

鵝廢棄物管理

胡見龍

鵝屬水禽類於飼養過程離不開水源戲水，傳統民間飼養皆利用河川、池塘小量飼養，隨經濟進步小規模飼養模式經營已不符經濟經營需求。擴大經營規模，集中飼養型態與企業化經營飼養場之產生後，勢必增加廢棄物產生量，也由於科技經濟時代進步快速，加上近年來社會環保意識激起，為因應時代變遷及脈動與環保法令日趨嚴格要求下，降低鵝隻飼養對環境污染，以求養鵝產業之永續經營是當前應重視的問題。

台灣地區鵝隻飼養場廢棄物之來源大致可分為孵化場、肉鵝場、屠宰之繫留場及種鵝場四大類而來，其中孵化場廢棄物性質有別於後三種飼養場，其後三種型態飼養場產生之廢棄物較類似，但處理方式略有差別，將其分述如下：

1. 孵化場廢棄物

鵝隻繁殖雖具季節性，但由於研究單位技術開發及應用，全年任何時節幾乎均可生產，孵化場經營也不分季節整年均有雛鵝生產，相對的也全年均有廢棄物產生。

(1) 蛋殼及中止蛋：孵化場產生之廢棄物主要以孵化後之廢棄蛋殼為主（圖 1），這些廢棄蛋殼中可能含有少數中止蛋及死胎，產生量依孵化規模而異，以焚化爐焚化處理方式較適合。



圖 1. 孵化後蛋殼



圖 2. 孵化雛鵝發生盤

(2) 蛋盤及發生盤清洗廢水：每批鵝蛋在孵化出雛後，會將蛋盤及發生盤清洗，蛋盤較為乾淨稍作清洗即可，廢水產生量不多；發生盤（圖 2.）因孵化過程中污染物具黏性，浸泡後再以高壓清洗，產生廢水量多且需處理後方可達排放水標準，處理方式同鵝場廢水處理方法一樣。

2. 屠宰場廢棄物

(1) 繫留場廢棄物：鵝隻屠宰場由鵝販自肉鵝飼養場購回約 90 日齡鵝隻，回場後繫留肥育 10~14 天，飼養期間似肉鵝場管理模式，其廢棄物（水）主要來自鵝隻戲水池及清洗水池場時產生廢水，所產生廢水性質如同肉鵝場一樣，處理方法亦如肉鵝場。

(2) 屠宰廢棄物：鵝隻屠宰時會產生血水及廢棄內臟，應依屠宰作業規範處理。

3. 鵝場廢水處理

鵝場均設有水池、運動場及遮棚舍三部份各約佔三分之一面積(圖 3, 4), 鵝場廢水主要來自水池部分, 水池深度約 30 公分, 水池之水有 2~3 天定期更換一次(每週 2 次)或流動排放方式, 排出廢水量多少會隨飼養規模與環境而改變。而農民每批鵝隻飼養規模會因其他因素(肉鵝市場價格、雛鵝產量等)而稍異, 以致排放水質變異很大。民間養鵝場飼養管理型態對廢水產生量差異頗大(表 1), 但一般鵝隻戲水池容積均為固定大小。

(1) 鵝糞(尿)基本資料

成熟鵝隻每日平均飼料採食量約 218g/隻, 排泄糞尿量 466±12 g/隻, 其理化性質之生化需氧量(BOD)量與濃度分別為 30g/隻.日與 65,000mg/L; 化學需氧量(COD)量與濃度分別為 77g/隻.日與 166,000mg/L; 懸浮固體(SS)量與濃度分別為 32g/隻.日與 70,000mg/L。

每隻鵝隻平均每日產生廢水量依表 1. 所取得之估算值為 61 ×1,000 公升×2(次/週)÷7(天)÷1,950(平均飼養規模)=9 公升/隻日

表 1. 養鵝場排放水量與質調查

項目	廢水水質			廢水量 (M ³ /日)	飼養規模 (隻)
	BOD mg/L	COD mg/L	SS mg/L		
平均值	55.9±35	204±199	326±335	61±41	1950±979
最小值	21	51	26	6.5	500
最大值	167	975	1305	140	3600

