

撰文 巴蘇 (Kaushik Basu)

翻譯 翁秉仁

# 賽局的破綻： 骨董花瓶



## 露西 和彼特

從遙遠的太平洋小島旅遊回來，結果發現他們各自購買的同款骨董給飛機震壞了。航空公司經理說他們很樂意賠償，只是有一點小問題，因為這個長相古怪的東西價值多少，他毫無概念。他認為直接向這兩個人詢問價格沒什麼指望，因為兩位旅客一定會藉機哄抬價格。

於是，經理設計了一個比較複雜的方法。他要求兩位旅客在未經討論的情況下，寫下這個骨董的價格，好比2~100之間的整數值。如果兩個人寫的價格一樣，他就以此為真正的價格賠償他們；但是如果他們寫的價格不同，他就假設少一點的數字才是真正的價格，而價格寫高的旅客則是有意欺瞞。在這種情況下，這位經理會以低的價格來賠償他們，再加上一些獎勵和懲罰，因為價格寫低的旅客誠實，可以多得到2元，而價格寫高的旅客則被罰2元。舉例來說，如果露西寫的是46元，彼特寫的是100

元，結果就是露西得到48元，彼特得到44元。

露西和彼特會寫下什麼數字呢？如果是你，會選哪個數字呢？

像這樣，單人或多人要做出選擇，並依照大家的選擇來計算報酬的情境，稱為「賽局」。我在1994年，設計了這個稱為「旅人兩難」(Traveler's Dilemma)的賽局情境。當時我有好幾個目的：質疑狹隘的理性行為與認知過程的觀點，這是經濟學家和許多政治學家採納的觀點；挑戰傳統經濟學的自由主義假設；以及凸顯一個理性的邏輯悖論。

旅人兩難可以達成我這些目標，因為依照賽局理論的邏輯，所得出的最佳選擇是2，但是，大部份人都選擇100或接近100的數，這包括不用邏輯思考的人，也包括那些十分清楚自己正明顯背離「理性」選擇的人，而且，正因為他們不自囿於這樣的理性，反而獲得更多的報酬。因此，在玩旅人兩難的遊戲時，選擇不遵從理性的背後，有

# 值多少？

你被飛機震壞的骨董價值多少？從2~100選一個數，如果你的答案比對方小，你就是贏家。你會選擇哪一個數？你採取的策略是什麼？



著某種理性。

自從我發明了這個遊戲後，旅人兩難就有了自己的生命，許多研究者擴展這個遊戲，並發表許多實驗的結果，這些研究產生許多對人類決策的見解。不過，到底要如何在旅人兩難上運用邏輯和推理，仍然還有些未解的問題。

## 選最小的數，才是贏家？

要知道為什麼2是合乎邏輯的結論，我們來揣測露西可能的思路。露西的第一個想法是，她應該寫下最大可能的數字——100，如果彼特和她一樣貪心的話，她就會賺到100元（如果骨董比100元便宜很多，她可能正興高采烈地感謝航空公司經理愚蠢的設計）。

但很快的，露西靈光一現，想到如果自己選擇99的話，豈不是可以再多賺一點，因為這樣選可以得到101元。不過，彼特顯然也會想到這個要點，這樣兩人就變成都選擇99，於是露西得到的是99元。如果彼特選99，這時露西選98會比較好，因為可以得到100元。但是同樣的道理會讓彼特也寫下98，這時她可以選97，贏得99元，以此類推。結果，這樣的推論會讓這對旅客的選擇一路下墜，最

後停在可容許的最小數——2。露西真的會按照這種思路選擇2的可能性似乎非常低，但這不重要（事實上這正是重點），這是邏輯思考的結果。

上述是賽局理論專家普遍使用的分析方式，稱為逆向歸納法（backward induction）。運用逆向歸納法，可以預測出玩者最後的選擇是2，因此可以獲得2元的報酬（這樣的結果或許可以解釋，航空公司經理的職場生涯這麼風光的原因）。針對旅人兩難，幾乎所有賽局理論所使用的模型，都預測出一樣的結果。如果這兩位旅客根本不去想選小的數有什麼好處，一開頭傻傻的選100，就可以各多賺98元。

