



第 58 期

93年4月16日~ 4月30日

本期發稿日：93/ 5/ 03

下期截稿日：93/ 5/ 13

陽明焦點新聞

行政會報摘要

各處室訊息

院系所傳真

社團動態

陽明人

校史照片展覽

校園之美

畢業特刊

編輯報告

發行人：吳妍華

總編輯：高毓儒

執行編輯：莊慧玲

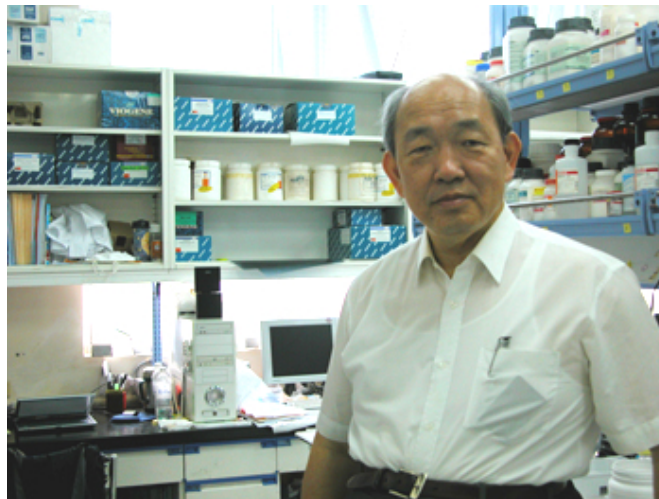
錢瑤珩

網頁設計：賴彥甫

陽明焦點新聞

徐明達老師教你讀懂深奧的生命之書

由國科會、聯合報、公共電視、科學人雜誌、中廣公司及News98合辦，中央大學理學院科學教育中心承辦的「二〇〇四展望系列·人與環境」，邀請徐明達老師於台大應力所演講廳主講「基因的語言及社會行為」，四月廿五日聯合報週日版即以「多變基因·堆疊生命奇蹟」為題，報導徐明達老師演講現場盛況。本報特請徐老師提供該次演講稿之全文，以饗全校師生。



近年來大家常常在報章雜誌上看到「基因」這個名詞，像某某科學家發現某種疾病的基因、基因改造食物、基因重組、同性戀基因、基因治療、人類基因體定序等等，但基因到底是什麼東西就連作基因研究的學者專家也說不太清楚，更不用說一般人了，這個演講的目的就是想用簡單比喻的方式告訴大家基因到底是什麼，不是什麼，花了幾十億美金作出來的人類基因體序列，到底能告訴我們為什麼我們可以從一顆簡單的受精卵變成一個有各種不同器官，可以用抽象方式去理解世界的人類，為什麼有人生下來就容易得病有人卻不會等等。

生命的過程不外乎是複製發育及演化，前者的過程一定要很有秩序、很穩定，才能保證每次生殖複製都能保有原來的生物特性，而後者則是需要有彈性，才能適應環境的變遷，這兩個過程都是有時間性（從受精卵、胚胎到出生及死亡）及空間性（細胞如何在三度空間排列變成個體）的，但如果這些生命現象都是基因決定的，而基因又是DNA序列組成的，那麼一個一度空間，沒有時間標記的基因序列如何決定生命有規律的時間性及可重複的複雜三度空間構造呢？在一個基本生命單位（細胞）只有兩份DNA分子情況下，生命發育複製的秩序及穩定性，演化的彈性及創造力是從那裏來的呢？

陽明電子報
特別報導



◎大學報
◎高教簡訊
◎教育部電子報
◎國衛院電子報

要瞭解這個過程我們必需首先認清細胞裏的基因是一群相互有密切關係的團體，生命現象並不是單一基因所「加」起來的現象（因此沒有所謂的同性戀基因），而是基因之間透過相互作用，相互協調所產生的所謂「新興」社會現象（**emerging social phenotypes**），這是一種自然的機制，也是自然界演化的原理，這種透過多個單元基因（**genotypes**）相互作用產生的「新興」現象其特色是一方面可以有緩衝及穩定的作用（生命複製及發育的重現性），一方面可以透過單元基因的變化及重新組合而產生適應外界變化的創造能力（生命的演化），而協調的過程就有時間性，這就是基因的第一個秘密，但這種多元而少量的複雜動力系統如何產生一個自主的生命則有待我們進一步的探討。

