

平成25年度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
総括研究報告書

非動物性の加工食品等における病原微生物の汚染実態に関する研究

研究代表者 朝倉 宏 国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部

研究要旨:近年では白菜の浅漬けや容器包装詰低酸性食品である「あずきぱっとう」等、非動物性食品を介した食中毒が相次いで発生しており、これらの汚染実態を把握し、食の安全確保に必要な基礎的知見を集積することが求められている。本研究では、(1)浅漬け製品における細菌汚染実態、(2)寄生虫汚染実態、(3)容器包装詰低酸性食品におけるボツリヌス対策の検証、および(4)非動物性食品における微生物汚染実態と関連する食中毒発生状況についての情報調査、を通じ、当該食品に係る微生物リスク把握のための基礎知見の集積を図ることとした。

浅漬け製品における細菌汚染実態として、衛生指標菌数(一般細菌数、大腸菌群数)が一定の割合で検出されると共に、季節性や原材料別の多様性を示す状況を把握した。また、構成細菌叢の比較解析を通じ、原材料別の系統遺伝学的分類がなされ得ることを明らかにした。更に、一部の同一製品からはリステリア・モノサイトゲネスが継続的に検出される状況を把握した。この他、平成25年12月の漬物の衛生規範改正後の、浅漬け製品の製造過程を検証するべく、製造過程の中間製品および施設ふき取り検査を行った。結果として、検体から病原細菌(腸管出血性大腸菌 O157/O26/O111, サルモネラ属菌、リステリア・モノサイトゲネス)は分離されず、衛生指標菌数も製造過程に沿って低減傾向を示すことが明らかとなり、供試製造施設において適切な微生物汚染対策が取られていることを確認した。

寄生虫汚染に関する調査としては、回虫症を始めとする土壌媒介寄生蠕虫症が僅かながら依然として国内で発生する状況を把握した。その感染源としては、国内の非動物性食品ではなく、海外の流行地から輸入される野菜(特に根菜類)が一因となっている可能性が示唆された。また、回虫卵の食品検査法については、試験法の検出感度の比較等が十分に検証されていない実情を踏まえ、試験的に比較検証をはじめることとした。

容器包装詰低酸性食品については、ボツリヌス対策として事業者に求められている指導内容があるが、インターネット検索を通じて、同内容を逸脱する理化学性状(pH)を示す「たくあん」製品が流通する実態を確認した。また、保存試験を通じて、当該製品内でボツリヌス菌は少なくとも9日間は生残することを実証した。

非動物性食品における病原微生物汚染実態と関連する食中毒発生状況に関しては、米国・カナダ・EUの食品回収情報と、アメリカ・EUの食中毒アウトブレイクに関するデータベースより情報を収集し、非動物性食品に起因しうる食中毒リスクとして注視すべき食品と病原体の組み合わせを取りまとめた。サルモネラでは生鮮野菜、生鮮果物、ナッツ類、香辛料等、リステリアでは同様に生鮮野菜や生鮮果物、志賀毒素産生性大腸菌では生鮮野菜が主な高リスク食品と想定され、我が国においても、上述の食品と微生物の組み合わせについては特に汚染実態をはかつていくことが食中毒対策のために重要と考えられた。

来年度に向けては、情報・実証データの融合を図りつつ、本年度の成果をより発展させることで、非動物性食品の微生物リスク管理への応用性を包含した基礎的知見の集積を図っていきたい。

研究分担者

春日 文子 (国立医薬品食品衛生研究所)
窪田 邦宏 (国立医薬品食品衛生研究所)
杉山 広 (国立感染症研究所)
田口 真澄 (大阪府立公衆衛生研究所)
百瀬 愛佳 (国立医薬品食品衛生研究所)

協力研究者

荒川 京子 (国立感染症研究所)
荒木 潤 (国立感染症研究所)
天沼 宏 (国立医薬品食品衛生研究所)
五十君 静信 (国立医薬品食品衛生研究所)
生野 博 ((株)ピー・エム・エル)
市村 静江 (国立感染症研究所)
江川 智哉 (国立医薬品食品衛生研究所)
荻原 恵美子 (国立医薬品食品衛生研究所)
神吉 政史 (大阪府立公衆衛生研究所)
倉園 久生 (帯広畜産大学)
酒井 真由美 (国立医薬品食品衛生研究所)
柴田 勝優 (国立感染症研究所)
平 健介 (麻布大学)
廣井 豊子 (帯広畜産大学)
堀内 朗子 (日本食品衛生協会)
梶田 和彌 (国立医薬品食品衛生研究所)
森嶋 康之 (国立感染症研究所)

