

府 食 第 1 2 8 号 平成 2 7 年 2 月 1 8 日

食品安全委員会 委員長 熊谷 進 殿

> 微生物・ウイルス専門調査会 座 長 岡部 信彦

豚の食肉の生食に係る食品健康影響評価に関する審議結果について

平成26年9月10日付け厚生労働省発食安0910第1号をもって厚生労働大臣から食品安全委員会に意見を求められた豚の食肉の生食に係る食品健康影響評価について、当専門調査会において審議を行った結果は別添のとおりですので報告します。

微生物・ウイルス・寄生虫評価書

豚の食肉の生食に係る 食品健康影響評価

2015年2月

食品安全委員会 微生物・ウイルス専門調査会

目 次

	頁
目 次	1
<審議の経緯>	3
<食品安全委員会委員名簿>	3
<食品安全委員会微生物・ウイルス専門調査会専門委員名簿>	3
要約	4
I.背景	5
1 . 現行の国内のリスク管理状況等	5
2. 評価要請の内容及び規格基準案	6
Ⅱ. 評価の基本的考え方	7
1. 目的	7
2. 評価の対象	7
(1)危害要因	7
(2)対象者	7
(3)評価の対象とする疾患	7
(4)対象食品	7
3. 評価の方針等	7
Ⅲ. 危害特定(ハザード関連情報の整理)	9
1. HEV	9
(1)遺伝子型	9
(2)自然界での分布	9
(3)感染源及び感染経路	9
2. 細菌	10
(1)サルモネラ属菌	10
(2)カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	10
3. 寄生虫	11
(1)トキソプラズマ	11
(2)旋毛虫(トリヒナ)	11
(3)有鉤条虫	12
Ⅳ. 危害特性 (ハザードによる健康被害解析)	14
1. HEV	14
(1)疾病の特徴	14
(2)用量反応関係	15
2. 細菌	15
(1)サルモネラ属菌	15
(2)カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	17
3. 寄生虫	17
(1)トキソプラズマ	17
(2) 旋毛虫(トリヒナ)	18

(3)有鉤条虫	19
4. 疫学的データ	19
(1)食中毒発生状況	19
(2)感染症届出等その他の情報	21
Ⅴ. 暴露評価	33
1. 汚染状況	33
(1) HEV	33
(2)細菌(サルモネラ属菌及びカンピロバクター・ジェジュニ/コリ)	37
(3)寄生虫	38
2. 失活条件 (加熱条件) の検討 (H E V)	40
(1)熱処理に係る知見	40
(2)諸外国におけるHEVと豚肉の加熱条件に係るガイドライン値	44
(3)諸外国におけるHEVと豚肉に係る評価等	44
3. 失活条件(加熱条件)の検討(細菌、寄生虫)	
(1)サルモネラ属菌	47
(2)カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	
(3)トキソプラズマ	48
(4)旋毛虫(トリヒナ)	49
(5)有鉤条虫	49
4. 調理法・その他の失活条件等	50
(1)調理法に関連した加熱条件等	50
(2) その他の失活条件等	52
5. 喫食データ	52
(1)豚肉及び豚の肝臓の1日当たりの摂取量	52
(2) 豚肉料理及び豚の内臓肉料理の一度の喫食量及び喫食頻度	53
VI. リスク特性解析	54
Ⅲ. 食品健康影響評価	58
Ⅷ. 今後の課題	
<略語一覧>	
<参照文献>	63

<審議の経緯>

2014年 9月 10日 厚生労働大臣から豚の食肉の生食に係る食品健康影響評価 について要請、関係書類の接受 2014年 9月 16 日 第530回食品安全委員会(要請事項説明) 6日 第55回微生物・ウイルス専門調査会 2014年 10月 10 日 第57回微生物・ウイルス専門調査会 2014年 12月 1月 7日 第543回食品安全委員会(報告) 2015年 8日 国民からの御意見・情報の募集 2015年 1月 ~ 2月 6 目 2015年 2月 18日 微生物・ウイルス専門調査会座長から食品安全委員会委員 長へ報告

<食品安全委員会委員名簿>

熊谷 進(委員長) 佐藤 洋(委員長代理) 山添 康(委員長代理) 三森国敏(委員長代理)

石井克枝 上安平洌子 村田容常

<食品安全委員会微生物・ウイルス専門調査会専門委員名簿>

岡部信彦 (座長) 鈴木孝子 吉川泰弘(座長代理) 砂川富正 大西貴弘 田村豊 大西なおみ 豊福 肇 小坂 健 野崎智義 甲斐明美 野田 衛 木村 凡 皆川洋子 工藤由起子 脇田隆字

小関成樹

食品安全委員会微生物・ウイルス専門調査会は、厚生労働省からの諮問を受け、豚の食肉(内臓を含む。以下同じ。)の生食について、E型肝炎ウイルス(以下「HEV」という。)、細菌(サルモネラ属菌及びカンピロバクター・ジェジュニ/コリ)及び寄生虫(トキソプラズマ、旋毛虫(トリヒナ)及び有鉤条虫)を危害要因として、現在入手できる知見に基づき、食品健康影響評価を実施した。

今回の評価は、厚生労働省から諮問された規格基準案(①豚の食肉は、飲食に供する際に加熱を要するものとして販売の用に供さなければならない旨②販売者は直接一般消費者に販売することを目的に、豚の食肉を使用して、食品を製造、加工又は調理する場合には、中心部を 63℃ 30 分間以上加熱又はそれと同等以上の殺菌効果のある加熱殺菌が必要である旨)に基づいたリスク管理措置を実施することによる食中毒のリスク低減効果を評価した。評価に当たっては、厚生労働省が示した規格基準案の②について、危害要因ごとに加熱殺菌の妥当性に焦点を置いて評価を行った。

評価の結果、豚の食肉は、食肉内部まで HEV や寄生虫などの危害要因に汚染されていると考えられ、豚の食肉の生食に起因すると推定される E 型肝炎患者及び細菌による食中毒事例が発生していることから、規格基準案の①については導入することが妥当であると考えた。

規格基準案の②について、細菌及び寄生虫については、中心部を 63 $^{\circ}$ $^{\circ}$

消費者が豚の食肉を喫食する際は、中心部まで十分によく加熱し、さらに、生の豚の食肉と他の食品との交差汚染を避けることが必要である。野生鳥獣である猪及び鹿の食肉についても、豚の食肉と同様に生食のリスクが高く、十分な加熱を徹底することについて、リスク管理機関における適切な対応を行うことが必要である。また、高齢者、小児、妊婦等の一般的に抵抗力の弱い方については、より一層の注意が必要である。

今回の評価においては、本案件が緊急性が高いものと解されたため、現在入手できる知見に基づき、評価を行ったものである。このため、リスク管理機関等は今後、新たな知見を蓄積することに努め、新たな知見が蓄積された際には、リスク管理機関は、改めて評価を求めることを検討すべきである。

I. 背景

日本では、2011年4月に飲食チェーン店において発生した、ユッケによる腸管出 血性大腸菌を原因とする食中毒事件を受け、同年8月の食品安全委員会の食品健康影 響評価を踏まえ、同年 10 月に生食用食肉(牛肉)について食品衛生法(以下この項 において「法」という。)に基づく規格基準が設定された。さらに、牛肝臓については、 2011年12月の厚生労働省薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会で 肝臓内部から腸管出血性大腸菌が検出されたことが報告されたことから、2012 年 4 月の食品安全委員会の食品健康影響評価を踏まえ、同年7月に生食用としての販売が 禁止された。その後、これまで一般的に生食用として提供されていなかった豚の食肉 (内臓を含む。以下同じ。) が一部飲食店において生食用として提供されている実態 が、厚生労働省の調査により確認された。このため、厚生労働省では、薬事・食品衛 生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会に設置された食肉等の生食に関する調査 会(以下「生食調査会」という。)において、現在、法に基づく規格基準やガイドライ ンの対象となっていない豚、鶏や鹿、猪といった野生動物の食肉について種別ごとの 危害要因を踏まえた公衆衛生上のリスクの大きさに応じて、様々な対応について検討 を行った。その結果、豚の食肉については、健康被害の重篤性が高い E 型肝炎ウイル ス(以下「HEV」という。)、サルモネラ属菌、カンピロバクター等の食中毒菌及び国 際的に、豚に寄生し人への健康影響が大きいとされる寄生虫(トキソプラズマ、旋毛 虫(トリヒナ)、有鉤条虫等)が危害要因として整理された。生食調査会においては、 豚の食肉の生食について、これらの危害要因により公衆衛生上のリスクが高いとして、 国民の健康保護の観点から、豚の食肉の生食用としての提供を法で禁止することが妥 当とされ、法第11条第1項の規定に基づき中心部まで加熱が必要である旨の規格基 準案を設定することが提言された。2014年8月18日に開催された薬事・食品衛生審 議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会において、生食調査会が提言した規格基準案が 了承された。

2014 年 9 月 10 日、食品安全委員会は、厚生労働大臣から、食品安全基本法第 24 条第 1 項第 1 号の規定に基づき、豚の食肉の生食に係る食品健康影響評価について意見を求められた。

