進化的內歛性

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

卵細胞的發育過程中有很多包袱，限制了成體可能的多樣性。例如構成軀體的物質受到了物理的約束、基因的物理本質也限定了所能形成的種類。基因之間相互關聯的互鎖現象，形成了保守力量，限制了基因組允許變動的幅度來對抗擾動。當自然選擇或人工選擇使某個基因型偏離了穩態時，就會附帶產生許多不利的副效應，成功的單點突變實際上非常罕見。

基因組必須偏離夠遠，才能在外形上產生本質上的區別，這時又要面臨是否能被其原屬種群接受的考驗。只發生在單體身上的變化，即使再出色，也必然會隨著單體的死亡而飛灰煙滅，除非包含變異的基因能夠在整個種群中擴散開來。可是種群也有其自身的內歛性和整體性，也就是說，一個被基因接受並隨後被軀體接受的變化，還必須被種群接受，否則無從繁衍。進化最艱難的就是擺脫這種內歛性的束縛，這就可以解釋為什麼在過去的五億年中，只出現很少新物種的原因。

可是，從另一個角度來看，人工進化的希望也正在此，如果我們把負面的約束從正面來看，不是也可以用來創造新事物嗎？千百萬年來，基因和軀體的多重穩定性維持著物種的向心狀態，一旦某個物種奮力一躍，掙脫原有的穩定態時，同樣的內歛性會誘使它進入一個新的內穩態，正是「敗也束縛，成也束縛」。在生物不同層面上湧現出來的內歛性，很可能正是現有絕大多數生命形式得以起源的原因。這種束縛在形成生命上的作用，有人稱之為「自組織」，它很可能是巨大的。

如果我們設想有一個所有可能生命的型式庫，這個型式庫究竟是一個零星點綴著有效樣本的巨大空間還是相當擁擠？如果在可能的生物空間中，能存活生命體的分布非常稀疏，能存活的生命形式可能只是聚集在一小片區域內，或是匯聚在幾條路徑上？也或許只有一條 --- 正是現在正走著的 --- 路徑？對這點我們幾乎是一無所知，但如果人工智能能夠取得進展的話，我們就可以知道答案。

我們已經討論過共生、定向變異、跳變、自組織……等，雖然不算有什麼結論，但確實可以表明一點：在達爾文的自然選擇說之外，進化應該還有許多其他的因素。在計算機中運行的人工進化，顯示了自發的自我選擇能夠作為一種適應的手段，也能產生某些原發的創新。人工進化為我們展示了生命進化的特點，這是「觀察法」或「化石法」的研究無法做到的。

進化當然不能創造一切，雖然我們能夠想像依照物理和邏輯法則判斷應該可行，但由於合成進化自身的束縛也無法實現。進化的極限在哪裡？什麼是它做不到的？哪兒還有未被占據的黑洞呢？……這些都還有很大的探索空間，或許「進化不能產生所有的東西，但可以解釋某些東西。」