N= 20 場

(2) 廢水處理各階段設施主要功能簡介：

① 固液分離機

主要功能在去除鵝場廢水之大型雜物, 諸如樹葉(枝)、鵝毛、鵝糞及餵飼鵝隻牧草殘餘...等, 清洗時混入廢水流粗大型

雜物皆屬之，這些物質於廢水處理時都很難在短時間被微生物所分解。利用固液分離機（圖 5）分離之固體，適合以堆肥處理方式處理。

② 沉砂池

鵝場設置大部份均有運動場部分，鵝隻在開放式水池與運動場間活動，容易將運動場砂土帶入廢水中，風吹等因素也無法避免砂石掉入戲水池中。廢水經固液分離機後，設置沉砂池，可藉由比重差讓砂石沉澱於底部，固定時間將沉澱之細砂等抽至污泥曬乾床處理。

③ 厭氧處理

廢水中有機物藉由厭氧微生物分解消化，可降低水中有機物含量，以本過程處理廢水必需在厭氧環境條件下，維持厭氧微生物繁殖生長穩定，達到廢水處理降低污染物質功能。厭氧處理過程較不需能源動力，操作簡單，操作維持費用成本低，唯本處理流程之醱酵處理槽建設費用高，需有足夠水力停留時間（7 天以上），且佔地面積大為其缺點，單獨應用於鵝場廢水處理尚無法達放流水標準，高濃度之鵝場廢水，仍需經此處理流程降低廢水中污染量後，再進入後續處理階段。

④ 好氧處理

廢水中有機物經好氧微生物分解消化，可降低水中污染含量，本處理過程必需供給氧氣，以維持好氧微生物繁殖生長，達到降低污染物質功能。活性污泥法為廢水處理流程常用方式之一，在操作活性污泥法時如未培養活性污泥將使處理效率降低，有關活性污泥之培養，可直接至鄰近畜牧場廢水處理場引回培養良好之活性污泥加以接種；維持活性污泥培養條件，活性污泥槽

之氧氣供給外，活性污泥濃度 SV_{30} （污泥容積）指標維持在 10~30%、混合懸浮固體（MLSS）1,500~2,000mg/L 左右及污泥迴流比 0.2~0.4 範圍，最後廢水再進入終沉池，讓活性污泥沉澱回流分離後，上澄液排放或回收利用。

（3）廢水處理場實例

二段式廢水處理流程模式

鵝場廢水→固液分離→初沉池→調整池→好氧處理→放流
↓
回收利用

①固液分離機

養鵝場排放廢水經固液分離機(直徑 1mm 孔目)分離可去除大部份鵝毛及大型雜物(圖 5)，採用水車式分離機可避免原水泵受到廢水中鵝毛阻塞。但在測量分離機前後廢水水質並未見有差異存在，有時反而濃度提高，所分離鵝毛及雜物等，宜以堆肥處理方式為佳。

②初步沈澱池

鵝廢水經固液分離後，尚有可沉澱之固體，可設置初沉槽加以沉降，沉降後之上澄液，則流入厭氣發酵槽（圖 6）中處理，沉降之固體則按時抽取，包括泥砂等。

③好氧處理

A.調整池

養鵝場戲水池水一般管理採每週 2 次排放者，為避免活性污泥池受到每次清洗水池之大量排出水衝擊，操作過程需設置調整池以調節水量，調整池容量依鵝場每次清洗水池之排放水量的 1.2 倍設置，以緩衝及調節操作所需，讓下一處理單元活性污泥池管理方便。

B.活性污泥池

厭氧處理後廢水經好氧處理時其處理效率偏低，但對 COD 只要有 40%去除率即可符合使放流水合乎標準，造成處理效率低之因可能是進入活性污泥池之廢水濃度低，活性污泥培養困難。

C.最終沈澱池

經活性污泥池處理後至最終沉澱池，最終沈澱池設計容積以停留時間 4 小時即可，沈澱污泥迴流至活性污泥池或廢棄處理。

鵝場大部份廢水之污染物質含量較養豬廢水低，廢水在固液分離後直接以好氧處理，經以批次進水之不同水力停留時間 24、36 及 48 小時的試驗結果顯示，對 BOD 有 76—80%、COD 有 71—73%、SS 有 91—92% 去除率(表 2)，處理後之水質已可符合目前放流水標準。由結果顯示，單獨以好氧方式處理鵝場廢水其水力停留時間只要 24 小時即可，而在設計處理設施之容積時，應依前單元設置調整池其容積以 1/3 量設置，以符合整體系統運作。

