

**食品安全に関するリスクプロファイルシート(検討会用)**  
(化学物質)

作成日(更新日): 平成 22 年 7 月 26 日

項 目		内 容																								
1	ハザードの名称/別名	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素(nitrate nitrogen, nitrite nitrogen)/硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素																								
2	基準値、その他のリスク管理措置	<p>・ 農林水産省 独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構 野菜茶業研究所に委託し、「野菜の硝酸イオン低減化マニュアル」を作成(平成 18 年 3 月公表)</p> <p>&lt;参考&gt; (硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素) 水道法 水質基準 (硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の和として) 10 mg/L 環境基本法 環境基準 (硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の和として) 10 mg/L</p> <p>(硝酸塩) 食品衛生法: 食品添加物使用基準 ①亜硝酸ナトリウム(発色剤) 亜硝酸根としての最大残存量として、 ・食肉製品、鯨肉ベーコン: 0.070 g/kg ・魚肉ソーセージ、魚肉ハム: 0.050 g/kg ・いくら、すじこ、たらこ: 0.0050 g/kg ②硝酸カリウム、硝酸ナトリウム(発酵調整剤、発色剤) ・チーズ: 0.20 g/L(原料に供する乳につき) ・清酒: 0.10 g/L(酒母につき) 亜硝酸根としての最大残存量として、 ・食肉製品、鯨肉ベーコン: 0.070 g/kg</p>																								
	(1)国内																									
	(2)海外	<p>EU (Commission regulation No1822/2005)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th align="right">mg NO<sup>3-</sup>/kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ホウレンソウ(10~3 月収穫)</td> <td align="right">3000</td> </tr> <tr> <td>    "    (4~9 月収穫)</td> <td align="right">2500</td> </tr> <tr> <td>加工済みホウレンソウ</td> <td align="right">2000</td> </tr> <tr> <td>結球レタス(施設栽培)</td> <td align="right">2500</td> </tr> <tr> <td>    "    (露地栽培)</td> <td align="right">2000</td> </tr> <tr> <td>その他レタス(10~3月収穫、施設)</td> <td align="right">4500</td> </tr> <tr> <td>    "    (    "    、露地)</td> <td align="right">4000</td> </tr> <tr> <td>    "    (4~9 月収穫、施設)</td> <td align="right">3500</td> </tr> <tr> <td>    "    (    "    、露地)</td> <td align="right">2500</td> </tr> <tr> <td>乳幼児向けベビーフード、シリアル加工食品</td> <td align="right">200</td> </tr> <tr> <td>(検討中)ルッコラ</td> <td align="right">5000 又は 6000</td> </tr> </tbody> </table>		mg NO <sup>3-</sup> /kg	ホウレンソウ(10~3 月収穫)	3000	"    (4~9 月収穫)	2500	加工済みホウレンソウ	2000	結球レタス(施設栽培)	2500	"    (露地栽培)	2000	その他レタス(10~3月収穫、施設)	4500	"    (    "    、露地)	4000	"    (4~9 月収穫、施設)	3500	"    (    "    、露地)	2500	乳幼児向けベビーフード、シリアル加工食品	200	(検討中)ルッコラ	5000 又は 6000
	mg NO <sup>3-</sup> /kg																									
ホウレンソウ(10~3 月収穫)	3000																									
"    (4~9 月収穫)	2500																									
加工済みホウレンソウ	2000																									
結球レタス(施設栽培)	2500																									
"    (露地栽培)	2000																									
その他レタス(10~3月収穫、施設)	4500																									
"    (    "    、露地)	4000																									
"    (4~9 月収穫、施設)	3500																									
"    (    "    、露地)	2500																									
乳幼児向けベビーフード、シリアル加工食品	200																									
(検討中)ルッコラ	5000 又は 6000																									

