

**食品安全に関するリスクプロファイルシート
(化学物質)**

2026(令和8)年3月31日更新

項 目	内 容
1	<p>ハザードの名称</p> <p>アルキルフラン類</p> <p>(本シートでは、食品中に含有していることが報告されている代表的な分子種として以下の8分子種を対象とする。)</p> <p>2-メチルフラン 3-メチルフラン 2-エチルフラン 2,5-ジメチルフラン 2-プロピルフラン 2-ブチルフラン 2-ペンチルフラン</p>
	<p>別名、商品名等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2-メチルフラン: α-メチルフラン、シルバン ・2-エチルフラン: α-エチルフラン ・2-ペンチルフラン: 2-アミルフラン
2	<p>基準値、その他のリスク管理措置</p>
	<p>(1)国内</p> <p>以下の分子種は、類又は誘導体として指定されている18項目の香料の範囲に該当することを確認した品目として記載されている。</p> <p>2-メチルフラン、2,5-ジメチルフラン、2-エチルフラン、 2-プロピルフラン、2-ブチルフラン、2-ペンチルフラン</p> <p style="text-align: right;">[厚生労働省, 2024]</p>
	<p>(2)海外</p> <p>【欧州】 以下の分子種は、香料としての使用が認められている。 2-ブチルフラン、2-ペンチルフラン</p> <p style="text-align: right;">[EU, 2012; EU, 2014]</p> <p>【米国】 食品香料製造者協会(FEMA)及びFAO/WHO合同食品添加物専門家委員会(JECFA)が評価した以下の分子種は、香料としての使用が認められている。 2-メチルフラン、2,5-ジメチルフラン、2-エチルフラン、 2-ブチルフラン、2-ペンチルフラン</p> <p style="text-align: right;">[USFDA, 2018]</p>
3	<p>ハザードが注目されるようになった経緯</p> <p>2005年に、食品の加熱処理工程でフランと同様に2-メチルフラン、3-メチルフランが生成することが明らかになり、注目されるようになった。</p>
4	<p>汚染実態の報告(国内)</p> <p>—</p>

5	毒性評価	
	(1)吸収、分布、排出及び代謝	<p>①吸入摂取 <2-メチルフラン> 約 90%が吸収される(イヌ)。 <2,5-ジメチルフラン> 約 60%が吸収される(イヌ)。 [EFSA, 2017]</p> <p>②分布 <2-メチルフラン> ・肝臓への分布が最も多く、投与 12 時間後では、次いで多い腎臓の約 4 倍量が分布する。そのほか、血液、肺にも分布 (50-200 mg/kg bw 腹腔内投与、雄 SD ラット)。 ・投与 12 時間後、肝臓に分布した 2-メチルフランの一部は、組織中のたんぱく質や DNA と結合 (100 mg/kg bw 腹腔内投与、雄 SD ラット)。 [Ravindranath et al., 1986]</p> <p><3-メチルフラン> ・投与 1-5 時間後、肝臓及び腎臓に分布(ほかの組織への分布はデータなし) (336 mg/kg bw 腹腔内投与、雄 ICR マウス)。 [Wiley et al., 1984]</p> <p>③代謝 <2-メチルフラン> 3-アクロレインが生成する <3-メチルフラン> 2-メチルブタ-2-エンジオールが生成する [EFSA, 2017]</p> <p>④毒性学上重要な化合物 3-アクロレイン</p>
	(2)急性毒性(LD ₅₀)	<p><2-メチルフラン> 167 mg/kg(ラット) [Sigma-Ardrich, 2020a]</p> <p><2,5-ジメチルフラン> 1,238 mg/kg(ラット) [Sigma-Ardrich, 2020b]</p> <p><2-ペンチルフラン> 1,200 mg/kg(マウス) [Sigma-Ardrich, 2020c]</p>
	(3)短期毒性	<p><2-メチルフラン> 雄 F344 ラットを用いた週 5 回 4 週の経口投与試験において、肝臓の組織病変がみられたことから、NOAEL を 0.4 mg/kg bw/day とした。 [Gill et al., 2014]</p> <p><3-メチルフラン> F344 ラットを用いた週 5 回 90 日間の経口投与試験において、肝臓の組織病変がみられたことから、NOAEL を 0.075 mg/kg bw/day とした。 [Gill et al., 2018]</p>

