《國立政治大學哲學學報》 第三十二期 (2014 年 7 月) 頁 1-56

亞當斯論題與指示條件句的三值語意論

劉吉宴

國立中正大學哲學系博士候選人

地址：62102 嘉義縣民雄鄉大學路 168 號

E-mail: liuchiyen@gmail.com

摘要

亞當斯論題宣稱指示條件句「如果 A，B」的機率是條件機率 $P(B \mid A)$，許多學者認為這個論題在直覺上是成立的，但對其明確意義及為何成立，則有不同的立場。本文將論證，亞當斯論題不僅僅是一個關於指示條件句的假說或假定，而且還可以基於指示條件句的三值語意學下，被恰當地說明及導出。本文首先說明史東內克對亞當斯論題的立場是難以成立的；其次論證傑克森對條件句的語意學難以提供

投稿日期：2013. 05. 21；接受刊登日期：2013. 12. 27

責任校對：唐國開、郭傑成

對亞當斯論題的恰當說明；最後，基於條件句的三值語意論，提出一個對亞當斯論題的恰當理解方式。

關鍵詞：指示條件句、亞當斯論題、貧乏性結果、三值語意論、最大賭注論題

亞當斯論題與指示條件句的三值語意論

壹、簡介

在**指示條件句 (indicative conditionals)** 的文獻裡，亞當斯 (Ernest Adams) 所提出的**亞當斯論題 (Adams' thesis)** 得到很多人的支持，亞當斯 (Adams, 1965) 主張，在 $P(A) \neq 0$的條件下，指示條件句的機率等於基於其前件下其後件的條件機率：

$P(A \rightarrow B) = P(B \mid A)$ （在 $P(A) \neq 0$ 的條件下）。

而條件機率 $P(B \mid A)$ 在機率理論的定義是：

$$P(B \mid A) =_{df} \frac{P(A \wedge B)}{P(A)}$$ （在 $P(A) \neq 0$ 的條件下）。

許多學者認為，亞當斯論題在直覺上是成立的，它捕捉到我們在看待指示條件句時，一個最重要的依據，那就是，當我們在考量指示條件句是否可以接受時，是從條件機率的高低來評判，這使得亞當斯論題看起來是如此地可信。但支持亞當斯論題的人對於它的明確意義，以及它為何成立，則有截然不同的立場。

為避免混淆，筆者先對條件句做出一些區分。文本針對的是條件句中的指示條件句，例如，「**如果**待會下雨了，那外面的衣服會濕掉」這類的語句，並用 $A \rightarrow B$ 來表示這類的條件句。與指示條件句相對的是**虛擬條件句 (subjunctive conditionals)**，或**反事實條件句 (counterfactual conditionals)**，例如，韓愈的〈諫迎佛骨表〉：**假如**其身尚在，奉其國命，來朝京師，陛下容而接之，不過宣政一見，禮賓

一設，賜衣一襲，衛而出之於境，不令惑於眾也。」這類的語句則不在文本的討論範圍之內。[1] 另外，文本用「若 A，則 B」來一般地代表條件句。無論是「若 A，則 B」、「如果 A，B」、或者「假如 A，B」，A 均稱之為「**前件**」**(antecedent)**，B 均稱之為「**後件**」**(consequent)**。

其次，本文中會大量提及指示條件句的機率，讀者也許此時會有一個疑惑：為何我們談論指示條件句時，要牽扯到機率？為何不直接談真假值就好？愛君騰 (Dorothy Edgington) 對此問題大致上的回答是，我們也許可以確定 $A \rightarrow B$，但通常我們不那麼確定，而且我們的不確定性還可以有程度，幾乎確定、滿確定的、不太確定、...等等。我們可以有一個不是很確定的指示條件句信念，例如，「如果我今晚通宵唸書，明天我的考試就會及格」，這樣的信念又被稱之為「部分信念」(partial belief)。我們的日常生活裡充滿著這些部分信念，不僅如此，我們還依賴這些部分信念做決定，而應用機率理論在這些信念上時，是在提供一個部分信念的邏輯。[2] 簡言之，一個好的指示條件句理論應該能應用機率理論，當機率理論應用在某個指示條件句理論卻有很不好的結果時，這個指示條件句理論的可信度便會受到質疑。

亞當斯本人認為，亞當斯論題中的 $P(A \rightarrow B)$ 代表 $A \rightarrow B$ 的「可被接受度」，但不代表 $A \rightarrow B$「為真」的機率，而對於此論題為何成立並沒有做出太多的說明。對史東內克 (Robert Stalnaker) 來說，亞當

---

[1] 筆者用「如果，...」來代表指示條件句，及「假如，...」來代表反事實條件句或虛擬條件句，參考自王文方、王一奇 (2008: 66)，要注意的是，這樣的區分並不是絕對的，只是一個大致的區分。例如，《紅樓夢》第 67 回：「如果他兩人齊齊全全的，媽自然該替他料理，如今死的死了，出家的出家了，依我說，也只好由他罷了。」這句話裡的「如果」很明顯是一種反事實的用法。又例如，《儒林外史》第 15 回：「假如時運不好，終身不得中舉，一個廩生是掙的來的。」這句話裡用「假如」來表示滿有可能發生的情況。中文裡是否能單純用文法區分出指示條件句和反事實條件句是很受爭議的，只是，在本文裡希望用這樣的區分以方便討論。

[2] 請參閱 Edgington (1995: 259)。

斯論題中的 $P(A{\rightarrow}B)$ 代表「$A{\rightarrow}B$ 爲真」的機率，而且試圖論證在自己的條件句理論下，「指示條件句爲真的機率」等於條件機率 (Stalnaker 1970)。對傑克森 (Frank Jackson) 和麥克德莫特 (Michael McDermott) 來說，亞當斯論題中的 $P(A{\rightarrow}B)$ 代表 $A{\rightarrow}B$「可斷說的程度」，而此論題爲真，可由他們各自對條件句的語意學來提供說明。

筆者認爲，亞當斯論題不應只被認爲是一個關於指示條件句的假說或假定，而應該基於指示條件句的語意學下，被恰當地說明和導出。因而，本文將針對史東內克、傑克森、及麥克德莫特等人的指示條件句理論進行探討，並辯護以下數個立場。首先，由於路易士 (David Lewis) 所證明的**貧乏性結果 (triviality results)**，[3] 史東內克對亞當斯論題的立場是難以成立的；其次，引用心理學對指示條件句的機率之研究，顯示傑克森對指示條件句提出的語意學是有疑慮的，因而難以對亞當斯論題提供恰當的說明；最後，援用相關的心理學研究及傑佛瑞 (Richard Jeffrey) 對打賭指示條件句的看法，論證麥克德莫特對指示條件句提出的三值語意論，相較於傑克森，是一個較佳的語意論。

從三值語意論的角度來從事語意學的研究，在文獻中，有許多代表性的先例，例如，克里普基 (Saul Kripke) 將三值語意應用到真理論的研究 (Kripke 1975)，和哈區菲爾德 (Hartry Field) 將三値理論應用到真理論和模糊性的研究 (Field 2008)，方恩 (Kit Fine) 將三値理論應用到模糊性所產生的超值 (supervaluation) 理論 (Fine 1975)。這些都是在哲學文獻上將三値理論應用到語意問題而有重大進展的研究， 也受到許多哲學家的重視。米翁 (Peter Milne) 則認爲, 指示條

