

星球永續健康線上直播

星球健康週新知 &

專題: 健康共生菌 (Microbiome)

塑膠微粒腸道共生菌代謝與血糖影響

2025-11-05

CHE團隊：

陳秀熙教授、許辰陽醫師、陳立昇教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士、
劉秋燕、羅崧瑋、林家妤、陳虹玟



資訊連結:

<https://www.realscience.top/7>

星球永續健康線上直播



<https://www.realscience.top/4>

Youtube影片連結: <https://reurl.cc/gWjyOp>

漢聲廣播星球永續健康:

https://audio.voh.com.tw/TW/Playback/ugC_Playback.aspx?PID=323&D=20240615

新聞稿連結: <https://reurl.cc/no93dn>

本週大綱

- 星球健康新知 (2025 / W43)
- 塑膠微粒影響共生菌相與腸道軸系統功能
- 塑膠微粒-腸道共生菌代謝疾病高血糖影響

星球健康新知

2025 / W43

主權爭議牽動迦薩和平進程



第一階段停火實施滿一個月

後續撤軍規劃與迦薩治理議題逐漸浮現



英國前首相布萊爾

巴勒斯坦民眾對英國前首相布萊爾主導
加薩治理委員有所疑慮

沙烏地阿拉伯國國王表示
國際部隊維和部隊組成與權責仍待釐清



沙烏地阿拉伯國王
阿卜杜拉

中東國家憂慮布萊爾過往殖民色彩影響
國際託管機構對巴勒斯坦主權規劃

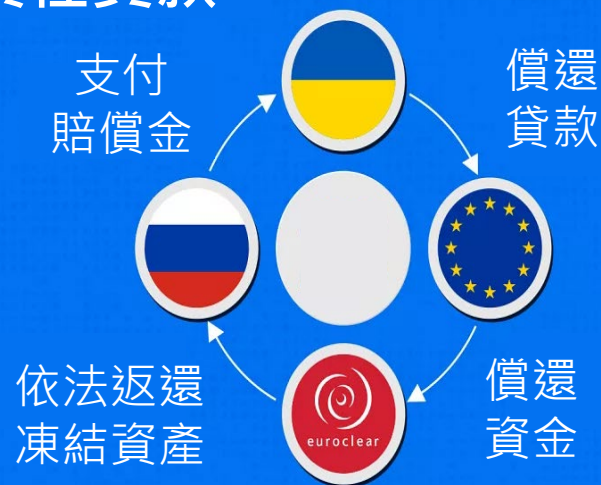


援烏資金共識分歧 歐盟力求外交突破

西方加大對俄經濟制裁與外交壓力但缺乏實質援助作為 中國供應鏈立場成為戰局關鍵



賠償性貸款



euronews.com

歐盟規劃已凍結的俄羅斯資產援助烏克蘭
但各成員國間對執行細節仍未達成共識

法希爾市失陷 蘇丹內戰衝突延燒



聯合國呼籲為受戰爭影響的蘇丹城市受困平民提供安全通道

bbc.com

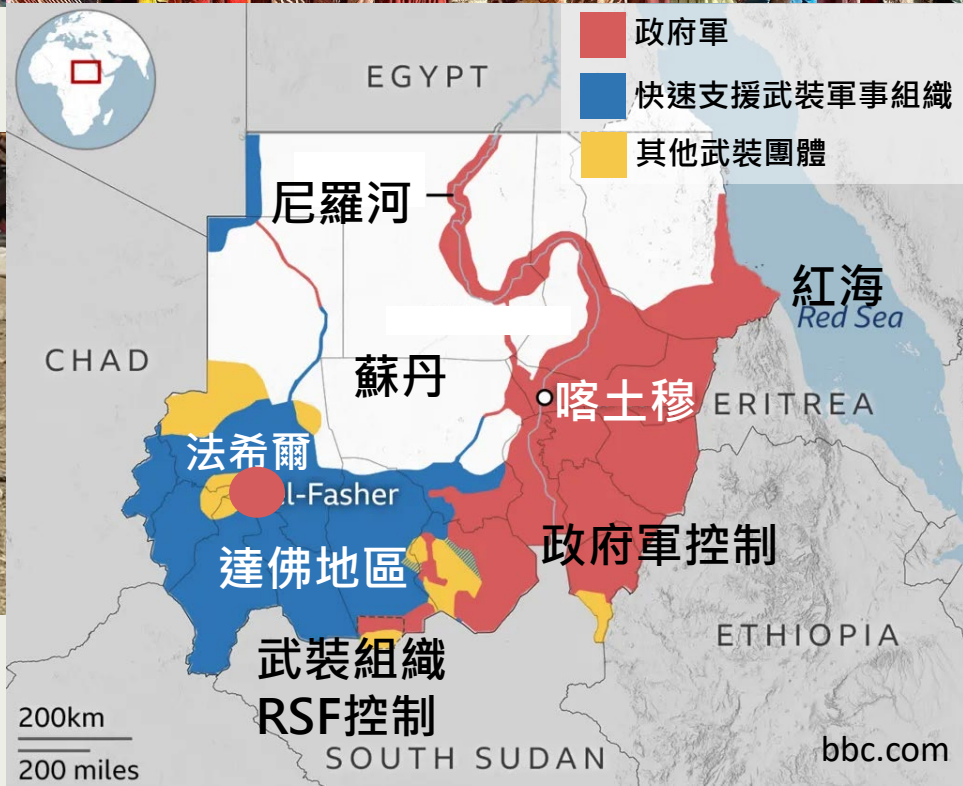


反政府武裝組織RSF佔領蘇丹重要城市法希爾



蘇丹肥沃地區陷戰火
糧食腐爛難以收成運送

bbc.com



川普亞洲行 中-美-日-韓新局啟動

reuters.com



日本新任首相高市早苗

中國將與日本新任首相舉行會晤



美日領導人簽署象徵著美日關係進入新「黃金時代」的文件

川普赴韓國參加峰會議訂韓國投資規劃
與分潤細節並承諾提供核潛艦技術



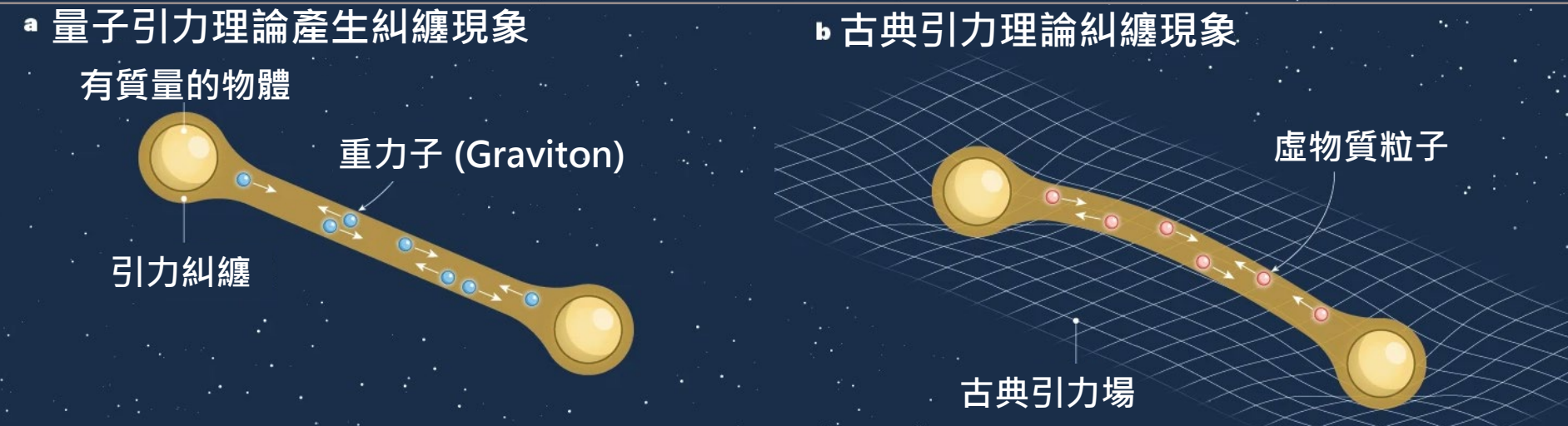
美國與中國於南韓於貿易戰後首次面談
達成短期貿易休戰

傳統重力理論量子糾纏現象觀測

Zachary Weller-Davies, Nature, 2025

- 愛因斯坦傳統重力理論：將重力視為時空的平滑彎曲，由物體質量、距離與重力強度決定。
- 量子場重力理論認為重力由「重力子 (graviton) 交換傳遞

項目	量子重力觀點	傳統重力觀點
相互作用機制	引力子交換	經典場與量子場混合
能否產生糾纏	可以	也可以透過虛粒子交換
糾纏強度依賴	質量、距離、交互強度	同樣依賴但關聯不同
實驗意涵	糾纏 = 量子重力證據	糾纏 ≠ 量子證據，需更精細測量



