

食品安全委員会が自ら行う食品健康影響評価の案件の点検・検討に係る
ファクトシートの作成について

食品安全委員会が自ら行う食品健康影響評価案件（平成17年度）については、第11回企画専門調査会（平成17年9月1日）、第12回企画専門調査会（平成17年11月7日）において候補が選定され、第147回食品安全委員会（平成18年6月15日）において候補の取扱いが審議された。その結果、自ら評価の案件候補とはされなかったが、現時点で有している情報、管理状況等について整理し、公表すべき案件が3件決定された。そのうち、「ビタミンAの過剰摂取」については、平成18年9月にファクトシートを作成・公表済みである。

今回、「動物用医薬品（成長ホルモン剤、成長促進剤）」、「臭素酸カリウム」の2件について作成したファクトシートを公表する。

別添1 牛の成長促進を目的として使用されるホルモン剤(肥育ホルモン剤)
ファクトシート

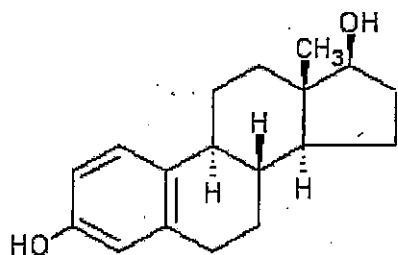
別添2 臭素酸カリウムファクトシート

牛の成長促進を目的として使用されているホルモン剤（肥育ホルモン剤）

1 ホルモン剤とは

ホルモンは本来生体内物質であり、特定の生理作用を有しています。畜産領域では、その生理作用を利用して繁殖のための発情周期の同調、病気（例えば繁殖障害）の治療などを目的として使用されていますが、特定のホルモンが有するたん白質同化促進や成長促進作用を利用して、牛の肥育の際の成長促進を目的として使用されるものもあります。後者の「肥育ホルモン剤」（「成長促進剤」とも呼ばれます。）は、これを使用することにより肉用牛の肥育速度や飼料効率を改善する経済効果があると考えられており、米国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド等、主要な牛肉輸出国で広く利用されています。肥育ホルモン剤には、ヒトや動物の体内に自然に存在するホルモンを製剤とした天然型と、化学的に合成される合成型があります。現在、牛に使用されていることが世界的に知られている天然型のホルモン剤としては、 17β -エストラジオール（estradiol 17β ）、プロゲステロン（progesterone）、テストステロン（testosterone）があり、合成型のホルモン剤としては、酢酸トレンボロン（trenbolone acetate）、酢酸メレンゲステロール（melenigestrol acetate）、ゼラノール（zeranol）があります。

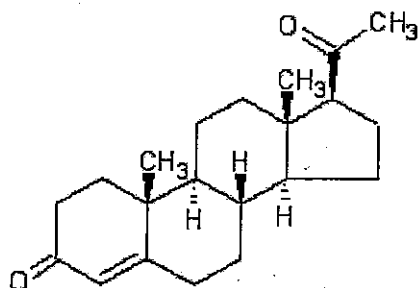
17- β エストラジオール



分 子 式	: $C_{18}H_{24}O_2$
分 子 量	: 272.39
融 点	: $173\sim 179^{\circ}\text{C}$

17- β エストラジオールは、代表的なエストロゲン（卵胞ホルモン）で、プロゲステロンとともに女性の性周期に関与します。卵巣、胎盤で合成され、閉経後の女性や男性では末梢組織でテストステロンから合成されます^{1), 2)}。

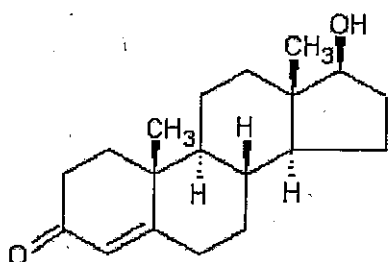
プロゲステロン



分子式 : $C_{21}H_{30}O_2$
 分子量 : 314.47
 融点 : $127\sim 131^{\circ}\text{C}$ (α 体)
 121°C (β 体)

プロゲステロンは、代表的なゲスターゲン(黄体ホルモン)で、受精卵の着床、妊娠維持、排卵抑制等の作用を有します。成人女性では、卵巣の黄体から分泌されますが、妊娠中期以降になると、胎盤からも分泌されます^{1), 2)}。