[3] 路易士所謂的“trivial”, 意指表達力薄弱的、內容很貧乏的，有學者把它翻成「瑣碎的」，並且把“triviality results”翻成「瑣碎性結果」(蘇慶輝 2011)。然而，筆者把“trivial”翻成「貧乏的」，把“triviality results”翻成「貧乏性結果」，冀望反映出路易士的原意。

件句有真假以外的情況這樣的現象激發了許多人去研究，從兩千多年前的古希臘時期，到現今得到許多心理學實驗的支持，如果我們就這樣去忽略它，是大膽 (bold) 了點 (Milne 2012: 199)。米翁建議我們先不要這麼大膽，而是去看看指示條件句的三值語意論可以帶我們走到什麼地步。

筆者認爲指示條件句的三值語意論的確有一些滿有趣的結果，使得它和亞當斯論題之間有某個特別的關聯。然而，麥克德莫特的理論只適用於簡單指示條件句（$A \rightarrow B$ 裡的 A 和 B 不能再是指示條件句，也不能是指示條件句所組成的語句），而且並沒有爲其理論所做的預設提供更多的理由去支持。所以，筆者試圖爲麥克德莫特提供這些預設背後的理由，然後，立基於此，進一步提出一個更一般的三值指示條件句理論，使得我們能夠處理巢狀指示條件句 (nested conditionals)〔前件或後件本身是指示條件句(例如，$(A \rightarrow B) \rightarrow C$)〕；和由指示條件句組成的複合語句〔例如，$(A \rightarrow B) \wedge C$〕。筆者的方法是明確地定義指示條件句的機率，並據此來計算指示條件句的可斷說性爲何，並證明條件機率等於簡單指示條件句的可斷說性，也就是說，亞當斯論題是筆者理論中的一個特例。如此一來，在三值語意論的立場下，我們能夠提出一個對亞當斯論題的恰當理解方式。

貳、史東內克的主張

史東內克同意條件機率代表了條件句裡一個很重要的面向，但不同於亞當斯的解讀，他宣稱條件機率代表了條件句「爲真」的機率 (Stalnaker 1970)，這通常被稱之爲**史東內克論題 (Stalnaker's thesis)**，或**史東內克假說 (Stalnaker's hypothesis)**。而由於史東內克宣稱指示條件句和反事實條件句的語意是相同的，因此，史東內克假說可以說是亞當斯論題另一個可能的理解方式：指示條件句爲真的機

率等於條件機率。史東內克假說與亞當斯論題的重要差異在於，亞當斯不認爲條件句有真假值，所以亞當斯不會把自己的亞當斯論題理解爲「指示條件句爲真的機率等於條件機率」。雖然史東內克已放棄了自己的主張，[4] 檢視他的論證，以及說明他的看法爲何不會成立，能讓我們對亞當斯論題有更進一步地理解。

史東內克的論證策略是先去定義一個一元機率函數 Pr^a，這個一元函數會對所有語句分配一個特定的值；接著定義一個二元機率函數來代表條件機率函數 Pr^e，這個二元函數會對所有語句的序對分配一個特定的值；最後顯示，在自己的條件句理論下，一元機率函數對條件句「若 A，則 B」分配的值，會等於二元機率函數對序對 (B, A) 所分配的值。由於史東內克認爲自己的條件句理論正確地刻畫我們所使用的條件句，並且認爲他所定義的二元機率函數代表了條件機率，因此，條件句爲真的機率等於條件機率。不過，在這一節和下一節裡，筆者會詳述路易士 (David Lewis) 對史東內克的反駁，顯示史東內克假說是無法成立的。

史東內克的論證分成三個步驟，首先，他提出一個可以應用在真值函數語句的機率函數 Pr^a，他稱這樣的函數爲「絕對機率函數」apf (absolute probablity function)，並由以下的公理所刻畫。對任何真值函數語句 A，B，及 C，apf 會滿足以下的條件：

(a) $0 \leq Pr^a(A) \leq 1$.

(b) $Pr^a(A) = Pr^a(A \wedge A)$.

(c) $Pr^a(A \wedge B) = Pr^a(B \wedge A)$.

[4] 請參閱 Stalnaker (1976)。

(d)　$Pr^a(A \wedge (B \wedge C)) = Pr^a((A \wedge B) \wedge C)$.

(e)　$Pr^a(A) + Pr^a(\neg A) = 1$.

(f)　$Pr^a(A) = Pr^a(A \wedge B) + Pr^a(A \wedge \neg B)$.

(Stalnaker 1970: 65-66)

那麼，apf 便可以去定義條件機率函數 Pr ：

$$Pr(A, B) =_{df} \frac{Pr^a(A \wedge B)}{Pr^a(B)}$$ （在 $Pr^a(B) \neq 0$ 的條件下）。

(Stalnaker 1970: 68)

在 $Pr^a(B) = 0$ 的情況下，$Pr\ (A, B)$ 是未被定義的 (undefined)。這個對條件機率的定義，是一般常用意義下對條件機率的定義。

當我們討論的條件句 $A>B$ 是反事實條件句時，條件機率函數 $Pr\ (B, A)$ 並不適用，因為 $Pr^a(A) = 0$。因此，史東內克引進另一個條件機率函數Pr^e，使之能同時處理反事實條件句的機率，他稱這樣的機率函數為「擴充的機率函數」epf (extended probability function)，並對 Pr^e 提出以下的公理。對任何真值函數語句 A，B，及 C，Pr^e 滿足以下的條件：

(a)　$Pr^e(A, B) \geq 0$.

(b)　$Pr^e(A, A) = 1$.

(c)　如果 $Pr^e(\neg C, C) \neq 1$, $Pr^e(\neg A, C) = 1 - Pr^e(A, C)$。

(d)　如果 $Pr^e(A, B) = Pr^e(B, A) = 1$, $Pr^e(C, A) = Pr^e(C, B)$。

(e)　$Pr^e(A \wedge B, C) = Pr^e(B \wedge A, C)$.

(f)　$Pr^e(A \wedge B, C) = Pr^e(A, C) \times Pr^e(B, A \wedge C)$.

