

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）  
「国内侵入のおそれがある生物学的ハザードのリスクに関する研究」  
分担研究報告書

**微生物・ウイルス関連の食品安全情報の収集解析**

分担研究者 豊福 肇 山口大学共同獣医学部

**研究要旨**

食品の国際貿易の拡大に伴い、微生物に汚染された食品は国境を越えて移動し、それに伴い、アウトブレイクも世界各国に瞬く間に拡散し、世界中で健康被害が生じる。本研究では、WHO の INFOSAN Emergency を通じ、国際的に警報が発生された事例、欧州の RASFF による警告が発生されている事例等を解析し、我が国の国内侵入のおそれがある生物学的ハザードによるリスクを如何にして低減させるか検討した。また、既存の定量的確率論的モデルを用いて、*Salmonella* 属菌及び *Listeria monocytogenes* に関する輸入食品によるリスクを推定した。

**A. 研究目的**

本年度はこれまでに発生した多国間集団事例や我が国と関係の深い米国などの主だった集団事例を中心に情報収集を行った。

情報収集を通じて海外における流行菌型の調査を行い、これを国内の状況と照らし合わせて、新たな検査体制、サーベイランス体制の検討に用いることで、突発的な中毒事例に対応可能できるか、検討し、若干の知見が得られたので報告する。

**B. 研究方法**

- 1) INFOSAN emergency の事前緊急情報収集・解析した。
- 2) 海外の規制・リスク評価機関等より情報収集・解析アラート情報に注目（RASFF, EFSA, FDA, FSANZ など）し、我が国への侵入のおそれのある事例を調査した。
- 3) web 上で使用できる確率論的リスク評価ツールを用いて輸入食品中のハザードによるリスクを推定した。

**C. 研究結果**

1. INFOSAN Emergency によるアラート情報

INFOSAN は食品安全担当機関の国際的なネットワークであり

- ・ 世界規模で重要な食品安全情報を広める
- ・ 汚染食品の国際的な拡散を防ぐことをゴールとした協力の改善

を目的としている。

毎月、INFOSAN のグローバル サーベイランスには、平均 157 件の国際的に重要と考えられる食品安全上の懸念疑い事例を月 157 件の通報がある。そのうち、平均 10.5 事例は INFOSAN によるフォローアップ活動が必要となる。INFOSAN Emergency ネットワークは重篤で、かつ国際貿易が関与する食品汚染イベントにおいてのみ活性化されるので、月平均 1.25 件の INFOSAN Emergency アラートが発せられる。

過去の INFOSAN Emergency アラートの事例としては、2005 年 7 月フランスから主にアフリカの 13 か国へ向けて出荷された乳児用調製粉乳から *Salmonella* 属菌が検出され、すべての 13 か国がアラートメッセージを受け、

ほとんどの国は follow up 情報を要求した。これらの国は公式の情報を INFOSAN からのみ受信したと報告した。

2007年3月、米国がメジャーなブランドのピーナッツバターが *Salmonella* に汚染していることを突き止められた。この製品はおよそ70か国に輸出されていた。さらに、当該製品はインターネットを通じても販売されていたため、製品のトレイバックは非常に難しかった。すべての INFOSAN メンバーが INFOSAN アラートを受信した。

#### 平成 25 年度の INFOSAN アラート

平成 25 年度には健康危害が関連する微生物ハザードによるアラートは 2 件発せられた。また、健康被害はなかったものの、ボツリヌスの汚染が疑われ、INFOSAN が活発に活用された事例があったので、それをあわせて紹介する。

#### 事例 1

トルコから輸入されたタヒニセサミペーストによる米国及びニュージーランドにおけるサルモネラ症アウトブレイク

- 日時：6月12日，2013
- 関係国：アルバニア、デンマーク、旧ユーゴスラビアマセドニア共和国、ドイツ、ギリシャ、イラク、リビア、ニュージーランド、ルーマニア、サウジアラビア、スウェーデン、アラブ首長国連邦、イギリス、米国、イエメン、トルコ
- 食品カテゴリー：ナッツ及びオイルシード
- 汚染食品：タヒニ (Tahini)
- 報告された疾病：米国 8 人、ニュージーランド 17 人
- IHR への報告：あり
- 病原体：*Salmonella* Montevideo 及び *Salmonella* Mbandaka

