

**食品安全に関するリスクプロファイルシート**  
(化学物質)

更新日:2017年 2月 28日

項目	内容
1	ハザードの名称/別名 ゼアラレノン / zearalenone
2	基準値、その他のリスク管理措置
(1)国内	<p>1. 低減のための実施規範等          &lt;食品&gt;          ・実施規範は設定されていない。</p> <p>&lt;飼料&gt;          ・飼料等への有害物質混入防止のための対応ガイドライン          (農林水産省, 2008)          ・飼料等の適正製造規範(GMP)ガイドライン          (農林水産省, 2015a)          飼料、飼料添加物並びにそれらの原料の輸入、製造、販売に係る事業者が自ら、全工程において有害物質等のハザードを適切に管理し、安全な飼料を供給するための基本的な安全管理の指針を示したもの。</p> <p>2. 基準値等          &lt;食品&gt;          ・基準値は設定されていない。</p> <p>&lt;飼料&gt;          ・管理基準          家畜に給与される飼料: 1 mg/kg          (農林水産省, 1988)</p>
(2)海外	<p>1. 低減のための実施規範等          &lt;食品&gt;  <b>【Codex】</b>          ・穀物のかび毒汚染の防止及び低減に関する実施規範          (CAC/RCP 51-2003) (Revised in 2016)          (Codex, 2003)</p> <p><b>【EU】</b>          ・穀類及び穀類製品のフザリウム毒素の防止・低減のための実施規範(Commission Recommendation 2006/583)          (EU, 2006a)</p> <p><b>【イギリス】</b>          ・穀物中のフザリウム属のかび毒の低減のための優良農業規範          (UK, 2006)</p>

＜飼料＞

【Codex】

- 穀物のかび毒汚染の防止及び低減に関する実施規範  
(Revised in 2016) (CAC/RCP 51-2003)  
(Codex, 2003)
- 適正動物飼養に関する実施規範(CAC/RCP 54-2004)  
(Codex, 2004)

【EU】

- 穀類及び穀類製品のフザリウム毒素の防止・低減のための実施規範(Commission Recommendation  
2006/583)  
(EU, 2006a)

2. 基準値等

＜食品＞

【Codex】

- 基準値は設定されていない。

【EU】

最大基準値 (Commission Regulation 1881/2006)

食品の種類	最大基準値 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
1. とうもろこし以外の未加工穀類	100
2. 湿式粉碎に仕向けられるものを除く、未加工トウモロコシ	350
3. 以下 6-10 に該当するものを除く、直接消費の穀類並びに直接消費の最終製品として販売されている穀粉、ふすま及び胚芽	75
4. 精製トウモロコシ油	400
5. トウモロコシスナック及びトウモロコシ由来朝食用シリアルを除く、パン(小型のベーカリー製品を含む)、ペストリー、ビスケット、スナック及び朝食用シリアル	50
6. 直接消費トウモロコシ、コーンスナック及びトウモロコシ由来朝食用シリアル	100
7. 乳幼児向け穀類加工食品(トウモロコシ由来加工食品を除く)及びベビーフード	20
8. 乳幼児向けトウモロコシ由来加工食品	20
9. 500 ミクロンより大きい粒径の CN コード 1103 03 又は 1103 20 40 に該当するトウモロコシ粉碎画分及び 500 ミクロンより大きい粒径の直接消費とならない CN コード 1904 10 10 に該当するトウモロコシ粉碎製品	200
10. 500 ミクロン以下の粒径の CN コード 1102 20 に該当するトウモロコシ粉碎画	300