A. 研究目的

腸管出血性大腸菌やボツリヌス菌等、病原微生物の中には人命を脅かすものが少なくない。これ迄の対策は主に動物性食品で進められてきたが、近年では漬物や容器包装詰低酸性食品等に起因する食中毒事例が相次いでおり、汚染実態を把握し、食の安全確保に必要となる基礎的知見を集積することが求められている。

上記食品に関連する O157 等食中毒の危害評価は必要不可欠であるが、これ迄の知見の多くは定性的な汚染実態に留まり、定量的知見は十分とはいえない。危害性判断に当たっては、従って国内外の情報収集・整理および実態を捉えた定量データの集積が必要となる。

更に食品の製造加工過程では様々な指標菌を用いた衛生管理がなされるが、申請者等の予備調査では動物性食品とは異なり、植物性食品は生育過程を

通じて環境由来の多様な細菌叢を形成し、多くが指標菌として検出される状況であることが明らかになりつつある。従って上記食品に対する適切な指標菌の在り方を議論する為の基礎知見を得ることが、衛生管理を通じた安全確保に必須と考えられる。

また、毒素産生微生物の中でも危害性の高いボツリヌス菌はとりわけ容器包装詰低酸性食品を汚染した際に重篤な食中毒を引き起こす可能性があり、その安全確保にはこれまでも審議が重ねられてきた。流通品から本菌は検出されておらず直ちにその規格基準を設定する状況にはないが、事業者は食中毒を未然に防止する対策に迅速に取り組む必要がある。本研究では流通品の理化学性状を調査・検討し、本菌の食品内挙動に関する検討を通じて、今後の対策の在り方を判断するための知見の集積をはかる。

更に、上記食品では細菌に加え、過去には輸入キムチの虫卵汚染が問題となる等、寄生虫も大きな危害因子として捉えられる。特に生野菜では灌漑水の寄生虫(卵)・原虫の他、回虫・蟯虫・テニア科条虫等複数の寄生虫汚染が懸念されており、海外からの輸入量が多いわが国の実態を踏まえると、国内外での寄生虫汚染実態の把握は必須と考えられる。

以上の知見をふまえ、本研究一年目においては、社会的背景より国内流通浅漬け製品を主な対象に選定した上で、微生物の汚染実態に関する調査を行うと共に、衛生管理に関わる諸情報の収集にあたった。寄生虫については、感染事例および食品汚染実態に関する調査を行うと共に、食品検査法に係る検討をおこなった。また、容器包装詰低酸性食品におけるボツリヌス対策として、当該製品の流通状況を調査し、指導内容への適合性について確認を行った。更に、非動物性食品に関連して発生した食中毒の状況ならびに食品汚染実態に関する情報の収集を行ったので、報告する。

B. 研究方法

1. 野菜浅漬け食品における微生物汚染実態に関する研究

1) 国内流通浅漬けにおける細菌汚染実態調査

平成 25 年度は、関東および関西地方に流通する野菜浅漬け食品を対象として、衛生指標菌(一般細菌数、大腸菌群数、β-グルクロニダーゼ産生性大腸菌)の分布状況を定量的に把握すると共に、主要病原細菌(腸

管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、リステリア・モノサイトゲネス)の定量検出を行った。更に、検体の構成細菌叢について、16S rRNA をターゲットとするメタゲノム解析手法を用いて検討した。

2) 野菜浅漬け製造工程の実態調査

神奈川県下の浅漬け製造施設の協力を得て、ハクサイおよびキュウリの浅漬けの製造工程における衛生管理状況を調査するため、中間製品ならびに施設ふき取り検体を採取し、上述 1)と同様の細菌試験を行った。

3) 漬物の生産・流通実態に関する情報収集

種々の報告書を参考にしつつ、漬物に関する都道府県別の生産量・原材料別の消費量・月別生産量・地域毎の主要漬物の特徴等についてまとめた。

2. 寄生虫汚染に関する研究

1) 寄生虫症例に関する情報収集

日本臨床寄生虫学雑誌を検索元として、非動物性食品と関連する寄生虫感染症例を検索した。また、臨床検査会社の協力を得て、2000年以降に全国の医療機関で診断された回虫感染の症例を精査し、非動物性食品に関連する症例をとりまとめた。

