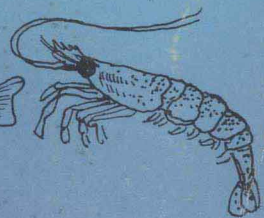
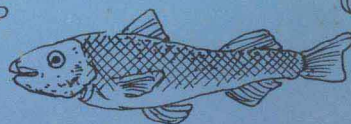
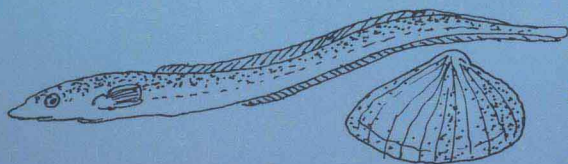
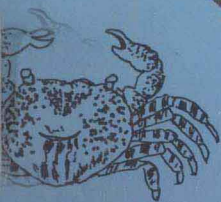
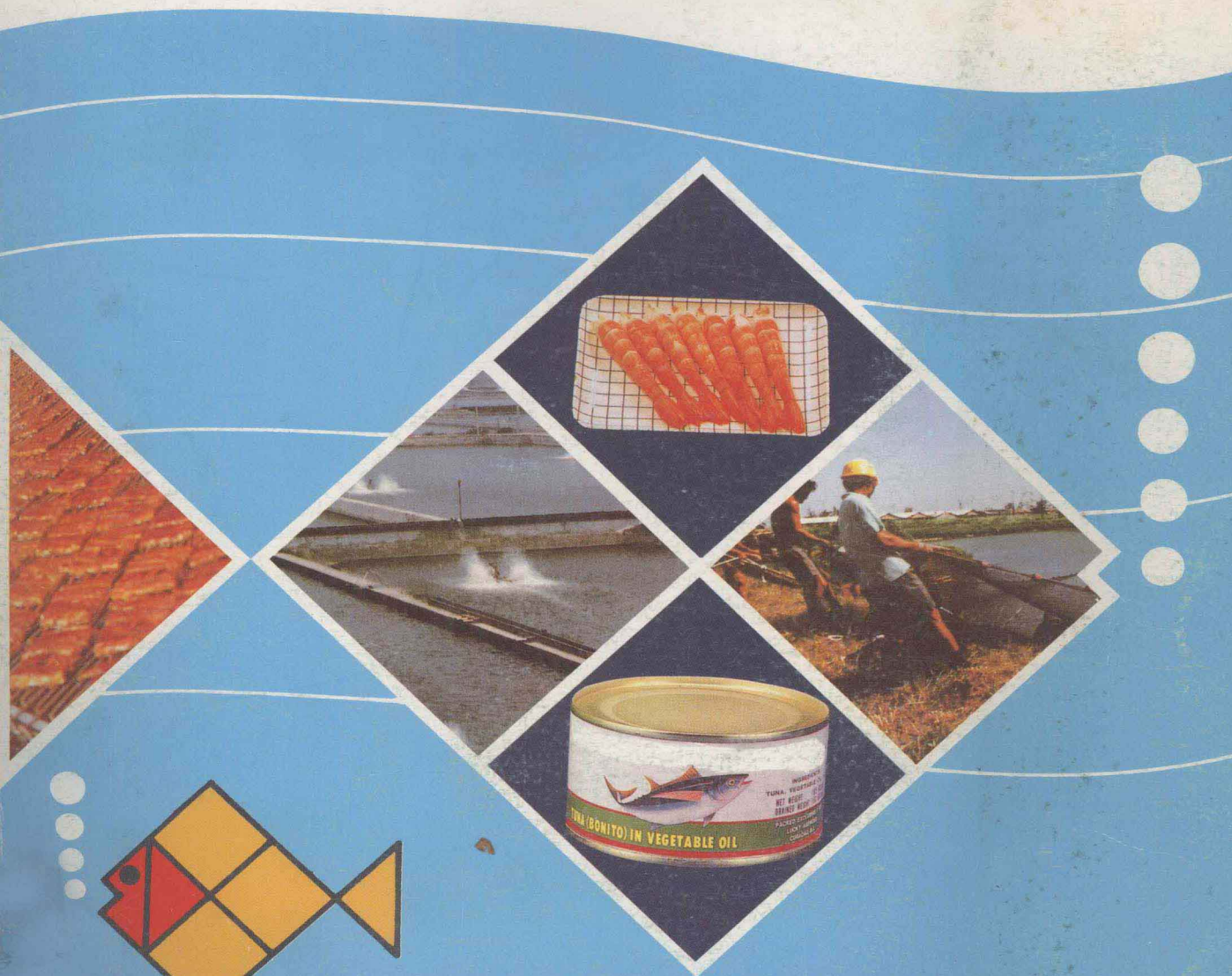


