

令和 2 年 6 月 4 日現在

機関番号：34316

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K07913

研究課題名(和文) 鶏肉のカンピロバクター汚染による食中毒の費用効用分析

研究課題名(英文) An fundamental research around the cost-utility analysis of Campylobacteriosis caused by chicken consumption

研究代表者

山口 道利 (Michitoshi, Yamaguchi)

龍谷大学・農学部・講師

研究者番号：40709359

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では当初の課題を修正し、鶏肉のカンピロバクター汚染対策にかかる社会経済的状況を明らかにすることを課題とした。鹿児島県を対象に、生食用鶏肉の加工・流通とその指導・監視状況について調査を行い、生食可製品の加工・流通実態の一端を明らかにした。また、ノルウェーでは実施され、隣国スウェーデンでは実施されていない区分処理や流通経路の区分(陽性鶏群を凍結に回す)という介入について、メールインタビュー調査により情報を収集した。EUとEFTAという貿易圏の違いが介入措置の違いに影響していることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

市場構造が鶏肉のカンピロバクター汚染対策に影響を与えていると思われる状況が海外の事例から複数観察され、比較制度的な分析への展望が開かれた。また、今後鶏肉(なかでも生食可製品)のトレーサビリティの整備が進むことが前提ではあるが、疾病負荷に関する研究やリスク評価事例と組み合わせることで、例えば「意図せざる生食」のコントロールによってどの程度のリスク削減が可能であるかの情報を提供することが可能になると考えられる。

研究成果の概要(英文)：The objective of this research was revised from the cost-utility analysis itself to comparative institutional analysis on the control of campylobacteriosis in chicken food chain. For that purpose, chicken meat preparation and distribution for raw consumption in southern Kyushu region was investigated. In addition, interviews with the experts in Northern European countries indicate that the control strategy against campylobacter depends on the market structure. In concrete, 'testing and freezing' strategy is viable only in EFTA countries where the market for frozen chicken meat is protected from foreign chicken.

研究分野：経営・経済農学

キーワード：カンピロバクター 生食

1. 研究開始当初の背景

カンピロバクター汚染による食中毒は、近年わが国ではノロウイルスと並んで発生件数の多い細菌性食中毒である。主要な感染経路は汚染された鶏肉の喫食または鶏肉からの交差汚染であるが、鶏へのワクチン等効果的な防除が存在せず、フードチェーン全体でのコントロールが必要とされる。

鶏肉のカンピロバクター汚染による食中毒については、わが国でもリスク評価が行われ、関連して開発された予測微生物学的評価モデルは学術論文としても公開されている(長谷川(2013))。しかし、この評価モデルには介入に係る費用の情報が含まれていないため、効果的な介入が費用の面で実現不可能であるケースが含まれてしまう。加えて、評価のエンドポイントが食中毒患者数であるため、例えば他の食中毒との間の症状・転帰の違いを考慮して介入の優先順位を検討することもできず、リスク管理への役立ちという面からは十分なものとはいえない。

世界に目を向ければ、オランダの CARMA プロジェクトでは、同じく鶏肉のカンピロバクター汚染について人の健康をエンドポイントとして費用効用分析が行われている(Mangen et al (2007))。しかし、そこで用いられているのは「避けることのできた障害調整生命年(DALY)」であり、医療経済学や薬剤経済学で多く用いられている QOL 評価を含む質調整生命年(QALY)ではない。

以上をまとめれば、鶏肉のカンピロバクター汚染に関するリスク評価モデルにおいて、(ア)介入に要する費用を明示的に考慮し、かつ(イ)QALY(あたりの費用)をエンドポイントとした学術的研究は存在しない。

長谷川専(2013)「カンピロバクターリスク評価：確率論的アプローチによる生鶏肉のカンピロバクター食中毒のリスク評価とその対策の効果分析」『食品衛生研究』63巻8号、pp. 23-33。Mangen, MJ, AH Havelaar, KP Poppe, GA de Wit, and the CARMA project team (2007) “Cost-Utility Analysis to Control *Campylobacter* on Chicken Meat – Dealing with Data Limitations,” *Risk Analysis*, Vol. 27 (4), pp. 815-830

2. 研究の目的

本研究では鶏肉のカンピロバクター汚染を対象として、介入措置に要する費用を調査するとともに、カンピロバクターによる食中毒の各症状・転帰に関して「生活の質(Quality of Life, QOL)」を加味した生命年数(Quality Adjusted Life Years, QALY)による評価を行うことを課題として設定した。

