

# 關渡一號井的有孔蟲化石 及其古環境初探

謝英宗<sup>1</sup>

## 節要

關渡一號井 (KT-1) 位在臺北盆地西北隅的關渡自然公園內，該鑽井深度達 520 公尺，在井下 499.25 公尺處鑽遇基盤，基盤岩為五指山層。本研究共採集並分析該鑽井 163 個泥質沉積物標本，分析結果顯示有孔蟲化石多集中在松山層中，其中以鑽井深度 29.7 到 51.5 公尺處最多。對比蘆洲、五股、民權公園和松山菸廠等鑽井的研究結果，顯示此時期可能就是松山層最大海侵期。松山層上段有孔蟲化石雖然是以底棲性有孔蟲的數量較多，但亦含浮游性有孔蟲化石；反之，松山層下段和新莊層則以浮游性有孔蟲化石為主，底棲性有孔蟲化石的數量相當稀少。其有孔蟲化石在岩心標本中含量的變化，可能暗示松山層下段和新莊層沉積時期，關渡鑽井附近是以淡水相環境為主，偶有海水入侵，松山層上段的堆積環境則可能以海相至半淡水相為主。

關渡一號井的有孔蟲化石族群仍然以底棲性有孔蟲為主，共可發現 64 種的底棲性有孔蟲化石和 22 種浮游性有孔蟲化石，其中底棲性有孔蟲化石的數量約佔全群的 57.2%，浮游性有孔蟲化石的數量則約佔 42.8%。底棲性有孔蟲化石中以 *Cavarotalia annectens* 的數量最多，其次依序為 *Elphidium*、*Discopulvinulina* 和 *Ammonia*，約佔底棲性有孔蟲化石全群數量的 59.2%，這些底棲性有孔蟲化石族群，指示為一個典型的濱岸河口，是海水和淡水混合的河口海灣。浮游性有孔蟲化石種屬中，以 *Neogloboquadrina dutertrei* 的含量最多，其次依序為 *Globigerinoides ruber*、*Globigerinoides immaturus*、*Globigerinita glutinata*、*Globigerina bulloides* 和 *Neogloboquadrina incompta*，上述六種浮游性有孔蟲化石的數量約佔浮游性有孔蟲化石全群的 71.5%。有孔蟲化石族群的組合顯示關渡鑽井附近區域在全新世松山期海侵時，雖然仍有低鹽度濱岸河口的特徵，但相較於臺北盆地東側鑽井的有孔蟲化石族群組合，已接近（或類似）開闊性近海的海洋環境。另由浮游性有孔蟲 *Globorotalia*

1. 國立臺灣博物館地學組

spp. 和 *Pulleniatina obliquiloculata* 的出現，可能暗示松山層下段和新莊層沉積時，關渡附近地區受海水影響的程度遠比臺北盆地其他區域來得強，值得更深入的探討。

