

臺灣虱目魚塢土壤調查試驗報告

陳 勝 香

Study on the Soil Investigation of
the Milk Fish Pond in Taiwan

By

Sheng-hsiang Chen

一、前 言

養殖虱目魚之基本條件為能够獲得容易導入海水之養魚池，其地域須平坦擴大，故多集中於海岸地區。因其規模較大以專業經營者居多，不像其他淡水養殖，多為農、林、漁業之副業。其經營方式極似農業，屬於勞動生產，而常受自然條件所影響。虱目魚塢與他種池塘的養殖方法最大的差別就是有晒坪培育藻床的這項過程，晒坪能使土壤結實及有利於藻類繁殖的各項變化。臺南分所為要明瞭虱目魚塢土壤在養殖虱目魚的各項原始條件中所佔地位，於民國52年底，實施全省虱目魚塢土壤調查，計採取土壤樣品 349份。地區遍及臺西、口湖、布袋、東石、北門、將軍、七股、土城、援中港、彌陀、永安、東港、林邊等七縣市十九地區（參閱表 1）、經年餘試驗分析結果報告如下：

表一 全省各地區虱目魚塢面積與每公頃概略放養尾數

民國53年

| 縣 別 | 地 區 | 魚 塢 面 積 (公頃) | 放 養 尾 數 尾/ha | | 備 註 |
|-------|-----|-----------------|--------------|-------|-----|
| | | | 舊 魚 | 新 魚 苗 | |
| 雲 林 縣 | 口 湖 | 841.45 | 3,200 | 4,400 | |
| | 臺 西 | 155.00 | 1,400 | 2,500 | |
| 嘉 義 縣 | 東 石 | 589.13 | 3,800 | 4,900 | |
| | 布 袋 | 528.67 | 3,300 | 6,400 | |
| | 新 塢 | 813.27 | 3,300 | 4,000 | |
| | 義 竹 | 560.00 | 3,600 | 5,000 | |
| 臺 南 縣 | 北 門 | 1,897.00 | 3,600 | 6,100 | |
| | 將 軍 | 452.84 | 3,000 | 6,800 | |
| | 七 股 | 2,768.02 | 3,000 | 6,900 | |

| | | | | | |
|-----|------|-----------|-------|-------|---------|
| 臺南市 | 土城 | 1,549.00 | 4,900 | 6,500 | |
| | 海尾寮 | 1,384.00 | 4,400 | 7,000 | |
| | 安平鯤鯓 | 1,392.68 | 4,200 | 8,600 | |
| 高雄市 | 援中港 | 127.00 | 4,000 | 6,000 | |
| 高雄縣 | 彌陀 | 623.00 | 3,700 | 9,600 | |
| | 永安 | 1,478.75 | 4,200 | 9,000 | |
| | 梓官 | 368.66 | 4,500 | 8,800 | |
| 屏東縣 | 東港 | 330.00 | 2,800 | 5,600 | 混養草蝦、砂蝦 |
| | 林邊 | 340.00 | 3,000 | 3,300 | 混養草蝦 |
| 合計 | | 16,198.56 | | | |

二、土壤試驗(SOIL TESTS)

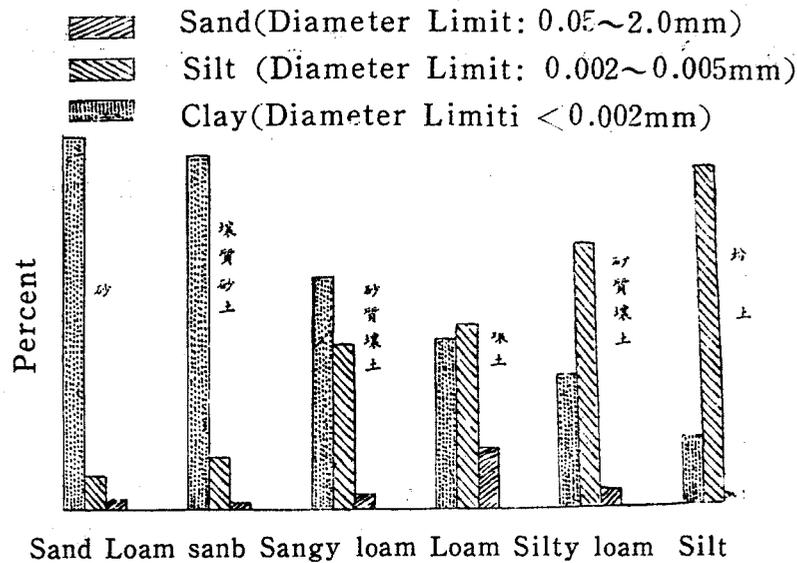
土壤樣品之肥沃試驗 (Fertility tests) 僅採取表面土壤，魚塢底之下層土對於藻類之生長影響很小，因各種藻類之根少又淺；虱目魚塢又很少用犁翻土。表層土壤之取樣 (Sampling) 方法為農業學家用於農場土壤的，在此法中，死去或生長中的植物在表層的均須除去。