旅人兩難與更流行的囚犯兩難有關。囚犯兩難大致上是說，假設有一樁嚴重的犯罪事件，警方逮捕了兩名嫌犯並隔離偵訊，他們兩人各自可以選擇歸罪對方（因此可以獲得從寬量刑），也可以選擇保持緘默（如果另外那位嫌犯也緘默，對這個案子，警方就會罪證不足）。囚犯兩難和我們兩位旅客紀念品損壞的故事，情節似乎相去很遠。不過，如果用2和3來取代原來旅人兩難中的2~100，那麼在數學上，囚犯兩難各種選擇的報酬情況，和這個旅人兩



難的改編版就完全一樣。

賽局理論專家平常所分析的賽局，完全沒有引人入勝、多采多姿故事情節，而是一個所謂的償付矩陣（pay-off matrix），也就是包含所有可能的選擇與各人報酬這些相關資訊的表格（請見右頁〈旅人兩難的償付矩陣〉）。例如，在該表格中，直行是露西的可能選擇，橫列是彼特的可能選擇，而每一個方格中的數對，則表示他們各自的償付報酬。

除了名稱不同，囚犯兩難和雙值版本的旅人兩難呈現給玩家的，並非真正的兩難，因為每位參與者都知道不折不扣

露西的選擇，第二個數是彼特的選擇，當露西改變自己的選擇為99時，結果會是（99, 100），而她可因此獲得101元，由於露西的改變使自己獲得更高的報酬，因此（100, 100）不是納許均衡解。

旅人兩難只有一個納許均衡解——（2, 2），也就是露西和彼特都選擇2的情況。由於大家普遍使用納許均衡解的想法，因此許多針對旅人兩難的形式分析，才都會預測出這個結果。

賽局理論的確還有其他的均衡概念可以用，例如嚴格均衡（strict equilibrium）、可理性化解（rationalizable solution）、完全均衡（perfect equilibrium）、強均衡（strong equilibrium）等。但針對旅人兩難運用這些均衡概念的答案，全部都是（2, 2），而這正是麻煩的地方。大部份人反躬自省，總覺得自己應該

會選擇更大的數，而且平均來說所得到的報酬也應該遠大於2。這表示我們的直觀似乎和整個賽局理論有矛盾。

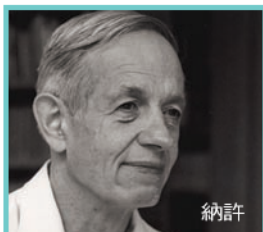
## 經濟學的意涵

這個遊戲以及我們對結果的直觀預測，也違背了經濟學家的理念。早期的經濟學執著於自由主義的假設，相信應該放任個人活動，因為個人的自私選擇，將導致整個經濟有效率的運作。後來賽局理論方法的興起，相當程度地把經濟學從這個假設切割出來。但是賽局理論方法本身，長期以來也是奠基於人類能夠做自私、理性選擇的公設，這才是賽局理論可以預測的。旅人兩難一方面侵蝕了自由主義者的想法，也就是不受拘束的自私將有利於經濟，另一方面也破壞了賽局理論的信條，亦即人類既自私又理性。

在旅人兩難中，最有「效益」的結果是兩位遊客都選擇100的狀況，因為這樣兩人的總獲利最大。但是自由主義者的自私想法，會讓玩家從100轉移到較小的數值，降低了整體效益，只為了自己希望多拿到一點。

如果人們選擇的結果不是納許均衡解（2），經濟學家就應該修改理性行為的假設。當然，旅人兩難並非唯一挑戰人類行為總是自私又理性的賽局（見2002年4月號〈公平壓倒一切？〉）。不過，旅人兩難多了一個令人迷惑的重點，就算是玩家只考慮自己的獲益，他們仍然不認為形式分析所預測的玩法是理性的。

就理解現實世界的情況來說，旅人兩難還有更多的意涵。這個遊戲幫忙我們釐清武器競賽的逐步過程，這個



納許

賽局理論預測，如果參與者能依理性來進行旅人兩難遊戲，最後的選擇會是納許均衡解。

扣的正確選擇是2（在囚犯的故事裡，這相當於選擇歸罪對方）。這個選擇稱為優勢選擇，因為不管對方選什麼，這都是最好的選擇。如果露西選2而不選3，則當彼特選3時，她將得到4元而不是3元；當彼特選擇2時，她將得到2元，而不是0元。

