

Ecology and microscopic morphology of the marine diatom *Melosira nummuloides* (Dillw)  
C.Agardh. from Tseng-Wen Estuary of Taiwan

臺灣曾文河口擬銀幣直鏈藻生態與顯微結構之研究

賴雪端

嘉南藥理科技大學生物系副教授

T

### 摘要(Abstract)

本研究根據 1998 年至 2003 年間，在臺灣西部河川出海口及半鹽水濕地所進行之矽藻生物多樣性的調查發現：一種特殊的直鏈藻屬矽藻 *Melosira* 只出現於曾文河口之閘門外及曾文河口鄰近的一半鹽水魚塭濕地，其他約四十一個半鹽水樣區，皆不會出現此種矽藻。且 *M. nummuloides* 僅在曾文河口閘門外之樣區的秋季，才會形成最重要的優勢種族群，而閘門外之樣區鹽度之年平均值為 36 ‰，且介於 34 - 44‰之間，其他濕地樣區之鹽度變化皆相當不規律，介於 2-49 ‰之間。故 *M. nummuloides* 應是典型之海水生種類。本研究以顯微玻片做為人工基質，採集著生於玻片上之矽藻群聚，結果顯示在日平均溫度約 23.5°C、鹽度約 34‰、pH 約 8.1 及導電度約 50mS/cm 之秋季自然潮汐條件下，*M. Nummuloides* 可增殖于人工基質中成為優勢種，本文亦討論其在光學顯微鏡與掃描式電子顯微鏡下之形態特徵。

關鍵字：直鏈藻屬，海水生，河口

Key words. *Melosira*, marine, estuary

### 前言(Introduction)

本研究根據 1998 年至 2003 年間，在臺灣西部河川出海口及半鹽水濕地所進行之矽藻生物多樣性的調查發現：*Melosira* C. A. Agarsh 1824，中名直鏈藻屬，為屬於直鏈藻科(family Melosiraceae Kutzing 1844)，直鏈藻目(Melosirales Crawford) 圓心型矽藻，淡水最常見之種類為 *Melosira varians*，海洋最常見者為附著生底棲(epibenthic habitats)的 *M. nummuloides* 擬銀幣直鏈藻，及 *M. moniliformis* (Round 1991)。現今，大部份的直鏈藻屬已被修定，關於 *Melosira sensu lato* 的鑒定，根據 Elizaben(1988)的描述：由於其壁盒的形狀及鏈狀的棲息特性的關係，

使一般研究者觀察到殼環面的頻率較高，故傳統上主要乃依據殼環面的形態而較少依據殼面的形態做分類依據；然而此乃與其他矽藻的屬(genus)，多強調殼面的特徵之分類標準不符，由於殼環面觀具極少之可定義的特徵，因此該屬之種的鑒定非常難，尤其某些分類群很難觀察到殼面構造。

關於 *Melosira*(直鏈藻屬)與 *Aulacoseria* 之研究，早期 Grunow (1882)將直鏈藻屬(genus *Melosira*)之成員分為五群，*Aulacoseria Thwaites* 即為其中一群。Ross & Sims (1973)及 Crawford (1975, 1978, 1979)皆曾一再的討論此群歸之于廣義的直鏈藻屬(*Melosira sensu lato*)之間題，而有研究者建議將此直鏈藻屬中之許多矽藻獨立出成不同的屬(Simonsen 1979; Crawford 1981; Hartley 1986)。Simonsen (1979)乃將 genus *Aulacoseria Thwaites* (1884) 恢復，且將 59 個分類群結合至該屬。因此，大部份直鏈藻屬之矽藻被修定為 genus *Aulacoseria Thwaites*，淡水的種類只留下變異直鏈藻 *Melosira varians* Agardh 為廣義的直鏈藻屬(*Melosira sensu stricto*)的代表種，而除了 *Aulacoseria Thwaites* 外，其他有些直鏈藻則修正為 *Paralia*, *Orthosira* 或 *Ellerbeckia* 等屬(Elizabeth 1988)，這些修正包括臺灣中部河川或水庫(Chen 1985)亦出現之 *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs (顆粒直鏈藻)，已被修定為 *Aulacoseria granulata* (Ehr.) Simonsen (1979)，而變異直鏈藻 (*Melosira varians* Ag.)，為臺灣中部河川中常出現之優勢種附著生矽藻(Lai & Chen 1997)，則仍歸屬於直鏈藻屬，為直鏈藻屬中唯一的淡水種。