而像我們人類社會一樣，社會現象是需要建立在如何把基因團體中的單元「組織」起來，有系統的分工合作才能會有效率及安定，越高等的基因社會分工越細，因此會產生許多專門作各種「服務業」及「協調、組織」的基因（像我們大部份的公務人員，銀行，百貨業等等），而作「生產業」基因（像工廠的工人，農夫等等）的數目比例就相對減少，人類DNA序列的解碼及基因體的研究告訴我們作成蛋白質的序列（生產業基因）只佔了整體DNA序列的1-3%而已，很多人都覺得很奇怪為什麼我們的DNA大部份都是一些看不懂，不知作什麼用的序列（有人稱之為「垃圾」DNA，其實大部份是外來的移民基因），其實說起來並不奇怪，因為那些「垃圾」DNA其實就是扮演「組織」及「服務」的功能，只是我們現在還不太清楚它們如何進行這些功能而已，在這些「垃圾」堆裏尋寶是將來基因研究的一個重要工作，這是基因的第二個秘密。

基因的第三個秘密是排列組合的多樣性，在基因的層次上，我們的基因大都是由小片段組合起來的，這些小片段的排列組合可以使一段DNA在不同情況下製造許多不同的蛋白質產物，而且DNA的序列在轉錄後可以經過「編輯」修改，使產物的種類更加多樣化（有一個神經細胞基因理論上可以製造出超過一百萬種不同的蛋白質！），基因也可以透過修改其拷貝的方式製造全新的基因，因此雖然表面看起來我們基因數目只是果蠅的兩三倍，但實際上我們基因的複雜度是遠超過果蠅的，而在基因產物的更高層次的排列組合、編輯修飾上，其複雜度更是驚人。

我們若把生命比喻成一本巨著，那麼基因就像英語的單字，這個單字是由字母（序列或基因**exon**單元）的排列組而成的，它一方面代表一個抽象的概念（遺傳因子），另一方面它是一個具體用墨水寫成的符號（DNA序列），要表達一個思想（某種生物現象）就首先必需要用文法把這些單字串聯起來變成一個句子（某種細胞裏的生化反應），這句子裏除了包含著一些名詞（結構蛋白質的基因序列）、動詞及形容詞（酵素序列）之外還需要有冠詞、標點符號等輔助工具（組織及協調基因），而句子與句子之間的排列則要靠邏輯來聯繫成為一個段落（某種細胞功能）及章節（高層次的功能），文法及邏輯的約束造成穩定性，而句子及段落章節的順序自然就帶有時間性，而同一種想法（生物性質，**phenotype**）則可以用不同的字詞及造句來表現，我們現在

像一個小學的學生，懂得一些單字，一點點文法，但實在還有很多不懂的生字及同義字、多義字及符號等的用法，更不用說那個複雜的文法及陌生的邏輯了，我們需要趕快努力去進入國中、高中、大學，才能讀懂這本深奧的生命之書。

最後我必需向大家強調DNA不是唯一掌控生命信息的分子，細胞裏還存在著基因外的信息，不但如此，DNA的信息是要受到它的產物蛋白質的調控，產生所謂的「附基因」(epigenetic) 現象 (意思是在沒有改變DNA序列的情況下改變基因的性質)，這些都告訴我們基因網路動態的研究對於瞭解生命現象是極其重要的。

(資料提供 / 生化所徐明達老師)

[回《陽明焦點新聞》](#)

[關於電子報](#) [訂閱電子報](#) [聯絡編輯小組](#) [上期電子報](#) [回電子報首頁](#)