(Stalnaker 1970: 70)

Pr^e 作爲一個二元的條件機率函數，並不像 $Pr(A, B)$，不因 $Pr^a(B) = 0$ 而沒有定義。

最後，史東內克擴充機率函數的對象語言，引進條件關係 ‘>’，用 $A>B$ 表示條件句「若 A，則 B」。簡單地來說，史東內克對條件句的看法是：

> 若 A，則 B 在可能世界 W_i 中為真時，若且唯若，和 W_i 有著最小程度的不同而且 A 在其中為真的可能世界 W_i 裡，B 為真。

cf. Stalnaker (1968: 102)

史東內克認爲這樣的看法同樣適用於指示條件句和虛擬條件句，並且宣稱基於這樣的條件句理論，$A>B$ 的絕對機率應等於 (B, A) 的條件機率，也就是，

$$Pr^a(A > B) = Pr^e(B, A)$$

(Stalnaker 1970: 75)

基於史東內克主張 $A>B$ 就代表我們日常所使用的條件句，而且 $Pr^e(B, A)$ 是一個恰當的條件機率函數，以上的等式便可視爲是亞當斯論題的一個形式，這個形式宣稱，指示條件句「爲真」的機率等於條件機率。

雖然史東內克沒有證明 $Pr^a(A>B) = Pr^e(B, A)$，但路易士用他對史東內克的理解方式，證明了它會成立 (Lewis 1976: 311)。以下，筆者用一個例子來簡單地說明路易士的證明背後的想法。首先，路易士用

可能世界的概念，來說明如何對語句分配機率值。假設現在所有的可能世界有 $W_1 = \{\neg A, \neg B, C\}$, $W_2 = \{\neg A, \neg B, \neg C\}$, $W_3 = \{A, B, C\}$, $W_4 = \{A, B, \neg C\}$，而機率函數 Pr^a 對它們的機率分配值分別為 1/4, 1/4, 3/8, 1/8。又假定最接近 W_1 且 A 為真的世界是 W_3，最接近 W_2 且 A 為真的世界是 W_4。如圖 1 所示：

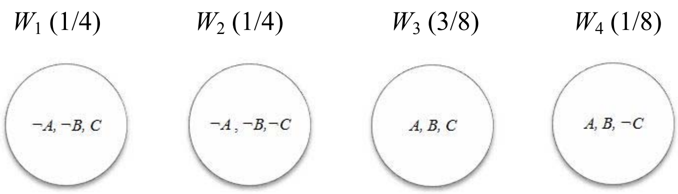

圖 1

那麼，任一語句 ϕ 為真的機率就是 ϕ 為真的世界之機率總和。也就是說，$Pr^a(A)$ =1/2， $Pr^a(A \wedge B)$ =1/2，$Pr^a(A \wedge C)$ =3/8。而且，依史東內克對條件句的看法，最接近 W_1 且 A 為真的世界 W_3 裡 C 為真，$A>C$ 在 W_1 為真；最接近 W_2 且 A 為真的世界 W_4 裡 C 為假，$A>C$ 在 W_2 為假；最接近 W_3 且 A 為真的世界 W_3 裡 C 為真，$A>C$ 在 W_3 為真；最接近 W_4 且 A 為真的世界 W_4 裡 C 為假，$A>C$ 在 W_4 為假。所以，$Pr^a(A>C)$ = 1/4+3/8 = 5/8。

其次，路易士 (Lewis 1976) 指出，史東內克的擴充機率函數 $Pr^e(\psi, \phi)$，在形式上可以被理解為 Pr^a **藉著映射到** ϕ 而來 (comes from Pr^a by imaging on ϕ)，我們可以用 P_ϕ 來表示這樣的函數。P_ϕ 這樣的函數，是把 $\neg\phi$ 為真的世界 W_i 之機率值分配為 0，再把消除的值分給最接近 W_i 且 ϕ 為真的可能世界。以筆者給的例子來說，當我們把 Pr^a 映射到 A 時，W_1 的機率值會被分配到 W_3，而 W_2 的機率值會被分配到 W_4。如此一來，$P_A(W_3)$ = 3/8 + 1/4 = 5/8；$P_A(W_4)$ = 1/8 + 1/4 = 3/8，如圖 2 所示：

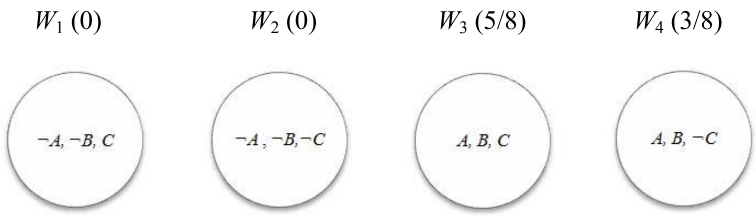

圖 2

根據以上可能世界的機率，$P_A(C) = Pr^e(C, A) = Pr^a(A{>}C) = 5/8$。[5]

史東內克認爲 Pr^e 是一個恰當的條件機率函數的理由是：他以爲在 Pr^e 給定的公理及他的條件句邏輯下，當 $Pr^a(A) \neq 0$ 時，$Pr^e(B, A) = Pr^a(A \wedge B) / Pr^a(A)$，[6] 但此點被路易士所反駁。路易士指出 $P_\phi(\psi)$ (也就是 $Pr^e(\psi, \phi)$ 未必等於 $P(\psi \mid \phi)$。這可以從筆者所給的例子看出，$P_A(C) = 5/8$，但是，$P(C \mid A) = Pr^a(A{\wedge}C)/Pr^a(A) = 3/8 \div 1/2 = 3/4$。因此，$Pr^e(C, A) \neq P(C \mid A)$。

總之，爲了支持史東內克假說，史東內克宣稱 $Pr^a(\phi{>}\psi) = Pr^e(\psi, \phi)$，然而，基於 $Pr^a(\phi{>}\psi) \neq P(\psi \mid \phi)$，史東內克的條件句理論無法補捉到亞當斯論題所企圖捕捉到的重要直覺，這個直覺呈現的是：在考量一個指示條件句 $A{\rightarrow}B$ 的時候，我們是從條件機率 $P(B \mid A)$ 來評價。而當史東內克所提出的亞當斯論題形式不符合這個直覺時，史東內克假說及其背後的條件句理論便難以獲得支持。

---

[5] 這個例子只是為了讓讀者瞭解路易士的證明背後的思路，對於 $Pr^a(\phi{>}\psi) = P_\phi(\psi)$，也就是史東內克所謂的 $Pr^a(\phi{>}\psi) = Pr^e(\psi, \phi)$，路易士給了一個一般的證明 (Lewis 1976: 311)。

[6] 請參閱 Stalnaker(1970: 71)，此處要注意的是，史東內克並不是以 $Pr^a(A \wedge B) / Pr^a(A)$ 來定義 $Pr^e(B, A)$，而是以為後者在特定的條件下會給出和前者相同的值。

參、路易士的貧乏性結果

史東內克無法為自己的假說提供支持，但也許其假說可以從別的地方獲得證成，然而，路易士精妙的貧乏性結果進一步徹底擊倒了史東內克假說，證明史東內克假說不可能是對的。路易士證明：如果任何命題 A, B 形成的 $A \rightarrow B$ 都是命題，而且又把 $A \rightarrow B$ 為真的機率等同於$P(B|A)$的話，那麼會有令人無法接受的結果 (Lewis 1976 1986)。換句話說，任何想要把指示條件句為真的機率當成條件機率的理論，都會有不好的結果。

為便於書寫，路易士把 $P(C \wedge A)$ 簡寫成 $P(CA)$，[7] 筆者以下也比照這樣的做法，路易士的證明基於以下的前提：

(1) 如果 $P(A)>0$，$P(C|A) =_{df} P(CA)/P(A)$。

(2) $0 \leq P(A) \leq 1$.

