

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	<p>ハザードの名称/別名</p> <p>T-2トキシン(T-2 toxin:T-2)及びHT-2トキシン(HT-2 toxin:HT-2)</p> <p style="text-align: center;">(T-2、HT-2 はタイプ Aトリコテセン類※に分類され、このタイプには他に、ジアセトキシシルペノール(Diacetoxyscirpenol:DAS)がある。 ※ c-12、13にエポキシ環、c-9、10に二重結合を有する四環構造のかび毒をまとめてトリコテセン類と呼ぶ。)</p>
2	<p>基準値、その他のリスク管理措置</p> <p>(1)国内</p> <p>1. 低減のための実施規範等 <食品> ・実施規範は定められていない。</p> <p><飼料> ・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>(参考) ・細菌兵器(生物兵器)及び毒素兵器の開発、生産及び貯蔵の禁止並びに廃棄に関する条約等の実施に関する法律(昭和57年法律第61号)により、T-2トキシン、HT-2トキシンの取扱いが規定されている。 (経済産業省, 1982)</p> <p>(2)海外</p> <p>1. 低減のための実施規範等 <食品> 【Codex】 ・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) 【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(2006/583/EC) (EU, 2006)</p>

【イギリス】

- 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)

<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 (CAC/RCP 51-2003) (Revised in 2016)

(Codex, 2003)

- 適正動物飼養に関する実施規範 (CAC/RCP 54-2004)

(Codex, 2004)

2. 基準値等

<食品・飼料>

【EU】

穀類及び穀類製品に関する指標値 (Indicative value)^{注1,2}
(Commission Recommendation 2013/165/EU)

食品及び飼料	T-2、HT-2 の合計値 (µg/kg)
未加工の穀類 ^{注3}	
大麦(発芽大麦を含む)、トウモロシ	200
エン麦	1000
小麦、ライ麦及びその他穀類	100
直接食用穀類 ^{注4}	
エン麦	200
トウモロシ	100
その他穀類	50
食用穀類加工品	
オートブラン、オートフレーク	200
オートブランを除く穀類のふすま オートブラン及びオートフレーク以外のエン麦粉 トウモロシ粉	100
その他穀粉製品	50
朝食用シリアル(成型シリアルフレークを含む)	75
パン類(小型製品を含む)、ペストリー類、 ビスケット類、シリアルスナック類、パスタ	25
乳幼児用穀類加工品	15
飼料及び配合飼料用穀類加工品 ^{注5}	
エン麦粉(玄麦を含む)	2000
その他穀類加工品	500
配合飼料(ネコ用を除く)	250

