

基本的池塘整理及準備工作 —以鰻魚養殖為例



黃世鈴、楊豐隆、黃麗玲

水產試驗所淡水繁養殖研究中心

前言

池塘整理及準備工作是池塘再生、生產力再現及池塘生機管理的關鍵點，可以用各種養殖技術來輔助或補充，如適當投餌量、充足的 DO 與適當打氣、穩定的池塘生態體系的管理、有效的排污設施及適時的使用合宜的生態菌等，重點在於消除池塘大量堆積的污物，防止或避免池塘老化，防止病原的累積，維護池塘生態穩定性（平衡的植物性浮游生物相、動物性浮游生物相及生態微生物相等）及維持池塘高生產力等。

在水產物的養殖管理中，池塘管理所「遇到的問題」及「該作的處理」都很類似，無論淡水、半淡鹹水或海水等水產養殖物，從事養殖時應具相同的理念和養殖管理方式。但室內水族缸養殖、淡水或海水箱網養殖則應視情況而定。

鰻魚的養殖管理

一、池塘的清理及整理工作

以鰻魚養殖為例，越冬前與春季養鰻池養殖管理應注意事項：

(一) 越冬前整理池塘

越冬前因池塘經長期養殖，池底堆積大量有機物、池底老化、病原累積等效應，應

將池底重新清理妥善、消毒及曝曬完全，杜絕病害發生，以創造優良的養殖環境。

(二) 春夏交替氣溫水溫回升，池塘環境進入高水溫期前

因池塘經長期越冬的關係，池底已堆積大量有機物、池底嚴重老化且病原經長時間而大量累積，結果可能隨時爆發嚴重病害。應將池底重新清理、消毒及曝曬完全，作好相關的池塘整理工作，有效杜絕病害發生，創造優良養殖環境，利於養殖物進入高水溫期後快速成長。

「越冬」：在冬季低溫期，應作好池塘整理、池塘生產力再生、迎風面遮風及池塘保溫等基本處理外，養殖物應避免在低溫期進行捕撈及處理工作（如清池、換池、大小篩選及其它容易造成池魚受到傷害的工作等）。低水溫期如池魚受傷（因操作捕撈、營養不良、寄生蟲傷害、細菌感染等），受傷部位容易併發嚴重的水黴菌感染，也會發生持久性潰爛（傷口不易痊癒）。腸炎型細菌性疾病之病原菌會從受傷部位侵入，引發流行性細菌性疾病，嚴重時會造成大量死亡。

台灣地區秋、冬之際氣候不穩定，水中藻類容易發生大量死亡，導致水質相關因子發生劇烈變動（藻種或藻相數量發生劇變或動物性浮游生物相發生質與量的劇烈變動



等)。異常的池塘水色變化，包括失去原來的綠色（如以綠藻為主要水色的池塘，如以矽藻為主要穩定的水色則為失去原來的褐色）、水色突然變得澄清或嚴重混濁、藻相變化不定及水質時好時壞等，池水如無法穩定下來，時間一長，池魚即顯現適應不良、魚體衰弱且容易罹致病害。此類型池塘之養殖魚容易遭受寄生蟲侵襲，罹病後病情較嚴重也較不容易處理，當然，也容易罹致一般性腸炎及腸炎型細菌性疾病等嚴重病害。

二、越冬前的養殖管理工作

進入冬季低水溫期前，應妥善作好池魚搬移、池塘清理、消毒及曝曬等工作，以創造優良的池塘環境，讓池魚平安渡過越冬低溫。

（一）妥善清理池塘

台灣中、北部的低水溫期較長（12—4月），鰻魚必須長時間飼養或蓄養在同一個池塘，不能隨便進行捕撈、搬動池魚或池塘清理等工作；南部地區雖然低水溫期稍短，也應妥善完成池塘的越冬準備工作，以製造優良的養殖環境，鰻魚在冬季可以正常生長並能維持健康。