(3) 如果 A 邏輯上等值於 B，$P(A) = P(B)$。

(4) 如果 A 和 B 是不相容的，$P(A \vee B) = P(A) + P(B)$。

(5) 如果 A 必然為真，$P(A) = 1$。

(6) 如果$P(A)>0$，$P(A \rightarrow C) = P(C|A)$。

(Lewis 1976: 297-299)

這裡的 P 是一個機率函數，它相當於史東內克的絕對機率函數，會分配給所有的句子一個特定的數值，而且遵照 (1) 的條件機率定義、

---

[7] 因此，$P((C \wedge A) \wedge B)$ 簡寫成 $P(CAB)$，以此類推。

(2)—(5) 的機率公理、和 (6) 的條件句機率預設。

接著路易士介紹一種特別的機率函數P_{φ}'，當 $P(\varphi) > 0$時，一定有一個機率函數 P_{φ}' 使得 $P_{\varphi}'(\psi) = P(\psi|\varphi)$，$P_{\varphi}'$ 是由 P **藉著條件化** φ 而來 (P_{φ}' comes from P by conditionalizing on φ)。依照上一節討論史東內克映射函數的例子，我們可以經由 P 來條件化任何一個語句，比如 A，而得到另一個機率函數 P_{A}'，使得 $P_{A}'(A) = P(A|A)$，$P_{A}'(B) = P(B|A)$，$P_{A}'(C) = P(C \mid A)$。條件化 A 的方式是：把 $\neg A$ 爲真的世界 W_i 之機率值分配爲 0，再把消除的值依比例分給其它的可能世界。如圖 3 所示：

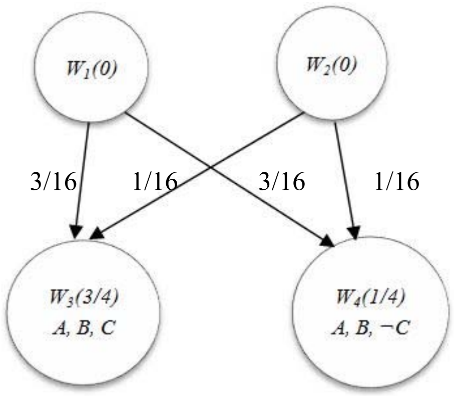

圖 3

所以條件化 A 後，$P_{A}'(W_3) = 3/8 + 3/16 + 3/16 = 12/16 = 3/4$；$P_{A}'(W_4) = 1/8 + 1/16 + 1/16 = 1/4$。因此，$P_{A}'(B) = 1 = P(AB)/P(A) = P(B|A)$；$P_{A}'(C)$

$= 3/4 = P(AC)/ P(A) = P(C|A)$。[8]

P_φ'同樣地會滿足 (1)－(6)，而一旦引進了 P_φ'，那麼對每個機率函數 P 而言，如果 $P(AB)$ 大於 0，一定有一個 P_B' 使得 $P((A\rightarrow C) \mid B) = P_B'(A\rightarrow C)$。依照 (6)，$P_B'(A\rightarrow C)= P_B'(C \mid A)$。而按照 (1)，$P_B'(C \mid A) = P_B'(CA)\div P_B'(A)$。又按 P_φ' 的定義，$P_B'(CA) \div P_B'(A) = P(CA \mid B)\div P(A \mid B)$。依照 (1)，又等於$[P(CAB)/P(B)] /[P(AB)/P(B)]$，也就等於 $P(CAB)/P(AB)$，也就是 $P(C \mid AB)$。因此，我們可以得到：

(7)　$P(A \rightarrow C \mid B) = P(C \mid AB).$

從 (6) 推導到 (7) 是路易士的論證裡非常關鍵的一個步驟，如此一來，路易士證明，假定 $P(A)$、$P(C)$、和 $P(\neg C)$ 都大於 0，一旦我們接受 (1) —(7)，必然地會導出 (8)—(11)：

(8)　$P(A \rightarrow C) = P(C|A).$　　根據 (6)

(9)　$P(A \rightarrow C \mid C) = P(C \mid AC) = 1.$　　根據 (7)

(10)　$P(A \rightarrow C \mid \neg C) = P(C \mid A\neg C) = 0.$　　根據 (7)

(11)　$P(D) = P(D \mid C)\times P(C) + P(D \mid \neg C)\times P(\neg C)$.

若令 $D = A \rightarrow C$ 套進 (8)，便得到 $P(D) = P(C|A)$。再套進 (11)，便得到：

(12) $P(C|A) = P(D)$

$= P(A \rightarrow C \mid C) \times P(C) + P(A \rightarrow C \mid \neg C) \times P(\neg C)$

$= 1\times P(C)+ 0 \times P(\neg C)$　　根據 (9) 和 (10)

$= P(C)$

[8] 為便於書寫，筆者用 P 來代表史東內克的絕對機率函數 Pr^a，而依上節的例子，$P(A) = 1/2$，$P(AB) = 1/2$，$P(AC) = 3/8$。

(12) 這個結果代表，如果把指示條件句爲真的機率等同於條件機率，那麼在 $P(AC)$ 和 $P(A\neg C)$ 都大於 0 時，C 和 A 會是機率上獨立的。

(12) 這個結果是令人無法接受的，在我們日常所使用的條件機率中，常常可以找到 (12) 的反例。例如，考慮一個公平的骰子，擲出 6 的機率爲 1/6，如果擲出的點數是偶數的話，則是點數爲 6 的條件機率爲 1/3，但是根據 (12)，條件句「如果擲出的點數是偶數的話，點數爲 6」的機率是 1/6，也是 1/3，但這是不可能的。路易士的證明所顯示的是，一旦我們接受指示條件句爲真的機率等於條件機率，就會無可避免地得到 (12) 這個有許多反例的結論，而要讓 (12) 沒有反例，除非我們語言的表達力非常弱，弱到無法同時表達三個都有可能，而兩兩互不相容的語句，他稱這樣的語言爲「**貧乏的**」**(trivial)** (Lewis 1976: 300)。[9]

可是，我們使用的語言不是貧乏的。所以，史東內克假說是無法成立的，除非我們所要刻畫的指示條件句，只適用於路易士所謂「貧乏的」語言。[10] 亞當斯論題之所以可信，是因爲在理解指示條件句的意義時，條件機率似乎扮演一個重要的角色。如果它不應該被解讀成指示條件句爲真的機率，那麼又該如何解讀？這也就是文本最關切的問題—條件機率和指示條件句之間的關係到底是什麼？不同的看法會對亞當斯論題採取不同的解讀，接下來我們將討論其它學者對這個

[9] 這便是路易士的第一個貧乏性結果所要傳達的意思，另外三個貧乏性結果便不再贅述。

[10] 在路易士開始提出貧乏性結果之後，啟發了許多人去建構類似的結果，如卡爾斯壯和希爾 (Carlstrom and Hill 1978)，甚至史東內克自己(Stalnaker 1976)，以及哈耶克 (Hájek 1989, 1994) 等人。

