

文蛤池底質惡化之緊急改善方法之研究

周昱翰、林益州、葉信利
海水繁養殖研究中心

在養殖過程中，池塘底質惡化會造成文蛤死亡。本計畫探討在文蛤池底質惡化時，使用物理、化學或生物的緊急處理方法，快速改善底質惡化狀態，並以氧化還原電位 (ORP) 及易氧化物 (EOM) 作為底土改善指標，建立文蛤池底質惡化之緊急處理模式。

一、底土改善試驗

將 15 個試驗桶各加入 20 g 的鰻粉 (約 618 kg/公頃)，7 天後，ORP 由 +218—+231 mV 變為 -290—-386 mV、EOM 濃度為 3.25—4.62 mgO₂/g 乾土。底土改善的試驗結果發現：(1) 運用打氣增氧：3 個試驗桶連續打氣 24 小時，平均 ORP 由 -325 mV 上升到 -215 mV，EOM 由 4.24 mgO₂/g 乾土降至 4.03 mgO₂/g 乾土，48 小時平均 ORP 為 -156 mV，EOM 降至 3.88 mgO₂/g 乾土，10 天後平均 ORP 變為 +55 mV，EOM 降至 2.86 mgO₂/g 乾土。顯示連續打氣可以逐漸改善池底還原狀態；(2) 添加二氧化氯：試驗桶添加二氧化氯 1、8 及 16 ppm，每個處理 3 重覆，在添加後 24 小時及 10 天後，3 組的平均 ORP 並未改善，仍在 -325—-388 mV 之間，EOM 在 3.75—4.74 mgO₂/g 乾土。可能是底土有機物的量超過二氧化氯所能氧化的量，因此即使添加 16 ppm 的二氧化氯，底土的 ORP 也未能獲得改善，有待進一步的試驗來瞭解二氧化氯對有機物的氧化能力；(3) 將 3 個試驗桶排乾池水使底土曝露在空氣 12 小時後，加水回復到原來的高度，結果平均 ORP 由原來的 -352 mV 變為 -153 mV，EOM 降至 3.82 mgO₂/g 乾土，48 小時後平均 ORP 為 -36 mV、EOM 降至 3.14 mgO₂/g 乾土，10 天後平均 ORP 為 +83 mV、EOM 降至 2.78 mgO₂/g 乾土，顯示底土曝露在空氣可讓底土環境獲得立即的改善效果 (表 1)。

二、底土曝露時間對文蛤活存影響

本試驗結果顯示，短期間的底土曝露可減少底土 EOM，而且 3 個曝露時間對於提升 ORP 及減少底土 EOM 並沒有顯著差異存在 ($p > 0.05$)。因此底土曝露在空氣中 4 小時，即可有效提升底土 ORP 及降低 EOM，達到改善底質的目的，對文蛤也沒有不良的影響。只有底土曝露 12 小時的處理組有 0.094% (3 粒/3200 粒) 的死亡率，第 14 天的死亡率為 0.25% (8 粒/3200 粒)，其他兩組則沒有文蛤死亡 (表 2)。可見底土曝露 8 小時內對文蛤沒有影響。

表 1 試驗桶(0.7×0.5 m)添加 20 g 鰻粉(約 600 kg/公頃)比較 3 種方法對底土 ORP 及 EOM 的改善的效果

Treatments	對照組	打氣增氧 (連續打氣)	二氧化氯 (16 ppm)	底土曝露 (8 hrs)
最初 ORP(mV)	-330±35	-325±36	-336±25	-352±38
24 小時 ORP	-338±22 ^c	-215±62 ^b	-348±42 ^c	-153±26 ^a
48 小時 ORP	-334±32 ^c	-156±22 ^b	-338±52 ^c	-36±8 ^a
10 天 ORP	-337±47 ^b	+55±12 ^a	-327±37 ^b	+83±21 ^a
最初 EOM (mgO ₂ /g 乾土)	4.48±0.37	4.24±0.44	4.54±0.37	4.62±0.42
24 小時 EOM	4.41±0.41 ^c	4.03±0.38 ^b	4.52±0.41 ^c	3.82±0.26 ^a
48 小時 EOM	4.40±0.49 ^c	3.88±0.41 ^b	4.39±0.49 ^c	3.14±0.38 ^a
10 天 EOM	4.38±0.45 ^b	2.86±0.32 ^a	4.28±0.45 ^b	2.78±0.28 ^a

表 2 底土曝露時間對底土改善及文蛤死亡之影響

Treatments	4 hr 組	8 hr 組	12 hr 組
最初 ORP(mV)	-121.4±15	-113.2±25	-136.2±18
24 小時 ORP	7.2±1.6	9.6±1.4	7.4±1.7
最初 EOM (mgO ₂ /g 乾土)	3.65±0.64	3.48±0.53	3.64±1.07
24 小時 EOM	2.86±0.41	2.71±0.82	2.83±0.65
文蛤死亡率			
實驗後 24 小時死亡率	0	0	0
實驗後 7 天死亡率	0	0	0.09±0.01
實驗後 14 天死亡率	0	0	0.25±0.08