（二）消除病害，杜絕病原

要確實做好越冬的準備工作，不可因工作繁重而忽視或敷衍了事。否則，未做好清理工作的池塘，病原依然存在（累積）於池底，在越冬期後期由於池底老化（大量有機物堆積），鰻魚體弱或生病（長時間處於不良的環境），大量有機物經分解後產生大量可供微生物（細菌及寄生蟲）利用的營養物質，當水溫回升後微生物迅即大量增殖（當然包括累積於池底的大量病原），病原快速增殖的結果，會引發寄生蟲疾病的流行（如寄生蟲大量增殖時）或細菌性疾病的流行（如病原菌大量增殖時）。此外，池底如堆積

大量有機物，當氣溫回升後異營性微生物大量增殖，池底有機物迅速腐敗分解，引發有毒物質爆量增加（如含氮廢氣，氨—氮、亞硝酸—氮、硫化氫等），造成養殖物嚴重的緊迫性（stress），養殖物會出現不適症狀及中毒症狀（包括常見的氣泡病及氨中毒），如超過養殖物忍受的程度，則會發生嚴重的病情，甚至造成大量死亡。

三、越冬後期的養殖問題

越冬後期（3—5月），養殖物經長時間飼養，造成池塘內有機物大量堆積，池底嚴重老化（厭氧菌大量增殖），當春季氣溫水溫回升後，會出現種種的養殖問題：

（一）殘餌

水溫回升，加快養殖魚類新陳代謝速率，攝餌活力也變得活潑，業者因池魚攝餌情形良好，疏忽了此時正是季節交替，氣候變化無常的時期，未予以適當的限制投餌量，反而因池魚攝餌活潑而大量給餌。結果，殘餌量大增，加重池底負擔及加速池底老化，且當水溫上升池魚攝餌活潑時大量給餌，如氣候變化氣溫驟降，攝入的食物會積存在消化道中一段時間，如細菌在消化道內異常增殖時，會出現消化不良或卡他性腸炎（catarrh enteritis）等症狀，如病原菌在消化道內大量增殖，則會導致細菌性疾病腸炎等病害。

（二）有機物

大量有機物堆積在池底，分解後可供動植物性浮游生物利用（微小動物和藻類）的營養物質很豐富，當水溫升高後，微小動物和藻類容易出現爆發性增殖。如藻類快速增殖造成池塘中藻類生物量過高、水色過濃，白天強烈的光合作用，導致池水DO值迅速增加，池水DO值過高時，池魚會罹患氣泡病，藻類在晚上則行呼吸作用消耗大量DO

並產生大量的CO₂，如池水DO降低或嚴重不足時，養殖物會發生缺氧、浮頭、甚至泛池等現象。且藻類旺盛的新陳代謝率，每天出現大量新生藻，同時也有大量老化的藻體死亡，大量死亡的藻體在分解時，會消耗大量的氧氣並可能產生毒害物質。此外，如池塘中藻類異常大量增殖，會導致族群量太高及容易引起大量死亡，藻類突發性大量死亡會導致池水在短時間內變清，此澄清池水的水質十分惡劣，對池魚會產生很大的緊迫性，應即時改善。如輪蟲、水蚤等無害的微小動物快速增殖時，會大量利用藻類，也會導致池水澄清無水色，此情況造成的澄清池水，如能迅速作水造成水色，則不會對養殖物造成傷害。有害的動物性浮游生物，如車輪蟲、指環蟲、舌杯蟲、鐘形蟲、魚蝨及錨蟲等大量增殖的結果，養殖物會罹致寄生蟲病，並會產生爛鰓、爛尾，甚至大量死亡等情形。