表 2.養鵝場廢水固液分離後好氧處理結果

項目 HRT	BOD mg/L	COD mg/L	SS mg/L	透視度 cm	pH
原廢水	238±97	643±305	450±367	6.3±0.5	6.9±0.3
24 小時	56±29 (76%)	180±76 (72%)	41±57 (91%)	27.8±6.5	7.2±0.3
36 小時	47±19 (80%)	188±55 (71%)	41±22 (91%)	—	—
48 小時	48±23 (80%)	175±69 (73%)	34±16 (92%)	—	—

N=30

4. 鵝場其他廢棄物處理方式

(1)、鵝糞堆肥處理

鵝場之鵝糞收集來自運動場及固液分離機兩部份，鵝隻於水中排泄物經池水稀釋攪拌後，再經固液分離機所分離之糞便以粗纖維殘留物居多。運動場之糞便，飼養場習慣於整批出售才清除，前兩項產生之廢棄物不多，但在環保法令規範下，仍需讓其醱酵腐熟後方可回歸用於農地，少量之堆肥適宜以袋裝堆積醱酵方式處理。在堆肥處理過程中，首先需調整堆肥之含水率在 65% 左右，其水分調整材料，可利用稻穀作為水份調整材成本較低廉，計算使用調整材簡便公式如下

範例：

【例】假設鵝糞之含水率為 80%，調整材料稻殼之含水率為 15%，需要堆肥製造之含水率為 65% 時，則鵝糞和填充材料之混合比例各為多少？

解：

X = 鵝糞量 (kg)

a = 鵝糞含水率 (%)

Y = 稻殼 (kg)

b = 稻殼含水率 (%)

i = 堆肥製造需要含水率

$$\frac{X}{Y} = \frac{i-b}{a-i} = \frac{65-15}{80-65} = \frac{50}{15} = \frac{10}{3}$$

即鵝糞 10kg 與稻殼(水份調整材)3kg 之比例兩者充分混合後，混合物之含水率即為 65%，是為適合堆肥製造含水率條件。

(2)、焚化爐處理

大部份養鵝場位於郊區，生產鵝場產生病死鵝隻及孵化場之弱死雛鵝、蛋殼等廢棄物，設置商業小型焚化爐以高溫焚化處理，足以處理鵝場產生之上述廢棄物，利用焚化處理同時可撲滅病原菌之優點。操作過程需注意產生之黑煙、異味控制等，避免因空氣污染問題受罰。

五、結語

有關養鵝場之廢棄物產生來源可分為禽舍、運動場及戲水池三部份，這三部份糞尿量約是等量累積，前二者大都屬固體物，於每批肉鵝出售後定期清除，以堆肥化處理；約三分之一糞尿量排泄在戲水池內，而水池污染物需經廢水處理。養鵝廢水大部份來自鵝隻戲水池，每週排放 2 次，1 隻鵝每天平均產生廢水量約 9 公升。糞尿廢水經固液分離去除鵝毛及糞便後，再經初步沉澱去除少量砂石與糞泥，濃稠部分以厭氧處理 3~5 天，大部分廢水直接經活性污泥法處理 1~1.5 天即可。但大量上澄廢水在固液分離後，也可直接採用二段式處理模式，固液分離後，直接以好氧處理亦可達放流水標準其流程圖如圖 7。

一般肉鵝飼養場於鵝隻生長期間(5~10 週齡)農民會餵食青草，報告顯示此一期間鵝隻對青草採食可達與精料等量。因此在此飼養期間之廢水中含有採食青草未消化青草纖維，導致廢水中 COD 含量偏高，廢水處理過程之負荷增加，對放流水質有所影響，此期間鵝場廢水處理更需謹慎。