2) ストマッカーを用いた寄生虫卵回収法に関する検証試験

ブタ回虫卵をハクサイ検体に接種し、浮遊法および細菌検査で汎用されるストマッカー法の両方で、回収率を比較した。

3. 容器包装詰低酸性食品におけるボツリヌス対策と食品内挙動に関する研究

インターネット検索により、容器包装詰低酸性食品の流通状況を調査し、その中で、冷蔵流通・保存の表記のない製品を抽出した。抽出製品の一部を購入し、理化学性状や細菌試験を行うと共に、指導内容に逸脱の見られた食品検体については、ボツリヌス菌保存試験を行った。

4. 食中毒の発生状況と食品汚染実態に関する情報収集

米国FDA、カナダCFIA、EU RASFFの各データベースより、非動物性食品に関連して発生した食中毒アウトブレイクや食品の回収情報に関する情報を収集し、とりまとめた。各種データはMicrosoft Excelに入力し、Microsoft Access等のデータベースソフト等を

利用して各種の集計、解析を行った。また、それらの中より、サルモネラ、腸管出血性大腸菌、セレウス等による主要アウトブレイク情報を概説した。

C. 研究成果

1. 野菜浅漬け食品における微生物汚染実態に関する研究

1) 国内流通浅漬けにおける細菌汚染実態調査

関東地方の製品より検出された一般細菌数・大腸菌群の平均数値は、それぞれ $2.27E+06$ CFU/g、大腸菌群数の平均値が $6.32E+04$ CFU/gであった。関西地方の検体、計100検体のうち、12検体からはリステリア・モノサイトゲネスが分離された。検出菌数は何れも30CFU/g以下であったが、3製造施設からは通年で本菌が検出され、施設内での常在化が懸念された。いずれの検体も β -グルクロニダーゼ産生性大腸菌は陰性であった。供試検体の構成細菌叢については、門レベルで、3クラスターに大別され、野沢菜と白菜を原材料とする検体の細菌叢は、その他の検体(茄子、キュウリ、大根等)との間で系統遺伝学的に異なることが示された。白菜の浅漬けを実験的に製造した場合には、構成細菌叢の経時的変動が認められ、漬け込み液の性状がその変動要因の一つであることが示された。

2) 野菜浅漬け製造工程の実態調査

ハクサイの浅漬け製造ライン上では、殺菌前の塩漬け工程で衛生指標菌数は、原材料に比べて約 10^1 オーダーの低減を示した。続いて実施された次亜塩素酸Naによる殺菌工程を通じて、同菌数は更に減少傾向を認め、最終製品より大腸菌群は検出されなかった。キュウリ浅漬け製造ラインにおいても、同様に衛生規範に則った殺菌工程の適正履行により、最終製品の微生物学的安全性が担保されることが示された。

3) 漬物の生産・流通実態に関する情報収集

漬物の中では塩漬けによるものが減少し、酢漬けによるものが増加傾向にあった。月別生産量としては、年末から4月にかけて増加傾向にあった。漬物出荷金額としては、和歌山県が最も多く、次いで愛知、長野、群馬等が続き、特産物で有名な地域が比較的上位になっている状況が把握された(例:長野県、野沢菜)。世帯あたりの消費量・原材料仕入れ量としては、ダイコン

を原材料とするものが最多であった。

2. 寄生虫汚染に関する研究

1) 寄生虫症例に関する情報収集

日本臨床寄生虫学会誌 24 巻に掲載された論文は 923 編で、このうち 33 編が国内での日本人の回虫感染事例を報告し、症例数の合計は 139 件であった。興味深い事に報告数・症例数は、2003 年以降に激減していた。しかし 2012 年にも 1 例の報告があった。

BML の資料では、2011 年に 3 件(日本人 1 件, 外国人 2 件)の回虫症例を認めた。また同年に鉤虫では 3 件(日本人 1 件, 外国人 2 件)の症例を、鞭虫は 3 件(日本人 1 件, 外国人 2 件)の症例を認めた。

2) 寄生虫卵回収法に関する検証試験

いずれの検査重量においても約 50% の虫卵が回収され、本試験において検査重量を 50 g としても、従来法のデータに不都合が出る危険性は乏しいことが確認された。