(三) 池底老化

大量有機物堆積會造成養殖物的成長阻礙，但往往形成微小動物及細菌良好的生長及繁殖環境，容易爆量增殖，如寄生蟲大量增殖會引起寄生蟲病，粘液性細菌(*Cytophaga columnaris*)大量增殖則引起細菌性爛鰓病(細菌性爛尾病)等。此外，鰻魚長時間養殖於同一個池塘，如果存在或混入粘液孢子蟲、微孢子蟲(凹凸病)及鰓黴菌等病原，如在池中長期累積，當水溫回升後容易爆量增殖，導致養殖物嚴重罹病。並且嚴重罹病池或病原大量累積的池塘，如在清池時沒有消毒完全，放養新魚後，病害再發的機率很高。應注意的養殖技術與管理策略，如益生菌的應用與水質管理策略，應用免疫增加物質以增強養殖物對環境變化及對疾病侵害的抵抗力等。

池塘整理的步驟

一、清除污泥：即挖除池底污泥清洗池壁及池底

- (一) 污泥成分包含泥土、飼料殘餌、鰻魚排泄物、藻類及浮游動物(如水蚤)的殘骸、死亡魚體殘骸、寄生蟲卵及微生物等。
- (二) 污泥本身富含營養物質，分解後為寄生蟲及細菌的豐富營養來源，經過長時間的養殖(如越冬期，養殖後期)，容易造成寄生蟲及細菌大量增殖。
- (三) 含大量污泥的養殖池，如果養殖物罹病(如寄生蟲病)，病害治療上會增加很多的困擾，且難以有效根除病原。其中，以曾經罹患針蟲病、粘液孢子蟲病、微孢子蟲病(凹凸病)及鰓黴病等之池塘為最，如未能有效清除池底污泥及徹底消毒池塘，疾病有再發的可能。
- (四) 池塘堆積大量有機物，入春後氣候不穩定時，水質容易發生惡變，會導致鰻魚體弱，也容易罹患嚴重細菌性疾病，如愛德華氏病、赤點病、赤鰭病、弧菌病及粘液性細菌病(爛鰓病、爛尾病)等。
- (五) 為了鰻魚健康，不要心存僥倖，應未雨綢繆從根本作起，徹底清除池底污泥，曝曬1—2星期後翻耕底泥，底泥翻耕後再曝曬1—2星期並任其風乾氧化，可以有效殺滅寄生蟲、蟲卵及細菌等，達到較完全的消毒目的。
- (六) 殘留底泥中的有機物，有充沛的時間與空氣中氧氣充分作用分解，注水後藻類有充分的營養鹽可供利用，會快速增殖達到作水的目的，造成優良的養殖環境。



二、消毒

- (一) 消毒的目的在於殺死寄生蟲、寄生蟲卵、黴菌、黴菌孢子及細菌等病原。
- (二) 消毒的方法和原則在於經濟和有效性，即利用最少的資金人力，以不會傷害生態環境的方式，得到有效而完全的消毒，且不會造成殘留的問題。
- (三) 應採取適當的方式，以免消毒不完全或對養殖物造成不必要的傷害。清除污泥後，二種常見的消毒方法：
 1. 漂白水消毒，曾嚴重罹病的池塘應進行漂白水消毒，進水至池底淹沒為止（約 30—50 cm），每公頃使用 300—600 公升漂白水（12%次氯酸鈉），或 100—200 ppm 漂白粉消毒池塘。
 2. 生石灰消毒，收成清池後，池底仍有少量水時立即撒布生石灰消毒（每公頃 200—500 kg，必要時可高達 1000 kg），石灰並具有中和池底酸性的功能。消毒後，池塘應曝曬 1—2 星期（底土龜裂）後翻耕，翻耕後再曝曬 1—2 星期（底土龜裂），達到較完全的消毒，同時底泥中殘留有機物與氧氣作用分解，注水後大量無機鹽可供藻類增殖，達到作水的目的。須將池壁角落及隙縫以漂白水等噴灑完全，才能得到較完善的效果。
- (四) 少數養殖戶採取的消毒法係在清除污泥及曝曬後，以本生燈徹底燒灼池底及池壁，也有相當好的效果，惟有費時及費力的缺點。
- (五) 不可採用硫酸銅消毒法，因為硫酸銅會殘留，而造成環境和魚體的傷害與負擔，進水後因硫酸銅的效應有不易作水的缺點。
- (六) 可酌量使用地特松消毒法，地特松可以有效殺死土壤線蟲、絲蚯蚓及其它寄生

