

## A. 研究目的

食品に由来する感染症の予防を目的として様々な対策が施されている。しかし、そういった効果を明示的に評価するための疫学的研究手法は限られており、特に、人口レベルで疾病負荷の軽減にどの程度の影響を及ぼしたのかを明らかにすることが難しい。本研究班では兼ねてより DALYs（障害調整生存年数）を利用した食品由来感染症の疾病負荷の推定を実施してきた。人口レベルでの疾病負荷の影響を定量化することができれば特定の感染症対策の医療経済的な評価を実施する希望を抱くこともできる。本年度は食肉の加工過程における HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) 手法の導入の影響を定量化する作業を開始した。

第1部では数理モデルを利用した評価に備えてモデル化・定式化に取り組んだ。第2部では HACCP 手法の導入による食肉の安全性向上効果の分析をするため、と畜場及び食鳥処理場における枝肉などの汚染実態調査データを収集した。今後、これらをあわせて明示的な HACCP 手法の評価に繋げるべく継続的に分析に取り組んでいる。

## B. 研究方法

### B-1. 数理モデルを利用した HACCP 手法の導入効果の定量化のためのモデル定式化

通常、HACCP 手法は食肉の加工過程における様々な段階での予防の取り組みとして、いくつかの原則に基づく加工を行うことで実現される。そこで数理モデルを定式化する問題点は、3点が挙げられる。1つは、消毒や食肉処理の内容が個々のケースによって異なり、一概に HACCP 手法を一纏めにした評価が単純ではないことである。2点目として HACCP 手法の導入前の取り組みの体制はセッティングによって大きく異なることから複数のセッティング間での比較が困難であることである。3点目として数理モデルを利用した定量化のためには定量的な微生物学的検討の結果が必要である。

本研究では量反応型のモデルを定式化する一方で、各検査所での取り組みの際を取り込んだモデル化をするため、統計学的にはランダム効果モデルを利用する道筋を立てて、分析に取り組みこととした。

### B-2. と畜場および食鳥処理場で処理された食肉および食鳥肉の汚染実態調査

全国食肉衛生検査所協議会事務局を通じ、各都道府県の食肉衛生検査所に、依頼文書を及び調査票(参考1、参考2)を送付

し、食肉および食鳥処理後のと体のふき取りによる、腸管出血性大腸菌、カンピロバクター属菌、及びサルモネラ属菌等の病原細菌の汚染の有無に関する検査結果を収集した。また、あわせて、食肉および食鳥肉の処理における HACCP 手法の導入状況についても調査をおこなった。

## C. 研究結果

### C-1. 数理モデルを利用した HACCP 手法の導入効果の定量化のためのモデル定式化

量反応関係に基づく数理モデルの定式化を実施した。特定の対策下の微生物量  $f_1$  が得られた時の発病リスクは以下で与えられる。

$$P_{ill,1} = \int_0^{\infty} p_{ill,inf}(D)p_{inf}(D)f_1(D)dD$$

ここで  $p_{inf}$  は量反応関係に基づく感染リスク、 $p_{ill,inf}$  は量反応関係に基づく感染時の条件付き発病リスクである。これらは文献より入手予定である。対策の有無の下で別で  $f_1$  のデータを収集することによって最尤法で推定をすべく数理モデルを構築した。

### C-2. と畜場および食鳥処理場で処理された食肉および食鶏肉の汚染実態調査成績

食肉衛生検査所を設置する 57 の都道府県等(平成 26 年度)のうち、35(61.4%) の都道府県等から回答があ

った。と畜場については 52 施設(全国の一般と畜場の 26.9%)の処理状況が回収され、牛肉の処理については 43 施設(回答のあった処理場の 82.7%)の検査結果を、豚肉の処理については 9 施設(回答のあったと畜場の 4.7%)の検査結果を入手した。また、食鳥処理場については 59 施設(全国の食鳥処理場の 2.5%)の処理状況が回収され、51 施設(86.4%)の検査結果を入手することができた(表 1)。

その結果、牛肉の処理工程において HACCP 手法を導入している施設は 10 施設(回答のあった処理場の 19.2%)であり、豚の処理工程では 1 施設(回答のあった処理場の 1.9%)であり、食鳥の処理工程では 11 施設(回答のあった処理場の 18.6%)であった。

処理後のと体のふき取り検査による病原菌の有無の検査結果について、牛の処理ではサルモネラ属菌の検査結果は 25 施設から、カンピロバクター属菌の検査結果は 11 施設から、腸管出血性大腸菌の検査結果は 42 施設から回収され、豚の処理ではサルモネラ属菌の検査結果は 9 施設から、カンピロバクター属菌の検査結果は 5 施設から、腸管出血性大腸菌の検査結果は 1 施設から回収され、食鳥の処理ではサルモネラ属菌の検査結果は 44 施設から、カンピロバクター属菌の検査結果は 51 施設から回収された(表 2)。

検査結果を図 1 から図 8 に示した。牛の処理では、HACCP 手法を導入している施設のサルモネラ属菌の最大陽性率は 20.0%であり、腸管出血性大腸菌の最大陽性率は 3.4%であったが、HACCP 手法を導入していない施設のサルモネラ属菌の最大陽性率は 46.7%、腸管出血性大腸菌の最大陽性率は 13.4%だった。一方、食鳥の処理では、HACCP 手法を導入している施設のサルモネラ属菌の最大陽性率は 43.3%、カンピロバクター属菌の最大陽性率は 55.6%であり、HACCP 手法を導入していない施設のサルモネラ属菌の最大陽性率は 38.5%、カンピロバクター属菌の最大陽性率は 85.7%だった。

#### D. 考察

##### D-1. 数理モデルを利用した HACCP 手法の導入効果の定量化のためのモデル定式化について

尤度方程式は明示的に導出されたが、今後これを観察データに適合する中で柔軟に観察データの特性に合ったモデルの改訂が求められる。

特に、本研究の第 2 部において定性的データが中心的に収集されており、今後これらデータをドーズを加味しつつ分析する作業も必要である。方法論をよりシンプルにしたものも含めて、新年度以降にそれら分析に取り組むべ