1. 現行の国内のリスク管理状況等

厚生労働省は、2003 年 4 月に発生したシカ肉の生食を原因とする HEV 食中毒の事例を踏まえ、E 型肝炎の感染防止の観点から、野生動物の肉等の生食は避けることが望ましいこと、特に HEV は妊婦に感染すると劇症肝炎を発症し、死亡する率が高いという研究結果があるため、妊婦は特に野生動物の肉等を生で食べることは控えるべきであることを周知するため、同年 8 月に自治体宛に通知を発出し、「E 型肝炎 Q&A」を作成した。

また、市販されていた豚肝臓から HEV の遺伝子が検出され、加熱不十分な豚肝臓から人への感染の可能性を示唆する事例を踏まえ、念のため、豚由来食品の生食を避け、摂食する場合には十分に加熱することを周知するため、同年8月に自治体宛に通知を発出した。

2012年10月には、同年7月の牛肝臓の生食としての提供に係る規制後、飲食店において豚の食肉を生食用として提供している実態が確認されたこと等から、各自治体宛に、関係事業者に対して必要な加熱を行うよう指導すること、消費者に対して加熱して喫食するよう注意喚起すること等について通知を発出した。当該通知を受け、自治体が「食品、添加物等の夏期・年末一斉取締り」において指導を実施した結果、生食用として豚の食肉を提供していることが確認され、指導を行った食品等事業者数は、2012年末は全国で80件(うち改善は10件)、2013年夏期では190件(うち改善は28件)であった。また、厚生労働省が2013年12月に、自治体に対して行った「生食用食肉の提供に関する自治体調査」によると、主に関東地方の飲食店等で、豚の肝臓や胃を中心に豚の食肉が生食用として提供されていたと報告されている(参照1)。

厚生労働省は、飲食店、家庭等で食品を加熱調理する場合は、食中毒の原因となる腸管出血性大腸菌、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ等が死滅する条件として、食品の中心部を 75℃で 1 分間以上又はこれと同等以上の加熱効果を有する方法により加熱調理を行うことを推奨している。さらに、厚生労働省の「大量調理施設衛生管理マニュアル」においては、加熱調理食品は、「中心部温度計を用いるなどにより、中心部が 75℃で 1 分間以上又はこれと同等以上まで加熱されていることを確認する」と規定されている。

2. 評価要請の内容及び規格基準案

厚生労働省が設定しようとしている法第 11 条第 1 項に基づく規格基準案は以下のとおりである。なお、本規格基準案は、現在、規格基準が設定されていない飲食店等での豚の食肉の提供について、未加熱又は加熱が不十分な状態での提供を規制する基準であり、豚の食肉を原材料として製造された食肉製品については、別途、食品衛生法において規格基準が定められている。

- ① 豚の食肉は、飲食に供する際に加熱を要するものとして販売の用に供されなければならない旨
- ② 販売者は、直接一般消費者に販売することを目的に、豚の食肉を使用して、食品を製造、加工又は調理する場合には、中心部を 63℃ 30 分間以上加熱又はそれと同等以上の殺菌効果のある加熱殺菌が必要である旨

Ⅱ. 評価の基本的考え方

1. 目的

厚生労働省から諮問された規格基準案に基づいたリスク管理措置を実施する ことによる食中毒のリスク低減効果を評価する。

2. 評価の対象

(1) 危害要因

豚の食肉において特にヒトへの健康被害の重篤性が高いウイルスとされる HEV、豚の食肉の生食が原因と推定された食中毒事例で原因とされた食中毒菌 であるサルモネラ属菌及びカンピロバクター・ジェジュニ/コリ、豚に寄生し、 ヒトへの健康影響が大きいとされる寄生虫であるトキソプラズマ、旋毛虫(ト リヒナ)及び有鉤条虫を危害要因として評価の対象とする。

(2) 対象者

日本に在住する全ての人を対象とする。

(3)評価の対象とする疾患

HEV による急性肝炎、サルモネラ属菌及びカンピロバクター・ジェジュニ /コリによる食中毒、トキソプラズマ、旋毛虫(トリヒナ)及び有鉤条虫による寄生虫症等とする。

(4)対象食品

豚の食肉(内臓を含む。)とする。

3. 評価の方針等

- (1)評価は、基本的に厚生労働省が提出したデータを基に実施するが、必要に応じて、海外のリスク評価及び事務局が収集した関連文献を活用する。
- (2) 豚の食肉の生食に係るリスクを確認するため、各危害要因による汚染実態、食中毒発生状況等の知見を整理する。
- (3) 厚生労働省が提示した規格基準案の②「販売者は、直接一般消費者に販売することを目的に、豚の食肉を使用して、食品を製造、加工又は調理する場合には、中心部を63℃30分間以上加熱又はそれと同等以上の殺菌効果のある加熱殺菌が必要である旨」について、危害要因ごとに、当該加熱殺菌条件の妥当性に重点を置いて評価を行う。なお、一般的に、ウイルスは細菌及び寄生虫に比べ、加熱抵抗性が高いと考えられることから、危害要因のうち、特にHEVに対する加熱条件の妥当性に焦点を置いて評価を行う。
- (4)今回の評価は、E型肝炎の健康被害の重篤性及び公衆衛生上の重要性に鑑み、 迅速に対応すべき案件と考えられたこと等から、短期間に一定の評価を行うも のとし、既存の知見を踏まえ、可能な範囲で評価を行う。今回の評価過程にお いて残された課題については、更なる詳細な評価に必要な知見として整理して

示すこととする。

(5) 厚生労働省が規格基準案として示した点に絞って評価を行うことから、本委員会が既に作成し、公表している「食品健康影響評価のためのリスクプロファイル~ブタ肉における E型肝炎ウイルス(改訂版)」(参照 2)、「食品健康影響評価のためのリスクプロファイル~鶏肉におけるサルモネラ属菌(改訂版)」(参照 3)、「微生物・ウイルス評価書 生食用食肉(牛肉)における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌」(参照 4)、及び「微生物・ウイルス評価書 鶏肉中のカンピロバクター・ジェジュニ/コリ」(参照 5)に記載されている事項については、リスクプロファイル及び評価書を主に参照した。

Ⅲ. 危害特定(ハザード関連情報の整理)

1. HEV

HEV とは E 型肝炎の原因ウイルスであり、へペウイルス科 (Hepeviridae) のへペウイルス属 (*Hepevirus*) に分類される、外被膜 (エンベロープ) を持たない直径 $32\sim34$ nm の球状の RNA ウイルスである(参照 6,7)。

(1)遺伝子型

HEV の血清型は単一であると考えられており、ヒトから検出された HEV には少なくとも 4 つの遺伝子型 (以下 $G1\sim G4$) が存在することが明らかになっている (参照 8)。G1 は主に東南アジア及びアフリカ、G2 はメキシコ、G3 はアメリカ、g2 はスキシコ、g3 はアメリカ、g4 は東南アジアに分布しているとされている(参照 6,7)。

(2) 自然界での分布

HEV の自然界における感染のサイクルは不明であるが、日本でもブタ、イノシシ、シカ等の動物から HEV 遺伝子及び抗体が検出されており、シカとイノシシ由来の HEV では、ヒトへの感染性が証明されていることから、E型肝炎は人獣共通感染症として捉えられている(参照 9)。

(3) 感染源及び感染経路

E型肝炎は、主に飲料水が糞便で汚染されたことにより経口的に感染するとされている(参照 10)。E型肝炎のその他の感染経路としては、感染動物由来の製品の喫食による食品媒介性の感染、感染者由来の血液製品の輸血及び妊婦から胎児への垂直感染があることが明らかになっている(参照 10)。

E型肝炎の流行地域であるインド、中央アジア、北アフリカ、中国等では、HEV に汚染された飲料水等を介した大規模な E 型肝炎の集団感染が報告されている(参 照 11)。一方、先進国では、輸入感染症の 1 つとして渡航歴がある急性肝炎患者 にまれにみられる程度であると考えられていたが、1997 年に米国において、E 型 肝炎の流行地域への渡航歴のない E 型肝炎患者が報告された。また、米国のブタか ら、米国の E 型肝炎患者由来の HEV 株と近縁なウイルスが分離され、当該株の HEV のウイルス粒子の表面の主要タンパク (カプシド) 抗原の遺伝子構造を米国 の患者由来の HEV と比較するとアミノ酸レベルで 90%以上が一致していたとされ ており、先進諸国にも固有の HEV 株が存在し、ブタ等の動物を宿主とする人獣共 通感染ウイルスとして散発的な急性及び劇症 E 型肝炎の原因となっていることが 明らかにされた(参照 12, 13)。現時点でも国内で感染した E 型肝炎症例の約半数 は、感染源及び感染経路を特定できないとされているが、特定された感染源の大多 数はブタ、野生のイノシシ、シカ等の動物の肉や内臓を喫食した後の発症事例であ り、食品を介した HEV の感染が強く疑われている(参照 9)。 鹿肉及び猪肉が HEV の感染源となった事例については、患者から分離された HEV と同一の HEV が喫 食残品の肉から分離され、感染源を立証する直接証拠が示された(参照 14,15)。 豚肝臓については、間接証拠ではあるが、北海道内の E 型肝炎患者の居住地域の