1. 土壤結構 (Soil texture)

土壤樣品之機械分析 (Mechanical analyses) 是用 Hydrometer 法，計分析土壤 318 份，土壤計有六種等級 (Atterberg scale) ——沙、壤質沙土、沙質壤土、壤土、盆質壤土、盆土——全省虱目魚塢土壤分析結果，盆質壤土最多，沙質壤土次之 (參閱圖 1 與表 2)。在六種等級中，以盆質壤土 (Silty loam) 最有利於藻類之生長，大多數的多產魚塢都屬於此種土壤，壤土也適宜藻類之生長，因它所含的沙、盆土，粘土較均衡。沙與壤質沙土因其結構較鬆，不大適合藻類之生長。

表二 虱目魚塢表面土壤之結構

| 分類 | 沙 | 壤質沙土 | 沙質壤土 | 壤土 | 盆質壤土 | 盆土 |
|---------|-------|------|-------|-----|--------|-------|
| 取樣數 | 21 | 4 | 74 | 12 | 189 | 18 |
| 估計面積 ha | 1,180 | 240 | 4,200 | 730 | 10,700 | 1,050 |



圖一 機械分析各種等級之土壤組成表示圖

2. 魚塢土壤之 PH 值

土壤樣品之 PH 值是用玻璃電極法測定，其範圍 7.5~ 9.7。PH 值隨着季節有很大的變動，乾燥季末期最高，雨季末期最低（表 3），鹼性反應主要是由於氯化鈉及硫酸鈉之存在。惟在某些例外的情況下為酸性反應，這些土壤是在海平面以下之魚塢採取，其酸性反應可能是由於有機物被細菌分解而得，一般言之，富於鈉之鹼性土壤，有利於藻類之生長。

表三 魚塢土壤之 PH 值

| PH 值 範圍 | 7.5~ 8.0 | 8.1~ 8.5 | 8.6~ 9.0 | 9.1~ 9.5 | 9.6~10 |
|---------|----------|----------|----------|----------|--------|
| 乾 季 | | 21 | 63 | 123 | 96 |
| 濕 季 | 32 | 127 | 102 | 57 | |

3. 魚塢土壤之有機質

表層土之有機質，經分析的結果列於表 4，有機質在表層土中之含量與魚塢之產量關係，由觀察法表

表四 魚塢表層土壤之有機質

| 有 機 質 (%) | < 1.5 (低) | 1.6~ 3.5 (中) | > 3.6 (高) |
|-----------|-----------|--------------|-----------|
| 樣 品 數 | 120 | 159 | 51 |

示於表 5。塢底之最頂層稱為藻床 (algal bed)，含有大部份的有機土壤膠狀體，在不同地區之魚塢土壤藻床之有機物，經分析所得之化學成份列於表 6，這些表顯示大部份的生產力高的魚塢，其藻床通常含有多量之有機質。有機肥料除了能直接飼魚外，並能增加土壤中的有機質，而且在土壤中分解，能緩和砂

表五 各地區魚塢土壤有機質含量與生產量之關係

| 地 區 | 樣 品 數 | 有機質含量 | 年 產 藻 量 | 年 產 魚 量 |
|-------------|-------|--------|---------|---------|
| 會 文 | 26 | 0.39 % | 公斤 | 公斤 |
| 口湖、臺西、七股縣有塢 | 29 | 1.23 | 15,000 | 1,200 |
| 布袋、新塢、義竹、双春 | 75 | 2.41 | 18,750 | 1,500 |
| 北門、七股、土城、安南 | 158 | 3.27 | 25,000 | 2,000 |
| 安平、梓官、永安、彌陀 | 61 | 4.17 | 28,250 | 2,500 |