國民中學

# 水產

下冊



國立編譯館 主編

中華民國七十八年一月 正式本初版

國民中學  
選修科目 **水產教科書** 下 冊

定價：（由教育部核定後公告）

主 編 者 國 立 編 譯 館

編 審 者 國立編譯館國民中學水產科教科用書編審委員會

主任委員 吳 清 熊

委 員 李信徹 林芳池 孫寶年 秦長易

陳弘成 陳茂松 陳明榮 陳建初

陳德富 張連中 曾萬年 歐錫祺

鍾美苓 羅秀婉

編輯小組 吳清熊 孫寶年 陳弘成 陳茂松

陳建初 羅秀婉

總 訂 正 吳 清 熊

出 版 者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市古亭區 10770 舟山路247號

印 行 者 九 十 二 家 書 局（名稱詳見背面）

經 銷 者 臺 灣 書 店

門市部：臺北市忠孝東路一段一七二號

電 話：三 九 二 八 八 四 三

印 刷 者 封面：沈 氏 藝 術 印 刷 公 司  
內文：

# 編輯大意

- 一、本書係遵照教育部民國七十二年七月頒布的國民中學選修科目水產課程標準編寫而成。
- 二、本書共分上、下兩冊，供國民中學第三學年上、下學期每週二至三小時選修教學之用。
- 三、本書的目的在使國民中學學生了解水產科學的概況，以及未來的發展，從而培養學生對水產科技的興趣，以鼓勵學生就讀水產有關的學校，或從事水產業的工作。
- 四、本書下冊分水產養殖現況與種類、養殖環境、種苗繁殖、飼料、養成與收穫、魚病、水產原料的性質、魚介類的鮮度、魚介類的冷藏品與冷凍品、乾製品與鹽藏品、水產罐裝瓶裝及殺菌軟袋食品、水產煉製品、水產加工副產品等十三章，介紹水產養殖與水產製造的基本知識及有關科技的發展。
- 五、本書內容所包含專業領域甚為廣泛，教材文辭則力求深入淺出，以期易於了解；並附有許多有關彩色圖片，藉以提高學生學習興趣。
- 六、本書內容甚多，教師宜配合當地的水產業特色，作選擇性的講授；並可適當安排指導學生參觀魚市場、漁船、養殖場、加工廠等，以加深其印象，增進教學效果。
- 七、本書如有未盡妥善之處，尚請任課教師和海內外專家、學者提供卓見，以供再修訂時的參考。

