

下水処理場流入水からのサルモネラ属菌検出状況

千葉一樹 菊地理慧 北川和寛 菅野奈美 二本松久子 小黒祐子 吉田学 笹原賢司
衛生研究所

要 旨

2013年6月から2014年2月にかけて、県内の下水処理場流域におけるサルモネラ属菌の汚染実態を明らかにするため、下水流入水（以下“下水”とする）からサルモネラ属菌の検出調査を行った。その結果、*Salmonella enterica* subsp. *enterica*（以下“*S. enterica*”とする）が計102株分離された。分離された*S. enterica*の血清型を調べると、多い順に*S. enterica* Serovar Thompson（以下“*S. Thompson*”とし、他の血清型も同様に“*S.*「血清型名」”とする）、*S. Livingstone*, *S. Muenchen*であった。今回の調査期間で、当該下水処理場流域での患者発生の報告は無く、下水由来株と患者由来株との分子疫学的比較は行えなかったが、下水からサルモネラ属菌を検出することで、ヒトの潜在的な感染や患者発生の探知が可能であると考えられる。

キーワード：下水流入水、サルモネラ属菌、*S. Thompson*

はじめに

下水から病原細菌を検出することは、その下水処理場流域に住んでいるヒトや動物の保菌状況や潜在的な感染の流行状況等を知る上で有効な手段であると考えられる。

病原細菌のなかでもサルモネラ属菌は、カンピロバクターと並び近年の主要な食中毒菌であり、毎年多くの事例報告がある¹⁾。また、汚染食品の全国的な流通で、大規模な集団発生を起こした事例も散見されており²⁾、感染するリスクが高い病原体のひとつと言える。

そこで、県内の下水処理場流域におけるサルモネラ属菌の汚染実態を明らかにするため、下水からサルモネラ属菌の検出調査を実施したので報告する。

材 料

下水は、2013年6月から2014年2月までに伊達郡国見町にある県北浄化センターの流入水を、原則、毎月第2月曜日午後2時に採取し、一晩冷蔵保存したものを実験に使用した。

方 法

下水約200mLを0.45 μ mのフィルターで濾過した。そのフィルターを滅菌したハサミで

細かく刻み、10mLのセレナイトシスチン培地に入れて、42℃で一晩培養した。翌日、培養液をSS寒天培地に塗抹し、37℃で一晩培養した。SS寒天培地上に発育したサルモネラ属菌様の集落を20コロニー鈎菌し、TSI培地、LIM培地、SC培地で生化学的性状を確認後、サルモネラ免疫血清および相誘導培地を使用し、OおよびH型別試験を行い血清型名を決定した。

結 果

今回の調査では、表1に示すように計102株の*S. enterica*が分離された。特に7月から9月にかけて分離数が多く、全体の約50%を占めていた。

また、2013年11月に8株分離されたSeroGroup O7 k: -については、Kauffmann-Whiteの抗原表に従い*S. enterica*と、*Salmonella enterica* subsp. *salamae*（以下“*S. salamae*”とする）とをマロン酸分解試験によって鑑別した。供試した菌株は全てマロン酸分解陰性であったことから、鞭毛抗原の二相抗原が欠損した*S. enterica* SeroGroup O7 k: -であると判定した。

また、表2に示したとおり分離株のO群血清は、O4群、O7群、O8群のいずれかに

表 1 下水から分離されたサルモネラ属菌の月別分離状況

	2013年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2014年 1月	2月	合計
<i>S.</i> Thompson			17	7						24
<i>S.</i> Livingstone				8	8			5		21
<i>S.</i> Muenchen		17								17
<i>S.</i> Infantis						2		9		11
<i>S.</i> Newport	7									7
<i>S.</i> Hadar	4									4
<i>S.</i> Typhimurium		1			1				2	4
<i>S.</i> Montevideo				2	1					3
<i>S.</i> Rissen	2									2
<i>S.</i> Mbandaka			1							1
SeroGroupO7 k : -						8				8
合計	13	18	18	17	10	10	0	14	2	102

