



一個唯物論科學家的矛盾

吳家望

卡爾賽剛 (Carl Sagan) 是美國著名太空物理學家，及二十世紀最有名的科學普及者。雖然去世已經 10 年，但在普及科學的媒介中尚無具有同樣魅力的後繼者。他畢生的學術研究反映了他在協調科學和信仰之間的矛盾上所作的努力。雖然他是無神論論壇的英雄人物，他個人並不承認是無神論者，而是未識論者 (agnostic)，或自然神論者 (deist)。他認真探討科學和信仰之奧秘，給我們留下很多寶貴的參考資料。

生命起源的矛盾

二十世紀中期，當細胞內的 DNA 結構展現了生命的奧秘時，賽剛以他超人的敏捷頭腦，探討了作為生命基礎的蛋白質的起源。他的結論是：

「一個簡單的蛋白質由 100 個氨基酸構成，每個氨基酸又有 20 個變態；所以，一個含有 100 個氨基酸的分子能偶然產生的概率是 20 的 100 次方之一；等于 10 的 130 次方之一 (10^{-130})，(也就是 100 億億億億億億億億億億億億分之一)。這麼說，十分明顯，如果我們要靠機運 (randomly)、用宇宙間的基本粒子來裝配一個蛋白質；即使我們能達到每秒鐘操作十萬萬次的速度，把宇宙存在的全部時間都用完，也來不及裝配第一個蛋白質！」(Sagan, 1973, 45-46)。

面對這種生命不可能從進化而來的科學數據，一般人會放棄機運進化 (random evolution) 的說法，而去探索不同的物種起源原理。但是，在賽剛心中，達爾文主義已先入為主。騎虎難下，他不能放棄生命必然從機運而來的推論。面對這樣水火不容的矛盾，賽剛期望有第三出路，於是改變了他科學研究的方向，積極投入「搜索世（地球）外智慧」(Search for Extra-Terrestrial Intelligence, SETI) 的科學活動，並提倡了所謂「世外生物學」(astrobiology, or exobiology)，到地球以外的星際中去找尋生命的種子。

60 年代，「搜索世外智慧」(SETI) 正好迎合當時美國百姓以及好萊塢對「未明空中飛物」(UFO: unidentified flying object) 的狂熱，吸引了不少科學家的同好，也贏得了美國國會慷慨的資助。多數進化論生物學的台柱，如辛普森 (Gaylord Simpson) 和邁爾 (Ernst Mayr) 等，都認為地球是唯一能養育智慧之地。以研究宇宙和人類關係成名的巴羅 (John Barrow) 和提普勒 (Frank Tipler) 認為，SETI 活動是在浪費時間和精力。他們認為，正像原子物理泰斗傅密 (Enrico Fermi) 50 多年前所說：「它們（世外生命和智慧）如果存在，必早已光臨。」(If they exist, they would be here。Barrow & Tipler, 578, Chapters 9 &

10)。

俄國科學家查特塞夫 (Alexander Zaitsev) 稱呼這種科學研究的困難為「SETI 矛盾」(SETI Paradox)：積極探索從星際而來的智慧信號卻頑固拒絕向地球外可能存在的活物發出信號之間的矛盾 (The insistent quest for intelligent signals from other civilizations and the persistent aversion to any attempts to transmit such signals from Earth toward probable fellow intelligent beings)。查特塞夫說，如果世外生物和我們是大同小異，那麼，探索世外智慧豈非毫無意義 (See Zaitsev article)。因為世外智慧是不可知、不可及的觀念，有些科學家就害怕了。他們說，傅密說得對，世外文化想必比我們的文化悠久、先進得多，他們向外擴張的野心一定比我們大；如果真有其事，他們的信號早已光臨。星際如此浩瀚，我們發出的信號不可能到達任何世外生物；即使到達，對方有了我們的地址，很可能會回頭一舉摧毀我們的文化。又有位科學家推出一種「動物園假設」(zoo hypothesis)；他說，世外智慧如此先進，他們懶得和我們聯絡。他們好比是從動物園外面觀看我們，看我們這些低等動物每天在幹甚麼，沒有必要干擾我們的活動。SETI 雖然像是用破網打魚，卻是科學家發揮他們想像力的樂園。