注1: 本指標値を繰り返し超過する事例が確認された場合には、汚染原因、食品又は飼料の加工の影響に関する調査を実施する。

注2: 本指標値の対象となる穀類及び穀類製品に、米及び米加工品は含まない。

注3: 未加工の穀類は、乾燥、洗浄及び選別以外の物理的な処理、熱処理を受けていない穀類をいう。

		<p>注⁴: 直接食用穀類は、乾燥、選別、精麦及び選別工程を経て、食品流通工程における更なる加工前に追加の洗浄、選別工程なしに用いられるものをいう。</p> <p>注⁵: 飼料及び配合飼料用の穀類及び穀類製品は、水分含量12%に換算した濃度を指す。</p> <p>(EU, 2013a)</p> <p>ネコ用配合飼料の指導値 (Guidance value) (Commission Recommendation 2013/637/EU) (2006/576/EC への T-2 及び HT-2 の追加)</p> <table border="1" data-bbox="703 551 1401 629"> <tr> <th>飼料用製品</th> <th>指導値 (mg/kg)</th> </tr> <tr> <td>ネコ用配合飼料</td> <td>0.05</td> </tr> </table> <p>※ 水分含量 12%に換算した濃度 指導値は EU 加盟国に対して、飼料の受入判断の参考として提示しているものであり、畜産物を通じたヒトの摂取を制限するためのものではない。</p> <p>(EU, 2013b)</p>	飼料用製品	指導値 (mg/kg)	ネコ用配合飼料	0.05																																																																												
飼料用製品	指導値 (mg/kg)																																																																																	
ネコ用配合飼料	0.05																																																																																	
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"> 1931-1947 年、旧ソビエト連邦で、ほ場で越冬させた穀類により中毒事故が発生。原因穀物から同定されたかびが T-2 を産生したことから、T-2 が原因と推定 (ATA 症: alimentary toxic aleukia)。 我が国でも、T-2 を含むトリコテセン類のかび毒による汚染が原因と考えられる、人への健康被害 (食中毒) が、1940-1950 年代の赤かび病汚染穀類で発生している。 																																																																																
4	<p>汚染実態の報告</p> <p>(1)国内</p>	<p><食品> 【農林水産省】 ○国産麦類中の実態調査 (2011-2015 年) T-2</p> <table border="1" data-bbox="703 1317 1401 1809"> <thead> <tr> <th>品目</th> <th>調査年</th> <th>試料点数</th> <th>定量限界 (mg/kg)</th> <th>定量限界以上点数</th> <th>最大値 (mg/kg)</th> <th>平均値 UB (mg/kg)</th> <th>平均値 LB (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">小麦</td> <td>2011</td> <td>120</td> <td>0.0008</td> <td>8</td> <td>0.0064</td> <td>0.00015</td> <td>0.00089</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>120</td> <td>0.0008</td> <td>10</td> <td>0.0060</td> <td>0.00015</td> <td>0.00088</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>120</td> <td>0.0009</td> <td>10</td> <td>0.0031</td> <td>0.00015</td> <td>0.0010</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>120</td> <td>0.0010</td> <td>3</td> <td>0.018</td> <td>0.00024</td> <td>0.0012</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>120</td> <td>0.0010</td> <td>3</td> <td>0.0037</td> <td>0.000074</td> <td>0.0010</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">大麦</td> <td>2011</td> <td>100</td> <td>0.0007</td> <td>11</td> <td>0.016</td> <td>0.00040</td> <td>0.0010</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>100</td> <td>0.0006-0.0007</td> <td>6</td> <td>0.0024</td> <td>0.000086</td> <td>0.00070</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>100</td> <td>0.0005</td> <td>10</td> <td>0.018</td> <td>0.00042</td> <td>0.00087</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>99</td> <td>0.0010</td> <td>5</td> <td>0.017</td> <td>0.00027</td> <td>0.0012</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>100</td> <td>0.0010</td> <td>7</td> <td>0.0065</td> <td>0.00025</td> <td>0.0012</td> </tr> </tbody> </table> <p>・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。</p>	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 UB (mg/kg)	平均値 LB (mg/kg)	小麦	2011	120	0.0008	8	0.0064	0.00015	0.00089	2012	120	0.0008	10	0.0060	0.00015	0.00088	2013	120	0.0009	10	0.0031	0.00015	0.0010	2014	120	0.0010	3	0.018	0.00024	0.0012	2015	120	0.0010	3	0.0037	0.000074	0.0010	大麦	2011	100	0.0007	11	0.016	0.00040	0.0010	2012	100	0.0006-0.0007	6	0.0024	0.000086	0.00070	2013	100	0.0005	10	0.018	0.00042	0.00087	2014	99	0.0010	5	0.017	0.00027	0.0012	2015	100	0.0010	7	0.0065	0.00025	0.0012
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 UB (mg/kg)	平均値 LB (mg/kg)																																																																											
小麦	2011	120	0.0008	8	0.0064	0.00015	0.00089																																																																											
	2012	120	0.0008	10	0.0060	0.00015	0.00088																																																																											
	2013	120	0.0009	10	0.0031	0.00015	0.0010																																																																											
	2014	120	0.0010	3	0.018	0.00024	0.0012																																																																											
	2015	120	0.0010	3	0.0037	0.000074	0.0010																																																																											
大麦	2011	100	0.0007	11	0.016	0.00040	0.0010																																																																											
	2012	100	0.0006-0.0007	6	0.0024	0.000086	0.00070																																																																											
	2013	100	0.0005	10	0.018	0.00042	0.00087																																																																											
	2014	99	0.0010	5	0.017	0.00027	0.0012																																																																											
	2015	100	0.0010	7	0.0065	0.00025	0.0012																																																																											