表 2 下水から分離されたサルモネラ属菌の血清型

【Sero Group O4】		【Sero Group O8 [*] 】	
i : 1, 2	Typhimurium	d : 1, 2	Muenchen
		e, h : 1, 2	Newport
		z10 : e, n, x	Hadar
【Sero Group O7】			
d : 1, w	Livingstone		
f, g : -	Rissen		
g, m, s : -	Montevideo		
k : 1, 5	Thompson		
r : 1, 5	Infantis		
z10 : e, n, z15	Mbandaka		
k : -	不明		

※ O6 単味血清にも凝集

分類された。血清型別にみると *S.*Thompson, *S.*Livingstone, *S.*Muenchen の順に分離数が多かった。

考 察

2010 年から 2013 年にかけて全国の地方衛生研究所で分離されたヒト由来の *S.*enterica の上位 10 血清型を、表 3 に示す³⁾。表 3 と今回の調査結果である表 1 や表 2 を比較する

と、下水から多数分離された *S.*Livingstone は、ヒトから分離されることは珍しいと考えられる。また、ヒトから最も分離された *S.*Enteritidis は、下水からは分離されなかった。その一方で、*S.*Infantis や *S.*Thompson は、ヒトや下水から分離された主要な血清型であった。このことから、下水からサルモネラ属菌を検出することで、ヒトの潜在的な感染や、患者発生の探知が可能ではないかと示

唆された。

表3 2010年から2013年に全国で分離されたヒト由来サルモネラ属菌上位10血清型*

血清型	菌株数
<i>S. Enteritidis</i>	821
<i>S. Infantis</i>	257
<i>S. Thompson</i>	202
<i>S. Typhimurium</i>	186
<i>S. Saintpaul</i>	162
<i>S. Braenderup</i>	112
<i>S. Schwarzengrund</i>	91
<i>S. Montevideo</i>	80
<i>S. Nagoya</i>	70
<i>S. Manhattan</i>	55
合計	2,036

※毎年分離されたものを抽出

まとめ

サルモネラ属菌は、動物や自然界に幅広く存在する細菌であるため、下水から分離されるサルモネラ属菌が全てヒト由来のものとは限らない。しかしながら、いくつかの地方衛生研究所でも下水からのサルモネラ属菌検出が試みられており⁴⁻⁷⁾、下水処理場流域から分離された患者菌株と分子疫学的解析を行い、同一株であった報告もなされている⁷⁾。このことから、下水中のサルモネラ属菌の検出動向を調査することで、ヒトのサルモネラ感染症の流行状況が明らかになると推察できる。今回、我々の行った調査では、下水処理場流域における患者発生の報告は無く、下水由来株と患者由来株を分子疫学的に比較検討する機会は得られなかった。しかし、今後も本調査を継続して行い、データを蓄積することは、下水処理場流域における患者の早期探知及び感染拡大防止の一助になるものと思われる。

謝辞

本調査をご理解いただき、下水採取にご協力いただいた県北浄化センターの職員の皆様に深謝します。

引用文献

- 1) 厚生労働省 食中毒統計
http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoushokuhin/syokuchu/index.html
2014/2/17
- 2) 病原微生物検出情報 2009年8月号
Vol. 30 : 203 - 204.
<http://idsc.nih.go.jp/iasr/30/354/tpc354-j.html>
2014/2/17
- 3) 病原微生物検出情報 速報グラフ 細菌サルモネラ。
<http://www.nih.go.jp/niid/ja/iasr/510-surveillance/iasr/graphs/1524-iasrgb.html> 2014/2/17
- 4) 斉藤志保子, 庄司キク, 山脇徳美, 他. サルモネラ菌の生活環境汚染実態に関する調査研究 (第6報). 秋田県衛生科学研究所報 1981 ; 25 : 63-66.
- 5) 鈴木欣哉, 小林毅, 小野准子, 他. 環境中から分離されるサルモネラについて—食中毒関連株の検索—. 札幌市衛生研究所年報 1988 ; 16 : 160-162.
- 6) 宇都宮央子, 石畝史, 中村雅子, 他. 福井県内の下水流入水におけるサルモネラの血清型および薬剤感受性. 福井県衛生環境研究センター年報 2002 ; 1 : 96-99.
- 7) 京田芳人, 石畝史, 望月典郎, 他. 福井県内の下水流入水およびヒトから分離されたサルモネラにおける血清型, 薬剤耐性および遺伝子解析. 福井県衛生環境研究センター年報 2004 ; 3 : 138-142.