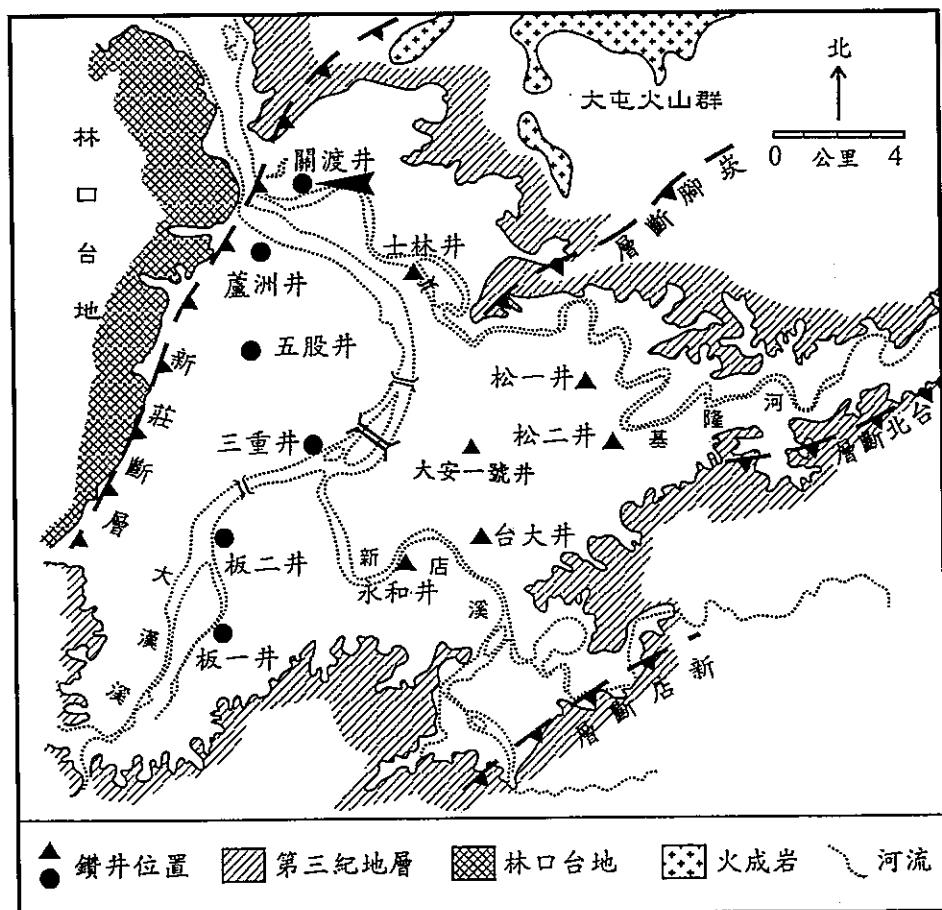
**關鍵詞：**有孔蟲化石、關渡一號井、臺北盆地

## 前　　言

臺北盆地為一構造盆地，盆地的東緣、南緣和西南緣皆為第三紀地層所包圍，盆地位置主要介於山腳斷層之東南及臺北斷層之西北方。盆地之西緣為林口臺地，以新莊斷層和臺北盆地為界，林口臺地主要為第四紀的礫石層所組成，厚達數百公尺，上覆紅土。盆地的北緣為第四紀的大屯—觀音火山群，以安山岩熔岩流和安山岩質的集塊岩、凝灰岩為主。該火山群的基盤仍為第三紀之地層，僅小部分出露於北投、士林一帶之盆地邊緣。盆地的基盤是褶皺的第三紀沉積岩，基盤的深度由東南向西北變深（Wang *et al.*, 1995），在東南—西北的剖面上，臺北盆地像是個半地壘，下陷側緊貼著山腳斷層（鄧屬予等，1999）。臺北盆地基盤岩層之上到地表則堆積著平整的第四紀尚未固結的沉積物，這些尚未固結的沉積物由上而下，分別被命名為松山層、景美層、五股層和板橋層（鄧屬予等，1994）。松山層由丹桂之助（1939）所命名，主要是由鬆軟未固結的砂質和泥質沉積物互層所組成，分布相當廣泛，平均厚度約 50~60 公尺，以上塔悠及社子島一帶最發達，最厚可達 100 公尺以上，主要為河湖相之沉積環境，該層上段普遍含有海相化石。景美層由王執明等（1978）年所重新命名，景美層以景美為中心向北成扇狀分布，距景美越遠，礫石層之上限越深，且厚度越薄，所夾砂層也越多。景美層之礫石直徑大多在 1~3 公分之間，少數可達 10~20 公分。新莊層為吳福泰（1965）所命名，該層原指中國石油公司新莊鑽井，松山層以下至第三紀基盤之間的未固結沉積物，包括上部約 60 公尺厚的礫石層及下部約 125 公尺厚的泥砂層。王執明等（1978）認為新莊層上部 60 公尺厚的礫石層應為景美層，而將新莊層定義為僅指位於礫石層下的泥砂層。新莊層不整合於第三紀地層之上，為藍灰色泥砂層所組成，偶夾有數公尺乃至數十公尺厚以石英岩為主的礫石層。鄧屬予等（1994）則將新莊層上部改為五股層，新莊層下部改為板橋層，而將原來的新莊層改為新莊群，新莊群由下而上包含了板橋層、五股層和景美層，並提出臺北盆地第四系沉積物「板橋—五股—景美—松山」的四層架構。

臺北盆地上居住著數百萬的人口，盆地地質與大臺北地區居民的生命財產的安全有極密切的關係，雖然從 1910 年代開始就有學者利用鑽井資料來研究盆地的

沉積歷史（出口雄三，1911），但是過去的鑽井因為目的不同並且受到當時工程技術的限制，因此大多無法深達基盤。近年來盆地中的重大工程建設陸續開工，大型建築物亦急速的增加，可是仍然有許多工程地質問題懸而未決。因此經濟部中央地質調查所為掌握盆地地質特性，做為臺北盆地工程建設規劃的重要依據，自民國八十年開始策劃執行臺北盆地地下地質與工程特性的調查研究，近年來已對臺北盆地地下地質有較清楚的認識。基於地層中有孔蟲古生物學的探討，有助於瞭解盆地各個不同沉積時期的沉積環境，尤其是湖相沉積物受淡水和海水影響的程度以及湖水覆蓋面積的變遷，並輔以沉積學的研究，以增進對臺北盆地地下地質及沉積史的瞭解。本研究因此選擇位於臺北盆地西北隅關渡自然公園內的關渡一號井（KT-1，圖一），分析該鑽井岩心沉積物中的有孔蟲化石分布並探討其古環境意義。



圖一 臺北盆地周遭之地質略圖及鑽井位置圖，箭頭所示為關渡一號井的位置  
(修改自林和陳，1998)。

## 岩心描述

關渡一號井深度達 520 公尺，於 499.25 公尺處鑽遇基盤，基盤岩為五指山層（圖二）。雖然鄧屬予等人（1994）將臺北盆地的第四系沉積物由上而下分為松山層、景美層、五股層和板橋層等四層，但是尚未有學者對關渡一號井的地層作詳細的對比研究，因此本研究的地層劃分仍依循林泗濱和陳正宏（1998）對關渡一號井沉積物的研究成果，將其分為松山層、景美層、新莊層上段和新莊層下段。依據林泗濱和陳正宏（1998）的研究，關渡一號井從地表至井深 5.45 公尺為回填土。井深 5.45 至 134.45 公尺為松山層，主要為灰色及褐灰色泥或泥質細砂所組成，偶有中、粗砂及黑灰色炭質泥。井深 134.45 至 137.65 公尺間為景美層，景美層在此處已減為厚僅 3.2 公尺的卵礫石層。井深 137.65 至 219 公尺的部分則為新莊層上段，基本上該段為泥砂層間夾薄層卵礫及凝灰角礫岩塊。井深 219 公尺以下開始為新莊層下段，其下限可能深達井深 499.25 公尺處（圖二）。基本上，它為三個厚層泥砂或凝灰質泥砂，間夾兩個厚層凝灰角礫岩而成。井深 499.25 公尺以下之岩心則顯然為傾角不整合之五指山層的白砂岩層。

