

【資 料】

平成29年度感染症流行予測調査（ポリオ感染源調査）

Epidemiological Surveillance of Vaccine-Preventable Diseases in Okayama Prefecture (2017-2018)

– Surveillance of Poliovirus in influent sewage water –

橋本清美, 松岡保博, 野宮加代子, 濱野雅子, 木田浩司, 浜辺美千子\* (ウイルス科)

\*岡山県保健福祉部健康推進課

HASHIMOTO Kiyomi, MATSUOKA Yasuhiro, NOMIYA Kayoko, HAMANO Masako, KIDA Kouji,  
HAMABE Michiko\* (Virology Section)

\*Health Promotion Division, Department of Health and Social Welfare, Okayama Prefecture

要 旨

厚生労働省委託事業である感染症流行予測調査のうち、感染源調査の一環として、ポリオウイルス野生株の侵入及びワクチン由来ポリオウイルス株の伝播の監視を目的に、岡山県内の1下水処理場の流入下水におけるポリオウイルスサーベイランスを実施した。その結果、調査期間を通じてポリオウイルスは分離されなかった。一方で、同じ流入下水からポリオウイルス以外のエンテロウイルスが40株分離され、その遺伝子型は、エコーウイルス3型（15株）、エコーウイルス6型（23株）及びエコーウイルス7型（2株）と同定された。これらの遺伝子型は、同時期の県内感染症患者からは検出されていなかったことから、本調査で得られたデータをエンテロウイルス起因感染症の流行疫学解析に活用するためには、検出方法の改良、より広域的な感染源調査による情報の集積等が必要であると考えられる。

[キーワード：感染症, サーベイランス, ポリオウイルス, エンテロウイルス, 下水]

[Key words: Infectious disease, Surveillance, Poliovirus, Enterovirus, Sewage]

1 はじめに

ポリオは急性灰白髄炎とも呼ばれ、エンテロウイルス属のポリオウイルスにより引き起こされる感染症である。免疫を持たないヒトがポリオウイルスに感染すると、多くは不顕性感染又はかぜ様症状を呈した後に回復するが、まれに麻痺性ポリオを発症する。現在のところ、ポリオに対する有効な治療薬は存在しないため、流行制御の基本はワクチンによる予防接種である。

厚生労働省委託事業である感染症流行予測調査は、予防接種が実施されている様々な感染症に対する集団免疫の把握（感受性調査）及び病原体の検索等の調査（感染源調査）を行うことで、総合的に感染症の流行を予測するとともに、予防接種事業の効果的な運用を図ることを目的としている。ポリオウイルスの感染源調査はその一環であり、流行地域からのポリオウイルス野生株の侵入及び国内でのワクチン由来ポリオウイルスの伝播を継続して監視するために実施している。本調査は、下水処理場への流入下水を対象としていることから、顕性、不顕性感染に関わらず、地域のヒト集団で伝播しているポリオウイルスを効率よく検出することが可能である<sup>1)</sup>。また、

付随して検出される他のウイルスについても疫学解析に利用できる。

今回我々は、平成29年4月～平成30年3月に県内の1下水処理場から採取された流入下水を対象に、ポリオウイルスの感染源調査を実施した。

2 材料と方法

2.1 材料

平成29年（2017年）4月～平成30年（2018年）3月に県内のA下水処理場（処理人口約3万6千人）で毎月1回採取した流入下水500 mLを用いた。

2.2 ウイルスの分離及び同定

平成29年度感染症流行予測調査実施要領<sup>2)</sup>及び感染症流行予測調査事業検査術式（平成14年6月）<sup>3)</sup>に従い、材料の流入下水を陰電荷膜吸着誘出法により100倍濃縮したものを検体とし、試験に供した。24ウェルプレートに培養した3種類の細胞（L20B, RD-A, FL）のそれぞれ6ウェルに検体を0.1 mLずつ接種し、常法どおり培養した。全てのウェルについて1週間ごとに継代し、2週間の観察期間中の細胞変性効果（cytopathic effect；以下「CPE」

という。)の出現を指標として、ウイルス検索を行った。CPEが出現したウェルの培養上清液を回収し、CPEの形態からエンテロウイルスであると推定されたものについて、病原体検出マニュアル「手足口病」<sup>4)</sup>に従い、ダイレクトシークエンス法により決定したVP1領域の一部の遺伝子配列を、データベースの既知株と比較してウイルスの種及び遺伝子型を同定した。

