (FSAI, 2011)</li> <li>・ 菌株により熱抵抗性の違いが大きい。            D値<sup>*</sup>:3.6分(60℃)(ATCC29004株)            1.9分(60℃)(HT022株)            1.6分(52℃)(HT028株)            (厚生労働省, 2008)  <small>※ある条件において菌数を1/10に減少させるために必要な時間</small> </li> </ul>
3	食中毒の特徴	
	(1)分類・機序	感染型

	(2)潜伏期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 乳幼児の場合は数日間。</li> <li>・ 成人の場合の潜伏期間は、食品を原因とする成人の感染事例が希であるため、不明である。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(FDA, 2012b)</p>
	(3)症状	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1歳未満の乳幼児が感染した場合、発熱、食欲不振、発作等を起こすほか、菌が血行性に脳や脊髄に侵入し、髄膜炎を引き起こす。</li> <li>・ 成人が感染した場合は、その症状はかなり軽度である。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(CDC) (FDA, 2012b)</p>
	(4)有症期間	2～8週間程度(FDA, 2012)
	(5)予後	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 乳幼児が発症した場合の致死率は10～80%と高い。</li> <li>・ 髄膜炎を起こした乳幼児の致死率は40%。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(FDA, 2012b) (CDC)</p>
	(6)発症に必要な菌数	10～100個程度と推定されている(FDA, 2012b)。
4	食中毒件数・患者数	
	(1)国内	
	① 報告数	—
	② 推定数	—
	(2)海外	
	① 実報告数	—
	② 推定数	—
5	主な食中毒事例	
	(1)国内	—
	(2)海外	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2001年、米国テネシー州で乳児用調製粉乳が原因の食中毒が発生した(患者数:幼児10名、死者:1名)。</li> <li>・ 2009年、米国ニューメキシコ州で乳児用調製粉乳が原因の食中毒が発生した(患者数:幼児2名)</li> </ul> <p style="text-align: right;">(FDA, 2012b)</p>
6	食中毒低減のための措置・取組	
	(1)国内	<p><b>【厚生労働省】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ WHO/FAOが公表した‘Safe preparation, storage and handling of powdered infant formula’の仮訳及び概要(パンフレット)をウェブサイトに掲載している。予防法を母子健康手帳等で紹介している。</li> </ul> <p>〈主な内容〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 乳児用調製粉乳の調乳の際、使用する湯は70℃以上を保つ。</li> <li>✓ 調乳後は直ちに冷やす。</li> <li>✓ 2時間以内に使用しなかったミルクは廃棄する。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(厚生労働省b, 厚生労働省c)</p>

	(2)海外	<p><b>【WHO】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Safe preparation, storage and handling of powdered infant formula</li> </ul> <p>〈主な内容〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 乳児用調製粉乳の調乳の際、使用する湯は70°C以上を保つ。</li> <li>✓ 調乳後は直ちに冷やす。</li> <li>✓ 2時間以内に使用しなかったミルクは廃棄する。</li> </ul> <p>(WHO in collaboration with FAO, 2007)</p> <p><b>【Codex】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Code of hygienic practice for powdered formulae for infants and young children</li> </ul> <p>乳児用調製粉乳中のクロノバクターについて、微生物規格を設定している。</p> <p>(Codex, 2008)</p> <p><b>【EU】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>COMMISSION REGULATION (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs.</li> </ul> <p>乾燥乳児用調製粉乳等のクロノバクターについて、微生物規格を設定している。</p> <p>(EU, 2005)</p> <p><b>【豪州】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.6.1 – Microbiological limits in food</li> </ul> <p>乳児用調製粉乳中のクロノバクターについて、微生物規格を設定している。</p> <p>(FSANZ)</p>
7	リスク評価事例	
	(1)国内	—
	(2)海外	<p><b>【JEMRA】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Enterobacter sakazakii</i> and <i>Salmonella</i> in powdered infant formula: Meeting report.</li> </ul> <p>乳児用調製粉乳の製造時に熱処理をすることで、エンテロバクター・サカザキのリスクを減少させることができる(p.27)。調乳時に70°Cの水を使うことで、10~20°Cの水を使った場合に比べ、リスクが10万分の1以下に減少する(p.32)。</p> <p>(JEMRA, 2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Enterobacter sakazakii</i> (<i>Cronobacter</i> spp.) in powdered follow-up formula: Meeting report.</li> </ul> <p>6~11ヶ月齢の乳幼児向けフォローアップミルク中のクロノバクターに関する微生物規格の設定によるリスク低減効果等について科学的助言を提供している。</p> <p>(JEMRA, 2008)</p>
8	今後必要とされるデータ	—