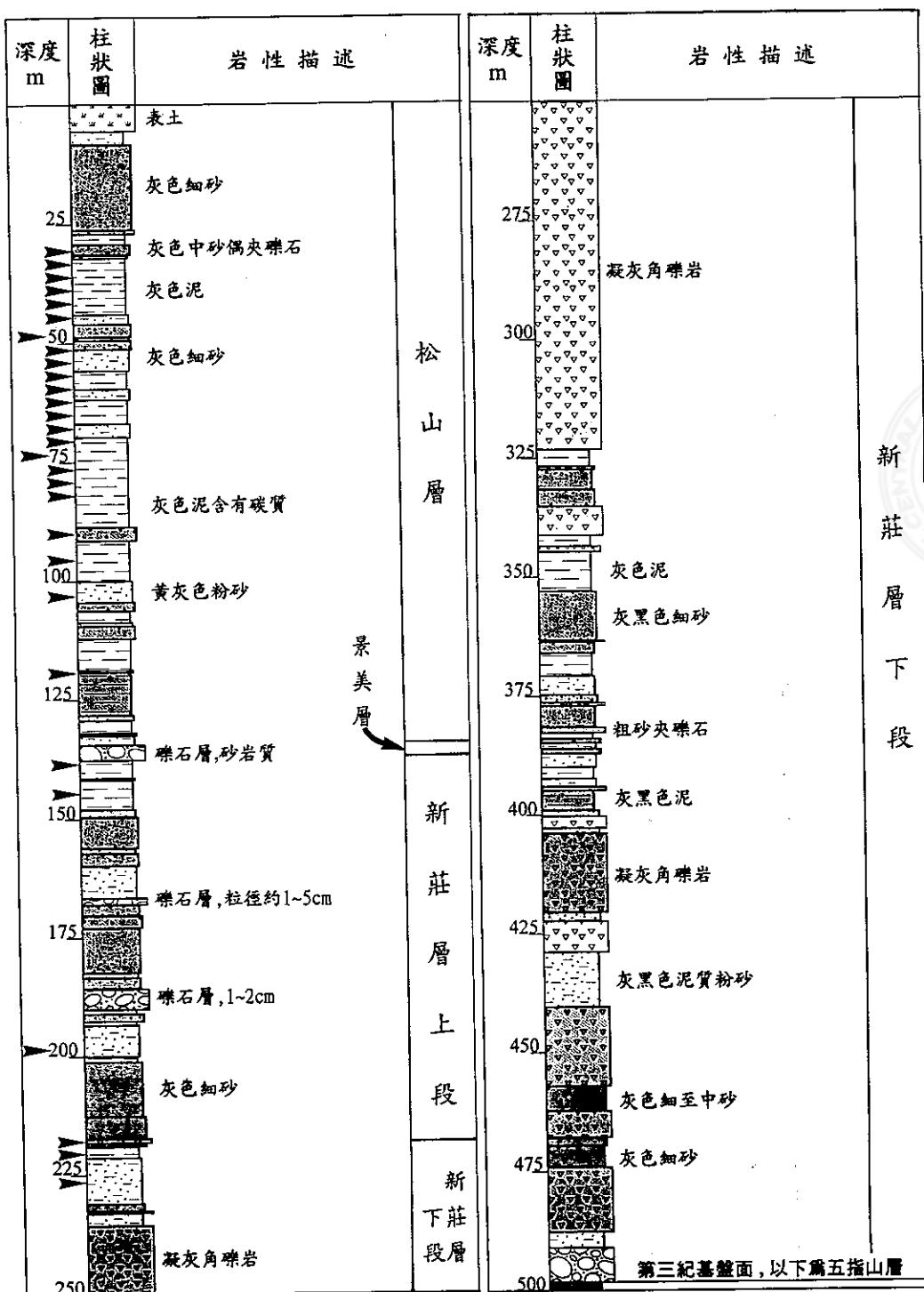
## 採樣與標本處理

鑽井工作完成後之岩心依鑽井深度分別置於岩心箱中，由經濟部中央地質調查所的工作人員將岩心分段縱切，其中一半留置保存為參考標本，另一半則做為研究分析之用。根據以往的研究經驗，有孔蟲化石都集中在泥質的沉積物中，因此除礫石層外，泥質沉積物皆依等距離採樣的原則，採集十公分厚度的四分之一岩樣標本，合計採集 163 個岩心沉積物標本。

本研究有孔蟲化石標本的分析程序如下：

- 一、將採得的岩樣置於 50°C 烘箱內烘乾並稱重記錄之；
- 二、將烘乾後之岩樣標本置於玻璃瓶中加入適量的蒸餾水，置於振盪器上搖振使沉積物顆粒分離；
- 三、將完全分離之標本水溶液分別以 63 微米和 150 微米的標準篩濕篩，並分別將沉積物收集於已稱重的濾紙上烘乾稱重；
- 四、將烘乾後之標本中所含的有孔蟲、介型蟲、貝類和植物碎屑等生物化石在顯微鏡下挑出並分開保存；
- 五、將有孔蟲化石依浮游性和底棲性兩大類，及種屬之別分別黏存於六十分格之標本盒中備用；

關渡一號井岩心柱狀圖



圖二 關渡一號井岩心柱狀圖，箭頭所示為有孔蟲化石出現深度。

六、鑑定並統計有孔蟲化石各種屬的數量，並換算成每十公克沉積物中之有孔蟲豐度。

## 沉積物年代及沉積速率

關渡一號井受到沉積環境的限制，所能取得的放射性碳十四定年材料，如貝殼、漂木和泥碳等非常有限，雖然一共有八個碳十四定年的標本，但扣除可能有問題的 132.60 公尺處 5550 年的標本，以及 169.05 公尺以下大於五萬年的年代後，只得到四個可供參考的放射性碳十四年代，分別是 94.0 公尺的  $21150 \pm 150$  年，101.8 公尺的  $26040 \pm 160$  年，114.5 公尺的  $33320 \pm 290$  年和 156.4 公尺處的  $37470 \pm 1520$  年，為便於與五股鑽井的碳十四年代對比，本文所引用的都是未經校正的碳十四年代（表一）。在假設兩定年點之間的沉積速率是均一的前提下，鑽井深度 156.40 到 114.50 公尺間的沉積速率可達每千年 10.09 公分，但鑽井深度 114.50 到 101.80 公尺以及 101.80 到 94.0 公尺處的沉積速率僅分別約為每

表一 關渡一號井放射性碳十四定年結果及其沉積速率

編 號	深 度 (公尺)	碳十四年代 (yr. B.P.)	沉積速率 (cm/kyr)	定年標本種類	分析方法	分析者
KT-1	94.00	$21150 \pm 150$		泥碳	AMS	$\beta$
KT-2	101.80	$26040 \pm 160$	1.59	泥碳	AMS	$\beta$
KT-3	114.50	$33320 \pm 290$	1.74	漂木	AMS	$\beta$
KT-4	132.60	$5550 \pm 70$	?	漂木	AMS	$\beta$
KT-5	156.40	$37470 \pm 1520$	10.09	漂木	$\alpha$	$\beta$
KT-6	169.05	>50000		漂木	$\alpha$	$\omega$
KT-7	183.55	>50000		漂木	$\alpha$	$\omega$
KT-8	190.80	>50000		漂木	$\alpha$	$\omega$

