

豚, 人及び飼料原料由来 *Salmonella* Rissen の薬剤耐性とパルスフィールドゲル電気泳動による型別

佐藤 博^{1)†}齊藤こずえ¹⁾青木順子²⁾

1) 新潟県長岡食肉衛生検査センター (〒940-2464 長岡市新開町 2956-11)

2) 新潟県保健環境科学研究所 (〒950-2144 新潟市西区曾和 314-1)

(2020年10月21日受付・2021年3月1日受理)

要 約

著者らは、新潟県で豚から分離された *S. Rissen* (26株) について、他地域の豚由来株 (5株)、人由来株 (10株) 及び飼料原料由来株 (1株) との関連性を検討した。豚由来 *S. Rissen* に関しては、新潟県の株と他地域の株は遺伝的に近縁であることから、他地域の養豚場に定着した *S. Rissen* のクローンが、その後、新潟県の養豚場に侵入したと考えられた。人由来 *S. Rissen* は起源の異なる2グループと考えられ、一つは豚由来株と遺伝的に近縁で薬剤耐性パターンが豚由来株と一致したことから、人の *S. Rissen* 感染源の一つは保菌豚由来の *S. Rissen* に汚染された豚肉と考えられた。今回検討した飼料原料由来株は豚由来株と PFGE 型も薬剤耐性パターンも異なり、供試豚の *S. Rissen* 感染と当該大豆油かすは無関係と考えられた。——キーワード：人, 豚, *Salmonella* Rissen.

-----日獣会誌 74, 576~581 (2021)

サルモネラは人と動物に共通の病原菌で従来から血清型で細分され、現在2,600以上の血清型がある。人では *Salmonella* Typhi (*S. Typhi*) や *S. Paratyphi* A が重篤な敗血症を引き起こすが、これら以外の血清型は非チフス性サルモネラといわれ、食中毒の原因になることから食品衛生上重要視されている [1]。多くの血清型のサルモネラは動物に不顕性感染の形で保菌され、各種保菌動物が食品や環境を汚染し、人に対する直接的あるいは間接的な感染源となる [2]。

S. Rissen は非チフス性サルモネラの1血清型で、国内の家畜ではまれな血清型と思われる。2018~2019年に、新潟県内のと畜場搬入豚を対象に実施した豚のサルモネラ保菌調査で、*S. Rissen* が (調査した25農場のうち2農場の110頭中26頭から) 分離された [3]。搬入農場は新潟県内の農場であった。今まで、新潟県内のと畜場搬入豚のサルモネラ保菌調査で、*S. Rissen* は分離されたことがなかったことから、本血清型は近年、新潟県内に侵入したと考えられた。1975~2005年にわが国で実施された豚のサルモネラ保菌調査 [4-6] をみる限り、*S. Rissen* の分離は報告されていない。農林水産省動物医薬品検査所の「家畜分野での薬剤耐性菌のモニ

タリング」(https://www.maff.go.jp/nval/yakuzai/yakuzai_3.html)、(参照2020-09-15) では、2012年から豚由来の *S. Rissen* が確認されており、*S. Rissen* は近年、わが国の豚から分離されるようになった血清型である。一方、人に関しては、国立感染症研究所の「病原微生物検出情報」(<https://www.niid.go.jp/niid/ja/iasr-sp/230-iasr-data/3037-iasr-table-b-pm.html>)、(参照2020-09-15) によると、胃腸炎患者から毎年数例の分離が報告されている。このように、*S. Rissen* は人と豚で共通する血清型となっている。そこで、新潟県で豚から分離された *S. Rissen* 株と他地域の豚由来株との関係、人の *S. Rissen* 感染源としての豚肉の可能性、そして豚の *S. Rissen* 感染と飼料との関係を検討するために、豚、人及び飼料原料に由来する *S. Rissen* を薬剤耐性とパルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) により型別し比較した。

材料及び方法

供試菌株：薬剤感受性試験では、豚由来の31株、人由来の10株及びインド産大豆油かす (飼料原料) 由来の1株、計42株の *S. Rissen* を用いた。豚由来31株のうち、26株は新潟県の健康豚 (15頭の回結腸リンパ節、

† 連絡責任者：佐藤 博 (新潟県長岡食肉衛生検査センター)