問題所提出的看法，看看是否能尋得一些蛛絲馬跡，幫助我們回答這個問題。

肆、傑克森的主張

既然亞當斯論題不應被解讀成「指示條件句為真的機率等於條件機率」，傑克森認為亞當斯論題應該被理解為，指示條件句的**可斷說性 (assertibility)** 等於條件機率：

$$As(A\rightarrow B)=P(B|A)=_{df}\ P(AB)/P(A)\text{，在}P(A)\neq 0\text{的情況下。}$$

(Jackson 1987: 11)

$As(A\rightarrow B)$ 代表 $A\rightarrow B$ 的可斷說性，什麼是傑克森所謂的「可斷說性」呢？簡單地說，他主張：

> （證成性論題） 一個語句S的可斷說性，是在知識論的角度上，有多大的程度上被證成去斷說語句S。
>
> (Jackson 1987: 8)

傑克森認為，對簡單的定言語句 (categorical sentence) 來說，例如，「至少有一顆電子在某個地方」，這句話的可斷說性和它的主觀機率相同。相反地，「永遠不會有核子戰爭」不是高度可斷說的，因為它的主觀機率很低。這聽起來是合理的，當一個人對某語句的主觀機率很高時，他似乎有個好的理由去斷說它。

不過，傑克森認為，對於某些複合語句的可斷說性評估，除了從主觀機率判斷，還需要考慮他所謂的「**健固性**」**(robustness)**，當我們在考慮一個語句 S 的可斷說性時，我們除了考慮S是否有很高的主觀機率之外，我們還需要考慮，相對於某些資訊 I，S 是否為健固的 (robust)。相對於某些資訊 I，S 是健固的，這是什麼意思呢？傑克森

先舉「A 但是 B」這樣的語句來說明，他認爲我們用「但是」來表達兩個語句之間有對比的關係，然而這樣的對比關係並不是真值條件的一部分，「A 但是 B」和「A 而且 B」的真值條件是一樣的。儘管它們的真值條件一樣，它們所代表的意思是不相同的，傑克森說這樣的差異是語句的規約蘊含 (conventional implicature) 所造成。他認爲語句的意義不僅僅只是其真值條件，還包含他所謂的「規約蘊含」，由於規約蘊含是語意的一部分，所以不同於葛來斯 (H. P. Grice) 的「對話蘊含」(conversational implicature)(Grice 1975)，規約蘊含是不可取消的，所以「A 但是 B」不但表示了「A 而且 B」，同時也表示 A 和 B 之間有對比的關係，而對比關係就是衡量「A 但是 B」的建固性所需要的資訊 I，當 A 和 B 之間沒有對比關係時，「A 但是 B」是非建固的，「A 但是 B」便因而是不可斷說的。

傑克森也用「A 或者 B」這樣的語句來繼續闡明可斷說性是什麼，他說當「A 或者 B」是可斷說的，不只 $P(A \vee B)$ 是高的，而且 $A \vee B$ 還必須相對於 $\neg A$ 和 $\neg B$ 時，都是健固的，也說是說，$P((A \vee B)|\neg A)$ 和 $P((A \vee B)|\neg B)$ 也必須是夠高的。那麼指示條件句呢？它規約蘊含了什麼呢？傑克森說：

> 儘管 $A \to B$ 和 $A \supset B$ 擁有同樣的真值條件，關於 $A \to B$，還有更多的意思，那就是，在使用它時，你明白地表示對於 A 而言，$A \supset B$ 有健固性。
>
> (Jackson 1987: 28)

對於 A 而言，$A \supset B$ 有健固性的意思是：給定 A 爲真時，$A \supset B$ 的機率仍會很高，換句話說，$P((A \supset B) \mid A)$ 仍會很高。由於 $P((A \supset B) \mid A) = P(B \mid A)$，[11] 而因爲 $P((A \supset B) \mid A)$ 代表的是 $A \to B$ 的可斷說性，也

---

[11] $P((A \supset B)|A) = P((\neg A \vee B)|A) = P(A \wedge (\neg A \vee B)) \div P(A) = P(AB) \div P(A) = P(B|A)$.

就是 $As(A\rightarrow B)$，那麼，$As(A\rightarrow B) = P(B \mid A)$。所以，傑克森主張他的理論會導出某個形式的亞當斯論題：指示條件句的可斷說性等於條件機率。

令人好奇的是，傑克森的證成性論題，和他對指示條件句的可斷說性說法之間的關聯何在？「給定 A 爲真時，$A\supset B$ 的機率仍會很高」，這是在什麼意味下，代表了知識論上去證成 $A\rightarrow B$ 的斷說？傑克森對此問題並沒有多做著墨。不過，筆者認爲最重要的是，在傑克森的主張下，指示條件句爲真的機率等於實質條件句爲真的機率，這樣的主張受到心理學研究的嚴重挑戰，使得傑克森的語意學基礎有令人疑慮之處。下一節，筆者將介紹同樣把亞當斯論題解讀成指示條件句的可斷說性等於條件機率的麥克德莫特，然後再來比較兩者的優劣。

伍、三值語意論的進路

麥克德莫特 (McDermott 1996) 採取另一種對於指示條件句語意論的進路來支持亞當斯論題，他主張指示條件句是三值語句，並宣稱指示條件句的真值條件是：

> 在 φ 為真時，$\varphi\rightarrow\psi$ 和 ψ 有同樣的真假值，否則的話，並沒有真假值。
>
> (McDermott 1996: 5)

我們可以用表 1 簡略地表示這樣的立場：

表 1

A	B	$A\rightarrow B$
T	T	T
T	F	F
F	T	X
F	F	X

T 代表真，F 代表假，X 代表沒有真假值，麥克德莫特認爲這樣的指示條件句理論能滿足以下的預設1：

> **預設 1**：基於真值條件，打賭被確定輸贏：那就是，如果發現打賭的命題為真／假／沒有真假值，那麼打賭它是贏／輸／不算數。
>
> (McDermott 1996: 3)

在預設 1 中，麥克德莫特將指示條件句中真值的三種可能情況：真／假／沒有真假，對應到打賭指示條件句時的三種可能結果：贏／輸／沒有輸贏，如表 2 所表示：

表 2

A	B	$A\rightarrow B$	打賭 $A\rightarrow B$
T	T	T	贏
T	F	F	輸
F	T	X	沒有輸贏
F	F	X	沒有輸贏

對有些人來說，打賭指示條件句似乎是很奇怪的事，筆者會針對

此點，在第柒節詳細地說明。不過更重要的是，麥克德莫特既然出於打賭指示條件句的想法來辯護其理論，他需要提供一個好的說法去說明我們該怎麼打賭 $A \rightarrow B$，這樣的說法不能光只是說在什麼條件下打賭 $A \rightarrow B$ 贏，在什麼條件下打賭 $A \rightarrow B$ 輸，在什麼條件下打賭 $A \rightarrow B$ 沒有輸贏。它還要能告訴我們：這樣的打賭如何能形成一個「**公平的**」賭局？因此，他主張：

> **預設 2**：打賭命題 φ 的公平賭率(fair betting quotient) 是，給定打賭會有輸贏下，它會贏的機率。[12]
>
> (McDermott 1996: 4)