		<p>分及び 500 ミクロン以下の粒径の直接消費用とならない CN コード 1904 10 10 に該当するトウモロコシ粉碎製品</p> <p>注釈)本規則において、穀類にコメは含まない。 (EU, 2006b, 一部改正 1126/2007))</p> <p>&lt;飼料&gt; 【Codex】 • 基準値は設定されていない。</p> <p>【EU】 指導値 (Commission Recommendation 2006/576)</p> <table border="1" data-bbox="699 638 1401 1034"> <thead> <tr> <th>飼料用製品</th> <th>指導値*(mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>飼料原料</td> <td></td> </tr> <tr> <td>－ トウモロコシの副産物を除く穀類及び穀類製品</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>－ トウモロコシの副産物</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>配合飼料</td> <td></td> </tr> <tr> <td>－ 子豚及び未経産豚用</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>－ 雌豚及び肥育期の豚用</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>－ 子牛、乳牛、羊(子羊を含む)及び山羊(子山羊を含む)用</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 飼料中の目安を示すものであり、安全性の基準ではない。 * 水分含量 12%に換算した値 (EU, 2006c)</p> <p>【カナダ】 推奨許容値 (Recommended tolerance levels) (RG-8 Regulatory Guidance: Contaminants in Feed)</p> <table border="1" data-bbox="699 1294 1401 1489"> <thead> <tr> <th>飼料の種類</th> <th>推奨許容値(mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>未経産豚用飼料</td> <td>&lt;1 - 3</td> </tr> <tr> <td>牛用飼料</td> <td>10 (その他のかび毒が存在する場合は 1.5)</td> </tr> </tbody> </table> <p>濃度が 0.25-0.5 を超えた羊及び豚用飼料について、養豚産業は懸念を表明 (CFIA, 2015)</p>	飼料用製品	指導値*(mg/kg)	飼料原料		－ トウモロコシの副産物を除く穀類及び穀類製品	2	－ トウモロコシの副産物	3	配合飼料		－ 子豚及び未経産豚用	0.1	－ 雌豚及び肥育期の豚用	0.25	－ 子牛、乳牛、羊(子羊を含む)及び山羊(子山羊を含む)用	0.5	飼料の種類	推奨許容値(mg/kg)	未経産豚用飼料	<1 - 3	牛用飼料	10 (その他のかび毒が存在する場合は 1.5)
飼料用製品	指導値*(mg/kg)																							
飼料原料																								
－ トウモロコシの副産物を除く穀類及び穀類製品	2																							
－ トウモロコシの副産物	3																							
配合飼料																								
－ 子豚及び未経産豚用	0.1																							
－ 雌豚及び肥育期の豚用	0.25																							
－ 子牛、乳牛、羊(子羊を含む)及び山羊(子山羊を含む)用	0.5																							
飼料の種類	推奨許容値(mg/kg)																							
未経産豚用飼料	<1 - 3																							
牛用飼料	10 (その他のかび毒が存在する場合は 1.5)																							
3	ハザードが注目されるようになった経緯	<p>1920 年代から、海外においてゼアラレノンに汚染されたとうもろこし飼料により、豚の過エストロゲン症による死亡事故等の発生が報告。また、家畜の生育増進ホルモン剤<sup>※</sup>として使用されている<math>\alpha</math>ゼララノールとともに、ゼアラレノンは、ヒトに対する内分泌かく乱物質として危惧されている。</p> <p><sup>※</sup> 肥育ホルモン剤は、米国、カナダ、オーストラリア等では使用されているが、日本では使用されていない。</p> <p>(1962 年にフザリウム属菌が感染したとうもろこしから初めて分離され、1966-67 年に構造が決定。)</p>																						

## 4 汚染実態の報告

## (1)国内

## &lt;食品&gt;

## 【農林水産省】

## ○国産麦類(玄麦)中の含有実態調査(2005-2015年)

品目	調査年	試料点数	定量限界 (mg/kg)	定量限界 以上 点数	最大値 (mg/kg)	平均値 LB (mg/kg)	平均値 UB (mg/kg)
小麦	2005	100	0.005-0.012	4	0.051	0.00068	0.0084
	2006	100	0.004-0.005	18	0.44	0.011	0.014
	2007	100	0.002-0.005	5	0.097	0.0015	0.0040
	2008	120	0.0008-0.0024	25	0.17	0.0030	0.0043
	2009	120	0.0008-0.0017	36	0.13	0.0026	0.0035
	2010	120	0.0008-0.0021	43	0.038	0.0024	0.0035
	2011	120	0.0010-0.0012	46	0.026	0.0021	0.0027
	2012	120	0.0005-0.0006	28	0.068	0.0016	0.0021
	2013	120	0.0008	22	0.013	0.00064	0.0013
	2014	120	0.0010	12	0.027	0.00063	0.0015
	2015	120	0.0010	13	0.037	0.00066	0.0016
大麦	2009	100	0.0010-0.0014	10	0.041	0.00088	0.0019
	2010	100	0.0007-0.0021	45	0.034	0.0024	0.0032
	2011	100	0.0010-0.0014	60	0.14	0.010	0.011
	2012	100	0.0006-0.0009	23	0.21	0.0050	0.0056
	2013	100	0.0009	6	0.013	0.00027	0.0011
	2014	99	0.0010	8	0.23	0.0032	0.0041
	2015	100	0.0010	12	0.090	0.0011	0.0020