### 3 結果及び考察

調査期間を通じてポリオウイルスは分離されず、A下水処理場の処理地域におけるポリオウイルス野生株の侵入及びワクチン由来ポリオウイルス株の伝播は確認されなかった。一方、ポリオウイルス以外のエンテロウイルスが40株分離され、その遺伝子型の内訳は、エコーウイルス(以下「E」という。)3型が15株(採水月:2017年6月2株, 10月7株, 11月6株), E6型が23株(採水月:2017年8月4株, 9月1株, 10月2株, 12月12株, 2018年1月4株), E7型が2株(採水月:2017年11月1株, 2018年1月1株)であった(表1)。昨年度の調査と比較すると、E6型が主たる分離ウイルスとして昨年度に引き続き分離された。一方、昨年度比較の多く分離されたコクサッキーウイルスB(以下「CB」という。)5型は今年度分離されず、昨年度分離されなかったE3型が分離されるなどの変化が認められた。

今年度の分離株を、調査期間中に感染症発生動向調査で県内の感染症患者から検出されたエンテロウイルスと

比較したところ、双方で一致する遺伝子型は認められなかった(表2)。この要因として、エンテロウイルスは型ごとに株化細胞における増殖効率が異なるため、多くのヒトから排泄された下水中の主流行遺伝子型が、分離培養によって増殖効率に優れる他の型に置き換わった可能性が考えられる。E及びCBは、コクサッキーウイルスA(以下「CA」という。)に比較しての分離培養における増殖効率が非常に高いが、今年度はヒトの間にE及びCBの流行がなかったため、昨年度認められたCB5型での流入下水及び感染症患者からの分離株の遺伝子型の一致のような事象が認められなかった可能性がある。一方、下水処理場の処理地域と感染症患者の居住地域が異なるためである可能性が考えられるが、現状、要因の特定には至っていない。流入下水及び感染症患者からの分離株の不一致傾向は昨年度の調査<sup>5)</sup>でも認められているため、現時点では、本調査で得られたデータをエンテロウイルス起因感染症の流行疫学解析に活用できる段階には至っていないと考える。

本調査は、ポリオウイルスの伝播の監視が目的であるが、付随して他のウイルスも分離される。特に、時系列的にその消長を把握できる可能性があり、これらのウイルスから得られた情報を有効活用するため、今後は検出方法の改良、より広域的な感染源調査による情報の集積等に積極的に取り組んでいきたい。

## 文 献

表1 流入下水からの採水月別ポリオウイルス及びエンテロウイルス検出状況

| 検出ウイルス            | 採水月     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 合計 |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----|
|                   | 2017.04 | 2017.05 | 2017.06 | 2017.07 | 2017.08 | 2017.09 | 2017.10 | 2017.11 | 2017.12 | 2018.01 | 2018.02 | 2018.03 |    |
| ポリオウイルス           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 0  |
| エコーウイルス 3 型 (E 3) |         |         | 2       |         |         |         | 7       | 6       |         |         |         |         | 15 |
| エコーウイルス 6 型 (E 6) |         |         |         |         | 4       | 1       | 2       |         | 12      | 4       |         |         | 23 |
| エコーウイルス 7 型 (E 7) |         |         |         |         |         |         |         | 1       |         | 1       |         |         | 2  |
| 合計                | 0       | 0       | 2       | 0       | 4       | 1       | 9       | 7       | 12      | 5       | 0       | 0       | 40 |

表2 流入下水及び感染症患者からの月別エンテロウイルス検出状況

| 検出ウイルス     | 検体採取月   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|            | 2017.04 | 2017.05 | 2017.06 | 2017.07 | 2017.08 | 2017.09 | 2017.10 | 2017.11 | 2017.12 | 2018.01 | 2018.02 | 2018.03 |
| 流入下水からの検出  |         |         | E 3     |         | E 6     | E 6     | E 6     | E 3     | E 3     | E 6     | E 6     |         |
| 感染症患者からの検出 |         | CA 6    | CA 6    | CA 6    | CA 6    | CA 6    |         | CA 5    |         |         |         |         |
|            | CA 16   | CA 10   | CA 16   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|            |         |         |         |         |         | EV 71   | EV 71   | EV 71   |         |         |         |         |

E : エコーウイルス CA : コクサッキーウイルスA EV : エンテロウイルス

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課・国立感染症研究所  
感染症疫学センター：平成26年度（2014年度）感染症  
流行予測調査報告書，8-15，2016
- 2) 厚生労働省健康局結核感染症課：平成29年度感染症  
流行予測調査実施要領，5-8，2017
- 3) 厚生労働省健康局結核感染症課・国立感染症研究所  
感染症流行予測事業委員会：感染症流行予測検査術  
式，2002
- 4) 国立感染症研究所：病原体検出マニュアル「手足口  
病」，21-35，2015
- 5) 梶原香代子，磯田美穂子，木田浩司，谷川徳行，松  
岡保博ら：平成28年度感染症流行予測調査（ポリオ  
感染源調査），岡山県環境保健センター年報，42，  
63-65，2018