	(4)長期毒性	<p><2-メチルフラン> Ames 試験、in vitro、陰性 染色体異常試験、in vitro、陽性</p> <p><2,5-ジメチルフラン> Ames 試験、in vitro、陰性 染色体異常試験、in vitro、陽性 小核試験、in vitro、陽性</p> <p>[EFSA, 2017]</p>																																																
6	耐容量																																																	
	(1)耐容摂取量	—																																																
	(2)急性参照量	—																																																
7	(1)推定一日摂取量	<p>【EU】 <フラン、2-メチルフラン及び 3-メチルフランの和> (単位: µg/kg bw/day)</p> <table border="1" data-bbox="639 904 1418 1518"> <thead> <tr> <th rowspan="3">月齢/年齢</th> <th colspan="2">平均値</th> <th colspan="2">95%ile 値*</th> </tr> <tr> <th colspan="2">[最小 - 最大]</th> <th colspan="2">[最小 - 最大]</th> </tr> <tr> <th>LB</th> <th>UB</th> <th>LB</th> <th>UB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12ヶ月未満</td> <td>0.17 - 1.21</td> <td>0.25 - 1.35</td> <td>0.34 - 2.21</td> <td>0.49 - 2.36</td> </tr> <tr> <td>12ヶ月以上 36ヶ月未満</td> <td>0.28 - 0.63</td> <td>0.36 - 0.77</td> <td>0.51 - 1.25</td> <td>0.64 - 1.40</td> </tr> <tr> <td>3歳以上 10歳未満</td> <td>0.23 - 0.49</td> <td>0.31 - 0.60</td> <td>0.37 - 1.31</td> <td>0.49 - 1.40</td> </tr> <tr> <td>10歳以上 18歳未満</td> <td>0.15 - 0.44</td> <td>0.18 - 0.50</td> <td>0.29 - 1.31</td> <td>0.33 - 1.36</td> </tr> <tr> <td>18歳以上 65歳未満</td> <td>0.21 - 2.25</td> <td>0.24 - 2.29</td> <td>0.46 - 5.73</td> <td>0.50 - 5.78</td> </tr> <tr> <td>65歳以上 75歳未満</td> <td>0.27 - 2.64</td> <td>0.30 - 2.68</td> <td>0.96 - 6.11</td> <td>0.98 - 6.14</td> </tr> <tr> <td>75歳以上</td> <td>0.26 - 3.27</td> <td>0.30 - 3.31</td> <td>0.78 - 4.00</td> <td>0.84 - 4.02</td> </tr> </tbody> </table> <p>LB: 食品中の濃度データが定量下限未満の試料の濃度を0として算出。 UB: 食品中の濃度データが検出下限未満の試料の濃度を検出下限、検出下限以上定量下限未満の試料の濃度は定量下限として算出。</p> <p>* 月齢/年齢別の食事摂取量データ数が60未満のものを使って95%ile 値を推定した結果は、表に含まれていない。</p> <p>[EFSA, 2017]</p>	月齢/年齢	平均値		95%ile 値*		[最小 - 最大]		[最小 - 最大]		LB	UB	LB	UB	12ヶ月未満	0.17 - 1.21	0.25 - 1.35	0.34 - 2.21	0.49 - 2.36	12ヶ月以上 36ヶ月未満	0.28 - 0.63	0.36 - 0.77	0.51 - 1.25	0.64 - 1.40	3歳以上 10歳未満	0.23 - 0.49	0.31 - 0.60	0.37 - 1.31	0.49 - 1.40	10歳以上 18歳未満	0.15 - 0.44	0.18 - 0.50	0.29 - 1.31	0.33 - 1.36	18歳以上 65歳未満	0.21 - 2.25	0.24 - 2.29	0.46 - 5.73	0.50 - 5.78	65歳以上 75歳未満	0.27 - 2.64	0.30 - 2.68	0.96 - 6.11	0.98 - 6.14	75歳以上	0.26 - 3.27	0.30 - 3.31	0.78 - 4.00	0.84 - 4.02
月齢/年齢	平均値			95%ile 値*																																														
	[最小 - 最大]			[最小 - 最大]																																														
	LB	UB	LB	UB																																														
12ヶ月未満	0.17 - 1.21	0.25 - 1.35	0.34 - 2.21	0.49 - 2.36																																														
12ヶ月以上 36ヶ月未満	0.28 - 0.63	0.36 - 0.77	0.51 - 1.25	0.64 - 1.40																																														
3歳以上 10歳未満	0.23 - 0.49	0.31 - 0.60	0.37 - 1.31	0.49 - 1.40																																														
10歳以上 18歳未満	0.15 - 0.44	0.18 - 0.50	0.29 - 1.31	0.33 - 1.36																																														
18歳以上 65歳未満	0.21 - 2.25	0.24 - 2.29	0.46 - 5.73	0.50 - 5.78																																														
65歳以上 75歳未満	0.27 - 2.64	0.30 - 2.68	0.96 - 6.11	0.98 - 6.14																																														
75歳以上	0.26 - 3.27	0.30 - 3.31	0.78 - 4.00	0.84 - 4.02																																														