3. 容器包装詰低酸性食品におけるボツリヌス対策と食品内挙動に関する研究

インターネット検索を通じて、容器包装詰低酸性食品の包装形態で流通する「たくあん」製品の中で、複数の製品に冷凍保存・流通に関する表示がなされていないことが明らかとなった。これらのうちの一部製品では、pH 値が厚生労働省の通知(平成 20 年 6 月 17 日付、食安基発第 0617003 号、食安監発第 0617003 号)内容を逸脱していた。37 の保存試験を通じて、ボツリヌス菌は当該食品内で少なくとも 9 日間は生残することを実証した。

4. 食中毒の発生状況と食品汚染実態に関する情報収集

米国 FDA の回収情報に基づく情報解析の結果、ナッツ類、スプラウト、コショウ・唐辛子類、カンタロープ、トマト、ゴマ、ハウレンソウ等ではサルモネラ、サラダ、レタスではリステリアとの組み合わせが多く見られた。ハウレンソウ、サラダ、レタスでは大腸菌 O157:H7 との組み合わせが比較的多く報告されていた。また、カナダ CFIA の回収情報に基づく解析結果としては、ナッツ類、スプラウト、

コショウ・唐辛子類、バジル、マンゴー、カンタロープ、カルダモンとサルモネラ菌との組み合わせ、およびサラダ、マッシュルーム、タマネギ、リーキ(西洋ネギ)とリステリアの組み合わせが多く見られた。EU での回収情報からは、特にサルモネラ汚染に関する情報が多くみられ、ハーブおよびスパイス類が最も高い頻度で汚染の報告を受けていた。

米国での非動物性食品に関連して発生したアウトブレイク情報を整理したところ、サルモネラはトマト、アルファルファスプラウト、ペッパーと最も頻繁に関連しており、STEC はレタスとハウレンソウが高い割合で関連性を示した。EU でのアウトブレイクに関しても、同様に品目と病原体の組み合わせで発生頻度に関する情報の整理を行った。

D. 考察

1. 野菜浅漬け食品における微生物汚染実態に関する研究

1) 国内流通浅漬けにおける細菌汚染実態調査

主要病原細菌として試験対象に選定した、腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、リステリア・モノサイトゲネスは、何れも野菜・果実類への汚染リスクが相対的に高い病原体として国際的に認識されている。同一製造施設の浅漬けから連続してリステリアが検出された状況は、製造過程でリステリアの汚染源が継続して施設を汚染していると想定され、当該施設の衛生管理に係る更なる情報の収集と実証、そして製品中での細菌挙動等が求められよう。また、細菌叢構成の原材料別の分類成績は、衛生指標の在り方を検討する上で、重要な基礎知見となると考える。

2) 野菜浅漬け製造工程の実態調査

衛生指標菌の検出状況ならびに最終製品から当該病原体(由来遺伝子)が検出されなかった結果は、今回調査対象とした製造工程、とりわけ殺菌工程が微生物危害低減に有効に機能していることを示しているといえよう。一方で、それらの成績と、構成細菌叢の関連性については今後検討すべき課題と考える。

3) 漬物の生産・流通実態に関する情報収集

平成 23 年と 24 年の月別生産量を比較すると、年末か

ら4月にかけて増加傾向が認められた。一般に食中毒は夏季に増加するが、平成24年度の夏の生産量は前年度と比較しても低い傾向にあった。北海道で発生した漬物による食中毒事例の社会的影響があったためと考えられる。

2. 寄生虫汚染に関する研究

1) 寄生虫症例に関する情報収集

回虫等の土壌媒介蠕虫の感染要因としては、下肥利用の自家菜園で栽培した無農薬野菜・有機野菜が挙げられる。回虫の症例報告数は2003年以降に大きく減少したがその要因としては、2000年に「日本農林規格」(JAS法)が改正され、その結果、下水処理汚泥や人糞の肥料利用が原則禁止されたことが挙げられる。東京都健康安全研究センターの調査では、国産野菜54検体、輸入野菜274検体のうち、輸入ショウガ(根菜類、中国産)1検体よりブタ回虫含子虫卵が検出されており、輸入野菜が感染源となりうることを示唆している。植物検疫法で土の輸入が禁止されている状況を踏まえると、しかしながら、寄生虫卵の汚染度は極めて軽微と考えられる。

2) 寄生虫卵回収法に関する検証試験

虫卵の検出法については、食品衛生検査指針において浮遊法が採用されており、これは食品検査室での汎用性が考慮された結果と考えられた。浮遊法をもとにした土壌等の検査法が検討され、またキムチの寄生虫卵汚染の検査法に浮遊法が選択されたのも、この流れを汲むものである。一方で、キムチの寄生虫卵汚染問題が生じた際の検討では、沈殿法の検出感度が高いという興味深い結果が示された。相反する結論が得られているが、その理由は説明されておらず、いずれの検出法の感度が高いのか、今後の詳細な比較検討が必要である。