25 の食料品店で 2 か月間、数個から数十個ずつ計 14 回に分けて購入した合計 363 個の市販の豚肝臓のうち 7 個(1.9%)から HEV RNA が検出された。それらの豚肝臓より分離された HEV 株には、北海道内の豚の肝臓を喫食した経験のある E型肝炎患者から分離された HEV 株と遺伝子配列が最大 100%一致するものがあることが明らかになった(参照 12, 16)。

これらの報告は、市販の豚肝臓の一部が HEV を含んでおり、生(非加熱)又は加熱不十分の状態で喫食することにより HEV に感染する危険性があることを示唆している(参照 12)。

フランスのコルシカ地方の伝統的なソーセージであるフィガテルは、豚の肝臓を用い (30 %程度含む)、数日間のくん製 (冷くん製) のみを行って製造され、一般的に調理せずに喫食されるものであり、HEV のヒトへの感染源である可能性があるとする報告がある。このため、フランス政府は、豚の肝臓のソーセージの製造業者に対し、中心部まで加熱する必要があることを製品の包装に表示するよう指導を行い、消費者への注意喚起を行っている(参照 17,18)。

生の豚の肝臓を使用して製造されたデリカテッセン製品についてフランス食品環境労働衛生安全庁 (ANSES) の意見書では、消費者が HEV を確実に不活化させるために十分な調理を行うべきであることを推奨している (V. 2. (3) ②に後述)。

2. 細菌

(1) サルモネラ属菌

食品安全委員会は、「生食用食肉(牛肉)における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌」について、2011年8月に評価を実施している。サルモネラ属菌の概要は以下のとおり。(参照 4)

サルモネラ属菌(Salmonella spp.)は、腸内細菌科に属する通性嫌気性グラム陰性桿菌である。菌体の周りには周毛性鞭毛を持ち、運動性を有する。サルモネラ属菌の菌体表面を構成するリポ多糖体 (O) 及び鞭毛 (H) にそれぞれ抗原番号が付けられており、血清型は O 抗原と H 抗原の組み合わせによって決定され、2007 年までに 2,500 種類以上が報告されている。

サルモネラ属菌は亜種、血清型等によって恒温動物、変温動物を問わず様々な動物を宿主とする、いわゆる人獣共通感染症の代表的な原因菌である。サルモネラ属菌は、感染動物の体内のみならずその排泄物を介して広く自然環境に分布している。

(2) カンピロバクター・ジェジュニ/コリ

カンピロバクター属菌 (Campylobacter spp.) は幅 $0.2\sim0.8\mu m$ 、長さ $0.5\sim5\mu m$ 、 $1\sim$ 数回らせんしているグラム陰性菌であり、一端又は両端に鞭毛を有する。 $5\sim15\%$ 酸素存在下でのみ発育可能な微好気性菌であり、 $31\sim46\%$ で発育し、それ以下では発育しない。(参照 19)

カンピロバクターは、主に家きん類に常在するとされているが、正常ブタの腸内細

菌の一部としても存在するとされている(参照 20)。また、ウシ、ブタ、鶏等の家畜・家きん、イヌ、ネコ及び野生動物(野鳥等)の腸管にも常在している。ヒトはカンピロバクターが存在する腸内容物又は糞便に汚染された食品を、生又は加熱不十分で喫食することにより感染すると考えられている(参照 21)。

3. 寄生虫

(1) トキソプラズマ

トキソプラズマ原虫 (Toxoplasma gondii) とは、極めて多種類の動物を中間宿主とし、ネコ科動物を終宿主とするコクシジウムの一種である(参照 22)。無性生殖世代と有性生殖世代からなる。ほとんどのほ乳類又は鳥類の体細胞で無性生殖を行うのに対し、有性生殖はネコ科動物の腸管粘膜上皮組織でのみ行われる(参照 23)。中間宿主における無性生殖世代では、比較的短時間の細胞周期で分裂を繰り返すタキゾイトと、それに対し比較的ゆっくり分裂増殖し、嚢胞(シスト)を形成するブラディゾイトに区別される(参照 23)。

①生活環

トキソプラズマの生活環は、スポロゾイト、タキゾイト及びブラディゾイトの3 つの発育型が存在している(参照 20)。ネコ科動物の糞便中にオオシストが排出され(参照 24)、その中にスポロゾイトが生じる(参照 23)。トキソプラズマの無性生殖世代であるタキゾイト及びブラディゾイトは、感染動物の特に筋肉、脳及び心臓組織において見出される(参照 20)。タキゾイトは、長さ $4\sim7\mu m$ 、幅 $2\sim4\mu m$ で一端が先鋭、他端が鈍円の三日月~半月円形、ときに紡錘形をした小形の原虫である(参照 22)。シストは、 $20\sim80\mu m$ 又はそれ以上の球形であり、内部に多数 $(10^2\sim10^4$ 個) のブラディゾイトを包含する(参照 24)。

②自然界での分布及び宿主等

トキソプラズマはネコを終宿主とし、ヒトを含むほ乳類、鳥類等の恒温動物を中間宿主とする。ヒトへの感染経路は、ネコの糞便中に排泄されたオオシストの経口摂取、トキソプラズマ原虫に感染した中間宿主(ブタ、ヒツジ、ウマ、ウシ等)の筋肉を生又は加熱不十分な状態で経口摂取することによる感染、経胎盤感染(妊婦が感染することによる胎児への感染)及び臓器移植による感染が知られている。(参照 25)

トキソプラズマ症は、日本では、ブタ、イヌ及びネコに観察されている。ブタの 感染は症状から急性、慢性及び無症状(不顕性感染)に分けられるが、急性では高 熱、呼吸困難が特徴的であるとされている。慢性では、発育不良、神経症状等が認 められる。不顕性感染ブタも数%存在するものと推定されている。(参照 26)

(2) 旋毛虫 (トリヒナ)

旋毛虫(トリヒナ)とは、旋毛虫症(トリヒナ症)の原因となる線虫である。従来、その成虫の形態の同一性から *Trichinella spiralis (T. spiralis)* のみの一属一

種であるとみなされてきたが、近年では、アイソザイム及び DNA 解析により、旋毛虫(トリヒナ)は 12 種に分けられている(参照 24,27)。日本のブタでは、世界的にブタでの感染が報告されている T. spiralis の存在は、今まで確認されていない。しかしながら、クマ、タヌキ、キツネ及びアライグマの調査では、Trichinella nativa 及び Trichinella T9 という 2 種類の旋毛虫(トリヒナ)の存在が確認されている(参照 21,24)。

①生活環

2 mm 前後の旋毛虫(トリヒナ)の成虫は宿主の小腸粘膜に寄生するが、この時期のものを腸旋毛虫(腸トリヒナ)という。腸旋毛虫(腸トリヒナ)の時期には雌虫が 4~6 週にわたって 1,000 匹以上の幼虫を産む。これらの幼虫は血流又はリンパ流によって全身の筋肉に分散し、横紋筋に到達したものは被嚢して筋肉旋毛虫(筋肉トリヒナ)となる(参照 24)。このように旋毛虫(トリヒナ)は同一宿主が終宿主であり、かつ中間宿主であるという、特異な生活環を有する。

旋毛虫 (トリヒナ) の被嚢の大きさは、長径 $0.3\sim0.7$ mm、短径 $0.1\sim0.3$ mm で、幼虫は、雌雄とも体長が $0.9\sim1.3$ mm、体の前 2/3 に食道腺、後ろ 1/3 は生殖原基が占めるとされている。(参照 24)。

②自然界での分布及び宿主等

旋毛虫(トリヒナ)の自然宿主は、非常に多くの種類の動物を含んでおり、分布域は南極大陸を除く地球上の全陸地をカバーしているとされている。1986~2009年に報告のあったデータに基づいた集計結果では、41ヶ国から65,818人の患者が報告されており、そのうち死者数は42名であったとされていることから、年間の平均として2,739人の患者と2名の死者、世界的な発生率は毎年10億人当たり469.2~985.3人と推定されている(参照28)。旋毛虫(トリヒナ)の伝播経路は、家畜サイクルと野生動物サイクルに分けられ、食品衛生上重要なのは、飼育ブタとネズミが介在する家畜サイクルである。ヒトはシストに包まれている被嚢幼虫を含む動物の肉を生、乾燥又は加熱不十分の状態で喫食した場合に感染するとされている(参照24)。

(3)有鉤条虫

有鉤条虫とは円葉目(Cyclophyllidea)テニア科(Taeniadae)に属する条虫で、成虫及び幼虫ともにほ乳類に寄生する。成虫である有鉤条虫は、体長 $2\sim5$ m で、頭部に小鉤を有し、ヒトの腸管に寄生する。中間宿主であるブタに寄生する幼虫は嚢虫と呼ばれる。嚢虫の大きさは、長径 $8\sim10$ mm、短径 5 mm で、形状は卵型又は楕円形である。表面は平滑潤滑であり、内部に多量の液状物質を有し、かなり柔軟であるとされている。虫卵は $30\sim40\times20\sim30$ μ m であるとされている。(参照 24,29)

