

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）  
令和 2 年度 分担研究報告書

食中毒調査の迅速化・高度化及び広域食中毒発生時の早期探知等に資する研究  
分担課題 食品媒介感染症・食中毒の疫学調査手法の整備に関する研究

研究分担者	砂川 富正	(国立感染症研究所感染症疫学センター・室長)
研究協力者	高橋 琢理	(国立感染症研究所感染症疫学センター・主任研究官)
研究協力者	土橋 酉紀	(国立感染症研究所感染症疫学センター・主任研究官)
研究協力者	加納 和彦	(国立感染症研究所感染症疫学センター・主任研究官)
研究協力者	小林 祐介	(国立感染症研究所感染症疫学センター・主任研究官)
研究協力者	駒瀬 勝啓	(国立感染症研究所感染症疫学センター・再任用研究員)
研究協力者	高原 理	(国立感染症研究所感染症疫学センター・非常勤職員)
研究協力者	神谷 元	(国立感染症研究所感染症疫学センター・主任研究官)

### 研究要旨

本分担グループでは、感染症発生動向調査事業（NESID）の患者・病原体データと国立感染症研究所病原体部が有するより詳細な菌株データ（MLVA データ等）を連携させて、統合されたデータの活用方法について検討する。また、NESID データに基づく広域事例疑い探知システムの改良を継続的に行い、広域事例の早期探知と関係部局への情報共有、迅速な調査へとつなげる方法等について検討する。さらに、長期的な視点からは、実際の広域事例の発生要因の調査について、食材そのものを管理する農林部局等との連携が欠かせないことが考えられる。具体的に、食品衛生分野における HACCP との連携、農業分野における GAP との連携について、システムを幅広く含めていくための必要な情報を国内外から収集し、実装するシステムに一部具体的に反映させていくことを検討する。

本研究の成果や開発戦略により、これまで人力で行っていた EHEC 感染症（食中毒を含む）クラスタ分類や広域事例の探知が機械的に行われるため、これらの迅速化および効率化が期待される。また、EHEC 全体や他の腸管病原菌の対策や効率的調査法の開発にも応用できる可能性が高いため、食品安全性確保全体の推進という観点からも大きな波及効果が期待される。

#### A. 研究目的

腸管出血性大腸菌（EHEC）感染症事例発生時の調査・対策上の課題として、患者情報（疫学情報）と病原体情報（菌株情報）の連携が迅速に行えないことが従前より指摘されている。本分担グループでは、感染症発生動向調査（NESID）の患者及び病原体データと、国立感染症研究所病原体部が有するより詳細な菌株データ（MLVA データ）を連携させるシステムの開発をこれまでにやってきた。データ連携自体は比較的スムーズに行われるようになった一方で、統合したデータの効果的な活用方法については十分な検討がなされておらず、依然として検討課題である。

また、本分担グループでは、詳細な菌株情報が得られていない発生初期の段階において、広域食中毒が疑われる事例をより早期に探知すること

を目的として、NESID の届出データをベースとした広域事例早期探知システムの開発・改良にも継続的に取り組んできた。より早期に探知できれば、調査及び介入の迅速化が見込まれ、食品衛生行政上大きな貢献が期待出来る。

本年度は主に、(A) MLVA データと NESID データの連携と活用法の検討、(B) システムを用いた広域事例疑いの早期探知、について取り組んだ。

#### B. 研究方法

##### (A) MLVA データと NESID データの連携と活用法の検討

本分担グループでこれまでに開発した突合ツールにより、MLVA データと NESID データの紐づけが行われていないデータに対して突合を行い、広域発生の MLVA クラスタ（同一 MLVA complex の症

例群) について、クラスタサイズ別の発生頻度を調べた。ここでは、2 保健所以上にまたがる場合を広域発生と定義した。クラスタサイズは、突合した NESID データを基に家族内感染が疑われる症例群をクラスタ化し<sup>1)</sup>、1 家族内感染クラスタ、クラスタ化されない孤発例をそれぞれ 1 としてカウントした。

### (B) NESID データに基づく広域事例疑いの早期探知

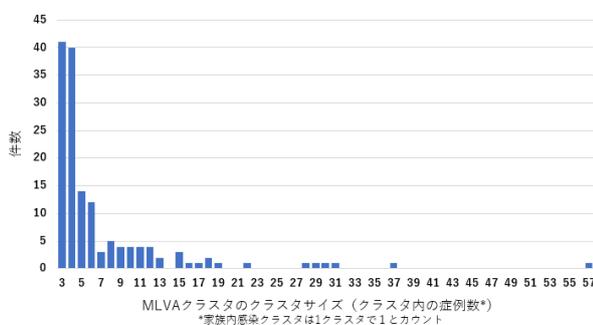
前年と同じアルゴリズム、アラート閾値<sup>2)</sup>を用いて、年間を通して広域食中毒が疑われる事例の発生を監視した。アラート探知時の対応も前年に用いた方法<sup>2)</sup>を踏襲した。

## C. 研究結果

### (A) MLVA データと NESID データの連携と活用等の検討

MLVA クラスタのクラスタサイズ別の発生頻度を見ると、クラスタサイズが小さいほど発生頻度が高く、クラスタサイズが大きくなるにつれて発生頻度は減少した(図 1)。クラスタサイズが 7 以上で発生頻度は大きく低下し、7 以上の MLVA クラスタの発生回数は 41 回(全体に占める割合は 15%)であった。また、クラスタサイズが 10 以上の発生回数(割合)は、29 回(10%)であった。

