生物工程與定向進化

主要參考資料來源：《失控》，Kevin Kelly著，東西文庫譯，新星出版社，2010

 其實，只要是工程方法一籌莫展的地方，都可以導入「進化」。

生物工程這種尖端領域已經採用了合成進化技術。例如，我們需要一種藥物來抗擊某疾病的機理，這就可以把它看成是一把鎖，藥就是開鎖的鑰匙。可是有機分子的構成是非常複雜的，組成的原子(數千)很多，排列方式更多(數十億)，製藥公司通常有二種手段來對付這種複雜性。過去，只能靠經驗和碰運氣拿自然界的化學物質去試，通常也會碰到一、二種會有點用，這也算是找到了鑰匙的一部份。今天，生化學家用工程方法進行「合理化藥物設計」，儘管有些許成功的例子，但仍因過於複雜而難以控制。進入20世紀80年代後，生物工程實驗室開始致力於完善「進化」的工具，利用進化系統產生數十億隨機分子來試著開鎖，只要找到一個分子的一部分與這把鎖相合就保留，淘汰不合者，再以此為本(因為相合處不變所以稱為「綁定」)又繁育出數十億新變種，再試開鎖，再綁定相合者……，重複幾代後，直到找到一種藥的確能夠開鎖！

 幾乎任何一種分子都能被進化。生物技術人員就是用進化法得到一種改進版的胰島素，雖然它只是天然胰島素的替代版，可是確具備了諸多優勢：更小、更容易注入身體、副作用更小、更容易製造或靶向更精準。再以肝炎為例，生物進化可以進化出一種對抗肝炎病毒的抗體，然後再進化出一種與抗體相配的仿肝炎病毒。被選中的病毒並非完美的變種，而是缺了一個可引發致命症狀的活性點。這種有缺陷、無能力的替代品就是所謂的「疫苗」。所以，疫苗也是可以通過非工程的方法進化出來。

 傳統藥物製造的常規邏輯在進化方法前都不再適用。進化出來的分子與合理化設計出來的藥物在效果上並無二致。唯一不同的是，我們只是知道它能通過所有的測試，可是並不知道其功效的原理和方式，是否會帶來什麼長短期副作用也不知道！這類藥物已經超出了我們的理解力，是「非理性設計」的產物。在進化系統中，分子才能告訴你有關它的事情，因為它比你更了解自己！

 繁育藥物可以使醫學受益；繁育軟體程式，然後任由其在系統中再繁育；但是我們是否能讓分子也走上這條不知通往何處的路呢？利用電腦進化機，是偏重可遺傳(複製)的訊息而忽略機體，但分子進化則是偏重複製機體而忽略訊息。沒有死亡就沒有進化，正是機體提供了一個讓訊息死亡的方式。聖地牙哥的生化學家喬伊斯提出了一個簡單的方法能夠將訊息和機體融入到一個強健的人工進化系統中 --- 利用「核糖核酸」。核糖核酸是非常精密的分子系統，地球在39億年前它就是主角。它同時能兼任機體(表現形式)和訊息(內在成因)二個角色，既為信使又是訊息，開放式的人工進化正可以由此展開。

 喬依斯的實驗室中，在冰桶裡有幾十支盛有少許尺寸只有頂針大小液滴(核糖核酸，即RNA)的試管，需要進化的時候，就把它加熱到身體的溫度，一旦暖和起來，核糖核酸能在一小時內產生出一億個副本，這就是一個併行處理器，效果甚至比自然進化還好。分子進化系統能夠每天工作24小時、一年365天不停的工作。現時，已有一大串專門從事定向分子進化研究的生物技術公司，各有各的專攻，看來，如果說定向進化是「生物科技的未來」並不為過。我們通常所說的進化是達爾文進化，在達爾文進化中，選擇的壓力是自然，在人工進化中(這當然也是進化)，選擇是由「培育者」引導的，非自然發生的，目的是促使朝向人們希望的方向進化，所以我們稱其為「定向進化」！

附記：

mRNA (messenger RNA，信使核糖核酸)是由DNA經由轉錄而來，帶著相應的遺傳訊息，為下一步轉譯成蛋白質提供所需訊息。mRNA疫苗是一種全新的技術，會將能製造新冠病毒表面棘狀蛋白的mRNA送至人體細胞，並製造棘狀蛋白，藉此驅動免疫系統攻擊與記憶此類病毒蛋白，產生對新冠病毒的免疫力。mRNA疫苗首次做成產品，還沒經過嚴謹的實驗驗證就大量投入使用，雖確知有作用，但也已發現有萬分之一的嚴重副作用及較輕的其他短期副作用，但是並不知道還有沒有什麼其他的長期風險。實際上疫苗的作用原理和安全性並沒有人確切知道，也說明不清楚，只能說理論上「應該不會」，且利大於弊。因此，對於是否值得繼續推動強制施打mRNA疫苗並不放心，難怪會遭到一批專業人士的異議或堅決反對！