曾文溪河口(estuary)，是極特殊之生態環境，受明顯之潮汐活動之影響，為介於海水與淡水之生態過渡區或群落交會帶(ecotones)(Odum, 1971)，位於曾文溪河口之閘門外側之樣區，受海水潮汐之影響較閘門內側大，調查期間之鹽水濃度介於 3.0 至 4.4 ‰ 之間、電導度介於 45-55mS 之間、pH 介於 8.0-8.3 之間。由於 1998-2001 年間，在曾文河口之七個樣區與四草濕地之六個樣區進行季節性之生態研究與藻類相之調查(賴雪端 1999, 2000)，顯示 *M. nummuloides* (Dillw) Ag. 只出現于曾文河口之 2 個樣區，一為曾文河口閘門外之樣區，另一為曾文河口鄰近的一人工沼澤濕地，其他十一個樣區，並未出現此種矽藻。且 *M. nummuloides* 僅在曾文河口閘門外之樣區的秋季，才會形成最重要的優勢種族群，由於閘門外之樣區鹽度之年平均值為 36 ‰，且介於 34 至 44‰ 之間，其他濕地樣區之鹽度變化皆相當不規律，介於 2-49 ‰ 之間。故 *M. nummuloides* (Dillw) Ag. 應是典型之海水生種類。

根據王建平教授所著”臺灣地區浮游生物名錄”(1998)，臺灣地區曾記錄 *Melosira nummuloides* (Dillw) C.Agardh.之文獻只有李家維教授早期所著”臺灣海洋沿岸之矽藻”(Li 1978)，中國大陸則有 Huang, Zong-guo 所著”中國海之物種及其分佈(Huang 1994)，及齊雨藻主編(QI 1995)之中國淡水藻志，第四卷，矽藻門中心綱。其中，由齊雨藻主編之中國淡水藻志有較詳盡之描述，但僅有手繪圖片。此外，Sims (1996)所編輯之 An atlas of British diatoms 亦只有光學顯微鏡下之形態特徵。而 Round 所著之”The Diatom”，雖以電子顯微鏡下之形態特徵做為屬之分類依據，但亦皆無詳細關於 *Melosira nummuloides* (Dillw) Ag 在電子顯微鏡下之細胞分裂之特徵。

由於 *M. nummuloides* 僅在曾文河口閘門外之樣區的秋季，才會形成優勢，故僅秋季之培養可獲得較成功之現場培養與觀察及了解其在自然生態中之生長特性。

### 材料與方法(Materials and methods)

在秋季以一鏤空之塑膠盤，系上數個載玻片于曾文溪河口樣區之岸邊，任由自然潮汐之浸浴，在第 3, 6, 9, 12, 24, 48 小時等時段，每隔三小時採樣一次，每次僅逢機採集其中之一片載玻片，採樣後立刻以 Lugol's solution 固定，經固定後之直鏈藻屬矽藻 *Melosira nummuloides* (Dillw) Ag.，可觀察其各時間之生長增殖及在掃描式電子顯微鏡下之形態特徵。固定後之載玻片以干擾相差顯微鏡(Zeiss, JENAVAL-DIC)觀察其著生特性。並以掃描式電子顯微鏡(Topcon ABT-150S SEM)觀察微細構造及以拍立得照相機拍照(Polaroid Tipo 667)存證。于 48 小時培養期間，于採樣時亦在現場同時直接測定水溫、氣溫、溶氧(DO-meter, HANNA, HI9142)、電導度(EC-meter, HANNA, HI8733)、酸鹼度(防水型 pH 測試計, HANNA, PHEP3)及鹽度(鹽度屈折計, HANNA, S-28E)。其他專案包括:硝酸鹽、亞硝酸鹽、氨氮、硫酸鹽、磷酸鹽及游離銅、六價鉻等，則于採集水樣後，直接以攜帶式分光光度比色器及標準分析套組(Palintest System phtometer 5000, IRICH 公司)快速分析之。