①生活環

ヒトが有鉤嚢虫を保有している豚肉を生又は加熱不十分な状態で喫食すると、有 鉤嚢虫はヒトの小腸腔内で成虫に発育する。ヒトは有鉤条虫の終宿主であるが、ヒ トが有鉤条虫の成熟卵を飲食物等とともに経口的に摂取すると、腸管腔内で虫卵から未熟型である六鉤幼虫が出て腸管壁に侵入し、血流によって身体の各部に運ばれ て有鉤嚢虫に発育する。したがって、ヒトはブタ同様、中間宿主にもなる。また、 ヒトの小腸腔内に寄生している有鉤条虫から虫卵が小腸腔内に遊離し、ふ化した六 鉤幼虫が全身に移行して有鉤嚢虫となる、いわゆる自家感染経路もある(参照 25)。

②自然界での分布及び宿主等

有鉤条虫は、ヒトのみを固有宿主とし、中間宿主はブタ、イノシシである(参照 29) とされているが、ヒトが虫卵を経口摂取すれば、血流によって六鉤幼虫が身体の各部に運ばれて有鉤嚢虫に発育することから、ヒトは中間宿主にもなると考えられている。

Ⅳ. 危害特性(ハザードによる健康被害解析)

1. HEV

(1)疾病の特徴

E 型肝炎は、HEV の感染によって引き起こされる急性肝炎である。通常は慢性化することはないとされている(参照 11)が、免疫の低下した患者における慢性感染の報告がある(参照 30,31,32)。

① 潜伏期間及び症状等

E型肝炎は2~9週(平均6週)の潜伏期間を経て発症する(参照 9)。臨床症状は発熱、全身倦怠感、悪心、嘔吐、食欲不振、腹痛等の消化器症状を伴い、黄疸が認められるが、不顕性感染もあるとされている(参照 8)。HEV 感染者の致死率は、一般的には低く(参照 33)、0.4%~4%と報告されている(参照 34)。妊婦ではE型肝炎により致死率が高まるとの報告があり(参照 6,7,33,34,35)、特に妊娠第三期に感染した場合、致死率が20~30%に達するとの報告がある(参照 10,36)が、日本において、妊婦の劇症肝炎の発症例は報告されていない(参照 37)。今日では、E型肝炎は世界的に重要な疾病であるとみなされているが、この疾病についての理解は、まだ事例の調査及び臨床観察に基づいたものであり、今後、集団ベースによる研究が必要であるとされている(参照 35)。

② 感染機序

HEV に汚染された水や食品等を摂取することにより、人体に経口的に摂取された HEV は肝細胞内で増殖し(参照 34)、糞便中に排出される。まれに感染初期にウイルス血症を起こしている患者(又は不顕性感染者)からの輸血により感染することがあるとされている(参照 6)。

③ 治療法

E型肝炎の治療方法は、現在のところ急性期の対症療法しかないが、劇症化した場合には、さらに血漿交換、肝移植等の治療が必要となる(参照 9)。また、近年、抗ウイルス薬による急性 E型肝炎の治療効果について報告されている(参照 38)。

4.感受性人口

1993年の健常日本人における血清疫学調査の結果では、HEV 抗体保有率は 5.4% (49 例/900 例) であった。また、日本人全体の HEV 感染頻度を推測するため、30 都道県の 20 歳から 108 歳までの住民 (22,027 人:2002 年 1 月から 2007 年 12 月までの期間の健診受診者) を対象にした全国規模の調査の結果、全体の 5.3% (22,027 例中 1,167 例) において血清中に抗 HEV IgG 抗体が検出され、特に 60 歳代の男性では 10.4%であった(参照 39)。さらに、臓器移植患者、リンパ腫、白血病患者、後天性免疫不全症候群(エイズ)患者のような免疫の低下している患者では、HEV 感染の経過において症状が重篤化及び慢性化すると報告されている(参照 40)。

(2) 用量反応関係

HEV のヒトへの感染発症に関する用量反応関係は不明である。

ブタにおける HEV の感染については、静脈内投与より経口投与の方が 10^4 倍高い 用量が必要であるとする報告がある。(参照 41,42)

1987年のパキスタンの E 型肝炎アウトブレイク時における E 型肝炎患者の糞便 から分離された HEV の SAR-55 株を含む糞便をウシ血清に懸濁した、10%糞便懸濁液を基に、段階希釈液($10^{-1}\sim10^{-8}$)を作成した。各希釈液 0.5 ml を次の 2 つの経路からカニクイザルに接種した実験結果から、以下のようにカニクイザルの感染力価が算出されている。

- ・経口投与:10⁻¹ 希釈液を投与しても肝炎の徴候(血清中の ALT の有意な上昇)を 示さなかった。
- ・静脈内投与:10-5以上の希釈液の投与により感染性があった。

希釈倍率等から試算すると、カニクイザルの 50%感染力価として、糞便 1g あたりの静脈内投与の感染力価で、およそ $10^{6.8}$ であったとされている。(参照 43)

2. 細菌

(1) サルモネラ属菌

食品安全委員会は、「生食用食肉(牛肉)における腸管出血性大腸菌及びサルモネラ 属菌」について、2011 年 8 月に評価を実施している。サルモネラ属菌による疾病の 特徴(参照 3)及び用量反応関係は以下のとおり(参照 4)。

①疾病の特徴

サルモネラ属菌による食中毒は、汚染された食品を摂取してから $12\sim48$ 時間の潜伏期間を経て発症する。潜伏期間は、摂取菌量、患者の健康状態及び年齢によって左右される。症状としては、主として下痢、腹痛、嘔吐等の急性胃腸炎であり、発熱(場合によっては $38\sim40^\circ$ C)が特徴の一つである。下痢の症状として軟便及び水様便が多いが、重症の場合には、粘血便がみられることもある。

②用量反応関係

国際連合食糧農業機関 (FAO) /世界保健機関 (WHO) 合同専門家会議 (以下「FAO/WHO」という。) の「鶏卵及びブロイラーにおけるサルモネラのリスク評価書」では、世界中のサルモネラ属菌による食中毒事例のうち摂取菌数等が推定できた事例を基に、用量反応関係の推定が行われている。当該評価では、入手可能なサルモネラ属菌による食中毒の集団発生事例のうち、摂取菌数、発症率等のデータが利用できる 20 事例をリストアップし、摂取菌数 (用量) と発症率の関係を基に、各データの不確実性を考慮し用量反応曲線が求められている。 (図 1) 用量反応曲線を求めるに当たり、統計的に有意な単一の曲線を得ることはできなかったため、当該曲線を次式のベータポアソンモデル (方程式) に当てはめ、当該曲線に近接した境界を生成させるベータポアソン用量反応パラメーターを推定した。 (表 1)

発症確率の算出にあたり用いられたベータポアソンモデルの式 ベータポアソン formula: $P = 1 - (1 + D/\beta)^{-\alpha}$

 P_{ill} : 発症確率 α , β : パラメーター D: 用量

$$P_i = I - \left(I + \frac{\text{min}}{\beta}\right)^{-\alpha}$$

FAO/WHO の評価書では、解析に利用されたデータの限界から、5 歳未満の患者と病院で発生した Salmonella Cubana による事例の患者を集団 S (感受性集団)と定義し、それ以外の患者を集団 N として暴露集団の項目に分類している。さらに、使用したデータを基に集団 S と集団 S と集団 S との発症率の差異について解析したところ、解析に用いられたデータの範囲内では、集団 S の方が高い発症率を示すという証拠は得られなかったと結論づけている。ただし、同一事例内に両方の集団が含まれていた S 事例については、集団 S の方が高い発症率を示したとしている。(参照 44)

また、当該評価書では、Salmonella Enteritidis (S. Enteritidis) とそれ以外のサルモネラ血清型の発症率の比較も行われている。当該評価の目的と解析に用いられたデータの範囲内では、S. Enteritidis とそれ以外の血清型のどちらも、同一用量が摂取された場合には同一の発症率となると解釈できると結論づけられている。以上の検討結果から、当該評価書では暴露される集団又は血清型の区別をせず、同一の用量反応関係が提示されている。

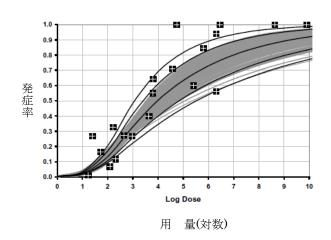


図 1 用量反応近似曲線と食中毒事例に基づくデータとの比較 (参照 44)より引用、作成

表 1 図 1 の曲線に近接した境界を生成させるベータポアソン用量反応パラメータ

項目	α	В
期待値	0.1324	51.45
下限	0.0763	38.49
2.5 パーセンタイル	0.0940	43.75
97.5 パーセンタイル	0.1817	56.39
上限	0.2274	57.96

(2) カンピロバクター・ジェジュニ/コリ

①疾病の特徴

食品安全委員会は、「ガミスロマイシンを有効成分とする牛の注射剤(ザクトラン)」の 承認に係る薬剤耐性菌に関する食品健康影響について、2014 年 9 月に評価を実施している。カンピロバクター属菌による疾病の特徴は以下のとおり。(参照45)