HT-2

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	2011	120	0.0007-0.0008	18	0.011	0.00066	0.0013
	2012	120	0.0007-0.0009	16	0.012	0.00035	0.0010
	2013	120	0.0009	28	0.029	0.0011	0.0018
	2014	120	0.0010	20	0.069	0.0016	0.0024
	2015	120	0.0010	16	0.0092	0.00041	0.0013
大麦	2011	100	0.0005-0.0010	13	0.0095	0.00039	0.0012
	2012	100	0.0006-0.0010	9	0.0077	0.00025	0.0010
	2013	100	0.0008	8	0.039	0.0011	0.0018
	2014	99	0.0010	6	0.11	0.0016	0.0025
	2015	100	0.0010	7	0.017	0.00047	0.0014

※ 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)

○ 国産豆類中の実態調査 (2014-2015 年)

T2

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 LB (mg/kg)	平均値 UB (mg/kg)
小豆	162	0.0002-0.0010	37	0.013	0.00043	0.00083
いんげん	144	0.0002-0.0010	45	0.068	0.0012	0.0015

• 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。

HT2

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 LB (mg/kg)	平均値 UB (mg/kg)
小豆	162	0.0006	77	0.023	0.0016	0.0019
いんげん	144	0.0006	42	0.037	0.0014	0.0018

• 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)】

○ 市販食品中の T-2 及び HT-2 トキシンの実態調査 (2010-2012 年)

T-2

	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	10.8	0.6	0.4	3.3
輸入小麦	138	6.5	0.6	0.4	8.4
国産大麦	30	26.7	0.4	0.6	5.5
輸入大麦	36	11.1	0.4	0.3	4.0
はと麦	60	20	0.7	2.2	44.3
ライ麦	11	54.5	0.1	3.5	15.4
小麦粉	44	0	0.1	0.04	0
胚芽入り加工品	20	25	0.1	4.1	5.3
グラノーラ	10	60	0.1	0.7	1.6
ビール	30	63.3	0.03	0.04	0.2
コーングリッツ	60	20	0.6	0.9	25.8
コーンスナック	20	0	0.7	0	0
小豆	40	67.5	0.1	7.8	48.4
大豆	36	3.3	0.2	0.2	4.3
雑穀米	60	20	0.2	0.2	1.7
精米	10	0	0.09	0	0
ゴマ	30	3.3	0.007	0.006	0.1

※ 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 が示す方法に従って平均値を算出

HT-2

	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	18.3	2	1.5	13.0
輸入小麦	138	15.2	2	2.6	85.0
国産大麦	30	20	1	1.6	10.4
輸入大麦	36	22.2	1	1.7	21.4
はと麦	60	13.3	3	2.2	21.5
ライ麦	11	72.7	0.3	21.0	135
小麦粉	44	0	5	1.6	0
胚芽入り加工品	20	30	0.3	6.8	10.7
グラノーラ	10	60	0.6	3.1	9.3
ビール	30	6.7	0.4	0.3	0.6
コーングリッツ	60	1.7	4	1.6	23.1
コーンスナック	20	0	2	0	0
小豆	40	70	0.3	7.0	45.7
大豆	36	18.3	0.8	0.6	3.1
雑穀米	60	16.7	0.5	0.4	2.3
精米	10	0	1	0	0
ゴマ	30	3.3	0.03	0.01	0.05

※ 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 が示す方法に従って平均値を算出

(厚生労働省(厚生労働科学研究), 2013)

〈飼料〉

○飼料原料及び配合飼料中の T-2 トキシンの実態調査 (2011-2015 年)