※ 平均値(LB)は定量限界未満の濃度を「0」として、平均値(UB)は定量限界未満の濃度を定量限界として算出。

(農林水産省)

## ○国産豆類中の含有実態調査(2014-2015年)

品目	試料 点数	定量限界 (mg/kg)	定量 限界 以上 点数	最大値 (mg/kg)	平均値 UB (mg/kg)	平均値 UB (mg/kg)
小豆	162	0.002-0.010	45	0.16	0.00082	0.011
いんげん	144	0.002-0.010	6	0.017	0.0011	0.0045

※ 平均値(LB)は定量限界未満の濃度を「0」として、平均値(UB)は定量限界未満の濃度を定量限界として算出

(農林水産省)

## 【厚生労働省(厚生労働科学研究)】

## ○食品中の含有実態調査(2010-2012年)

	調査 点数	LOQ 以上 の点数(%)	LOQ ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	平均値 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	最大値 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
国産小麦	120	38.3	0.7	2.0	36.1
輸入小麦	138	5.1	0.7	1.4	151
国産大麦	30	46.7	0.1	2.8	19.1
輸入大麦	36	11.1	0.1	1.0	27.1
はと麦	60	63.3	0.4	11.4	153
ライ麦	11	36.4	0.06	4.7	8.5
小麦粉	44	15.9	0.3	0.4	3.7
胚芽入り加工品	20	65	0.09	0.6	2.1
グラノーラ	10	100	0.05	1.5	10.9
ビール	30	0	0.05	0.01	0
コーングリッツ	60	70	0.4	5.6	32.2

コーンスナック	20	0	0.4	0	0
小豆	40	72.5	0.4	32.4	125
大豆	36	0	3	0.9	0
雑穀米	60	83.3	0.7	3.7	39.3
精米	10	0	2	0	0
ゴマ	30	100	0.2	3.1	21.3

※ 試料数が 25 個未満のものは、陽性平均値を算出

※ 試料数が 25 個以上のものは、GEMS/Food の方法に従って平均値を算出

(厚生労働省, 2013)

<飼料>

○政府所有米穀(輸入米)<sup>※</sup>のかび毒検査結果  
(2011-2015 年)

・飼料用に販売する輸入米(精米及び玄米)を対象。

年度	試料点数	定量限界 (mg/kg)	定量限界 以上の点数
2011	4,738	0.2	0
2012	3,825	0.2	0
2013	3,900	0.2	0
2014	5,161	0.2	0
2015	7,309	0.2	0

(農林水産省, 2011-2015)

○飼料原料及び配合飼料の実態調査 (2011-2015 年)

飼料原料	年度	試料 点数	定量限界 <sup>※2</sup> 以上点数	最大値 (ug/kg)	平均値 <sup>※3</sup> (ug/kg)
トウモロコシ ※1	2011	63	58	130	15
	2012	56	54	73	18
	2013	63	55	360	34
	2014	60	59	220	30
	2015	58	52	260	37
大麦 ※1	2011	10	0	-	0
	2012	14	4	5	1
	2013	14	4	21	2
	2014	3	1	2	1
	2015	10	4	8	1
小麦 ※1	2011	3	0	-	0
	2012	7	4	4	2
	2013	3	3	25	13
	2014	7	3	3	1
	2015	1	1	25	25
配合飼料	2011	225	211	380	26
	2012	248	233	980	23
	2013	231	216	210	19
	2014	198	187	100	22
	2015	171	166	310	42

※1 原料は概ね輸入したもの。

※2 定量限界: 1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (LC-MS/MS による方法)。

※3 平均値は定量限界未満を「0」として算出。

((独)農林水産消費安全技術センターのデータを基に作成)

