

3. 蔡文城：微生物學(第二版)。台北：藝軒圖書出版社 1991:460。
4. 林文泰，單子元，林承箕：臨床寄生蟲學。台北：合記圖書出版社1979;262-3。

5. Benenson AS: Scrub Typhus. In:Control of Communicable Disease in Man. 15th ed. Washington, DC: American Public Health Association 1990:479-81.

分子生物學與細菌分型專欄(一)



分子生物學與細菌分型簡介

廖旭方

台中榮民總醫院感染管制委員會

一、甚麼是分子生物學？

分子生物學是以分子的階層來研究生物現象的科學。這一個定義是從分子生物學的教科書抄下來的，相當不容易瞭解。其實首先使用分子生物學這一個名詞的，是一個叫亞斯特培理(William T. Astbury)的科學家。他在1945年發表了一篇文章，首先提出分子生物學這一個名詞，用以形容從事生物大分子的物理與化學構造研究的學問。

我們知道所有生物的最小構成單位是細胞，即使是最簡單的生物——細菌與病毒，細胞的結構還是非常複雜。所有的細胞都是由一些巨大分子所組成，這些巨大分子包括蛋白質，多醣類，與組成細胞遺傳物質的核酸等。分子生物學即在研究這些巨大分子的結構，物理與化學特性，合成，以至於其對生物所扮演的角色等。

分子生物學是研究近代生物科學的基礎，它的進展迅速，沒有任何其他科學可

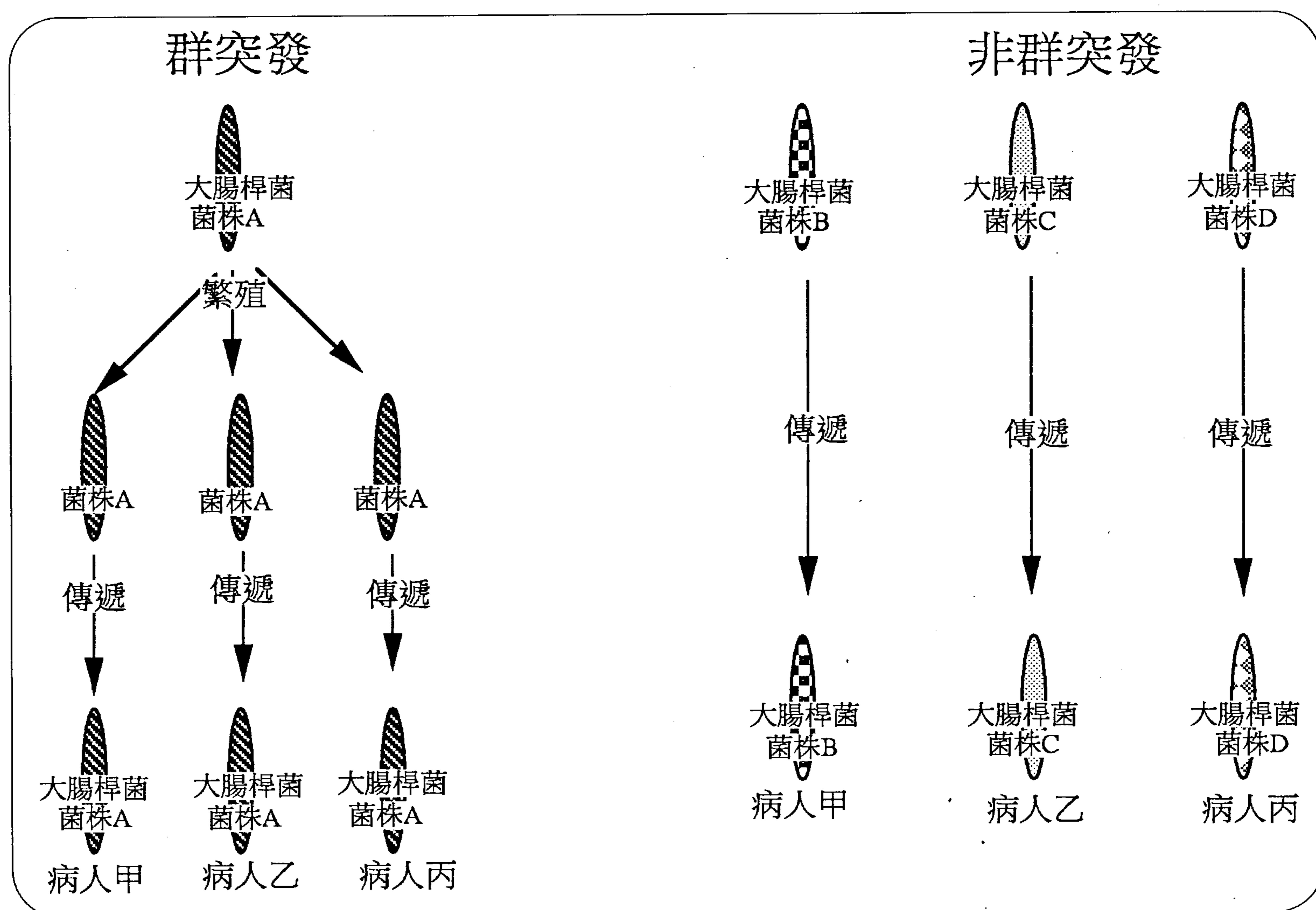
與之比擬。分子生物學也是發展近代生物技術的基礎。它的應用潛力頗受人重視，故有人認為在1970年之後，除電腦科技之外，沒有任何其他科技可與之媲美。它對醫學(特別是遺傳疾病的治療)，藥學(如胰島素、干擾素、肝炎疫苗的製造)，農業、工業及環境衛生都有實際貢獻。在本專欄，我們主要是探討如何利用分子生物學所發展出的技術，應用在流行病學的細菌分型上。分子生物學本身是一門非常大的學問，所以我們不準備討論分子生物學中很艱深的部份。我們會嘗試用最簡單、易懂的文字，與大家介紹分子生物學在細菌分型的應用。凡與細菌分型無關的部份，我們會儘量刪除，讓每一位讀者都可以看得懂。