【カナダ】

<フラン、2-メチルフラン及び3-メチルフランの和>

(単位: µg/kg bw/day)

年齢	平均値 (男) (女)		90%ile 値 (男) (女)	
	1-3 歳(男女合計)	0.35		0.58
4-8 歳(男女合計)	0.21		0.37	
9-13 歳(男女別)	0.13	0.13	0.22	0.24
14-18 歳(男女別)	0.13	0.14	0.26	0.30
19-30 歳(男女別)	0.47	0.41	1.26	1.07
31-50 歳(男女別)	0.82	0.87	1.89	2.13
51-70 歳(男女別)	0.84	0.79	1.91	1.77
71 歳以上(男女別)	0.65	0.60	1.51	1.45

[Health Canada, 2018]

(2)推定方法

【EU】

- ・メチルフランの含有実態データが不足しているため、食品毎に算出された2-メチルフラン/フラン及び3-メチルフラン/フランの濃度比を用いて、フラン、2-メチルフラン、3-メチルフランの合計摂取量を推定。
- ・2004-2016年までの含有実態調査の結果(平均フラン濃度)と食事摂取量データベースから推定。

[EFSA, 2017]

【カナダ】

- ・カナダ市販食品中のフランとフラン類縁体の含有実態調査結果からランダムに選択した食品中濃度と、対応する食品の個人別摂取量データから個人別の総摂取量を推定。そこから対象となる年齢-性別集団の一日の経口摂取量の分布を推定。この作業を500回繰り返し、年齢-性別ごとに平均値及び90%ile値の分布を作成し、それぞれの中央値を平均摂取量、90%ile値として採用。

[Health Canada, 2018]