相較之下，原始版的旅人兩難並沒有優勢選擇，如果彼特選擇2或3，那麼露西選2最好，不過一旦彼特選的是4~100之間的數，那麼露西就應該選某個比2大的數。

研究償付矩陣時，賽局理論專家最倚賴的是納許均衡解（Nash equilibrium）的概念，納許（John F. Nash, Jr.）是美國普林斯頓大學的教授，也就是電影「美麗境界」中，羅素克洛扮演的角色。符合納許均衡解的結果是，任何一方都無法藉由單方面改變自己的選擇而取得更好的報酬。例如旅人兩難中的結果為（100, 100），其中第一個數是

## 理性的悖論

- 旅人兩難的遊戲要求兩個人分別在2和100之間選擇一個整數，選較小數的人會獲得比較多的報酬。賽局理論認為參與者的理性選擇是2，但大部份人卻選擇了靠近100的數。
- 為了嚴格理解這個理性選擇並不理性的事實，需要一種新的推理思考。
- 旅人兩難的結果和經濟學家的假設矛盾；他們認為標準賽局理論可以預測的應該是自私理性的人類的行為。旅人兩難卻顯示，崇尚自私不見得就是良善的經濟。

## 旅人兩難的償付矩陣

這個償付矩陣包括了「旅人兩難」裡賽局理論專家需要知道的資料。露西的可能選擇顯示在最左行，彼特的則在最上列。選擇的列和行相交方格中間的數對，第一個數字是露西的報償，第二個是彼特的。例如露西選98而彼特選99時，露西獲得100元，彼特獲得96元。

每位玩家都選2，各獲得2元報償的結果，稱為納許均衡解（金色格子）：如果露西改選其他數，而彼特保持選2，則露西將獲得更糟的結果——0元。同樣的，如果彼特個人改變選擇，也會得到更糟的結果。如果限定只能選擇2或3（黑框），就等同於「囚犯兩難」的遊戲。



露西的選擇（元）

彼特的選擇（元）

	2	3	4	...	98	99	100
2	2 2	4 0	4 0	...	4 0	4 0	4 0
3	0 4	3 3	5 1	...	5 1	5 1	5 1
4	0 4	1 5	4 4	...	6 2	6 2	6 2
...	...	...	...	...	...	...	...
98	0 4	1 5	2 6	...	98 98	100 96	100 96
99	0 4	1 5	2 6	...	96 100	99 99	101 97
100	0 4	1 5	2 6	...	96 100	97 101	100 100

過程將我們一步步帶往更糟的結果。研究者也試圖擴大旅人兩難的應用，去理解兩家競爭的公司如何競相削價、互受其害的過程（就這點而言，受惠的是買他們產品的消費者）。

由這些考慮可以得出兩個問題：人們實際上是怎麼玩這個遊戲的？如果大多數人的選擇遠大於2，我們怎麼解釋為何賽局理論無法預測出這樣的結果？我們對前面的問題已經頗有了解，但是對後面的問題則所知不多。

### 實際上會怎麼選擇？

過去10多年來，研究人員做了很多關於旅人兩難的實驗，並獲得幾點見解。其中有一個重要實驗使用了真正的錢，玩家則由經濟系的學生擔任，這是凱普拉（C. Monica Capra）、葛爾立（Jacob K. Goeree）、葛梅茲（Rosario Gomez）、霍爾特（Charles A. Holt）在美國維吉尼亞大學所做的實驗。他們發給參加的同學每人6元，他們可以保留在遊戲中賺得的錢。為了讓預算合理，玩家做選擇的單位是1分而不是1元，選擇的範圍則改成從80~200之間，而且每輪遊戲的賞罰金額並不固定，最低是5分錢，最高是80分。實驗人員想知道改變賞罰金額的大小，是否會改變遊戲的結果。改變賞罰金額的大小，並不會影響形式的分析，由逆向歸納法所推得的結果永遠是（80，80），這是

各種情況的納許均衡解。

實驗結果證實了直觀的期待，一般玩家並不選擇納許均衡解的80。當賞罰金額是5分錢時，平均選擇是180，而當賞罰金額上升到80分錢時，平均選擇降到120。

凱普拉和同事也研究，當參與者重複進行多次旅人兩難遊戲時，選擇行為為可能的改變。玩家是否會學習去選擇納許均衡解，即使這並非他們的第一本能？是的，當賞罰金額很大的時候，遊戲中選擇的數值會隨時間而漸漸收斂、降到納許均衡解的80。但讓人困惑的是，如果賞罰金額很少，遊戲的結果則會上升到另一個極端，也就是200。