テストステロン

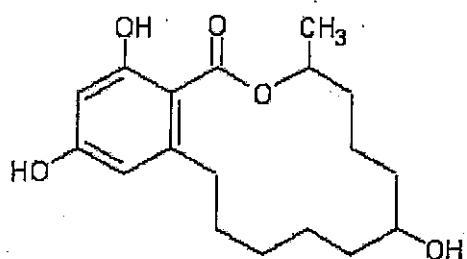


分子式 : $C_{19}H_{28}O_2$
 分子量 : 288.43
 融点 : 155°C

テストステロンは、代表的なアンドロゲン(男性ホルモン)で、筋肉増大、たん白質同化作用の促進等の作用をもつ。女性にも存在しますが、分泌量は男性の1/20程度です。男性の場合は精巣と副腎、女性の場合は副腎から分泌されます^{1), 2)}。

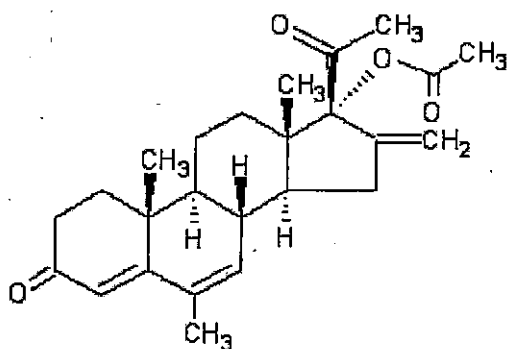
ゼラノールはエストラジオール、酢酸メレンゲステロールはプロゲステロン、酢酸トレンボロンはテストステロンの合成型です。

ゼラノール²⁾



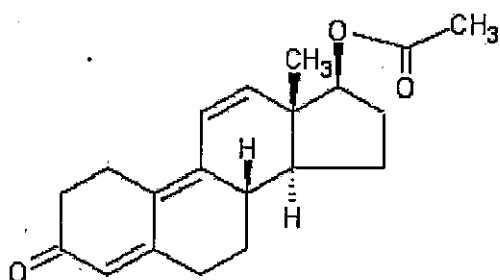
分子式 : $C_{18}H_{26}O_5$
 分子量 : 322.40
 融点 : 146~148°C
 178~180°C (2 結晶)

酢酸メレンゲステロール²⁾



分子式 : $C_{25}H_{32}O_4$
 分子量 : 396.53
 融点 : 224~226°C

酢酸トレンボロン²⁾



分子式 : $C_{20}H_{24}O_3$
 分子量 : 312.41
 融点 : 96~97°C

2 国際機関及び我が国でのリスク評価等

動物用医薬品等の残留の安全性を科学的に審議する国際機関である FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (JECFA) において、天然型の 17β -エストラジオール、プロゲステロン、テストステロン、合成型のゼラノール、酢酸メレンゲステロール、酢酸トレンボロンについては、一生涯にわたって摂取し続けても健康への悪影響がないと推定される一日当たりの摂取量である一日摂取許容量 (ADI) が設定されています³⁾。

また、食品の国際規格を設定する FAO/WHO 合同食品規格委員会 (CODEX) において、天然型のホルモン剤については肥育ホルモン剤として適正に使用される場合の残留は、ヒトの健康に対して危害となる可能性はないとして、残留基準値そのものが必要ないとされています。一方、合成型のホルモン剤については、ゼラノール、酢酸トレンボロンの残留基準値が設定されています。また、酢酸メレンゲステロールの残留基準値案が提案され審議されており、総会で規格案が検討され CODEX 規格として採択される Step 8 の一つ手前の Step 7 の段階にあります⁴⁾。

我が国においても、天然型については残留基準値は設定されていませんが、合成型のゼラノール、酢酸トレンボロンについては厚生労働省の薬事食品衛生審議会で 1996 年 (平成 8 年) に ADI 及び残留基準値が設定されています。酢酸メレンゲステロールについては、食品衛生法第 11 条第 3 項に基づく農薬等のポジティブリスト制度において、制度導入時に新たに残留基準値が設定されており、今後、ADI 設定等について評価、検討がなされる予定となっています。