傳統重力與量子物質場可透過交換虛擬粒子產生糾纏現象

動物實驗雙胞替代技術轉型

Todd J. Herron et al., Nature, 2025

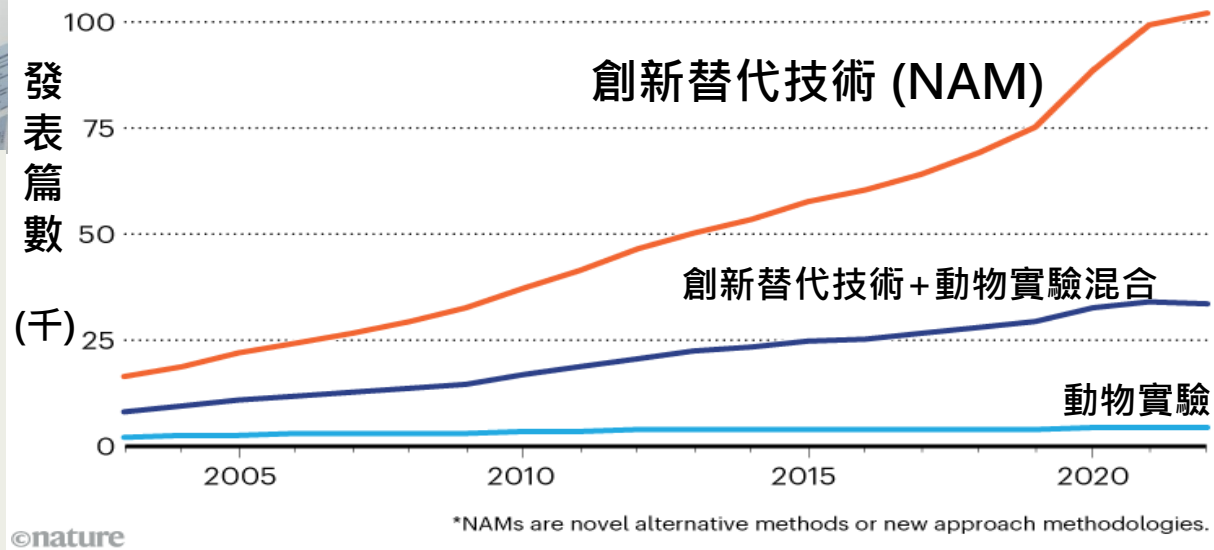


創新替代技術

(New Approach Methodologies, NAMs)

- 人體細胞實驗
- 器官晶片(organs-on-chips)
- 數位模擬模型

全球動物實驗每年**超過 1 億隻動物**，美國約佔 5000 萬隻。現行法規要求**動物實驗測試安全性**



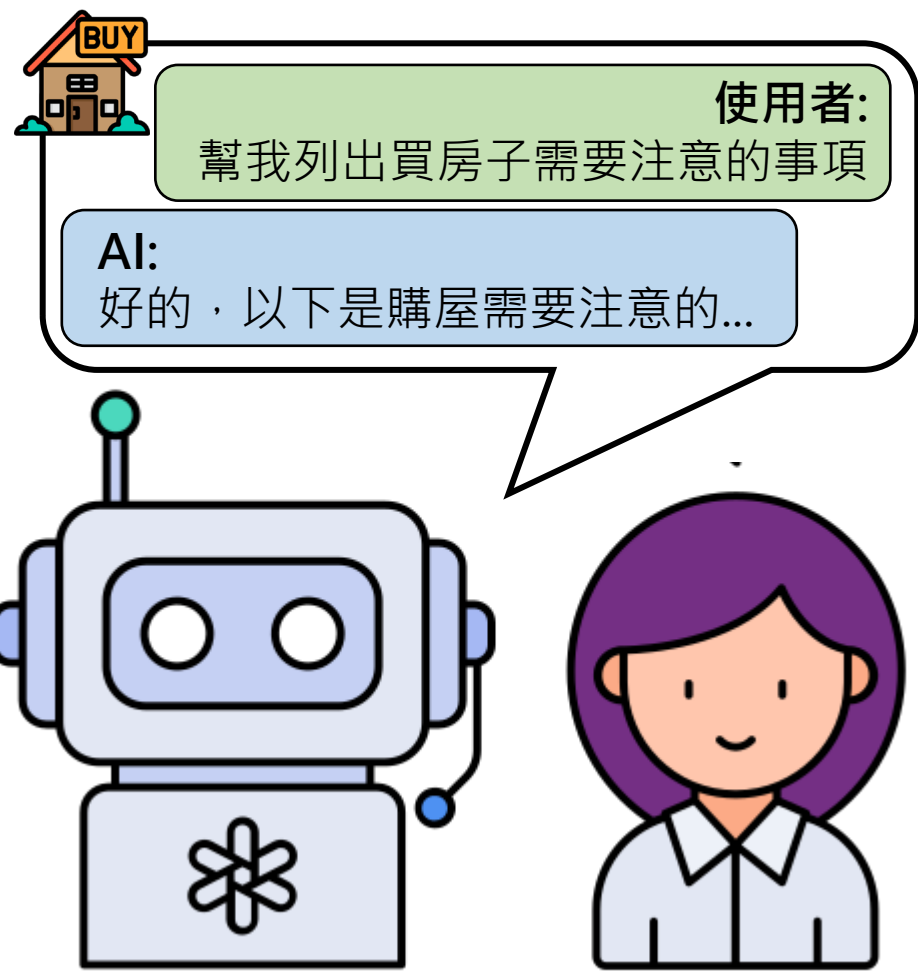
NAM 適用於**毒理學**、**分子/細胞層級**研究。

但目前尚無 NAM 能夠完整模擬基因功能器官、全身系統運作、動態疾病進展

- NAM 不僅能減少動物痛苦，且可能更有效率、更具人類相關性
- 美 FDA 自 2022 年起，不再強制新藥需經動物測試
- 歐洲藥品管理局與化妝品規範鼓勵運用 NAM 取代動物實驗
- 目前研究資源仍偏向傳統動物研究，國際組織積極推動發展 NAM 運用

人工智慧網路擴展終結「剝削型經濟」

在許多生活經濟決策
資訊不對稱造成品質與風險評估
困難，影響理性消費決策



美國消費者對於「資訊不對稱」商品或服務
支出比例變動情形

百分比

The
Economist

網路資訊發達後
比例開始下降



AI削弱商家資訊優勢，
讓消費者不再受剝削
但企業也用 AI 反制，
市場進入「AI 對決」時代

AI研究者學術研討會: 科研角色試驗

Nature 646, 786 (2025)