一般人不會選擇納許均衡解的事實，也在一個網路實驗獲得更多的證實，這是以色列特拉維夫大學與美國紐約大學的魯賓斯坦（Ariel Rubinstein）在2002~2004年間進行的實驗。這個實驗並沒有真正的償金，實驗的對象是即將修習魯賓斯坦課程的學生，這門課討論的是賽局理論與納許。遊戲要求學生在180~300之間選擇一個整數，將這些數想像成美元，而賞罰金額則設定為5元。

### 關於作者

巴蘇是美國康乃爾大學經濟學教授，也是該校國際研究的卡爾馬科斯講座教授，以及分析經濟學中心的主任，他的著作發表在許多學術期刊，遍及發展經濟學、福利經濟學、賽局理論、工業組織等領域。他也常為公眾媒體寫文章，包括BBC網路新聞的每月專欄。巴蘇是美國經濟學會的會員。



## 賽局理論是什麼？還有哪些運用？

1944年，匈牙利裔的數學家馮紐曼（John von Neumann）與美國普林斯頓大學經濟學家摩根斯坦（Oskar Morgenstern）首度提出賽局理論，發表於他們的共同著作《賽局理論與共同行為》中。馮紐曼認為，賽局是一種衝突的態勢，在這個態勢中，參與者必須做出某些選擇，並且也知道其他參與的對手也在做選擇。賽局理論研究的就是策略思考，如何運用策略來尋求自己最大的勝算與利益，因此，每種賽局都有三個要素：明定的遊戲規則、有限的策略，以及合理的報酬。馮紐曼與摩根斯坦把賽局理論當成經濟學的數學基礎，不同的經濟衝突都可以看成不同的賽局。

賽局理論的應用相當廣泛，軍事策略的運用就是其一。美國蘭德機構

（RAND Corporation）可說是最早接受並應用賽局理論的單位之一。二次大戰時期，美國空軍為了完成洲際核武戰爭的戰略研究，而成立了蘭德機構，馮紐曼也受聘為顧問。1950年，蘭德機構的科學家提出「囚犯兩難」的理論架構時，正值美蘇兩國展開核武軍備競賽，「囚犯兩難」於是成為策略模型之一，當蘇聯在西伯利亞第一次成功試爆原子彈，美國有許多科學家主張應該對蘇聯發動一次核武攻擊，並稱之為「預防性戰爭」，當時馮紐曼的名言是：「對付俄國人不是意願的問題，而是時間的問題。如果你問為什麼明天不用原子彈去轟炸他們，我要問為什麼不今天就去轟炸？」只有透過相互毀滅的威嚇，才能得到核武威力陰影下的和平，美蘇在歷經一連串的軍備競賽後，終於在1969年進行談判，最後得出一套監督機制，並達成限制核武總數的協定。

類似情況在21世紀仍然發生，2007年6月在八國高峰會揭幕前夕，俄羅斯總統普廷痛斥美國在東歐部署飛彈防禦系統是在箝制俄國，如果華府一意孤行，俄羅斯將被迫重新將飛彈瞄準歐洲做為反制，這又是賽局理論中以威嚇手段獲取談判空間的一例。把對手引到最大危險的臨界點，逼迫對方退縮的策略，是國際政治賽局中時常運用的手段，台灣大學國際企業系教授巫和懋在《賽局高手》一書

中引1996年台海飛彈試射危機為例，當時北京當局以戰爭做為威脅，目的或許不是想真正引發戰爭，而是製造一種讓台灣當局難以忍受的危機，甚至造成經濟衰退或輿論壓力，因此不敢貿然以台獨主張挑動中共最敏感的神經；不過，這種威嚇手段也有失效的時候，2000年民進黨總統候選人陳水扁參選時，中共採取文攻的方式威脅，反而凝聚了台灣的本土意識，讓陳水扁順勢民意推波助瀾，當選台灣第十屆總統。

在商業行為中也時常可見賽局理論的運用，最著名的是中油與台塑的油品價格戰。中油公司曾經獨佔油品市場，但在2000年經濟部核發台塑石化公司的石油業務經營許可執照後，情勢就改觀了，如果台塑每公升汽、柴油的售