〒940-2464 長岡市新開町 2956-11

☎ 0258-27-6508 FAX 0258-27-9313

E-mail : sato.hiroshi5@pref.niigata.lg.jp

表1 *Salmonella* Rissen 42 株の由来, 分離地域及び分離年

由来 (株数)	分離地域	分離年	試験菌株数		区分
			薬剤耐性	PFGE	
豚(31)	新潟県	2019	26	7*	健康畜
	北海道・東北	2014	1	1	病畜
	中国・四国	2012	1	1	病畜
	中国・四国	2013	1	1	病畜
	中国・四国	2016	1	1	病畜
	中国・四国	2017	1	1	病畜
人(10)	北海道・東北	2010	1	1	胃腸炎患者
	北海道・東北	2011	1	1	胃腸炎患者
	北海道・東北	2012	1	1	胃腸炎患者
	北海道・東北	2013	1	1	胃腸炎患者
	北海道・東北	2015	1	1	胃腸炎患者
	北海道・東北	2016	1	1	胃腸炎患者
	北海道・東北	2018	1	1	胃腸炎患者
	中国・四国	2011	2	2	健康保菌者
	中国・四国	2013	1	1	健康保菌者
飼料(1)	インド(産)**	2013	1	1	
計			42	23	

* : 26 株から 7 株を抽出

** : 飼料原料の大豆油かすの原産国

11 頭の盲腸内容物) から分離され, 1 株は北海道・東北地方の病豚から, 4 株は中国・四国地方の病豚から分離された。また, 人由来 10 株のうち 7 株は北海道・東北地方の散发性胃腸炎患者から, 3 株は中国・四国地方の健康保菌者から分離された (表 1)。なお, 新潟県の豚由来 26 株は, A 農場の搬入日の異なる 2 ロット, B 農場の搬入日の異なる 4 ロットの計 6 ロットから分離され, A と B 農場は系列農場であった。PFGE 試験では, 薬剤感受性試験で用いた 42 株のうち 23 株を用いた。すなわち, 新潟県の豚由来 26 株については 7 株を抽出し試験した。その理由は, 26 株の薬剤耐性パターン (耐性型) がほとんど同じであったためであり, 6 ロットから各 1 株を選び, これに耐性型が異なる 1 株を加え 7 株とした。

薬剤感受性試験 : 薬剤感受性試験は, 薬剤感受性試験用ディスク (BD センシ・ディスク, 日本バクトン・ディッキンソン(株), 東京) により, 1 濃度ディスク拡散法で実施した。用いたディスクは, アモキシシリン・クラブラン酸 20/10 μ g, アンピシリン (ABPC) 10 μ g, カナマイシン 30 μ g, クロラムフェニコール 30 μ g, ゲンタマイシン 10 μ g, シプロフロキサシン 5 μ g, ストレプトマイシン (SM) 10 μ g, スルファキサゾール・トリメトプリム 23.75/1.25 μ g, セフォタキシム 30 μ g, テトラサイクリン (TC) 30 μ g 及びナリジクス酸 30 μ g の 11 種で, ディスク製造元の説明添付文書の感受性判定表の区分に基づき耐性の有無を判定した。11 薬剤すべてに

表 2 *Salmonella* Rissen 42 株の薬剤耐性型

薬剤耐性型*	由来			計
	豚	人	飼料	
ABPC-SM-TC	30	2		32
ABPC-SM		1		1
ABPC-TC	1			1
汎感受性		7	1	8
計	31	10	1	42

* ABPC : アンピシリン, SM : ストレプトマイシン, TC : テトラサイクリン

感受性であった株については汎感受性と表記した。

PFGE 試験 : PFGE 試験は寺嶋ら [7] の方法に準じ実施した。すなわち, トリプトソイブイオンで増菌培養した菌体をアガロース (Seakem Gold Agarose, Lonza, U.S.A.) に包埋し, プロテナーゼ K (Roche, Germany) による溶菌処理後, タンパク質分解酵素阻害剤 (Pefabloc SC, Roche, Germany) によりプロテナーゼ K を不活化し, バッファーの平衡化後, 制限酵素 *Xba* I (Roche, Germany) により DNA を切断した。泳動用ゲルを Seakem Gold Agarose で作製し, パルスフィールド電気泳動装置 (CHEF DR-II, Bio-Rad, U.S.A.) で, 電圧 6V, 緩衝液温度 14 $^{\circ}$ C, パルスタイム 2.2~54.2 秒, 泳動時間 19 時間の条件で泳動した。ゲルをエチジウムブロマイドで染色後, 画像撮影装置 (Gel Doc XR, Bio-Rad, U.S.A.) で泳動像をデジタル化し, 系統樹作成ソフトウェア (Fingerprinting II, Bio-Rad, U.S.A.) により, 類似性係数は Dice, デンドログラムタイプは UPGMA とし, 最適化 1%, トレランス 1% で系統樹を作成し, 類似度 85% でクラスターを分類した。