資料來源：經濟部中央地質調查所未發表資料；

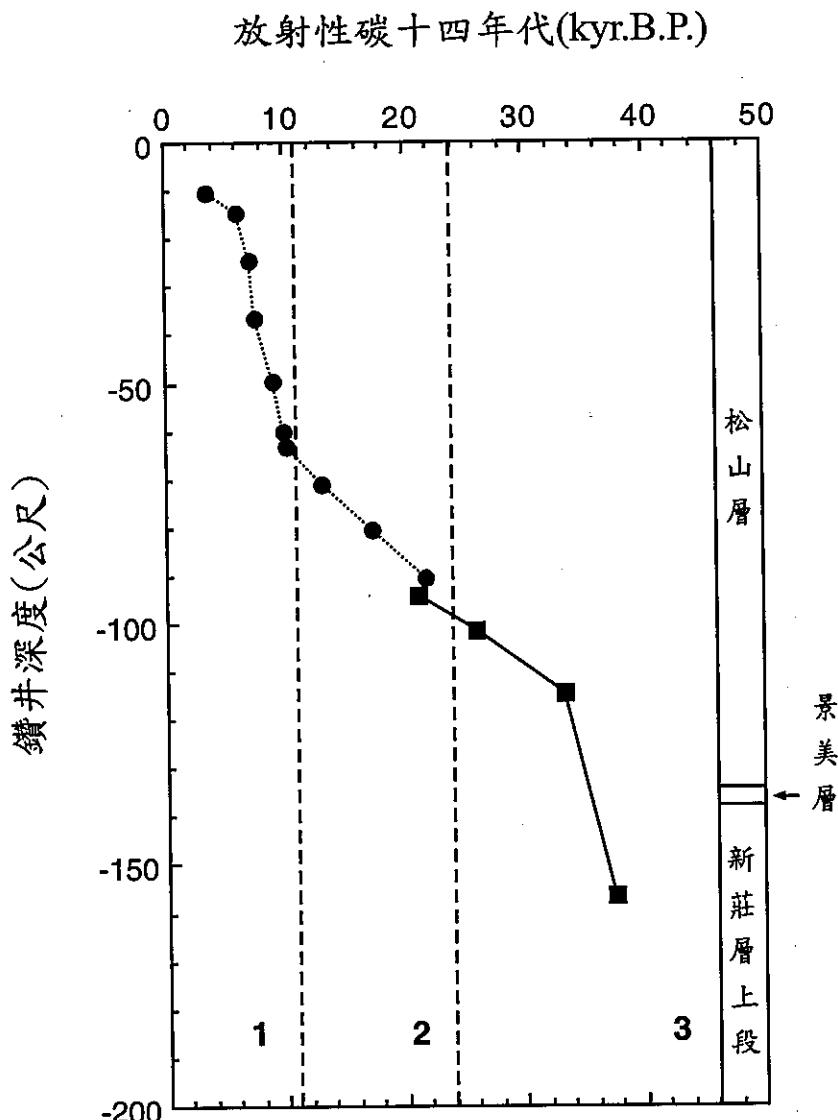
AMS : accelerator mass spectrometry method

$\alpha$  :  $\alpha$ -counting method

$\beta$  : Beta Analytic Inc., USA

$\omega$  : University of Waikato, New Zealand。

千年 1.74 到 1.59 公分而已（圖三）。這可能是因為鑽井深度淺於 134.45 公尺的沉積物都是屬於松山層，其沉積環境的變化不大，但是碳十四定年深度 156.40 到 114.50 公尺之間，則包含了約 3.2 公尺厚的景美層卵礫石，因此其沉積環境的改變自然要比松山層來得大。如果扣除 3.2 公尺厚的卵礫石層，鑽井深度 156.40 到 114.50 公尺間的沉積速率仍然可達每千年約 9.3 公分以上。



圖三 關渡一號井與五股鑽井之沉積速率。●為五股鑽井之沉積速率（引自曾美惠和劉平妹，1999）；■為關渡一號井之沉積速率。數字為海洋岩心之穩定氧同位素地層，虛線為穩定氧同位素地層界限。

由關渡一號與五股 13 號鑽井的放射性碳十四定年資料顯示（圖三），臺北盆地從上次冰期的小暖期（氧同位素地層第 3 階）進入上次冰期極盛期（氧同位素地層第 2 階）時，沉積速率有變慢的趨勢，一直到進入全新世（氧同位素第 1 階）時，沉積速率才又快速的增加。除了臺北盆地周遭的正斷層作用及古地理區位的影響外，古氣候的變遷也是臺北盆地沉積速率變化的重要因素之一，當氣候溫暖潮濕時，臺北盆地周遭的降水增加（Liew *et al.*, 1997），使沉積物被大量的帶入盆地堆積，但是當冰期時降水減少，河流所夾帶的沉積物減少，沉積速率自然減慢。

## 結果與討論

本研究共採集並分析了關渡一號井的 163 個泥質沉積物標本，其中 104 個（5.5~132.7 公尺）在松山層，44 個（138.2~206.3 公尺）在新莊層上段的泥質沉積層中，另外 15 個（219.3~234.4 公尺）則在新莊層下段的泥質沉積物中。本研究所分析的標本中，顯示該鑽井沉積物中粗顆粒（砂）含量最高為 47.5 公尺處的 95 %，最低則為 0 %，一般來說沉積物中之砂含量多低於 50 %。沉積物中有孔蟲化石的含量分布非常不均勻，每十公克沉積物中之有孔蟲化石含量最高可達 42.4 公尺處的 550 個，但大多數的沉積物標本中皆不含有孔蟲化石。由沉積物中的粗顆粒含量和每十公克沉積物中之有孔蟲化石含量顯示，有孔蟲化石多集中在細粒泥質沉積物中，此證據亦印證了沉積學上細粒泥質沉積物是一種相對穩定或水深較深的環境。

雖然每十公克沉積物中有孔蟲化石含量最高可達 42.4 公尺處的 550 個之多，其次是 39.5 公尺處的 164 個和 41.6 公尺處的 158 個，但一般而言每十公克沉積物中之有孔蟲含量皆低於 50 個，且多分布在岩心深度淺於 100 公尺的松山層中段和上段的地層中（圖二）。由於有孔蟲為海相的原生動物，配合岩心中有孔蟲化石絕對含量的分布，顯示在松山層中由岩心深度 119.5 公尺處開始，已有海水短暫而多次入侵臺北盆地的跡象。一直到岩心深度 51.5 公尺處開始，則有海水開始長期入侵臺北盆地的證據，因為此深度中有孔蟲化石常伴隨有貝殼碎屑和介型蟲化石的出現，此一海水長期入侵臺北盆地的現象，一直到岩心深度 29.7 公尺處海水才又退出臺北盆地。岩心深度 51.5 公尺到 29.7 公尺的海侵可能就是全新世松山層沉積時的最大海侵時段。底棲性有孔蟲化石出現最多的深度為 44.3 公尺處的 61 個，浮游性有孔蟲化石出現最多的深度，則在 119.5 公尺處的 63 個，值得一提的

是此兩個岩心深度中，底棲性和浮游性有孔蟲的數量有非常大的差異，以 44.3 公尺處而言，底棲性有孔化石的個數達 61 個，但是浮游性有孔蟲化石卻僅發現 3 枚；而位於鑽井深度較深處的 119.5 公尺處，浮游性有孔蟲化石的個數可達 63 個，但是卻沒有發現任何底棲性有孔蟲化石，此一現象可能代表兩者的沉積環境有非常大的差異。初步的看法認為，岩心深度 119.5 公尺處的浮游性有孔蟲為異地埋藏的化石；也就是說，這些浮游性有孔蟲化石是隨著海水入侵臺北盆地時，由潮水（或風暴）所帶來的，而不是原地埋藏的化石，但是 44.3 公尺處的有孔蟲化石則可能是生存在該處的原地理藏化石，因為在 51.5 公尺到 29.7 公尺處有長期海侵的跡象。本研究採樣深度 138.2 公尺以下的新莊層中，有孔蟲化石的含量非常少，而且絕大多數的有孔蟲化石皆為浮游性有孔蟲種屬，底棲性有孔蟲化石僅出現在 198.7 和 227.5 公尺處的標本中，此一現象和松山層下部地層的有孔蟲化石產狀非常類似，因此推測新莊層沉積時，關渡一號井附近地區偶有海水入侵，但是海水在臺北盆地停留的時間非常短暫，此證據亦支持謝英宗（1998）對臺大校園鑽井有孔蟲化石分析結果的推論，即臺北盆地的新莊層基本上是以淡水相的沉積環境為主。