價與中油相同，或許可以與中油均分市場，但台塑採取低價策略，中油也必須被迫跟進調降油售，如此一來，雙方必須不時因應對方的油價策略來調整自己的售價，甚至祭出各種促銷戰來搶食油品市場的大餅，如果削價競爭最後成了虧本生意，就會陷入「囚犯困境」中的雙輸局面；不過，2004年以來國際油價開始飆漲，中油一調漲油價，

台塑馬上跟進，最後甚至採取聯合調漲策略，不僅反映成本也增加了獲利空間。商品廣告戰是另一個容易陷入雙輸局面的例子，中研院經濟所助理研究員梁孟玉表示，兩家廠商的同質商品有同樣的售價，當一方進行廣告宣傳，讓銷售量增加了，此時競爭者也被迫進行廣告戰，如此一來，雙方的成本都增高了，使得獲利空間下降。

生活中也隨處可見賽局，例如玩剪刀、石頭、布的猜拳遊戲時，必須想盡辦法猜出對方出拳的邏輯或習慣，而自己應該如何變換出招策略才能贏過對方，並且不可讓對方猜出自己的出拳策略；棒球賽中，投手投球時必須掌握混合策略的運用，快速直球或變化球交叉使用，讓打者無法猜測下一球是好球還是壞球，並引誘打者出棒，這是賽局理論中講求的不可預測性。

下次在購買樂透彩券、向路邊攤的小販殺價，或是在網路上競標拍賣物時，試試用賽局理論來思考你的策略，說不定可以得到意想不到的結果。（文／鄭靜琪）



這個實驗收到涵蓋七個國家、2500人的回應，在各剖面的分析與樣本大小上，都不是普通實驗可以達到的規模。結果，選擇納許均衡解——180的人少於1/7，大部份人（約55%）選擇最高值300（參見右頁〈他們在想什

麼？〉）。令人驚訝的是，不同子類（例如來自不同國家的人）的資料都很類似。

不過，產生這些選擇樣式的思考過程仍然很神秘，尤其是最受歡迎的300，其實是這個遊戲唯一「劣勢」的選

擇，意思是說，遊戲中還有另一個選擇（299）的表現總是不比300差，有時還更好。

魯賓斯坦將所有的選擇分成四大類，他猜測這四類選擇的背後有著不同的認知過程。300是自然的情緒反應；295~299包含了一些策略推理（例如一定程度的逆向歸納思考）；選擇181~294的人很可能是隨機亂選的；最後，標準賽局理論則解釋了180的選擇，選擇的人也許是自己想出來的，也有可能早聽說過這個遊戲。

要測試魯賓斯坦對前三種情況的猜測，方法是度量玩家做決定的時間。結果選擇295~299的人，的確花了最長的時間（平均96秒），至於選擇181~294或者300的人，則用了約70秒。這大致符合魯賓斯坦的假設，選擇295~299的人，比起做其他選擇的人，花了更長的時間思考。

賽局理論專家做過一些嘗試，試圖解釋為什麼在旅人兩難中，許多人不選擇納許均衡解。有些分析家辯稱，許多人沒辦法做必要的演繹推理，因此不知不覺做了不理性的選擇。這個解釋在某些個案一定是對的，但不能解釋所有的結果，譬如看看2002年貝克（Tilman Becker）、卡特（Michael Carter）、納耶伏（Jorg Naeve）在德國霍恩海姆大學所得到的結果。他們使用的是旅人兩難原先2~100的

版本，實驗對象則是51位賽局理論學會的成員，幾乎都是專業的賽局理論研究者。在遊戲中，每個人的對手是另外50人，他們得將自己選定的策略寄給研究人員。選擇的策略可以是一個用在每一場遊戲的固定數字，也可以是一組指定出現頻率的數字。這個遊戲使用真正的金錢，研究者最後會隨機選出一個參與者，以他的平均報償值乘上20元做為獎賞，付給這位玩家。最後的結果，贏家的平均報償值是85元，贏了1700元。

在51位參與者中，有45位以單一數字的選擇應付每次的遊戲（其他6位指定多於一種數字的選法）。在這45人中，只有3位選了納許均衡解（2），有10位選了劣勢策略（100），有23位選擇95~99之間的數。照理說，賽局理論專家當然知道怎麼做演繹推理，但就算是他們，基本上也不採行形式理論所做出的理性選擇。

表面上看起來，他們的選擇似乎不難理解，因為大部份參與者精確判斷出，他們的同事會做出90以上的選擇，因此如果提出一樣高的選擇，就會賺到最大的平均報酬。問題是，他們為什麼揣測別人會選擇較高的數呢？