成 績

薬剤感受性試験 (表 2) : *S. Rissen* 42 株中, ABPC に対しては 34 株 (81%), SM に対しては 33 株 (79%), TC に対しては 33 株 (79%) が耐性であった。なお, 他の 8 薬剤についてはすべての株が感受性であった。耐性型は ABPC-SM-TC, ABPC-SM, ABPC-TC で, それぞれ 32 株, 1 株, 1 株であった。他の 8 株は汎感受性であった。由来別では, 豚由来株は 31 株すべてが耐性を持ち, 耐性型は ABPC-SM-TC が 30 株, ABPC-TC が 1 株あった。人由来株は 10 株中 3 株が耐性を持ち, 耐性型は ABPC-SM-TC が 2 株, ABPC-SM が 1 株で, 他の 7 株は汎感受性であった。飼料原料由来の 1 株は汎感受性であった。

PFGE 試験 (図) : *S. Rissen* 23 株は PFGE により 15~16 本のバンドが生成し, そのバンドパターン (PFGE 型) により 1~7 型に分類された。類似度 85% でクラスターを分けると A と B の 2 つに分かれ, クラスター

S. Rissen の薬剤耐性と PFGE による型別

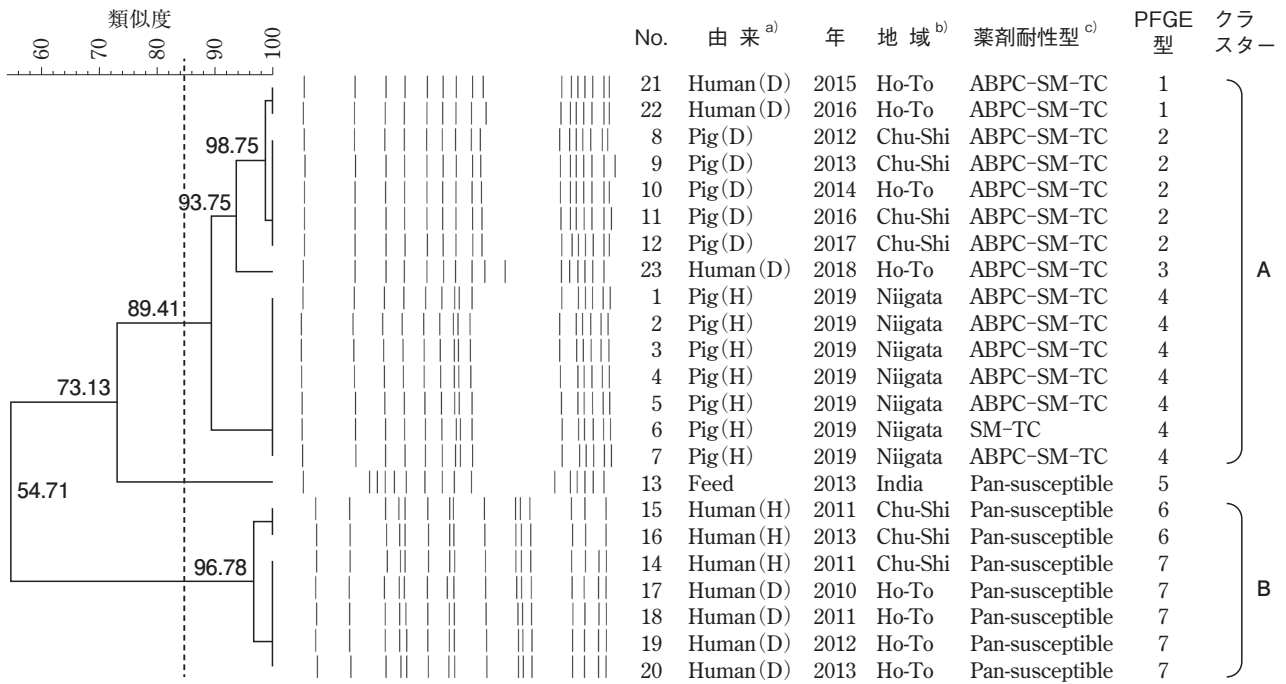


図 Xba I 切断の PFGE による *Salmonella* Rissen 23 株の系統樹

- a) Feed: 飼料原料, Human (D): 散発性胃腸炎患者, Human (H): 健康保菌者, Pig (D): 病豚, Pig (H): 健康豚
- b) Chu-Shi: 中国・四国地方, Ho-To: 北海道・東北地方, India: インド (産), Niigata: 新潟県
- c) ABPC: アンピシリン, SM: ストレプトマイシン, TC: テトラサイクリン

A には人由来株と豚由来株が混在し、クラスター B には人由来株のみが分布していた。飼料原料由来の 1 株はいずれのクラスターにも属さなかった。

クラスター A は 1~4 型で構成され、人由来株は 1 型及び 3 型に分布し、豚由来株は 2 型及び 4 型に分布した。各 PFGE 型の類似度は 89.41~98.75% で、1 型の人由来株と 2 型の豚由来株の類似度は 98.75% と著しく高かった。クラスター A の豚由来株の中で、北海道・東北地方及び中国・四国地方の株は 2 型に分布し、分離地域が異なる株の PFGE 型が一致した。また、新潟県の株はすべて 4 型に分布した。これら豚由来株の分離時期は、北海道・東北地方及び中国・四国地方の株が 2012~2017 年、新潟県の株が 2019 年であり、それぞれには 2~7 年の差があった。一方、クラスター A の人由来株は、1 型及び 3 型ともに北海道・東北地方の株であり、中国・四国地方の株は含まれなかった。なお、クラスター A を構成する株は、すべていずれかの薬剤に耐性を示し、そのほとんどが ABPC-SM-TC の 3 剤耐性であった。

