

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21年3月3日

項目	内容																						
1 ハザードの名称/別名	PAHs(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons)/多環芳香族炭化水素 (PAHには多くの化合物があるが、JECFAが遺伝毒性と発がん性があるとして、今後モニタリングすべきとしたのは、以下の13種類) benz[a]anthracene (BaA) benzo[b]fluorene (BbFL) benzo[<i>l</i>]fluoranthene (BjFA) benzo[<i>k</i>]fluoranthene (BkFA) benzo[<i>a</i>]pyrene (BaP) chrysene (CHR) dibenz[<i>a,h</i>]anthracene (DBahA) dibenzo[<i>a,e</i>]pyrene (DBaeP) dibenzo[<i>a,h</i>]pyrene (DBahP) dibenzo[<i>a,l</i>]pyrene (DBaiP) dibenzo[<i>a,i</i>]pyrene (DBaIP) indeno[1,2,3- <i>cd</i>]pyrene (IP) 5-methylchrysene (5-MCH)																						
2 基準値、その他のリスク管理措置	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="683 1160 1189 1234">(1)国内</td> <td colspan="2" data-bbox="1189 1160 1426 1234">食品衛生法に基づく基準値は設定されていない。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="683 1234 1189 2029">(2)海外</td> <td colspan="2" data-bbox="1189 1234 1426 2029"> <ul style="list-style-type: none"> ・Codex 第31回総会は「燻製及び直接乾燥による食品のPAH汚染を低減するための実施規範」案を予備採択(2008)魚類・水産製品部会において、ベンツピレンの基準値(5µg/kg以下)を含む燻製魚の規格原案を検討中(現在Step 3)(ALINORM 08/31/18) ・EU (2005) NO 466/2001 <table border="1" data-bbox="710 1500 1401 1881"> <thead> <tr> <th data-bbox="710 1500 1189 1541">食品中のベンツピレン(BaP)</th> <th data-bbox="1189 1500 1401 1541">基準値(µg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="710 1541 1189 1581">食用油脂及び加工油脂</td> <td data-bbox="1189 1541 1401 1581">2.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1581 1189 1621">乳幼児用食品</td> <td data-bbox="1189 1581 1401 1621">1.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1621 1189 1662">畜肉の燻製及び畜肉加工品の燻製</td> <td data-bbox="1189 1621 1401 1662">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1662 1189 1747">魚介類の燻製及び魚介加工品 (二枚貝を除く)</td> <td data-bbox="1189 1662 1401 1747">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1747 1189 1787">魚介類(燻製を除く)</td> <td data-bbox="1189 1747 1401 1787">2.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1787 1189 1827">甲殻類、頭足類(燻製を除く)</td> <td data-bbox="1189 1787 1401 1827">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1827 1189 1868">二枚貝</td> <td data-bbox="1189 1827 1401 1868">10.0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・韓国(2006) 食用油脂中のBaPの勧奨規格: 2 µg/kg ・中国 食用油脂中のBaP: 10 µg/kg </td> </tr> </table>	(1)国内	食品衛生法に基づく基準値は設定されていない。		