# 國民中學水產 下冊

## 目 次

|                            |    |
|----------------------------|----|
| <b>第九章 水產養殖現況與種類</b> ..... | 1  |
| 第一節 養殖的重要性與現況.....         | 1  |
| 第二節 養殖方式的區分.....           | 2  |
| 第三節 臺灣地區主要的養殖種類.....       | 4  |
| <b>第十章 養殖環境</b> .....      | 19 |
| 第一節 養殖場的選擇與設施.....         | 19 |
| 第二節 水    質.....            | 21 |
| 第三節 底    質.....            | 26 |
| 第四節 施    肥.....            | 28 |
| <b>第十一章 種苗繁殖</b> .....     | 30 |
| 第一節 種魚的選擇與培育.....          | 30 |
| 第二節 催熟、採卵、授精與孵化.....       | 36 |
| 第三節 餌料生物的培育.....           | 41 |
| 第四節 幼苗的培育.....             | 46 |
| 第五節 品種改良.....              | 49 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>第十二章 飼料</b> .....      | 52  |
| 第一節 魚類的食性與營養需求 .....      | 53  |
| 第二節 飼料的成分 .....           | 55  |
| 第三節 飼料的種類 .....           | 56  |
| 第四節 飼料的調配與製造 .....        | 58  |
| <b>第十三章 養成與收穫</b> .....   | 63  |
| 第一節 放養密度 .....            | 63  |
| 第二節 成長與產量 .....           | 65  |
| 第三節 池塘管理 .....            | 67  |
| 第四節 收成與運銷 .....           | 74  |
| <b>第十四章 魚病</b> .....      | 80  |
| 第一節 魚病的成因 .....           | 80  |
| 第二節 常見的魚病 .....           | 81  |
| 第三節 診斷與預防 .....           | 95  |
| 第四節 治療 .....              | 97  |
| <b>第十五章 水產原料的性質</b> ..... | 101 |
| 第一節 水產製造的重要性 .....        | 101 |
| 第二節 水產原料的特性 .....         | 102 |
| 第三節 魚介肉的主要成分 .....        | 103 |
| 第四節 海藻的主要成分 .....         | 107 |
| <b>第十六章 魚介類的鮮度</b> .....  | 110 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 第一節 魚介類的死後變化               | 110        |
| 第二節 魚介類的鮮度鑑定法              | 112        |
| <b>第十七章 魚介類的冷藏品和冷凍品</b>    | <b>119</b> |
| 第一節 低溫保藏原理與方法              | 119        |
| 第二節 低溫貯藏中品質的變化及其防止         | 125        |
| 第三節 冷凍水產品的製造               | 126        |
| <b>第十八章 乾製品與鹽藏品</b>        | <b>130</b> |
| 第一節 乾 製 品                  | 130        |
| 第二節 鹽 藏 品                  | 136        |
| 第三節 海藻加工品                  | 138        |
| <b>第十九章 水產罐裝、瓶裝及殺菌軟袋食品</b> | <b>142</b> |
| 第一節 瓶裝與罐裝食品製造原理            | 142        |
| 第二節 罐頭種類及其加工方法             | 146        |
| 第三節 殺菌軟袋食品                 | 149        |
| 第四節 罐頭的異常現象                | 149        |
| 第五節 臺灣地區的主要罐頭生產概況          | 150        |
| <b>第二十章 水產煉製品</b>          | <b>154</b> |
| 第一節 煉製品的製造原理               | 154        |
| 第二節 原料的種類與選擇               | 156        |
| 第三節 製造方法                   | 157        |
| <b>第二十一章 水產加工副產品</b>       | <b>163</b> |

4 國民中學水產（下冊）

|              |            |
|--------------|------------|
| 第一節 魚 粉      | 163        |
| 第二節 魚 溶 漿    | 167        |
| 第三節 魚 油      | 169        |
| 第四節 水產皮革及工藝品 | 171        |
| <b>附 錄</b>   | <b>177</b> |

# 第九章 水產養殖現況與種類

水產生物是人類所需蛋白質的重要來源之一，自古即為人們所愛好的食物，其種類繁多且生活於廣闊水域之中，以致人們認為可以取之不盡，用之不竭。然而天然的水產生物，一旦發生濫捕、生殖障礙或水質污染等現象時，其產量即會逐漸減少，因此只有在各種水域中，利用人為養殖的方法以維護並促進水產生物的成長。所以水產養殖本質上是經濟與產業的導向，就是以促成產業持續穩定發展為目的。

## 第一節 養殖的重要性與現況

### 一、重要性

基本上，水產養殖與其他農業目的一樣，在於生產食物。由於動物性蛋白質的來源較植物性蛋白質有限，因此水產養殖的對象著重於水產動物；與陸上養殖的畜牧業相比較，水產養殖能以較少的空間而有效地生產較大量高品質的動物性蛋白質。

近年來人口激增，糧食之需求增加，但土地面積有限，且世界各國紛紛設定二百哩經濟海域，遠洋漁業受到阻礙；又由於工業發展及農藥大量使用，致使天然魚苗大量減少，在此前提之下，水產養殖業就相形日漸重要。

臺灣地區社會安定，生活水準提高，水產生物種類及品質的要求也相對提升，所以如何提高品質，種類多樣化，及持續的供應，非以高科技的



人工繁殖、密集的養殖及系統化的經營栽培，無法達到此目標。尤其臺灣地區的水產養殖業正面臨轉型階段，除了提供食物外，更強調促進經濟的發展，所以水產養殖業是未來發展的重要項目，更是促進經濟繁榮，安定民生的重要事業。

