

科學只會有兩種：應用與尚未應用的科學

一直以來我堅信基礎研究才是科學的根本，基礎研究釐清自然界運作的原理與原則，實用則必須建立在此基礎上。中研院廖俊智院長也說過「回歸基礎研究，沒甚麼比好理論實用」。諾貝爾生理與醫學獎2016年得主，日籍大隅良典(Yoshinori Ohsumi)也擔憂當前重視應用研究的社會現狀，而認為「有用」這個詞彙正在戕害社會，基礎科學真正「有用」可能要上百年。如果認為科學研究應當「有用」，基礎科學形同「死亡」。諾貝爾生理與醫學獎 2017年得主，美國退休教授傑佛瑞霍爾(Jeffrey C. Hall)其研究被認是如此「基礎」而無應用性，甚至因經費無著，還飽受奚落已淡出學術界長達十年，若非獲得諾貝爾獎桂冠殊榮，又成為基礎科學無用論的犧牲者。

好奇心使然，想對生命現象有基本了解(the basic understanding of life)驅動著無數生命科學研究者邁向解謎之路。科學的樂趣在於為了學習而學習，科學研究本身就是目標，無關乎任何立即的應用，而諾貝爾獎得主科學家多半是為了自己的研究興趣，也為了促進科學的進步。負責遴選2017年諾貝爾得主的瑞典皇家科學院將該年桂冠授予基礎研究者正傳達這樣的信念。

以生物醫學角度來看，沒有DNA複製理論為基礎就沒有PCR及Sanger法(雙脫氧鍊終止法 dideoxy chain-termination method)定序方法的應用。不釐清B細胞產生專一抗體理論基礎與永不死細胞秘密及細胞融合機制，哪裡有今天單株抗體的廣泛應用？若沒有大隅良典(Yoshinori Ohsumi)以釀酒酵母模式生物研究發現並釐清細胞代謝機制中，得以降解與循環再利用內部的細胞組件的自噬作用 (autophagy)機制，就無法據以釐清此現象衍生之各種疾病；例如，自噬作用缺陷，無法抑制腸道微生物而使之失控的生長自是造成全球數百萬克隆氏症〔一種腸道發炎疾病〕患者的原因；而大腦神經元的自噬功能衰退與阿茲海默症、帕金森氏症及老化有關；癌細胞會利用自噬作用自我修復，避免被放射線或化療消滅，使癌細胞繼續存在；唯有釐清其與自噬作用關聯，是疾病治療及預防的基石。

再看今年2017年諾貝爾生理與醫學獎的得主霍爾(Jeffrey Hall)羅斯巴胥(Michael Rosbash)和楊恩(Michael Young)三人研究晝夜節律(Circadian rhythm)調節原理或控制生理時鐘的機制，發現周期基因(period gene)，並進而釐清改變此基因就能改變晝夜節律；周期基因能製造一種蛋白，這種蛋白產物夜晚時匯聚在細胞內，並在白天降解，進而改變晝夜節律；此研究始於果蠅，但其機制卻有生物界的普遍性，對於人體負責和白日同步的基因和蛋白質也提供了關鍵線索，有助於開發出許多疾病的療法，包括克服時差到肥胖症、心臟病、糖尿病、高血壓、高血脂、老年痴癡、抑鬱症等，甚至變醜、變笨、致癌、短命都可能有針對性的控制。即便是是近來最夯的能編輯基因 CRISPR/ Cas 9 之應用性不也是徹底掌握RNA有效引導至嗜菌體標靶導致其摧毀的細菌防禦機制，才能將之應用於包括人類在內與各個物種的基因編輯術或序列專一辨認為基礎的更廣泛應用。

總而言之，我認為科學只會有兩種：應用與尚未應用的科學，這正是英國前皇家學會會長喬治波特爵士(President of Royal Society Sir George Potter, 1985- 1990)所說”There are only two kinds of science – Applied and not-yet-applied science”，科學研究仍在強調必須思考研究主題的應用性，正是完全不了解科學研究的本質，其後果是基礎科學之死，也宣告科學之亡。