2005年，美國著名《科學》週刊編者嘆說，45年來，太空天線的探測能力雖然增加了 100,000,000,000,000 倍，宇宙深處仍然啞然無聲 (Nothing has been heard)。照目前的能力，科學家只能觀測 100,000,000 個像太陽系那樣的星系中的一、二個而已 (《Science》, July 1, 2005)。

說不定是世外智慧不合作，「搜索世外智慧」在耗費億萬之後卻一無成就，因而美國國會就不再解囊了。有位參議員嘲笑說，這是花老百姓的錢，去尋找「怪頭的綠色小人 (little green men with misshapen heads)」。這位眾議員可能還算客氣，不願挖苦太深，因為即使科學家找到那怪頭的綠色小人，這小人的起源，同樣還是個沒有答案的難題。

賽剛和「傅密矛盾」

賽剛是實事求是的確據主義者，也最能體會原子物理學泰斗傅密 (Enrico Fermi) 所留下的「傅

密矛盾」(Fermi Paradox)：外界生命可能存在的樂觀概率與證據及接觸缺乏之間的矛盾 (Contradiction between high estimates of the probability of the existence of extraterrestrial civilizations and the lack of evidence for, or contact with, such civilizations)。據說 1950 年，傅密和核彈泰斗泰勒 (Edward Teller) 等人一同午餐，在話題轉到空中飛碟 (UFO) 時，他隨口說了這麼一句笑話，「他們在哪兒？」(Where is everybody?) 後來這句話就成了著名的「傅密矛盾」。

幾十年來，傅密的話觸動了包括賽剛在內的許多天文學家、生物學家、哲學家來解答這個矛盾。賽剛所提倡的世外生物學就包羅了天文學、生物學、地質學和哲學等範疇。到目前為止，他們的研究一無結果。科學家形容這窘態為「絕對的寂靜」(Great Silence)。最近，地質及考古學家瓦特 (Peter Ward) 和太空生物學家布朗理 (Donald Brownlee) 說，他們已找到「傅密矛盾」的答案：惟有類似地球的行星才能容納複雜的生命。他們稱此為「稀有之地球」假設，並寫了一本以此為題的書 (Rare Earth: Why Complex Life Is Uncommon in the Universe)。在 70 年代，據賽剛推測，宇宙間的每個恆星周圍都有十來個行星，所以，(像地球一般的) 行星遍佈於宇宙之間。可是 30 多年來，天文學家不但沒有發現任何地球般的行星，而且，在他們所觀察的無數恆星中，僅僅百分之五含有行星。此外，天文學家也發現，行星的存在率和那恆星的金屬含量成正比，而宇宙間像太陽這樣含高度金屬的恆星卻是鳳毛麟角。在否定賽剛的假設之後，他們認為，像地球及太陽系一般、適合複雜生命存在的行星、星組和銀河體系在宇宙間是極其稀少 (extremely rare. Wald & Brownlee, 268-269)。英國著名進化生物學家康威毛里斯 (Simon Conway Morris) 深有同感；他用大量的科學資料來證明，惟有類似地球表面的環境才能允許生物從簡到繁的進化。(Conway Morris, Chapter 5)。

英國物理學家威伯 (Stephen Webb) 化了 17 年的時間專門研究「傅密矛盾」，凡是科學家——包括微生物學、進化論、地質學、智慧論、語言學、哲學、天文學和宇宙學等——所提出的假設，

他都一一鑽研，直到水落石出。他說，生命能夠存在的環境必須限於太空物理學家提出的，遠離星際毀滅力量的「銀河生存區」(galactic habitable zone)，以及有長期安寧性的「持續生存區」(continuously habitable zone)。從地質學來分析，星球地層和大氣層的結構，不僅提供生命構成所需的原料，也賦於生命存在嚴格的限制。從生物學著眼，從無機物到有機物，到單細胞到複細胞的出現，好比賽剛所計算的，都是障礙重重。現代科學家更認為，即使高等動物能夠出現，智慧的形成和語言的發展都是不可思議的奇跡。威伯以銀河間的一萬萬萬個行星為起點，從生命存在條件的相對概率一層層地推算和淘汰，結果發現地球是唯一允許人類存在的星球。威伯以傳密的名言為題，寫了一本書《他們在哪兒？》(Where is everybody?)，解釋了科學家們所提出，世外生命是否存在的49個假設之不可能後，以第50個假設為總結：「我們孤獨存在」(We are alone. Webb, 239)。