3. 容器包装詰低酸性食品におけるボツリヌス対策と食品内挙動に関する研究

通年に流通が認められる「たくあん」製品については、流通・保存での冷蔵表示がない製品が依然として存在する実態が把握された。冷蔵表示の是非については、製造者・販売者の理解に因るところが大きく、より拡大的啓蒙が必要と考えられる。厚生労働省による指導通知内容のうち、pH値に逸脱を

認められた製品が、十分な加熱を経ているか否かについては、調査すべき課題であろうが、検出された指標菌数から想定して、一定の加熱処理は経ていると考えられる。今後は異なる温度帯での保存試験を通じ、当該食品検体におけるボツリヌス菌の挙動を精査すると共に、食品内毒素の定量評価についても併せて検討したい。

4. 食中毒の発生状況と食品汚染実態に関する情報収集

米国、カナダ、EUの回収情報から、各国で特に汚染が多い食品と考えられたのは、生鮮野菜(特にスプラウト)、生鮮果物、ナッツ類、ハーブやスパイス、ゴマ等であった。米国・カナダの回収情報の件数は、関連製品の回収情報や追加回収情報等を区別せずに集計したものである。また、回収情報は情報量、記載方法や表現等が異なるため、食品分類が全てのケースで同程度の厳密さで行われている保証はない。従って、今回の集計・解析結果から定量的な判断は困難であり、半定量的な傾向把握に用途を留める必要があると考える。また、米国および欧州でのアウトブレイクの調査報告データにもとづく、原因菌と原因食品の組み合わせ結果は上述した回収情報における傾向と類似した。回収情報には患者はまだ発生していないがルーチン検査で汚染が確認されたことにより発表された情報も含まれることから、アウトブレイクに関連する情報は、回収情報に比べてより実態に即したデータと考えられる。

E. 結論

1. 野菜浅漬け食品における微生物汚染実態に関する研究

1) 国内流通浅漬けにおける細菌汚染実態調査

関東地方に流通する各種野菜浅漬け製品66検体を対象に細菌試験を行った。主要病原微生物ならびにβ-グルクロニダーゼ産生性大腸菌は検出されなかった。一般細菌数や大腸菌群数は一定の汚染を認め、夏季に増加傾向を示した。メタゲノム解析により、浅漬け製品の構成細菌叢は概して原材料と季節に関連性を示すことが明らかとなった。また、製造実験を通じ、保存時間や漬込み液の性状等が構成細菌叢の変動要因となることを明らかにした。関西

地方に流通する野菜浅漬け 100 検体中 12 検体からリステリア・モノサイトゲネスが検出された。菌数は少ないものの 3 製造施設からは通年でリステリアが検出され、それらの血清型は 1/2a、1/2b であった。以上の成績は、浅漬け食品の望ましい衛生管理手法を検討する上で、重要な基礎知見になると考えられる。

2) 野菜浅漬け製造工程の実態調査

ある浅漬け製造事業者の協力の下、ハクサイ・キュウリの浅漬け製造過程における衛生指標菌および主要病原細菌の汚染状況を調査した。衛生指標菌は殺菌工程前後で顕著な低減を示し、最終製品の安全性確保に寄与していると想定された。また、原材料から腸管出血性大腸菌関連遺伝子が検出された一方、最終製品から当該遺伝子は検出されなかったことから、現行の衛生規範が微生物リスク低減に有効に機能していることが実証された。

3) 漬物の生産・流通実態に関する情報収集

月別・都道府県別の漬物生産量・消費量等に関する情報を整理し、年末～春先にかけての生産量の増加傾向と、原材料別では大根、キュウリ等が大半を占める現状を把握することができた。また、生産・消費量は、各地域の特色ある漬物製品の存在とも関連性が示された。

2. 寄生虫汚染に関する研究

1) 寄生虫症例に関する情報収集

回虫症を始めとする土壌媒介寄生蠕虫症が、少ないながらも依然として国内で発生しているとの結論が得られた。それらの感染源は、国内の非動物性食品ではなく、海外の流行地から輸入される野菜（特に根菜類）ではないかとの示唆を得た。