く対応を開始した。サンプルサイズの推定や研究デザインの抜本的な改良を含めて、食品由来の感染症対策の両々化手段を提案すべく継続的なモデル研究を予定している。

##### D-2. と畜場および食鳥処理場で処理された食肉および食鶏肉の汚染実態調査について

今回の調査で収集した検査結果をみると、牛の処理工程では、HACCP 手法を導入した施設の方が、サルモネラ属菌及び腸管出血性大腸菌の陽性率が、HACCP 手法を導入していない施設よりも、低い傾向にあることが確認された。また、食鳥処理工程においても、カンピロバクター属菌の陽性率が、HACCP 手法を導入している施設の方が HACCP 手法を導入していない施設よりも、低い傾向にあることが確認された。このことは牛や食鳥の処理工程における HACCP 手法の導入が、と畜場から出荷する食肉、食鳥肉の病原微生物の汚染の低減に効果を示すことを示唆しているかもしれない。しかしながら、この調査結果はと体の表面のふき取り検査による病原微生物の汚染の有無を見ているものであり、HACCP 手法の導入の効果を検証するためには、処理工程における汚染菌量の測定データを入手する必要があると考える。

今回の調査では、7つの食鳥処理施設から、汚染菌量を測定した結果の提供があったが、ほとんどはふき取り検査による病原細菌の有無を判定する検査であった。今後は、モデル地域を設定したケーススタディーの実施などにより、HACCP手法の導入による変化を検証するための検査結果の収集体制を検討する必要があると考える。

#### 謝辞

本研究を行うに当たっては、山口大学共同獣医学部 豊福肇教授および全国食肉衛生検査所協議会より多くのご助言をいただき、全国の食肉衛生検査所の先生方から調査へのご協力をいただいた。記して、感謝申し上げます。

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 研究発表

##### 1.論文発表

なし

##### 2.学会発表

なし

#### G. 知的所有権の取得状況の出願・登録状況

##### 1.特許取得

なし

##### 2.実用新案登録

なし

##### 3.その他

#### 参考文献

表1 と畜場及び食鳥処理場での汚染実態調査回収状況(牛)

対象家畜	回答施設数 (全国施設数の 中の割合)	HACCP 導入施	調査結果*1	参考: 全国の施設数*2 (平成 23 年度末)
		設数 (回答施設数の 中の割合)	送付施設数 (回答施設数の 中の割合)	
牛	52 (26.9%)	10 (19.2%)	43 (82.7%)	193
豚		1 (1.9%)	9 (4.7%)	
食鳥	59 (2.5%)	11 (18.6%)	51 (86.4%)	2,341

\*1 と体のふき取り検査結果

\*2 と畜場については一般と畜場の総数であり、食鳥処理場については認定小規模施設(処理羽数が年間 30 万羽以下)および認定小規模施設以外の施設の合計値

表2 と畜処理後のと体の汚染実態調査結果

		検査データ提供施設数	
		HACCP 導入施設	HACCP 未導入施設
	総数	10	33
牛	サルモネラ属菌	6	19
		(最大陽性率)	(20.0%) (46.7%)
	カンピロバクター属菌	1	10
		(最大陽性率)	(0.0%) (52.4%)
豚	腸管出血性大腸菌	9	33
		(最大陽性率)	(3.4%) (13.4%)
	サルモネラ属菌	1	8
		(最大陽性率)	(0.0%) (33.3%)
豚	カンピロバクター属菌	-	5
		(最大陽性率)	(33.3%)
	腸管出血性大腸菌	-	1
	(最大陽性率)	(0.0%)	

表3 食鳥処理後のと体汚染実態調査結果

		検査データ提供施設数	
		HACCP 導入施設	HACCP 未導入施設
	総数	11	40
食鳥	サルモネラ属菌	9	35
	(最大陽性率)	(43.3%)	(38.5%)
	カンピロバクター属菌	11	40
	(最大陽性率)	(55.6%)	(85.7%)

図1 と畜場（HACCP 導入施設）でのサルモネラ属菌検査結果(牛)

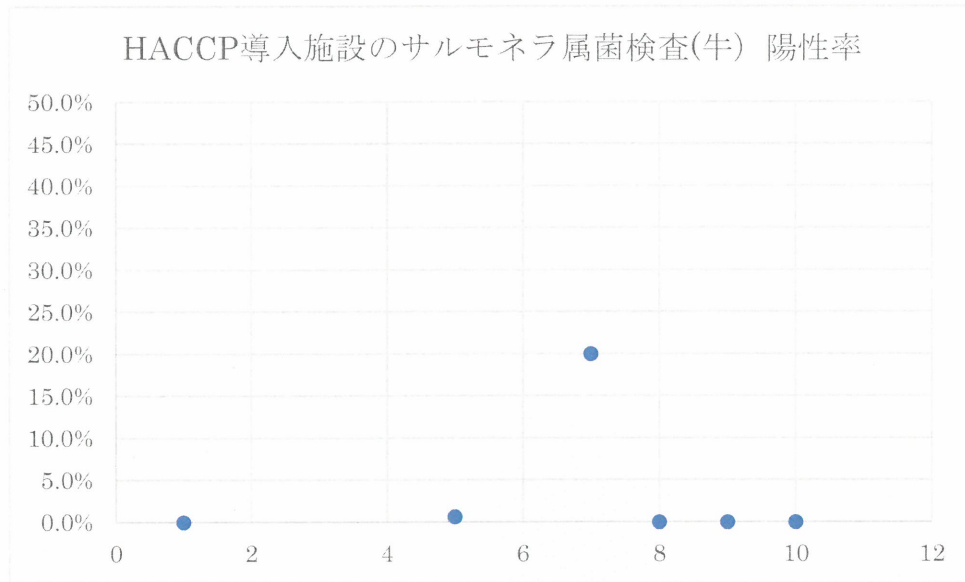


図2 と畜場（HACCP 未導入施設）でのサルモネラ属菌検査結果(牛)