(2)海外	<ul style="list-style-type: none"> ・Codex 第31回総会は「燻製及び直接乾燥による食品のPAH汚染を低減するための実施規範」案を予備採択(2008)魚類・水産製品部会において、ベンツピレンの基準値(5µg/kg以下)を含む燻製魚の規格原案を検討中(現在Step 3)(ALINORM 08/31/18) ・EU (2005) NO 466/2001 <table border="1" data-bbox="710 1500 1401 1881"> <thead> <tr> <th data-bbox="710 1500 1189 1541">食品中のベンツピレン(BaP)</th> <th data-bbox="1189 1500 1401 1541">基準値(µg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="710 1541 1189 1581">食用油脂及び加工油脂</td> <td data-bbox="1189 1541 1401 1581">2.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1581 1189 1621">乳幼児用食品</td> <td data-bbox="1189 1581 1401 1621">1.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1621 1189 1662">畜肉の燻製及び畜肉加工品の燻製</td> <td data-bbox="1189 1621 1401 1662">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1662 1189 1747">魚介類の燻製及び魚介加工品 (二枚貝を除く)</td> <td data-bbox="1189 1662 1401 1747">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1747 1189 1787">魚介類(燻製を除く)</td> <td data-bbox="1189 1747 1401 1787">2.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1787 1189 1827">甲殻類、頭足類(燻製を除く)</td> <td data-bbox="1189 1787 1401 1827">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1827 1189 1868">二枚貝</td> <td data-bbox="1189 1827 1401 1868">10.0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・韓国(2006) 食用油脂中のBaPの勧奨規格: 2 µg/kg ・中国 食用油脂中のBaP: 10 µg/kg 		食品中のベンツピレン(BaP)	基準値(µg/kg)	食用油脂及び加工油脂	2.0	乳幼児用食品	1.0	畜肉の燻製及び畜肉加工品の燻製	5.0	魚介類の燻製及び魚介加工品 (二枚貝を除く)	5.0	魚介類(燻製を除く)	2.0	甲殻類、頭足類(燻製を除く)	5.0	二枚貝	10.0
(1)国内	食品衛生法に基づく基準値は設定されていない。																						
(2)海外	<ul style="list-style-type: none"> ・Codex 第31回総会は「燻製及び直接乾燥による食品のPAH汚染を低減するための実施規範」案を予備採択(2008)魚類・水産製品部会において、ベンツピレンの基準値(5µg/kg以下)を含む燻製魚の規格原案を検討中(現在Step 3)(ALINORM 08/31/18) ・EU (2005) NO 466/2001 <table border="1" data-bbox="710 1500 1401 1881"> <thead> <tr> <th data-bbox="710 1500 1189 1541">食品中のベンツピレン(BaP)</th> <th data-bbox="1189 1500 1401 1541">基準値(µg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="710 1541 1189 1581">食用油脂及び加工油脂</td> <td data-bbox="1189 1541 1401 1581">2.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1581 1189 1621">乳幼児用食品</td> <td data-bbox="1189 1581 1401 1621">1.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1621 1189 1662">畜肉の燻製及び畜肉加工品の燻製</td> <td data-bbox="1189 1621 1401 1662">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1662 1189 1747">魚介類の燻製及び魚介加工品 (二枚貝を除く)</td> <td data-bbox="1189 1662 1401 1747">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1747 1189 1787">魚介類(燻製を除く)</td> <td data-bbox="1189 1747 1401 1787">2.