蟲等，但無法有效殺死蟲卵，也應注意使用濃度和藥物使用後新魚放養的時間。

- (七) 使用漂白水 and 生石灰的消毒法是一種經濟又有效的方法。使用漂白水的時機及注意事項：

1. 池塘淨空時才可使用漂白水消毒，因漂白水含（氯）的毒性很大，會直接毒死養殖物，所以池中有養殖物時，千萬不可使用漂白水。
2. 漂白水消毒後，應讓餘氯完全氧化消散後（靜置一段時間），才可注水準備放養，如餘氯未氧化完全，會毒死或毒害養殖物。
3. 如沒有充分的時間等待（氯）完全消散，急需使用池塘時，可在消毒 24 小時後，注水至總水量之 1/2 或 2/3 並撒布 2—3 ppm $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ （硫代硫酸鈉、海波、海中寶），啟動水車充分打氣，經一天後將水排掉，再注滿水打氣一天即可使用，應取水試驗後再行放養較為安全。
4. 使用工業用漂白水或漂白粉，池底要有少量水才能發揮功效，水量以剛好淹沒池底（30—50 cm）為原則，如使用在乾燥無水的池底，則消毒功效不佳。消毒時應能重覆一次效果最好（即連續消毒 2 次）。使用生石灰消毒，池塘也應有少量水（30—50 cm），才能有效發揮生石灰的消毒作用。

三、曝曬

池塘經過清除污泥、消毒之後，還有一項很重要的工作必須要作—曝曬，池塘曝曬的時間最好 3—4 星期，至少也需要 1—2 星期，才能達到一定的效果。曝曬池塘的功用如下：

- (一) 徹底曬乾池塘，使病原失去其生長及繁殖的條件因子，有效控制病原的增殖及散播。
- (二) 日光中強烈的紫外線，可以殺滅存在於池底及池壁隙縫中之細菌、寄生蟲、寄生蟲卵、孢子蟲及黴菌等有害病原，達到徹底消毒的目的。
- (三) 秋、冬之際及初春時節嚴寒而強烈的季風，也可以有效殺死大量的有害病原，並且強烈的季風挾帶充沛的氧氣，可加快有機物氧化分解的速率。
- (四) 未完全清除而殘存於池底的有機物，曝曬乾燥後，可以直接與空氣接觸，氧化分解成無機物，此無機鹽經注水後可供藻類利用，所以注水後藻類迅速繁殖生長，水色很快變綠達到作水的目的。

- (五) 要使有機物能快速分解成無機物，應使池塘完全乾燥，並要增大與空氣接觸的面積，曬池應使泥土龜裂變白才行，能再翻耕曝曬一次效果更好。

結語

順利成功的養殖是降低成本最好的方法，也才能有效增加實質收益，為求養殖順利及維護池魚健康，應從基礎做起，首先應作好池塘的清理及整理工作（包括越冬前養鰻池養殖管理應注意的事項，春季養鰻池養殖管理應注意的事項），一般性的工作如清除污泥、消毒、曝曬、病害魚的處理及池魚的搬移（換池）等。如此，作好池塘準備工作就是踏出成功的第一步。



圖 1 準備清池的池塘，實施捕撈池魚的工作



圖 2 養殖時間太久的池塘，池底蓄積大量污泥，應實施清除污泥及消毒等整理工作



圖 3 以適當的方式清除池底污泥，其它方式如以挖土機或堆土機將池底污泥清除



圖 4 池底清浚完畢後，準備實施消毒及曝曬等工作，達到池塘生產力再造的效果