

## 微生物製劑對文蛤養殖環境及腸道菌組成影響之研究(II)

黃慶輝、吳嘉哲  
水產養殖組

文蛤 (*Meretrix* spp.) 在我國做為重要養殖貝類物種已數十年，養殖戶使用各式各樣微生物製劑如市售的益生菌或光合菌等進行養殖，或於養殖池加入有機質，促進文蛤餌料微生物如藻類等生長，但長久以來這些養殖方式對文蛤腸道菌相造成之影響則較少探討，本研究擬以新型定序方式對相關問題進行探討，期能精進臺灣文蛤水產養殖業，本 (111) 年度延續去年計畫，探討坊間一般使用微生物製劑施放後對文蛤以及養殖環境之影響。

定序結果發現市售光合菌粉其主要所含之細菌包含酸桿菌科 (11.97%)、綠彎菌科 (8.41%)、葡萄球菌科 (8.08%)、乳酸桿菌科 (5.75%)、鄰生菌科 (5.11%) 等，廠商聲稱光合菌粉之菌種組成主要以根瘤菌及紅螺菌為主，但實際菌種組成根瘤菌及紅螺菌之比例較低 (1.78% 及 1.05%)，明年計畫將直接測試養殖戶施放益生菌後之池水，以貼近實際養殖情形。

本次共完成 66 顆文蛤個體之腸道菌組成定序，分為試驗前 (16) (括號內為樣本數)、試驗 14 天 (19)、試驗 30 天 (16)、試驗 60 天 (15) 4 個群組，進行多元尺度分析法 (non-metric multidimensional scaling, NMDS) 發現，加入光合菌前之菌相與加入之後文蛤腸道菌種比例差距很大 (圖 1)，且硝化作用增強 (圖 2)。但養殖海水中所含微生物定序結果顯示，主要組成之微生物未含有菌粉所含之主要種類，其原因可能是菌粉中之微生物種類不易於海水中生長，或是投放的頻率或量不足以使細菌有效繁殖等，需再檢討適合之施放種類及施放方式。

另經由分析發現，雖然比例不高，添加菌粉後文蛤腸道內之根瘤菌及紅螺菌之比例上升，顯示這些菌可能適合於文蛤腸道內生長，

但需要再加確認其來源是否為菌粉由來，且添加菌粉可讓文蛤腸道內之黴漿菌及弧菌量減少，添加光合菌粉本身對於文蛤養殖應是有所益處的，另依細菌比例預測文蛤腸道菌相化學作用指數之結果顯示，一些特定化學作用，如氨的氧化、亞硝酸鹽氧化及硝化作用等，在加入光合菌粉後文蛤腸道菌相改變，且上述作用皆有所提升，顯示添加光合菌粉對於文蛤一些含氮廢物代謝的機能有提升的作用。

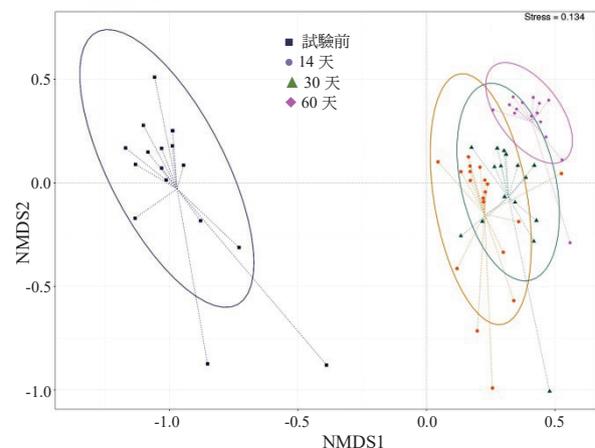


圖 1 本次試驗 4 個群組之 NMDS 分析，試驗前 BW、試驗進行第 14 天(D14)、30 天(D30)、60 天(D60)，右上角 stress 顯示分析之可信度，一般在 0.2 以下有足夠之可信度，由 NMDS 圖可以看出，加入光合菌前之菌相與加入之後距離很遠，顯示試驗前後菌種比例差距很大

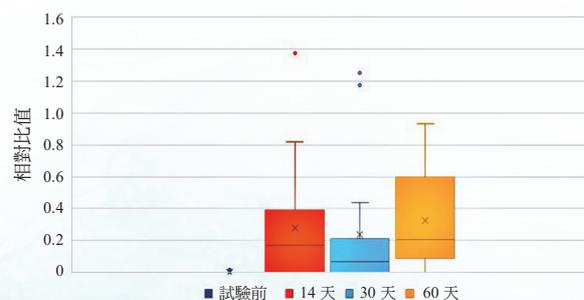


圖 2 運用定序菌相結果，依細菌比例預測文蛤腸道菌相化學作用指數之盒鬚圖(box plot)，結果顯示加入光合菌粉後文蛤腸道菌相改變，且硝化作用提升