

# 從孢粉組合看臺灣上次冰期的開始

劉平妹、陳炳誠、謝孟龍  
台灣大學地質科學系

## 摘要

傳統上出自歐洲花粉層序定義的上次間冰期 Eemian 約相當於海洋岩心有孔蟲化石殼體的氧同位素數字期 5e 以及 5d 的早期 (MIS 5e~ 5d)，而從 5d 中期(約 11.5 萬年前)開始進入上次冰期的早冰階，雖然較連續寒冷現象始於 7 萬年到 1 萬年前，約相當於氧同位素數字期 4 到 2 (MIS 4~ 2)，但早冰階之始(11.5 萬年前)即已揭開上次冰期的序幕且寒冷程度不亞於後來的冰階。

海洋岩心有孔蟲化石殼體的氧同位素  $\delta^{18}\text{O}$  所顯示的數值，在冰期較重而間冰期較輕，主要反映南北極冰床體積的擴張與縮小，於 MIS 4~ 2 間比 MIS 5 中的 5d 為重，因此常認為上次冰期中 MIS 4~MIS 2 間最冷。

以魚池、頭社兩盆地的各時代孢粉組合來看相當於 MIS 5d 的最早冰階及相當於 MIS 4~2 之冰階二者的寒冷程度，雖然當時高海拔植被都已取代今日的亞熱帶林，但發現在相當於 5d 的最早冰階，松屬優勢，代表當時針葉林可下達魚池盆地四周之海拔高度，而在相當於 MIS 4~2 的冰期，則是赤楊林為優勢並未見及針葉林下降到此海拔高度。今日在中部山區赤楊林分佈之海拔高度係低於針葉林，所以相當於 MIS 5d 的上次冰期早冰階應比其後的相當於 MIS 4~2 冰階來的更冷。

按北緯 23° 的日照量(insolation)曲線，看出曲線振幅在 MIS 5 要大於 MIS 4~2。臺灣中部盆地的孢粉記錄所顯示的冷暖程度變化，與從 MIS 5 到 MIS 4~2 的日照量振幅變化曲線驅勢較像，而與海洋岩心從 MIS 5 到 MIS 4~2 的氧同位素  $\delta^{18}\text{O}$  值變化曲線者不像，即日照量振幅變化大時，寒冷程度也強。全球的冰床體積則是晚冰階即所稱之上次冰期最盛期 (Last Glacial Maximum)時最大。在低緯的地區如臺灣上次冰期的各冰階寒冷程度與日照量變化似更相關。

近年來洞穴石筍的氧同位素記錄，成為東亞季風變化很重要的資料，由於石筍氧同位素受雨量的影響甚大，常不易用它來解讀溫度的變化。而孢粉記錄則常可同時包含溫度及雨量的訊息。魚池、頭社兩盆地的孢粉記錄中顯示上次冰期從早到晚的各冰階寒冷強度變化，與日照量振幅變化的關係甚於與  $\delta^{18}\text{O}$  值變化的關係。因此從低緯地區得到的冰期中寒冷程度強弱變化，與高緯有別，指示在不同的緯度，各主要影響氣候的因子也不同。