

# 龍膽石斑及其雜交斑之生長分子標誌輔助選育

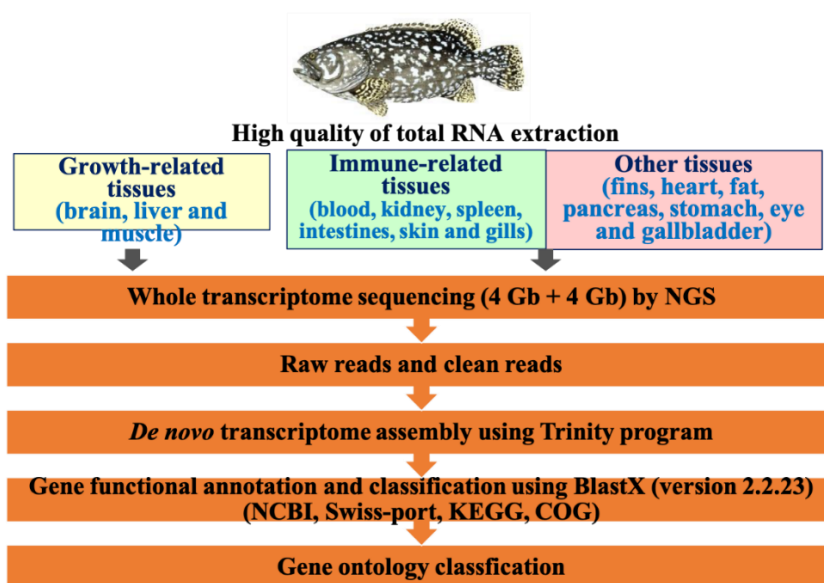
國立臺灣海洋大學 水產養殖學系

龔紘毅副教授、黃章文副教授

利用次世代定序(NGS)技術建立龍膽石斑轉錄體資料庫，找出具有高度基因型多樣性之微衛星(SSR) DNA 分子標誌，並搭配石斑魚生長相關表現型資料，分析微衛星分子標誌基因型與生長性狀之間的相關性。利用龍膽石斑魚轉錄體資料庫成功開發生長相關功能性基因之微衛星。

已篩選出 5 個生長相關 DNA 分子標誌，包含 4 個微衛星標誌 (Ela348、Ela9156b、Ela8112a、Ela22361) 與一個 51 bp DNA 缺失型標誌 (Ela8112d)，經過統計分析在兩個龍膽石斑族群中皆與生長性狀(體重)具有顯著相關性 ( $p < 0.05$ )。發現在參與肌肉生長重要轉錄因子基因 3' -UTR 之 DNA 缺失型標誌 (Ela8112d) 異型核子 Aa 基因型與生長性狀呈負相關，此段 DNA 缺失會影響其表現。檢測在臺灣龍膽石斑不同來源魚苗及兩個種魚場龍膽石斑種魚(2/95、2/131)，以 Ela8112d 專一性引子 PCR 均偵測到 DNA 缺失 Aa 基因型存在。

因此這五個生長相關 DNA 分子標誌，可應用於龍膽石斑種魚之遺傳管理及生長分子標誌輔助選育。



圖一、建立龍膽石斑轉錄體(transcriptome)資料庫。

預期運用範圍：開發出龍膽石斑與肌肉生長相關的微衛星分子標誌可以供龍膽石斑及其雜交斑（如：青龍斑、虎龍斑、油龍斑等）之生長分子選育。

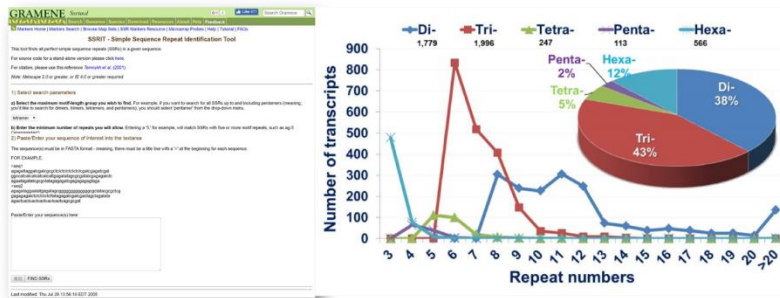
### 產品市場潛力：

利用我們開發之 DNA 缺失標誌可以偵測排除生長不良的龍膽石斑種魚，及以生長正相關的微衛星 DNA 標誌可以篩選成長性狀好的龍膽種魚，以分子標誌輔助做龍膽石斑種魚遺傳管理，以生產成長快速之優質龍膽石斑及其雜交斑魚苗。