也許利他就像自私一樣，都是我們內心根深柢固的稟賦，而我們的行為，則是兩者彼此頹頹的結果。我們知道兩人如果都選擇100，航空公司經理願意付出最多的賠償，因此即使我完全明瞭，就個人而言，99是理性上更好的選擇，但是我們並不願意讓那個想要多賺一塊錢的旅友「失望」。

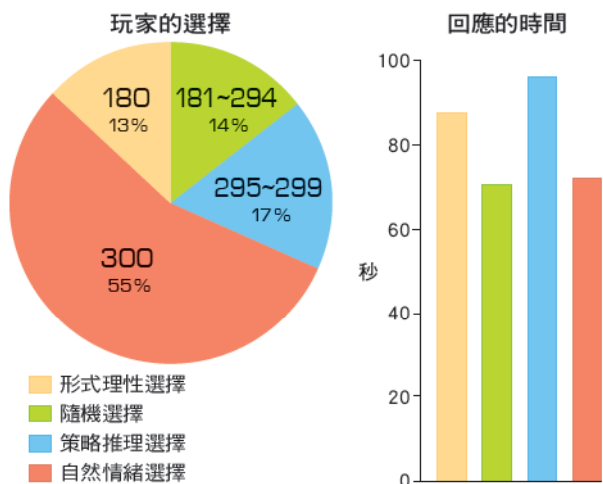
為了要更深入解釋這些實驗上看到的行為，某些經濟學家提出很強卻又不怎麼實際的假設，然後再從他們的複雜模型裡，生硬地找出觀察的行為來。我不相信我們能從這種做法學到多少東西。當我們越迂迴的去為資料量身定做模型或假設，它們所能提供的洞識就越少。

## 無法解釋的問題

然而，真正剩下的挑戰，並不是解釋人們在旅人兩難中所呈現的實際作為。經由這些實驗，我們大致上知道利他性、社會化、失誤，似乎主導了大部份人的個別選擇。但我並不相信，如果將這三項因素剔除，多數人就會選擇2。如果大家都具備演繹推理的能力，壓抑正常的利他與社會行為，而且一心只想無情地賺到更多的錢，假設在這種情況下，大部份人還真的繼續選擇90幾的這類大數，那我們又要如何解釋呢？現代龐大的賽局理論中也許包含了大量的數學，但是只要知道其中的技巧，卻是十分直接明瞭。旅人兩難不太像這個領域的問題，這是一個困難的問

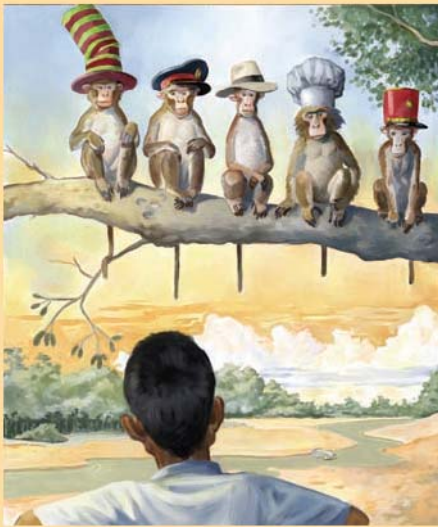
## 他們在想什麼？

在旅人兩難的某版本實驗中，玩家可選擇180~300的數。研究者猜測，在不同種類的選擇背後有不同的認知過程（圓形圖）：自然的情緒反應（選擇300）；有策略的推理（295~299）；隨機選擇（181~294）。選擇形式理性推理結果的人（180），可能是推導出來的，也可能事前就已經知道。自然的或隨機的選擇，做選擇的時間最短，和預期相符（長條圖）。





## 賽局理論和普通決策理論：我知道你知道我知道……



這是在印度聽到的故事。有一位帽子商人，在樹下一覺醒來，發現一群猴子把他的帽子都搬到樹頂上，盛怒之下，他把自己頭上的帽子脫下來往地上猛摔，結果善於有樣學樣的猴子，也把帽子往樹下丟，帽商一看，趕快把帽子都收回來。

