

第 380 回雑誌会

(Sep. 9, 2022)

(1) Prevalence of integrons in multidrug-resistant *Escherichia coli* isolates from waters and vegetables in Nsukka and Enugu, Southeast Nigeria

Chinyere, C. B., Ibangha, I. I., Nweze, N.O., Onuora, V. C., Ozochi, C. A.

Environmental Science and Pollution Research **18**, doi.org/10.1007/s11356-022-20254-6

(2022).

Reviewed by T. Horita

汚染された淡水源を用いた灌漑水を農作物に散布することは、薬剤耐性遺伝子の拡散に加えて、汚染された農作物による食中毒につながる可能性がある。しかしながら、薬剤耐性遺伝子に関する研究が世界で行われる中で、国境を越えて広がる薬剤耐性遺伝子についての研究は少ない。そこで本研究では、下水場処理排水、水道水、農場から収集された野菜、および 2 都市で販売されている野菜から単離された多剤耐性大腸菌について、インテグロンの存在を検討した。調査は、ナイジェリアのヌスカとエヌグで実施された。サンプルは、ナイジェリア大学の下水場処理排水、水道水、温室で栽培された野菜、農場で栽培された野菜、およびヌスカとエヌグで販売されている野菜をそれぞれ採取した。野菜サンプル 1g を乳鉢ですり潰し、生理食塩水 9mL と混合して懸濁液を作成した。段階希釈をした懸濁液 1 ml をエオシンメチレンブルー (EMB) 寒天培地に直接塗布し、44°C で 18~24 時間培養した。水道水と下水場処理排水は、メンブレンフィルターでろ過し、EMB 寒天培地で培養した。培養した大腸菌は、ポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) で大腸菌の確認を行った。単離した大腸菌について、Kirby-Bauer ディスク拡散法を使用した薬剤感受性試験を実施した。また、マルチプレックス PCR 法によって単離株をスクリーニングし、クラス 1, 2 および 3 インテグロンに分類した。

下水処理場排水から 41 株、水道水から 10 株、温室野菜から 46 株、農場野菜から 55 株、市場野菜から 36 株、計 188 株の大腸菌が単離された。すべての大腸菌単離株はイミペネムに対する感受性を示した。また、単離株の 6.4% (12/188 株) がセファロスポリンに対して耐性を示した。すべての単離株が多剤耐性であり、3 剤から 7 剤耐性で検出された。188 個の大腸菌単離株のうち、クラス 1 インテグロンが 175 個 (93.1%)、クラス 2 が 5 個 (2.7%) 検出された。排水と野菜にクラス 1 のインテグロンが含まれていると、公衆衛生上のリスクが生じる可能性がある。したがって、野菜農場の灌漑用水を安全に使用するための対策を講じ、排水の微生物負荷を減らす必要がある。また、下水場処理排水で育った植物の危険性と収穫された野菜を適切に洗浄する方法について、農家と地域社会への教育が必要である。

(2) Plastic pollution fosters more microbial growth in lakes than natural organic matter

Sheridan, A., Fonvielle, J., Cottingham, S., Zhang, Y., Dittmar, T., Aldridge, D. and Tanentzap, A.

Nature Communications 13, 4175, (2022) .

Reviewed by T.Ishimaru

プラスチック汚染は、淡水域の広範囲に拡大している。プラスチックの分解時に発生するプラスチック浸出液は、従属栄養増殖に利用できる炭素系基質となりうるが、これらの炭素系基質が微生物代謝にどのように影響するかについての研究は少ない。そこで本研究では、世界の淡水域の大半を占める北半球の湖沼において、プラスチック浸出液が細菌の増殖に与える影響を検討した。湖沼水の試料は、スカンジナビアの北緯 59.1°から北緯 70.3°の間に位置している 29 の湖沼の底から採取し、0.2 μm の Sterivex フィルターユニット (Millipore) に通して、微生物群集の構成を調査した。低密度ポリエチレン (LDPE) 製のビニールを 1 cm² の正方形にカットし、蒸留水 150 mL にカットしたビニール 240 枚を 25°C で 7 日間浸漬し、これをプラスチック浸出液とした。また、細菌活性を測定するために、湖沼水 125 mL に対して①プラスチック浸出液を 4.6 mL 添加、②蒸留水 4.6 mL を添加、③添加無し、の 3 条件で 72 時間培養した後、1.5 mL の試料水に 17 nM の [³H] -ロイシンを加え、2 mL の遠沈管に入れた。その後、1 つの試料にはトリクロロ酢酸を加え、もう 1 つの試料には何も加えずに、遠心分離を行い、細胞を沈殿させ上澄みを除去した。試料を風乾後、Triathler 液体シンチレーションカウンターを使用し、1 分当たりのカウント数 (CPM) を測定した。CPM は、各細胞の値から死滅細胞を差し引き、1 分当たりの崩壊数に変換し、これらの値を炭素摂取量に変換した後、細菌によるタンパク質生産量 (BPP) を推定した。また、BPP をもとに細菌増殖効率 (BGE) を計算した。さらに、各試料から DNA 抽出後、16S rRNA 遺伝子を標的とした NGS 法によって遺伝子解析を行い、微生物群集構成が BPP と BGE の増減に与える影響を評価した。

プラスチック浸出液を自然環境の湖沼水に添加すると、添加前と比較して BPP が 2.29 倍増加した。浸出液添加によって溶存有機物が増加したことにより、BGE は 1.72 倍増加した。群集構成の多様性が高い場合には、BGE は 2.93 倍増加した。これに対して、多様性が低い場合は、BGE はプラスチック浸出液添加の影響がなかった。また、BPP と BGE は、それぞれ *Hymenobacter* 属と *Deinococcus* 属が存在する場合、増加の割合が大きかった。以上のことから、プラスチックの DOM は天然の DOM とは大きく異なり、細菌の増殖を大きく促進することがわかった。これは、プラスチック汚染が水圏生態系を刺激していることを示唆している。