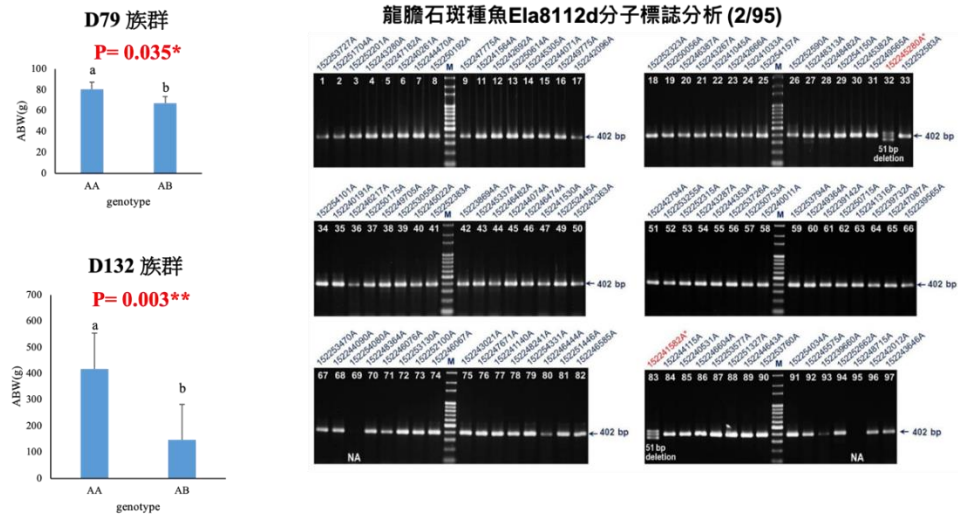
本研究結果顯示建立龍膽石斑轉錄體資料庫並從中找尋具有多型性微衛星 DNA，有潛力做為分子標誌以進行重要經濟性狀之分子標誌輔助育種（MAS）。目前正應用此技術平臺於篩選免疫相關功能性基因微衛星 DNA 標誌，以進行龍膽石斑抗病育種。

未來將進一步發展其他重要經濟性狀如抗寒、促進性腺成熟等之微衛星分子標誌，以發展結合多種經濟性狀的多重功能性基因相關 DNA 標誌平臺來選育臺灣優質龍膽石斑品系。

- 利用 Simple Sequence Repeat Identification Tool (SSRIT) 程式分析龍膽石斑轉錄體的 49,722 個 Unigenes (<http://archive.gramene.org/db/markers/ssrtool>) (Kantety *et al.*, 2002)
- 其中有 2,729 個 Unigene 上有微衛星序列，約佔總體的 5.5%
- 總共找到 4,701 個微衛星序列



圖二、建立龍膽石斑轉錄體之微衛星分子標誌資料庫。



圖三、龍膽石斑成長相關 Ela8112d DNA 缺失分子標誌。

Gene Ontology (GO)	SSR markers	%	
<b>Skeletal Myogenesis Control</b>	<b>54</b>	<b>6.63%</b>	
<b>Translation Control</b>	<b>61</b>	<b>7.48%</b>	
<b>Cell Cycle Regulation</b>	<b>203</b>	<b>24.91%</b>	
<b>Adipocytokine Signaling</b>	<b>57</b>	<b>6.99%</b>	
<b>Insulin Action</b>	<b>67</b>	<b>8.22%</b>	
<b>Apoptosis Regulation</b>	<b>49</b>	<b>6.01%</b>	
<b>B Cell Activation</b>	免疫調控抗病相關 <b>126 Unigenes with</b> <b>164 microsatellites</b>	<b>59</b>	<b>7.24%</b>
<b>T Cell Activation</b>		<b>100</b>	<b>12.27%</b>
<b>Mast Cell Activation</b>		<b>53</b>	<b>6.50%</b>
<b>NK Cell Activation</b>		<b>49</b>	<b>6.01%</b>
<b>Gonadotrope Cell Activation</b>	<b>63</b>	<b>7.73%</b>	

表一、龍膽石斑轉錄體具微衛星 DNA 標誌基因功能分類。