由五股、蘆洲、關渡、民權公園和松山菸廠等南北向和東西向的五口鑽井的對比，顯示各岩心中有孔蟲化石絕對含量較多處，可能就是松山期最大海侵面的時期。關渡一號井在井深 42.4 公尺的有孔蟲化石含量最多處（每十公克可達 550 個），可能可以對比到蘆洲鑽井岩心深度 32.5 公尺處的有孔蟲化石含量最多處（該深度每十公克沉積物中之有孔蟲含量可達 684 個；黃奇瑜，1995）。此一現象似可說明，關渡地區在松山期最大海侵時要比蘆洲地區更早受到海水的影響，換言之，當時的主河道（或盆地最低處）可能在關渡鑽井位置附近，然後再逐漸轉移到蘆洲鑽井附近區域。綜合上述討論可知，松山層堆積時海水是全面性的入侵臺北盆地，意即臺北盆地大部分區域都受到海水入侵的影響，但是在新莊層堆積時臺北盆地僅有盆地的西北隅局部受到海水入侵的影響。

## 有孔蟲種屬的分布及其意義

關渡一號井 163 個分析標本中有 53 個標本含有有孔蟲化石，有孔蟲化石在鑽井標本中的出現比率約為 32.5 %。有孔蟲化石在鑽井岩心深度中之分布和數量詳見表二。表二所列為標本中所發現 64 種底棲性有孔蟲化石和 22 種浮游性有孔蟲化石，底棲性有孔蟲化石約佔有孔蟲化石全群數量的 57.2 %，浮游性有孔蟲則佔

全群數量的 42.8 %。與臺北盆地東側鑽井約 89.6 % 的底棲性有孔蟲化石數量的比率有非常顯著的差異。整體而言，底棲性有孔蟲化石多分布在岩心上段的松山層中，松山層下段和新莊層則僅有零星標本出現。浮游性有孔蟲化石在岩心中的分布則較底棲性有孔蟲化石來得廣泛，其中又以松山層上段的分布較多且較密集。

本研究沉積物標本中的底棲性有孔蟲化石中仍然以 *Cavarotalia annectens* 的數量最多，佔底棲性有孔蟲化石全群數量的 28.8 %，其次依序為 *Elphidium spp.* 的 11.4 %、*Discopulvinulina spp.* 的 9.8 % 和 *Ammonia spp.* 的 9.2 %。上述四個底棲性有孔蟲化石屬的含量約佔底棲性有孔蟲化石全群數量的 59.2 %。由於底棲性有孔蟲化石 *Ammonia spp.*、*Elphidium spp.*、*Cavarotalia annectens* 等種屬是典型的濱岸河口的低鹽度特有種屬，其所指示的環境是一種有部分海水和淡水混合的濱岸濕地。基本上關渡一號鑽井中的底棲性有孔蟲化石種屬與盆地各鑽井的研究結果相似，只是種屬數量更多。本研究所分析的標本中，共發現 22 種浮游性有孔蟲化石，其中以 *Neogloboquadrina dutertrei* 的含量最多，約佔浮游性有孔蟲化石全群數量的 20.2 %，其次依序為 *Globigerinoides ruber* 的 17.4 %、*Globigerinoides immaturus* 的 9.8 %、*Globigerinita glutinata* 的 8.3 %、*Globigerina bulloides* 的 7.9 % 和 *Neogloboquadrina imcompta* 的 7.9 %。上述六個浮游性有孔蟲化石種屬的含量約佔浮游性有孔蟲化石全群的 71.5 %。浮游性有孔蟲化石種屬組合所指示的，是一個具有溫暖的副熱帶近岸水域特徵的環境。需特別指出的是，浮游性有孔蟲化石的數量在松山層下段和新莊層中的分布，雖然不如松山層上段來得多且密集，但是松山層下段和新莊層中浮游性有孔蟲化石種屬的數目則要比松山層上段來得多，且松山層下段和新莊層上段之地層中更有一些棲息在較深水域的浮游性有孔蟲種屬（Bé, 1977），如 *Globorotalia crassaformis*、*Globorotalia inflata*、*Globorotalia menardii*、*Globorotalia tumida*、*Pulleniatina obliquiloculata* 和 *Sphaeroiginella dehiscens* 的出現，上述六種生存在較深水域的浮游性有孔蟲化石種屬，是否暗示該沉積時段為臺北盆地關渡鑽井附近地區海水入侵最強的時期，或只是為潮流所帶來的異地沉積化石仍待進一步研究證實。

由前人（劉平妹，1993；黃奇瑜，1993，1994，1995）的研究結果，配合放射性碳十四定年顯示，松山層中浮游性有孔蟲化石富集的深度，其年代約為距今 7,500 年前到距今 8,000 年前之間，是一種亞熱帶到溫暖帶的較涼氣候型態。由松山層浮游性有孔蟲化石的保存狀況判斷，應不是再沉積之化石，且由於浮游

性有孔蟲是生存在開闊海洋的浮游性原生動物，底棲性有孔蟲化石得以進入臺北盆地生存，顯示當時的松山期臺北湖的湖水是以海水為主，推測此一時期可能也是松山期海侵程度最大的時期。由本研究之結果，配合蘆洲、五股、民權公園、松山菸廠和臺大校園鑽井的有孔蟲化石分析結果配合鑽井位置顯示，海侵最大期的松山期臺北湖的湖水深度以盆地西北側的關渡鑽井附近最深，湖水深度由此往盆地東側及南側逐漸變淺，換言之，當時盆地受海水影響的程度亦由北往南逐漸遞減，這可能是受制於盆地面由東南往西北方向傾沒的影響。