#### 事例 2

冷凍ベリーに関連したデンマーク、フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンで発生した

A 型肝炎 (HAV) (サブジェノタイプ IB) によるアウトブレイク

- 2012年10月1日から2013年4月8日までに16人のA型肝炎ウイルスの確認患者が報告され (サブジェノタイプ IB ) 同一の RNA シークエンスがデンマーク、フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンで発見された。
- いずれの患者も、暴露されたと考えられる期間に、EU 外への渡航歴はなかった。アウトブレイク調査の結果、冷凍ベリーが原因食品と推定された。
- 食品カテゴリー：野菜果実
- 汚染食品：冷凍ベリー
- 報告された患者数 16 人
- IHR への報告：あり
- 病原体：A 型肝炎ウイルス

#### 事例 3

ニュージーランドのホエイタンパク濃縮中の *Clostridium botulinum* 汚染疑惑事件

2013年3月にオーストラリアの Damum 工場で行われた 5 バッチの粉末栄養製品のスクリーニング自主検査において、*Clostridium* 属菌が検出され、最終製品の *Clostridium* のレベルが自主規格を超えていた。そのため、この粉末栄養食品の原料として使用したホエイタンパク濃縮 (WPC) の保存検体について *Clostridium* 属菌の検査を行ったところ、やはり陽性であった。問題は2012年5月に、ニュージーランドの Fonterra Hautapu 工場で製造された 3 ロットの WPC と特定された。その後の検査により、*Clostridium* 属菌は *C. botulinum* の性状と一致したため、Fonterra社はニュージーランド政府に2013年8月2日に報告した。

当該 WPC は乳児用調製粉乳、清涼飲料水、乳製品等の原材料として使用されていたため、この時点で大規模な改修が行われた。

その後のニュージーランド政府の検査機関での検査及び米国 CDC での検査により、この

菌は *C.botulinum* ではなく、毒性のない *C. sporaoges* であること、国際的な標準法であるマウスバイオアッセイによりボツリヌスの毒性を産生していないことが確認された。

世界中どこからも、本 WPC の喫食による乳幼児ボツリヌス症患者の発生報告はなかった。

#### 参考文献

WPC 2013 Response Report, Laboratory Identification of the Fonterra bacteria isolates. MPI technical Paper..

<http://www.mpi.govt.nz/Portals/0/Documents/food/wpc/wpc2013-response-report.pdf>

#### INFOSAN 活動報告書のレビュー

2011 及び 12 年の INFOSAN 活動報告書をレビューした。

表 1 地域別イベント数

地域別	2011 年の INFOSAN Emergency イベント数; 46	2012 年の INFOSAN Emergency イベント数; 46
Africa (AFRO)	2	2
Americas (AMRO)	22	19
Eastern Mediterranean (EMRO)	6	3
Europe (EURO)	21	27
South-East Asia (SEARO)	3	6
Western Pacific (WPRO)	17	19

アフリカ、ヨーロッパ及び西太平洋地域事務所でのアラート発生が多かった。

表 2 食品カテゴリー別イベント数

食品カテゴリー	2011 年 46 件	2012 年 42 件
アルコール飲料	2	1
動物用飼料	1	1
シリアル及びシリアルベースの食品	0	2
複合食品	4	0
動物及び植物由来の脂肪及びオイル	1	0
魚及びその他の海産食品	3	4
乳児用及び小児用食品	1	2
野菜果実及びその製品	7	5
ハーブ、スパイス及び 香辛料	3	3
豆類	1	0
食肉及びその製品	5	5
乳及び乳製品	3	6
ナッツ及びオイルシード	5	2
特殊栄養用途食品	3	3
スナック、デザート及びその他の食品	0	1
砂糖及び菓子	1	2
不明	2	2
野菜およびその製品	4	3

Emergency アラートが多い食品は魚及びその他の海産食品、野菜果実及びその製品、食肉及びその製品、乳及び乳製品などであった。

表 3 食品ハザード別イベント数

ハザード	2011年 46件	2012年 42件
African Swine Fever Virus	1	0
<i>Bacillus cereus</i>	0	1
<i>Brucella</i> spp.	2	1
<i>Clostridium botulinum</i>	7	4
<i>Cronobacter sakazakii</i>	1	1
<i>Cryptosporidium</i> spp.	0	1
<i>Escherichia coli</i>	6	4
Hepatitis A Virus	1	0
<i>Listeria monocytogenes</i>	2	2
Norovirus	0	1
<i>Salmonella</i> spp.	10	13
<i>Staphylococcus</i> spp.	0	1
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	1	0
複数の Hazards	0	1