## 二、臺灣地區養殖現況

由於政府過去對養殖漁業的輔導，著重於養殖技術之研究改進及推廣，且民國四、五十年代本省之農業政策與目標是偏重在「提高稻米生產」，到了六十年代初期，仍強調「安全存糧」之重要性，致使養殖漁業一直無法納入經濟發展的正軌。直至民國六十八年，政府頒訂農民可以申請農地轉作養魚的法令，配合養殖戶的勤奮努力，加上研究者的苦心造詣，塑造了今天臺灣地區水產養殖業蓬勃發展的局面。

迄今臺灣地區水產養殖種類已達五十五種之多，尚有二十二種可望於數年之內加入行列。而養殖魚類產量占漁業總生產量，自民國五十五年的13.76%上升至民國七十六年的24.71%，生產總價值也由民國五十五年的七億八千萬元，升至三百五十二億三千萬元（圖 9-1），其中淡水養殖占49.90%為最多，出口魚類以鰻與草蝦為大宗；養殖人口數占水產從業人員的27.76%，呈現出一片欣欣向榮的景象。

然而，目前本省養殖漁業仍然面臨到一些難題，如可供養殖的面積不多、水資源缺乏及生產環境不良等，但若能羣策羣力克服種種困難，必能使臺灣地區的水產養殖業更呈現新貌。

### 第二節 養殖方式的區分

養殖方式可依水質、水域種類、經營方式及其他等區分如下：

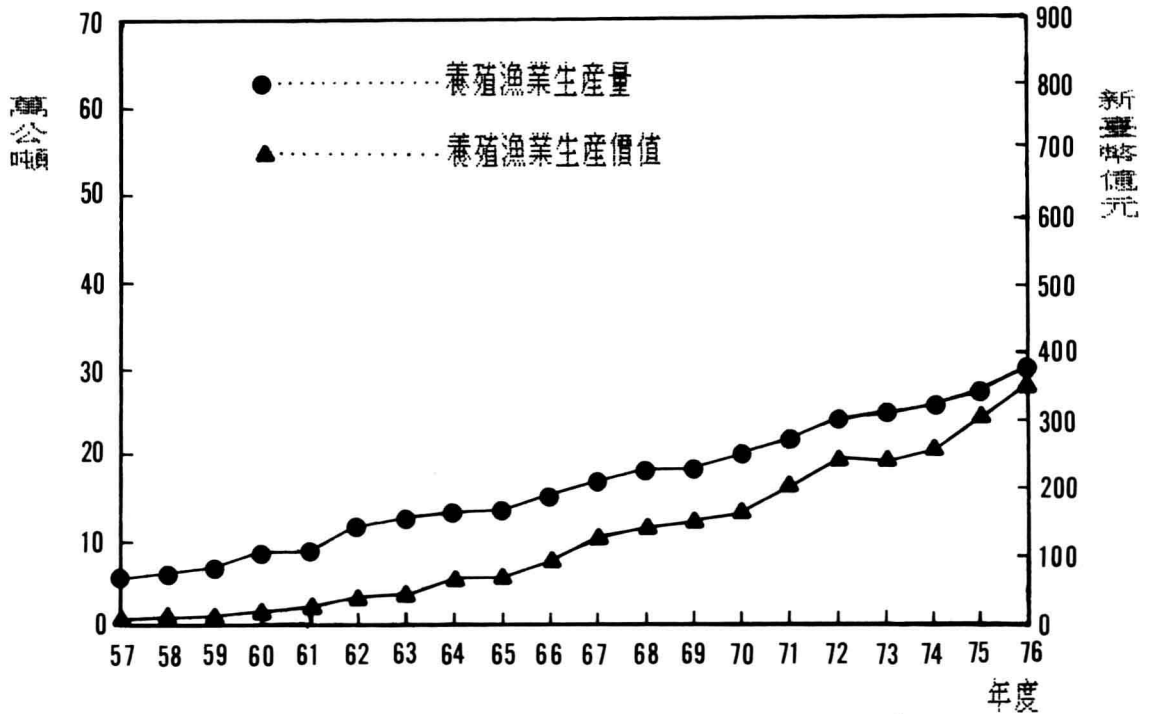


圖 9-1 歷年來養殖漁業生產量及生產價值 (民國五十七年至七十六年)