土或壤質砂土之鬆弛性，在黏性膠狀的土壤中，也有同樣的緩和作用，能使藻類適合生長。

表六 各地區魚塢藻床有機質之化學成份

| 地 區 | 樣 品 數 | 燒杯損失量 (%) | 有機碳 × 1.72 (%) | 全 量 氮 (%) | C/N比 |
|--------------------|-------|-----------|----------------|-----------|-------|
| 布 袋、新 塢 | 26 | 7.44 | 9.59 | 0.26 | 21.42 |
| 七 股、土 城 安 南、永 安 | 74 | 12.57 | 16.75 | 0.41 | 23.75 |
| 安 平、梓 官 | 23 | 26.76 | 31.37 | 0.76 | 24.98 |

4. 氮

全量氮 (Total Nitrogen)、氨氮、氮鹽氮在表層土壤中之含量，可由普通的化學方法測定。全量氮豐富的，存在於土壤相當好，且有良好的管理，維持土壤肥沃較久的地方。通常池底土壤含 $\text{NH}_3\text{-N}$ 量由 25 至 45 ppm，其差距太小故不能顯示任何 $\text{NH}_3\text{-N}$ 量與魚產量之直接關係， $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量小於 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，普通為 15 至 30 ppm，土壤中之全量氮與有機質成正比。全量氮多的土壤，毫無疑問的藻量也高。此因素已由藻類在控制條件之溫室栽培及肥沃場地試驗所證實。

表七 虱目魚塢表層之土壤全量氮

| 全 量 氮 (%) | <0.10 | 0.11~0.15 (低) | 0.16~0.20 (中) | >0.21 (高) |
|-----------|-------|------------------|------------------|--------------|
| 樣 品 數 | 39 | 84 | 174 | 38 |

5. 有效磷 (Available Phosphorus)

樣品含有有效磷之量，用 Bray 法測之，其結果例於表 8。一般藻床土壤 (Algal Pasture Soils) 富於有效磷，含量平均為 42 ppm。當使用有效磷促使藻類生長時，不論所用的是有機或無機的磷酸鹽，單獨或與氮肥合用均能增進藻類生長。

表八 魚塢藻床之有效磷

| 有效磷 (ppm) | <35 (低) | 36~45 (中) | >46 (高) |
|-----------|------------|--------------|------------|
| 樣品類 | 74 | 102 | 166 |

三、結 論

魚塢土壤經過施放基肥及晒坪繁殖一層藻床後，於四月上旬開始放養至十一月下旬越冬，每公頃收穫虱目魚在1200~2500公斤間。如以全年之虱目魚總魚獲量與基肥、追肥量相比，則得1比0.8~1.2、由此可見得用基肥、追肥培育藻類養殖虱目魚比以飼料直接養魚有利。藻床長在土壤上層，與土壤結構有極密切關係，藻類生長不良，如屬於土壤結構方面的天然條件不足，須有比較長期之施肥與良好的管理（及時施放追肥與驅除紅筋蟲，吳郭魚等），才能使土壤肥沃，藻類繁茂。近年來雖有土壤改良劑出售，據初步試驗，效果不甚明顯。化學肥料也因其速效，曾經風行一時，然而因肥效不能持久、現在虱目魚塢已很少使用。臺南分所今年計劃施放化學肥料少量多次，期能使其肥效維持較久，對於藻類之繁殖有較多幫助，如果此舉能夠成功，必能提高產量及減低成本。本計劃同時進行三項試驗，就是化學肥料對於虱目魚產量之影響，水質分析、土壤分析，將於年底結束，屆時將有更詳細的報告。

四、參考文獻

Tan, Yun-An and Chen, Sheng-Hsiang, 1967 Proceedings of the World Symposium on Warm-Water Pong Fish Culture, FAO Fisheries Reports NO. 44, Vol.3, P 202- 209