通報原因となったハザードとしては *Salmonella* spp. *Clostridium botulinum* 及び *Escherichia coli* が多かった。

## 2. 欧州の RASFF の解析

2012年の食中毒関連の通報としては乳児13人を含む16人がベルギー産の乳児用調製粉乳の喫食によりサルモネラ症を発症する事例があった。ベルギー政府の当初の調査では汚染源は発見できなかったが、その後、オランダが韓国産のガラクトオリゴ サッカライド (GOS) 中の *Salmonella* Oranienburg を報告し、問題となった乳児用調製粉乳を製造していたベルギーの施設は当該 GOS を乳児用及び医療用の調製粉乳の原材料として使用し、添加後、包装されるまでの間に加熱処理を受けてい

ないことが判明した。これは INFOSAN Emergency として関係国にも情報提供された。

そのほか、INFOSAN Emergency で、通報があった事例としては米国産のピーナッツバターと中国産冷凍ストロベリーの事例があった。

表4 RASFFで食中毒によるアラートが発せされた事例(2012年)

ハザード	食品	患者	原産国
<i>Salmonella</i> Oranienburg	乾燥調製粉乳	16	ベルギー
Norovirus (genegroup I& II)	カキ	18	アイルランド (仏) 経由
Norovirus (genegroup I& II)	カキ	20	アイルランド (仏) 経由
Norovirus	カキ	4	アイルランド (蘭) 経由
<i>Salmonella</i>	食肉製品	3	ルーマニア
STEC O157:H7	スパイシーミンチ肉	1	ベルギー
<i>Clostridium botulinum</i>	オリーブ	1	イタリア
<i>Salmonella</i> Dublin	未殺菌乳を使ったチーズ	多数	仏
<i>Salmonella</i> Group D	液卵	1	仏、UK 経由
Norovirus	冷凍いちご	11200	中国

<i>Salmonella</i> Bredeney	ピーナ ツツバ ター	41	US
Norovirus	カキ	15	仏
<i>Salmonella</i> Newport	スイカ	2	ブラジ ル

食品中に病原微生物が検出されたことによる通報事例としては、二枚貝及び軟体動物ではサルモネラ（7から18）及びノロウイルス（2から7）による通報が2012年は2011年よりも増加していた。サルモネラの増加はインドネシア産の冷凍イカからイタリアにおいて、14件サルモネラ属菌が検出されたことによる。

鶏肉のサルモネラの通報が2011年の42件から2012年には54件に増加したが、これは2012年12月1日から生鮮の鶏肉のサルモネラ属の微生物規格が強化されたためである。

また、タイ産のツナ缶で、病原体以外の微生物の増殖により、20件の通報があったが、病原体ではないものの、缶詰でのこのような菌の増殖はボツリヌスのリスクにつながるので注意が必要である。

動物性食品以外では通報は2011年に比べ、2011年は減少していたが、ナッツ類及びその加工品のみは例外でサルモネラ属菌による通報が20件報告されていた。国と食品別でワースト10に入ったのはバングラデシュ産の野菜果実中のサルモネラ属菌のみであった。

引用文献：The Rapid Alert System for Food and Feed(RASFF), 2012 Annual Report

### 3. i-risk を用いたリスク評価

FDAのiRISKはweb-basedシステムで、食品中のハザードのデータからポピュレーションレベルの健康バーデンを推定することができる。必要とされるデータは食品の喫食量、汚染率、初期汚染濃度、加工・調理法、ハザード、用量反応曲線のパラメータ、ヒトがハザード

ドを摂取した結果もたらされると予測される健康被害等である。これらの要素の各々が、最終的なリスクの推定のベースになる。

ソフト熟成チーズ中の *Listeria monocytogenes*（以下、「LM」という。）についてリスク評価を行った。日本国民が全員年1回、輸入のソフト熟成チーズを喫食すると仮定したところ、年間の患者数は1.36人、DALYは4.89、一回の喫食機会当たりの感染リスクは $3.83 \times 10^{-8}$ と推定された。