## 結 論

關渡一號井的有孔蟲化石多集中在松山層中，其中以鑽井深度 29.7 到 51.5 公尺處最多，此深度之地層可能代表松山層最大海侵期的沉積。由關渡一號井和蘆洲一號井的初步對比顯示，該兩鑽井都在深度約 230 公尺以下就再也沒有有孔蟲化石出現，可能暗示此岩心深度以下，已沒有海水入侵臺北盆地的跡象。

岩心標本中的有孔蟲化石族群仍然以底棲性有孔蟲化石為主，共可發現 64 種底棲性有孔蟲和 22 種浮游性有孔蟲化石，其中底棲性有孔蟲化石的數量約佔全群的 57.2%，浮游性有孔蟲化石的數量則約佔 42.8%。底棲性有孔蟲化石中以 *Cavarotalia annectens* 的數量最多，其次依序為 *Elphidium spp.*、*Discopulvinulina spp.* 和 *Ammonia spp.*。這些底棲性有孔蟲化石族群的組合，指示的是一個典型的濱岸河口。浮游性有孔蟲化石種屬中，以 *Neogloboquadrina dutertrei* 最多，其次依序為 *Globigerinoides ruber*、*Globigerinoides immaturus*、*Globigerinita glutinata*、*Globigerina bulloides* 和 *Neogloboquadrina incompta*。由有孔蟲化石族群的組合顯示，關渡鑽井附近區域在松山期海侵時的環境，雖然仍有低鹽度濱岸濕地的特徵，但相較於臺北盆地東側鑽井的有孔蟲化石族群組合，已接近（或類似）副熱帶開闊性近海的海洋環境。另由浮游性有孔蟲化石種屬 *Globorotalia spp.* 和 *Pulleniatina obliquiloculata* 的出現，推測松山層下段和新莊層沉積時期，關渡附近地區海水入侵的程度要比臺北盆地其他區域來得強，值得更深入的研究。

## 誌 謝

作者謹向黃敦友和黃奇瑜兩位教授及另一位審查委員逐字審閱文稿，並對本文提供許多寶貴的建議，使本文更臻完善，致以最深的謝忱。本研究蒙經濟部中央地質調查所所長陳肇夏先生的支持，承辦人員劉桓吉和邱禎龍兩位先生在行政

和採樣上的配合和協助，以及謝凱旋先生提供許多掃描式電子顯微鏡拍攝的寶貴經驗，謹致誠摯謝忱。本研究經費由經濟部中央地質調查所資助，計畫編號：88EC2A380306。

## 參考文獻

- 丹桂之助（1939）臺北盆地之地質。矢部教授還曆紀念論文集第1卷。
- 王執明、鄭穎敏、王源（1978）臺北盆地之地質及沉積物研究。臺灣礦業，第13卷，第4期，第350—380頁。
- 出口雄三（1911）臺北附近的鑽井。地質學雜誌，第18卷，第216號，第260—262頁。
- 林泗濱、陳正宏（1998）八十七年度臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究—沉積物質研究。經濟部中央地質調查所，共132頁。
- 鄧屬予、王世忠、張致斌、許誠、袁彼得、陳培源（1994）臺北盆地第四系地層架構。「臺灣之第四紀」第五次研討會及「臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究」成果發表論文集，第129—135頁。
- 、袁彼得、陳培源、彭志雄、賴典章、費立汎、劉桓吉（1999）臺北盆地堆積層的岩性地層。經濟部中央地質調查所特刊，第11期，第41—66頁。
- 劉平妹（1993）八十二年度臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究—古生物研究（II）花粉化石研究。經濟部中央地質調查所，共18頁。
- 黃奇瑜（1993）八十二年度臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究—古生物研究（II）有孔蟲研究。經濟部中央地質調查所，共21頁。
- （1994）八十三年度臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究—古生物研究（II）有孔蟲研究。經濟部中央地質調查所，共23頁。
- （1995）八十四年度臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究—古生物研究（II）有孔蟲研究。經濟部中央地質調查所，共56頁。
- 曾美惠、劉平妹（1999）臺北盆地二萬年來孢粉組合與古環境初探。經濟部中央地質調查所特刊，第11期，第159—179頁。
- 謝英宗（1998）八十七年度臺北盆地地下地質與工程環境綜合調查研究—有孔蟲研究。經濟部中央地質調查所，共54頁。
- Bé, A.W.H. (1977) An ecological, zoogeographic and taxonomic review of recent planktonic foraminifera. In: Oceanic Micropaleontology, A.T.S. Ramsay (ed.), Academic Press, pp. 1-100.

- Liew, P.M., Huang, C.Y. and Tseng, M.H. (1997) Preliminary study on the Late Quaternary climatic environment of the Taipei basin and its possible relation to basin sediment. *Jour. Geol. Soc. China*, v. 40, p. 17-30.
- Wang, C.Y., Tsai, Y.L. and Ger, M.L. (1995) Reflection seismic stratigraphy in the Taipei Basin (II) – Northwestern Taipei Basin. *Jour. Geol. Soc. China*, v. 38, p. 141-172.
- Wu, F.T. (1965) Subsidence geology of Hsingchuang structure in the Taipei Basin. *Petrol. Geol. Taiwan*, v. 4, p. 271-282.



# A PRELIMINARY STUDY OF THE FORAMINIFER ASSEMBLAGES IN THE KT-1 OBSERVATION WELL IN THE TAIPEI BASIN AND THEIR PALEOENVIRONMENTAL IMPLICATIONS

Ying-Tzung Shieh<sup>1</sup>

## ABSTRACT

As one part of the integrated research project on the subsurface geology and engineering environment of the Taipei basin, foraminifer assemblages in the 520-meter long sediment succession recovered from the Kuantu-1 (KT-1) observation well in the northern part of the Taipei basin have been studied. Benthic and planktonic foraminifera are plentiful in the Upper Sungshan Formation, indicative of a pelagic to brackish water environment. Enrichment of the foraminifera is observed between 29.7 and 51.5 m. Correlations with other observation cores demonstrate that this interval was deposited during the maximum Sungshan transgression. The assemblages of the Lower Sungshan Formation and the Hsingchuang Formation chiefly contain planktonic and very rare benthic foraminifera, which suggests a mainly semi-freshwater environment.