賽剛和「人類原理」

二十世紀60年代，隨著天文物理大爆發論和生物遺傳DNA結構的發現，科學家們和賽剛一樣，從這些不可思議的精確科學資料中看到，宇宙和人類的存在絕不是偶然發生、自然演變的結果，於是就提出一個「人類原理」(Anthropic Principle)：宇宙之可能誕生和存在的無比精確條件，似乎以人類的出現為目的，為人類的存在作準備。

「人類原理」吸引了不少科學界的精英，隨而推出了種種各有千秋、分量不同的「人類原理」定理。「弱人類原理」(Weak Anthropic Principle)說，我們所觀察到的各種物理學和宇宙學的常數必須允許（宇宙的）觀察者存在。換言之，我們所觀察到的科學常數之數字恰好符合以碳為本的生命能夠在足夠的時間內演變的需要。「強人類原理」(Strong Anthropic Principle)說，宇宙在它的歷史過程中，必須具備允許生命發展的條件。前者論點較弱，因為，既然觀察者已經存在，他當然會觀察到宇宙的自然條件。後者較強，因為，宇宙所具備的條件乃是生命存在的前提。研究「人類原理」的權威，物理學家巴羅(John Barrow)總結說，我們的宇宙乃是以產生和維持觀察者（人類）為目的而設計的。(Sagan, 2006, 57. 參考 Barrow &

Tipler)。諾貝爾獎得主，當代重要無神論科學家，美國粒子物理學家溫伯格(Steven Weinberg)多年抵制他認為是有「宗教色彩」的「人類原理」。但近年來，當他研究物理學最先進的線論時陷於困境，無法解釋愛因斯坦宇宙常數的不可思議的巧合時，發現「人類原理」乃是唯一的答案。於是，他感嘆地說，「人類原理」乃是現代科學的一個轉折點(turning point)！(參考本刊2007年4月號〈一個無神論科學家的悲哀〉一文)

賽剛對「人類原理」的數據瞭如指掌。他認為，宇宙存在的條件確實是精確調節過的(fine-tuned)：如果自然規律稍有出入，宇宙便不能容納生命。一個電子的質量為一個質子的1,800分之一，卻和質子具有恰好相等的電荷。如果它們的電荷稍有出入，原子就不穩定，「大爆發」140億年之後，以原子構成的人也不會存在(Sagan, 2006, 56)。賽剛不願認可「人類原理」，認為物理學可能還有未曾開闢的領域。但是他說，如果最強的「人類原理」是正確的話，那麼，我們就不必轉彎抹角(We might as well call a spade a spade)，而可以直接地說「是上帝創造了宇宙，從而人類終於出現。」(Sagan, 2006, 59)

賽剛的上帝

1985年，蘇格蘭傑夫特基金會(Gifford Trust)邀請賽剛為著名的「傑夫特自然神學講座」(Gifford Lectures in Natural Theology)作一系列的演講。除了「世外智慧」和「人類原理」之外，賽剛暢談了他信仰上的追求和矛盾。

賽剛在演說「上帝之假設」(The God Hypothesis)一題時引用了達文西(Leonardo da Vinci)的一句名言：「在討論問題時，引證權威者所用的不是智慧，而是記憶。」(Whoever in discussion adduces authority uses not intellect but rather memory)在十六世紀前，現代科學尚未萌芽時，科學家幾乎個個都是神學家，聖經和神明當然是權威；達文西不但是舉世名畫「耶穌最後晚餐」的作者，也從未離開過他心中的權威。到了二十世紀，賽剛巧妙地借用了這句話來譏諷和否定超自然的智慧。他說，達文西的上帝是西方的上帝：他是一位淺色皮膚、白色鬍子的巨人，坐在天庭寶座上數算那些墜落的燕子。(Sagan, 2006, 147-149)

擋下達文西，他又搬出愛因斯坦。他說，愛因斯坦的上帝乃是宇宙物質規律的總和（*The sum total of the physical laws of the universe*），也是他的上帝。