8	MOE(Margin of exposure)	<p>【EU】非発がん影響(胆管線維症) <フラン、2-メチルフラン、3-メチルフランの和>の MOE *</p> <table border="1" data-bbox="639 264 1353 792"> <thead> <tr> <th rowspan="2">月齢/年齢</th> <th colspan="2">平均値</th> <th colspan="2">95%ile</th> </tr> <tr> <th>最小(LB)</th> <th>最大(UB)</th> <th>最小(LB)</th> <th>最大(UB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12ヶ月未満</td> <td>378</td> <td>48</td> <td>189</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>12ヶ月以上 36ヶ月未満</td> <td>230</td> <td>83</td> <td>126</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>3歳以上 10歳未満</td> <td>280</td> <td>107</td> <td>174</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>10歳以上 18歳未満</td> <td>429</td> <td>129</td> <td>222</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>18歳以上 65歳未満</td> <td>306</td> <td>28</td> <td>140</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>65歳以上 75歳未満</td> <td>238</td> <td>24</td> <td>67</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>75歳以上</td> <td>247</td> <td>19</td> <td>82</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>肝毒性を示す物質としては、フランのみの場合と比べて MOE が小さく、健康への懸念を増大させる。</p> <p>(参考)MOE 算出の根拠 BMDL₁₀ :0.064 mg/kg bw/day (ラットの胆管線維症) [EFSA, 2017]</p> <p>*(農水省注) メチルフラン単独の MOE の設定はできないとして、フラン、2-メチルフラン、3-メチルフランの和で MOE を算出している。</p>	月齢/年齢	平均値		95%ile		最小(LB)	最大(UB)	最小(LB)	最大(UB)	12ヶ月未満	378	48	189	27	12ヶ月以上 36ヶ月未満	230	83	126	46	3歳以上 10歳未満	280	107	174	46	10歳以上 18歳未満	429	129	222	47	18歳以上 65歳未満	306	28	140	11	65歳以上 75歳未満	238	24	67	10	75歳以上	247	19	82	16
月齢/年齢	平均値			95%ile																																										
	最小(LB)	最大(UB)	最小(LB)	最大(UB)																																										
12ヶ月未満	378	48	189	27																																										
12ヶ月以上 36ヶ月未満	230	83	126	46																																										
3歳以上 10歳未満	280	107	174	46																																										
10歳以上 18歳未満	429	129	222	47																																										
18歳以上 65歳未満	306	28	140	11																																										
65歳以上 75歳未満	238	24	67	10																																										
75歳以上	247	19	82	16																																										
9	調製・加工・調理による影響	<p>○レトルト加熱の影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 野菜(ピーマン、ブロッコリ、にんじん、たまねぎ、じゃがいも、かぼちゃ、赤ビート、ほうれんそう)のピューレーをレトルト殺菌すると、フランとともにメチルフランが生成した。 [Palmers et al., 2014] 野菜のピューレーをレトルト殺菌後に 35°C下で保蔵すると、じゃがいもやかぼちゃでフラン濃度が顕著に増加したが、4°C下での保蔵ではフラン濃度の増加はみられなかった。 野菜のピューレーをレトルト殺菌すると、トマトピューレーでメチルフラン濃度が顕著に増加したが、35°C下で保蔵すると、メチルフラン濃度は低下した。 [Palmers et al., 2015] 																																												
10	<p>ハザードに汚染される可能性がある食品の生産実態</p> <p>(1)食品の種類</p>	<p>フランと同様に、缶詰、瓶詰、コーヒーなどの食品に含まれることが報告されており、特にコーヒー中の 2-メチルフランの濃度は高い。</p>																																												

(2)国内の生産実態、輸入実態

○コーヒー輸入量

年	輸入量(t)				
	生豆	炒ったもの	インスタント	コーヒーエキス調製品(加糖)	コーヒーエキス調製品(無糖)
2019	434,379	6,766	10,448	411	11,053
2020	389,583	7,066	10,700	574	11,716
2021	399,271	7,368	11,657	837	12,419
2022	386,523	7,469	12,588	717	13,122
2023	352,308	6,649	11,583	663	11,318
2024	357,418	5,657	12,137	494	10,807

※2019年からコーヒーエキス、エキス調製品の加糖の関税分類が変更された。2019年以降のコーヒーエキス調製品(加糖)には、「コーヒーエキスなど、調製品しよ糖含有量が全重量の50%以上」と「コーヒーエキスなど、調製品その他」の合計を記載。

[(一社)全日本コーヒー協会, 2025]

○缶詰、瓶詰、レトルト食品 生産量(2024年)

品目	生産量(t) ※	品目	生産量(t)※
丸缶		びん詰	
水産	66,562	のり	5,102
果実	21,997	ジャム	25,051
野菜	25,240	その他	13,542
ジャム	158	瓶詰計	43,695
食肉	4,744	レトルト食品	499,247
調理・特殊	27,015		
飲料	1,698,182		
丸缶計	1,843,182		
大缶			
たけのこ	1,780		
トマト	1,387		
ジャム	3,686		
その他	16,094		
大缶計	22,946		

※内容重量換算

[(公社)日本缶詰びん詰レトルト食品協会, 2025]

○ベビーフード生産量(2024年)

品目		生産量(t)
ベビーフード	ドライタイプ	732
	ウェットタイプ	13,373
ベビー飲料	ドライタイプ	19.3
	ウェットタイプ	17,807

※製品の重量ベース

[日本ベビーフード協議会, 2025]

○しょうゆ出荷量

年	出荷量(kL)
2019	744,263
2020	702,423
2021	703,704
2022	697,422
2023	683,340

[しょうゆ情報センター, 2023]