3 諸外国及び我が国における状況等

(1) 諸外国等の状況

① 米国、カナダ、オーストラリアの状況

米国⁵⁾、カナダ⁶⁾、オーストラリア⁷⁾では成長促進、繁殖治療目的のいずれについても一定の処方に基づく天然型及び合成型のホルモン剤の使用が認められています。このようなホルモン剤の使用に伴う畜産物の安全性を確保するため、合成型のホルモン剤については残留基準値が設定されているものがあり、また、天然型ホルモン剤については天然に存在する量から一定量の増加の範囲内となるよう使用基準 (適正使用規範) が設けられています。

② 欧州の状況

1988 年、欧州共同体 (EC) は、成長促進を目的としてホルモン作用を有する物質を牛に使用することを EC 指令により禁止し、併せて、1989 年、これらを使用した牛肉及び牛肉製品の輸入も禁止しました⁸⁾。この措置は、米国及びカナダとの間で長期間にわたる貿易紛争となっています。その過程で、欧州連合 (EU) の獣医公衆衛生に関する科学委員会 (SCVPH) は 1999 年、2000 年及び 2002 年にリスク評価を実施し^{9), 10), 11)}、2003

年、EU はホルモン物質の使用及び輸入禁止に関する指令を改正し、 17β -エストラジオールを永続的に使用禁止とし、その他のホルモン物質について、さらなる科学的情報が提供されるまで暫定的に使用禁止としています¹²⁾。

③米国、カナダと欧州の肥育ホルモン剤を巡る紛争^{8), 13)}

1989 年の EC による肥育ホルモン剤を使用した牛肉等の輸入禁止を受けて、米国、カナダは、この輸入禁止は EC 産牛肉の保護にあたるとして関税と貿易に関する一般協定 (GATT) に提訴し、EC からの輸入品に対し報復措置を発動しました。その後、世界貿易機関 (WTO) のパネル及び上級委員会において EC 敗訴の結論となり、1998 年、WTO の紛争解決機関は EC に対して、輸入禁止措置を正当化し得るリスク評価を実施するか、輸入禁止措置を解除するか of the いずれか履行するよう勧告しました。EC はこの勧告を期限までに履行することができず、1999 年、WTO の紛争解決機関は米国、カナダによる対抗措置を認めました。2004 年、EU はリスク評価を実施し、関連の EU 指令の改正を行い、WTO の勧告を履行したと報告し、対抗措置の解除を求めました。しかし、米国、カナダは、改正された EU 指令は、科学的なものではなく、WTO の勧告を満たしたものではないとし、対抗措置を継続することとしたため、逆に EU は、米国、カナダの対抗措置を WTO に提訴しました。2005 年、EU の要請によりパネルが設置され、現在も議論は継続されています。

(2) 我が国の状況

① 肥育ホルモン剤の承認及び使用について

我が国においては、1960 年代から去勢牛の肥育促進等を効能・効果とする天然型のホルモン剤が動物用医薬品として承認され使用されていましたが、1998 年には製造・輸入が中止され、1999 年には動物用医薬品業者が自主的に承認の取り下げを行っています。

現在、我が国で承認されているホルモン剤は、家畜の繁殖障害の治療や、人工授精時期の調節などの目的に使用されるもののみで、注射剤等として投与されています。

② 輸入される食肉について

厚生労働省は、食品衛生法に基づき、毎年、輸入食品監視指導計画を策定し、食肉等の輸入時に検疫所において合成型ホルモン剤などの残留物質のモニタリング検査を実施し、検査結果を公表しています¹⁴⁾。違反が認められた場合には、食品衛生法により輸入、販売等が停止されるとともに、輸出国政府等に対して違反原因の究明及びその結果に基づく再発防止対策の確立を要請しています。なお、これまでのモニタリング検査において、輸入牛肉に我が国の残留基準値を超える合成型ホルモン剤が検出されたことはありません。