品目	年度	試料 点数	定量限界 ^{※2} 以上点数	最大値 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	平均値 ^{※3} ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
トウモロコシ ※1	2011	57	6	62	3
	2012	54	15	31	5
	2013	59	7	50	4
	2014	60	3	13	1
	2015	46	0	-	0

				2011	10	0	-	0
				2012	14	0	-	0
				2013	13	0	-	0
				2014	3	0	-	0
				2015	8	1	15	2
		大麦 ※1		2011	2	0	-	0
				2012	7	0	-	0
				2013	3	0	-	0
				2014	7	0	-	0
				2015	1	0	-	0
		小麦 ※1		2011	41	11	17	3
				2012	59	33	86	9
				2013	70	31	49	7
				2014	48	5	25	1
				2015	40	5	14	1
		トウモロコシ 副産物 ※1		2011	222	8	15	0
				2012	246	26	31	2
				2013	228	25	90	2
				2014	214	7	67	1
				2015	139	0	-	0
		配合飼料		2011	222	8	15	0
				2012	246	26	31	2
				2013	228	25	90	2
				2014	214	7	67	1
				2015	139	0	-	0
			※1	原料は概ね輸入したもの				
			※2	定量限界: 5 µg/kg (LC-MS による方法) 又は 8 µg/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	<p>T-2 及び HT-2 を産生する <i>Fusarium</i> 属 の主なかび <i>F. sporotrichioides</i>, <i>F. poae</i>, <i>F. equiseti</i>, <i>F. acuminatum</i> <i>F. langsethiae</i></p> <p>もっとも重要な産生菌である <i>F. sporotrichioides</i> は、 -2-35℃で、水分活性(A_w)が高い場合(0.88 以上)に生 育。また、腐生菌のため植物体には病害を引き起こさ ないとされてきた。近年では麦類に弱～中程度の病原 性を示すことが確認されている。</p> <p>(JECFA, 2002; EFSA, 2011)</p>						
5	毒性評価							
	(1)吸収、分布、排出及び代謝	<p>①経口摂取</p> <ul style="list-style-type: none"> • T-2 は、小腸で主に HT-2 に代謝後、吸収される。 <p>②分布</p> <ul style="list-style-type: none"> • 離乳ブタに^{[3]H}T-2 を単回強制投与(0.1 mg/kg bw)した 試験で、18 時間後に糞に 25%、尿に 22%、筋肉に 0.7%、 肝臓に 0.43%、腎臓に 0.08%、胆汁に 0.06%の分布を 観察。別のブタに 0.4 mg/kg bw を投与した場合には糞に 0.86%、尿に 18%、筋肉に 0.7%、肝臓に 0.29%、腎 臓に 0.08%、胆汁に 0.14%の分布を観察。 <p>(Robison <i>et al.</i>, 1979a)</p>						