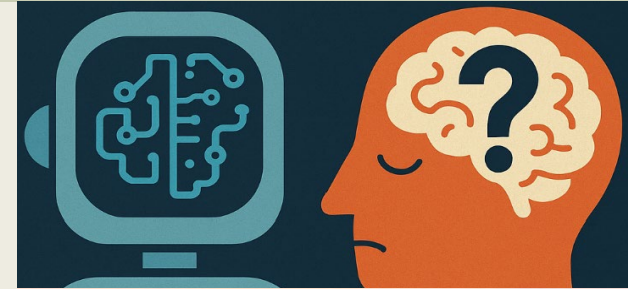
- 2025電腦科學會議以 AI 擔任主要作者與審查者，觀察 AI 在研究撰寫與審查流程中實際表現與可能角色定位
- 比較AI 與人類審查差異，作為後續規範設計依據

AI技術普及應用加速教育轉型

Helen Pearson, Nature, 2025

大學面臨AI導入難題

- AI (如 ChatGPT) 迅速進入校園，86%學生使用 AI
- AI 能寫作、解釋概念、整理資料 → 挑戰傳統教學方式



AI工具應用好處

- 提高效率：學習更快，解釋更清楚
- 更個人化的學習：AI 導師像 1對1 家教
- 學習技能轉變：從背誦 → 批判、創造、協作



可能風險

- 依賴 AI → 思考能力下降、錯誤自信
- MIT 腦電圖研究發現使用 AI 寫作的學生腦部活動連結最弱，記憶力明顯下降

機構

中國清華大學

俄亥俄州立大學

雪梨大學

導入AI工具措施

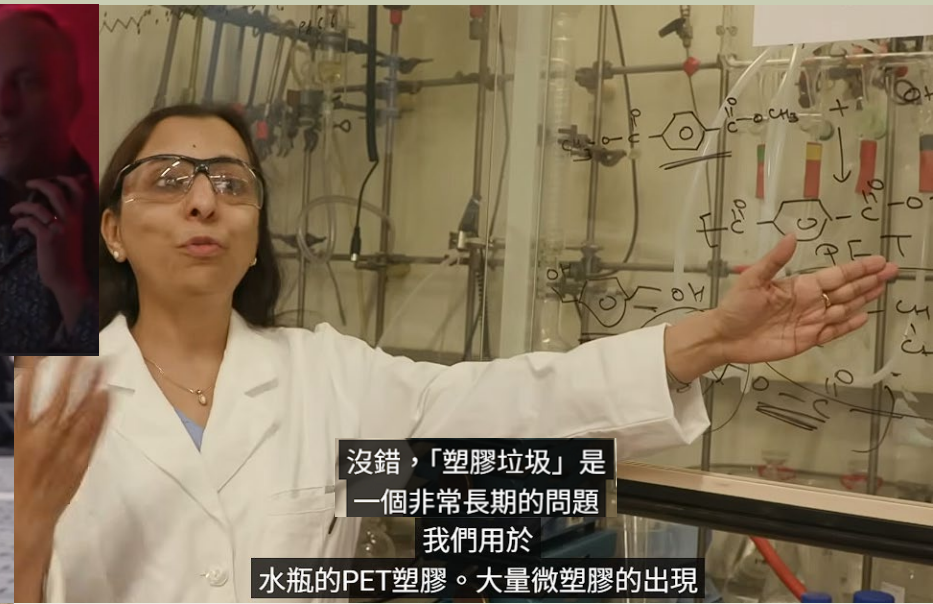
AI 教學平台 + 校內AI助手

AI必修課，普及 AI 能力

現場考試 + AI 開放作業雙軌應用

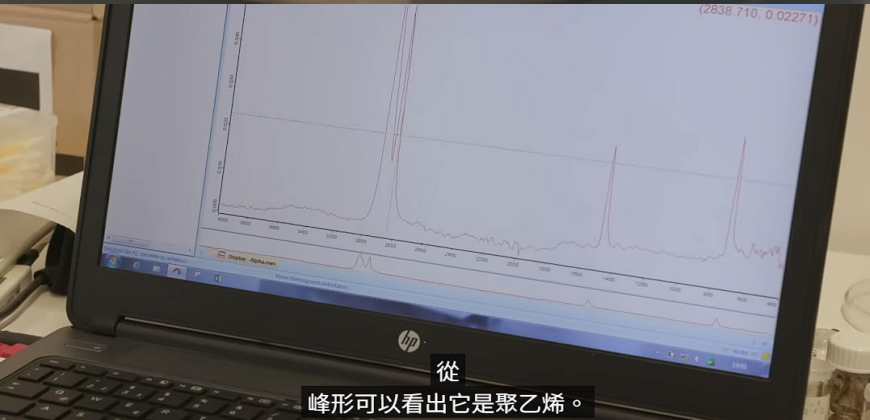
塑膠微粒影響共生菌相 與腸道軸系統功能

塑膠製品融入現代生活



- 德國組成環境、化學、生態、生物、醫學跨域組織採集空氣、土壤、水域樣本評估微塑料碎片影響，
- 證實塑膠微粒遍布街頭與極地雪地
- 研究人員與化工業界與汙水處理產業合作尋求可能永續解決方案