Campylobacter jejuni/coli による食中毒では、汚染された食品の摂取後 1~7 日で、下痢、腹痛、発熱、嘔吐、頭痛、全身倦怠感、血便等の症状が認められる。下痢の回数は 1 日 4~12 回にも及び、また、便性は水様性又は泥状で、膿、粘液又は血液が混じることも少なくない。本症の患者の多くは自然治癒し、一部の免疫不全患者を除いて死亡例もなく予後も良好である場合が多いが、合併症として敗血症、肝炎、胆管炎、髄膜炎、関節炎、ギラン・バレー症候群等を起こすことがある。ギラン・バレー症候群は、急激に筋力低下が発症、進行する運動神経障害優位の末梢性多発神経炎である。疫学的データからカンピロバクター感染がギラン・バレー症候群の先行感染症の一つとして考えられているが、その発症機序については未解明の部分がある。疫学的データによれば、C. jejuni 感染症からギラン・バレー症候群に進展する確率は 1/1,000~1/3,000 と考えられている。

②用量反応関係

菌量反応に関する報告は、若年成人ボランティアに菌を混ぜた牛乳を投与した負荷試験では、 8×10^2 個で感染が認められたと報告されている(参照 46)。また、一例ではあるが C. jejuni を 5×10^2 個牛乳に加えて飲んだところ下痢と腹痛を発症したとの報告がある(参照 47)。これらのことより 10^2 オーダー以下の低い菌量でも発症が認められるものと考えられる(参照 19)。

3. 寄生虫

(1) トキソプラズマ

①疾病の特徴

トキソプラズマ症は、人獣共通感染症の一つでトキソプラズマ原虫を原因とする 感染症である。免疫不全患者、特に後天性免疫不全症候群(エイズ)患者は、トキ ソプラズマ症の感受性が高いとされている。妊婦においても、流産や死産を引き起 こすことがあるため、トキソプラズマ感染のハイリスク群であるとされている(参照 20)。病型は先天性トキソプラズマ症と後天性トキソプラズマ症に分けられる。

a. 先天性トキソプラズマ症

妊娠中に妊婦がトキソプラズマ原虫に感染すると、経胎盤的に胎児に感染して先 天性トキソプラズマ症を生じることがある。妊娠初期の感染では胎児への感染率は 低いものの、感染が成立した場合には重篤な症状を示す。妊娠後期の感染では胎児 への感染率が高いが、症状は無症状~軽微であることが知られている。先天性トキ ソプラズマ症の症状は、水頭症、脈絡網膜炎及び脳内石灰化の古典的3徴が知られ ているが、その他にも精神・運動障害、リンパ節腫脹、肝機能障害、黄疸、貧血、 血小板減少等様々な症状を呈する。妊娠後期に感染した場合では、症状の発現時期 は新生児期だけではなく、小児期以降に顕在化することもあるとされている(参照 25)。

b. 後天性トキソプラズマ症

免疫能が正常な小児や成人(妊婦を含む。)がトキソプラズマ原虫に初感染した場合、大多数は無症状で経過するが、約10%が伝染性単核球症様症状(発熱、倦怠感、リンパ節腫脹、肝酵素の上昇等)を示すとされている。免疫能が正常な者でも、まれに心筋炎、多発筋炎、肺炎、脳炎等の臓器障害を呈するとされている(参照25)。

②用量反応関係

トキソプラズマの用量反応関係については、ニュージーランドの環境科学研究所 (ESR) のリスクプロファイルにおいて、糞便中のオオシストについても、組織シストについても、ヒトにトキソプラズマ感染症を引き起こすために必要な用量については情報がないとされており(参照 48)、不明である。

なお、ネコにオオシストを経口投与し、リアルタイム PCR 法により感染を確認した報告では、推定平均 50%感染用量は 2 ブラディゾイト(95%信頼区間: 0.044~11)、1 つのブラディゾイトが感染を起こす確率は 0.38(95%信頼区間: 0.08~0.52)と報告されている。(参照 49)

(2) 旋毛虫(トリヒナ)

①疾病の特徴

旋毛虫症(トリヒナ症)は、ブタやクマ等の野生動物の筋肉に寄生する幼虫を経 口摂取することで感染する人獣共通感染症として知られている。

感染した幼虫は脱嚢し、感染 3~5 日で消化管粘膜に侵入して成虫となり、その後幼虫を産下するようになる。この際に一過性の下痢等の消化器症状を引き起こす(消化管侵襲期)とされている。その後、感染 2 週間から 6 週間後まで幼虫を産下し、幼虫は血流やリンパ流により全身に播種される(幼虫筋肉移行期)。幼虫筋肉移行期には、発熱、筋肉痛、出現と消退を繰り返す皮疹、好酸球増多等の症状を呈するほか、眼瞼浮腫、関節痛、呼吸困難、さらに心筋炎、脳炎等が致死的合併症として知られている。全身に播種された幼虫のうち、舌、顎、眼筋、横隔膜を含む全身

の横紋筋に到達した幼虫のみが発育して被嚢し、症状は徐々に改善していくとされている(幼虫被嚢期)。(参照 25)

②用量反応関係

ヒトの発症に必要な旋毛虫(トリヒナ)の感染用量としては、筋肉に寄生する T spiralis の幼虫の数が $70\sim150$ 又は 1 幼虫 / g の豚肉であるとする報告もあるが、 用量反応には、多くの不確実要素が存在するとされている(参照 50)。また、9 例の アウトブレイクの結果に基づいて作成した用量反応モデルでは、旋毛虫(トリヒナ)のヒトへの感染性は高いとされ、ヒトの 50%感染用量とされる推定旋毛虫(トリヒナ)幼虫数の中央値は 150 であると計算されている(参照 51)。

(3) 有鉤条虫

①疾病の特徴

有鉤条虫がヒトに感染した有鉤条虫症の症状は軽微である。下痢、軽度の腹痛、 食欲不振等の症状がみられることがあるが、片節が排出される際の不快感及び片節 が排泄されたことによる精神的恐怖感以外に症状がないことも多いとされている。

有鉤嚢虫がヒトに感染した有鉤嚢虫症における有鉤嚢虫の形成部位としては、脳、筋肉及び皮下組織が代表的であるが、心臓、眼等の様々な部位に嚢虫が形成され、嚢虫が形成される部位により、様々な症状がみられる。脳に嚢虫が形成されれば痙攣、意識障害、四肢麻痺、視野障害等の症状がみられ、筋肉や皮下組織に嚢虫が形成されれば局所の小腫瘤として触知することがあるとされている。(参照 25)

②用量反応関係

有鉤条虫のヒトへの感染・発症に関する用量反応関係は不明である。

4. 疫学的データ

(1)食中毒発生状況

(1) H E V

HEV が原因となった食中毒事例について、豚の食肉を原因とするものではないが、以下の表 2 に示すように 1996 年以降 2 件の食中毒が報告されており、それらはいずれも狩猟肉が原因であったとされている。なお、E 型肝炎については、潜伏期間が平均 6 週間と一般的な食中毒と比較して長いこと等から、食品との関連の把握が困難であり、把握事例が少ないものと考えられる。

表2 HEVによる食品媒介感染事例

発生年月	発生場所	概要
2003年4月	家庭	冷凍生鹿肉を喫食した5家族6名中4名が発症。鹿肉 残品と患者から同じ塩基配列をもつHEV(G3)RNAを 検出。 狩猟時に汚染されていた鹿肉を生食したことが要因と推 定。 食中毒として届出(患者数4名、死者数0名、喫食者数 6名)。
2005年3月	家庭	野生の猪肉を喫食した 11 人中1人が発症。猪肉残品と 患者血清から同じ塩基配列をもつ HEV (G3)RNA を 検出。 食中毒として届出(患者数 1 名、死者数 0 名、喫食者数 11 名)。

厚生労働省食中毒統計及び(参照 52)より引用、作成

2細菌

 $2004\sim2013$ 年に生食用として提供された豚の食肉等(推定を含む。)を原因とする食中毒延べ件数は以下の表 3 に示したように延べ 10 件(患者数 72 人)であり、死者は報告されていない。

表3 豚における部位別の食中毒発生状況

部位	病因物質	事件数	患者数	死者数
筋肉	カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	1	1	0
	小計(延べ数)	1	1	0
肝臓	サルモネラ属菌	4	32	0
	カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	4	24	0
	その他の病原大腸菌(0145)	1	15	0
	小計(延べ数)	9	71	0
	合計(延べ数)	10	72	0
	合計 (実数)	7	40	0

厚生労働省食中毒統計より引用、作成

このうち豚の肝臓の生食が原因と推定される食中毒事例をまとめたものが表 4 であり、患者数は 32 名と報告されている。死者は報告されていない。

表 4 豚の食肉の生食が原因と推定された食中毒事例について

発生月日	発生場	原因食品	病因物質	原因施	喫食者数	患 者	死者数
	所			設		数	
2003.10.28	宮城県	豚レバ刺	細菌・サルモネラ	飲食店	3	1	0
		L	属菌				
2005. 4.21	愛知県	豚レバ刺	細菌-サルモネラ	飲食店	13	9	0
		L	属菌				
2007. 9.2	群馬県	豚レバ刺	細菌-カンピロバ	飲食店	6	5	0
		し(推定)	クター・ジェジュ				
			ニ/コリ				
2008. 5.25	神奈川	豚レバ刺	その他	飲食店	30	15	0
	県	し(推定)					
2010. 2.9	岐阜県	豚レバ刺	細菌-カンピロバ	飲食店	2	2	0
		し(2月8	クター・ジェジュ				
		日に提	ニ/コリ				
		供)					