	<p>③排出 T-2 及びその代謝物は、速やかに排出。 ラット(^3H)T-2 の投与)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 経口投与: 0.15 mg/kg bw の用量では 72 時間以内に 95% 以上が糞及び尿中に排出 • 静脈内投与: 0.15 mg/kg bw の用量では、経口投与と同様に速やかな排出が観察されたが、0.6 mg/kg bw の用量では 72 時間以内の排出は 80%未満 • 皮下投与: 0.15 mg/kg bw と 0.6 mg/kg のいずれの用量とも 72 時間以内の排出は 60%未満 • いずれの経路、用量とも、糞便への排出が尿への排出よりも多い(経口、静脈内ともに約 80%が糞便) (JECFA, 2002) <p>④代謝 T-2 は腸管で脱アセチル化により HT-2(主要代謝物)に代謝され、さらに加水分解によりヒドロキシル化、脱エポキシ化される。</p> <ul style="list-style-type: none"> • HT-2 以外の主要な代謝物は、3'-ヒドロキシ-HT-2、3'-ヒドロキシ-T-2、T-2 テトラオール、脱エポキシ化 3'-ヒドロキシ-T-2 トリオール、脱エポキシ 3'-ヒドロキシ-HT-2 及び 3'-ヒドロキシ-T-2 トリオール • ネコを除き、大部分の種で胆汁中において T-2、HT-2 及びその代謝物はグルクロニド抱合体に代謝。 (JECFA, 2002) <p>⑤移行 鶏卵への T-2 の移行</p> <ul style="list-style-type: none"> • 採卵鶏(Gullus)に、^3HT-2 を 0.25 mg/kg bw の強制単回投与した試験で、24 時間後に卵中に最大濃度を示し、黄身への移行は 0.04%、白身への移行は 0.13% • 採卵鶏(Gullus)に、^3HT-2 を 0.1mg/kg bw/day の 8 日間の反復投与した試験で、白身への移行は最大で 0.41%、黄身への移行は 0.28% (Chi <i>et al.</i>, 1978) <p>乳への T-2 の移行</p> <ul style="list-style-type: none"> • 乳牛(ホルスタイン種)0.5 mg/kg bw/日の用量で 15 日間、経口投与した際に、2、4、5、8、10、12 日目に採取した乳中濃度の範囲は 10-160 ng/kg (Robison <i>et al.</i>, 1979b) • 乳牛(ジャージー種)に 0.42-0.48 mg/kg bw/日の用量で 4 日目、経口投与した際の乳中濃度は 2 ng/ml (Yoshizawa <i>et al.</i>, 1981)
(2)急性毒性	<p>①LD₅₀</p> <ul style="list-style-type: none"> • T-2: 10 mg/kg bw(マウス、経口) 0.74 mg/kg bw(ラット、静脈内注射) 0.05 mg/kg bw(ラット、吸入) 1.84 mg/kg bw(オンドリ、経口)

	<ul style="list-style-type: none"> HT-2: LD₅₀ では、他のトリコテセン類のかび毒に比較して、5-10 倍程度毒性が強いが、他の毒性試験の LOEL では、概ね同程度。 (JECFA, 2002)
(3)短期毒性	<ul style="list-style-type: none"> ①短期毒性に関する最も低い NOAEL T-2: LOEL = 0.029 mg/kg bw/day(ブタ、経口、3w) ②標的器官/影響 ブタ等で、免疫毒性、摂餌量及び体重増加量の減少、血液学パラメーターの変化等。マウスでは、サルモネラ等の微生物と同時に経口暴露すると微生物への抵抗性が弱まる。 (JECFA, 2002)
(4)長期毒性	<ul style="list-style-type: none"> ○発がん性 (<i>F. Sporotrichioides</i> 由来毒素 T-2 Toxin としての評価) 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) (IARC, 1993)
6 耐容量	
(1)耐容摂取量	
①PTDI/PTWI/PTMI	<ul style="list-style-type: none"> 【JECFA】 T-2、HT-2 及び DAS の合計 PMTDI: 0.06 µg/kg bw (JECFA, 2016) 【EFSA】 T-2 及び HT-2 並びにその修飾体* グループ TDI: 0.02 µg/kg bw * 修飾体は、T2、HT2 の加水分解により生じる第 I 相代謝物。(詳細は原典参照) (EFSA, 2017)
②PTDI/PTWI/PTMI の根拠	<ul style="list-style-type: none"> 【JECFA】 ブタの短期(3 週間)毒性試験における白血球及び赤血球数の変化に関する T-2 の LOEL: 29 µg/kg bw/day 不確実係数: 500 (短期毒性試験で NOAEL が得られてないこと、種差、性差及び個人差や長期毒性試験に関する研究が不十分であることから、通常のコэффициент 100 に追加の 5 を掛けている。) (JECFA, 2002) DAS 単独のデータは不十分であるものの、DAS は T2 及び HT2 と構造的に類似し、同様の毒性影響があることから、DAS を T2 及び HT2 のグループ暫定最大耐容一日摂取量(PMTDI)に含めることとした (JECFA, 2016)