図 1. 2019 年のデータにおける MLVA クラスタのクラスタサイズ別発生頻度(暫定結果)



### (B) NESID データに基づく広域事例疑いの早期探知

2020 年は、レベル 1 以上のアラートは 11 回発生し、O 血清群の内訳は、O157 が 4 件、O26 が 3 件、O103 が 2 件、O121 が 1 件、O 血清型不明が 1 件であった(表 1)。最終的にレベル 3 まで到達した事例は 1 回(O157VT2・診断週 44 週)、レベル 4 に至った事例は 1 回(O157VT1VT2・診断週 38 週)であった。前者は、探知時点では急激な増加傾向は認められず、HUS 発症例(重症例)の報告もなかったことから、厚生労働省(食品監視安全課及び結核感染症課)への即時の情報提供は行わず、内部での注視を継続することとした。その後、報告数が減少に転じたことから、最

最終的に情報提供の必要性は低いと判断した。後者においては、探知当初はレベル 3 であったが、患者の発生が関東に偏っていたこと、年齢性別分布に通常と異なる偏り(30 代の女性に多い)が見られたこと等を考慮し、早めの情報提供を行うこととした。

表 1. 2020 年に探知したアラート

探知日時	血清群・毒素型	診断週	レベル
2020/1/25	O26-VT1	04-06週	1
2020/6/21	OUT-VT1	25週	1
2020/6/29	O103-VT1	26週	1
2020/7/17	O103-VT1	29-30週	1
2020/8/28	O121-VT2	34-35週	1
2020/9/17	O157-VT1VT2	36週	2+
2020/9/18	O157-VT1VT2	38-40週	4*
2020/9/23	O26-VT1	38週	2
2020/10/2	O157-VT1VT2	40週	2+
2020/11/2	O157-VT2	44-45週	3
2020/11/4	O26-VT1	44週	1

赤字はレベル 3 以上の事例。\*は実際に厚生労働省への情報提供を行った事例。

## D. 考察

2019 年の MLVA・NESID 突合データにおいて、クラスタサイズが 10 以上の MLVA クラスタの発生頻度は全体の 10%程度であり、比較的稀であることがわかった。MLVA クラスタのクラスタサイズが 10 を超えた場合にアラートを発するといった活用方法が考えられるが、今回の結果は暫定的なものであり、さらに詳細な検討が必要である。

広域事例疑いをより早期に探知することができれば、事例発生時の初動調査および介入の迅速化が見込まれ、食品衛生行政上の貢献が期待出来る。NESID の届出データを用いた広域事例疑いの早期探知の取り組みにより、2020 年においては、広域食中毒疑いとして厚生労働省への情報提供を 1 回実施し、複数の自治体に対する喫食状況調査等の対策の実施に結びつけることができた。2020 年に用いたアラート閾値は 2019 年に用いたもの<sup>2)</sup>と同じであり、これは 2018 年実績に基づく暫定的なものである。感度、特異度、発生頻度等のバランスを考慮しつつ、より迅速に探知するための探知アルゴリズムの改良、アラート閾値の最適化を検討することが重要である。また、早期探知により早められた調査開始を汚染源の同定につなげるための全体のスキームについて、関係機関との調整や調査手法の改良を含めた検討を行うことも今後の課題である。NESID データ・MLVA データの統合データの活用法についても、引き続き重要な検討課題である。

## E. 結論

本分担グループでは、患者（NESID）データと菌株（MLVA）データの連携とその活用、広域事例の早期探知と継続的なモニタリング、及び早期の情報共有の方法を検討することを目的とし、本年度は、これまでに構築した早期探知システムを用いて広域食中毒の発生を年間を通じて監視し、実際に一つのアラート事例において情報提供を行い、複数自治体にまたがる調査の早期開始に結びつけることができた。早期探知アルゴリズムの改良とアラート閾値の最適化は引き続き重要な課題である。また、長期的な視点からは、実際の広域事例の発生要因の調査について、食材そのものを管理する農林部局との連携が欠かせないことが考えられる。具体的に、食品衛生分野における HACCP との連携、農業分野における GAP との連携について、システムを幅広く含めていくための必要な情報を国内外から収集し、実装するシステムに一部具体的に反映させていくことを検討する。また、実際の事例を通じた改善も重要であり、積極的に対応していく。

#### 【参考文献】

- 1) IASR Vol. 37 p. 161-162 「牛生肉・牛生レバー規制強化後の牛生肉および牛生レバーを原因とする腸管出血性大腸菌 0157 発生状況」  
<https://www.niid.go.jp/niid/images/iasr/2016/08/438d03t01.gif>
- 2) IASR Vol. 41 p75-76 「国立感染症研究所における感染症発生動向調査（NESID）をベースとした広域食中毒探知の取り組み」  
<https://www.niid.go.jp/niid/ja/typhi-m/iasr-reference/2519-related-articles/related-articles-483/9635-483r07.html>

#### F. 健康危険情報

（分担研究報告書には記入せずに、総括研究報告書にまとめて記入）

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

（発表誌名巻号・頁・発行年等も記入）

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得      なし

2. 実用新案登録      なし

3. その他      なし