厚生労働省 食安監発 1004 第 1 号 平成 24 年 10 月 4 日 厚生労働省医薬食品局 食品安全部 監視安全課長通知「豚レバーの提供に関する指導等について」より引用、作成

③寄生虫

トキソプラズマ、旋毛虫(トリヒナ)又は有鉤条虫を原因とした食中毒事例は報告されていない。

(2) 感染症届出等その他の情報

①E型肝炎発生状況等

E型肝炎は、1999年4月から感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律(以下「感染症法」という。)に基づく全数把握対象の4類感染症「急性ウイルス性肝炎」として、他のウイルス性肝炎とともに届出義務が課された。さらに、2003年11月の感染症法改正により、「E型肝炎」として全数把握対象の4類感染症とされ、届出義務が課されている。(参照2)

2000 年から 2010 年までの E 型肝炎患者の報告状況についてまとめたものが表 5 である。報告数は 2002 年以降増加の傾向がみられるが、感染症発生動向調査週報では、病原体検査 (HEV IgM 抗体検査、RT-PCR 法)の普及、E 型肝炎に関する医師の理解が深まったことによる影響等が考慮されるため、報告数の増加のみから発生が増加していると断定することは困難と考察されている。(参照 11)

表5 E型肝炎患者の感染地域別報告状況(2000~2010年)

(単位:人)

				*
年次	国内感染	国外感染	不明	合計
2000	1	2	0	3
2001	0	0	0	0
2002	15	1	0	16
2003	22	9	0	31
2004	28	11	2	41
2005	34	9	0	43
2006	54	16	1	71
2007	41	15	0	56
2008	33	10	1	44
2009	53	3	0	56
2010	59	7	0	66
2011	55	6	0	61
2012	112	8	1	121
合計	507	97	5	609

(参照 11, 29, 53, 54, 55, 56, 57)より引用、作成

なお、2013 年は 11 月 27 日現在として、106 例が E 型肝炎患者として届出されている。また、2011 年 10 月に E 型肝炎の IgA 抗体検出キットが保険適用になり、2012 年以降 IgA 抗体検出キットによる診断が大きく増加している。(参照 8)

a 症状の発現状況

2006 年 1 月末までに国内 43 医療機関で集められたとされる HEV 感染症の 243 症例について、症状の発現状況ごとにまとめたものが表 6 である。(参照 58)

表6 HEV感染者の性別症状発現状況

(単位:人)

				\ I =	/ •/				
사는 무리	细木粉	疾病分類							
性別	調査数	不顕性感染(%)	急性感染(%)	急性肝炎重症型(%)	劇症肝炎(%)				
男	188	53 (28.2)	106 (56.4)	17 (9.0)	12 (6.4)				
女	55	18 (32.7)	29 (52.7)	4 (7.3)	4 (7.3)				
合計	243	71 (29.2)	135 (55.6)	21 (8.6)	16 (6.6)				

(参照 58)より引用、作成

同調査結果について、年齢階級別に発症者数をまとめたものが表 7 である(参照 27)。劇症肝炎は60歳以上で全体の68.8%と最も多く、急性肝炎及び急性肝炎重症型では40~59歳の年齢層が50%以上と最も多かった。

表7 E型肝炎発症者の年齢階層別症状発現状況

(単位:人)

年齢階級	発症者数 -			疾疖	5分類		
一种附有权	光址有数 -	急性肝炎	₹(%)	急性肝炎重	症型(%)	劇症肝炎	(%)
0~39歳	25	21	(15.6)	3	(14.3)	1	(6.3)
40~59歳	85	70	(51.9)	11	(52.4)	4	(25.0)
60歳~	62	44	(32.6)	7	(33.3)	11	(68.8)
合計	172	135	(100)	21	(100)	16	(100)
平均:	±SD	52.8±1	4.4	52.8±	15.6	58.9±10	0.1

平均±SD:各項目の平均年齢±標準偏差

(参照 58)より引用、作成

b 死者数

2000年~2013年の日本の人口動態統計から、死因が急性 E 型肝炎となっている 死者数を年齢階級別にまとめたものが表 8 である。統計として報告されている死者 数は年 0~2 人であり、統計上の死者は全て 60 歳以上となっている。

表8 急性 E型肝炎による年齢階級別死者数

(単位:人)

年齢区分	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	合計
0~4歳	-		-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	
5~9歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10~19歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20~29歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30~39歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40~49歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50~59歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
60~69歳	1	-	1	1	2		1	-	-	1	1	-	-	1	9
70~79歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
80~89歳	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
90~99歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100歳~	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
不詳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	1	0	1	1	2	0	2	0	0	1	1	0	2	1	12

基本死因分類が「B17.2 急性 E 型肝炎」とされたものを集計 厚生労働省 人口動態統計より引用、作成

c 感染経路

1999 年 4 月~2008 年第 26 週の間に報告された E 型肝炎患者のデータのうち、感染経路(推定又は確定)についてまとめたものが表 9 である(参照 11)。感染経路不明のもの(約 55%)が最も多く、飲食物が関与するもの(約 44%)が次に多い。

表 9 E型肝炎の感染経路別発生状況

(単位:人)

感染経路	報告数(%)
経口感染(飲食物の記載あ	128 (44.4)
9)	
輸血	3 (1.0)
その他・不明	157 (54.5)
合計	288 (100)

1999年4月(感染症法施行)~2008年第26週の報告を集計

(参照 11)より引用、作成

上記表 9 に掲載されたデータで、問診等により経口感染によると報告されたもののうち飲食物の記載のあったものについて、その種類別の患者数をまとめたものが表 10 である(参照 11)。豚肉が最も多く(38.5%)、次いで、猪肉(23.0%)、鹿肉(17.8%)の順で報告されている。また、豚肉、猪肉及び鹿肉については、それぞれ 26.9%、22.6% 及び 45.8%の患者が生食していたことが報告されている。

表10 E型肝炎患者の感染経路(飲食物)別発生状況

(単位:人)

		. ↓. ⇒n	(0/)
飲食物の種類	報告数(%)		(%)
以及7000年期	TK 11 9X (70)	内臓肉喫食あり	生食あり
豚肉	52 (38.5)	46 (88.5)	14 (26.9)
イノシシ肉	31 (23.0)	12 (38.7)	7 (22.6)
シカ肉	24 (17.8)	_	11 (45.8)
その他	28 (20.7)	_	_
合計	135 (100)	_	_

(参照 2)より引用

報告数(%):各飲食物の種類の報告数/報告数の合計

内臓肉:内臓肉を喫食したとの記載のある報告数/各飲食物の報告数 生食:各食品を生で喫食したとの記載のある報告数/各飲食物の報告数

そのほか、2005 年~2013 年 11 月の感染症発生動向調査における E 型肝炎の報告として、推定感染経路の記載があった国内 250 例中、肉類の喫食が大部分であったとされ、豚(肉及び肝臓を含む。)が 88 例(35%)、イノシシ 60 例(24%)、シカ 33 例(13%)、ウマ 10 例(4.0%)、貝(牡蠣等)11 例(4.4%)等で、その他に動物種不明の肉(生肉、焼肉等)又は肝臓がそれぞれ 37 例(15%)又は 24 例(9.6%)であった(重複を含む。)とされている。(参照 59)

d 食肉の喫食との関連が疑われたE型肝炎の国内事例

豚の食肉の喫食との関連が疑われた E型肝炎の事例について、表 11 にまとめた。 また、表 11 の事例②の北海道における報告の 10 例の E 型肝炎患者の詳細について