	(2)産生菌	ゼアラレノンを生産する <i>Fusarium</i> 属の主なかび <i>F. graminearum</i> (完全世代 <i>Gibberella zeae</i> ) <i>F. culmorum</i> 、 <i>F. equiseti</i> 、 <i>F. verticillioides</i> 等 (EFSA, 2011)
5	<b>毒性評価</b> (1)吸収、分布、排出及び代謝	① 経口摂取 <ul style="list-style-type: none"> <li>経口摂取後、速やかに吸収。ラット、ウサギ、ヒトでは大部分が吸収。豚では経口摂取した場合、80-85%が吸収。</li> </ul> ② 分布 <ul style="list-style-type: none"> <li>放射性同位元素でラベル化した実験では、マウスで子宮や精巣の間質細胞、卵胞などエストロゲンの標的組織及び脂肪組織中に分布が認められた。ゼアラレノン及びその代謝物は経口、30分後に豚の血漿中に移行。</li> </ul> ③ 代謝・排出 <ul style="list-style-type: none"> <li>豚の腸粘膜を通過したゼアラレノンは、<math>\alpha</math>-ゼアラレノール及びこれらの glucuronide 抱合体に代謝される。ヒトの腸管内細菌には消化されない。</li> <li>ゼアラレノンを動物に投与すると、<math>\alpha</math>及び<math>\beta</math>-ゼアラレノールに代謝され、更に二重結合が還元され単結合となった<math>\alpha</math>及び<math>\beta</math>-ゼアラレノールとなり、ゼアラレノン、ゼアラレノン代謝物及びこれらのグルクロン酸抱合体は尿中に排泄される。また、高濃度の場合は、乳中へも排泄される。</li> </ul> ④ 移行 <ul style="list-style-type: none"> <li>ゼアラレノンとその代謝物では、多くが腸肝循環されるため、肝臓への移行のリスクが特に高い。利用可能なデータからは飼料から肝臓への移行係数は、豚や採卵鶏で0.005-0.067であり、植物由来の食品よりも希釈されることから、畜産物中の残留はヒトの総暴露量にはほとんど寄与しない。</li> </ul> (EFSA, 2011)
	(2)急性毒性	①LD <sub>50</sub> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 2,000 mg/kg bw (雄・雌マウス、経口)</li> <li>&gt; 4,000 mg/kg bw (雄・雌ラット、経口)</li> <li>&gt; 5,000 mg/kg bw (雌モルモット、経口)</li> </ul> (JECFA, 2000) ②急性毒性に関する最も低い NOAEL NOAEL 算出に適切な試験データは得られていない ③標的器官/影響 動物試験において、生殖器、肝臓、腎臓及び血液に影響することを示唆するデータがある。
	(3)短期毒性	ブタがゼアラレノンのエストロゲン性に対して最も感受性が高い動物種であると考えられるが、これまで実施された短期毒性試験は不十分か、複数種のかび毒暴露の試験

