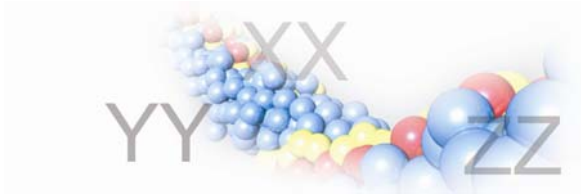


吳郭魚的性決定、性分化及性鑑別



張湧泉、陳榮華、劉富光

水產試驗所淡水繁養殖研究中心

吳郭魚是台灣非常重要的養殖魚種，由於它具有特殊的生殖行為，因此，在這裡簡單介紹一些相關的生殖生理知識提供參考。

性決定 (Sex determination)

吳郭魚是雌雄異體的兩性生殖魚類，性決定主要取決於性染色體 (Sex chromosome) 的基因型。經由種間雜交及子代試驗等結果顯示，吳郭魚的性染色體機制主要有二大類，第一類是 XX (雌) -XY (雄) 型，例如尼羅吳郭魚 (*Oreochromis niloticus*) 及莫三比克吳郭魚 (*O. mossambicus*)；第二類是 ZZ (雄) -ZW (雌) 型，例如歐利亞吳郭魚 (*O. aureus*) 及賀諾奴吳郭魚 (*O. hornorum*)。吳郭魚的染色體有 22 對，無法像人類一般，可以從外觀上分辨出性染色體，而且尚未發現體色或其它標記有性聯遺傳現象。將 XX 雌魚與 ZZ 雄魚雜交，子代不一定完全是雄性，而 YY 超雄性魚與 XX 雌魚配對，繁殖之子代也未必完全是雄性。因此，有些研究指出，可能有體染色體 (Autosome) 參與性決定的機制。近年來有些研究人員嘗試從微衛星 DNA (Microsatellite) 或染色體的電子顯微結構，分辨出 XX、XY 或 YY 個體，不過在實際操作上並不容易。

性分化 (Sex differentiation)

性分化是指生殖腺在發育過程中可分化出不同的型式，例如精巢或卵巢，為性別的表現型。一般而言，性分化現象在雌魚發生的時間比雄魚早，而且組織學上的檢出比外觀上的變化早。吳郭魚生殖腺形態上的分化 (例如：體細胞增生為卵巢腔)，在時間上先於細胞學上的分化 (例如：卵原細胞進行減數分裂成為初級卵母細胞)；青鱗魚 (*medaka*, *Oryzias latipes*) 則相反。雌吳郭魚的類固醇生成細胞 (Steroid-producing cells) 在性分化前及分化期間均有所表現，內源性的雌性激素 (Estrogen) 是卵巢分化的天然誘導劑；雄吳郭魚的類固醇生成細胞則是在精巢分化時才會在精巢合成類固醇激素。

因性類固醇參與性分化，因此如果對尚未性分化的吳郭魚苗投與外源性的性類固醇，就可以改變原來的性分化方向而發生性轉變，例如投與添加雄性激素的飼料一段時間後，雖然其基因型並未改變，卻可將雌魚轉變為雄魚。芳香酶 (Aromatase) 是參與雌性激素生產之酵素，可催化睪固酮 (Testosterone；一種雄性激素) 成為雌二醇 (Estradiol；一種雌性激素)。如果飼料中添加芳香酶抑制劑，在吳郭魚苗尚未性分化前即投餵一段時間，也可以將雌性魚轉變成為雄魚。另外，也有報告指出，蓄養環境水溫會影響性分化的方向 (高水溫的雄性比率較高)。

性鑑別 (Sex identification)

一般吳郭魚的體重如多於 15 g，便可以從外觀上分辨出性別。雄魚在尾鰭前方的腹部有 2 個開孔，較靠近頭部的開孔是肛門，後方開孔較小，是泌尿生殖孔，尿液及精液均由此排出。雌魚則在相對部位有 3 個開孔，從較靠近頭部的開孔算起，依序為肛門、產卵孔及泌尿孔 (圖 1)。對於不能從外觀上判定之幼小稚魚 (約 0.5 g 以上)，可以解剖腹部，用鑷子夾取部分生殖腺組織置於載玻

片，加上幾滴醋酸洋紅染色液並蓋上玻片壓碎後，在光學顯微鏡下觀察。在同樣放大倍數下，卵母細胞顯著地比精母細胞大且可看到細胞核 (圖 2、3)。一般就是用這種所謂的「醋酸洋紅壓碎法」(Aceto-carmine squash method) 辨別繁殖子代稚魚期之性別，計算其雌雄比例，以便在較短時間內，判定親代之性染色體機制 (例如是 XX 雌魚還是變性之 XY 雌魚?)，瞭解其是否為所需要之種魚。

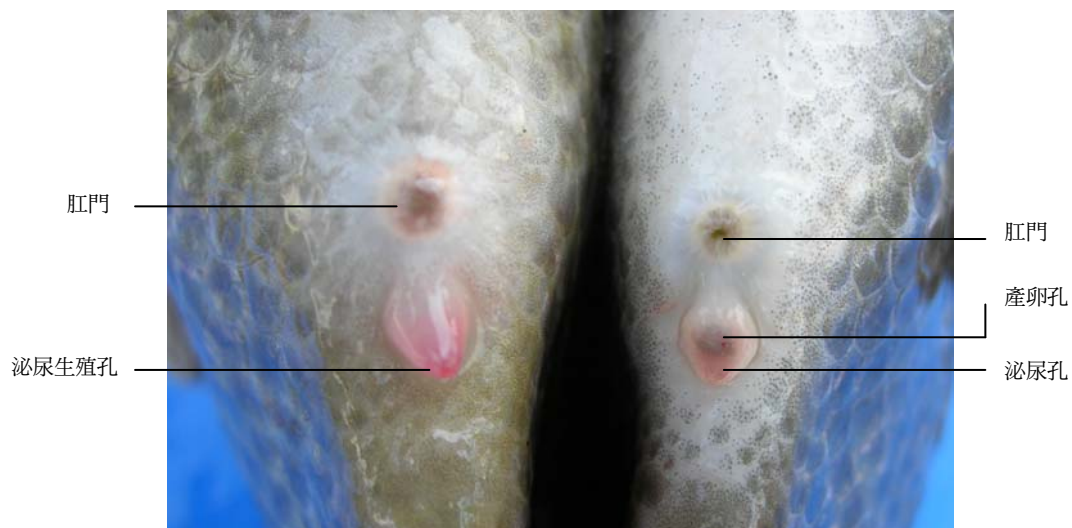


圖 1 吳郭魚性別判定 (左：雄；右：雌)

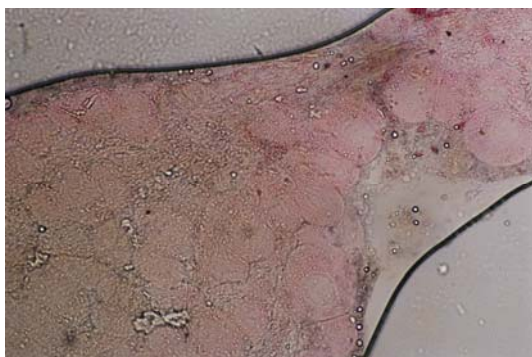


圖 2 吳郭魚稚魚卵母細胞 (以醋酸洋紅染色)



圖 3 吳郭魚稚魚精母細胞 (以醋酸洋紅染色)