3. 研究の方法

鶏肉のカンピロバクター汚染管理措置の費用推計には、まず研究が進んでいるオランダを中心にヨーロッパ諸国における鶏肉のカンピロバクター汚染管理措置の実態と費用について文献調査・ヒアリング調査を実施した上で、日本国内の鶏肉フードシステムを構成する各主体を対象とした郵送アンケート調査およびヒアリング調査によってデータを収集し、介入措置に対するWTPや介入措置に係る費用分布の推計を行うことを当初予定していた。

これらはいずれも当初の予定通りに進まず、海外調査については専門家(研究者、生産者)へのメールによるインタビュー調査を実施し、国内調査については調査対象を「鶏の生食加工業社協議会」に限定して電話アンケート調査を実施した。

カンピロバクター食中毒に関する QOL 評価には、医師向けインターネット調査を利用してデータを収集し、日本向け EQ-5D の利用を念頭に QALY への換算を行うこと当初予定していた。

これについては、研究計画作成時の情報収集不足と研究環境の変化により、意義のある調査研究の進行が難しいと判断し、自身によるデータ収集は断念して、既存研究の収集と整理を行うこととした。

4. 研究成果

地理的に近接しているスウェーデンとノルウェーであるが、鶏肉のカンピロバクター汚染対策に関する戦略には大きく異なる部分がある。それは、区分処理(農場または食鳥処理場での検査結果にしたがって、陽性鶏は加熱処理または3週間以上の凍結後出荷する一方、陰性鶏は生鮮肉(加熱用)として出荷するもの)が実施されているかどうかである。スウェーデンでは食鳥処理場でのカンピロバクター検査が実施されているが、区分処理(凍結処理)は実施されていない。一方ノルウェーでは、出荷前3日以内に農場で採取されたサンプルを使ってカンピロバクター検査が行われ、区分処理が実施されている。

この背景として、凍結処理された鶏肉の市場の違いが示唆された。スウェーデンは EU に属し、域外のより生産費の低い国から凍結鶏肉が輸入されるため、国内産の鶏肉はおおむね生鮮肉として出荷される。これに対して、ノルウェーは EU 域外のため海外からの鶏肉輸入に対して独自の関税を設定でき(ただし、EU 域内との取引については無関税)、国内産の凍結鶏肉にも市場が

存在する。検査後凍結処理の義務化がノルウェーの鶏肉生産者に受け入れられている背景には、凍結鶏肉としての国内向け出荷が経済的に可能であるという状況が影響していると考えられる。ただしこれら 2 つの国ではいずれも農場レベルでのカンピロバクターの陽性率が低い点に留意する必要がある（スウェーデンにおける 2019 年の食鳥処理場での検査実績は 4311 バッチ中陽性バッチ 200（4.6%）、ノルウェーにおける 2017 年の夏季出荷前農場サンプルの検査実績は 1996 サンプル中陽性サンプルは 136（7.1%）、いずれも糞便・盲腸内容物のプールサンプル検査）。なお、凍結鶏肉市場とカンピロバクター汚染対策に関する同様の状況は、1997 年まで鶏肉の生鮮流通が認められておらず、現在も凍結鶏肉の市場が残っているアイスランドでも観察された。

市場構造が鶏肉のカンピロバクター汚染対策に影響を与えていると思われる事例は、イギリスでも観察された。イギリス国内では間引き出荷（thinning と呼ばれ、ブロイラーの育成期間中に同一鶏舎から複数回出荷を行うこと）が常態化しており、これがカンピロバクター汚染のリスク要因の一つであると考えられているが、この背景には動物福祉を背景とした小売業者からの飼育密度低減に関する要求が指摘できる。新たな飼育密度とその条件下での販売価格を考慮した場合、間引き出荷により回転率を向上させざるを得ないとする生産者の声があった。

区分処理については、日本におけるカンピロバクター感染症のリスク評価でも有力な介入措置の 1 つとして検討されていた。しかし、日本の市場構造を考慮した場合その費用は禁止的である可能性がある。また、これらの調査結果は少数のインタビュー調査に基づくものであり、さらなる現地実態調査や統計調査などによる補完が求められる。