所謂的「**賭率**」**(betting quotient)**，指的是下的賭注跟可贏得的獎金之間的比率，例如，假設下注 100 元，贏的話可得到獎金 300 元，則賭率為 1/3，而這個賭率為公平賭率的條件是，給定打賭會有輸贏下，贏的機率是 1/3。因為，假定贏的機率是 1/6，當我賭注是 100 元而贏的時候獎金是 300 元時，這個打賭贏的預期利益是 50 元，遠低於我所下注的金額，1/3 的賭率對我而言是不公平的。

非指示條件句的打賭通常都有輸贏，因此，公平賭率等於它為真的機率。例如，明天會下雨的機率是 1/3，當妳拿一塊錢打賭明天會下雨時，贏的時候得到3塊錢才是一個公平的賭局。只是，根據預設 1，指示條件句的打賭未必有輸贏，因此，打賭語句 $A \rightarrow B$ 的公平賭率，未必是打賭 $A \rightarrow B$ 贏的機率，即，$A \rightarrow B$ 為真的機率。如果打賭指示條件句 φ 的公平賭率未必是 φ 為真的機率，那它代表的背後意義是什麼呢？麥克德莫特主張那通常代表 φ 的**可斷說性**

[12] 麥克德莫特這裡所謂的「命題」是寬鬆的用法，只要 φ 可被打賭，他就稱 φ 為被打賭的命題，本文避免使用「命題」這個詞，而用「語句」替代。

(assertability)。簡言之，麥克德莫特對可斷說性的主張是：

> **（公平賭率論題）** 語句的可斷說性等於打賭它的公平賭率。

麥克德莫特聲稱，對一個特定的說話者 S 而言，語句 φ 的可斷說性被視爲測量 S 有多大程度的信心會同意 φ，而這樣的信心程度可以用公平賭率來表徵。

根據預設 2：

> 打賭 φ 的公平賭率 $=P$（打賭 φ 會贏｜打賭 φ 有輸贏）

再由預設 1，加上公平賭率論題：

> $Ass(\varphi) = P(\varphi$ 為真｜φ 有真假值）。
>
> (McDermott 1996: 4)

我們可以看到，麥克德莫特對 $A{\to}B$ 可斷說性的定義是：在給定 $A{\to}B$ 爲真或爲假的條件下，$A{\to}B$ 爲真的機率。套用他對 $A{\to}B$ 真值條件的主張，可得到：

$$Ass(A{\to}B) = P((A{\wedge}B)|\ A) = P((A{\wedge}B)\ \wedge\ A)/P(A) = P(AB)/P(A) = P(B|A)$$

這也就是麥克德莫特對亞當斯論題的解讀。根據以上的算法，我們可以得出，「如果骰子的點數是偶數，它會是六點」的可斷說性是1/3，這代表同意「如果骰子的點數是偶數，它會是六點」的信心程度爲1/3。

麥克德莫特對亞當斯論題的解讀在「形式上」和傑克森的一樣，且如同傑克森，麥克德莫特也試圖從自己的語意論去導出亞當斯論題，而兩者最關鍵的步驟都是在於對可斷說性的定義。筆者支持傑克

森和麥克德莫特把條件機率當成是指示條件句的可斷說性，而不是當成是指示條件句為真的機率，但是，現在有兩個問題需要我們去釐清及解決。

> **（問題一）** 在形式上，傑克森與麥克德莫特對於可斷說性上的定義是一樣的；但實質上，傑克森基於證成性的可斷說性 (assertibility) 概念，和麥克德莫特的基於公平賭率的可斷說性 (assertability) 概念是不一樣的。雖然它們在簡單指示條件句上，可以得出相同的值，但在巢狀指示條件句上，兩者對於可斷說性的計算便會有差異，我們該採用哪一個？哪一個的可斷說性說法比較合理呢？

> **（問題二）** 對於包含指示條件句的複雜語句，如 $(A\rightarrow B)\wedge(B\wedge C)$，可斷說性該如何定義呢？它的可斷說性有多高呢？傑克森和麥克德莫特都沒有提供對於這類語句的可斷說性定義，也沒有提供定義這類語句可斷說性的一般性方法及概念。

關於問題一，首先，筆者在第肆節結束前曾質疑，傑克森對指示條件句的可斷說性說法，和其證成性論題的關係似乎不甚緊密，讓人覺得其對指示條件句的可斷說性說法有特置的嫌疑。相對地，麥克德莫特用公平賭率論題加上預設 1 及預設 2 來導出指示條件句的可斷說性，使得麥克德莫特的可斷性說法較為一致。其次，傑克森和麥克德莫特基於各自的語意論來建構可斷說性，傑克森支持指示條件句等值於實質條件句，麥克則是用預設 1 來支持其三值語意論。筆者會在下一節引用心理學上的研究成果，來顯示傑克森的指示條件句語意論會和這些研究相左，相關的心理學研究反而是支持麥克德莫持的預設 1，這使得傑克森版本的可斷說性說法是令人懷疑的。

最後，筆者會進一步論證公平賭率論題的合理性，最主要的想法是來自於傑佛瑞對指示條件句的打賭所提出的看法。傑佛瑞證明，基

於一個沒有太大爭議的方式，我們可以對指示條件句設計一個公平的賭局，而這結果顯示條件機率正好會是公平賭率。筆者會在第柒節詳述傑佛瑞這個想法，並根據他的想法，在第捌節提出一個更基本的可斷說性說法—**最大賭注論題**，說明爲何公平賭率可以代表一個語句的可斷說性。綜合以上幾點，筆者結論：麥克德莫特對指示條件句的可斷性說法優於傑克森的說法。

至於問題二，顯然，傑克森無法提供一個一般的方法，因爲傑克森的健固性概念有「視案例而定」(case by case) 及「特置」的特性，相較之下，麥克德莫特的公平賭率論題較爲一般且一致。基於公平賭率論題，只要我們能知道打賭複雜語句，例如 $(A\rightarrow B)\wedge C$ 的公平賭率應該是多少，即可得出可斷說性。而在針對問題一的公平賭率作回答時，筆者爲麥克德莫特提供公平賭率論題背後的理由，使得我們可以回答問題二，而且進一步地說明預設 2 的合理性。

陸、心理學研究的證據

心理學家在意的問題是：人們如何看待指示條件句的機率？現今市場上他們最關心的兩種理論是：指示條件句爲真的機率等於條件機率，和指示條件句爲真的機率等於實質條件句爲真的機率。他們的實驗結果發現：非常少的人把指示條件句爲真的機率視爲實質條件句爲真的機率；大多數的人們認爲指示條件句爲真的機率是條件機率；而爲數不少的人把指示條件句爲真的機率視爲前件且後件爲真的機率 (Over and Evans 2003; Evans et al. 2003; Politzer et al. 2010)。筆者在本節只討論伊凡士等人 Evans et al. (2003)，和帕立者等人 Politzer et al. (2010) 的研究。

伊凡士等人 Evans et al. (2003) 針對指示條件句的機率，爲受試者設計了一個實驗，他們爲受試者給定一個特定的情境：

> 有一個袋子裝了 37 張牌，牌只有兩種顏色—黃或紅，而每張牌要麼印有圓形的圖案，要麼印有菱形的圖案。牌的分佈情形如下：
>
> 1 張黃色圓形，4 張黃色菱形，16 張紅色圓形，16 張紅色菱形。