圖 3. 種鵝養鵝場



圖 4. 肉鵝養鵝場



圖 5. 固液分離機



圖 6. 厭氧醱酵處理

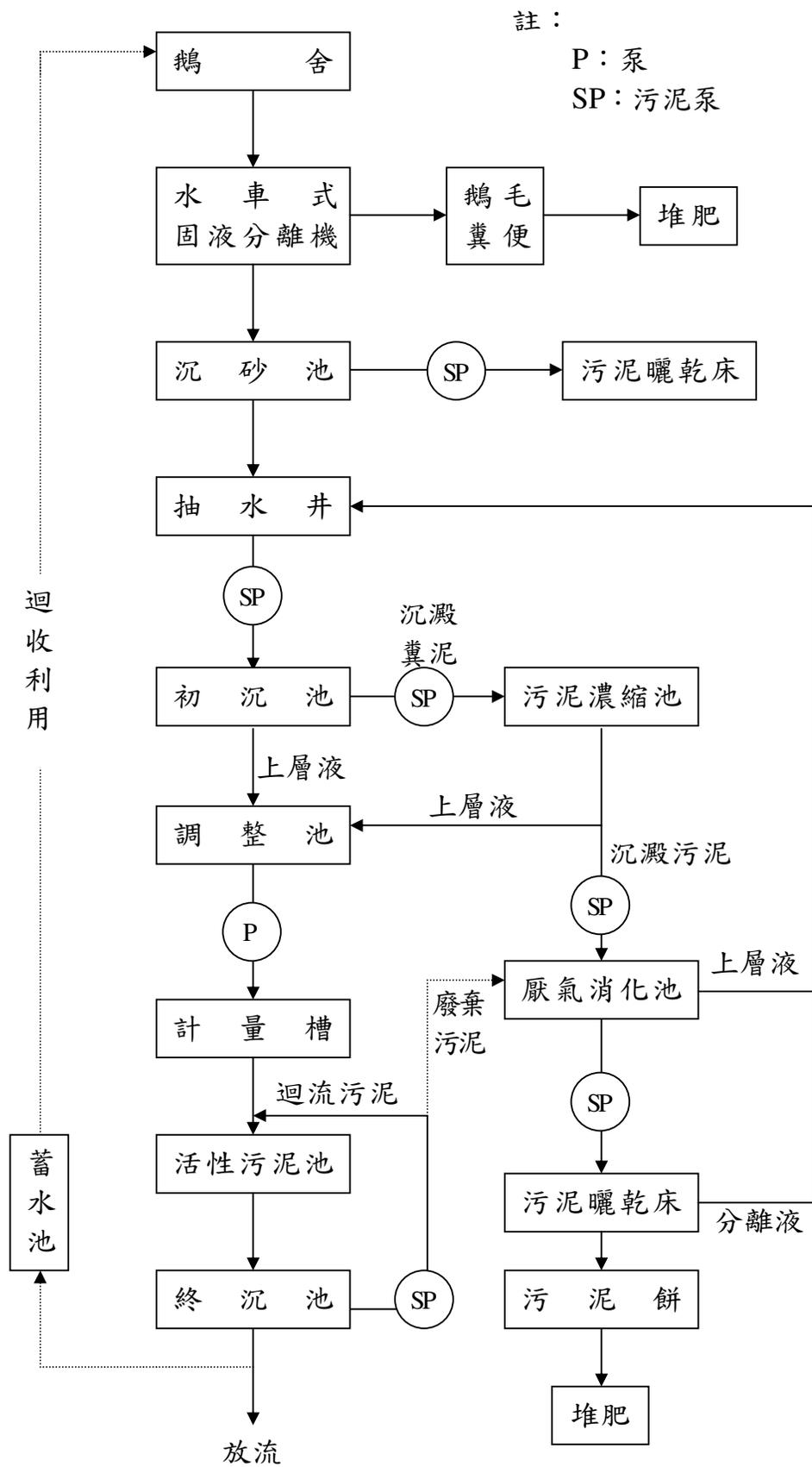


圖 7. 鵝場糞尿廢水二段式處理流程

註：參考文獻

- 1.林誠一、洪嘉謨、郭猛德、黃加成、潘金木、賴銘癸。(1996)。鴨廢棄物資源處理手冊。畜產試驗所專輯第 47 號。
2. 郭猛德、沈添富、曾四恭。(1995)。污泥迴流對糞厭氣處理污泥產量之影響。畜產研究。28(3)：181-197。
- 3.葉力子。(1992)。畜產廢棄物之產量與減量方法—鵝。畜牧污染防治，pp66-68。台灣區雜糧基金會成立廿週年紀念專輯之四。台北。