

蝦類罹患白便綜合症的可能原因與防治方法

楊明樺、鄭金華、陳紫媖

水產試驗所東港生技研究中心

蝦類的糞便顏色通常反應了其食物種類，例如攝食大量青苔或絲藻會出現綠色，攝食死蝦會出現紅色，攝食底泥及飼料則呈現黑褐色。不過，自從亞洲爆發早死症 (early mortality syndrome, EMS) 以後，中國、泰國、印尼、印度與馬來西亞等國家養殖的白蝦 (*Litopenaeus vannamei*) 或草蝦 (*Penaeus monodon*) 經常在放養兩個月後 (體型 7–12 g) 出現白便現象，初期只在觀察網偶而看到黃白相間的糞便，接著白便漸多，嚴重時水面漂浮大量白便 (如圖)。此時蝦子外殼鬆軟，體色較深，鰓絲污黑，肝胰臟較白濁、柔軟，中腸呈現白色或金黃色，攝食量減少，顯然與肝胰臟病變有關，學者稱此症狀為白便綜合症 (white feces syndrome)。

Limsuwan (2010) 首先報導在泰國高水溫期 (32°C 以上)，低鹽度 (3–5 psu) 與堆積過多有機物的草蝦池罹患此種新型白便綜合症，後來此症蔓延到泰國全境所有白蝦養殖區。Sriurairatana 等 (2014) 在 2009–2010 年調查泰國中東地區 25 個白蝦池的白便綜合症盛行率，結果為 96%；部分較嚴重的池子因池蝦攝食率下降，成長率與活存率分別降低了 50% 和 20–30%，飼料轉換率 (feed conversion rate, FCR) 則增加 13–66%。估計 2010 年泰國養殖蝦類因白便綜合症而減產 10–15%。目前對造成此症的病因或病原仍不清楚，不過專家學者們將矛頭指向早死



正常白蝦糞便為黑褐色



罹患白便綜合症之白蝦糞便為白色

(圖片來源: Sriurairatana et al., 2014, doi:10.1371/journal.pone.0099170.g001)

症、微孢子蟲感染症 (*Enterocytozoon hepatopenaei*, EHP) 與弧菌病。

隨著早死症在亞洲盛行，越來越多蝦子肝胰臟或中腸出現類似簇蟲的蠕蟲狀小體，嚴重時就會產生白便現象。Sriurairatana 等 (2014) 以光學顯微鏡觀察結果顯示，此蠕蟲狀小體為無細胞的透明結構，有薄的外膜包覆著較厚的內層摺疊膜；在電子顯微鏡下外膜結構與簇蟲、原蟲或後生動物皆不同，膜內無胞器。這些內膜顯然是由變形的微絨毛從肝胰臟小管上皮細胞剝落後聚集在管腔

中，剝落的微絨毛接著裂解，有時聚集的變形微絨毛 (Aggregated Transformed Microvilli, ATM) 會被誤認為是簇蟲類生物。目前形成 ATM 的原因仍不清楚，不過從失去微絨毛與進一步的細胞裂解現象顯示，這是一個病理學的過程，嚴重者會抑制蝦子成長與降低免疫力，使蝦子易受機會性致病菌 (opportunistic pathogen) 攻擊。ATM 有時伴隨著蝦子的肝胰臟疾病，如 EMS、EHP 與弧菌病，嚴重的 ATM 即形成白便綜合症 (Sriurairatana et al., 2014)。

Ha 等 (2010) 報導越南草蝦感染微孢子蟲 EHP 並導致白便綜合症。Tang 等 (2016) 觀察蝦子白便中含大量 EHP 孢子，認為此種白便並不是真正的糞便，而是由孢子、腸道黏膜與肝胰臟管腔脫落的組織所構成，比起正常糞便更容易破碎。Tangprasittipap 等 (2013) 在實驗室以攻毒試驗證實感染 EHP 並不會導致白便現象。在泰國的田間調查也發現，EHP 盛行率高的蝦池不一定有白便現象，且發現有一患有白便綜合症蝦池回復正常，顯示感染 EHP 與白便綜合症之間並無因果關係，EHP 可能只是加劇白蝦的白便現象。

弧菌、真菌與寄生性原生動物如簇蟲 (*Nematopsis* sp.) 也與白便綜合症有關。罹患白便綜合症的蝦血淋巴與腸內總菌與弧菌量顯著高於正常蝦，從病蝦肝胰臟或腸分離到的弧菌種類有 *Vibrio. vulnificus*, *V. parahaemolyticus*, *V. fluvialis*, *V. mimicus*, *V. alginolyticus* 與 *V. cholera* (non O1) (Limsuwan, 2010; Mastan, 2015; Somboon et al., 2012)；真菌種類有 *Aspergillus flavus*, *A. ochraceus*, *A. japonicus*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., 與

Cladosporium cladosporioides (Chaweeepack et al., 2015)。雖然多位學者認為簇蟲類原生動物為白便綜合症病原之一，不過 Somboon 等 (2012) 調查結果認為其相關性很低。

白便綜合症通常發生在水質不良的蝦池，Poh Yong Thong (2016) 提出與水質有關的可能原因：(1)倒藻與伴隨的總氨氮濃度提高；(2)出現藍綠藻與倒藻後大量的纖毛蟲、鞭毛蟲等原生動物；(3)有機物濃度過高 (> 100 ppm)；(4)透明度過低 (< 20 cm)；(5)總鹹度高於 200 ppm 或低於 80 ppm；(6)長期溶氧偏低 (< 3 ppm)。Soraphat Panakorn (2016) 認為池底產生的硫化氫會刺激蝦腸內組織，迫使腸內釋放脂肪與黏液來緩解硫化氫的毒性，為造成白便綜合症的原因之一。

綜合以上，白便綜合症可能是環境存在單個或多個病原之生物與非生物因素的組合，導致肝胰臟病變與功能障礙所造成，確切病因仍不清楚，養殖業者必須先做好預防工作，整池時需徹底消毒，做水時減少肥料的施放，並降低放養密度，以同時減少池中有機物與弧菌量。每日控制適當的投餵量，維持充足溶氧，移除池底淤泥以免產生硫化氫。養殖過程中，隨時注意水面與傘網中有無白便以及蝦子腸道與肝胰臟顏色與形狀是否異常，一旦觀察到初期白便形成，應減少投餵量，並在飼料中添加益生菌 (*Bacillus* sp.)、大蒜 (5–10 g/kg 飼料) 或南薑 (*Alpinia galanga*) 萃取物 (5–10 g/kg 飼料) (Chaweeepack et al., 2015; Durai et al., 2015; Limsuwan, 2010; Poh Yong Thong, 2016)，即可有效降低蝦子肝胰臟與腸內的弧菌與真菌量，使白便現象得以緩和並復原。