半世紀後，帽商的孫子繼承家業，也在同一棵樹下落脚打盹，醒來時，他很驚慌的發現一群猴子把他的帽子都

搬到樹頂上，他想起祖父的故事，就摘下自己的帽子往地上摔。沒想到，很神秘的，沒有一隻猴子把帽子丟到樹下，只有一隻猴子爬下樹，牢牢拾起地上的帽子，走向帽商，啪的打了他一下說：「你以為只有你有祖父嗎？」

這個故事闡明了普通決策理論和賽局理論的差別。在後者，一個玩家的理性選擇，可能取決於另一個玩家的理性選擇。露西要做出正確的抉擇，就必須站在彼特的立場，考慮他的思考方式，然而彼特也要思考露西是如何思考的，這樣就導致了無窮後推的結果。賽局理論專家將這種情況描述成：「理性是玩家之間共同知識。」換句話說，露西和彼特是理性的人，他們彼此知道對方有理性，也彼此知道對方所知道的。

理性是共同知識的假設，在賽局理論裡十分普遍，普遍到很少明顯說出來。但是這會讓我們碰上麻煩，有些大家經常在討論的遊戲，例如重複多次的囚犯兩難，玩家的選擇可能會和這個假設不相容。

我相信，「理性是共同知識的假設」正是邏輯和直觀衝突的根源，而在旅人

兩難的情形，直觀才是對的，正等待更好的邏輯來驗證。這個問題和早期的集合論很類似。當時的數學家，毫不質疑的就接受萬有集合（包含所有元素的集合）的存在性，萬有集合的概念看起來十分自然而明顯，但是，最後有好幾個集合論悖論，都可以追溯到萬有集合存在的假設，現在數學家已經知道這個假設有瑕疵。我的想法是賽局理論中，理性是共同知識的假設，也面臨了相似的命運。



題，需要更多有創意的思考。

假設你我是兩個既聰明又無情的玩家，我們心中會怎麼想。我猜你會選一個大數，也許在90和99之間。我不會選99，因為不管你選的是哪一個數，我選98只會更好或至少一樣好，但是如果你和我一樣，也從對無情人類行為的認知出發，遵循類似的思考邏輯，那麼你也會把99劃掉。就是這樣的推理，讓露西和彼特最後選了2，我們也會很快的將90和99之間的數都刪除。因此所謂「無情的人依邏輯可能選擇的大數」所成的集合，根本沒有良好的定義。在這裡我們進入哲學上的困難領域，試圖將推理運用在沒有良好定義的前提下。

如果是我玩這個遊戲，我會這樣告訴自己：「忘掉賽局理論的邏輯，我要選一個大數（也許是95），我知道我的對手也會選差不多的數，然後我們兩個都會忽略認為選小一點的數會更好的理性論證。」有趣的是，這份對形式理性與邏輯的拒絕，帶有一種更高理性（後設理性）的味道。如果參與者雙方都依循這條更高理性的思路，雙方就

都會表現得很好。以理性拒絕理性行為的行為，這種想法很難形式化。但這裡有著未來我們必須踏出的下一步，去解決編藏在旅人兩難裡而困擾著賽局理論的理性悖論。SA

翁乘仁 台灣大學數學系副教授，主持「數學知識網站」。

### 延伸閱讀

- 1.《囚犯的兩難——賽局理論與數學天才馮紐曼的故事》，龐士東（William Poundstone）著，2007年左岸文化出版。
- 2.《賽局高手——全方位策略與應用》，巫和懋、夏珍著，2002年時報出版。
3. On the Nonexistence of a Rationality Definition for Extensive Games. Kaushik Basu in *International Journal of Game Theory*, Vol. 19, pages 33–44; 1990.
4. The Traveler's Dilemma: Paradoxes of Rationality In Game Theory. Kaushik Basu in *American Economic Review*, Vol. 84, No. 2, pages 391–395; May 1994.
5. Anomalous Behavior in a Traveler's Dilemma? C. Monica Capra et al. in *American Economic Review*, Vol. 89, No. 3, pages 678–690; June 1999.
6. The Logic of Backwards Inductions. G. Priest in *Economics and Philosophy*, Vol. 16, No. 2, pages 267–285; 2000.
7. Experts Playing the Traveler's Dilemma. Tilman Becker et al. Working Paper 252, Institute for Economics, Hohenheim University, 2005.
8. Instinctive and Cognitive Reasoning. Ariel Rubinstein. 線上閱讀：[arielrubinstein.tau.ac.il/papers/Response.pdf](http://arielrubinstein.tau.ac.il/papers/Response.pdf)