	<p>であり、ゼアラレノンの NOEL の設定に適切な研究はない。</p> <p>(EFSA, 2011)</p>
(4)長期毒性	<p>○遺伝毒性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゼアラレノンは <i>in vitro</i> での高濃度でのほ乳類細胞への暴露による染色体異常の誘発を除いて、様々なエンドポイントの試験において陰性。</li> </ul> <p>(JECFA, 2000)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>培養細胞を用いた試験や、<i>in vivo</i> の試験の結果から、ゼアラレノンは染色体異常誘発性物質と考えられると結論。現時点ではゼアラレノンの染色体異常誘発性への寄与度を評価するだけのデータがない。</li> </ul> <p>(EFSA, 2011)</p> <p>○発がん性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゼアラレノンの遺伝毒性は酸化ストレスが介在するものであり、弱い発がん性しかない。</li> </ul> <p>①発がん性に関する最も低い NOEL 又は BMDL NOEL(NOEL): 0.1 mg/kg bw/day BMDL<sub>10</sub>: 6.39 mg/kg bw/day</p> <p>②標的器官/影響 NOEL: Wistar ラット(雌)における子宮重量の増加(経口、104 週、Becci et al.(1982)) BMDL<sub>10</sub>: B6C3F1 マウス(雄)における下垂体腺腫(経口、103 週、NTP(1982))</p> <p>(EFSA, 2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(<i>F. graminearum</i>、<i>F. culmorum</i> 及び <i>F. crookwellense</i> が産生するフザリウム毒素としての評価)</li> </ul> <p>IARC グループ 3 (人に対する発がん性については分類できない)</p> <p>(IARC, 1993)</p> <p>○生殖毒性</p> <p>①生殖毒性に関する最も低い NOEL NOEL: 10.4 µg/kg bw/day(子豚、経口)</p> <p>②標的器官/影響 雌子ブタにおける子宮頸部及び外陰部の肥大及び発赤(エストロゲン様作用)(経口、5 週)</p> <p>(EFSA, 2011)</p>
6 耐容量	
(1)耐容摂取量	
①PTDI/PTWI/PTMI	<p>【JECFA】 PMTDI: 0.5 µg/kg bw (ゼアラレノンと α-ゼアララノールを含む代謝物の総量として)</p> <p>(JECFA, 2000)</p> <p>【EFSA】 TDI: 0.25 µg/kg bw</p> <p>(EFSA, 2011)</p>

<p>②PTDI/PTWI/PTMI の根拠</p>	<p><b>【JECFA】</b>          最も感受性の高い動物種であるブタにホルモン様作用を及ぼさない用量(NOEL: 40 µg/kg bw/day)に安全係数を考慮して算出。ブタの試験における LOEL (200 µg/kg bw/day)、<math>\alpha</math>-ゼアララノールの ADI (0-0.5 µg/kg bw) (FAO/WHO, 1988)も考慮。          安全係数: 約 100          (JECFA, 2000)</p> <p><b>【EFSA】</b>          子宮及び外陰部へのエストロゲン様作用の NOEL を 10 µg/kg bw とし、これを不確実係数で除して算出          不確実係数: 40          (トキシコキネティクスの種差: 4、個人差: 10 から設定。ヒト女性のエストロゲン又はゼアラレノン及びその代謝物に関する感受性は雌ブタほど高くないと考えられるため、トキシコダイナミクスに関する種差に関する不確実係数 2.5 は不要とした。)          (EFSA, 2011)</p>																																																														
<p>(2)急性参照量(ARfD)</p>	<p>—</p>																																																														
<p>7 暴露評価</p>																																																															
<p>(1)推定一日摂取量</p>	<p><b>【日本(厚生労働科学研究)】</b>          (1) 小豆含有食品の摂取における暴露量          ・95 パーセントイル値: 多くても 3 ng/kg bw/day 未満          ・99 パーセントイル値: 多くても 20 ng/kg bw/day 未満          JECFA(2000)の PMTDI と比較しても一番多い暴露量の年齢層、シナリオ(99 パーセントイル値)でも遥かに低い。          (2)はと麦摂取における暴露量          摂取者割合が少ないため、合計しても小豆単独の暴露量からほとんど増えない(増えた場合でも小数点以下第 2 位の変化)。          殆どの日本人が、はと麦摂取によって健康被害を受けることはない。          (厚生労働科学研究, 2013)</p> <p><b>【EU】</b>          年齢層毎の暴露量の平均値 (ng/kg bw/day)</p> <table border="1" data-bbox="699 1608 1406 2018"> <thead> <tr> <th rowspan="2">年齢層</th> <th colspan="2">最小値</th> <th colspan="2">平均値</th> <th colspan="2">最大値</th> </tr> <tr> <th>LB</th> <th>UB</th> <th>LB</th> <th>UB</th> <th>LB</th> <th>UB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乳児(&lt;1)</td> <td>3.3</td> <td>87</td> <td>6.4</td> <td>87</td> <td>9.4</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>幼児(1-3)</td> <td>9.3</td> <td>51</td> <td>13</td> <td>83</td> <td>23</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>その他の小児(3-12)</td> <td>5.7</td> <td>29</td> <td>11</td> <td>44</td> <td>22</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>青年(13-17)</td> <td>3.6</td> <td>17</td> <td>6.1</td> <td>26</td> <td>12</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>成人(18-64)</td> <td>2.4</td> <td>14</td> <td>4.3</td> <td>18</td> <td>7.2</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>高齢者(≥65)</td> <td>2.0</td> <td>13</td> <td>3.4</td> <td>16</td> <td>6.4</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>超高齢者</td> <td>2.3</td> <td>12</td> <td>2.9</td> <td>16</td> <td>7.1</td> <td>29</td> </tr> </tbody> </table>	年齢層	最小値		平均値		最大値		LB	UB	LB	UB	LB	UB	乳児(<1)	3.3	87	6.4	87	9.4	88	幼児(1-3)	9.3	51	13	83	23	100	その他の小児(3-12)	5.7	29	11	44	22	75	青年(13-17)	3.6	17	6.1	26	12	42	成人(18-64)	2.4	14	4.3	18	7.2	29	高齢者(≥65)	2.0	13	3.4	16	6.4	26	超高齢者	2.3	12	2.9	16	7.1	29
年齢層	最小値		平均値		最大値																																																										
	LB	UB	LB	UB	LB	UB																																																									
乳児(<1)	3.3	87	6.4	87	9.4	88																																																									
幼児(1-3)	9.3	51	13	83	23	100																																																									
その他の小児(3-12)	5.7	29	11	44	22	75																																																									
青年(13-17)	3.6	17	6.1	26	12	42																																																									
成人(18-64)	2.4	14	4.3	18	7.2	29																																																									
高齢者(≥65)	2.0	13	3.4	16	6.4	26																																																									
超高齢者	2.3	12	2.9	16	7.1	29																																																									