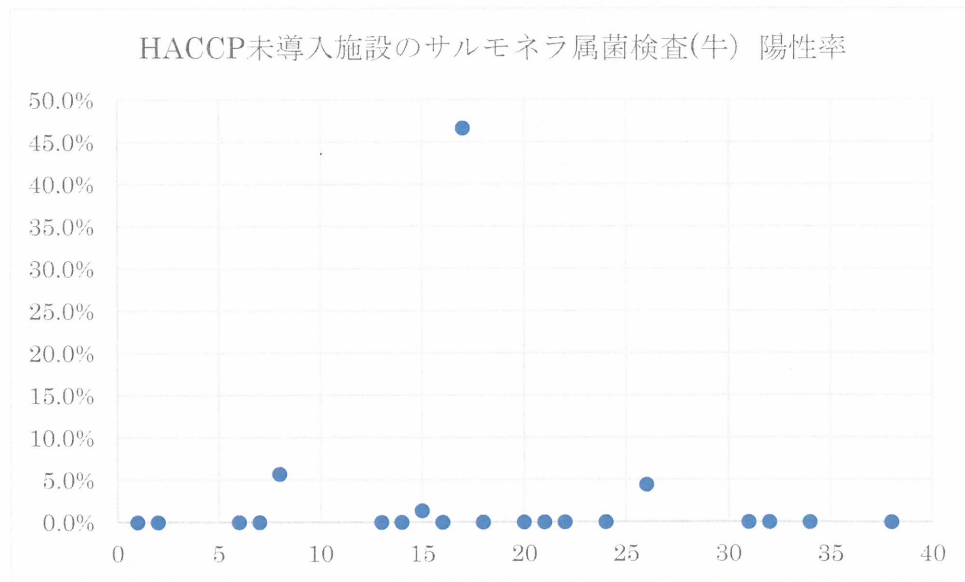


図3 と畜場（HACCP 導入施設）の EHEC 検査結果(牛)

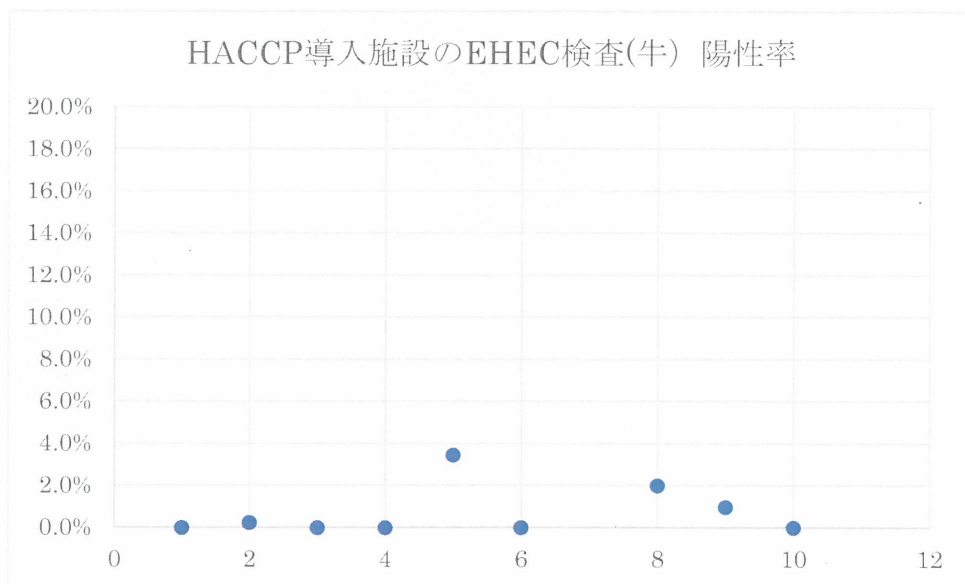


図4 と畜場（HACCP 未導入施設）の EHEC 検査結果(牛)