		<p>&lt;参考&gt; 飲料水水質ガイドライン等 WHO 亜硝酸塩 3 mg/L EU 最大許容値として硝酸塩 50 mg/L、亜硝酸塩 0.5 g/L 米国 EPA 硝酸性窒素 10 mg/L、亜硝酸性窒素 1 mg/L</p>
3	ハザードが注目されるようになった経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 硝酸性窒素を高濃度に含む飲料水により2人の幼児にメトヘモグロビン血症が発症した事例が1945年に米国で初めて報告された。その後、北米とヨーロッパで2000の事例が報告され、そのうち7~8%が死亡に至っている。</li> <li>・ 一方、野菜中の硝酸性窒素に起因するとされる事例として、西ドイツで1959年からの7年間に、ハウレンソウ中の硝酸性窒素によって15件のメトヘモグロビン血症が発生し、その患者のすべてが3か月齢以下であったことが報告されている。</li> <li>・ 我が国では、人での中毒の報告はほとんどないものの、反すう家畜で、飼料作物中の硝酸性窒素により昭和40年から46年の間に98件、458頭(うち128頭が死亡)に中毒が発生した事例が報告されている。</li> </ul>
4	汚染実態の報告(国内)	<p>主な葉菜類の硝酸性窒素含有量(S63 厚生省調査)</p> <p>ハウレンソウ: 3560±552 mg/kg (n=9)      サラダハウレンソウ: 189±233 (n=6)      結球レタス: 634±143 (n=3)      サニーレタス: 1230±153 (n=3)      サラダ菜: 5360±571 (n=3)      春菊: 4410±1450      ターツアイ: 5670±1270      チンゲンサイ: 3150±1760</p>
5	毒性評価	<p>毒性評価は、主に食品添加物としての硝酸塩について行われており、野菜等に含まれる硝酸性窒素としての評価は行われていない。</p>
	(1)吸収、分布、排出及び代謝	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 食品や飲料水等を通じて摂取された硝酸性窒素は、消化管から吸収され速やかに血液、尿、唾液中に移行する。</li> <li>・ 硝酸性窒素の一部は消化管内の硝酸還元細菌により亜硝酸窒素となる。この反応は硝酸還元細菌の繁殖・活動するpH値が5~7であるため、胃液のpH値が2~3と低い大人ではほとんど起こらないが、胃液のpH値が高い乳幼児で活発となる。</li> <li>・ 血液中に入った亜硝酸性窒素はヘモグロビンと結合しメトヘモグロビンが生じる。血中のメトヘモグロビン濃度が10%を超えると酸素供給が不足しチアノーゼ症状を呈するメトヘモグロビン血症になる。</li> <li>・ また、亜硝酸性窒素は、胃の中で2級アミン等と反応してN-ニトロソ化合物を生成するおそれがあるとされている。N-ニトロソ化合物は、動物実験において発がん性を持つことが報告されている。</li> </ul>
	(2)急性毒性	<p>LD<sub>50</sub> うさぎ: 硝酸ナトリウム 1955 mgNO<sup>3-</sup>/kg      硝酸カリウム 1166 mgNO<sup>3-</sup>/kg</p>