看不見的危害：塑膠微粒



- 研究團隊自製魴魚拖網，蒐集水體與底泥中的微塑料樣本，監測環境塑膠微粒成分
- 顯微鏡與光譜儀鑑定環境樣本發現大量聚乙烯纖維，顯示日常塑膠製品持續釋出微粒

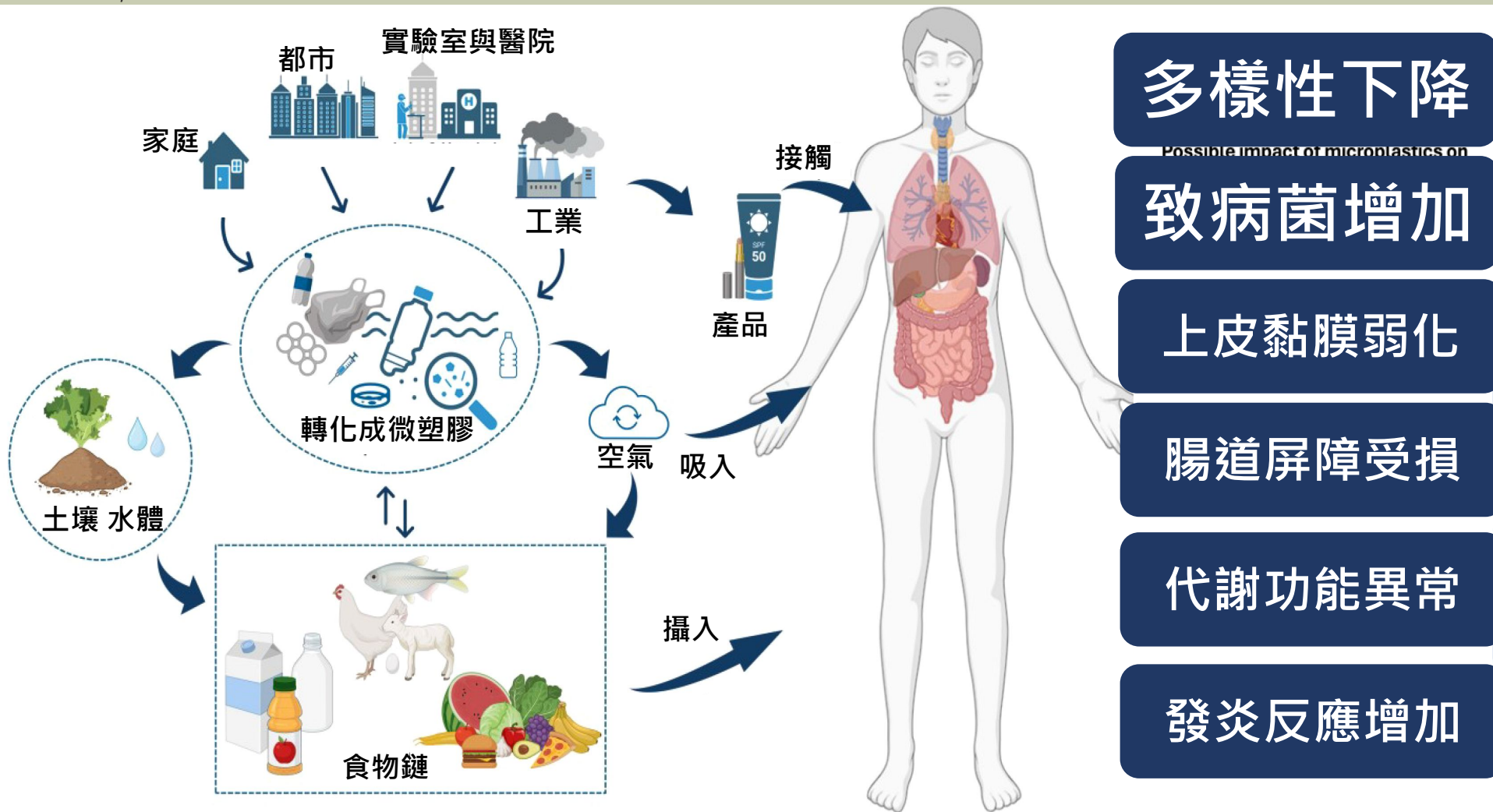
塑膠微粒-腸道菌相健康影響



- 越微小的顆粒越可能滲入人體組織，引發慢性發炎與未知健康風險
- 小鼠腸道細胞可吞入塑膠微粒造成菌相改變與發炎免疫反應，人體長期暴露可能造成危害

塑膠微粒暴露腸道菌相失衡 (Dysbiosis)

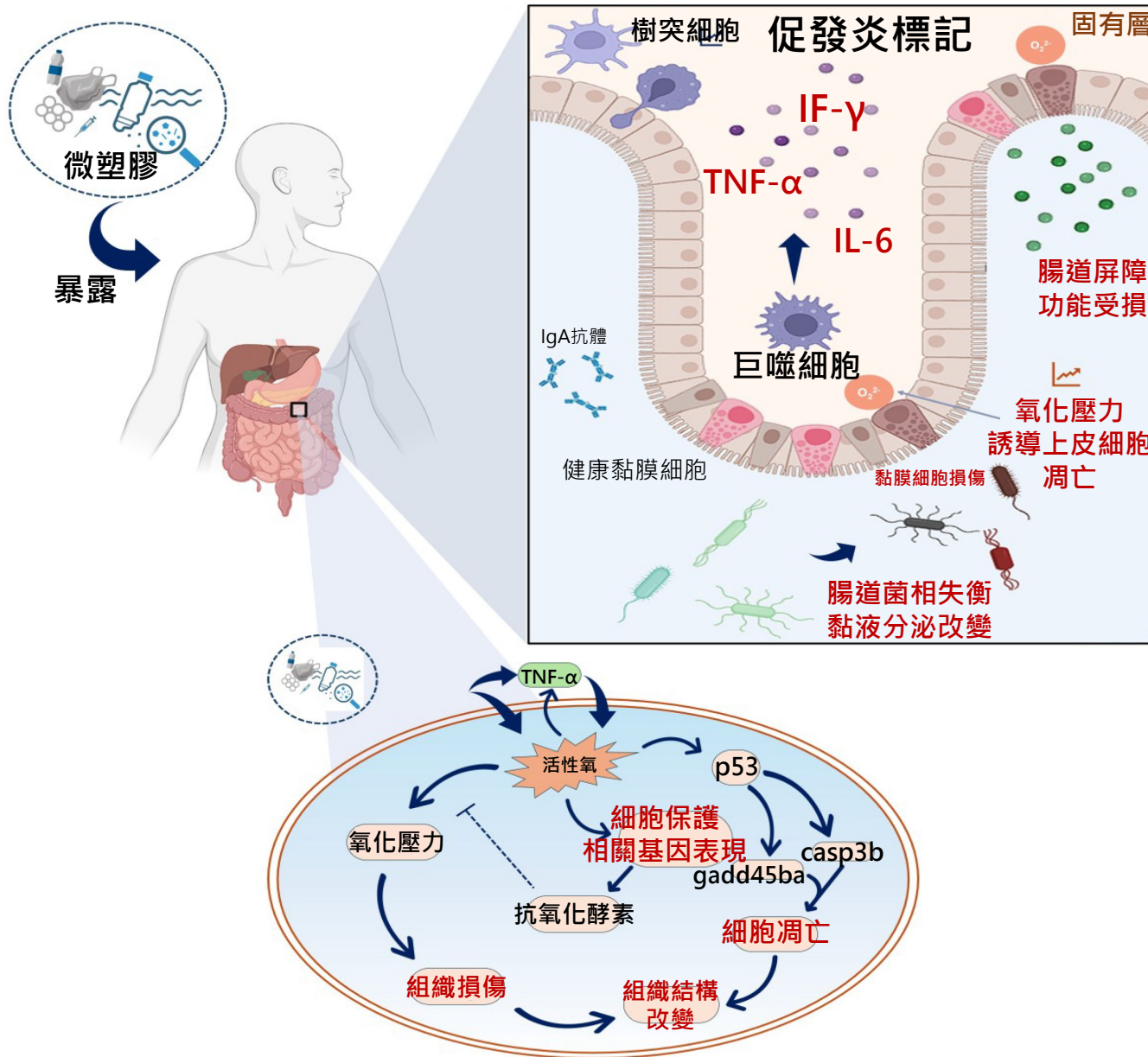
Bora et al., 2024



- 微塑膠透過攝入、吸入或皮膚接觸進入體內，造成腸道菌相失衡，引起全身性發炎反應，產生代謝免疫相關異常與疾病

微塑膠與腸道發炎-氧化壓力路徑

Bora et al., 2024



發炎因子升高

TNF- α 、IL-6、IFN- γ 等細胞激素上升造成慢性腸道發炎

氧化壓力與細胞凋亡

ROS 與 p53、casp3b、gadd45b 路徑啟動細胞死亡與DNA損傷

腸道屏障失衡與菌相改變 (Dysbiosis)