表 1 諸外国及び我が国における、牛の合成型ホルモンの残留基準値（単位：ppb）

諸外国の状況

	JECFA Codex	米 国 ¹⁵⁾	カナダ ¹⁶⁾	オーストラ リア ¹⁷⁾	E U
ゼラノール	2（筋肉） 10（肝臓）	— ^{注2}	2（筋肉） ^{注3} 10（肝臓） ^{注3}	5（筋肉） 20（内臓）	— ^{注4}
酢酸トレノロン	2（筋肉） 10（肝臓）	— ^{注2}	2（筋肉） ^{注3} 10（肝臓） ^{注3}	2（筋肉） 10（内臓）	— ^{注4}
酢酸メレンゲステ ロール	1（筋肉） ^{注1} 10（肝臓） ^{注1} 2（腎臓） ^{注1} 18（脂肪） ^{注1}	25（脂肪）	6（肝臓） ^{注3} 14（脂肪） ^{注3}	—	— ^{注4}

注 1) 酢酸メレンゲステロールの残留基準値は、JECFA において勧告されたもの。Codex では、現在、審議中であり未設定。

注 2) 米国においては、残留基準値は設定不要としている。

注 3) カナダにおいては、現在、規制公布の手続き中である（2006 年 10 月 25 日時点）。

注 4) E U においては、使用を認めていないことから、検出されてはならないとしている。

我が国の状況¹⁸⁾

	筋肉	脂肪	肝臓	腎臓	食用部分
ゼラノール	2	2	10	20	20
酢酸トレノロン	2	2	10	10	10
酢酸メレンゲステ ロール	30	30	30	30	30

注) 「食用部分」とは、食用に供される部分であって、筋肉、脂肪、肝臓及び腎臓を除いた部分をいう。

4 参考文献

- 1) 高折 修二, 福田 英臣, 赤池 昭紀 監修: グッドマン・ギルマン薬理書 第 10 版, 2003, 廣川書店
- 2) 中澤 裕之監修: 動物用医薬品データブック, 1998, 林 薬品工業株式会社
- 3) FAO, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives(JECFA) Online Edition:

- "Residues of some veterinary drugs in foods and animals" (FNP 41),
<http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-vetdrugs/search.html>
- 4) CODEX alimentarius, Veterinary Drug Residues in Food
http://www.codexalimentarius.net/mr/ls/vetdrugs/jsp/vetd_q-e.jsp?language=EN&version=ext&hasbulk=0
 - 5) FDA Center for Veterinary Medicine, Database of Approved Animal Drug Products,
<http://dil.vetmed.vt.edu/>
 - 6) Health Canada, Questions and Answers - Hormonal Growth Promoters
http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/vet/faq/growth_hormones_promoters_croissance_hormonaux_stimulateurs_e.html
 - 7) Australian Pesticides & Veterinary Medicines Authority, PUBCRIS Registered Product Search Engine
<http://services.apvma.gov.au/PubcrisWebClient/welcome.do>
 - 8) European Commission, HORMONES IN BOVINE MEAT, BACKGROUND AND HISTORY OF WTO DISPUTE
http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/press/press57_en.pdf
 - 9) European Commission, Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health: Assessment of potential risks to human health from hormone residues in bovine meat and meat products (30 April 1999), 1999
 - 10) European Commission, Review of specific documents relating to the SCVPH opinion of 30 April 99 on the potential risks to human health from hormone residues in bovine meat and meat products (adopted on 03 May 2000), 2000
 - 11) European Commission, Opinion on review of previous SCVPH opinions of 30 April 1999 and 3 May 2000 on the potential risks to human health from hormone residues in bovine meat and meat products (adopted on 10 April 2002), 2002
 - 12) European Commission, Directive 2003/74/EC of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 amending Council Directive 96/22/EC concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain substances having a hormonal or thyrostatic action and of beta-agonists
http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/hormones/legisl_en.htm
 - 13) 食品安全・動植物検疫措置に関する WTO 紛争事例の分析 第 1 回 EC-ホルモン牛肉事件, 農林水産政策研究所レビュー No. 17
<http://www.primaff.affrc.go.jp/seika/pdf/primaffreview/17/primaffreview2005-17-3.pdf>
 - 14) 厚生労働省、畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査結果
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/monitorring/index.html>
 - 15) U. S. Government Printing Office, Code of Federal Regulations (CFR), Title 21, Parts