クラスター B は人由来株のみで構成され 6 型と 7 型に分かれたが、両者の類似度は 96.78% と高かった。7 型には、北海道・東北地方と中国・四国地方の人由来株が混在し、分離地域が異なる株の PFGE 型が一致した。なお、クラスター B を構成する株は、すべて汎感受性株であった。クラスター A と B ではそれぞれの株の耐性型が異なり、また両クラスター間の類似度も 54.71%

と低かった。

考 察

近年、新潟県で豚から分離され始めた *S. Rissen* について、他地域の豚由来株、人由来株及び飼料原料由来株との関連性を検討した。PFGE を用いた解析では、豚由来株はすべてクラスター A に集合し、人由来株はクラスター A と B に分かれたことから、豚由来株は遺伝的に近縁な 1 グループであり、人由来株は起源の異なる 2 グループと考えられた。また、クラスター A では豚由来株と人由来株が混在することから、由来は異なるがこれらの株は近縁なグループと考えられた。薬剤耐性については、クラスター A ではほとんどの株が ABPC-SM-TC の多剤耐性であり、クラスター B ではすべての株が汎感受性であり、クラスターにより表現型が異なった。これは、クラスター A と B ではそれぞれの株の起源が異なるとする、PFGE の所見を裏づける結果と思われる。

今回、豚由来株のほとんどは ABPC, SM 及び TC に耐性であった。農林水産省動物医薬品検査所の「平成 30 年度に収集した病性鑑定由来細菌の抗菌性物質感受性実態調査結果」(https://www.maff.go.jp/nval/yakuzai/pdf/h30_cyousa20201001.pdf)、(参照 2020-12-21) では、*S. Typhimurium* と *S. (4:i)* を中心とした成績であるが、豚由来サルモネラの薬剤耐性として ABPC, SM 及び TC 耐性が高率に認められたと報告している。本調査で

の *S. Rissen* の薬剤耐性の特徴は、血清型は異なるがこの傾向と一致するものと考えられた。また、3 薬剤以外の耐性は認められなかったが、Tadee ら [8] はタイにおいて ABPC, SM, TC のほか、クロラムフェニコールとサルファ剤にも耐性の豚由来 *S. Rissen* を報告している。この 5 剤耐性は多剤耐性菌として問題視されている *S. Typhimurium* DT104 の耐性パターンと同じであり、国内でもより広範囲な薬剤耐性を持つ *S. Rissen* の出現が危惧される。