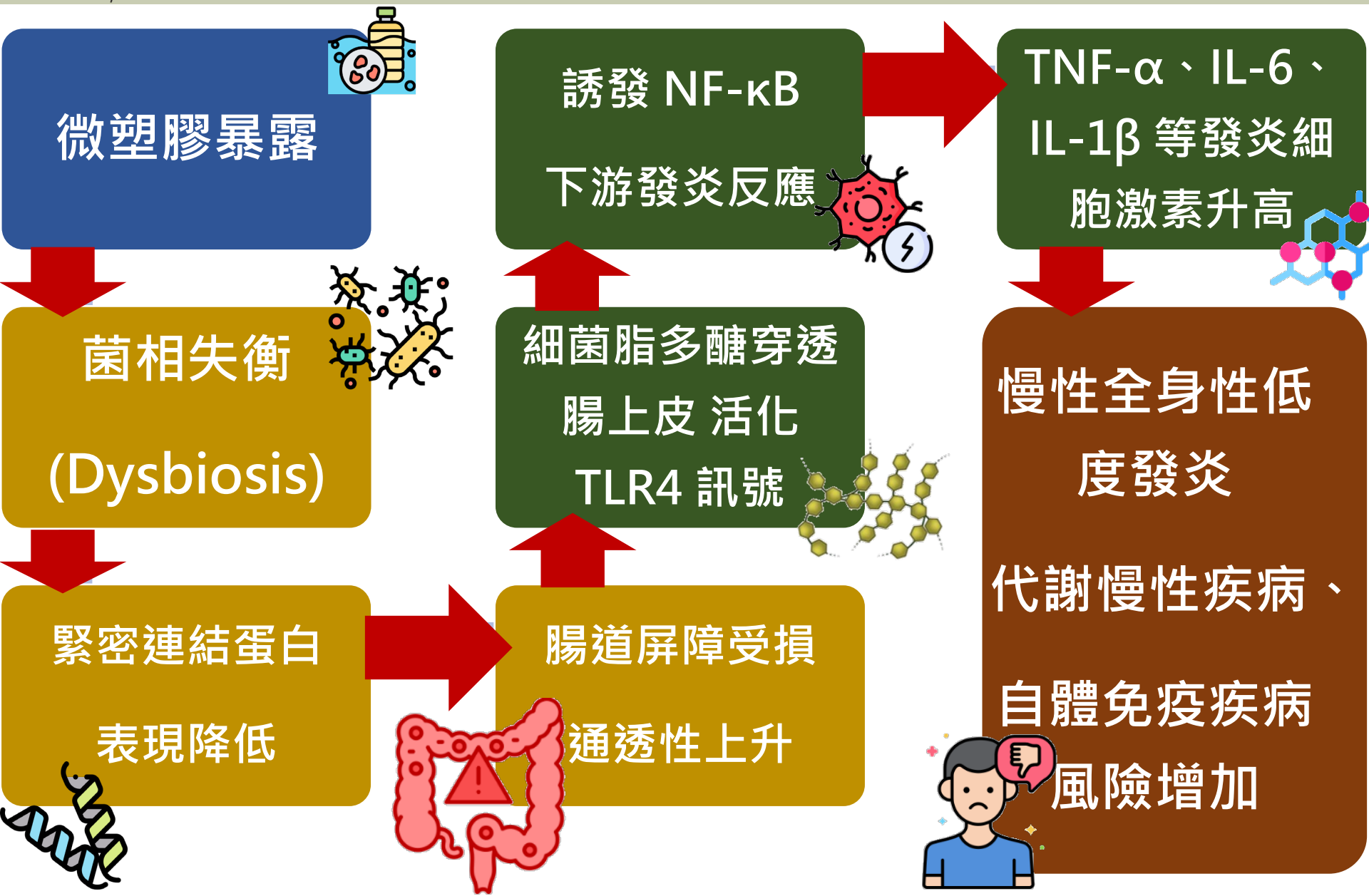
微塑膠對腸道與免疫屏障多重影響路徑

Bora et al., 2024

層次	關鍵變化	影響路徑
腸道微生物	益生菌下降、厭氧與致炎菌增加 導致菌相失衡	乳酸桿菌與雙歧桿菌下降 ↓ 厭氧致炎菌上升 ↑
上皮屏障	緊密連結蛋白下降 腸道通透性上升	緊密連結蛋白表現下降 (Occludin、Claudin、ZO-1)
發炎訊號	細菌脂多醣(LPS)進入血液 啟動免疫反應、促炎因子升高	LPS → TLR4 → NF-κB 活化 TNF-α、IL-6、IL-1β 升高
氧化壓力	活性氧增加，抗氧化酵素活性下降 細胞損傷持續	活性氧 (ROS) 升高 穀胱甘肽、超氧化物歧化酶 活性下降
腸道免疫細胞、 免疫耐受	黏膜免疫監控力減弱 調節性 T 細胞功能下降、 Th17 比例上升，免疫反應偏促炎	抗菌胜肽分泌下降 調節型 T 細胞下降 Th17 升高

微塑膠-腸道菌相變化慢性病風險機轉

Bora et al., 2024



腸-器官軸的發炎傳導與慢性疾病風險

Bora et al., 2024

微塑膠暴露

腸道菌相失衡 (Dysbiosis)

腸道緊密連結受損

脂多醣進入血液促炎路徑啟動 引發全身性慢性發炎

腸-肝軸



氧化壓力上升
肝纖維化風險
增加

腸-心軸



TMAO 升高
動脈粥狀硬
化風險增加

腸-腦軸



神經發炎、
認知功能受
影響

腸-腎軸



纖維化進程
慢性腎臟病風
險上升

塑膠微粒健康風險監測防治發展

Bora et al., 2024

系統性減塑與風險控管

多層次策略結合政策、產業與健康策略介入，
以降低塑膠產生、改善廢棄管理並減少微塑膠暴露

腸道健康維護

透過糞菌移植、益生菌與高纖飲食，維持腸道屏障
降低發炎，減輕微塑膠對多系統的連鎖影響

臨床轉譯與長期追蹤

建立糞菌生物資料銀行、發展生物修復
評估微塑膠對癌症與代謝疾病的長期健康風險

塑膠微粒-腸道共生菌 代謝疾病高血糖影響

塑膠微粒-飲食型態健康交互影響

Xu et al., 2024

塑膠微粒暴露

腸道菌相失衡

腸道上皮緊密連結受損

脂多醣進入血液促炎路徑啟動
引發全身性慢性發炎

胰島素訊號與葡萄糖
恆定性受影響

高血糖、第二型糖尿病
風險提升

- 建立四組飲食 × 微塑膠暴露模型
- 比較塑膠微粒與飲食對腸道菌相及血糖調控影響

組別	意義說明
標準飲食 (無微塑膠)	正常腸道菌相狀態 基準對照組
標準飲食+ 微塑膠暴露	正常飲食塑膠微粒暴露 腸道菌相影響
高脂飲食 (無微塑膠)	高脂飲食腸道菌相影響
高脂飲食+ 微塑膠暴露	評估高脂飲食與塑膠微粒共存時是否產生交互效應