## 一、水質

### (一) 鹽度

1. 淡水養殖 利用河川、湖泊及水庫的淡水水源進行養殖者。如鯉、鰻、鰱(香魚)、鱖、草魚、鱧、泥鰱、吳郭魚、蜆及淡水蝦等之養殖。
2. 半鹹水養殖 利用淡水與海水配合成各種鹽分濃度進行養殖者。如草蝦、沙蝦、黑鯛、七星鱸及虱目魚等之養殖。
3. 鹹水養殖 利用天然海水進行養殖者。如斑節蝦、龍蝦、文蛤、牡蠣、嘉鱘魚及石斑魚等之養殖。

### (二) 水溫

1. 溫水養殖 飼育水溫在  $20^{\circ}\text{C}$  以上者。如草魚、吳郭魚、鱧及鰻等之養殖。

#### 4 國民中學水產（下冊）

2 冷水養殖 飼育水溫在 15°C 以下者。如鱒等之養殖。

#### （三）水的流動狀態

1. 靜水式養殖 注水後極少更換池水的養殖方式者。如吳郭魚、鯉及鱖等之養殖。

2. 流水式養殖 注水後經常不停的流動更換的養殖方式者。如鱒及鱧等之養殖。

### 二、水域種類

（一）天然水域養殖 於天然湖泊、水庫、河川、淺海及外海面等養殖者。

（二）人工水域養殖 於人造池塘及蓄水池等養殖者。

### 三、經營方式

（一）集約式養殖 大量投入人力、設備、資金及有效管理以提高單位生產量者。

（二）粗放式養殖 利用天然水域生產，其投入的人力及資金較少。

### 四、其他——以生物種類區分

（一）單養養殖 只養殖一種生物者，稱為單養。通常以養殖生物的種類來稱呼，如草蝦養殖、鰻養殖等。

（二）混養養殖 二種以上生物混合養殖者，稱為混養。

## 第三節 臺灣地區主要的養殖種類

水產養殖乃利用天然水域或人造池塘，放養經濟價值較高的魚類。臺灣地區目前主要的養殖種類，可區分成魚類、甲殼類、貝類、藻類及其他

等五大類。

## 一、魚類

### (一) 鰻 (彩圖 9-2)

鰻的養殖法可分為靜水式及流水式養殖兩種。流水式可高密度養殖且效果較好。成長最適水溫在 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，每公頃放養300,000尾，年產量約達15公噸左右，通常以重200公克的成鰻上市。鰻屬肉食性，通常以人工飼料投餌，臺灣地區鰻的養殖業以高屏地區、鹿港及桃園縣最為興盛，為本省外銷最大宗的養殖種類。

### (二) 吳郭魚 (彩圖 9-3)

吳郭魚可在淡水及半鹹水中養殖，可採單養及混養方式，放養密度依水質好壞，可由每公頃15,000尾至60,000尾。約6~9個月後，即可長至1公斤，成長最適水溫在 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。吳郭魚屬雜食性，通常餵與天然餌料或人工飼料，臺灣地區吳郭魚養殖業分布各地，以臺南縣最盛。

### (三) 鯉科

#### 1. 鯉 (彩圖 9-4)

鯉的養殖方式分為集約式及粗放式養殖兩種，養殖池可分靜水式及流水式，以流水式生產較高。成長最適溫度在 $20\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，一般於春天開始放養，至七月間即可出售。粗放式一般在農漁牧綜合經營下養殖，而集約式則需使用完全人工飼料。臺灣地區鯉養殖業遍布各地，以臺南縣產量最高。

#### 2. 鱧、草魚 (彩圖 9-5,9-6)

鱧、草魚的養殖方式可分為集約式及粗放式養殖兩種，養殖以靜水池為主，成長最適溫度在 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，於二、三月間開始放養，約飼養1.5~2年才可上市。鱧、草魚均屬草食性。臺灣地區鱧、草魚養殖業分布全省，鱧以臺南縣產量最多，草魚則以嘉義縣產量最多。