日本におけるカンピロバクター感染症のリスク評価では、生食機会を低減させることが単独では最も有効な介入措置であるとされている。しかしながら、リスク評価においては生食可として生産・流通されている鶏肉と加熱用の鶏肉が区別されておらず、フードチェーン全体を通して「意図された生食」以外の生食機会を減らすことでどの程度のカンピロバクター感染症へのインパクトがあるかは明らかでない。「意図せざる生食」の流通実態についてデータを得るのは容易ではないが、「意図された生食」に関しては、その処理加工が行われている地域が宮崎県・鹿児島県に限定されており、より効率的な調査が可能であると思われた。そこで、両県で食鳥処理場および鶏肉の加工・販売をおこなう業者のうち生食可の鶏肉を取りあつかう業者を中心に形成されている「鶏の生食加工業社協議会」の協力を得て、会員企業を対象とした電話アンケート調査を実施した。

調査は令和 2 年 3 月 9 日～3 月 25 日の期間に、鶏の生食加工業社協議会会員企業 58 社を対象に調査会社に委託して架電調査を実施し、42 件の回答を得た（回収率 72.4%）。回答企業のうち、生体から処理・加工して生食可の製品を製造している業者は 17 社、と体・中抜き・ブロック肉を仕入れて加工している業者は 21 社であった。回答企業の鶏肉製品年間総出荷量は約 3 万トンで、そのうち生食可製品は約 10% である。このうち生食可製品の年間出荷量が 100,000kg を上回る業者は 5 件で、協議会加盟企業以外にこの規模を上回る業者はないとのことであった。また、大規模食鳥処理場（年間処理羽数 30 万羽以上）で生食可製品向けの処理を行っているのは 2 件であった。

表 1 調査回答企業の概要

生体から処理	17 社
と体・中抜き・ブロックから処理加工	21 社
生食製品の製造なし	4 社
年間出荷量合計（kg）	30,994,214
うち生食可の製品（kg）	2,981,377
生食可製品上位 5 社の出荷量（kg）	2,009,498
生食可製品 / 総出荷量	9.6%

生食可製品の出荷先は約 4 分の 3 が九州域内であったが、特に飲食店など業務向け出荷については問屋から先のトレーサビリティが確保されていない例が多く、全国での流通・消費の実態が明らかになったとはいえない。

表 2 主な出荷先（kg / 年）

	調理・カット済み生食製品	生食可のブロック
宮崎	212,988	96,007
鹿児島	150,839	106,692
その他九州	2,020,505	56,500
全国	83,489	98,511
関東	14,600	83,789
大阪（京阪神）	12,850	43,747
中国地方	750	-

表3 出荷製品のトレーサビリティについて（単位は回答数）

どこまで追跡が可能か	調理・カット済み生食製品	生食可のブロック	加熱用製品
問屋まで	5	6	8
スーパーまで	9	8	7
飲食店まで	7	7	6
消費者まで	9	9	9
不明	18	8	13

本研究における調査は基礎的データの収集にとどまった。今後トレーサビリティの整備が進むことが前提ではあるが、以降で紹介する疾病負荷に関する研究やリスク評価事例と組み合わせることで、例えば「意図せざる生食」のコントロールによってどの程度のリスク削減が可能であるかの情報を提供することが可能であると考えられる。

本研究の第2の目的に対する独自の研究成果を出すことはできなかった。これは、研究計画申請時に食品由来の疾病負担に関する国際研究に関する情報収集が不足していた点に起因するところが大きい。WHO（世界保健機関）において食品由来の疾病負担に関する DALY 推計が広く実施されていること、そこでカンピロバクターについてはオランダの CARMA プロジェクトの成果が反映されていることは把握していたが、食品由来疾病リファレンスグループと連携して日本でも食品由来ハザードごとに詳細な調査に基づく DALY 推計が行われていることについて知識がなかった。また、QALY 推計については当初 EuroQol による EQ-5D の使用を念頭においていたが、主として急性疾患である食中毒患者に QOL 評価を依頼することは困難であり、医師を代理人として調査する前提で QOL 調査プロトコルを作成しようとしたものの、EQ-5D の QOL 指標そのものが必ずしも急性疾患に適合的でないことが明らかになった。また、WHO と各国の連携による推計において DALY の使用が国際的に標準となっており、QALY の推計は高々 DALY を近似的に得るための簡便法としての意義があるに過ぎないと考えられた。したがって、多額の調査費用をかけて独力での調査を敢行する意義は乏しいと考え、当該調査を中止した（予定していた資金については返上した）。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----