微塑膠×高脂飲食之小鼠代謝模型設計

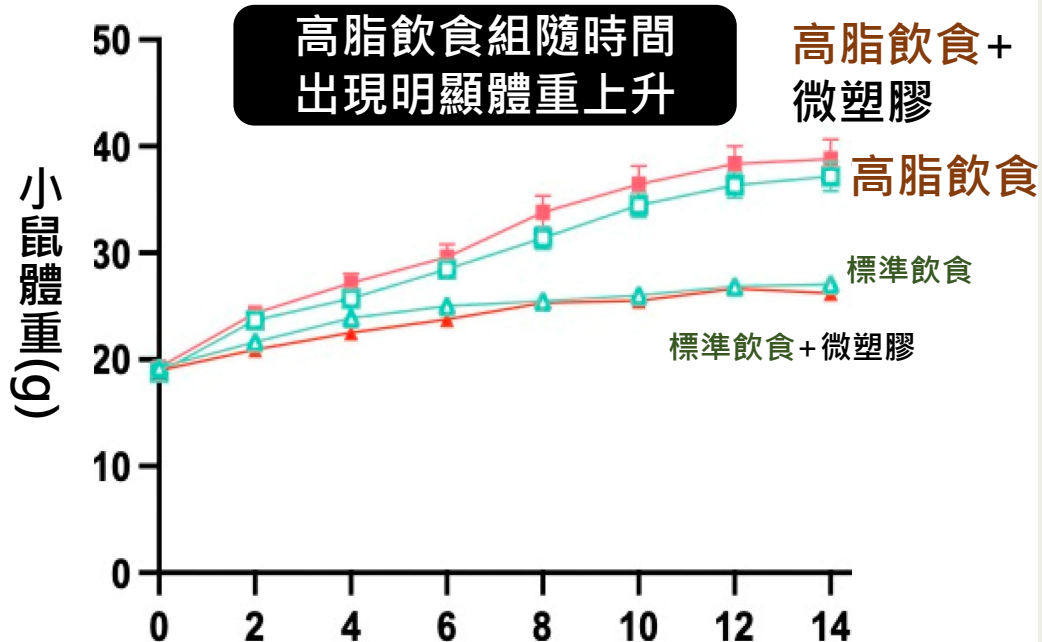
Xu et al., 2024



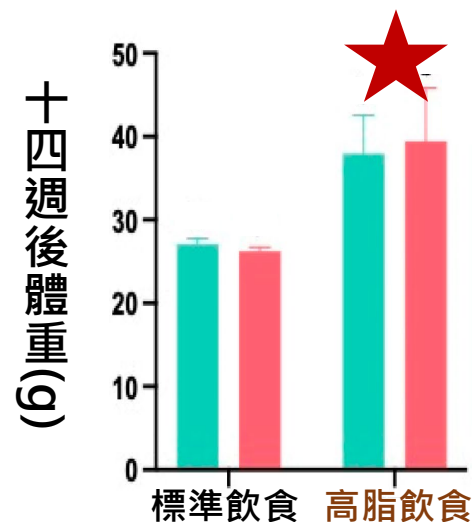
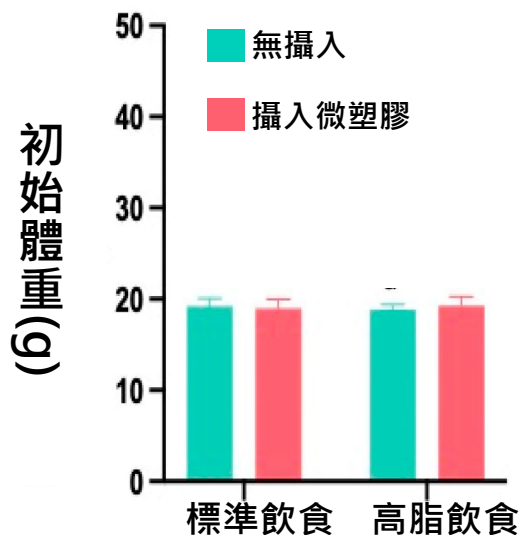
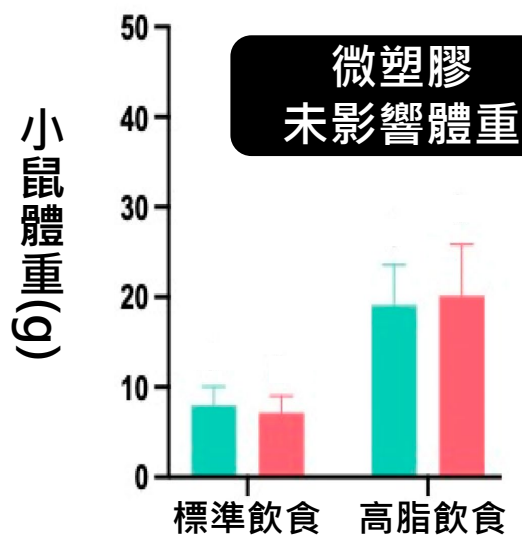
- 所有組別皆持續 14 週，並每 2 週監測空腹血糖
- 並於第 14 週執行口服葡萄糖耐受(OGTT)試驗後取樣