A total of 64 benthic foraminifera and 22 planktonic foraminifera species were identified in the KT-1 well. Benthic foraminifera comprise form constitute 57.2 % of the whole foraminifer assemblage. Where the diversity is so great that it shows a very different environment from that found in any other observation well in the eastern part of the basin. The four most abundant benthic foraminifera species in the KT-1 core are *Cavarotalia annectens*, *Elphidium* spp., *Discopulvinulina* spp. and *Ammonia* spp. and they amount to 59.2 % of the benthic foraminifer assemblage. This assemblage indicates a low saline, estuary environment. The planktonic foraminifer assemblages in KT-1 are dominated by *Neogloboquadrina dutertrei*, *Globigerinoides ruber*, *Globigerinoides immaturus*, *Globigerininita glutinata*, *Globigerina bulloides* and *Neogloboquadrina incompta*, which constitute 71.5 % of it. Such an assemblage is typical of warm,

---

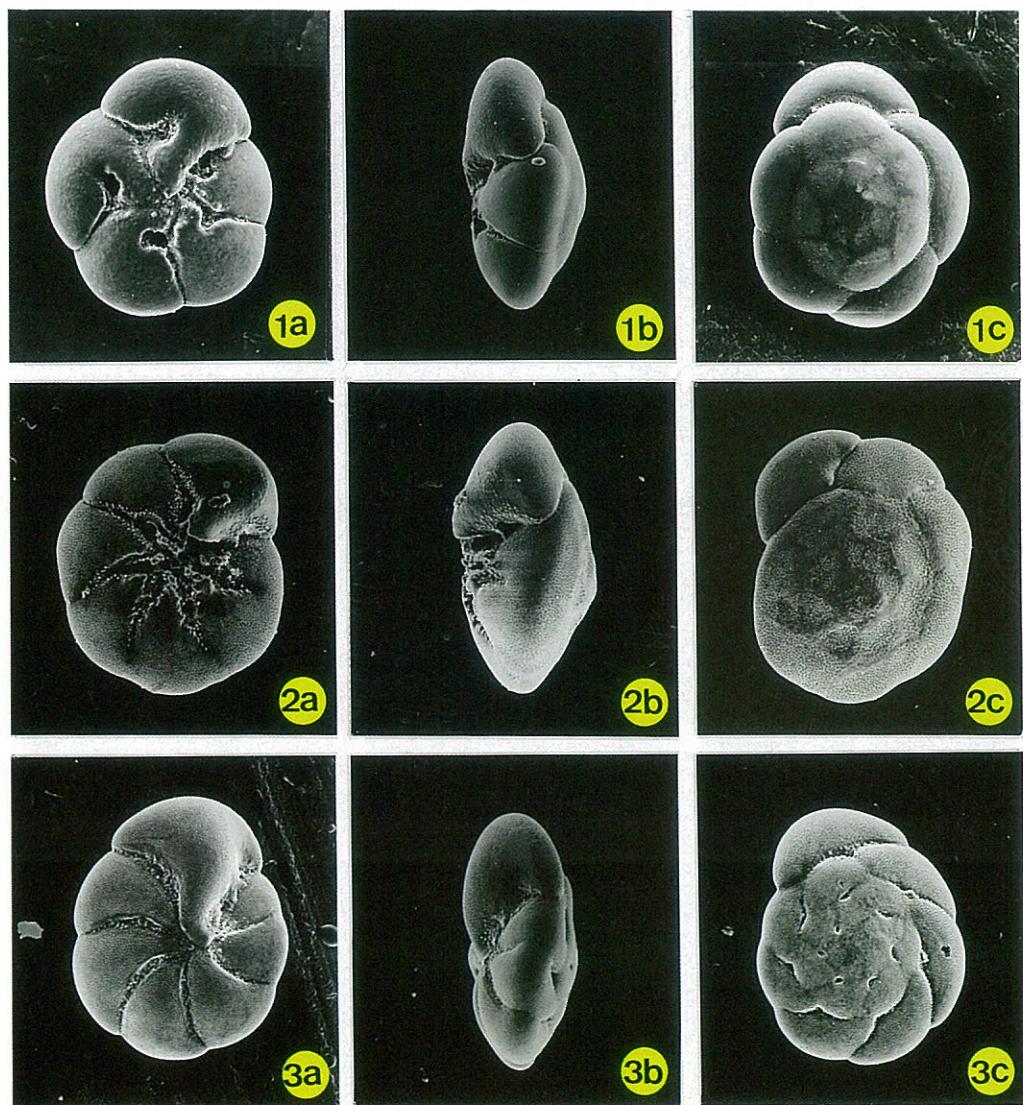
1. Department of Earth Sciences, National Taiwan Museum

subtropical, offshore environments. The occurrences of *Globorotalia* spp. and *Pulleniatina obliquiloculata* suggest that the Kuantu area may be influenced stronger by sea water during the deposition of the Lower Sungshan and Hsingchuang Formations than the deposit of other Formations of the Taipei basin.

**Key words:** foraminifera, Kuantu observation well, Taipei basin



## 圖版一

Fig. 1 *Discopulvinulina* sp.1

1a, 1b, 1c; x250; 39.5 m

2 *Ammonia* var. *beccarii* (Linne)

2a, 2b, 2c; x200; 51.5 m

3 *Pseudoeponides* cf. *nakazatoensis* (Kuwano)