	<p>【EFSA】</p> <ul style="list-style-type: none"> ラットの亜慢性毒性試験における総白血球数減少に関する BMDL₁₀ 3.3 µg T2/kg bw/day 不確実係数：200（種間差 10、種内差 10、亜慢性毒性試験からの外挿 2） <p>(EFSA, 2017)</p>																																												
(2)急性参照量(ARfD)	<p>【EFSA】</p> <ul style="list-style-type: none"> T2、HT2 並びにその修飾体[*]のグループ ARfD = 0.3 µg/kg bw 修飾体には、Neosolanol (NEO) び T2、HT2、NEO の第 II 相代謝物を含み、relative potency factor (RPF) は 1 (モル基準)。(詳細は原典参照) <p>(急性参照量(ARfD)の根拠)</p> <ul style="list-style-type: none"> ミンクの急性嘔吐の誘発に関する BMDL₁₀: 2.97 µg/kg bw/day 不確実係数：10（種内差） <p>(ヒトとミンクの感受性は同等として、種間差を考慮していない。)</p> <p>(EFSA, 2017)</p>																																												
7 暴露評価	<p>【国内(厚生労働省)】</p> <p>各年齢層の 99 パーセントイル値(単位:ng/kg 体重/日)</p> <table border="1" data-bbox="719 1066 1394 1263"> <thead> <tr> <th></th> <th>T-2</th> <th>HT-2</th> <th>T2+HT-2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-6 歳</td> <td>28.8</td> <td>78.6</td> <td>92.3</td> </tr> <tr> <td>7-14 歳</td> <td>19.0</td> <td>52.8</td> <td>61.9</td> </tr> <tr> <td>15-19 歳</td> <td>12.9</td> <td>36.0</td> <td>41.5</td> </tr> <tr> <td>20 歳以上</td> <td>18.1</td> <td>33.3</td> <td>42.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(小西良子 & 局博一, 2015)</p> <p>【JECFA】</p> <p>欧米の食生活における推定平均暴露量</p> <p>T-2: 7.6 ng/kg bw/day</p> <p>HT-2: 8.7 ng/kg bw/day</p> <p>(JECFA, 2002)</p> <p>【EFSA】</p> <table border="1" data-bbox="719 1570 1350 1928"> <thead> <tr> <th>対象</th> <th>平均値 (ng/kg bw/day)</th> <th>95 パーセントイル値 (ng/kg bw/day)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>乳児</td> <td>5.9 - 16</td> <td>19 - 51</td> </tr> <tr> <td>幼児</td> <td>12 - 43</td> <td>23 - 91</td> </tr> <tr> <td>子供</td> <td>10 - 39</td> <td>21 - 71</td> </tr> <tr> <td>青年</td> <td>4.4 - 24</td> <td>12 - 47</td> </tr> <tr> <td>成人</td> <td>3.4 - 18</td> <td>7.2 - 39</td> </tr> <tr> <td>高齢者</td> <td>3.3 - 14</td> <td>6.7 - 26</td> </tr> <tr> <td>超高齢者</td> <td>2.8 - 15</td> <td>5.3 - 25</td> </tr> </tbody> </table> <p>(EFSA, 2011)</p>		T-2	HT-2	T2+HT-2	1-6 歳	28.8	78.6	92.3	7-14 歳	19.0	52.8	61.9	15-19 歳	12.9	36.0	41.5	20 歳以上	18.1	33.3	42.0	対象	平均値 (ng/kg bw/day)	95 パーセントイル値 (ng/kg bw/day)	乳児	5.9 - 16	19 - 51	幼児	12 - 43	23 - 91	子供	10 - 39	21 - 71	青年	4.4 - 24	12 - 47	成人	3.4 - 18	7.2 - 39	高齢者	3.3 - 14	6.7 - 26	超高齢者	2.8 - 15	5.3 - 25
	T-2	HT-2	T2+HT-2																																										
1-6 歳	28.8	78.6	92.3																																										
7-14 歳	19.0	52.8	61.9																																										
15-19 歳	12.9	36.0	41.5																																										
20 歳以上	18.1	33.3	42.0																																										
対象	平均値 (ng/kg bw/day)	95 パーセントイル値 (ng/kg bw/day)																																											
乳児	5.9 - 16	19 - 51																																											
幼児	12 - 43	23 - 91																																											
子供	10 - 39	21 - 71																																											
青年	4.4 - 24	12 - 47																																											
成人	3.4 - 18	7.2 - 39																																											
高齢者	3.3 - 14	6.7 - 26																																											
超高齢者	2.8 - 15	5.3 - 25																																											