飲食型態影響體重變化

Xu et al., 2024

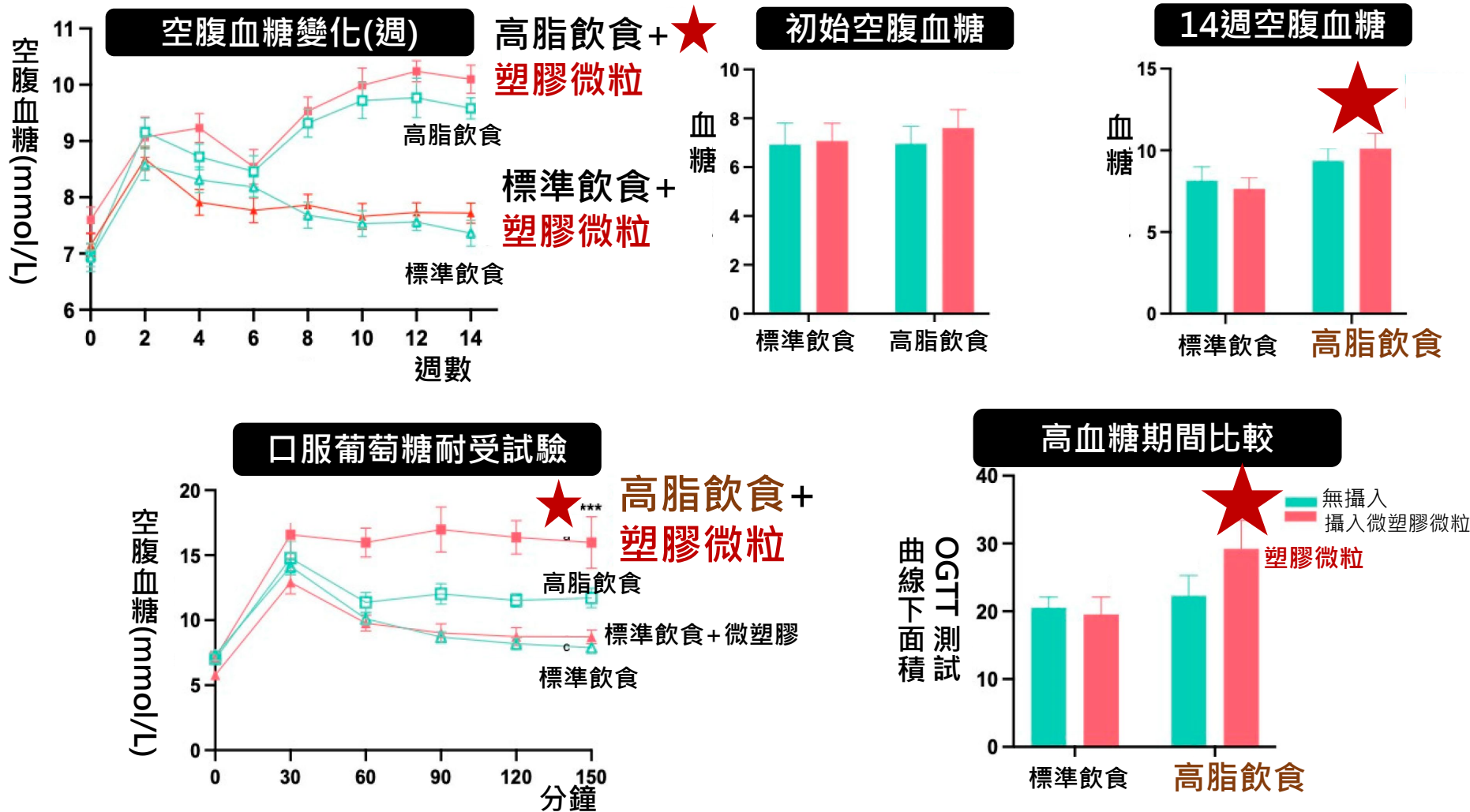


- 體重變化主要由飲食型態決定，高脂飲食明顯導致體重上升
- 在相同飲食下，微塑膠暴露與否與體重變化無顯著差異



塑膠微粒暴露加劇血糖失衡

Xu et al., 2024

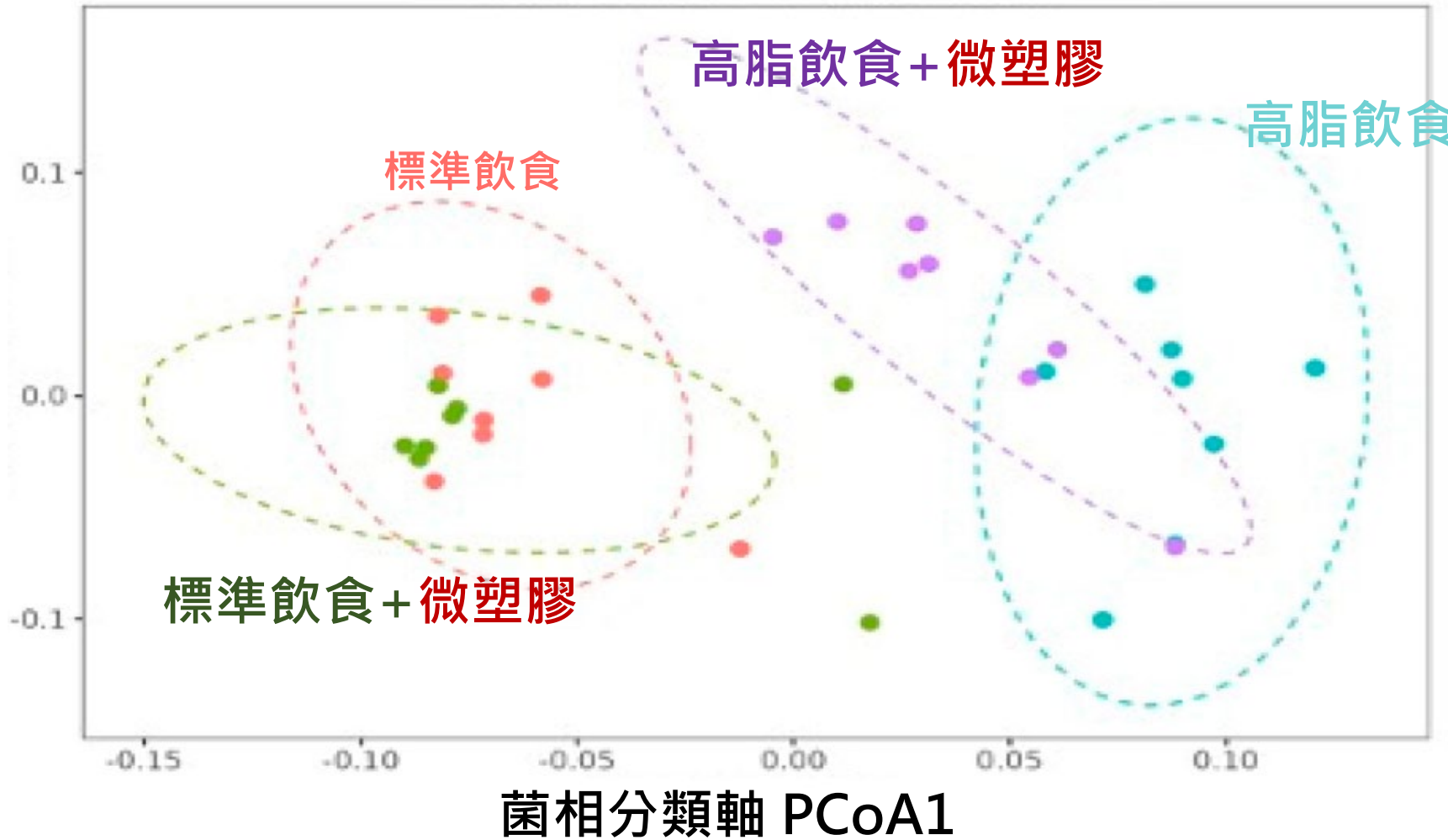


- 高脂飲食提高空腹血糖、降低葡萄糖耐受
- 高脂加上微塑膠暴露使血糖暴露量增加、血糖清除速度變慢

高脂飲食+塑膠微粒重塑腸道菌相

Xu et al., 2024

菌相分類軸 PCoA2

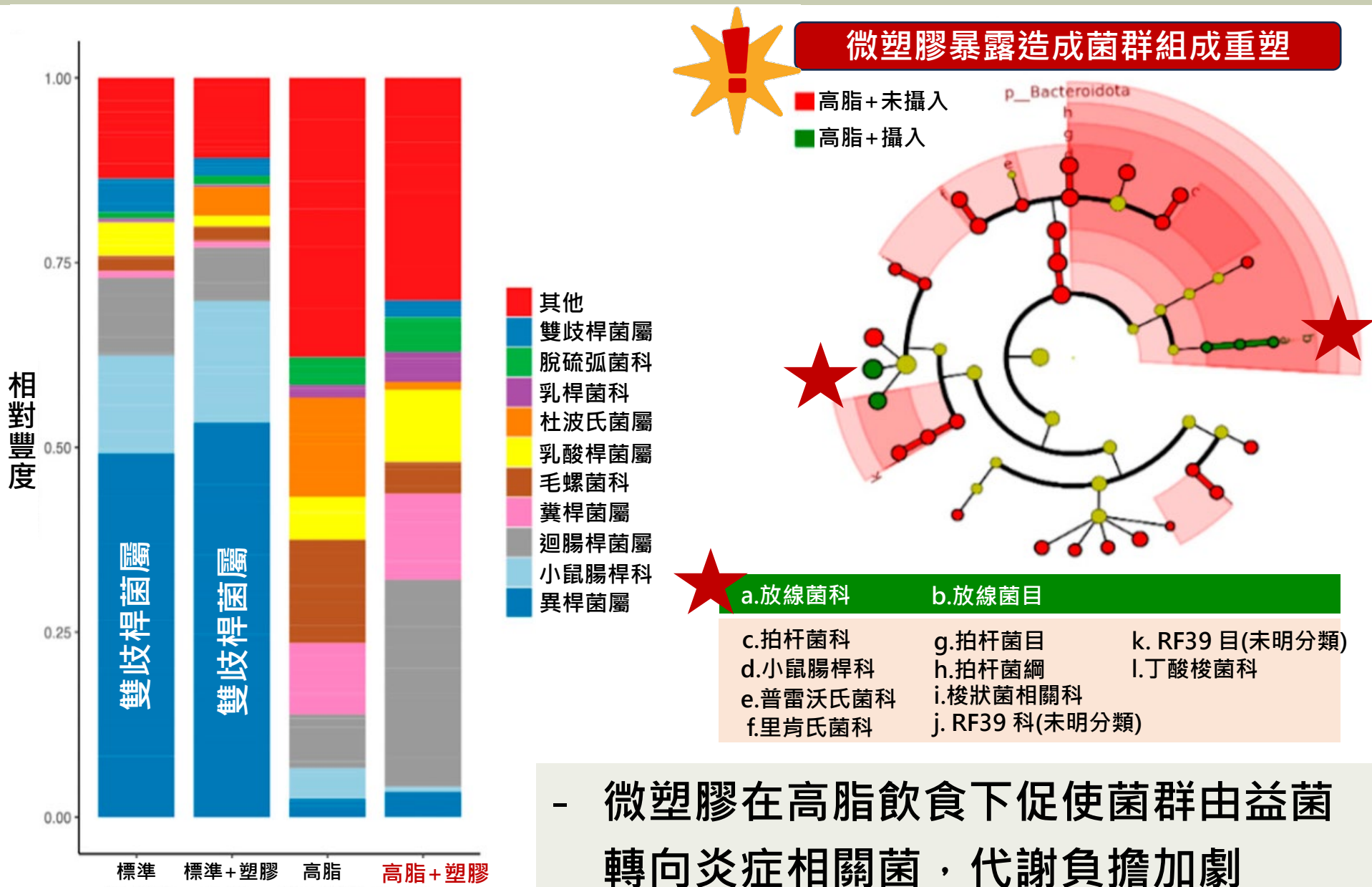


高脂飲食：驅動菌相改變

微塑膠：高脂飲食下產生加乘影響

高脂飲食下微塑膠加劇菌群失衡

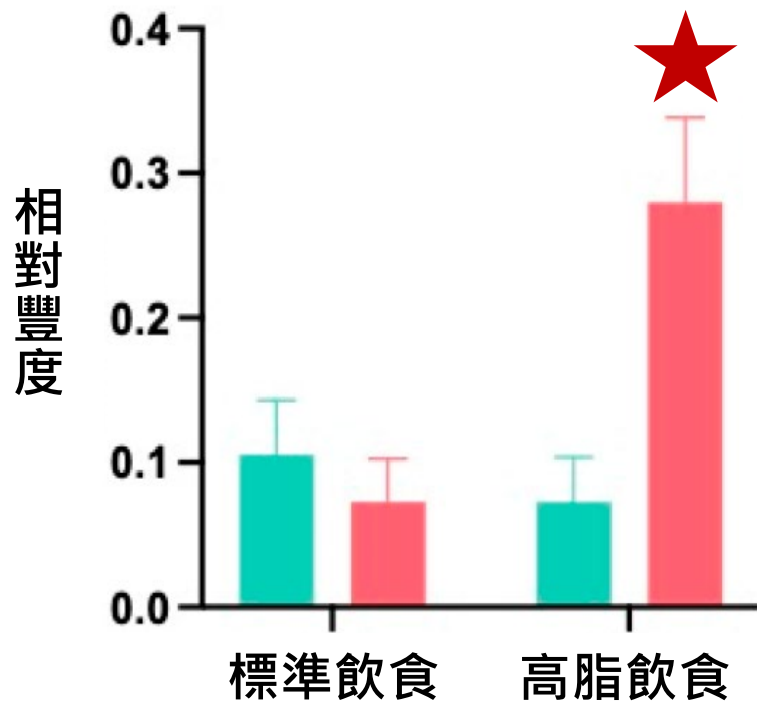
Xu et al., 2024