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1787 1189 1827">甲殻類、頭足類(燻製を除く)</td> <td data-bbox="1189 1787 1401 1827">5.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="710 1827 1189 1868">二枚貝</td> <td data-bbox="1189 1827 1401 1868">10.0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・韓国(2006) 食用油脂中のBaPの勧奨規格: 2 µg/kg ・中国 食用油脂中のBaP: 10 µg/kg 		食品中のベンツピレン(BaP)	基準値(µg/kg)	食用油脂及び加工油脂	2.0	乳幼児用食品	1.0	畜肉の燻製及び畜肉加工品の燻製	5.0	魚介類の燻製及び魚介加工品 (二枚貝を除く)	5.0	魚介類(燻製を除く)	2.0	甲殻類、頭足類(燻製を除く)	5.0	二枚貝	10.0					
食品中のベンツピレン(BaP)	基準値(µg/kg)																						
食用油脂及び加工油脂	2.0																						
乳幼児用食品	1.0																						
畜肉の燻製及び畜肉加工品の燻製	5.0																						
魚介類の燻製及び魚介加工品 (二枚貝を除く)	5.0																						
魚介類(燻製を除く)	2.0																						
甲殻類、頭足類(燻製を除く)	5.0																						
二枚貝	10.0																						

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"> ・魚肉や畜肉の焼け焦げ中に BaP 等の発がん性物質が存在することは知られていた。 ・PAH の多くに遺伝毒性発がん性があることが確認され、IARC の評価では 2006 年に BaP がグループ 2A からグループ 1 に変更された。 ・環境由来(原油流出事故等が原因)の PAHs による魚介類汚染も欧州では問題となっている。
4	汚染実態の報告(国内)	<ul style="list-style-type: none"> ・先端技術を活用した農林水産研究高度化事業(農林水産省)において個別食品(かつお節、かつおだし、焼き鳥、ベーコン、鰻蒲焼き、ウーロン茶等)の予備的な分析を実施(平成 17-19 年度) ・平成 20 年度加工食品中の PAHs 含有実態調査(かつお節削り節及びそれらの加工品が対象) ・1970 年代に食品中の PAHs に関して多くの報告があるが、分析法の妥当性や精度管理の観点から信頼できるデータは少ない。
5	<p>毒性評価</p> <p>(1)吸収、分布、排出及び代謝</p> <p>(2)急性毒性</p> <p>(3)短期毒性</p> <p>(4)長期毒性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・主に肝臓に移行。腎臓、肺、胃、大脳にも移行(腹腔内投与雄ラット) ・24 時間以内に投与量の約 65%が糞便に、18%が尿中に排出。1.8%が肝臓中に残る(0.45mg 静脈内投与、♀ラット) ・CYP により芳香環が酸化され、グルタチオン、グルクロン酸、硫酸胞合を受ける。 ・酸化により、核酸、たんぱく質と共有結合する求電子性代謝物が生成。 ・いくつかの PAHs 及び代謝物は Ah 受容体に結合。 <p>LD₅₀ 250 mg/kg bw(マウス)</p> <p>acenaphthene, fluoranthene, fluorine, naphthalene, pyrene; NOEL: 53mg/kg bw/day (ラット・マウス、経口、肝毒性・腎毒性) BaP; NOEL: 3mg/kg bw/day (ラット、肝毒性)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PAHs の活性代謝物が、DNA、主にグアニン、アデニンのアミノ基に結合するため、変異原性、遺伝毒性を持ち、発がん作用があると考えられている。 ・動物試験から JECFA が遺伝毒性及び発がん性があるとしているのは、以下の 13 種類の PAHs <p>benz[a]anthracene (BaA) benzo[b]fluorene (BbFL) benzo[<i>j</i>]fluoranthene (BjFA) benzo[<i>k</i>]fluoranthene (BkFA) benzo[<i>a</i>]pyrene (BaP) chrysene (CHR) dibenz[<i>a,h</i>]anthracene(DBahA) dibenzo[<i>a,e</i>]pyrene (DBaeP) dibenzo[<i>a,h</i>]pyrene (DBahP) dibenzo[<i>a,i</i>]pyrene (DBaiP) dibenzo[<i>a,l</i>]pyrene (DBalP) indeno[1,2,3-<i>cd</i>]pyrene (IP) 5-methylchrysene (5-MCH)</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ・BaP については以下の報告がある。 NOAEL: 3.6 mg /kg bw/day 腸管、肝臓、肺、乳腺／腫瘍形成(経口、マウス・ラット) BaP は生殖毒性の報告あり。(♀ラット、妊娠障害)