初期汚染濃度は食品安全委員会リステリアモノサイトゲネスのリスク評価書より輸入ナチュラルチーズのLM分離率2.2%を、初期汚染濃度は同評価書で、MPNとして10未満であったことから、最小0、最大1 log 10 CFU/gの均一分布を適用した。（その結果、初期平均濃度は0.592 log<sub>10</sub> cfu/gとなった。）包装単位は製造時、市販時とも200gとした。消費者の保存中のLMの増殖は同評価書から、最小0、モード2.4、最大4 log<sub>10</sub>cfu/gの増殖という三角分布を適用し、その結果、最終濃度の平均は3.34 log<sub>10</sub> cfu/g（汚染率は2.2%のまま）となった。

日本人を65歳以上、周産期、それ以外の3つの集団に分類し、それぞれ、平成23年の人口のデータを用い、またexponential dose responseのrの値をそれぞれ、8.39E-12、4.5E-11、5.34E-14とした。平均の発症確率はそれぞれの集団で、順に4.08E-8、1.09E-7、3.08E-10、年間の患者数は1.22、0.113、0.03人、年間のDALYは3.16、1.58、0.15であった。

次に同モデルを用いてスモークサーモン中のLMについて評価を行った。日本国民が全員年1回、輸入のスモークサーモンを喫食すると仮定したところ、年間の患者数は819人、DALYは3630、一回の喫食機会当たりの感染リスクは0.0000284と推定された。

初期汚染濃度は食品安全委員会リステリアモノサイトゲネスのリスク評価書よりスモークサーモンの LM 分離率 4.3%を、初期汚染濃度は同評価書で、MPN として 100 未満と 10 未満が 2 検体ずつであったことから、最小 0、最大  $2 \log_{10}$  CFU/g の均一分布を適用した。(その結果、初期平均濃度は  $1.33 \log_{10}$  cfu/g となった。)包装単位は製造時、市販時とも 500g とした。消費者の保存中の LM の増殖は同評価書から、最小 2、モード 4、最大  $6 \log_{10}$  cfu/g の増殖という三角分布を適用し、その結果、最終濃度の平均は  $6.02 \log_{10}$  cfu/g (汚染率は 4.3%のまま)となった。

チーズと同じ 65 歳以上、周産期、それ以外の 3 つの集団に分類し、同じ exponential dose response の  $r$  の値を用いた。平均の発症確率はそれぞれの集団で、順に 0.0000227、0.000125、 $1.50E-7$ 、年間の患者数は 676、128、14.6 人、年間の DALY は 1760、1600、72.9 であった。

この推定は我が国の LM 患者数 200 人という推定値と比べると過剰と考えられることから消費者の保存中の増殖を最小 1、モード 2、最大  $3 \log_{10}$  cfu/g の増殖という三角分布を適用してみたところ、年間の患者数は 2.66 人、DALY は 11.7、一回の喫食機会当たりの感染リスクは  $9.13E-8$  と著しく減少した。65 歳以上、周産期、それ以外の 3 つの集団ごとの値も減少し、平均の発症確率はそれぞれの集団で、順に  $7.41E-8$ 、 $3.95E-7$ 、 $4.71E-10$ 、年間の患者数は 676、128、14.6 人だったのがそれぞれ 2.21、0.41、0.0456、年間の DALY は 1760、1600、72.9 から 5.74、5.70、0.228 に激減した。現在の日本の患者数から推察すると、この増殖率を用いた後者の推計のほうが近いと考えられた。

次に同モデルを用いて生ハム中の LM について評価を行った。日本国民が全員年 1 回、輸

入の生ハムを喫食すると仮定したところ、年間の患者数は 0.097 人、DALY は 0.939、一回の喫食機会当たりの感染リスクは  $9.30E-9$  と推定された。

初期汚染濃度は食品安全委員会リステリアモノサイトゲネスのリスク評価書より生ハムの LM 分離率 4.1%を、初期汚染濃度は 3 検体中 2 検体が 10 未満、1 検体が 40 であったことから、最小 0、モード 1、最大  $1.5 \log_{10}$  CFU/g のトライアングル分布を適用した。(その結果、初期平均濃度は  $0.935 \log_{10}$  cfu/g となった。)包装単位は製造時、市販時とも 100 g とした。消費者の保存中の LM の増殖は文献情報によると、生ハムでも水分活性、添加物の組成等により増殖する報告としないとの報告があったことから最小 0、最大  $2 \log_{10}$  cfu/g の増殖という均一分布を適用し、その結果、最終濃度の平均は  $2.26 \log_{10}$  cfu/g (汚染率は 4.1%のまま)となった。