522, 556, 558

<http://www.gpoaccess.gov/cfr/index.html>

- 16) Health Canada, Veterinary Drugs Directorate, Table 1. Administrative Maximum Residue Limits (AMRLS) and Maximum Residue Limits (MRLS) set by Canada

http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/vet/mrl-lmr/mrl-lmr_versus_new-nouveau_e.html

- 17) Australian Pesticides & Veterinary Medicines Authority Maximum Residue Limits: the MRL standard – maximum residue limits in food and animal feedstuff

http://www.apvma.gov.au/residues/mrl_standard.shtml

- 18) 厚生労働省、食品、添加物等の規格基準（昭和 34 年 12 月 28 日厚生省告示第 370 号）

注) 上記参考文献の URL は、平成 19 年(2007 年) 月 日時点で確認したものです。情報を掲載している各機関の都合により、URL が変更される場合がありますのでご注意ください。

○ 関連サイト

- ・ 厚生労働省 <http://www.mhlw.go.jp/>
- ・ 農林水産省 <http://www.maff.go.jp/>
- ・ 畜産情報ネットワーク <http://www.lin.go.jp/>

臭素酸カリウム

1 臭素酸カリウムとは

臭素酸カリウムは我が国では小麦粉処理剤として使用が認められている食品添加物です。小麦粉を原料として製造されるパンに使用される場合があります。

(1) 物性

別の呼称：ブロム酸カリ、ブロメート（臭素酸塩）、Potassium Bromate

分子式：KBrO₃

分子量：167.02

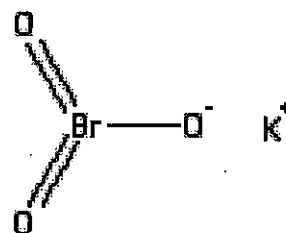
性 状：無色、三方晶系結晶

溶解度：水 0℃に対して3.11g /100 g、
100℃に対して49.75 g/100 g

融 点：370 ℃

比 重：3.27

CAS番号：7758-01-2



(2) 製パンにおける臭素酸カリウムの使用

パンは、一般的に小麦粉又はこれに穀粉類を加えたものを主原料とし、パン酵母、塩などを混捏（こんねつ）した生地を発酵させた後に焼成した食品です。この発酵中の生地の物性を改良し、製パン性を向上させるために酸化剤が使われています。酸化剤は、タンパク質（主にグルテン）のチオール基（SH基）を酸化することでジスルフィド結合（S-S結合）の形成を促進する等の作用があります。この作用により、グルテンの性質を向上させ生地の伸展性を増加させてパン容積の増大をもたらす、パンの食感を改良します。このような酸化剤には、反応速度の違いにより速効型と遅効型があり、速効型にはアスコルビン酸など、遅効型には臭素酸カリウムがあります¹⁾。

2 リスクに関する国際的評価

(1) FAO/WHO合同食品添加物専門家会議（JECFA）の評価

JECFAでは、1964年の第7回会合で臭素酸カリウムについて評価が行われ、その後、飲水投与された場合にラットにおける発がん性が示されたため、1983年、第27回JECFAで検討が行われました。入手された証拠から、小麦粉処理剤として使用された場合には臭素酸は製品の焼成中に臭化物に還元されることが示され、臭化物の毒性学的な問題の検討は先送りされた一方、臭素酸は食品に残留すべきでなく、臭素酸カリウムは最終的に臭素酸が残留しなければ使用可能とされました。このような理由により、臭素酸カリウムの小麦粉処理剤としての暫定許容量を最大で小麦粉1 kgに対して75 mgとし

ました²⁾。

1989年、第33回JECFAでは、臭素酸は最終食品に残留すべきではないことを再確認した上で、75 mg/kgの使用ではパン中に臭素酸の残留が確認されたため、小麦粉処理剤としての許容量は60 mg/kg以下にすべきであるとされました。また、臭素酸カリウムの許容量以下の使用では、臭化物は毒性学的には問題とならないとの見解が示されました³⁾。