	(2)推定方法	<p>【国内(厚生労働省)】 輸入小麦、国産小麦、輸入大麦、国産大麦、小豆、雑穀米、ビールの汚染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 (小西良子, 局博一, 2015)</p> <p>【JECFA】 食品消費量及び食品中濃度に基づく試算 (JECFA, 2002)</p> <p>【EFSA】 摂取量が最小から最大になるシナリオ、データ処理に基づく試算 (EFSA, 2011)</p>																					
8	MOE(Margin of exposure)	—																					
9	調製・加工・調理による影響	<ul style="list-style-type: none"> 湿式の製粉工程で2/3のT-2が浸漬水に移行。胚中の濃度が高い。 製粉によりT-2、HT-2は分解しないが、穀類の外側に分布するため製粉画分により濃度が異なる。 トリコセシン類のかび毒は、120℃で安定、180℃でやや安定、210℃では30-40分で分解。パン焼き工程では比較的安定。麺及びスパゲティの調理では、茹で水に相当量が浸出。 T-2は、ルーメン微生物により、脱アセチル化、ヒドロキシル化、脱エポキシ化する。(土壌及び水中の微生物でも脱アセチル化、ヒドロキシル化するほか、ほ場又は貯蔵中に自然分解する。) <p>(JECFA, 2002)</p>																					
10	<p>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</p> <p>(1)農産物/食品の種類</p> <p>(2)国内の生産実態</p>	<p>穀類、豆類及びその製品</p> <p><食品></p> <p>○麦類及び豆類の収穫量(2015年 作物統計)</p> <table border="1" data-bbox="719 1379 1401 1655"> <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>30,700</td> <td>68,200</td> </tr> <tr> <td>いんげん</td> <td>9,650</td> <td>18,000</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 麦類の国内の主産地(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 豆類の国内の主産地(2015年 作物統計) 小豆:北海道、兵庫、京都、岩手、福島 いんげん:北海道、長野、群馬、福島、山梨 	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	30,700	68,200	いんげん	9,650	18,000
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	30,700	68,200																					
いんげん	9,650	18,000																					

