

細說擬球藻

東港分所 蘇惠美

1978年日本研究者發現以酵母投餵之輪虫飼養海水魚仔魚，仔魚之生長及活存率均比以 marine *Chlorella* 投餵之輪虫飼育者差。於是分析輪虫及其餌料之一般成份、礦物成份、胺基酸組成、蛋白質利用率及脂肪酸組成等營養成份，並加以比較。結果得知乃源於 marine *Chlorella* 所富含 EPA，經由攜帶者一輪虫，進入仔魚體內，促進仔魚的成長與發育，高度不飽和脂肪酸 (HUFA) 在營養上之重要性因而更加確認。藻體之脂肪酸組成是藻門(綱)生化分類之一特徵。一般而言，綠藻及藍藻門中之藻種大多含有微量之 HUFA。稱為 "marine *Chlorella*" 之擬球藻若是屬綠球門應不致含高量之 EPA。1985年，筆者分析自台灣魚塢分離，形態上屬於 *Chlorella* 之數株藻體之脂肪酸組成，發現其 EPA 含量幾為 0，自泰國引進種亦然，令筆者甚為迷惑，並與廖所長討論，當時對於日本研究者發表 marine *Chlorella* 富含 EPA 頗為不解。

1987年11月，筆者接受日本及本分所之經費補助，到日本參加國際紅潮研討會。會後並自費前往日本國立養殖研究所，與岡內正典博

士討論我的困惑。他告訴我，所謂 "marine *Chlorella*" 之真正學名，最近經筑波大學之研究確認其學名應為 *Nannochloropsis oculata* (圖)(1986 年日本筑波大學農林水產業特別試驗研究費補助報告書)。同年日本クロレウ工業株式會社亦於日本藻類學刊上證實 "marine *Chlorella*" 應為真眼藻綱(Eustigmatophyceae) 金藻門(Chrysophyta) 之成員(表)。金藻門之成員通常含高量之 EPA 或 DHA (如矽藻含高量之 EPA，等鞭金藻含 DHA)。至此，所謂 "marine *Chlorella*" 之真相乃大白，而台灣、泰國所產的是真正的海水性 *Chlorella*，屬綠藻門，當然不含 EPA。

真眼點藻綱之成員，其細胞之微細構造與金藻門中之定鞭藻一樣，但因色素成份較為特殊，故分成另一綱。就葉綠素而言，綠藻門含葉綠素甲與乙，金藻門之其他藻綱含葉綠素甲及丙，而真眼點藻綱者則僅含葉綠素甲。又，擬球藻之主要類胡蘿蔔素為 violaxanthin 及 vaucherixanthin ester，而綠藻門主含 lutein，金藻門之其他綱則含有 didinoxanthin 及 diatoxanthin，因此，擬球藻呈黃綠色或是綠

色。屬於真眼點藻綱之擬球藻及屬於綠藻門之 "Chlorella" 在光學顯微鏡下，呈現之外形一樣，不易區別。不過，前者分裂後成為 2 個子細胞，後者則為 4 個。真眼點藻綱中，細胞單一，大小較 10 微米小，不產生游動孢子的屬於單球藻科 Monodopsidaceae。該科中已知者僅有 *Monodopsis* 及 *Nannochloropsis* 二屬，前者之細胞大於 5 微米，後者則小於 5 微米。*Nannochloropsis* 屬中，細胞球形，大小為 2 ~ 4 微米者為 *N. oculata* Hibberd；若細胞呈圓柱體，大小為 3~4×1.5~1.7 微米者則為 *N. salina* Hibberd。

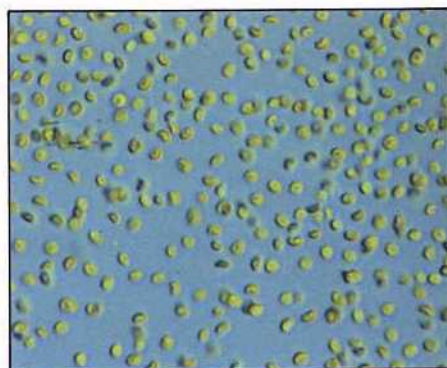
1987 年筆者自日本養殖研究所取回擬球藻後，進行小量培養試驗，並分析其脂肪酸，果然含有豐富的 EPA，於是推薦給鄭賀元君及本所台西分所使用，業者反應良好。本分所乃於 1989~1990 年進行大量培養試驗，瞭解其生長條件及培養上可能遭遇及可解決的方法。1990

~1991 年測試其用於滋養輪虫並添加於仔魚飼育池之營養效益，結果順利地育成黑鯛、烏魚、黃錫鯛、虱目魚、舌蝦虎及石斑魚等 6 種魚苗。孵化後育至 19 天齡之黑鯛魚苗活存率高達 80%，烏魚 30%。繁殖業者蔡木松君，鄭賀元君、曾雷強君、曾煥仁君及郭廷吉君等利用於石斑魚苗之飼育，亦均得到良好的結果。擬球藻在海水魚仔魚飼育上之重要性於是在本省之海水魚苗繁殖業者獲得很大的回響，紛紛前來本分所要求提供藻種，平均每天 1、2 人次，最多達 10 人次。部份業者亦很高興回報因使用擬球藻使石斑魚苗之育成大為提高，出售數 10 萬之魚苗，每尾可賣 30~50 元。從 "marine *Chlorella*" 之困惑到確定擬球藻之妙用，業者之眉開眼笑，讓筆者深深體會科學研究者之角色及藻種分類上之重要性，令我覺得需更加握緊顯微鏡下之微細管，以捕捉另一個美麗的天地。

..... 擬球藻之分類位置與形態特徵

| | |
|-------|--------------------------------|
| 金藻門 | Chrysophyta |
| 真眼點藻綱 | Eustigmatophyceae |
| 真眼點藻目 | Eustigmatales |
| 單球藻科 | Monodopsidaceae |
| 學名 | <i>Nannochloropsis oculata</i> |

細胞為小球體，直徑 2~4 微米，無鞭毛無眼點，外觀與綠球藻 (*Chlorella*) 極相似。唯較小；藻色為綠中帶點黃，培養老化時則較黃；細胞分裂時產生兩個子細胞。1988 年以前日本人稱海產綠球藻 (marine *Chlorella*)。出現於英、日之沿岸水域，因此水溫 30℃ 以上時增殖較差。在台灣於夏天培養時較易失敗。但因富含 EPA，為海水魚仔魚飼育上極富營養的餌料生物，有利於仔魚之育成。



擬球藻 *Nannochloropsis oculata*