

以巨噬細胞評估魷魚皮磷脂質微脂體緩解發炎之活性

高翊峰、李緯毅、吳純衡
水產加工組

胞葬作用 (efferocytosis) 係指凋亡老化的細胞，被具有吞噬能力的單核球或巨噬細胞清除的過程，尤其在發炎反應的末期，擔負著緩解發炎的功能。過程中，凋亡細胞因位於細胞膜內頁層上的磷脂醯絲胺酸 (phosphatidylserine, PS)，翻轉到細胞膜表面，促使巨噬細胞辨識出凋亡小體 (apoptotic bodies)，進一步啟動吞噬、清除、抑制促發炎細胞介質的釋放或促進抗發炎細胞激素的表現，讓發炎的組織回復正常的生理狀態。

魷魚為臺灣大宗水產加工品，常被製成休閒零嘴，加工過程中的皮膜多被丟棄或作為畜禽飼料等，利用度甚低。由於皮膜上殘留大量的細胞，因此本研究嘗試萃取魷魚皮細胞膜上的磷脂質，重組成擬態的凋亡細胞小體 (簡稱魷魚皮微脂體)，誘使巨噬細胞吞噬後，分析是否能啟動其緩解發炎的機制。

首先利用魷魚皮萃取出來的細胞膜磷脂質，製備粒徑大小約 131.5 ± 12.3 nm 單層微脂體 (圖 1)，以含有魷魚皮微脂體之培養液，培養小鼠腹腔巨噬細胞株 (RAW264.7) 6 小時後，再以細菌脂多糖 (lipopolysaccharide, LPS) 誘導巨噬細胞發炎，分析細胞上清液中，促發炎細胞激素 (Pro-inflammatory cytokine) 及抗發炎細胞激素 (Anti-inflammatory cytokines) 的差異。結果顯示，小鼠巨噬細胞吞噬魷魚皮微脂體之後，顯著調降 LPS 誘導巨噬細胞分泌促發炎細胞因子，腫瘤壞死因子 α (TNF- α)、介白素 6 (IL-6)、介白素 1 β (IL-1 β)、前列腺素 E2 (PGE $_2$) 及一氧化氮 (NO) (圖 2)，巨噬細胞在抗發炎細胞激素，細胞轉型生長因子 β (TGF- β) 上的表現則相對提昇 (圖 3)。此結果代表利用大宗水產加工副產物 (魷魚皮) 萃取殘餘細胞的磷脂質，製備功能性微脂體，可以擬態凋亡細胞小體，並在胞葬作用中啟動緩解發炎的機

制。因此若能善加利用魷魚皮或以其他大宗水產加工副產物作為素材，用以製備功能性微脂體，將可應用在發炎相關疾病的預防及保健。

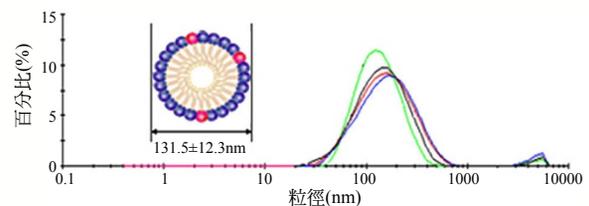
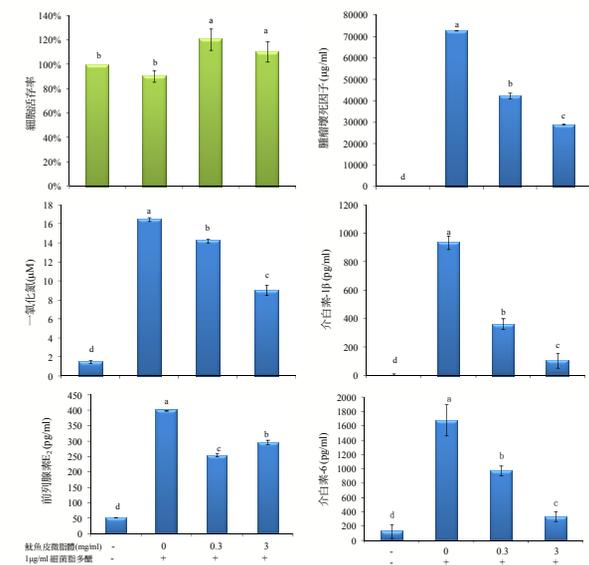
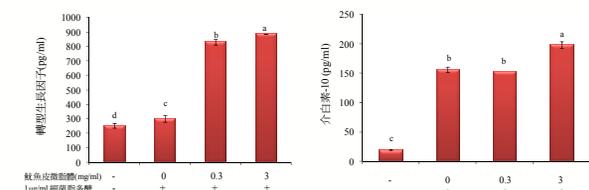


圖 1 魷魚皮磷脂質製備微脂體之粒徑分析

圖 2 吞噬魷魚皮微脂體的巨噬細胞，對細菌脂多糖 (LPS) 誘導相關促發炎細胞因子的影響。(a) 細胞存活率；(b) 前列腺素 E $_2$ ；(c) 腫瘤壞死因子 α ；(d) 介白素 1 β ；(e) 介白素 6圖 3 吞噬魷魚皮微脂體的巨噬細胞，對細菌脂多糖 (LPS) 誘導相關促發炎細胞因子的影響。(a) 轉型生長因子 β 、(b) 介白素 10