チーズと同じ 65 歳以上、周産期、それ以外の 3 つの集団に分類し、同じ exponential dose response の  $r$  の値を用いた。平均の発症確率はそれぞれの集団で、順に  $1.06E-8$ 、 $5.70E-8$ 、 $6.79E-11$ 、年間の患者数は 0.0316、0.0588、0.000658 人、年間の DALY は 0.0822、0.823、0.0329 であった。

一方、同モデルを用いて鶏肉中の *Salmonella* 属菌について評価を行った。日本国民が全員一日 1 回、輸入の鶏肉を喫食すると仮定したところ、年間の患者数は  $2.0E+5$  人、DALY は 0.0192、一回の喫食機会当たりの感染リスクは  $1.50E-10$  と推定された。

初期汚染濃度は食品安全委員会のリスクプロファイルより分離率 15.1%を、初期汚染濃度は最小 1、最大  $4 \log_{10}$  CFU/g の均一分布を適用した。(その結果、初期平均濃度は  $3.16 \log_{10}$  cfu/g となった。)包装単位は製造時、

市販時とも 2.5kg とした。チラーでの減少(均一分布で最小 1、最大  $2\log_{10}$  cfu/g)、喫食前の加熱の効果は JEMRA の評価書に基づき Triangular 分布(最小 1、モード 5、最大  $7\log_{10}$  cfu/g) の減少とし、その結果、最終濃度の平均は  $-1.000\log_{10}$  cfu/g (汚染率は 0.0844%) となった。

Reference: Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition (FDA/CFSAN), Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition (JIFSAN) and Risk Sciences International (RSI). 2012. FDA-iRISK version 1.0. FDA CFSAN. College Park, Maryland. Available at <http://irisk.foodrisk.org/>.

#### D. 考察

食品の国際貿易の拡大により、微生物ハザードも国境を越え、世界中に移動する。それに伴い、患者発生も世界中に拡散しうる。

本年度は INFOSAN Emergency ではトルコから輸入されたタヒニセサミペーストによる米国及びニュージーランドにおけるサルモネラ症アウトブレイクと冷凍ベリーに関連したデンマーク、フィンランド、ノルウェー及びスウェーデンで発生した A 型肝炎 A (HAV) 感染症が通報され、さらにニュージーランド産の WPC で *C. botulinum* たが、これらの事例を輸入時の検査だけで、水際で食い止めることは現実には不可能であると考えられた。

微生物による食品由来健康被害を防ぎ、または侵入後に速やかに汚染食品を排除するためには、患者や原因食品からの病原体の検出だけではなく、PFGE 等の病原体の遺伝子学的な検索とそのデータベース化、さらにそれらの情報の迅速な共有、及びそれらの情報を検査担当機関がいつでも見えるようになっていることが重要である。

また、デンマーク技術大学や UCLA 等が中心に活動が盛んになっている次世代シーケ

ンスプロジェクト(ゲノムそのものを読んでタイピングを行う手法)もホールゲノムを読む価格が低下してきたことにより拡大しつつあるので、そういったネットワークとの連携も重要であると考えられる。昨年度本研究報告で報告したインド産の魚介類によるアメリカ等で発生したサルモネラ属菌によるアウトブレイクにおいては PFGE では区別できなかったが、ホールゲノムのシーケンスにより、原因株とインド由来のサルモネラの間に関連性が認められ、PFGE での分類の限界をホールゲノムシーケンスは補える可能性が示唆された。

既存の web ベースの定量的確率論的リスク評価ツールを用いてリステリア及びサルモネラのリスク評価を試みた。昨年度実施した半定量モデルより、詳細なモデルを自分で組み立てることもできるし、用量反応データも健康者とハイリスク集団ごとに変えることもできる。それに応じて、要求されるデータの量及び質が増えるので、データがある程度そろっている食品と微生物の組み合わせには、このモデルは極めて有効であると考えられたが、データがないと、多くの仮定を導入せざるをえなくなることから注意が必要であると考えられた。たとえば、ノロウイルスについては、明確な用量反応曲線のモデルが示されていないため、本モデルを適用することは難しかった。

