

埼玉県下水道由来カルバペネマーゼ産生 *Escherichia coli* の疫学的解析

滝野 景*[§] 村井 美代* 岸井 こずゑ*

I. 研究の概要

【はじめに】

薬剤耐性 (AMR) 菌はヒトの移動や食品の輸送と共に国や地域を超えて移動するため、拡大を防ぐためには国際的な取り組みが必要とされている。世界保健機構は 2015 年に AMR に関する Global Action Plan を採択し、これを受け 2016 年に日本でも AMR 対策アクションプラン 2016-2020 が、さらに改善の乏しい指標や新たな課題について AMR 対策アクションプラン 2023-2027 が策定され、ヒト・動物・環境等に対する包括的な取り組み (One Health) の概念を根底に AMR 対策が進められている。

AMR 菌の中でも、特にカルバペネマーゼ産生腸内細菌目細菌 (CPE) によるアウトブレイクが世界的に大きな問題となっている。既に諸外国では CPE によるアウトブレイクが起こっているが、日本ではまだ感染拡大を防ぐことが出来ていとされている。

現在の日本における CPE に関するデータは臨床由来が中心であり、市中環境での拡散については不明な点が多い。本研究では埼玉県下水道由来カルバペネマーゼ産生 *Escherichia coli* を対象とし、その薬剤耐性傾向と伝播について明らかにすることを目的とした。

【対象・方法】

2020 年 10, 12 月, 2021 年 2, 4, 6, 8 月, 2023 年 8 月の計 7 回、埼玉県内の下水処理場流入水を採取し、CHROMagar mSuperCARBA を用いて選択した赤色集落のうち MALDI-TOF MS により *E. coli* と同定した 4 株を解析対象とした。対象菌株について、薬剤感受性試験、Multiplex-PCR 法による遺伝子型別、ゲノム解析、接合伝達実験を行った。

【結果】

遺伝子型別の結果 4 株全て NDM 型カルバペネマーゼ遺伝子を保有することが確認された。ゲノム解析の結果、1 株は bla_{NDM-1} 、3 株は bla_{NDM-5} を保有していた。薬剤感受性試験では、4 株中 3 株でカルバペネム系やセフェム系の MIC が高いことが確認された。残りの 1 株に関しては、カルバペネム耐性腸内細菌目細菌 (CRE) の条件を満たしていなかったため、臨床の検査では見逃されやすいステルス型 CPE であることが確認された。4 株のうち bla_{NDM-1} 保有株を Donor、*E. coli* ML4901 実験株を Recipient として、接合伝達実験を行った。その結果、接合率は平均 8.16×10^{-4} であった。また、ゲノム解析結果より bla_{NDM-1} は IncC プラスミドに乗っていることが確認された。

【考察】

本研究で対象とした bla_{NDM-1} 保有プラスミドの接合率は 10^{-4} であり、比較的高頻度で伝達する

* 埼玉県立大学大学院 [§] 2581507w@spu.ac.jp

ことが明らかとなった。高頻度で伝達した要因として、IncCプラスミドが関係している可能性が示唆される。今回分離した *bla*_{NDM-1} 保有株は ST297 であり、ハイリスククローンではなかった。今後、ST131 といったハイリスククローンに *bla*_{NDM-1} の伝播が起こる危険性があるため注視していく必要がある。*bla*_{NDM-5} 保有株についても接合伝達実験を行い、解析を進める予定である。

II. 受賞の感想

この度は、第18回日本臨床検査学教育学会学術大会において優秀発表者にご選出いただきましたこと、大変光栄に思います。このような素晴らしい賞を受賞できたのも、研究の基本的な考え方や、研究が行き詰まった時の研究の進め方などについて、熱心にご指導くださった岸井先生や村井先生のお力添えがあったからだと考えております。この場をお借りして心より感謝申し上げます。本学会を通じて、他分野の研究発表を拝聴することができたことで、私自身の研究意欲が

高まり大きな刺激を受けることができました。これからも自分の研究で思うように進まない時には、本学会を思い出し、様々な角度から研究に関して考えようと思っております。学会発表という貴重で有意義な機会を与えてくださった皆様に厚くお礼申し上げます。

III. 将来への抱負

本研究では、One Health の中でも環境に注目し、カルバペネマーゼ産生 *E. coli* について、その薬剤耐性傾向と伝播に焦点を当て、解析をしています。これからも本研究を進め、まだ解析ができていない3株の *bla*_{NDM-5} 保有株についても調査を行っていきたいと考えています。研究で失敗が続いても、先生を頼りながら自分なりに原因の究明をしていくためにはどうすれば良いか、多くの文献を講読したことで、徐々に研究を進めていく力が養われていると感じております。今後は研究の分野からは離れますが、研究で培ってきたことを活かしながら、より一層の努力をしてみたいです。