彩圖 9-2 鰻養殖



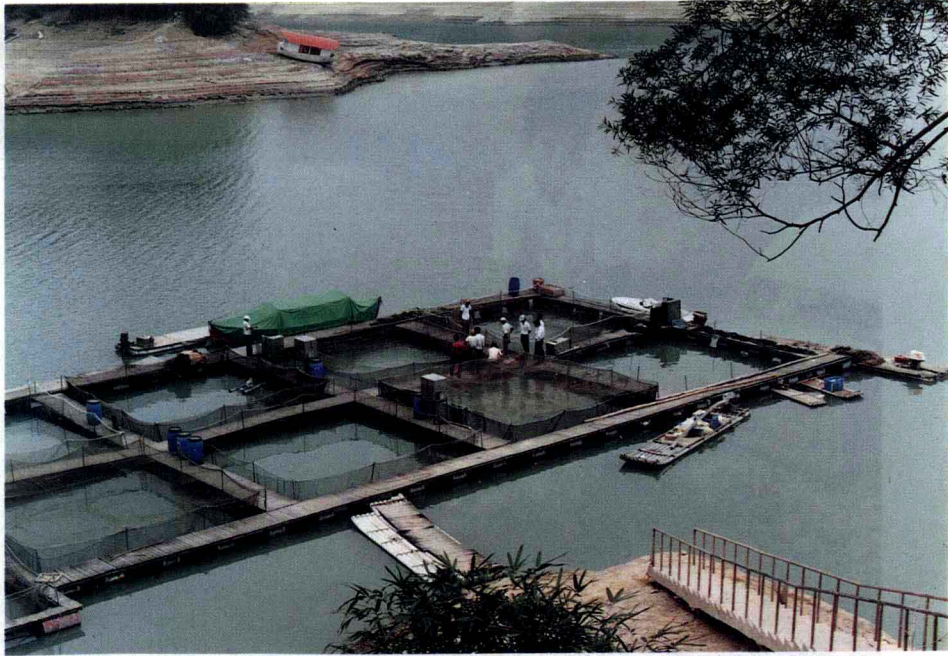
彩圖 9-3 吳郭魚養殖



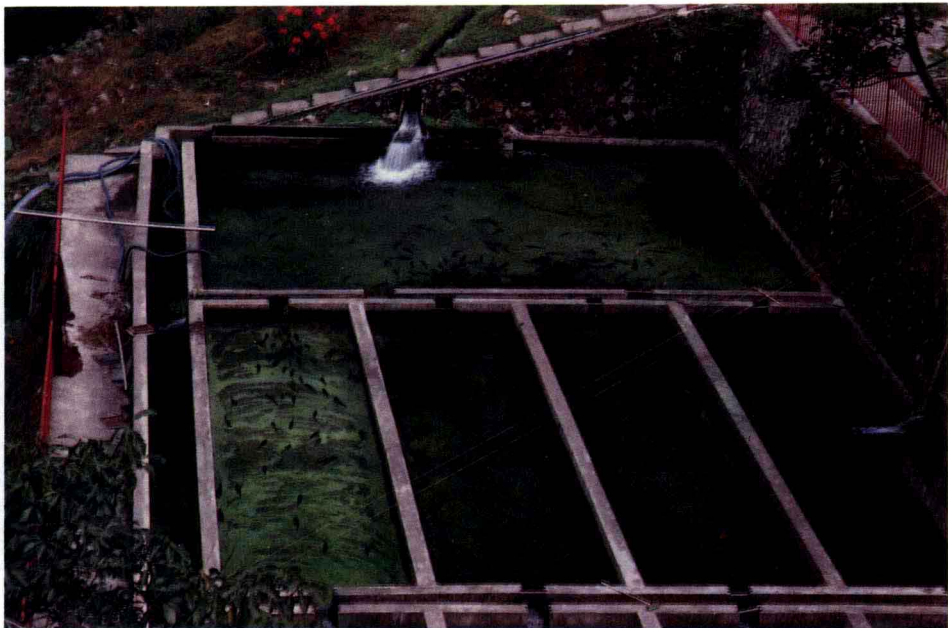
彩圖 9-4 鯉 養 殖



彩圖 9-5 鱧 養 殖



彩圖 9-6 草魚養殖



彩圖 9-7 虹鱖養殖

#### (四) 泥鰍

泥鰍的養殖池須選擇土質為帶中性或弱酸性的腐植壤土，大小以 100~200 平方公尺為宜。多採集約式養殖，每平方公尺可放養 5 公分之幼苗 100~150 尾，飼養 8~10 個月即可出售。泥鰍屬雜食性，適於水溫 20~23°C，植物性、動物性餌料各占一半，臺灣地區泥鰍養殖業以屏東縣及高雄縣最為興盛。