賽剛所提的兩位「上帝」給我們提供了一個思考的機會。1948年，著名的無神論哲學家盧素（Bertrand Russell）和神學家高沛頓（Fr. Copleston）有過一次有歷史意義，以「上帝的存在」為主題的辯論。他們兩人為「上帝」一詞採用了一個簡明的定理：「上帝是一位與宇宙不同的至高者，宇宙的創造者。」（Copleston and Russell, 1948）近代無神論者和有神論者在辯論時，通常採用英國神學家史文本（Richard Swinburne）於1979年提出的，也為著名無神論哲學家傅盧（Antony Flew）所推薦的「新穎」定義（novel definition）：「上帝是一位無形體的靈和萬物的創造者；（他是）永恆，全能，全知，絕對自由，絕對完美」（Swinburne, 8）。相對地說，賽剛的「上帝」既不是宇宙的創造者，也不是與宇宙不同的至高者，只不過是自然規律的總和。他的「上帝」還不及中國古代道家老子兩千多年前所提倡的（自然神）「道」。老子認為，取法於自然規律的「道」乃是萬物之母。

達文西反對科學家引用權威；但是，賽剛和現代自然主義者卻天天引用他們的權威——他們的自然規律，他們的大自然上帝！賽剛譏笑基督教上帝「白鬍子老人坐在天庭寶座上數算那些墜落的燕子」的說法，更是不能登大雅之堂。他想必懂一點聖經，才能夠斷章取義。但是，聖經說的很清楚，正如史文本指出，上帝是一位無形體的靈和萬物的創造者。上帝之所以要「道成肉身」，是因為人沒有能力認識靈界無形體的上帝，也是因為物界之物不可能創造萬物。

在太空船「航行者一號」（The Voyager 1 Spacecraft）從60億公里以外所攝的影像中，有一張包括地球的照片；它在一片黑影中只是小小一點亮光，被愛稱為「淡藍小點」（a "pale blue dot"）。賽剛看到這照片後，文意大發，以「淡藍小點」為題，寫了一本暢銷書。因為看到地球在宇宙間是如此渺小，他覺得科學家的宇宙的比神學家的宇宙更加神奇得多。他自豪地說：「如果一種宗教，無論新舊，能強調現代科學所展現的壯麗宇

宙，它也許能激起普通信仰所達不到的尊崇和敬畏。這樣的宗教遲早會出現。」（Sagan, 1994, 52）。賽剛這一席話聽來好像是大神學家在佈道，但是，他如果好好研究聖經，就會發現，聖經在三千多年前就描繪了上帝從無到有創造天地的壯舉，也嘲笑了那些自作「聰明」的人的狂妄和愚昧。

為了自圓其說，賽剛說，我看不到上帝存在的證據，並不等於是說，從而我可以推論上帝之不存在。他滿有哲理地說，證據的不存在並不是「不存在」的證據（Absence of evidence is not evidence of absence），也不是「存在」的證據（Neither is it evidence of presence）。在回答聽眾問題時，賽剛說，上帝的存在和世外人的存在有相似之處；好像「動物園假設」（zoo hypothesis）所說，上帝也以觀望的態度對待我們，給我們「自由意志」，任我們自由發展。有位聽眾接著問，上帝在聖經裡留下許多上帝存在的證據，並不是一千年中只有一代人能認識他，而是要世世代代、所有的老少都有機會來認識他。賽剛則隨口引用聖經來回答說：「上帝看千年如一日。」

聽眾最關心的是賽剛對「上帝之假設」（The God hypothesis）的看法。有人責問：「科學在公眾的讚賞和壓力之下，一貫保持唯獨過問物質問題的傳統；為甚麼科學家卻要插入宗教信仰的範疇。你是否應該採取較為謹慎的態度？因為你承認你本人沒有扎實的信仰，又對（非物質）信仰問題缺乏嚴謹的證據。」（Sagan, 2006, 247）賽剛避免直接回答這個問題，他說：「我以科學的方法來討論宗教是因為是你們請我來演講自然神學，要不然我（不懂神學，）只能裸體進門了。」他反過來辯論說，他並非肯定說上帝不存在；但是，認為主張上帝存在的人才有責任提供上帝存在的根據。這時聽眾一定會聯想到賽剛愛說的一句名言：「異常的主張需要異常的證據」（Extraordinary claims require extraordinary proof）。不錯，上帝之存在不是以物質為本的科學能夠解釋的、異常的難題；科學家只能像賽剛那樣，穿著「皇帝的新衣」（裸體）來判斷信仰。