豚由来株の中で、新潟県の株は PFGE 型がすべて 4 型で一致したことから、起源は同一と推定され、同一クローンの *S. Rissen* が新潟県内に分布していると考えられた。養豚場へのサルモネラの主な侵入経路は保菌豚の導入と汚染飼料で、他に鼠属、野生動物、人、器具機材や車両とされる [9]。 *S. Rissen* が分離された A 農場と B 農場は系列農場であることから、共通する何らかの要因により両農場に *S. Rissen* が侵入したと推定された。一方、北海道・東北地方及び中国・四国地方の豚由来株は、PFGE 型がすべて 2 型で一致したことから、起源は同一と推定され、地理的にかなり離れた 2 地域において同一クローンの *S. Rissen* が分布していたと考えられた。また、北海道・東北地方及び中国・四国地方の豚由来株と新潟県の豚由来株は、分離された地域も時期も異なるが、これらの株は近縁で同一クローン由来である可能性が考えられた。わが国の豚からの *S. Rissen* 分離については、1975～2005 年に実施された調査 [4-6] では、*S. Rissen* は分離されていない。「家畜分野での薬剤耐性菌のモニタリング」では、2012 年から毎年、*S. Rissen* が確認されており、本調査で 2019 年に新潟県で初めて *S. Rissen* が分離された。したがって、*S. Rissen* は国内の養豚場に以前は存在しなかったが、何らかの経路で 2012 年にはすでに養豚場に侵入し、豚に保菌されるようになったと推定された。そして、他地域の養豚場に定着した *S. Rissen* のクローンが、その後、新潟県の養豚場に侵入した可能性が示唆された。

人由来株の中で、クラスター A の株は豚由来株と近縁と考えられるが、特に 1 型の人由来株は 2 型の豚由来株と類似度が非常に高く、両者は同一クローン由来の可能性が高いと考えられた。Hendriksen ら [10] は、人の *S. Rissen* 感染の危険因子の一つとして豚肉消費を指摘している。今回、1 型の *S. Rissen* が分離された胃腸炎患者の感染源も、疫学的状況は明らかではないが、その感染源の一つとして同菌に汚染された豚肉の可能性が考えられた。一方、クラスター B の人由来株は、PFGE 型は 6 型と 7 型に分かれたが両者の類似度は非常に高く、同一クローン由来の可能性が高いと考えられた。また、これらの株は北海道・東北地方と中国・四国地方の両方から分離された。したがって、地理的にかなり離れた 2

地域において、近縁な *S. Rissen* に汚染された食品が流通し、これにより散発的な感染が起こった可能性が示唆された。クラスター B の人由来株は豚由来株とは遺伝的に異なることから、感染源は豚肉以外の食品の可能性が高いと考えられる。しかし、クラスター B の株を豚が保菌する可能性は否定できないことから、感染源として豚肉を否定することもできない。

豚のサルモネラ感染の主な経路の一つは飼料とされ [9]、盛田ら [11] は魚粉からの *S. Rissen* の分離を報告している。そこで、今回、2013 年に飼料原料から分離された *S. Rissen* (1 株) を入手できたので豚由来株との関連性を試験した。しかし、この株は豚由来株とは薬剤耐性型も PFGE 型も異なったことから、検討した豚における *S. Rissen* 感染と当該インド産大豆油かすと関連性は認められなかった。

S. Rissen は海外でも家畜及び人から分離されている [12-16]。Galanis ら [12] は 2000～2002 年のサルモネラ血清型の世界的な分布について解説し、*S. Rissen* は人ではアジア固有の傾向があり、動物、食品及び環境等ではアジアで一般的な血清型と報告している。アジアの中でもタイでは *S. Rissen* は主要な血清型で、Angkititrakul ら [13] は 2003 年の調査で、豚肉及び患者のサルモネラ血清型として、*S. Rissen* が最も多いと報告している。その後、Yang ら [14] は 2017 年の調査で、豚の血清型として *S. Rissen* が最も多いと報告しており、タイでは依然として *S. Rissen* が最も一般的な血清型となっている。欧州食品安全委員会は 2006～2007 年に、加盟国を中心とした大規模な豚のベースライン調査を実施し、結果を公表した (<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/rn-135>)。 (参照 2020-09-15)。その中で、*S. Rissen* は上位 5 血清型に含まれ、特にスペインとポルトガルで多いと特徴づけている。これらの報告から、*S. Rissen* の流行には地域性がうかがえるが、Keelara ら [15] は 2008～2010 年の調査で、米国の豚から *S. Rissen* が初めて検出されたと報告している。また、Egan ら [16] は 2017 年の調査で、*S. Rissen* は北アイルランドの豚における新興の血清型と報告しており、*S. Rissen* の分布域が世界的に拡大しているように思われる。