		暴露量の 95 パーセンタイル値 (ng/kg bw/day)
		乳児(<1) 33 — — — 217
		幼児(1-3) 24 104 31 182 50 277
		その他の小児 (3-12) 9.9 59 22 80 42 124
		青年(13-17) 7.5 38 15 53 26 76
		成人(18-64) 4.7 28 9.5 35 14 54
		高齢者(≥65) 3.5 25 7.5 31 12 42
		超高齢者 7.0 26 7.7 35 13 47
		(EFSA, 2011)
(2)推定方法		<p>【日本(厚生労働科学研究)】 小豆、はと麦の実態調査データ及び各食品の消費量からモンテカルロシミュレーションにより試算。 (厚生労働科学研究, 2013)</p> <p>【EU】 欧州内の実態データに基づく穀類や豆類の摂取による試算。 (EFSA, 2011)</p>
8	MOE(Margin of exposure)	—
9	調製・加工・調理による影響	<p>&lt;調製&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>穀類については、精選により、小さい子実や萎縮した子実を除去することで、ゼアラレノン濃度を低減できる。</li> </ul> <p>&lt;製粉&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人工的にフザリウム属菌に罹病させた国産軟質小麦を用いた製粉試験の結果、ストレート粉(外皮部分(ふすまを除いたもの)のゼアラレノンの残存率は 50%未満で、デオキシニバレノールの残存率より低かった。上質粉のゼアラレノンの残存率はさらに低かった。 (Zheng Y <i>et al.</i>, 2014)</li> </ul> <p>&lt;加熱&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゼアラレノン 200 ppm(mg/kg)を含む小麦粉について、100°Cでの加熱ではほとんど分解されない。150°Cでの加熱では 30 分で 11.5%、60 分で 28.5%分解され、200°Cでの加熱では 30 分で 36.8%、60 分で 69.0%分解。(加熱温度に依存)</li> <li>ゼアラレノン 1 ppm 及び 20 ppm を含む小麦粉から調製したパン(加熱条件 190-200°C・30 分)、ビスケット(加熱条件 190-200°C・15 分)ではゼアラレノン分解率は 15-40%、インスタントラーメン(加熱条件 100°C・3 分、140-150°C・2 分)では分解率は 44-68%。 (松浦&amp;芳沢, 1981)</li> </ul>
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	主として、トウモロコシ、小麦、大麦、ライ麦、ソルガム、はと麦、小豆、その他雑穀及びそれらの加工品