		LD <sub>50</sub> 牛:飼料 598 mgNO <sup>3-</sup> /kg
	(3)短期毒性	—
	(4)長期毒性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 硝酸性窒素の摂取と発がんについての研究が各国において実施されているが、JECFA は第 44 回会議(1995)において、硝酸性窒素の摂取と発がんリスクとの間に関連があるという証拠はないとしている。</li> <li>・ IARC は、経口摂取した硝酸塩又は亜硝酸塩は内因性のニトロソ化をおこす条件ではおそらくヒトに発がん性がある(グループ 2A)と評価(Vol. 94, 2006)</li> </ul>
6	耐容量	
	(1)耐容摂取量	
	①PTDI/PTWI/PTMI(ADI)	食品添加物由来の硝酸塩の ADI(硝酸イオンとして) 0—3.7 mg/kg bw/day (JECFA 2002)
	②PTDI/PTWI/PTMI(ADI)の根拠	ラットに硝酸ナトリウムを含む餌を2年間与えた試験における成長抑制に関するNOEL 370 mg/kg bw/day
	(2)急性参照値	—
7	暴露評価	
	(1)推定一日摂取量	トータルダイエツ試料による推定(H15 厚生労働省) 4.2 mg/kg bw/day ※7 群(有色野菜),8 群(野菜,海草)からの摂取が 9 割超
	(2)推定方法	飲料水を含めた全食品を 14 群に分け、国民栄養調査による食品摂取量に基づき、小売店等から食品を購入し調理した後、食品ごとに化学物質等の分析を行い、国民一人当たりの平均的な1日摂取量を推定
8	MOE(Margin of exposure)	—
9	調製・加工・調理による影響	ハウレンソウやコマツナのようにゆがいてから食用に供するものは、水中への硝酸性窒素の溶出により、3~4割程度の硝酸性窒素含量の低減が期待できる。
10	ハザードに汚染される可能性がある農作物/食品の生産実態	
	(1)農産物/食品の種類	野菜等(特にハウレンソウやサラダ菜等の葉菜類、欧州の報告ではルッコラの濃度が高いとされている。)
	(2)国内の生産実態	ハウレンソウ全国生産量(H16) 288,700 t " 作付面積 23,800 ha
11	汚染防止・リスク低減方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (独)野菜茶業試験場を中心としたプロジェクト研究「野菜における硝酸塩蓄積機構の解明と低減化技術の開発」(2002~2004)により、野菜中の硝酸性窒素濃度を低減する栽培技術(品種選定、低温管理、光環境や施肥方法の改善等)が開発された。</li> <li>・ 2006 年から、これらの開発技術を円滑に普及するための補助事業を実施。</li> </ul>
12	リスク管理を進める上で不足しているデータ等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 野菜等の食品から摂取される硝酸性窒素の健康影響に関するデータ</li> <li>・ 硝酸性窒素によるリスクと野菜類を摂取することによるベネフィットの比較</li> <li>・ 低減化マニュアル等による有効性の検証</li> </ul>
13	消費者の関心・認識	・ マスコミがしばしば野菜中の硝酸性窒素のリスクにつ

		<p>いて報告。また、硝酸性窒素等による地下水の汚染も、環境基準を超える調査地点が多くなっていること等から、一定の関心は持たれているものと思われる。</p>
14	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 硝酸性窒素は野菜から摂取されるものが多いことが明らかになっているものの、野菜の持つ健康増進機能等により野菜を摂取することの利点はよく知られている。これらを踏まえ JECFA においても「硝酸塩の生物学的利用能において野菜がどのような作用を持っているのかは明らかでなく、野菜から摂取する硝酸塩の量を ADI と直接比較することや、野菜中の硝酸塩量を限定することは適切ではない」ことが報告されている。</li> <li>・ 欧州食品安全機構 (EFSA) による野菜中の硝酸塩の科学的意見 (2008) の概要は次のとおり。 20 加盟国及びノルウェーから提供のあった約 42,000 のデータを基に 1 日 400 g の野菜を食べると仮定して硝酸塩の暴露評価を行った。保守的基本条件で、典型的な硝酸塩含量の野菜を毎日 400 g 食べる場合、食事からの平均暴露量は 157 mg/日となり ADI (体重 60 kg で 222 mg) の範囲内にある。一部の国の一部の人々 (2.5%) は葉菜だけ、または葉菜をたくさん食べるため ADI を超過する。野菜が望ましくない生育条件で育てられている場合、ADI の約 2 倍になる。硝酸塩が中央値のルッコラを 47 g 以上食べるとその他の摂取源を考慮しなくても ADI を超える。硝酸塩の摂取量は ADI 以下であり、健康リスクはないとされている。</li> </ul>