#### E. 結論

トルコから輸入されたタヒニセサミペーストによるサルモネラ症アウトブレイク、冷凍ベリーに関連した A 型肝炎 (HAV) アウトブレイク、さらに健康被害は発生しなかったが極めて重篤な健康被害の原因になる *C. botulinum* 汚染が疑われた WPC を使用した乳児用調製粉乳を含む食品汚染疑い事例とも、輸入時の検査だけで侵入を食い止めるのは難しく、患者発生を未然に防ぐまたは患者の発生を最小限に抑えるためには、INFOSAN や IHR からの早期情報の入手、必要な組織への入手した情報の迅速な伝達、サルモネラや HAV ウイルス、さ

らには *C. botulinum* の遺伝子レベルでの解析能力の向上、汚染食品を特定し、速やかに回収する能力を平常時から維持管理することが重要であると考えられた。

また、欧州の RASFF 等との情報交換を緊密にすることで、汚染食品の傾向を事前に予測することが可能になると考えられた。

一方、既存の定量的リスク評価ツールである FDA の i-risk を用いることにより、絶対的な患者発生リスクと DALYs を推定することができた。このモデルを使って、国内に侵入する恐れのある食品と微生物の組み合わせについて、データがあるものについては、リスクランキングを行い、水際対策や平常時のモニタリングの優先順位決定に役立てることができると考えられた。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 豊福 肇、小林光士、下出俊樹、牛丸藤彦、小野寺 仁、小池史晃、村瀬繁樹：JA 飛騨ミートにおける SSOP 及び HACCP に基づく食品安全管理システムによる微生物制御とその微生物学的検証、日本獣医師会雑誌, 2013, 66(10), p718-24.
- 2) 豊福 肇、長谷川 専、柿沼美智留：既存リスク評価ツールを用いた食品衛生監視指導効果の評価、日本獣医師会雑誌, 2013 66(11), 816-9
- 3) Hajime TOYOFUKU : Regulatory Perspective in Translating Science into policy: Challenges in Utilizing Risk Assessment for the elaboration of Codex standards of Shellfish Safety, Molluscan Shellfish Safety, Springer, 2013,p73-88
- 4) Hajime TOYOFUKU : *Vibrio parahaemolyticus* Risk Management in Japan. , Molluscan Shellfish Safety, Springer, 2013,p129-136.

- 5) 豊福 肇：新しい食中毒、リスクの複雑化とアウトブレイクについて、生食のおいしさとリスク。一色賢司監修、NTS, 2013 , p395 - 410
- 6) 藤井建夫、豊福 肇：魚醤油の品質管理と Codex 規格. 月刊フードケミカル 2014 年 2 月、p52 - 58
- 7) 豊福 肇：世界に通用する衛生管理手法とは. 月刊フードケミカル 2013 年 11 月、p24 - 29.
- 8) 豊福 肇、小坂 健：微生物リスク評価の経緯 . 食品衛生研究. 63(8), 2013. P13-22.
- 9) 小川麻子、加地祥文、豊福 肇：Codex Information. 第 21 回食品残留動物用医薬品部会. 食品衛生研究. 64(2), 2014. P29-44.

### 2. 学会発表

- 1) 豊福 肇、小林光士、下出俊樹、牛丸藤彦、小野寺 仁、小池史晃、住奥寿久、石橋俊之、小嶋高則、鷺見隆治、村瀬繁樹、安江智雄、小林幹子、島村真弓：JA 飛騨ミートにおける HACCP に基づく食品安全管理システムによる微生物制御とその微生物学的検証. 第 105 回日本食品衛生学会学術講演会、2013. 5 月、東京
- 2) 豊福 肇：世界に通用する衛生管理手法とは ifia Japan 2013. 第 12 回食の安全・科学フォーラム、2013 年 5 月、東京
- 3) 豊福 肇、小林光士、下出俊樹、牛丸藤彦、小野寺 仁：JA 飛騨ミートのデータを用いた Moving Window によるサンプリング計画の評価 . 第 34 回日本食品微生物学会学術総会、2013 年 10 月、東京
- 4) 小林幹子、坂下幸久、村瀬繁樹、小林光士、牛丸藤彦、下出俊樹、小野寺 仁、小池史晃、島村真弓、豊福 肇：JA 飛騨ミートにおける自主検査の従業員教育への活用 . 第 106 回日本食品衛生学会学術講演会、2013. 11 月、沖縄



- 5) 豊福 肇： *Listeria monocytogenes* の微生物規格に関する考察．第 106 回日本食品衛生学会学術講演会、2013. 11 月、沖縄

**G. 知的財産権の出願・登録状況**

なし