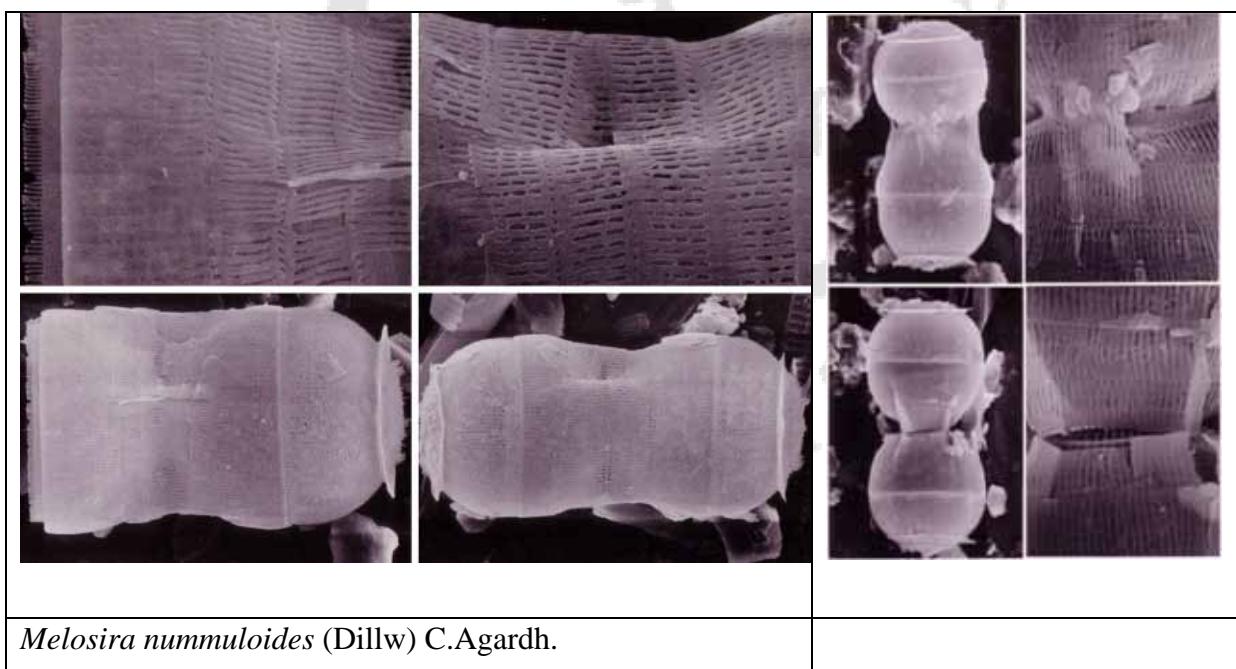
### 結果與討論

曾文溪河口之閘門外側樣區位於( $23^{\circ}01'N$ ,  $120^{\circ}07'E$ )(Fig.1)，受潮汐影響顯著，Figure2 顯

示，培養期間之水質變化。在最初之 48 小時培養期間之六次採樣，平均溫度約 23.5°C、鹽度約 34‰、pH 約 8.1 及導電度約 50mS/cm。鏡檢顯示微藻之族群是在砂粒與大型絲狀藻皆纏繞於其上後，相繼出現於顯微玻片上。

*Melosira nummuloides* (Dillw) C.Agardh.之鑑定依據 Sims (1996)所編輯之光學顯微鏡下之形態特徵之圖片及齊雨藻主編(QI 1995)之中國淡水藻志中之描述可知：

殼體橢圓形至球形，以膠質墊連成長鏈狀群體；直徑 12–47 μm，高 7–12 μm。殼套壁厚薄均勻，假環溝寬且深，無環溝和頸部；點紋縱向呈平行排列，橫向略呈波狀排列，在 10 μm 內具縱線紋 26–28 條，橫線紋 18 條。殼套近殼盤處具薄片狀的龍骨，相鄰殼體間其龍骨彼此不相連接，殼盤面凸，呈半球形，點紋細，中央點紋較稀形成同心環，其餘呈輻射狀排列。殼盤緣無小刺。複大孢子球形，無薄片狀的龍骨和臍凸。



### 參考文獻

賴雪端。1999。以人工著生基質探討曾文溪河口及四草生態保護區之藻類資源及其季節性變動之生態指標意義。國科會結案報告 NSC 88-2621-B-041-003-.

賴雪端。2000。台南四草生態保護區紅樹林之植棲性與岩棲性藻類資源及其季節性變動之生態指標意義國科會結案報告 NSC 89-2313-B-041 -012 -.

Lai, S. D. (2000). The Ecological study of Diatom assemblages in the Estuary Tseng-Wen, Taiwan.

- 16<sup>th</sup> International Diatom Symposium in Greece pp163:75.
- Lai, S. D. (2000). An Ecological study of periphytic diatom assemblages in mangroves, the Sz-Tsau area and Tseng-Wen Estuary, 3th Chinese Phycological Society Symposium in Taiwan, p10.
- 王建平編著,1998.臺灣地區浮游生物名錄成大生物系。
- 齊雨藻編，1995. 中國淡水藻志，第四卷，矽藻門中心綱。中國科學院中國孢子植物志編輯委員會，科學出版社。
- Eulin A. & Cohu, R. L. 1998. Initial stages of diatom colonization on artificial substrata in River Garonne, France. 16<sup>th</sup> International Conference of Diatom Research.p.126-127.
- Hydraulics laboratory of NCKU , sponsored by Tainan City Government , Field Investigation Research for the tidal land of Chen-Shi District in Tainan
- Huang, Zong-guo 1994. Marine species and their distributions in China's seas. China Ocean Press, Beijing.
- JR, J. W. D. et, al. 1987. Estuarine ecology. Published by the John Wiley & Sons, New York.
- Lai, S.D. 2001. Study on the Seasonal Variation and Ecological Indicators of Epiphytic and Epilithic Microalgae Using Artificial Substrates. Taiwan National Science Council, Taipei, Taiwan, NSC 89-2313-B-041-019.
- Li, C. W. (1978). Notes on marine littoral diatoms of Taiwan I. some diatoms of pescadores. *Nova Hedwigia* , XXIX, 787-812.
- Li, Chia-Wei, 1978. Notes on marine littoral diatom of Taiwan I. Some diatoms of Pescadores. *Nova Hedwigia* Bd. 29:787-812.
- Patric, R. & Reimer, C.W. (1966). *The diatoms of United Stateds, exclusive of Alaska and Hawaii*, Volume 1. Published by the Sutter House Lititz, Pennsyvanta 17543, U.S.A.
- Patric, R. & Reimer, C.W. (1975). *The diatoms of United Stateds, exclusive of Alaska and Hawaii*,
- Round, F. E. Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1996. *The diatoms, biological & morphology of the genera*. Published by Camberidge Univ. Priss..