国内では、2012 年にはすでに養豚場に *S. Rissen* が侵入したと考えられるが、豚以外にも 2012 年に牛の *S. Rissen* 感染事例 [17] が、2012～2014 年の調査でウズラ卵の *S. Rissen* 汚染事例 [18] が確認されている。本調査において、人の *S. Rissen* 感染源の一つとして豚肉の可能性が推定されたが、他の畜産物を介した人の感染も懸念されることから、今後、家畜及び人における *S. Rissen* の動向が注目される。

終わりに、菌株を提供していただいた岩手県環境保健研究セ

ンター, 島根県保健環境科学研究所, ㈱農林水産消費安全技術センター及び農林水産省動物医薬品検査所の関係諸氏に深謝する。

引用文献

- [1] 森田幸雄: 世界の家畜, 環境, ヒトをめぐるサルモネラの最新動向, 日食微誌, 31, 148-152 (2014)
- [2] 金城俊夫, 高橋英司, 大槻公一: 細菌性ズーノーシス, 獣医公衆衛生学, 小川益男, 金城俊夫, 丸山務編, 第2版, 95-113, 文永堂出版, 東京 (1996)
- [3] 佐藤 博, 齊藤こずえ, 原 智之, 阿部久司: 肥育豚の盲腸内容物と回結腸リンパ節からのサルモネラの分離, 日獣会誌, 74, 225-228 (2021)
- [4] 吉田孝治, 高橋 勇, 澤田拓士: 1975~1989年に食肉衛生検査所へ搬入された健康豚のサルモネラ保菌状況とその血清型, 日細菌誌, 50, 537-545 (1995)
- [5] Futagawa-Saito K, Hiratsuka S, Kamibepu M, Hirosawa T, Oyabu K, Fukuyasu T: *Salmonella* in healthy pigs: prevalence, serotype diversity and antimicrobial resistance observed during 1998-1999 and 2004-2005 in Japan, *Epidemiol Infect*, 136, 1118-1123 (2008)
- [6] Asai T, Esaki H, Kojima A, Ishihara K, Tamura Y, Takahashi T: Antimicrobial resistance in *Salmonella* isolates from apparently healthy food-producing animal from 2000 to 2003: the first stage of Japanese veterinary antimicrobial resistance monitoring (JVARM), *J Vet Med Sci*, 68, 881-884 (2006)
- [7] 寺嶋 淳, 泉谷秀昌, 渡辺治雄: 菌株レベルの同定: パルスフィールドゲル電気泳動法による菌株のサブタイピング, 腸内細菌学雑誌, 18, 117-122 (2004)
- [8] Tadee P, Boonkhot P, Pornruangwong S, Patchanee P: Comparative phenotypic and genotypic characterization of *Salmonella* spp. in pig farms and slaughterhouses in two provinces in northern Thailand, *PLoS One*, 10, (2015), (online), (DOI: 10.1371/journal.pone.0116581), (accessed 2020-12-21)
- [9] 佐藤静夫: サルモネラ症, 豚病学, 熊谷哲夫, 東 量三, 柏崎 守, 河田啓一郎, 清水悠紀臣, 波岡茂郎, 吉本正, 渡辺昭三編, 第3版, 385-387, 近代出版, 東京 (1987)
- [10] Hendriksen RS, Bangtrakulnonth A, Pulsrikarn C, Pornreongwong S, Hasman H, Song SW, Aarestrup FM: Antimicrobial resistance and molecular epidemiology of *Salmonella* Rissen from animals, food products, and patients in Thailand and Denmark, *Foodborne Pathog Dis*, 5, 605-619 (2008)
- [11] 盛田隆行, 千原哲夫: 飼料原料および配合飼料におけるサルモネラ汚染とその制御, 日食微誌, 37, 49-60 (2020)
- [12] Galanis E, Lo Fo Wong DMA, Patrick ME, Binsztein N, Cieslik A, Chalermchaikit T, Aidara-Kane A, Ellis A, Angulo FJ, Wegener HC: Web-based surveillance and global *Salmonella* distribution, 2000-2002, *Emerging Infect Dis*, 12, 381-388 (2006)
- [13] Angkititrakul S, Chomvarin C, Chaita T, Kanistanon K, Waethewutajarn S: Epidemiology of antimicrobial resistance in *Salmonella* isolated from pork, chicken meat and humans in Thailand, *Se Asian J Trop Med*, 36, 1510-1515 (2005)
- [14] Yang W, Phongaran D, Prasertsee T, Fang R, Phuektes P, Angkititrakul S: Molecular epidemiology and antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. isolated from broilers and pigs at slaughterhouses in Thailand and China, *Thai J Vet Med*, 48, 393-401 (2018)
- [15] Keelara S, Scott HM, Morrow WM, Gebreyes WA, Correa M, Nayak R, Stefanova R, Thakur S: Longitudinal study of distributions of similar antimicrobial-resistant *Salmonella* serovars in pigs and their environment in two distinct swine production systems, *Appl Environ Microb*, 79, 5167-5178 (2013)
- [16] Egan DA, Naughton V, Dooley JS, Naughton PJ: Detection of *Salmonella* enterica serovar rissen in slaughter pigs in northern Ireland, *Advances in Microbiology*, 7, 513-522 (2017)
- [17] 小川 輝, 小出佳正, 齋藤千寛, 中田悟史, 加藤 肇, 手塚 聡, 中尾 茂: 飼養衛生管理の改善による *Salmonella* Rissen 保菌牛群の清浄化, 家畜診療, 62, 715-723 (2015)
- [18] 川上優太, 原 彩香, 川瀬 遵, 黒崎守人, 角森ヨシエ, 林美海, 村上佳子: ウズラ卵が原因食品と推定された *Salmonella* enterica serovar 4, [5], 12:i:- による食中毒の発生とウズラ卵のサルモネラ汚染状況調査, 日食微誌, 33, 160-165 (2016)