接著，他們問受試者以下的問題：

> 有一張牌隨機地從袋子裡抽取出來，請問以下的宣稱為真的可能性有多高：
>
> 如果牌是黃色的，那麼它有圓形的圖案印在上面。
>
> 如果牌上面印著菱形，那麼它是紅色的。
>
> (Evans et al. 2003: 324)

情境中所問的兩個指示條件句之形式分別爲 $A\rightarrow B$ 以及 $\neg B\rightarrow\neg A$，傑克森的理論會說它們是等值的，那麼，受試者認爲它們爲真的可能性應該是一樣的，可是在統計完實驗結果後，他們發現非常少的人認爲兩者的可能性是等同的。因此，他們結論：人們不是把指示條件句視爲實質條件句。

而對傑克森來說，這些心理學實驗對其語意論造成嚴重的挑戰，因爲傑克森版本的亞當斯論題 $As(A\rightarrow B) = P(B \mid A)$，依賴在 $A\rightarrow B$ 的真值條件等同於 $A\supset B$ 的語意論上，因此，傑克森得主張 $P(A\rightarrow B) = P(A\supset B)$。而基於 $A\supset B$ 邏輯等值於 $\neg A\vee B$，因而傑克森得說 $P(A\rightarrow B) = P(\neg A\vee B)$，可是許多心理學實驗駁斥了這樣的看法。傑克森可能會回應說，人們常把指示條件句的可斷說性誤認爲是指示條件句爲真的機率，而基於指示條件句的可斷說性是條件機率，因此，才會有非常多的人把條件機率視爲指示條件句爲真的機率，而只有非常少部分的受試者把實質條件句爲真的機率視爲指示條件句爲真的機率。而基於

$As(A \to B)$ 及 $As(\neg A \vee B)$ 是不同的，心理學的實驗結果呈現的只是這個差異，並不足以反對 $A \to B$ 及 $A \supset B$ 在真值條件上是等值的。

這個可能的回應在解釋力上是有缺陷的，傑克森首先必須說明，爲何人們會搞混 $As(A \to B)$ 和 $P(A \to B)$？假設我們針對 A 但是 B，和 $A \vee B$ 進行類似的實驗，實在很難想像受試者會搞混 P(A 但是 B) 和 As(A 但是 B)，或者搞混 $P(A \vee B)$ 和 $As(A \vee B)$。因此，傑克森得回答：指示條件句的特別之處在哪，使得人們常混淆它爲真的機率和可斷說性？

再者，這樣的回應無法解釋另一個實驗結果。伊凡士等人發現，在看待指示條件句的機率時，**超過五成**的人以爲指示條件句的機率 $P(A \to B)$ 是 $P(B \mid A)$，而有**超過四成**的人以爲 $P(A \to B)$ 是 $P(AB)$。當傑克森說人們會搞混 $As(A \to B)$ 和 $P(A \to B)$ 時，至少會有不少人把 $P(A \to B)$ 視爲是 $P(A \supset B)$，而不應該有那麼多的人把 $P(A \to B)$ 視爲是 $P(AB)$。而這個結果不只對傑克森是個問題，也是心理學家亟待解決的問題。

筆者認爲心理學的研究有兩點需要說明，第一，我們已經看到路易士的貧乏性結果反駁了 $P(B|A)$ 是 $P(A \to B)$，但爲何人們還常常以爲條件機率等於指示條件句爲真的機率？如道文、迪耶茲 (Igor Douven & Richard Dietz) 所言，這仍是一個謎 (Douven & Dietz 2011)。第二，爲何有那麼多的人把指示條件句爲真的機率當成是前件且後件爲真的機率？傑克森式的想法對第一個問題的答案是，人們常把指示條件句的可斷說性—條件機率，當成指示條件句爲真的機率。可是傑克森的語意論無法回答第二個問題，而麥克德莫特的三值語意論看起來都可以回答這兩個問題，因爲：

> 麥克德莫特的理論主張 $P(A \to B) = P(AB)$，又能導出 $Ass(A \to B) = P(B|A)$，而人們常誤以為 $Ass(A \to B) = P(A \to B)$。

因此，麥克德莫特的理論比較能解釋心理學的研究。

可惜的是，麥克德莫特基於預設 1 及預設 2 得出指示條件句的公平賭率，再依公平賭率論題把公平賭率等同於可斷說性，但沒有給出進一步的理由去支持預設 1、預設 2 及公平賭率論題的合理性，使得許多人仍對指示條件句的三值語意論持保留的態度。以預設 1 來說，對史東內克以及達美特 (Michael Dummett) 等不同的條件句理論家而言，雖然他們對於指示條件句的語意論有不同的主張，他們都同意決定打賭指示條件句的輸贏方式如下：

> 在 A 且 B 為真時，打賭 $A\rightarrow B$ 的人贏；在 A 為真且 B 為假時，打賭 $A\rightarrow B$ 的人輸；在 A 為假時，打賭 $A\rightarrow B$ 的人不輸也不贏。[13]

但與麥克德莫特的預設 1 不同的是，他們不同意這樣的決定方式直接連結到 $A\rightarrow B$ 的真值條件，最簡單的理由在於，他們的理論中，並沒有三個不同的真值分配情形，來對應到打賭的三種不同結果。

對於史東內克和達美特這類的立場，一個可能的質疑是，假若我們不是基於 $A\rightarrow B$ 爲真的條件來決定打賭它的人贏、不是基於 $A\rightarrow B$ 爲假的條件來決定打賭它的人輸、不是基於 $A\rightarrow B$ 爲沒有真假的條件來決定打賭它的人沒有輸贏，那麼，我們是基於什麼？當我們在打賭非條件句的語句 Q 時，Q 爲真，打賭 Q 的人贏，Q 爲假，打賭 Q 的人輸。既然我們基於 Q 的真值條件來決定打賭 Q 的輸贏，那爲何這不能適用於指示條件句？或許以上的質疑對預設 1 不具有決定性的支持，但是，以下說明，預設 1 不僅僅只是哲學上的猜測，它還有心理學上的研究去支持。

---

[13] 請參閱 Stalnaker (1970: 5)，及 Dummett (1959: 150)。

帕立者等人 Politzer et al. (2010) 的研究也得到和伊凡士等人類似的結果，不過他們更關心的問題是：指示條件句的陳述句、打賭指示條件句、和三值語意論之間的關係是什麼？於是他們設計了一個實驗去測試指示條件句的陳述和賭約之間的關係。他們先給受試者觀視以下的圖形：

● ● ○

■ ■ ■ □

並告訴他們，以上顏色只有黑與白，形狀只有圓與方的圖形代表了 7 個籌碼。然後把受試者分成六組，第一組和第二組考量情境 IC(Indicative conditional)：

