

益生菌對養殖環境改善及魚病防治效果之研究

李佳芳、柯進輝、葉信利
海水繁養殖研究中心

集約式養殖造成養殖池累積大量含氮廢物，魚類暴露在具毒性的氨中會影響其生理機能，嚴重者甚至會死亡。而氨氧化成硝酸鹽的中間產物—亞硝酸鹽，也會影響形成血紅素的高鐵血紅蛋白 (Methaemoglobin)，降低血液攜氧能力。水中含氮廢物可經由硝化作用去除，亞硝酸菌將具有毒性的氨轉換成亞硝酸鹽，亞硝酸鹽再經硝酸菌轉換為硝酸鹽。但硝化細菌易受環境等因素影響而抑制硝化作用。因硝化細菌必須附著於固體物表面才能進行繁衍，因此本研究以不同基質提供硝化細菌附著，探討附著基質對硝化細菌硝化作用之影響。

在硝化細菌的培養實驗中，實驗結果顯示，*Nitrosococcus oceani*、*Nitrosomonas europaea*、*Nitrobacter winogradskyi* 生長都十分緩慢，需培養 20 天以上，OD 540 才能達到 0.1 (圖 1)；而一般異營性細菌經 24 小時培養後，OD 540 即可高達到 1 以上。自營性硝化細菌

因生長極為緩慢，產生之硝化作用也會受到影響，因此提供硝化細菌合適生長環境就顯得相當重要。沸石及活性碳可作為硝化細菌附著基質，增進硝化作用 (圖 2、3、4)，其中沸石具有鉍離子交換及提高 pH 值能力，可提供硝化細菌合適 pH 及氮氮來源，促進硝化細菌作用。添加沸石、活性碳、熟石灰均可降低氨氮含量，尤其以熟石灰效果最為顯著，但添加 2% 熟石灰時，水中 pH 值達到 12 以上，不利於細菌及養殖生物的生長。可在曬池時潑灑石灰，俾利降低池底長期累積的含氮廢物。本研究結果建議在培養硝化細菌或降低養殖用水總氨氮時，可添加沸石或活性碳作為硝化細菌附著基質，如養殖水體呈酸性時宜使用沸石以提高 pH 值，提供硝化細菌適宜生長環境，促進硝化作用，降低水體總氨氮，減少水質對養殖生物的影響及疾病的發生。

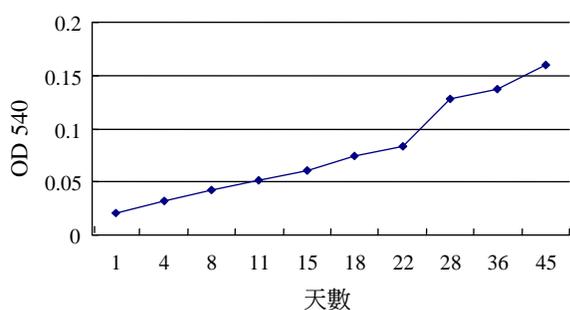


圖 1 *Nitrobacter winogradskyi* 生長曲線

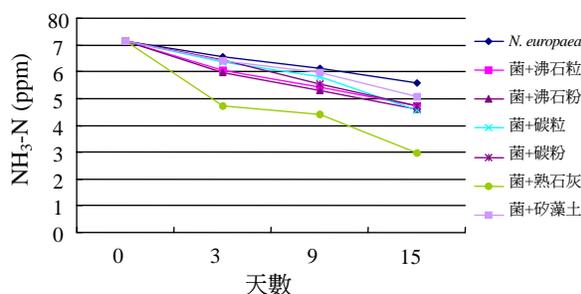


圖 3 *Nitrosomonas europaea* 培養實驗，NH₃-N 之變化

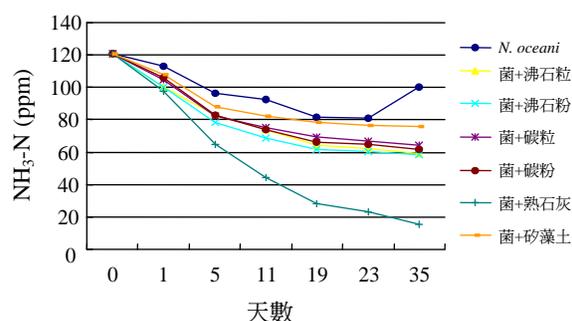


圖 2 *Nitrosococcus oceani* 培養實驗，NH₃-N 之變化

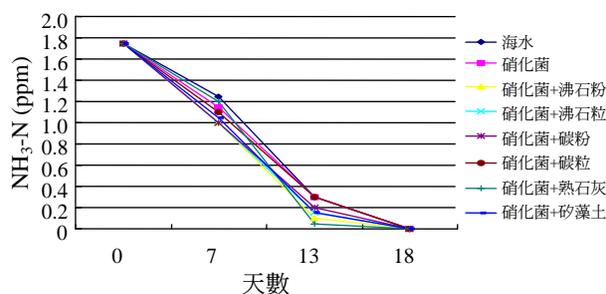


圖 4 試驗池實驗，NH₃-N 之變化