

第 419 回雑誌会

(Oct. 8, 2024)

(1) Phages in different habitats and their ability to carry antibiotic resistance genes

Wang, Y., Zhang, Z., Kang, J., Chen, B., Hong, W., Lv, B., Wang, T., Qian, H.

Journal of Hazardous Materials, **469**, 133941, 2024.

Reviewed by R. Nakamura

薬剤耐性菌による健康被害は、国際的な問題となっている。細菌は、ファージを介した遺伝子の伝播方法である形質導入によって、薬剤耐性遺伝子 (ARGs) を獲得することが可能である。しかし、形質導入による ARGs の伝播に関する情報は乏しい。そこで本研究では、3 つの生態環境 (水環境, 陸域, ヒト関連環境) におけるファージの構成とファージの種の相互作用について、ファージのメタゲノム解析によって検討した。そして、各生態環境における ARGs を保有するファージ (pARGs) の実態から、ヒトの健康に対するリスクを評価した。各生態環境から収集された 2781 個のメタゲノムのデータから、ファージと pARGs の存在量を算出した。また、ネットワーク解析によってファージの種間相互作用を確認した。pARGs の健康リスク評価は、4 つの指標 (ヒトへの曝露可能性, 移動性, 病原性, 臨床での使用頻度) に基づいて行った。

2781 個のメタゲノムデータから 360,353,103 個のウイルス配列が確認され、そのうち 95.86% がファージと同定された。すべての生態環境において、*Caudoviricetes* 綱 (水環境: 79.34%, 陸域: 86.39%, ヒト関連環境: 89.83%) と *Malgrandaviricetes* 綱 (6.51%~13.57%) の検出頻度が高かった。そこで、ネットワーク解析したところ、陸域において複雑なファージの相互作用が確認された。また、陸域はその他の生態環境と比較して、ファージの種数と多様性が有意に高かった。このことから陸域のファージの多様性は、複雑な種間相互作用によって引き起こされた可能性がある。総ファージ数に対する pARGs の相対存在量は、水環境で 7.50%, 陸域で 7.67%, ヒト関連環境で 4.95% といずれも極めて低い値であった。すべての生態環境に共通して、*Caudoviricetes* 綱, *Faserviricetes* 綱, *Megaviricetes* 綱, *Malgrandaviricetes* 綱の 4 つのファージ綱が検出され、グリコペプチド系, MLS 系, テトラサイクリン系の抗菌薬に対する高い ARGs 保有率 (80%以上) を示した。これに対して、その他のファージ綱の ARGs 保有率は極めて低く、pARGs が特定のファージに強く偏っていることが示唆された。また、pARGs のヒト関連環境の健康リスクは、水環境と陸域と比較して、約 50 倍高いことが確認された。特に、中国東部や南米北東部において pARGs によるリスクが顕著に高く、人口密度や工業活動, 農業活動などの人為的要因が pARGs の健康リスクの増加に寄与していることが推察された。これらの結果から、pARGs は、特にヒト関連環境において、ARGs の伝播・拡散に重要な役割を持つことが示唆された。

(2) Nano-silver treatment reduces bacterial proliferation and stem bending in cut gerbera flowers: An in vitro and in vivo evaluation

Liu, J., Lai, L., Liu, H., Li, H., Yu, G., Sun, Y. and He, S.

Postharvest Biology and Technology, **180**, 111595, 2021.

Reviewed by R. Matsuzono

切り花は、花器水中で細菌が増殖すると、細菌が茎内を閉塞させることで吸水が阻害され、花の寿命が縮まることが報告されている。一般的に、花器水中の細菌の増殖抑制には、ナノ銀が広く用いられている。そこで本研究では、切り花に存在する細菌に対するナノ銀の増殖抑制効果を評価した。切り花試料として用いたガーベラは、中国・広州の切り花卸売市場から購入した。栽培期間 3 日目の茎内部から細菌を抽出し、茎内の閉塞の原因と考えられる菌種を同定した。同定した茎閉塞原因細菌の切り花への影響を評価するために、細菌を各濃度 (10^3 , 10^4 , 10^5 CFU/mL) で花器水に添加し、試料の寿命と植物の新鮮重量を評価するための指標である相対新鮮量(RFW)と吸水量(WU)を測定し、茎の断面を画像解析によって評価した。ナノ銀の有効性は、茎閉塞原因細菌への最小発育阻止濃度(MIC)試験とナノ銀前処理(5, 10 mg/L)を実施したときの試料の寿命と RFW, WU, 画像解析によって評価した。ナノ銀の前処理として、試料に 0, 5, 10 mg NS/L のパルス処理を 24 時間行った。

試料の茎端から同定された細菌は、*Pseudomonas sp.*, *Acinetobacter junii*, *Bacillus stearothermophilus*, *Myroides sp.* の 4 種であった。これらの 4 種の細菌は花器水に添加した細菌数が多くなるにつれて試料の寿命, RFW, WU が有意に減少した。*Pseudomonas sp.* のみ細菌数が 10^3 - 10^4 CFU/mL の範囲では、コントロールに対して、試料の寿命に有意差は見られなかったが、全体として花瓶の水に加える細菌数が多いほど、細菌の種類に関係なく切り花の花瓶寿命は短くなった。このことから、花器水中の細菌が花の寿命に影響を及ぼしていることが示唆された。4 種の細菌に対するナノ銀の MIC を測定した結果、*A. junii* と *Myroides sp.* は 2.5 mg/L, *B. Stearothermophilus* は 5 mg/L, *Pseudomonas sp.* は 7.5 mg/L となった。また、前処理した試料は、コントロールと比較して 3 日以上寿命が伸び、良好な鑑賞品質を維持していた。さらに、画像解析においても、ナノ銀前処理によって茎切断面における細菌のコロニー形成がコントロールと比較して減少していることが確認された。これはナノ銀の前処理によって、細菌の増殖抑制作用が働いたためであると考えられる。以上のことから、ナノ銀の前処理は、花器水中での細菌増殖を効果的に抑制することで、茎内の閉塞を緩和し、切り花の寿命を延ばすことができる。