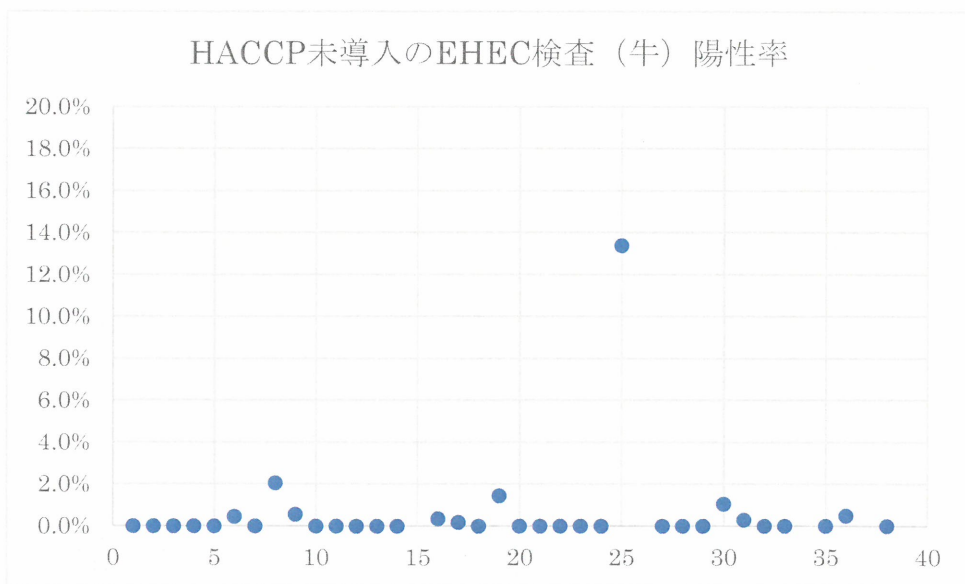




図5 食鳥処理場（HACCP 導入施設）でのサルモネラ属菌検査結果

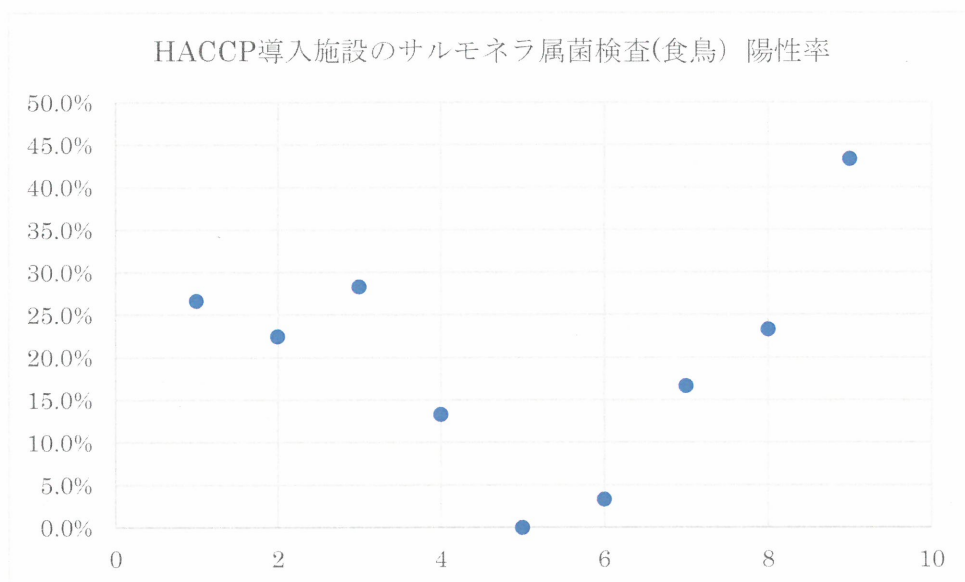


図6 食鳥処理場(HACCP 未導入施設)でのサルモネラ属菌検査結果

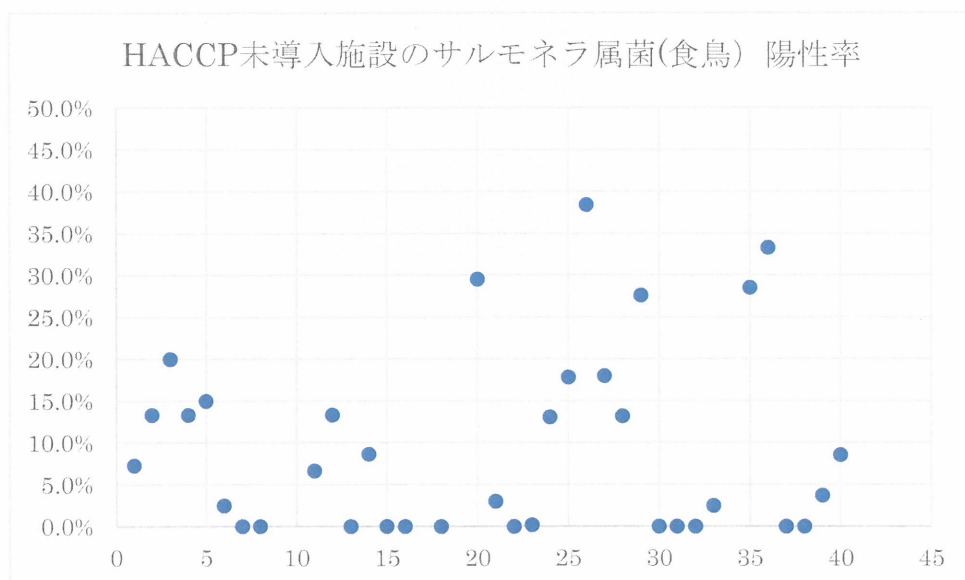


図7 食鳥処理場（HACCP 導入施設）でのカンピロバクター属菌検査結果

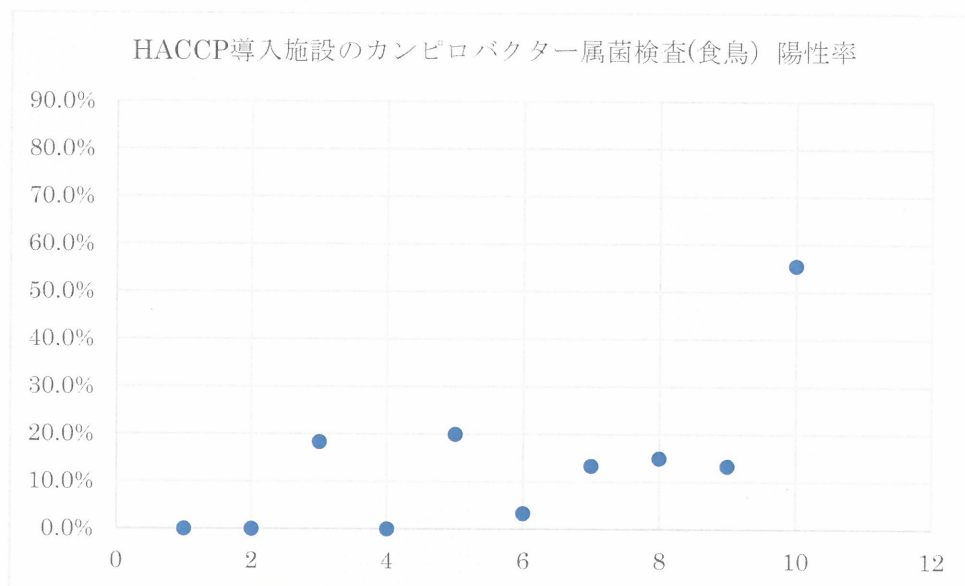
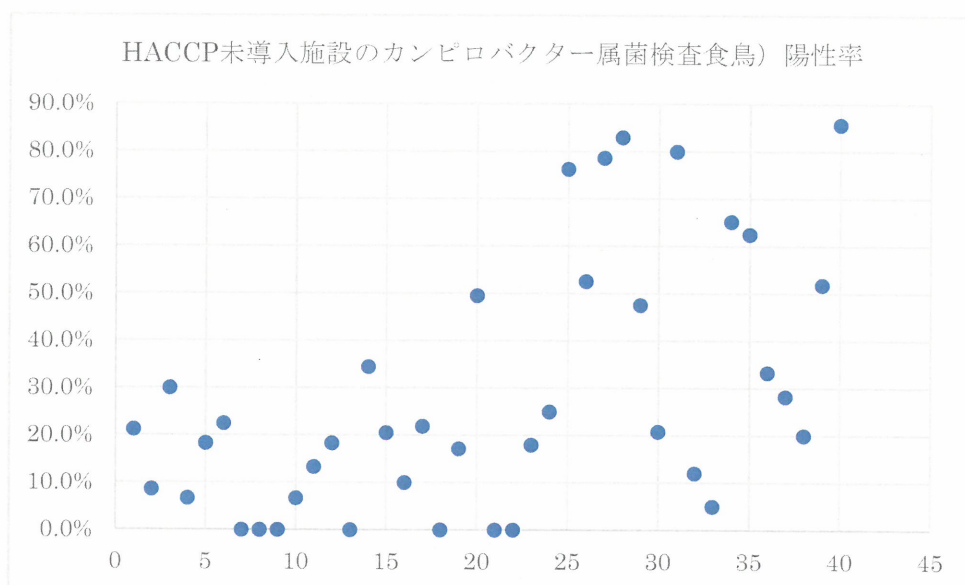