Typing of *Salmonella* Rissen from Pigs, Humans and a Feed Ingredient
by Antimicrobial Resistance and Pulsed-Field Gel Electrophoresis

Hiroshi SATO^{1)†}, Kozue SAITO¹⁾ and Junko AOKI²⁾

1) *Niigata Prefectural Nagaoka Meat Inspection Center, 2956-11 Shinkaimachi, Nagaoka, 940-2464, Japan*

2) *Niigata Prefectural Institute of Public Health and Environmental Sciences, 314-1 Sowa, Nishi-ku, Niigata, 950-2144, Japan*

SUMMARY

We investigated the relationship between *S. Rissen* strains isolated from pigs in Niigata prefecture (26 strains) and strains from pigs in other regions (5 strains), strains from humans (10 strains), and a strain from a feed ingredient (1 strain). With respect to the *S. Rissen* from pigs, the strains in Niigata Prefecture and the strains in other regions are genetically closely related, and it is considered that clones of *S. Rissen* established in pig farms in other regions subsequently invaded pig farms in Niigata Prefecture. Two groups of *S. Rissen* from humans were considered to have different origins, one of which was genetically closely related to the strains from pigs and showed an antimicrobial resistance pattern consistent with that of the strains from pigs, suggesting that one of the sources of *S. Rissen* infection in humans was pork contaminated with *S. Rissen* from carrier pigs. The strain from the feed ingredient examined in this study was different from the strains from pigs in both PFGE type and antimicrobial resistance pattern, and it is considered that soybean oil residue was unrelated to *S. Rissen* infections in the tested pigs. — Key words : human, pig, *Salmonella* Rissen.

† Correspondence to : Hiroshi SATO (*Niigata Prefectural Nagaoka Meat Inspection Center*)

2956-11 Shinkaimachi, Nagaoka, 940-2464, Japan

TEL 0258-27-6508 FAX 0258-27-9313 E-mail : sato.hiroshi5@pref.niigata.lg.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 74, 576 ~ 581 (2021)