

【課題番号：SHP2502】

ペクチンはマイクロプラスチックの排泄を亢進して 肝毒性と脂質代謝障害を軽減できるか

井澤弘美¹⁾ *、吉水春菜²⁾、鷲岳弥子¹⁾、村上七虹¹⁾、舩甚圭一郎¹⁾

1) 青森県立保健大学、2) 青森県薬剤師会食と水の検査センター

Key Words ①マイクロプラスチック ②ペクチン ③肝臓 ④脂質

I. 緒言

世界のプラスチック生産量は年々増加しており、2019年には約4億6000万トンを超えた¹⁾。これらは紫外線、酸化、物理的摩耗などの環境要因によってより細かい粒子に分解され、特に直径5mm未満の粒子はマイクロプラスチック(MP)と定義される。ヒトは水、魚介類、ペットボトルなどの消費製品などからMPに暴露される。MPの暴露は特に肝臓に悪影響を及ぼす可能性があり、肝臓脂肪変性や線維症、がんに及ぼす潜在的なリスクが示唆されている²⁾。

ペクチンは大腸で総短鎖脂肪酸の産生を刺激し、ヒトの糞便微生物叢構成を変化させることで結腸の健康を改善する可能性がある³⁾。そのため、糞便量の増加、腸管通過時間の短縮などの効果も示唆されており⁴⁾、消化管内の不要物をすばやく体外に排出する働きが考えられる。さらに、研究室のマウスを用いた先行研究(未発表)では、ペクチンを摂取したことにより、MPによる総コレステロールの上昇作用に対して抑制効果をもつ可能性が示唆された。

そこで本研究では、特に肝臓に着目し、MPが肝機能に及ぼす影響をより詳しく明らかにするとともに、ペクチンがその影響を緩和し得るかについて検討した。

II. 研究方法

4週齢の雄ICRマウスをN群、MP群、Pec群、およびMP+Pec群の4群に分け、N群には蒸留水、MP群にはMP濃度100ng/mlの水溶液、Pec群には3%ペクチン溶液、MP+Pec群にはMP+3%ペクチン溶液をそれぞれ11週間自由摂取させた。飼育終了後、深麻酔下にて解剖し、採血と各種臓器を摘出した。

なお、本研究は、青森県立保健大学動物実験委員会による倫理審査の承認(承認番号:24007)を経て実施した。

III. 結果および考察

飼育期間中のマウスの体重は群間に有意差は見られなかった。

水分摂取量はMP群、Pec群およびMP+Pec群がN群より有意に低値を示し、さらにMP+Pec群がMP群より低下していた。これは高用量ペクチンの粘性増加作用が飲水行動を抑制した可能性が考えられた。

*連絡先：〒030-8505 青森市浜館間瀬58-1 E-mail: a_bcde@auhw.ac.jp

肝臓の重量および相対重量では Pec 群および MP + Pec 群が N 群より有意に低値であった。また、相対肝臓重量のみ MP + Pec 群は MP 群よりも有意に低値であった (図 1)。これは、高用量ペクチンが腸内環境を急激に変化させ、栄養吸収や肝への基質供給が変化した可能性が示唆された。

血液バイオマーカーでは、AST、ALT および ALP といった肝機能マーカーに有意差は認められなかった。

また、リン脂質および総コレステロールにも群間に有意差はなかった。

一方、HDL コレステロールでは MP + Pec 群が N 群より高値傾向、LDL コレステロールでは MP + Pec 群が N 群および MP 群より有意に高値を示した。HDL、LDL コレステロールが共に高値になる肝機能異常のうち、もっとも典型的な疾患は肝硬変の一種である原発性胆汁性胆管炎である。この疾患では胆管が破壊され胆汁がうっ滞してしまうため、結果として HDL、LDL コレステロールのほか総コレステロールも高値になる。併せて ALP と γ -GTP も高値になることが知られている⁵⁾。

本研究では総コレステロールや ALP は変化が見られなかったものの、HDL、LDL コレステロールが共に高値になったことから、MP とペクチンの共存下で肝臓中の胆管が破壊されていることが疑われた。

IV. 結論

本研究では、MP 単独での明確な肝臓への悪影響は観察されなかった一方、MP と高用量 ペクチンの併用により肝臓中のトリグリセリドの蓄積や血中 HDL および LDL コレステロールの上昇が生じたことから、ペクチンの高用量摂取は MP の肝臓への影響を軽減するどころか、むしろ増強する可能性が示唆された。

V. 文献

- 1) OCED ; Global plastics outlook: Policy scenarios to 2060 (2022)
- 2) Cheng W et al ; Science of the Total Environment, 806, 150328 (2021)
- 3) Min B et al ; Food and Nutrition Sciences, 6(12), 1103-1114. (2013)
- 4) Xu Lin et al ; Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 94(48), 3813-3816 (2014)
- 5) 難病治療センターHP 原発性胆汁性胆管炎, <https://www.nanbyou.or.jp/entry/93> (閲覧日 2025 年 11 月 20 日)

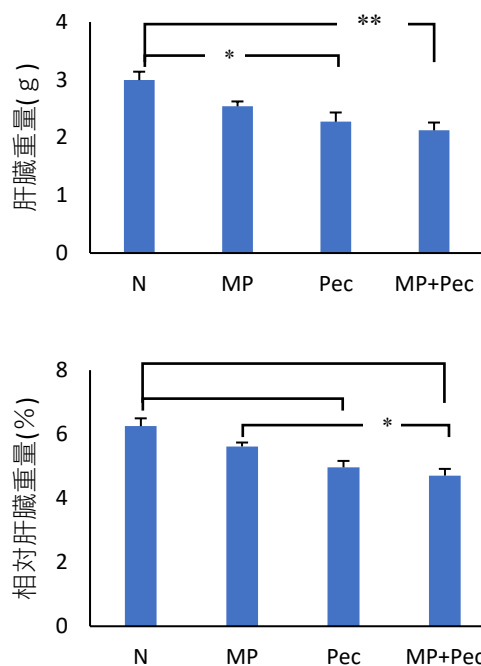


図 1. MP とペクチンによる肝臓重量への影響 (* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$)