2) 寄生虫卵回収法に関する検証試験

野菜等から寄生虫卵を検出する方法について文献調査を行ったところ、食品からの虫卵分離にはブラシ等による洗浄を記すものが多く、検出法については沈殿法を記すものが多かった。しかしながら、いずれの分離・検出法が、より高い検出感度に繋がるのかについては、今後の検討すべき課題として挙げられた。ストマッカーを利用した非

動物性食品からの寄生虫卵検出法を構築し、虫卵検出率が従来法と同等であることを示した。

3. 容器包装詰低酸性食品におけるボツリヌス対策と食品内挙動に関する研究

容器包装詰低酸性食品として国内に流通する食品のうち、「たくあん」製品が一年を通じて流通する現状を把握すると共に、厚生労働省による指導内容を逸脱した製造基準を経て、製造・流通される製品が存在することを明らかにした。更に、一部の製品では、ボツリヌス菌の短期保存が確認され、異なる温度帯での検証ならびに食品内毒素挙動について検討が必要と考えられた。

4. 食中毒の発生状況と食品汚染実態に関する情報収集

非動物性食品における食中毒リスクとして注視すべき食品と病原体の組み合わせは、サルモネラでは生鮮野菜、生鮮果物、ナッツ類、香辛料等で、具体的な品目としてはナッツ類、スプラウト、コショウ・唐辛子類、カンタロップ、トマト、ゴマ、ハウレンソウ、バジル、マンゴー、カルダモン等であった。リステリアでは同様に生鮮野菜や生鮮果物が多く、品目としてはサラダ、レタス、マッシュルーム、タマネギ、リーキ（西洋ネギ）等であった。大腸菌（STEC、VTEC）では生鮮野菜がリスク要因であり、品目としてはサラダ、スプラウト、ハウレンソウ、レタス、バジル等であった。セレウス菌は米製品やコショウ等香辛料関連製品、ボツリヌスはオーリーブ類、A 型肝炎ウイルスはベリー類およびザクロがリスク要因であった。我が国でもこれらの非動物性食品の汚染調査による実態把握が食中毒対策のために重要と考えられる。

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Chen, S., Ai, L., Zhang, Y., Chen, J., Zhang, W., Li, Y., Muto, M., Morishima, Y., Sugiyama, H., Xu, X., Zhou, X., Yamasaki, H. (2014)

- Molecular detection of *Diphyllbothrium nihonkaiense* in humans, China. *Emerging Infectious Diseases*. 20: 315-318.
- 2) Chen, F., Li, J., Sugiyama, H., Zhou, D.H., Song, H.Q., Zhao, G.H., Zhu, X.Q. (2013) Genetic variability among *Schistosoma japonicum* isolates from the Philippines, Japan and China revealed by sequence analysis of three mitochondrial genes. *Mitochondrial DNA*. In press.
- 3) Takeda, M., Sugiyama, H., Qian, B.Z. (2013) Two new records of freshwater crabs from china. *Journal of Teikyo Heisei University*. 24: 1-5.
- 4) Kimura, A., Morishima, Y., Nagahama, S., Horikoshi, T., Edagawa, A., Kawabuchi-Kurata, T., Sugiyama, H., Yamasaki, H. (2013) A coprological survey of intestinal helminthes in stray dogs captured in Osaka Prefecture, Japan. *Journal of Veterinary Medical Sciences*. 75: 1409-1411.
- 5) Sugiyama, H., Shibata, K., Morishima, Y., Muto, M., Yamasaki, H. (2013) Current status of lung fluke metacercarial infection in freshwater crabs in the Kawane area of Shizuoka Prefecture, Japan. *Journal of Veterinary Medical Sciences*. 75: 249-253.
- 6) Ilhan, H.D., Yaman, A., Morishima, Y., Sugiyama, H., Muto, M., Yamasaki, H., Hasegawa, H., Lebe, B., Bajin, M.S. (2013) *Onchocerca lupi* infection in Turkey: A unique case of a rare human parasite. *Acta Parasitologica*. 58: 384-388.
- 7) Harada T, Itoh K, Yamaguchi Y, Hirai Y, Kanki M, Kawatsu K, Seto K, Taguchi M, Kumeda Y. (2013) A foodborne outbreak of gastrointestinal illness caused by enterotoxigenic *Escherichia coli* serotype O169: H41 in Osaka, Japan. *Jpn. J. Infect. Dis.* 66: 530-533.

H. 知的財産権取得状況
該当なし