# 緒論

物種豐富度，即在某一特定群落中所存在的物種數。在生態多樣性的研究中，物種豐富度是一種最為簡單且直觀的指標。特別是在維持多種生態功能，以及在多樣性的保護與管理上。此外，也有研究表明，物種豐富度與生態系統的功能性呈正相關 (Shmida et.al, 1985, Maestre et.al, 2012)。物種豐富度的存在在生態研究中顯得格外重要。然而，在生態調查中，往往因為人力、資金以及時間等成本因素，而無法準確調查到群落中存在的所有物種。因此，如何準確地估計物種豐富度便成為一大難題。

在過去，針對物種豐富度所進行的估計方式可依據所蒐集的資料型態大致分為兩種：豐富度數據與出現率數據。所謂豐富度數據通常指的是描述一個生態系統中物種數量和種類的數據。這些數據通常是基於樣本收集的，例如在一個特定的地點收集樣本，然後對樣本進行物種鑑定和計數。豐富度數據通常包括物種數量、物種種類、物種相對豐度等信息。而出現率數據通常指的是描述一個生態系統中物種出現與否的數據。這些數據通常是基於區塊、陷阱或是時間作為單位所收集的，例如在一特定目標地區中，抽取其中部分的區塊做為樣本使用；或是在一個特定的地點定期收集樣本，然後對樣本進行物種出現與否。出現率數據通常僅記錄物種在樣本中出現與否，而非實際出現的次數或個體數。兩者皆可用來作為計算生物多樣性指標 (Chao & Chiu, 2016)。

除了抽樣數據的不同之外，抽樣進行的方式則是可以分為取後放回 (sampling with replacement) 以及 取後不放回 (sampling without replacement) 兩種方式。因此在物種豐富度的估計上，針對不同的數據型態，有相對應的模型假設並對應不同的估計式。

在大多數先前研究中，所提出估計式，依據推倒過程可分為參數方法以及非參數方法。在非參數方法所建立估計式的過程中，通常不必假設一個特定的機率分佈。模型的形式通常是通過估計一個未知的密度函數或分布函數來進行的。而參數方法則需要假設一個特定的機率分布，並且假設這個分布的參數是已知的或可以通過樣本估計的。例如在物種豐富度估計中常見的下界估計方法 (Chao, 1984, 1987) 以及 jackknife 估計方法 (Burnham & Overton, 1978, 1979)。在參數化方法中，模型的參數通常可以通過最大概似估計 (MLE)等方式進行估計。參數方法的文獻/例子。參數化方法通常比非參數化方法更簡單，因為它們可以通過假設一個特定的分布來簡化問題，但是這些假設可能不總是符合實際情況。但非參數方法通常比參數方法更靈活，因為其無須假設一個特定的分布形式，然而非參數方法通常需要更多的數據和計算資源來估計未知的密度函數或分布函數。兩者在估計式的建立上，皆存在不同的優勢與挑戰。