1992年、第39回JECFAでは、新たな毒性学的データが評価され、経口投与による長期毒性・発がん性試験では、ラットにおいては腎細胞腫瘍、腹膜中皮腫、甲状腺嚢胞細胞腫瘍が発現し、ハムスターにおいては腎細胞腫瘍の発現率のわずかな増加が認められたとされています。これらの知見及び *in vivo* 並びに *in vitro* での変異原性試験結果に基づき、臭素酸カリウムは「遺伝毒性発がん性物質」であるとの結論となりました。また、小麦粉への60 mg/kg以下の使用であっても微量の残留が見られることが明らかになったため、臭素酸カリウムの小麦粉処理剤としての使用は適当ではないとされ、小麦粉処理剤としての使用の許容量は削除されました⁴⁾。

さらに、1995年、第44回JECFAでは、新たな毒性データはないものの、当時新たに開発された分析法により、臭素酸カリウムで処理された小麦粉で製造したパン中に残留臭素酸が検出されたとの報告がなされ、再度、小麦粉処理剤としての臭素酸カリウムの使用は適当でないと結論されました⁵⁾。

(2) 国際癌研究機関(IARC)の評価

IARCにおける発がん性に関する評価では、臭素酸カリウムは発がん性分類の中の「グループ2B」(ヒトに対して発がん性があるかもしれない)^注に分類されています⁶⁾。

3 我が国における規制の状況等

(1) 国内規制に関するこれまでの経緯

我が国では、1953年、食品衛生法に基づき、臭素酸カリウムが食品添加物(小麦粉処理剤及び魚肉ねり製品)として指定されました。

1982年、我が国において実施されたラットの発がん性試験で腎への発がん性が認められたことから⁷⁾、厚生省は同年、食品衛生調査会での審議を経て使用基準を改正し、パン以外への使用を禁止し、使用量を臭素酸として小麦粉1 kgにつき0.030g以

注 IARCによる発がん性分類

分 類	評 価
グループ1	ヒトに対して発がん性がある。
グループ2A	ヒトに対しておそらく発がん性がある。
グループ2B	ヒトに対して発がん性があるかもしれない。
グループ3	ヒトに対して発がん性があるとは分類できない。
グループ4	ヒトに対しておそらく発がん性はない。

下とし、かつ最終製品には残存してはならないとしました。1997 年には、科学技術の進歩に対応してパン中の臭素酸カリウム分析法(定量限界 $10\mu\text{g/kg}$)を新たに通知されました(2000 年に一部改正)。

さらに、2001 年、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会毒性・添加物合同部会において、「残留の有無は分析法の検出限界によるところ、さらなる安全性確保の観点から、検出感度を可能な限り高めるべく、より高感度な分析法の開発を検討する。そして、そのより高感度な分析法を用いて、市販パン等における調査を実施し、残留の有無を確認する。」こととされました。

2002 年の同部会では、厚生科学研究で行われた高度分析法の開発及びパン中の臭素酸残留実態調査から、検出限界 1 ppb、定量限界 2 ppb にまで感度が向上したこと、市販パン等 135 検体で臭素酸の残留は確認できず、輸入冷凍パン生地等で臭素酸が一部微量に検出されたが、パン焼成時には完全に分解されると考えられ安全性上問題となるような結果は得られなかったと報告されました⁸⁾。以上を踏まえ、高感度に改良した新たな分析法によって監視等を行うことにより安全性を確保する上で支障はないと結論されました。

この結論に従い、厚生労働省は 2003 年 3 月に、食品中の臭素酸カリウムの分析法を改正し、都道府県に通知しました⁹⁾。改正された分析法の検出限界は $0.5\mu\text{g/kg}$ に引き下げられました(表 2 の③)。

表 1 残留臭素酸分析法(公定法)の推移

	公表年	分析法	分析精度
①	1982	イオンクロマトグラフィー法	定量限界 $500\mu\text{g/kg}$ (1,000,000,000 分の 500)
②	1997	ポストカラム HPLC 法	定量限界 $10\mu\text{g/kg}$ (1,000,000,000 分の 10)
③	2003	改良ポストカラム HPLC 法	検出限界 $0.5\mu\text{g/kg}$ (1,000,000,000 分の 0.5)

(2) 現行規制

食品衛生法第 10 条に基づき、食品添加物として指定され、同法第 11 条第 1 項に基づき使用基準が次のように設定されています¹⁰⁾。

- ・対象食品：パン（小麦粉を原料として使用するものに限る。）
- ・使用量：臭素酸として、小麦粉 1 kg につき 0.030g 以下
- ・使用制限：最終食品の完成前に分解又は除去すること。
- ・分析法：改良ポストカラム HPLC 法