図8 食鳥処理場（HACCP 未導入施設）でのカンピロバクター属菌検査結果



参考 1

平成 26 年 10 月 17 日

全国食肉衛生検査所協議会会長

久保 忠直 様

平成 26 年度厚生労働科学研究補助金(食品安全確保事業)

「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する

食品由来疾患の疫学的推計手法に関する研究」

研究代表者 渋谷 健司

HACCP 導入による食肉の安全性向上効果分析に関する研究について (協力依頼)

時下ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

当研究班は、食品安全行政における政策介入の効果を検証するための指標の設定の実行可能性を検討しています。

厚生労働省食品安全部では、「日本再興戦略」(平成 25 年 6 月 14 日閣議決定)において、食品の大幅な輸出促進が求められる中、海外から求められる安全基準に対応する HACCP の普及が不可欠となっている状況を踏まえ、食品製造施設への導入を図る一方で、食肉及び食鳥肉の処理段階についても同様に、と畜場法施行規則に HACCP 導入型基準を設けました。そのような状況の中、当研究班では、と畜場での食肉処理工程に HACCP を導入した際の食肉安全効果について、世界保健機関 (WHO) が食品由来疾患の負担を包括的に表す指標の一つとして検討している障害調整生存年 (DALYs : disability-adjusted life years) を用いて検証することを計画しています。具体的には、参考に示しましたように、枝肉・内臓などの HACCP を導入する前の汚染状況と HACCP を導入した後の汚染状況を比較することにより、その効果を検証する予定です。この検証のためには、と畜場における枝肉などの汚染実態調査データが必要とされています。

そこで、お忙しい中、大変恐縮ですが、貴協議会のメンバーである各食肉衛生検査所に、別添の依頼文書をご送付いただきたくお願い申し上げます。

なお、ご提供いただいたデータにつきましては、どの施設のデータであるかは特定できないように暗号化して作業を進めます。また、解析結果は全データをまとめた結果となりますので、個別の施設のお名前が出ることはございません。

本調査の趣旨をご理解いただきまして、ご協力の程、どうぞよろしく願いいたします。

参考 2

平成 26 年 10 月 17 日

各食肉衛生検査所 各担当者様

平成 26 年度厚生労働科学研究補助金(食品安全確保事業)

「食品安全行政における政策立案、政策評価に資する食品由来疾患の疫学的推計手法に関する研究」

研究代表者 渋谷 健司

HACCP 導入による食肉の安全性向上効果分析に関する研究について (協力依頼)

時下ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

当研究班は、食品安全行政における政策介入の効果を検証するための指標の設定の実行可能性を検討しています。現在、厚生労働省食品安全部では、「日本再興戦略」(平成 25 年 6 月 14 日閣議決定)において、食品の大幅な輸出促進が求められる中、海外から求められる安全基準に対応する HACCP の普及が不可欠となっている状況を踏まえ、食品製造施設への導入を図る一方で、食肉及び食鳥肉の処理段階についても同様に、と畜場法施行規則に HACCP 導入型基準を設けました。そのような状況の中、当研究班では、と畜場での食肉処理工程に HACCP を導入した際の食肉安全効果について、世界保健機関 (WHO) が食品由来疾患の負担を包括的に表す指標の一つとして検討している障害調整生存年 (DALYs : disability-adjusted life years) を用いて検証することを計画しています。具体的には、参考に示しましたように、枝肉・内臓などの HACCP を導入する前の汚染状況と HACCP を導入した後の汚染状況を比較することにより、その効果を検証する予定です。この検証のためには、と畜場における枝肉などの汚染実態調査データが必要とされています。

そこで、各検査所におかれまして、過去 10 年の間に、別添 1 の病原微生物の検査を実施した実績がございましたら、その検査 (調査) データを 12 月 26 日 (金) までに、下記の連絡先にメールにてご提供いただきたくお願い申し上げます。なお、ご提供いただく際の様式は指定いたしませんので、各所で取りまとめた形式 (研修会等の報告書のご提供でも結構です) でご提供願います。その際、別添 2 の調査票にご記入の上、ご提供願います。

ご提供いただいたデータにつきましては、どの施設のデータであるかは特定できないように暗号化して作業を進めます。また、解析結果は全データをまとめた結果となりますので、個別の施設のお名前が出ることはございませんので申し添えます。まとめました結果につきましては、データをご提供くださいました先生方にご報告いたします。

ご不明な点等ございましたら、下記の問い合わせ先にメールにてお問い合わせ願います。本研究の主旨をご理解の上、ご協力の程、どうぞよろしくお願い申し上げます。

【問い合わせ先】

分担研究者：東京大学大学院 西浦 博  
国立医薬品食品衛生研究所 春日 文子  
e-mail: [shokuhin@m.u-tokyo.ac.jp](mailto:shokuhin@m.u-tokyo.ac.jp)

(別添1)

1. 検査実施期間：

定量的な調査結果：平成16年度から現在までの期間

定性的な調査結果：平成23年度から現在までの期間

2. 対象病原微生物：

腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、

リステリア・モノサイトジェネス

3. 検査対象：

(1) 枝肉・内臓（牛、馬、豚、山羊、羊）

(2) 食鳥肉・内臓（鶏、あひる、七面鳥）

注) 食品全部監視安全課が実施している「と畜場における枝肉の微生物汚染実態調査等について」は、監視安全課より入手いたしますので、本調査でご提供いただく必要はございません。