二、甚麼是「細菌分型」(bacterial typing)？

細菌分型有人說就是細菌的手指印(finger print)，以供區別不同的菌株(strain)。利用一般細菌鑑定的方法，我們可以鑑定

出造成病人感染的細菌，是屬於那一菌種 (species)，例如大腸桿菌 (*Escherichia coli*)，就是菌種的名字。但是假如好幾位病人都被大腸桿菌感染，我們如何得知在這幾位病人身上分離出來的大腸桿菌，是屬於同一株的大腸桿菌，還是不同株的大腸桿菌呢？一般的細菌鑑定方法，無法提供我們這方面的信息，惟一的方法就是細菌分型 (圖一)。

細菌分型又稱為流行病學分型 (epidemiological typing)，因為它的主要用途乃是追蹤細菌的流行病學，特別是在院內感染中群突發的偵測。在上述大腸桿菌的例子中，我們如何確定這是一個大腸桿菌的群突發，而非偶發性的感染事件呢？我們可以利用細菌分型來確定這幾位病人是否皆由同一株的大腸桿菌造成感染。另外我們也可以利用細菌分型來追蹤



圖一 比較群突發與非群突發菌株間之關係

群突發的來源。在我們作群突發調查的時候，我們固然需要利用流行病學的方法——從人、時、地找出一個假設。但我們若要證實這一個假設，還是需要細菌學的配

合。其實我們的ICN經常用一種最普通的細菌分型方法來區分病人所感染的菌株是否為同一菌株，就是細菌的抗藥性分型法，我們會比較從不同病人身上所分離出

來的同一種細菌，對各種抗生素的抗藥性是否相同。很多人依據這一個規則來區分不同菌株：若細菌對不同抗生素的抗藥性有3種以上不同的，我們便認定為不同菌株，若其差異性少於3種抗生素的，我們便認為是同一菌株，這是最簡單，也是最古老的細菌分型法。但這種分型法並不準確。因為細菌的外在特性（例如抗藥性），會隨環境而改變。並且抗生素敏感試驗的操作方法與人為判讀的誤差，也會影響細菌抗藥性分型的結果。所以我們有時會發現有些抗藥性不同的菌株，其實是同一菌株；反過來說，有些抗藥性完全相同的菌株，卻可能是不同菌株。

三、分子生物學在細菌分型的應用

由於分子生物學的迅速發展，今天我們已經可以利用分子生物學所發展出來的方法——包括細菌外膜蛋白分析，細菌 lipopolysaccharide 的分析，細菌全細胞蛋白分析，細菌 isoenzyme 分析，細菌質體 (plasmid) 分析，以至於細菌染色體各種不同方法的分析，對這些細菌的不同菌株作比較精確的分型，找出它們的手指印。這對細菌分型來說可以說是一大突破。分子生物學對細菌學的應用，最先是應用在細菌命名學 (taxonomy)，利用這些分子生物學的方法，我們把細菌重新歸類，這對細菌演化過程的瞭解有極大的幫助。同樣的，利用分子生物學的方法可以幫助我們對細菌的流行病學及其在院內感染所扮演的角色，有更深的瞭解。這樣更有助於我們對各種菌種所造成的院內感染的控制。

參考文獻

1. Tower KJ, Cockayne A: Molecular Methods for Microbial Identification and Typing. London: Chapman & Hall. 1993.
2. 張信(編譯): 分子生物學。台北市: 藝軒圖書出版社。1994。
3. Maslow JN, Mulligan ME, Arbeit RD: Molecular epidemiology application of contemporary techniques to the typing of microorganisms. Clin Infect Dis 1993; 17:153-62.
4. Eisenstein BI: New molecular techniques for microbial epidemiology and the diagnosis of infectious diseases. J Infect Dis 1990; 161:595-602.
5. Peterson LR, Petzel RA, Clabots CR, et al: Medical technologists using molecular epidemiology as part of the infection control team. Diagn Microbiol Infect Dis 1993; 16:303-11.
6. Barg NL: Molecular hospital epidemiology: an introduction to molecular hospital epidemiology. Infect Control Hosp Epidemiol 1993; 14:395-6.
7. Aber RC, Mackel DC: Epidemiologic typing of nosocomial microorganisms. Am J Med 1981; 70:899-905.
8. Alberts B, Bray D, Lewis J, et al: Molecular biology of the cell. 3rd ed. New York: Garland Publishing Inc. 1994.