9	その他参考となる情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国内で2例本菌による感染事例(多発性脳膿瘍をきたした極低出生体重児、敗血症をきたした極低出生体重児)を確認したが、感染経路は特定されなかった。 (厚生労働省, 2008)</li> <li>・ 1958年以降、乳幼児のクロノバクター属菌(クロノバクター・サカザキ以外を含む)感染症が120件報告されている。 (FDA, 2012b)</li> <li>・ 英国で1992～2007年に行った調査により、人口100万人当たりの年間患者数は、月齢が1か月未満で17.60人、1～11か月で2.06人、1～4歳で0.70人と推定された。 (JEMRA, 2008)</li> </ul>
10	参考文献	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ CDC. <i>Cronobacter</i>. <a href="http://www.cdc.gov/cronobacter/definition.html">http://www.cdc.gov/cronobacter/definition.html</a> (accessed July 26, 2016.)</li> <li>・ Codex. 2008. Code of hygienic practice for powdered formulae for infants and young children. CAC/RCP 66-2008. <a href="http://www.fao.org/input/download/standards/11026/CXP_066e.pdf">www.fao.org/input/download/standards/11026/CXP_066e.pdf</a> (accessed July 27, 2016.)</li> <li>・ EU. 2005. COMMISSION REGULATION (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. <i>Off. J. Eur. Union</i>, L338, 1-26. <a href="http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32005R2073">http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32005R2073</a> (accessed August 12, 2016.)</li> <li>・ FDA. 2012a. Bacteriological Analytical Manual Chapter 29 <i>Cronobacter</i>. <a href="http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm289378.htm">http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm289378.htm</a> (accessed July 26, 2016.)</li> <li>・ FDA. 2012b. <i>Cronobacter</i> species (formerly <i>Enterobacter Sakazakii</i>). Bad Bug Book (Second Edition), Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. <a href="http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/UCM297627.pdf">http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodborneIllnessContaminants/UCM297627.pdf</a> (accessed July 26, 2016)</li> <li>・ FSAI. 2011. Microbial Factsheet Series. <i>Cronobacter</i> spp. (<i>Enterobacter sakazakii</i>). Issue No.1. <a href="https://www.fsai.ie/cronobactersppenterobactersakazakii.html">https://www.fsai.ie/cronobactersppenterobactersakazakii.html</a> (accessed October 26, 2016)</li> <li>・ FSANZ. Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 1.6.1 – Microbiological limits in food. <a href="https://www.legislation.gov.au/Details/F2016C00172">https://www.legislation.gov.au/Details/F2016C00172</a> (accessed September 2, 2016)</li> <li>・ JEMRA. 2006. <i>Enterobacter sakazakii</i> and <i>Salmonella</i> in powdered infant formula: Meeting report. Microbiological risk assessment series 10. <a href="ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0707e/a0707e00.pdf">ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0707e/a0707e00.pdf</a> (accessed July 28, 2016.)</li> <li>・ JEMRA. 2008. <i>Enterobacter sakazakii</i> (<i>Cronobacter</i> spp.) in</li> </ul>

		<p>powdered follow-up formulae: Meeting report. Microbiological risk assessment series 15.  <a href="http://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jemra/mra15_sakazaki.pdf">http://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jemra/mra15_sakazaki.pdf</a> (accessed July 28, 2016.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Oonaka K. <i>et al.</i> 2010. Powder infant formula milk contaminated with <i>Enterobacter sakazakii</i>. <i>Japanese Journal of Infectious Diseases</i>, 63, 103–107.  <a href="http://www0.nih.go.jp/JJID/63/103.pdf">http://www0.nih.go.jp/JJID/63/103.pdf</a> (accessed July 28, 2016.)</li> <li>▪ WHO in collaboration with FAO. 2007. Safe preparation, storage and handling of powdered infant formula Guidelines.  <a href="http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/pif_guidelines.pdf">http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/pif_guidelines.pdf</a> (accessed July 26, 2016.)</li> <li>▪ 厚生労働省. 2008. 乳幼児食品中の有害物質及び病原微生物の暴露調査に関する基礎的研究. 平成19年度総括・研究分担報告書(厚生労働科学特別研究事業).  <a href="https://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=200734003A">https://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIDD00.do?resrchNum=200734003A</a> (accessed July 28, 2016.)</li> <li>▪ 厚生労働省a. 育児用調製粉乳中の <i>Enterobacter sakazakii</i> に関するQ&amp;A(仮訳)  <a href="http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/qa/050615-1.html">http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/qa/050615-1.html</a> (accessed August 18, 2016)</li> <li>▪ 厚生労働省b. 乳児用調製粉乳の安全な調乳、保存及び取扱いに関するガイドラインについて.  <a href="http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/qa/070604-1.html">http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/qa/070604-1.html</a> (accessed August 18, 2016)</li> <li>▪ 厚生労働省c. 母子健康手帳について.  <a href="http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kodomo/kodomo_kosodate/boshi-hoken/kenkou-04.html">http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kodomo/kodomo_kosodate/boshi-hoken/kenkou-04.html</a> (accessed August 18, 2016)</li> <li>▪ (公社)日本食品衛生協会. 2015. 食品衛生検査指針 微生物編 2015, 324–339. ISBN 978-4889250725.</li> </ul>
--	--	--