到了晚年，賽剛似乎是陷入恐懼症了，他將基督教信仰和美國空中飛碟的傳說（UFO sighting），甚至和俄國共產黨元老托羅斯基（Leon Trotsky）的秘密失蹤相提並論。他說，要

解答信仰的問題，我們必須從科學論證方法提升到所謂「懷疑主義的鑒察」(Skeptical scrutiny)。他說，當你去買一輛二手車，你會用懷疑的眼光來鑒察，kick the tires (用腳先踢踢車胎)。當你思考超越(transcendent)、道德、宇宙起源、人類天性(human nature)等問題時，也要保持懷疑和鑒察的態度。(Sagan, 2006, 145) 賽剛這些話似乎有理。可惜的是，雖然他對人類世代所經歷的宗教信仰抱著譏諷傲慢態度，對達爾文主義的哲學理論卻毫無懷疑鑒察之心。他歌頌那無智慧、無目的的「大自然上帝」，開著達爾文賣給他的這輛「機運演變」二手車，在那浩瀚的大自然中無目的地奔馳。

結語

賽剛是個典型的、以證據為準繩的唯物主義科學家。他面對兩種生命起源的「證據」：(1) 生命不可能在宇宙存在的年限內靠偶然進化產生，和(2)達爾文主義是生命起源的唯一途徑。為了對付這兩種針鋒相對的「證據」之間的矛盾，他耗盡畢生精力，劈荆斬棘，尋找出路，成為探索星際智慧的領袖。幾十年來，從賽剛面對的矛盾，到「傳密矛盾」，到「SETI矛盾」，星際智慧探索的科學研究活動已經山窮水盡，樹倒猴散。賽剛在信仰的追求中也遇到同樣困難：從無神的確據主義，到中年的未知主義(agnostic)，到晚年的懷疑主義(skeptic)。假如他活到今天，他會看到，第一流的無神論粒子物理學家們已經以具有「宗教色彩」的「人類原理」為靠山；知名的進化生物學家們最

近又發現，他們的王牌DNA只不過是生命藍圖的一小部分，難能表達生命的奧秘。可惜賽剛沒有機會來利用這些嶄新的科學證據，重新推敲他的「上帝假設」(The God Hypothesis)，以及他所假設的「上帝」(his hypothetical god)。

參考資料：

- John Barrow and Frank Tipler (1986), *The Anthropic Cosmological Principle*. Oxford: Oxford University Press.
- Simon Conway Morris (2003), *Life's Solution. Inevitable humans in a Lonely Universe*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Fr. Copleston and Bertrand Russell (1948), "The 1948 Debate on the Existence of God." Available at <http://www.ditext.com/russell/debate.html>.
- Carl Sagan (1973), Editor, *Communication with Extraterrestrial Intelligence*, CETI. Cambridge: MIT Press.
- ____ (1994), *Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space*. New York: Random House.
- ____ (2006), *The Varieties of Scientific Experience, A Personal View of the Search for God*, Edited by Ann Druyan. New York: The Penguin Press.
- Richard Swinburne (1979), *The Existence of God*. Oxford: Clarendon.
- Peter Ward and Donald Brownlee (2000), *The Rare Earth: Why Complex Life Is Uncommon in the Universe*. New York: Copernicus Books.
- Stephen Webb (2002), *If the Universe Is Teeming with Aliens... Where Is Everybody? Fifty Solutions to Fermi's Paradox and the Problem of Extraterrestrial Life*. New York: Copernicus Books.
- Alexander Zaitsev (2006), "The SETI Paradox", (In Russian), Bull. Spec. Astrophys. Obs. 60. English translation available at <http://arxiv.org/ftp/physics/papers/0611/0611283.pdf>.

(作者為自由傳道人，曾獲得數學及神學等學位)