○みそ出荷量

年	出荷量(t)			
	米みそ	麦みそ	豆みそ	調合みそ
2020	326,116	15,309	19,014	38,097
2021	319,961	14,675	17,518	36,241
2022	312,086	14,260	17,390	35,792
2023	303,446	13,489	16,957	35,646
2024	300,918	12,960	14,565	31,393

[全国味噌工業協同組合連合会, 2025]

11	汚染防止・リスク低減方法	—
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"> ・分析法 ・国内の汚染実態 ・毒性情報 ・生成経路の特定 ・低減技術(特に食品の製造段階)
13	消費者の関心・認識	消費者の関心・認識ともに低いと考えられる。
14	その他	—

15	出典・参照文献	<p>EFSA. (2017). Risks for public health related to the presence of furan and methylfurans in food.</p> <p>EU. (2012). COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) No 872/2012. adopting the list of flavouring substances provided for by Regulation (EC) No 2232/96 of the European Parliament and of the Council, introducing it in Annex I to Regulation (EC) No 1334/2008 of the Euro.</p> <p>EU. (2014). COMMISSION REGULATION (EU) No 246/2014 of 13 March 2014 amending Annex I to Regulation (EC) No 1334/2008 of the European Parliament and of the Council as regards removal from the Union list of certain flavouring substances.</p> <p>Gill <i>et al.</i> (2014). A 28-day Gavage Toxicity Study in Male Fischer 344 Rats with 2-methylfuran. <i>Toxicol Pathol.</i>2014;42(2):352-60</p> <p>Gill <i>et al.</i> (2018). A 90-Day Subchronic Gavage Toxicity Study in Fischer 344 Rats with 3-methylfuran. <i>Food Cosmet Toxicol.</i> 2018;111:341-355</p> <p>Health Canada. (2018). Health Risk Assessment for Furan and Methylfurans.</p> <p>JECFA. (2005). Compendium of food additive specifications Addendum 13.</p> <p>Palmer <i>et al.</i> (2014). Reduction of furan formation by high-pressure high-temperature treatment of individual vegetable purées. <i>Food bioprocess technol.</i> 2014;7;2679-2693</p> <p>Palmer <i>et al.</i> (2015). Furan formation during storage and reheating of sterilised vegetable purées. <i>Food Addit Contam Part A.</i> 2015;32(2):161-9</p> <p>Ravindranath <i>et al.</i> (1986). 2-Methylfuran toxicity in rats - role of metabolic-activation in vivo. <i>Toxicol Appl Pharmacol.</i> 1986;85(1):78-91</p> <p>Sigma-Ardich. (2020a). 安全データシート(2-メチルフラン).</p> <p>Sigma-Ardich. (2020b). 安全データシート(2,5-ジメチルフラン).</p> <p>Sigma-Ardich. (2020c). 安全データシート(2-ペンチルフラン).</p> <p>USFDA. (2018). Substances Added to Food (formerly EAFUS). https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/substances-added-food-formerly-eafus (accessed Sep 1, 2025)</p> <p>Wiley <i>et al.</i> (1984). Toxicity-distribution relationships among 3-alkylfurans in mouse liver and kidney. <i>Toxicol Appl Pharmacol.</i> 1984;74(1):1-9</p> <p>しょうゆ情報センター. (2023). 醤油の統計資料. https://www.soysauce.or.jp/statistical-data (accessed Sep 1, 2025)</p> <p>厚生労働省. (2024). 令和6年3月15日付け厚生食基発0315第6号・厚生食監発0315第4号. 参照日: 2020年10月20日, https://www.mhlw.go.jp/content/001227351.pdf</p> <p>全国味噌工業協同組合連合会.(2025) 種類別出荷数量 http://zenmi.jp/miso_toukei.html</p> <p>日本ベビーフード協議会. (2025). ベビーフード協議会生産統計. http://www.baby-food.jp/link/</p> <p>(一社)全日本コーヒー協会. (2025). 日本のコーヒーに輸入量の推移. http://coffee.ajca.or.jp/data/statistics/</p> <p>(公社)日本缶詰びん詰レトルト食品協会. (2025). 国内生産数量統計. http://www.jca-can.or.jp/data/jcadata.html</p>
----	---------	---