別添 2 - 1 : 家畜枝肉・内臓用調査票

	事 項	内 容
1	調査対象施設名	
2	調査対象病原体	<input type="checkbox"/> 腸管出血性大腸菌、 <input type="checkbox"/> サルモネラ属菌、 <input type="checkbox"/> カンピロバクター、 <input type="checkbox"/> リステリア・モノサイトジェネス
3	検査方法	<input type="checkbox"/> 告示法、 <input type="checkbox"/> 通知法 ( )、 <input type="checkbox"/> その他 ( ) (1)増菌培養 使用培地：( ) 培養温度： 培養時間： (2)選択培地 使用培地：( ) 培養温度： 培養時間：
4	検査月日	平成 年 月 日から平成 年 月 日
5	検査部位	枝肉 (胸部、臀部、背部、その他 (具体的な部位： )) 内臓 (心臓、肝臓、大腸・小腸、その他 ( ))
6	検体採取方法	<input type="checkbox"/> 拭き取り、 <input type="checkbox"/> 各部位の採材、 <input type="checkbox"/> その他 ( )
7	検体採取時期	<input type="checkbox"/> 処理直後、 <input type="checkbox"/> 処理後、冷却期間中、 <input type="checkbox"/> 冷蔵保管中、 <input type="checkbox"/> その他( )
8	処理方法	<input type="checkbox"/> HACCP 対応により処理された <input type="checkbox"/> 通常の衛生管理により処理された ※HACCP 対応により処理されている場合は、どのような HACCP ですか。 <input type="checkbox"/> 対米輸出用、 <input type="checkbox"/> 対 EU 輸出用、 <input type="checkbox"/> 対シンガポール用、 <input type="checkbox"/> 対香港 <input type="checkbox"/> ISO22000, <input type="checkbox"/> その他の認証 ( )
9	ゼロトレランス工程 <sup>(注)</sup>	<input type="checkbox"/> 実施している <input type="checkbox"/> 実施していない
10	枝肉の冷却方法	( ) 時間以内に、中心部を ( ) °Cまで下げる。
11	保管温度	<input type="checkbox"/> 10°C、 <input type="checkbox"/> 10°C以下 (保管温度： °C)
12	公表の有無と 発表先	微生物検査のデータを公表した <input type="checkbox"/> はい、 <input type="checkbox"/> いいえ ※「はい」の場合には以下のうち該当するものをお選びください。 <input type="checkbox"/> 全国食肉衛生検査所協議会研修会 (地区別の研修会も含む) <input type="checkbox"/> 学会誌 (学会誌名： ) <input type="checkbox"/> その他の雑誌 (雑誌名： ) <input type="checkbox"/> 学会 (年度、名称： )

注) ゼロトレランス工程：枝肉の洗浄前の糞便、残毛等の目視確認)

別添 2-2 : 食鳥肉・内臓用調査票

	事 項	内 容
1	調査対象施設名	
2	調査対象病原体	<input type="checkbox"/> 腸管出血性大腸菌、 <input type="checkbox"/> サルモネラ属菌、 <input type="checkbox"/> カンピロバクター、 <input type="checkbox"/> リステリア・モノサイトゲネス
3	検査方法	<input type="checkbox"/> 告示法、 <input type="checkbox"/> 通知法 ( )、 <input type="checkbox"/> その他 ( ) (1)増菌培養 使用培地：( ) 培養温度： 培養時間： (2)選択培地 使用培地：( ) 培養温度： 培養時間：
4	検査月日	平成 年 月 日から平成 年 月 日
5	検査部位	食鳥肉(胸部、臀部、背部、その他(具体的な部位： )) 内臓(心臓、肝臓、大腸・小腸、その他( ))
6	検体採取方法	<input type="checkbox"/> 拭き取り、 <input type="checkbox"/> 各部位の採材、 <input type="checkbox"/> その他 ( )
7	検体採取時期	<input type="checkbox"/> 冷却前、 <input type="checkbox"/> 冷却後、 <input type="checkbox"/> 冷蔵保管中、 <input type="checkbox"/> その他( )
8	処理方法	<input type="checkbox"/> HACCP 対応により処理された <input type="checkbox"/> 通常の衛生管理により処理された ※HACCP 対応により処理されている場合は、どのような HACCP ですか。 <input type="checkbox"/> 対米輸出用、 <input type="checkbox"/> 対 EU 輸出用、 <input type="checkbox"/> 対シンガポール用、 <input type="checkbox"/> 対香港 <input type="checkbox"/> ISO22000, <input type="checkbox"/> その他の認証 ( )
9	食鳥肉の冷却方法	( ) 時間以内に、中心部を ( ) °C まで下げる。
10	保管温度	<input type="checkbox"/> 10°C、 <input type="checkbox"/> 10°C以下(保管温度： °C)
11	公表の有無と発表先	微生物検査のデータを発表した <input type="checkbox"/> はい、 <input type="checkbox"/> いいえ ※「はい」の場合には以下のうち該当するものをお選びください。 <input type="checkbox"/> 全国食肉衛生検査所協議会研修会(ブロック大会を含む) <input type="checkbox"/> 学会誌(学会誌名： ) <input type="checkbox"/> その他の雑誌(雑誌名： ) <input type="checkbox"/> 学会(年度、名称： )

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）  
「食品安全行政における政策立案、政策評価手法等に関する研究」  
平成26年度分担研究報告書

日本の食品安全行政の現状分析  
—福島県甲状腺がんの発生に関する疫学的検討—

研究代表者	渋谷健司	東京大学大学院医学系研究科教授
研究分担者	春日文子	国立医薬品食品衛生研究所安全情報部長
	宮川昭二	国立感染症研究所国際協力室長
研究協力者	津金昌一郎	国立がん研究センターがん予防・検診研究センター長
	津田敏秀	岡山大学大学院環境生命科学研究科教授
	熊谷優子	横浜検疫所／東京大学大学院農学系研究科博士課程