6	耐容量	
	(1)耐容摂取量	多くの種類に遺伝毒性があり、設定されていない。
	①PTDI/PTWI/PTMI	—
	②PTDI/PTWI/PTMI の根拠	—
	(2)急性参照値(ARfD)	—
7	暴露評価	
	(1)推定一日摂取量	<ul style="list-style-type: none"> ・JECFA(2005) BaP 0.004 µg/kg bw/day(平均摂取群) 0.01µg/kg bw/day(高摂取群) 子供は体重あたり大人の2-2.5倍と推定 バーベキューを食べる頻度の多い人や環境汚染のある地域に住んでいる人の暴露はより大きい可能性がある。 ・日本 亀山(2006)【リスク管理型研究(農林水産省)】 BaP 平均 1.4 ng/kg bw/day 館野(2005) BaP 平均 70 ng/day BaA 平均 54.35 ng/day DBahA 平均 7.73 ng/day BkFA 平均 10.19 ng/day
	(2)推定方法	<ul style="list-style-type: none"> ・JECFA(2005) オーストラリア、ブラジル、イギリス、およびニュージーランドなど18カ国から提出されたデータより遺伝毒性及び発がん性があると考えられる13種類のPAHの摂取量評価を検討。PAHsの摂取量評価のばらつきは非常に大きいため、主要な食品群を含み、調理済みの食品からのBaPの摂取量を暴露マーカーとして推定。 ・日本 亀山(2006) ・マーケットバスケット方式によるトータルダイエツスタディ
8	MOE(Margin of exposure)	<p>BaPを遺伝毒性及び発がん性のあるPAHsの暴露マーカーとして評価</p> <p>MOE 平均摂取群: 25,000 高摂取群: 10,000 BMDL 100 µg/kg bw/日 (坦がんマウス試験) (JECFA:2005年2月)</p>
9	調製・加工・調理による影響	<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥、燻煙、調理(特にグリル、ロースト、フライ)の過程で燃料から生成し、食品を汚染 ・調理等の過程で食品や食品から落ちた油脂が熱源に触れて生成。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・畜肉類や魚介類の燻製、直火(食品と炎が接触)で調理した畜肉類、油糧種子、穀物など

		<p>(JECFA では、PAHs の主要な摂取源は、穀物・穀物製品、植物油とされている。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食品が PAHs の主要な暴露源で、水及び空気を介した暴露は小さい。 ・汚染海域から水揚げされた魚介類 ・日本の場合、かつお節及びその加工品や直火調理の焼き肉、焼き鳥、焼き魚が主な摂取源と推察される
	(2)国内の生産実態	<ul style="list-style-type: none"> ・かつお節: 38 千トン(2004)
11	汚染防止・リスク低減方法	<ul style="list-style-type: none"> ・直火調理: 食品と炎の接触を避け、食品の上または横から加熱する。下から加熱する場合は、油が火に落ちないようにする。焦げた食品は食べない。また、低い温度で長時間調理する。熱源から離す。 ・燻製: 直接燻煙ではなく間接燻煙にする。 ・乾燥: 油糧種子、穀物の乾燥時に燃焼生成ガスなどにより、汚染されないように留意。 ・天日乾燥は、火力発電所や焼却炉、交通量の多い道路近辺を避け、適切な汚染防止策を設けること。 ・果物や野菜は食べる前に洗浄するか、皮を剥くことで表面の汚染物質を取り除く。
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"> ・国内の食品中の含有実態 (JECFA は遺伝毒性及び発がん性のある 13 物質のモニタリングを行うように勧告) ・日本人の暴露量の推定(特に BaP 以外の PAH) ・有効な汚染防止、低減技術 ・PAH 汚染の指標となる PAH の種類
13	消費者の関心・認識	<ul style="list-style-type: none"> ・食品の焦げに有害化学物質が含まれるとの認識はあるが、PAH による食品汚染や低減方法についての関心・認識は高くはない。
14	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・JECFA は BaP を指標に MOE に基づいて、推定摂取量では PAHs による健康への懸念は低いと結論。(2005) ・喫煙者や職業暴露がある人は、食品以外からの PaH 暴露がある。 ・発展途上国では、住宅の暖房や調理における燃料からの PAHs 放出が主要な暴露経路となることが指摘されている。 ・64th JECFA: Safety evaluation of certain food additives and contaminants (WHO Food Additives Series 55, 2006)