3a, 3b, 3c; x200; 37.5 m

圖版二

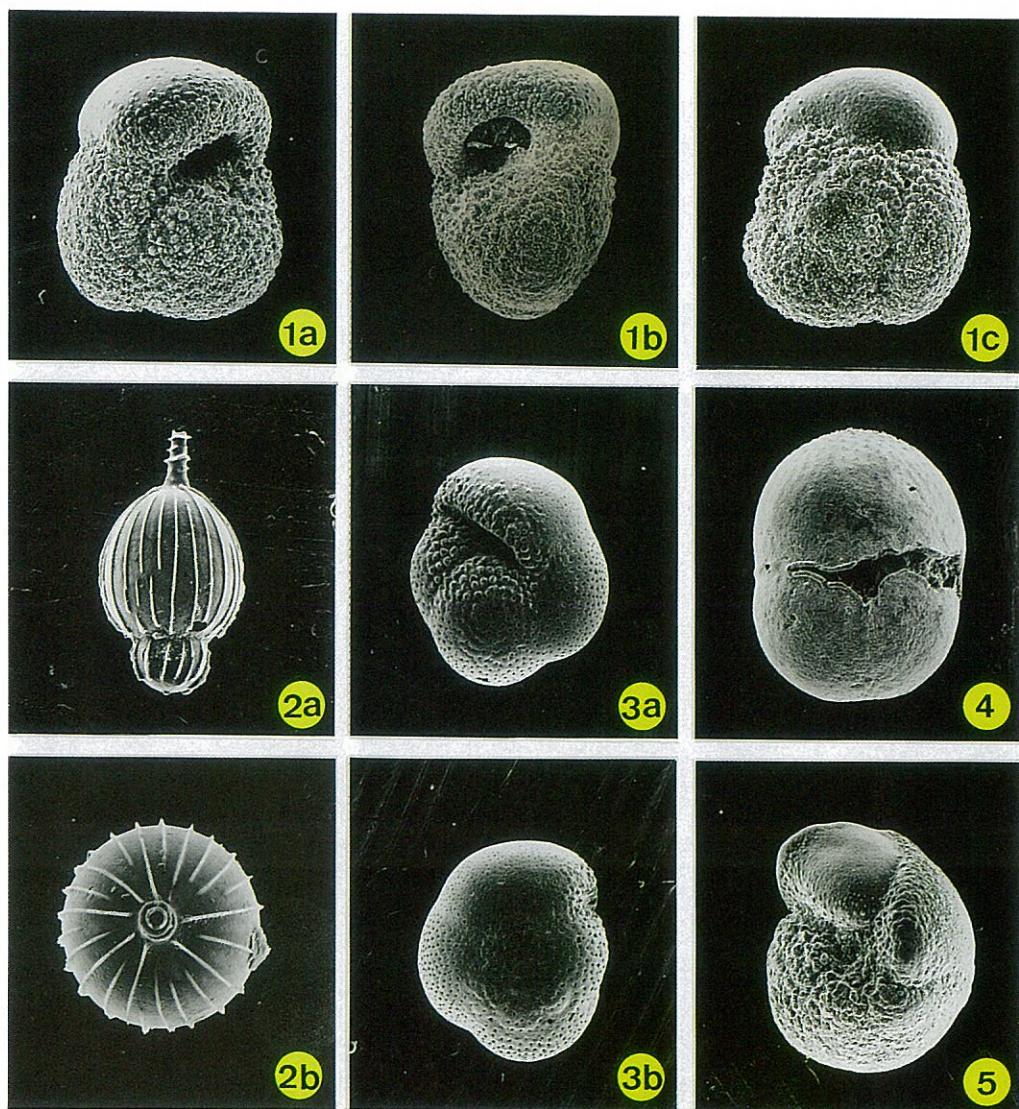


Fig. 1 *Globorotalia inflata* d'Orbigny  
1a, 1b, 1c; x150; 82.5 m

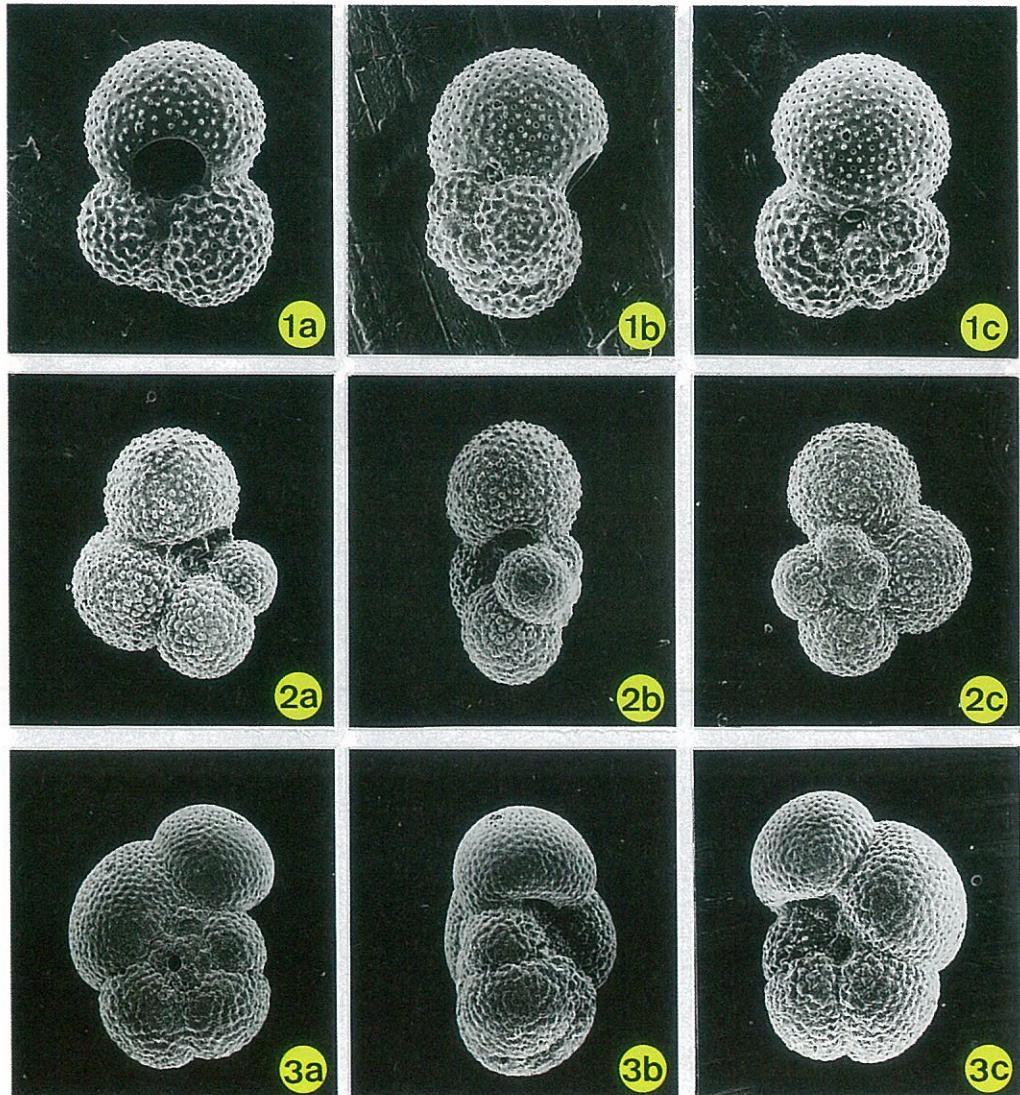
2 *Amphicoryna scalaris* (Asano)  
2a, 2b; x250; 39.5 m

3 *Pulleniatina obliquiloculata* (Parker and Jones)  
3a, 3b; x130; 223.4 m

4 *Sphaeroiginella dehisces* (Parker and Jones)  
4; x100; 223.4 m

5 *Globorotalia truncatulinoides* (d'Orbigny)  
5; x110; 119.5 m

圖版三

Fig. 1 *Globigerinoides ruber* Parker

1a, 1b, 1c; x250; 119.5 m

2 *Globigerina calida* Parker

2a, 2b, 2c; x150; 34.7 m

3 *Neogloboquadrina dutertrei* (d'Orbigny)

3a, 3b, 3c; x130; 119.5 m