(3) 使用状況

国内では、一部のパン製品に臭素酸カリウムを使用したものがあります。上記の現行規制により臭素酸カリウムは最終食品には含まれていないため、食品添加物として表示する義務はありませんが、臭素酸カリウムを使用している旨を自主的に表示する取り組みが行われています。

4 諸外国における規制の状況等

米国においては、臭素酸カリウムは、1958年の食品添加物改正法制定以前から、パン生地調整剤及び小麦粉改良剤として使用が認められている既認可物質です。現在は、米国食品医薬品庁（FDA）が小麦粉の全粒粉に75 ppm未満、漂白粉に50 ppm未満の使用を認めています¹¹⁾。FDAは、パン中の臭素酸残留量の安全レベルを20 ppb以下と評価しており、高感度分析法を開発し、この値を超えないよう残留臭素酸のモニタリングが行われています。

英国では、1990 年、臭素酸カリウムが最終食品に残留しないという確証が得られないとして、パン製造時における使用が全面的に禁止されています¹²⁾。

EU では 1994 年に「特定危険物質の販売・使用制限に関する理事会指令」の別表の発がん性物質のリストに臭素酸カリウムが掲載されました¹³⁾。そして EU 加盟国のほとんどは 1997 年までに使用を禁止しています。

南米ではメルコスール（南米南部共同市場）が 1993 年に統一添加物リストから臭素酸カリウムを削除し¹⁴⁾、加盟国は 2003 年までに国内での使用を禁止しています。

中国では「食品添加物使用衛生基準」で小麦粉焙焼物中の臭素酸カリウムの残留基準値は 30 ppm と規定されていましたが、2005 年 7 月 1 日から小麦粉処理剤として小麦粉に使用することを禁止しています¹⁵⁾。

5 参考文献等

- 1) 松本 博：製パンの科学 パンはどうしてふくれるか？，社団法人 日本パン技術研究所
- 2) World Health Organization, Evaluation of certain food additives and contaminants (Twenty-seventh report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, No. 696, 1983
http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_696.pdf
- 3) World Health Organization, Evaluation of certain food additives and contaminants (Thirty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, No. 776, 1989
http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_776.pdf
- 4) World Health Organization, Evaluation of certain food additives and

naturally occurring toxicants (Thirty-ninth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, No.828, 1992

http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_828.pdf

- 5) World Health Organization, Evaluation of certain food additives and contaminants (Forty-fourth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). WHO Technical Report Series, No.859, 1995

http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_859.pdf

- 6) IARC, Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 73, Some Chemicals that Cause Tumours of the Kidney or Urinary Bladder in Rodents and Some Other Substances, 1999

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol73/volume73.pdf>

- 7) 厚生省がん研究助成金報告書, 1981

- 8) 厚生労働省, 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会毒性・添加物合同部会 (平成 14 年 7 月 30 日) 配布資料 4

- 9) 厚生労働省, 食品中の臭素酸カリウム分析法について (平成 15 年 3 月 4 日付け食基発第 0304001 号)

<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syokuten/index.html>

- 10) 食品添加物使用基準

<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syokuten/index.html>

- 11) FDA, Food Additives Status List

<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/opa-appa.html>

- 12) FOOD ADDITIVES AND CONTAMINANTS, VOL11 NO. 6 633-639, 1994

- 13) European Parliament and Council Directive 94/60/EC of 20 December 1994 amending for the 14th time Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations

- 14) メルコスールの共同市場グループ (GMC) が採択した食品添加物リストから除外する決議 GMC/RES/73/93

<http://www.panalimentos.org/panalimentos/infopanalimentos3.asp?id=1021&idfecha=%201/3/2003&i=53>

- 15) 中国衛生部の 5 月 30 日付け公告 (衛生部公告 2005 年第 9 号)

<http://www.moh.gov.cn/newshtml/9897.htm>

注) 上記参考文献の URL は、平成 19 年 (2007 年) 月 日時点で確認したものです。情報を掲載している各機関の都合により、URL が変更される場合がありますのでご注意ください。