11	汚染防止・リスク低減方法	<p><麦類> (ほ場段階)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 赤かび病抵抗性品種の植付 • 殺菌剤又は生物的拮抗物質の施用 • 適切な輪作、肥料の適正施肥 • 灌漑、雑草管理、耕起、前作物残渣の除去又は鋤込 <p>(乾燥調製段階)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 収穫後に速やかな規定水分までの乾燥 • 比重選別機による汚染粒の除去
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"> • 国産穀類及び豆類の含有実態(気象条件等による年次変動を含む。) • マスクドマイコトキシンに関する情報 • 麦類の DON・NIV 汚染低減のための指針による取組が、麦類の T-2 及び HT-2 濃度に及ぼす影響 • 我が国での農産物の T-2 及び HT-2 汚染に寄与する産生菌や農産物の汚染機序に関する情報 • 麦類及び豆類の加工調理による影響 • ヒトの食品からの暴露量 • 家畜の飼料からの暴露量 • 気候変動が T-2 及び HT-2 汚染に及ぼす影響
13	消費者の関心・認識	<ul style="list-style-type: none"> • 一般的に T-2、HT-2 に対する消費者の関心は低い。 • 農林水産省が 2015(平成 25)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 28%、あまり関心が無い又は知らなかったが 64%との結果がある。 <p>(農林水産省, 2015b)</p>
14	その他	<ul style="list-style-type: none"> • 2013 年より、農林水産省プロジェクト研究「食品の安全性と動物衛生の向上のためのプロジェクト」の「カビ毒の動態解明と産生低減技術の開発」において、T-2 及び HT-2 産生菌の分布にする調査研究を実施中。
15	出典・参考文献	<ul style="list-style-type: none"> • Chi, M.S., Robison, T.S., Mirocha, C.J., Behrens, J.C. & Shimoda, W. 1978. Transmission of radioactivity into eggs from laying hens (<i>Gallus domesticus</i>) administered tritium labeled T-2 toxin. <i>Poult. Sci.</i>, 57, 1234-1238. • Codex. 2003. CAC/RCP 51-2003. Code of Practice for the Prevention and Reduction of Mycotoxin Contamination in Cereals. • Codex.2004. CAC/RCP 54-2004. Code of Practice on Good Animal Feeding. • EFSA. 2011. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on risks for animal and public health related to the presence of T-2 and HT-2 toxin in food and feed. • EFSA.2017. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion. Appropriateness to set a group health based guidance value for T2 and HT2 toxin and its modified forms. • EU. 2006a. Commission Recommendation of 17 August

		<p>2006 on the prevention and reduction of Fusarium toxins on cereals and cereal products (2006/583/EC).</p> <ul style="list-style-type: none"> • EU. 2006b. 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). • EU. 2013a. Commission Recommendation of 27 March 2013 on the presence of T-2 and HT-2 toxin in cereals and cereal products (2013/165/EU). • EU. 2013b. Commission Recommendation of 4 November 2013 amending Recommendation 2006/576/EC as regards T-2 and HT-2 toxin in compound feed for cats (2013/637/EU). • IARC. 1993. Some Naturally Occurring Substances: Food. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 56. • JECFA. 2002. WHO Food Additives Series 47. • JECFA. 2016. JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES Eighty-third meeting (SUMMARY AND CONCLUSIONS). • Robison, T.S., Mirocha, C.J., Kurtz, H.J., Behrens, J.C., Weaver, G.A. & Chi, M.S. 1979a. Distribution of tritium labeled T-2 toxin in swine. <i>J. Agric. Food Chem.</i>, 27, 1411-1413. • Robison, T.S., Mirocha, C.J., Kurtz, H.J., Behrens, J.C., Chi, M.S., Weaver, G.A. & Nystrom, S.D. 1979b. Transmission of T-2 toxin into bovine and porcine milk. <i>J. Dairy Sci.</i>, 62, 637-641. • UK. 2006. The UK Code of Good Agricultural Practice to Reduce Fusarium Mycotoxins in Cereals. • Yoshizawa, T., Mirocha, C.J., Behrens, J.C. & Swanson, S.P. 1981. Metabolic fate of T-2 toxin in a lactating cow. <i>Food Cosmet. Toxicol.</i>, 19, 31-39. • 経済産業省. 1982. 昭和 57 年 6 月 8 日法律第 61 号「細菌兵器(生物兵器)及び毒素兵器の開発、生産及び貯蔵の禁止並びに廃棄に関する条約等の実施に関する法律(生物兵器禁止法)」 • 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). • 小西良子、局博一. 2015. 平成 22 年度から平成 24 年度までの実態調査結果による T-2、HT-2 及び ZEN の限定的曝露評価. • 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」 • 農林水産省, 2015a. 平成 27 年 6 月 17 日付け消費・安全局長通知. 27 消安第 1853 号. 「飼料等の適正製造規
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>範(GMP)ガイドラインの制定について」</p> <ul style="list-style-type: none">農林水産省. 2015b. 平成 27 年度リスク管理検討会(第 2 回)資料. http://www.maff.go.jp/j/study/risk_kanri/h27_2/pdf/sankou_3.pdf
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------