研究要旨：

本研究班の目的にも鑑み、また、福島県民をはじめとし、日本国民の本疾病に対する理解にも役立てるために、外部被ばくおよび食品などを介した内部被ばくも関連する可能性のある甲状腺がんの発生に関し、疫学的検討を行った。

その結果、甲状腺がんの診断数が増えていることは事実であるが、過剰診断の可能性が高いと考えられ、現時点で、甲状腺がんと放射線被ばくとの因果関係を検討するのは、早急ではないかと考えられる。一方、因果関係を明確に否定することも難しい現状である。放射線被ばくの影響を把握するためには、甲状腺検査以外の代替案（がん登録）なども検討の上、長期に亘り低線量放射線被曝の影響を調べることが必要であると結論された。甲状腺がんの検診を進めるうえで、発生要因の過程に基づいた発生予測シミュレーションを示す必要があること、福島県と周辺の県については、がん登録を推進し、がん登録と県民手帳(被ばく者手帳)を組み合わせフォローアップする必要があること、福島第一原子力発電所事故に関連して甲状腺がん検診のガイドラインを作成する必要があること、外部被ばくの線量評価についてはWHOの報告書などを参考にしつつ、地域ごとの外部曝露の緻密な評価を行う必要があること、作業従事者については放射線健康管理手帳の継続も重要であること、福島第一原子力発電所事故の影響に関する地域住民との十分な議論を行う必要があることなどが抽出された。



## A. 研究目的

福島県内での甲状腺がんの増加は、社会的にも注目されている。すでに、甲状腺検査と甲状腺がんの発生動向について公開で議論を行う場（福島県「県民健康調査」及び「甲状腺検査評価部会」）は設置されている。本検討会は、専門的知見を踏まえて、疫学的な検討をする上での現状とデータギャップなどの今後の課題について検討することを目的とする。

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業研究事業）「食品安全行政における政策立案、政策評価手法等に関する研究」（研究代表者：渋谷健司）においては、WHO FERG（Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group）への研究協力ならびにわが国の食品安全行政の科学的基盤整備に資するため、①日本の食品安全行政システム等に関する状況分析と②障害調整生命年（DALYs）を指標とした食品由来疾患被害水準の把握、の2本立ての研究を進めている。①においては、今年度、東京電力福島第一発電所事故後のわが国における食品安全行政体制について分析し、その成果を英文論文として投稿したところである。

本研究班の目的にも鑑み、また、福島県民をはじめとし、日本国民の本疾病に対する理解にも役立てるために、外部被ばくおよび食品などを介した内部被ばくも関連する可能性のある甲状腺がんの発生に関する詳細な疫学的検討を行うことを、本分担研究の目的とする。

## B. 研究方法

## 1. 福島県甲状腺がんの発生に関する疫学的検討会の開催

### 1-1. 検討会の要領

下記の要領で検討会を開催し、疫学的観点からの意見交換を行い、意見の共通点をまとめた。

開催日：平成27年3月12日（木）13時から16時

場所：東京大学医学部3号館5階国際保健政策学教室セミナー室

出席者：

津金昌一郎（国立がん研究センターがん予防・検診研究センター長）

津田敏秀（岡山大学大学院環境生命科学研究科教授）

渋谷健司（東京大学大学院医学系研究科教授／研究代表者）

春日文子（国立医薬品食品衛生研究所安全情報部長／研究分担者）

熊谷優子（横浜検疫所／東京大学大学院農学系研究科博士課程／研究協力者）

### 1-2. 検討課題

課題1：

福島県の小児における甲状腺がん患者の発生動向及びその発生要因に関する疫学的検討

課題2：

今後必要な施策についての検討

## C. 研究結果

1. 課題1：福島県の小児における甲状腺がん患者の発生動向及びその発生要因に関する疫学的検討

### 1-1. 研究協力者津田氏からの説明骨子

- フィールド疫学の観点からの検討が重要と考える。
- フィールド疫学は、原因を特定し、その原因を取り除くことにより、健康被害者をより少なくすることが目的である。原因である可能性があるのであれば、原因を取り除く対策を進めるべきであると、平成 26 年 7 月に開催された「第 8 回福島原子力発電所事故に伴う健康管理のあり方に関する専門家会議」(環境省)でも提案している。
- 3 月 16 日は福島県立高校の合格発表空間線量が高い中、雪まじりの雨天の下、屋外で合格発表が行われた。
- 福島県の一部の地域では、今も外部被ばくが高い状態が続いている。6mSv くらいで、胎児の場合は甲状腺がんのリスクが上がるといわれている。
- WHO は、福島県における甲状腺がんのリスクについて、米軍や文科省のデータなどから甲状腺被ばくを吸入、外部、経口と分けて被曝量を推定し、15 年追加リスクと生涯リスクを推計した。その結果、1 歳の子が 15 歳になるまでに、甲状腺がんを発症する割合は 1 万人に 1 人であると推計した(日本全体の推計値は 10 万人に一人)。
- 外部比較として、国立がん研究センターがん対策情報センター発表の年齢・性別の甲状腺がん発生率の推計値(1975-2008 年)を用いた。
- 有病率と罹患率を比較するために、甲状腺がんにおける最少潜伏期間(暴露開始から発症まで)は大人で約 2.5 年という CDC の報告があるので、その

期間を利用した。

- 内部比較として、福島県内を 4 つの地域に分けた。内部比較でも、Fisher の exact test で有意であった。市町村別でも良いが、分散が広がるので 4 つにまとめた。
- 地域のまとめ方、対照の置き方には議論の余地があるが、事故後の放射性物質拡散による被曝と甲状腺がんの多発にはなんらかの dose-response があると考えられる。一巡目内での時間経過も考慮している。
- 白血病の増加の報告もあると聞いている。
- 福島以外の県での調査であるが、母乳を介した乳児甲状腺の等価線量の結果を見ても、環境汚染については、WHO 報告書が修正される前の値の方が、実態に近い形だったのではないかと考えられる。少なくとも、妊婦を帰還させるべきではない地域もあると考える。
- 検査によって発見された甲状腺がんの現在の状況からすると、甲状腺がん発生率は WHO の予測を上回り、「ほとんど問題ないだろう」という表現を修正しないと、行政に対する信頼を失うことになる。