	(2)国内の生産実態	<p>&lt;食品&gt;</p> <p>○スイートコーン(未成熟トウモロコシ(野菜類))の収穫量(2015年 作物統計)</p> <table border="1" data-bbox="719 302 1401 383"> <thead> <tr> <th></th> <th>作付面積(ha)</th> <th>収穫量(t)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スイートコーン</td> <td>24,100</td> <td>240,300</td> </tr> </tbody> </table> <p>•国内の主産地(2015年 作物統計) 北海道、千葉、茨城、群馬、山梨</p> <p>○麦類、豆類の収穫量(2015年 作物統計)</p> <table border="1" data-bbox="719 573 1401 831"> <thead> <tr> <th>麦種</th> <th>作付面積(ha)</th> <th>収穫量(t)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小麦</td> <td>213,100</td> <td>1,004,000</td> </tr> <tr> <td>二条大麦</td> <td>37,900</td> <td>113,300</td> </tr> <tr> <td>六条大麦</td> <td>18,200</td> <td>52,300</td> </tr> <tr> <td>はだか麦</td> <td>5,200</td> <td>11,300</td> </tr> <tr> <td>小豆</td> <td>27,300</td> <td>63,700</td> </tr> <tr> <td>いんげん</td> <td>10,200</td> <td>25,500</td> </tr> </tbody> </table> <p>•国内の麦類、豆類の主産地(2015年 作物統計) 小麦:北海道、福岡、佐賀、群馬、埼玉、愛知 二条大麦:栃木、佐賀、福岡、北海道、岡山 六条大麦:福井、富山、茨城、栃木、石川 はだか麦:愛媛、香川、大分、福岡、山口 小豆:北海道、兵庫、京都、岩手、岡山 いんげん:北海道、長野、群馬、福島、茨城</p> <p>&lt;飼料&gt;</p> <p>○飼料作物の収穫量(2015年 作物統計)</p> <table border="1" data-bbox="719 1249 1401 1368"> <thead> <tr> <th></th> <th>作付面積(ha)</th> <th>収穫量(t)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>青刈リトウモロコシ</td> <td>92,400</td> <td>4,823,000</td> </tr> <tr> <td>ソルガム</td> <td>15,200</td> <td>728,600</td> </tr> </tbody> </table> <p>•国内の主産地(2015年 作物統計) 青刈リトウモロコシ:北海道、栃木、宮崎、岩手、群馬 ソルガム:宮崎、鹿児島、長崎、熊本、大分</p>		作付面積(ha)	収穫量(t)	スイートコーン	24,100	240,300	麦種	作付面積(ha)	収穫量(t)	小麦	213,100	1,004,000	二条大麦	37,900	113,300	六条大麦	18,200	52,300	はだか麦	5,200	11,300	小豆	27,300	63,700	いんげん	10,200	25,500		作付面積(ha)	収穫量(t)	青刈リトウモロコシ	92,400	4,823,000	ソルガム	15,200	728,600
	作付面積(ha)	収穫量(t)																																				
スイートコーン	24,100	240,300																																				
麦種	作付面積(ha)	収穫量(t)																																				
小麦	213,100	1,004,000																																				
二条大麦	37,900	113,300																																				
六条大麦	18,200	52,300																																				
はだか麦	5,200	11,300																																				
小豆	27,300	63,700																																				
いんげん	10,200	25,500																																				
	作付面積(ha)	収穫量(t)																																				
青刈リトウモロコシ	92,400	4,823,000																																				
ソルガム	15,200	728,600																																				
11	汚染防止・リスク低減方法	国産麦類については、赤かび病の防除によるフザリウム属菌への感染防除、適期収穫。																																				
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>•麦類以外の農産物中の含有実態</li> <li>•農産物中のゼアラレノン配糖体の含有実態(分析法の開発を含む)</li> <li>•日本人のゼアラレノンの暴露評価</li> <li>•デオキシニバレノール、ニバレノールなどゼアラレノン以外のかび毒との共汚染の状況</li> <li>•農産物中のデオキシニバレノール、ニバレノールなどのかび毒の汚染防止、低減対策がゼアラレノンの汚染に及ぼす影響</li> <li>•気候変動がゼアラレノン産生菌及び農産物のゼアラレノン汚染に及ぼす影響</li> </ul>																																				