^{*}猪肉及び鹿肉を喫食した報告数には7例の重複が含まれている。

表 12 にまとめた。なお、豚の食肉ではないが、猪肉・鹿肉の喫食に関連する E 型肝炎の事例について表 13 にまとめた。

表11 豚の食肉の喫食との関連が疑われたE型肝炎事例

発生地 域	患者の年齢・	発症年 月等	喫食食品 喫食回数・喫食	症状・備考等	参	除 照
①東京-神奈川地区	性別名 10 名内 (関名 (関名 (関名 (対名 (対 (対 (対 (対 (対 (対 (対 (対 (対 (対 (対 (対 (対	1998~ 2004 年	量等 豚レバ刺しを好 んで喫食した事 例及び豚肉のシャブシャブを頻 回に喫食した事 例が含まれる。	海外渡航歴がなく発症し、HEV RNA 陽性により E 型肝炎と診断 された計 10 名の散発的な事例。	(参照	60)
②北海 道 46 歳 ~86 歳	男性 10 名	2001 年 5 月 ~2002 年 12 月	焼いた又は生 (非加熱)の豚 肝臓及び生(非 加熱)の豚の腸/ 大腸を喫食した とされる。	北海道北見市の一病院で確認さり 9 例が発病の 2 週間~8 週間前に焼いた 2 週間~8 週間前に焼いた 2 週間~8 週間所肝臓性 により E 型肝炎と診断された 10 名の患者全てで HEV RNA が検性により E 型肝炎と診断された 10 名の患者全てで HEV RNA が 接触、患にとなが 58 歳の患者は 12 を参照。表 12 にていずれも遺内のとまた、北海道内のよりのよれている生(いずれも遺内のスーツの下臓を 363 個購入し、HEV RNAの検出が試みられたところ、7 に別後出が試みられたところ、7 に別後出が試みられたところ、7 に別後出が試みられたところ、7 に別後出が試みられたところ、7 に別後出が試みられたところ、7 に別性の豚肝臓から分離であったとされの患者 1名より分離された HEV 株の塩基配列が 100%一致した。	(参照	16)
③北海 道	69 歳・男性	2004 年 9 月 21 日	牛肉、豚のホル ・大阪のボル ・大阪のボル ・大阪のボル ・大阪のでは、大阪のでは、大阪の ・大阪のでは、大阪では、大阪では、大阪では、大阪では、大阪ができる。 ・大阪・大阪・大阪・大阪・大阪・大阪・大阪・大阪・大阪・大阪・大阪・大阪・大阪・	2004年8月14日北見市の焼肉店で13名が会食。そのうち1名が9月21日に高度肝機能異常を呈し入院し、その後抗 HEV 抗体陽性により E型肝炎と診断。10月14日に劇症肝炎で死亡。患者検体に含まれる HEV RNA は極めて低力価であった。遺伝子型は G4。喫食者13名中7名に HEV 感染マーカーが検出された。	(参照	61)
④不明	35 歳・ 女性・妊 婦 (入院 時 妊 娠 14 週の	2008 年	6 か月以上前に レバ刺し(豚か牛 かは不明)を喫食 し、1 週間前に食 堂で出されたハ	日本で第1例目と考えられる妊婦でのE型肝炎症例。海外渡航歴なし。E型肝炎と診断されたが、肝炎に伴う自他覚症状もなく、軽症の急性肝炎として治癒した。抗	(参照	62)

発生地	患者の	発症年	喫食食品	症状・備考等	参照
域	年齢・	月等	喫食回数・喫食		
	性別等		量 等		
	事例)		ンバーグが生焼	HEV 抗体、HEV RNA 陽性。遺伝	
			けの状態であっ	子型はG3。	
			たため、焼き直し		
			てもらった経緯		
			はあるが、感染源		
			となったかどう		
			かについては否		
			定的。		
⑤北海	男性5	2009	豚内臓肉(直腸、	E型肝炎と診断された11例中5例	(参照 63)
道	名。年	年9月	結腸及び肝臓)の	が発症 4-6 週前に焼肉店及び居酒	
	齢中央	~10月	喫食歴のある人	屋における豚内臓肉(直腸、結腸	
	値は 52		が含まれた。	及び肝臓)の喫食歴があったとさ	
	歳。			れた。	

^{*}症状・備考等の欄については、各事例報告に基づいて記載している。

表 1 2 北海道北見市の一病院で経験された 10 例の E型肝炎患者の詳細 (上記表 1 1 の事例②について)

患 者年齢	発症年月	喫食場所	豚肝臓*の喫食回数又は頻度 (発症前の最終喫食日)	HEV 分離株	遺伝子型
72	2001. 5.22	家庭	2-3回/年 (1-2か月前)	HE-JA12	G 4
46*	2001.5.30	家庭	2回/月 (2週間前)	HE-JA13	G 4
57	2001.11.13	家庭	2-3 回 (1-2 か月前)	HE-JA14	G 4
51	2002.7.14	家庭	2-3 回 (1-2 か月前)	HE-JA15	G 3
72	2002.8.16	家庭	1回/月 (1か月前)	HE-JA16	G 3
64	2002.9.28	_	_	HE-JF4	G 4
61	2002.11.8	家庭	1回のみ (41日前)	HE-JA17	G 4
58*	2002.11.23	家庭	1-2回/年 (1か月前)	HE-JF5	G 4
86	2002.11.30	家庭	7 連続日 (19 日前)	HE-JA18**	G 4
56*	2002.12.19	飲食店	1回/月(1か月前)	HE-JA19	G 4

^{*46}歳、58歳、56歳の患者は、豚肝臓の喫食の際に生(非加熱)の豚の腸及び大腸も喫食していた。

^{**86} 歳の患者より分離された株は、市販の豚肝臓から分離された HEV 株の塩基配列と 100%一致した。(参照 16)より引用、作成

(参考)

表13 猪肉・鹿肉の喫食を通じた又は喫食との関連が疑われたE型肝炎事例

発生地 域	患者の 年齢・	発症年 月等	喫食食品 喫食回数・喫食	症状・備考等	参照
① 	性別等 53 歳男	2003	量 等 1月後半から2	 53 歳の男性は 2003 年 3 月に急性	(参照 64)
県	性及び 友人の 70歳の 男性	年 3 月 ~4 月	月初めにかけ、5 回にわたり生 (非加熱)のイ ノシシの肝臓を 喫食	肝炎と診断。患者血清は、抗 HEV 抗体陽性。HEV RNA は陰性。 友人の 70 歳の男性は、劇症肝炎に より 4 月に死亡。急性期の 3 月の 患者血清では、HEV RNA 陽性で あった。遺伝子型 G 4。	
②兵庫県	44 男 69 男 (42 男 (61 男 (人)) (42 男 (61 男 (人)) (42 関 (42 男 (42 別 (42))))))))))))))))))))))))))))))))))	2003年4月	狩猟により捕獲したのカカー・2 頭を生べ、非刺りで、引きで、可とした。1 回りのののののののののののののののののののののののののののののののののののの	関金者 7名の 6~7 週間後 6~7 週間後 6~7 週間後 6~7 週間で E 型 食 6~7 週間で E 型 所 H E V 抗体並びに H E V	(参照 14)
③長崎 県	71 歳・ 男性	2004年 4月28 日		急性の肝炎を発症する 59 日前である 2004 年 2 月 28 日に野生の猪肉を 71 歳男性、71 歳の女性(妻)、55 歳の男性(義弟)が喫食。いずれも生では喫食していないが、71歳の男性患者は、他の人と比べて肉をレアの状態で喫食。71歳の男性は、抗HEV 抗体、HEV RNA陽性。55歳の男性は、高レベルの抗HEV IgM 抗体を保有していたが、不顕性感染であった。	(参照 65)

発生地	患者の	発症年	喫食食品	症状・備考等	参	≩照
域	年齢・ 性別等	月等	喫食回数・喫食 量 等			
④長崎 県	52 歳・ 男性	2004年10月	猪の焼肉の喫食	患者は発熱、倦怠感、肝機能障害、血球減少の症状を認め、抗 HEV IgM 抗体、抗 HEV IgG 抗体及び HEV RNA は陽性であった。当該 患者は 2004年10月に2回、猪の焼肉を喫食。一緒に喫食した7人中5人からの血液検査では、抗 HEV 抗体、HEV RNA いずれも陰性。猪肉の保存はなく、直接の原因か否かは不明。	(参照	66)
⑤福岡県	50 代後 半·女性	2005年3月	狩猟肉(野生の猪肉)の喫食(鍋物及び焼肉)	発症前に 2 回、野生の猪の狩猟肉を喫食していた。1 回目は 2004 年 12 月 28 日に夫婦 2 人で鍋物として喫食した(冷凍庫に残品を保管)。2 回目は 2005 年 1 月 19 日に焼肉として夫婦 2 人及び友人 9 人で喫食した(冷凍庫に残品を者に発った。とを直接的に示す証拠となった。2 回目の喫食で感染したと考えれ、た。 また は は は ない た は ない た と ない た と ない た と で 関係 は ない た と ない た と で 関係 は ない た と ない 成 は 基 塩 た ない た が 感染源となった。 2 回目の 喫食 で 感染 した と 推定 され、 潜伏期間は 52 日と推定された。	(参照	67)
6	71 歳 現性 48 歳 48 典性 69 様	2007年 3月 2007年 3月 2008年 2月	野生食 発前性で臓 狩複を調 1 月男店肝 た肉で し生宅 で頭回て で頭回て で頭回て で 関 1 世 2 世 2 で 3 世 4 世 4 世 5 世 5 世 5 世 5 世 5 世 5 世 5 世 5	2月 10日に入院。残品なし。 3 例とも抗 HEV 抗体陽性、HEV RNA 陽性。遺伝子型は G 4。塩基	参照	68)
⑦東京都	急性肝 障害 29 例のう ちの 2	2009年 4月か らの20 か月	発症の3週間前 に猪鍋もしくは 動物種不明の肝 臓を喫食	配列は相互に 99.8%以上一致。 東京都内の病院において、2009 年 4月からの 20 か月間に入院した 急性肝障害 29 例のうち、7 例が急 性 E 型肝炎と診断された。感染経	(参照	8)