#### (五) 虹鱒 (彩圖9-7)

虹鱒的養殖場所，必須具備清淨而終年水量豐富之冷水源。注水量每秒約 28 公升，pH 值為 6.5~9.0，水溫在 5~20°C，以 15°C 最適宜。放養量每平方公尺 15 尾，飼料以 50~60% 動物性餌料與 40~50% 植物性餌料配合供飼，臺灣地區虹鱒養殖業以南投縣最為興盛。

#### (六) 鱒 (香魚)

由於鱒的稚魚期 2 個月間必須在海水中生存，而其餘 8 個月必須利用淡水養成，所以養殖場必須靠近海邊為佳。鱒養殖的水質很重要，須以每秒 100~300 公升的注水量，每公升 6 毫升以上的溶氧量，6.5~8.0 的 pH 值，20~22°C 的水溫為佳，且不能混入污水。鱒一般以動物性的人工飼料投飼，放養量每平方公尺放養 70 尾，一年後可達 100~120 公克。臺灣地區鱒養殖業分布於臺北縣、新竹縣、苗栗縣、花蓮縣及宜蘭縣。

#### (七) 虱目魚 (彩圖9-8)

虱目魚可採淺坪式之施肥養殖方式及深水式投餌養殖方式兩種。淺坪式養殖即利用有機肥料，如米糠與雞糞等，培養一層虱目魚所嗜食的藻床，以 30~45 公分的水深，每公頃放養 10,000~12,000 尾，每公頃年產可達 2~2.4 公噸。深水式即以水深 1 公尺以上的養殖，投以粒狀的人工配合餌料，每公頃放養 15,000~20,000 尾，年產量可達 4~6 公噸，於每年三月間開始放養魚苗，至六月分以後即可陸續上市。臺灣地區虱目魚養殖業以北回歸線以南的臺南縣市、高雄市及屏東縣最為發達。



### （八）金目鱸

金目鱸可在淡水或海水中養殖，以海水養殖者肉質較佳。養殖池以1~2公頃最適宜，每公頃放養30,000~40,000尾，水深在1.5~2.0公尺，成長最適溫度在25~30°C，一般以吳郭魚或下雜魚等餌料投飼。臺灣地區金目鱸養殖業以臺中縣、嘉義縣、屏東縣及花蓮縣最為發達。

### （九）黑鯛

黑鯛養殖可分為魚池及箱網養殖方式兩種，成長最適溫度在26~30°C，每公頃放養50,000~60,000尾，養殖一年可達300公克。黑鯛屬肉食性，一般以下雜魚或魚肉混合鰻粉投飼。臺灣地區黑鯛養殖業以嘉義縣及澎湖縣最為興盛。

### （十）石斑魚（彩圖9-9）

石斑魚養殖可分為魚池及箱網養殖方式兩種，成長最適溫度在25~30°C，鹽度在11~41‰，一般放養的魚苗為9~15公分，每平方公尺最高可放養12尾。石斑魚屬肉食性，一般以下雜魚投飼，臺灣地區石斑魚養殖業以高雄縣及澎湖縣最為發達。

### （十一）嘉鱻魚

嘉鱻魚養殖可分為流水式魚池及箱網養殖方式兩種。地點必須選擇在內灣，潮流暢通且終年平均水溫在15°C以上的場所。放養魚苗體長需5公分以上，每平方公尺放養6~10公斤，養殖一年可達600公克。嘉鱻魚屬肉食性，一般使用鯖、鰹、鯷及蝦類等生鮮餌料或粒狀人工飼料為佳。臺灣地區嘉鱻魚養殖業以澎湖縣最為發達。

### （十二）星點彈塗

星點彈塗養殖池一般面積約在0.1公頃左右，魚池構造與虱目魚略同，僅在池頂鋪設魚網及四周加圍竹片以防其他動物的侵害。每公頃放養30,000~50,000尾，可全年放養，而以五至七月間為主。星點彈塗有攝食底藻食性，一般以雞糞及米糠等來促進底藻之繁生。臺灣地區星點彈塗養