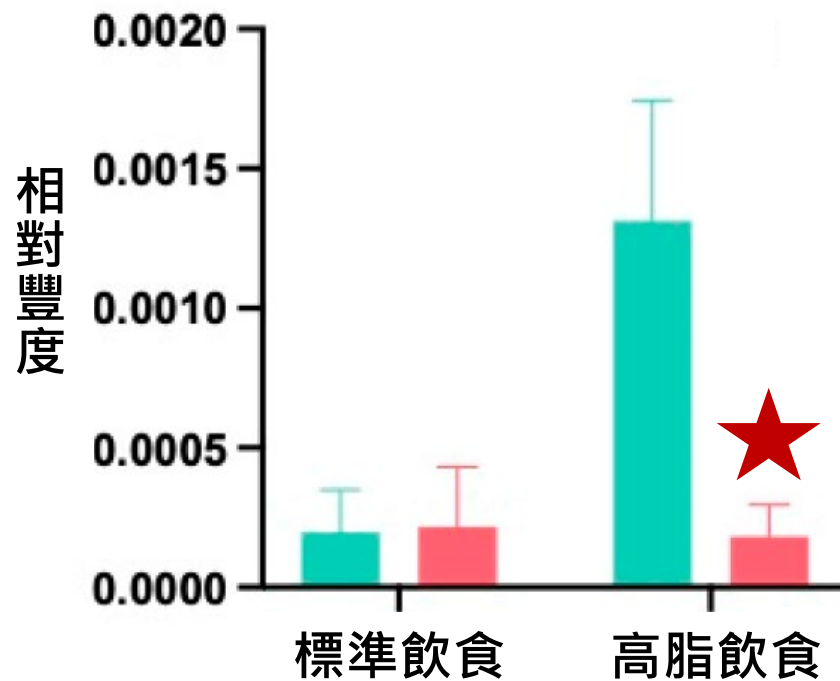
微塑膠加劇高脂飲食下的與代謝惡化

Xu et al., 2024

迴腸桿菌屬



UCG-009

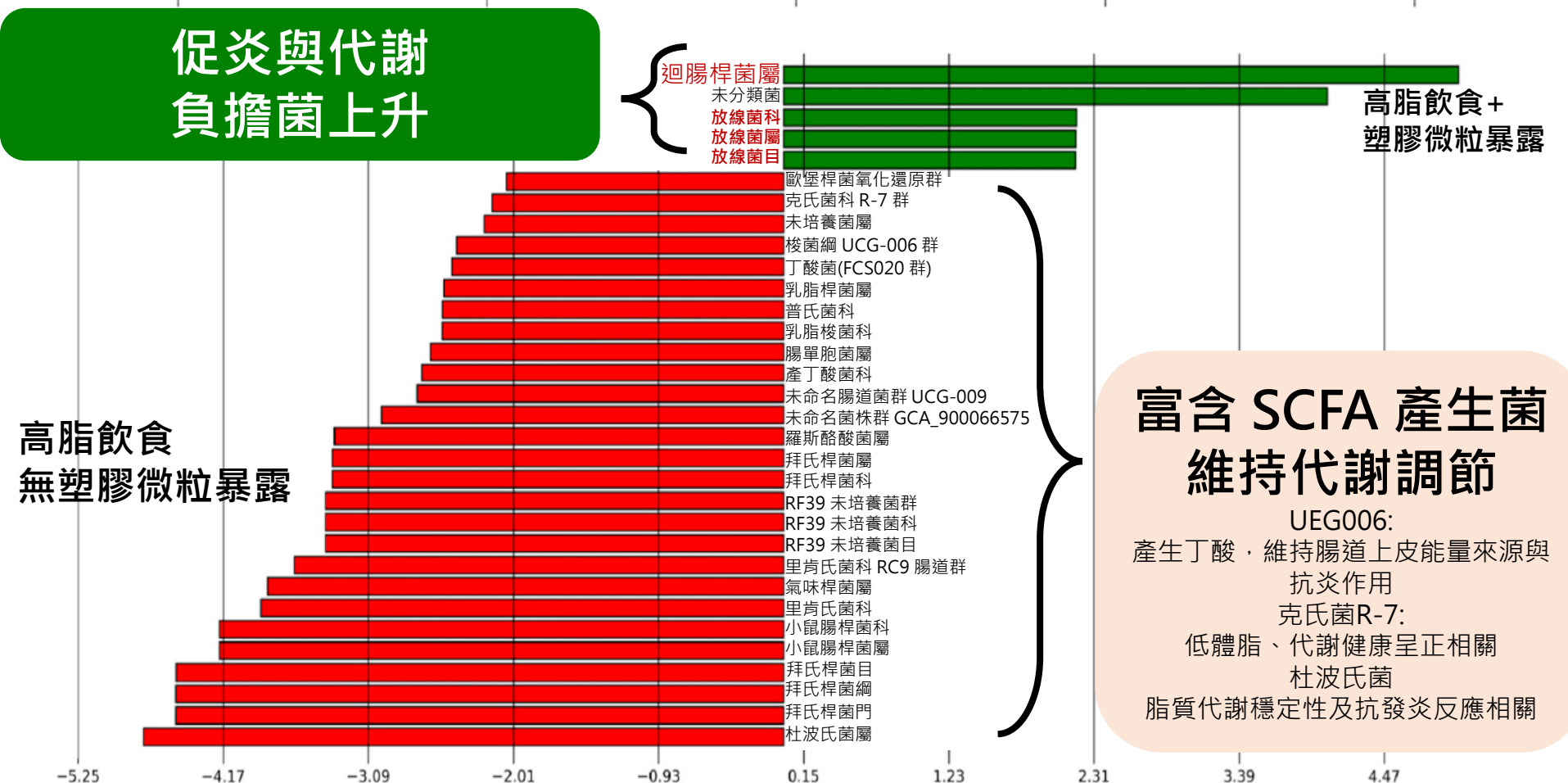


■ 無塑膠微粒暴露 ■ 塑膠微粒暴露

- 迴腸桿菌屬增加導致發炎訊號提高
- UCG-009 減少降低短鏈脂肪酸生成，導致代謝平衡受影響

微塑膠導致腸道菌群重塑

Xu et al., 2024



高脂飲食下，微塑膠使菌群由代謝保護型轉向促炎與代謝壓力型
顯示腸道生態明顯改變



林庭瑀
博士



陳秀熙
教授



國立台灣大學



林家好



許辰陽
醫師



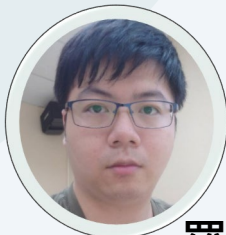
陳虹彦



曾暉哲



劉秋燕



羅崧璋



梅少文 主持人



侯信恩主持人



楊心怡製作人



嚴明芳
教授



陳立昇
教授

台北醫學大學