発生地	患者の	発症年	喫食食品	症状・備考等	参	≽照
域	年齢・	月等	喫食回数・喫食	<i></i>		,,,,
	性別等		量等			
	例			路を推定可能であった症例は 2		
				例。		
⑧兵庫	46 歳・	2010年	発症 2 週間前に	発症の2年前から中国・上海に駐	(参照	69)
県	男性	2 月	火を通した料理	在。		
			で鹿及び猪の肉			
			を喫食			
⑨長崎	69 歳・	2003年	一度は火を通し	地元の老人会により猪のバーベキ	(参照	70, 71)
県	男性	4月	た猪肉	ューパーティーが催され、参加者		
	2名			のうち 2 名が後に急性肝炎で入院		
				し、抗 HEV 抗体陽性、HEV RNA		
				陽性であった。その後、2名を含		
				むパーティーの参加者 12 名につ		
				いて調査を行った結果、11 名が抗		
				HEV 抗体陽性であった。。		
⑩静岡	54 歳・	年月の	県内で捕獲され	喫食の約1か月後に入院、急性肝	(参照	72)
県	男性	詳細な	た野生の猪の肝	炎重症型と診断された。抗 HEV 抗		
		L	臓を焼いて喫食	体、HEV RNA 陽性。猪肝をフラ		
				イパンで硬くなるまで十分に加熱		
				調理したとのことであったが、肉		
				の一部が加熱不十分であったか、		
				箸などの調理器具の処理が不十分		
				であったため、感染が成立したと		
				推測。		

^{*}症状・備考等の欄については、各事例報告に基づいて記載している。

②トキソプラズマ感染症

国内において、トキソプラズマに関する継続的なサーベイランスは行われていないことから、国内での感染状況の把握は困難な状況にある。

小児感染症学会を母体とし、全国の小児科を標榜する施設及び新生児専門施設の 2,624 施設に調査票が送られ、そのうち 1,183 施設から得られた回答結果による と、2006 年から 2008 年までの 3 年間に少なくとも 16 例の先天性トキソプラズマ症が報告された。(参照 73)

海外においては、トキソプラズマ症は各国で発生がみられ、その有病率は各国で 異なるとされ、WHOでは、全世界人口のおよそ30%はトキソプラズマに感染して いると推定している。

FAO/WHO による「食品由来寄生虫に関するリスク管理のための複数基準に関するランク付け」では、食品媒介性の寄生虫について、世界規模における疾病数及び分布、重篤性、死亡率、今後疾病が増加する可能性、国際貿易への影響、並びに経済的に感受性の高い集団に対する影響という複数の因子に基づき、リスクランキングを行った結果、トキソプラズマは4番目にランキングされ、小型反芻動物由来の肉、豚肉、牛肉及びジビエに関連する寄生虫であるとされている。(参照 74)。

米国では、年間 225,000 例のトキソプラズマ症が発生しているとされているが、 そのうちの 50%が食品に関連するとされている(参照 75)。さらに、トキソプラズ マは、食品媒介性疾患の入院患者の 8%、死者の 24%を占めるとされている(参照 76)。

③旋毛虫症(トリヒナ症)

日本で確認された旋毛虫症(トリヒナ症)又は旋毛虫症(トリヒナ症)疑いの事例について、以下の表 14 にまとめた。日本国内の旋毛虫症(トリヒナ症)の集団発生は、過去に熊肉の生食に起因する 3 件が報告されているが、その後は集団発生の報告はなく、国内及び輸入症例の散発例が報告されている。

表 1 4 日本で確認された旋毛虫症(トリヒナ症)又は旋毛虫症(トリヒナ症)疑いの事例について

発生地 域	発症 年月	発症者数	喫食食品等	症状・備考等	参照
青森県	等 1974 年	15 名	熊肉(生)	現地で捕獲されたツキノワグマの 肉及び肝臓の刺身を喫食した 20 名中 15 名が発症。食品残品より虫 体を証明。 喫食から発症までの潜 伏期間は 18~48 日(平均 24.8 日)。	(参照 77, 78)
北海道	1979 年	12 名	熊肉(冷凍、刺身)	郷土料理店が提供したエゾヒグマの肉 (-30℃で約4か月冷凍)のルイベ ¹ を喫食した94名中12名が発症。患者は北海道内、東京在住の発症者の筋生検において旋毛虫(トリヒナ)幼虫を証明。潜伏期間は7~23日(平均11.2日)。	(参照 77, 78)
三重県	1981 年 10 月 ~ 1982 年1月	旋毛虫(ト リヒナ)抗 体陽性者は 60名	熊肉(冷凍、刺身)	旅館で提供されたツキノワグマの 冷凍肉を非加熱で喫食した 413名 中 60名が血清抗体陽性。潜伏期間 は 7~54日(平均 24.3日)。原因と なったクマ肉は当初は京都又は兵 庫産とされたが、輸入(中国産)の 可能性もあるとされている。	(参照 77, 78, 79)
タイで 感染	1982 年	1名	豚肉 (生)	タイで喫食、感染、発症し、帰国後 に診断された。患者血清中の抗体 陽性。	(参照 80)
鳥取県	1984年	1名	豚内臓・牛肝臓・カナダ産 豚肉(冷凍) 1984年	豚内臓・牛肝臓・カナダ産豚肉(冷凍)を加熱不十分な状態で喫食。 患者血清中の抗体陽性。筋生検では陰性(幼虫が検出されていない)。原因食品として最も疑われたカナダ産豚肉については小売店ストック分を検査したが陰性(幼虫が検出されていない)とされている。	(参照 81)
山形県	1985 年	1名	豚肉 (出所不明) 味噌漬け	豚肉味噌漬けを加熱不十分な状態 で喫食。患者血清中の抗体陽性。	(参照 78)

¹ 冷凍保存した肉を凍ったままで味わう料理

発生地 域	発症 年月 等	発症者数	喫食食品等	症状・備考等	参照	
				筋生検陰性(幼虫が検出されてい ない)。		
広島県	1987 年	1名	豚肉 (加熱不 十分)	患者の血清学的検査の結果、旋毛 虫症 (トリヒナ症) の疑い。	(参照 82)	
中国で感染	1997 年	1名	クマの乾肉 (燻製風)	中国で喫食し、帰国後に発症。原 因不明筋炎として入院加療。患者 血清中の抗体陽性。筋生検でも虫 体を証明。	(参照 83)	
ケニアで感染	2002 年	1名	ワニ肉、シマ ウマ肉、豚 肉、ダチョウ 肉	シマウマ肉、豚肉、ダチョウ肉を	(参照 84)	
台湾で感染	2008 年	8名	ス ッ ポ ン (生)	日本料理店で養殖スッポンを生で 喫食した 23 名中 8 名が発症(う ち日本人は3名喫食、2 名発症)。 患者血清中抗体陽性。筋生検・食 品残品ではいずれも虫体証明な し。潜伏期間は6~15 日(平均9.1 日)。	(参照 85)	

^{*}報告にあった記載に基づいて表を作成

FAO/WHO による「食品由来寄生虫に関するリスク管理のための複数基準に関するランク付け」では、旋毛虫(トリヒナ)は、7番目にランキングされ、豚肉に関連する寄生虫であるとされている(参照 74)。

世界的には、旋毛虫症(トリヒナ症)は 1980 年代より有意に減少しているが、旋毛虫(トリヒナ)は、まだ低レベルで存在し、さらにヒトの生活習慣の変化(馬肉の生食、犬肉及び野生猪肉の喫食機会の増加等)により、暴露の機会は増えてきていると考えられている。米国において、年間約 150 例の旋毛虫症(トリヒナ症)の患者が報告されており(参照 76)、それらの事例の 100%が食品媒介性であり、およそ 20%が豚肉によって引き起こされたとされている(参照 86)。感染を引き起こしたとされる豚肉の大部分は、小売商店から購入したものであり、以下の表 15 の例に示したような、生又は加熱不十分のいずれかを喫食したことによるものであるとされている(参照 20)。

表15 諸外国における旋毛虫症(トリヒナ症)の報告事例の例

諸外国の事例	発症者数	喫食食品等	参照	
米国	40 人	適切に調理されていない豚のソーセー	(参照	20, 87)
ウィスコンシン		ジを喫食。		
英国	8人	セルビアで作られたサラミを喫食。	(参照	20)

④有鉤条虫症・有鉤囊虫症

FAO/WHO による「食品由来寄生虫に関するリスク管理のための複数基準に関す

るランク付け」では、有鉤条虫は、1番にランキングされ、豚肉に関連する寄生虫であるとされている(参照 74)。

世界的には、主に南米、南及び東南アジア並びにアフリカのサハラ砂漠周辺においては、数百万人が有鉤条虫(*T. solium*)に感染していると推定されている。(参照 88) 国内での有鉤条虫症の報告は、中国、インド等からの輸入感染例を除いてほとんどない(参照 89)。有鉤嚢虫症の報告例は、1908年の第1例以来、2011年までに 454 例報告されている。第二次世界大戦前後に海外で感染したと思われる例が中心だが、国内では豚肉の消費が多い沖縄県からの報告例が多い。また、海外で感染した事例及びまれに国内で感染したと推測される患者が存在するとされている(参照 29,89)。

有鉤嚢虫症による死者数は少なく、致死率は 1%未満と報告されている(参照 90)。 世界中の有鉤嚢虫症による死者数は 1990年に 700人 (Range (0 to 2800)、さらに 2010年には 1,200人 (Range 0 to 4300)と報告され、死者は全ての年齢層から認められ、また性差は認められていない(参照 91)。