13	消費者の関心・認識	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一般にかび毒に対する消費者の関心・認識は低い</li> <li>• 農林水産省が 2015(平成 27)年に実施したアンケート(消費者以外の事業者等を含む。)では、非常に関心がある 8%、関心がある 30%、あまり関心が無い又は知らなかったが 62%との結果がある。</li> </ul> <p style="text-align: right;">(農林水産省, 2015b)</p>
14	その他	—
15	出典・参考文献	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CFIA. 2015. RG-8 Regulatory Guidance: Contaminants in Feed (formerly RG-1, Chapter 7). Section 1: Mycotoxins in Livestock Feed.</li> <li>• Codex. 2003. CAC/RCP 51-2003. Code of Practice for the Prevention and Reduction of Mycotoxin Contamination in Cereals, including Annexes on ochratoxin A, Zearalenone, Fumonisins and Tricothecenes.</li> <li>• Codex.2004. CAC/RCP 54-2004. Code of Practice on Good Animal Feeding.</li> <li>• EFSA. 2011. Scientific Opinion on the risks for public health related to the presence of zearalenone in food.</li> <li>• EU. 2006a. Commission Recommendation (EC) of 17 August 2006 on the prevention and reduction of Fusarium toxins on cereals and cereal products (2006/583/EC).</li> <li>• EU.2006b. Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs.</li> <li>• EU.2006c. Commission Recommendation of 17 August 2006 on the presence of deoxynivalenol, zearalenone, ochratoxin A, T-2 and HT-2 and fumonisins in products intended for animal feeding (2006/576/EC).</li> <li>• EU. 2007. Commission Regulation 1126/2007 of 28 September 2007. amending Regulation 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards Fusarium toxins in maize and maize products.</li> <li>• IARC.1993. Some Naturally Occurring Substances: Food. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 56</li> <li>• JECFA. 2000. WHO Food Additives Series 44.</li> <li>• UK. 2006. The UK Code of Good Agricultural Practice to Reduce Fusarium Mycotoxins in Cereals.</li> <li>• Zheng Y, Hossen S.M, Sago Y, Yoshida M, Nakagawa H, Nagashima H, Okadome H, Nakajima T, Kushiro M. 2014. Retention of Fusarium mycotoxins zearalenone and deoxynivalenol during Japanese soft wheat milling.</li> <li>• 厚生労働省(厚生労働科学研究). 2013. 食品汚染カビ毒の実態調査ならびに生態毒素影響に関する研究(平成 22 年度-24 年度 総合研究報告書).</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• 農林水産省. 1988. 昭和 63 年 10 月 14 日付け畜産局長通知. 63 畜 B 第 2050 号「飼料の有害物質の指導基準の制定について」</li><li>• 農林水産省. 2008. 平成 20 年 3 月 10 日付け 消費・安全局長通知. 19 消安第 14006 号「飼料等への有害物質混入防止のための対応ガイドラインの制定について」</li><li>• 農林水産省. 2011-2013. 「輸入米のカビ・カビ毒の検査」 <a href="http://www.maff.go.jp/j/seisan/boeki/beibaku_anzen/kabikabi_doku_kensa_survei_llance.html">http://www.maff.go.jp/j/seisan/boeki/beibaku_anzen/kabikabi_doku_kensa_survei_llance.html</a></li><li>• 農林水産省. 2013、2014 作物統計 <a href="http://www.maff.go.jp/j/tokei/">http://www.maff.go.jp/j/tokei/</a></li><li>• 農林水産省. 2015a. 平成 27 年 6 月 17 日付け消費・安全局長通知. 「飼料等の適正製造規範(GMP)ガイドラインの制定について」</li><li>• 農林水産省. 2015b. 平成 27 年度リスク管理検討会(第 2 回)資料. <a href="http://www.maff.go.jp/j/study/risk_kanri/h27_2/pdf/sankou_3.pdf">http://www.maff.go.jp/j/study/risk_kanri/h27_2/pdf/sankou_3.pdf</a></li><li>• 松浦, 芳沢, 1981. 食品添加物および加熱処理が小麦粉中のゼアラレノンの分解に及ぼす影響について (Effect of Food Additives and Heating on the Decomposition of Zearalenone in Wheat Flour.)</li></ul>
--	--	--