### 1-2. 津田氏の報告に対する討議

- WHO の推計については、それに用いられた根拠データをしっかり確認する必要がある。
- がんセンターの罹患データから有病率を比較推計してするには、平均有病期間を長く(例えば 30 年以上)する必要はある。また、有病期間が 100 年

や無限大（検査がなければ一生診断されない場合）の甲状腺がんも想定される。

- 平均有病期間を 20 年から 30 年としても有意に増加している。内部比較と外部比較をする必要があり、内部比較を行った結果、いわき市を除く福島県南東地区を対照とした場合、信頼区間で行うとほとんど有意ではないが、Fisher の exact test 法で検定すると有意であった。
- がんセンターのデータは、多くの場合、臨床症状が出ている患者である。福島県の検診は症状のない対象者であり、臨床症状が出ているわけではない。がんセンターのデータと比較するために、平均有病期間を与えて補正している。
- 有病期間を検診から検診までの間と設定し、検診ですべてのがん患者が発見されていると仮定しているため、有病率が大きくなる傾向がある。がんセンターの推計と有病期間の仮定が異なるので、外部比較は出来ないのではないか。津田先生の推計は検診で見つかった無症状の方も含めて発症者としているが、がんセンターのデータには、無症状ながら検査で発見された甲状腺がんも含まれているが、多くは臨床症状が出ている発症者のデータであり、その比較には解釈の違いが生じる。
- 検診における見逃しもあると考え、検診感度での補正も必要となる。甲状腺がんのエコー検査では、見逃しはあるという印象だった。
- 白血病の罹患率については 2011 年までのデータしかないが、2011 年の全国

推計値はやや増加しているものの精度の問題などがあり、真の増加であるかは不明である。

### 1-3. 協力研究者津金氏からの説明骨子

- がん登録の罹患率データから一定の仮定をおいて推測した有病率の推計では、2010 年時点の福島県の 18 歳以下の甲状腺がん有病者数は、2.0 人（男性 0.5 人、女性 1.6 人）と推計された。
- 80%が検診を受けていて、100 人以上が診断されている現在の福島県の甲状腺がんの有病率は高い。
- 18 歳以下で甲状腺がんの有病率が高くなっている要因については、現時点では特定できないが 事故後の放射性物質による被ばくの影響、あるいは、過剰診断の 2 つの可能性がある。今回の検査で発見されなければ、数か月～数年後に腫瘍が大きくなり臨床診断されたであろう甲状腺がんを、早期に発見したことによる数の増加（いわゆる、スクリーニング効果）では説明出来ないほど有病率が高い。
- 現時点では特定できないが、過剰診断の可能性が高い。世界的にも罹患率は上がっているが、死亡率は変わらない。成人ではあるが、検査により罹患率が急激に上がった韓国の例もある。
- 一般的に、甲状腺がんは、予後が良い。2011 年の人口動態死亡統計に基づくと、日本人が 40 歳までに甲状腺がんにより死亡する確率は 30 万人に 1 人程度である。
- 通常の甲状腺がんであるすれば、症状が出ていないので、18 歳以下で診断さ

- れる必要はなかったであろう。甲状腺がんは、そのままの状態にとどまり、やがて小さくなるものもある。
- 甲状腺がんを経過観察した事例が、日本から報告されている。1センチ以下の甲状腺がん1395例のうち、1055例に外科手術が行われ、340例を経過観察したところ(対象は大人、平均74か月(6年近く)の追跡の結果)、31例が3ミリ以上となり、うち、18例は外科手術を行い、13例はさらに経過観察され、そのうち7例は小さくなったという報告がある(World Journal surgery 2010, Vol.34 P28-35)。
  - 子どもの過剰診断の事例として、神経芽細胞腫がある。日本では生後6か月の乳児でスクリーニング検査が実施されていたが、乳児のうちに診断し治療しても死亡率は変わらないというドイツやカナダでの論文を踏まえ、日本でのスクリーニングが中止になった。経過観察で、腫瘍がなくなる例も観察されている。
  - 甲状腺がんの診断数が増えていることは事実であるが、甲状腺がんと放射線被ばくとの因果関係を検討するのは、早急ではないか。チェルノブイリの例では、1000msVの被ばくで甲状腺がんリスクは3倍程度と推計されている。それが30倍となっているのは、放射線被ばくの要因だけではないと考える。
  - 地域毎のユニットとして、原発事故後の行動パターンなどから被ばく線量を推定してグループ分けし、グループ間で、被ばくの影響を検証することができるかもしれない。
  - コホート調査により、5年後、10年後の甲状腺がん罹患も踏まえ、用量反応関係などの新たな情報を得れば、因果関係を検討できるのではないか。
  - 福島県内の甲状腺がんの検診を継続することを進めるのであれば、推定された被ばく線量の範囲の中で、どの程度のリスクの増加があれば、この規模において被ばくの影響を検証することが出来るのかというシミュレーションを示す必要があるのではないか。
  - 甲状腺がんは一般的には90%以上は死にいたらないといわれるが、原因によって、その予後が変わるということがあるのか。一過的にまとまった被ばくによる甲状腺がんでは、予後が悪くなるようなことがあるのかについては、慎重に検証する必要がある。現時点では、放射線の影響による甲状腺がんの死亡率が特に高いという報告はない。チェルノブイリでも、甲状腺がんで亡くなった子供は少なかったと報告されている。今後の状況を慎重に検証する必要がある。
  - 地域がん登録データ(2003年から2005年の診断例)では、甲状腺がんは5年相対生存率92.2%(主に大人)であり、そのうち、36%はリンパ節転移がなく、その5年生存率は100%だった。また、51.5%はリンパ節転移があり、この5年生存率は95%位であり、遠隔転移は4.8%位があるが、それでも5年生存率が45%位というデータがある。甲状腺がんはリンパ節転移があっても治癒可能と言う医師もいる。