> 有一個籌碼被隨機地選取，
>
> 考量以下的語句：
>
> 如果籌碼是方形的，那麼它是黑色的。

另外的 4 個組別則考量情境 CB (Conditional bet)：

> 一個隨機的籌碼以一個公平的方式被抽取出來，
>
> 瑪麗告訴彼得：
>
> 「我跟你賭一歐元，如果籌碼是方形的，那麼它是黑色的。」
>
> 彼得回答說：「好，我跟妳賭。」
>
> 她們兩個各把一歐元放在桌上，並同意贏的人拿走全部的賭注。
>
> (Politzer et al. 2010: 183)

然後，基於每個組別的個別情境，要求各組人員回答以下四個問題，我用表 3 來表示：[14]

表 3

組別	問題 1	問題 2	問題 3	問題 4
1	語句為真的機會是多少？	語句為假的機會是多少？	假設籌碼是圓形且黑色的，你認為語句為真，或為假？	假設籌碼是圓形且白色的，你認為語句為真或為假？
2	語句為真的機會是多少？	語句為假的機會是多少？	假設籌碼是圓形且黑色的，你認為語句為真，為假，或不真也不假？	假設籌碼是圓形且白色的，你認為語句為真，為假，或不真也不假？
3	瑪麗打賭贏的機會是多少？	瑪麗打賭輸的機會是多少？	假設籌碼是圓形且黑色的，你認為瑪麗的打賭是贏，還是輸？	假設籌碼是圓形且白色的，你認為瑪麗的打賭是贏，還是輸？
4	瑪麗打賭贏的機會是多少？	瑪麗打賭輸的機會是多少？	假設籌碼是圓形且黑色的，你認為瑪麗的打賭是贏，是輸，還是不算數？	假設籌碼是圓形且白色的，你認為瑪麗的打賭是贏，是輸，還是不算數？

根據實驗結果顯示：

> **（結果一）** 根據受測者對問題 1 及問題 2 的回答，也就是在不預設 $A\rightarrow B$ 的前件為假時，IC 情境下受試者認

---

[14] 原實驗要求回答六個問題，限於本文篇幅，僅列出四個。而且，由於第 5 組和第 6 組的問題和本文並無關聯，也不再贅述。

> 為IC 為真的機會，幾乎等於 CB 情境下受試者認為 CB 會贏的機會；IC 情境下受試者認為 IC 為假的機會，幾乎等於 CB 情境下受試者認為 CB 會輸的機會。
>
> **(結果二)** 根據受測者對問題 3 及問題 4 的回答，也就是在預設 $A \rightarrow B$ 的前件為假時，並提供受試者第三個選項時，語句不真也不假或打賭沒有輸贏 (也就是第 2 組及第 4 組所面對的問題)，組別 2 有超過一半的人選擇不真也不假，組別 4 則有接近八成的人選擇沒有輸贏。

結果二支持了，許多受試者認為指示條件句 $A \rightarrow B$ 在前件 A 為假時，不真也不假，而且這成為沒有輸贏的依據。

綜合以上兩個結果，我們可以很合理地把指示條件句為真的條件，對應到打賭指示條件句贏的條件；把指示條件句為假的條件，對應到打賭指示條件句輸的條件；把指示條件句沒有真假的條件，對應到打賭指示條件句沒有輸贏的條件。因此，麥克德莫特的預設 1 是可信的。簡言之，相關的心理學實驗反駁了傑克森的語意論，支持了麥克德莫特的三值語意論。[15]

也許有人會對心理學上的研究是否能恰當地作為語意學的證據持保留態度，鑑於筆者要處理的是自然語言裡的指示條件句， 一個指示條件句語意論，如果能符合人們對於指示條件句的使用，能夠去

[15] 帕立者等人原本是要支持德費尼提 (Bruno de Finetti) 的三值語意學 (de Finitti 1967 2008)，由於其理論相當接近於麥克德莫特的三值語意學，其研究也支持麥克德莫特及類似的三值語意學。帕立者等人也提到，條件式賭約、條件句、條件機率之間有相聯的關係可追溯到雷姆濟 (F. P. Ramsey)。筆者認為這樣的說法主要來自於兩個地方，首先是雷姆濟用條件機率來定義如何打賭條件式賭約 (Ramsey 1926/1990)；然後提出一個在文獻上常被討論的看法—雷姆濟測試 (Ramsey test)(Ramsey 1929/1990)，雷姆濟的主旨是說：我們在考慮條件句時，是依據條件機率來考慮。

說明人們如何使用指示條件句，會是一個很大的優點，而心理學研究正好能提供我們這方面的資料。心理學是一門獨立的學科而且有自己嚴謹的研究方法，許多心靈哲學，科學哲學，甚至知識論的議題也常汲取心理學的資源來支持或反對特定的哲學主張。條件句的議題現今是哲學、心理學、及語言學的交會處，哲學主要是在更基本的理論層面上討論，心理學和語言學透過嚴謹的實驗設計，得到許多寶貴的語言現象，而透過心理學和語言學嚴謹實驗結果的探討，可提供哲學討論上更大的思辯空間。

哲學的語意學研究和心理學實驗之間的關係是個有待釐清的議題，需要另外的篇幅來詳細討論，文本無法在此處多加著墨。只是想指出，條件句是不僅是哲學家的專門領域，也是心理學家非常關心的議題，他們也試圖要從哲學研究裡找到恰當的理論來說明各自的研究成果。假如一個條件句理論無法說明其它領域的研究成果，則這樣的理論之說明力會顯得薄弱許多。所以，筆者採用心理學上的研究來回答問題一，顯示麥克德莫特用三值語意論對亞當斯論題的說明，優於傑克森所做出的說明。接下來的兩節，筆者要說明公平賭率論題的合理性，並開始來回答問題二。

柒、指示條件句的賭約

由於麥克德莫特的公平賭率論題涉及打賭的概念，所以，筆者首先說明「**賭約**」與「**打賭**」這兩個概念的基本用法：

> **（賭約）** 針對某個語句 Q 採取某個觀點 E，設定觀點 E 成立可獲得的獎勵—獎金，觀點非 E 成立的情況下應付出的代價—賭注。
>
> **（打賭）** 針對某個關於某個語句 Q 及觀點 E 的賭約，

> 甲及乙兩造對觀點 E 採取不同的立場，並接受觀點 E 成立及非 E 成立的情況下，可獲得的獎勵或應付出的的代價。當一方所採取的觀點成立，則為贏家，便可獲得此觀點下的獎勵，而另一方為輸家，便得付出相對的代價。

在本文的討論中，針對某個語句 Q 所採取的某個觀點 E，我們只含蓋真及假(非真)二個觀點。

我們能夠對指示條件句設定賭約並進行打賭嗎？當一個骰子正要被擲出時，我可以和你針對指示條件句「如果骰子擲出偶數的話，它會是六點」 設定賭約嗎？這似乎是可行的，事實上，我們在日常生活中常對指示條件句設定賭約，並做出打賭。例如，在選舉結果出來之前，你可以和我可以針對條件句「如果馬英九連任的話，隔天股市會破萬點。」進行打賭，我們可以設定以下的賭約：

> 賭「如果馬英九連任的話，隔天股市會破萬點。」為真的人在這句話為真時，可得到 1 萬元；
>
> 賭「如果馬英九連任的話，隔天股市會破萬點。」為真的人在這句話為假時，要付出 1 萬元；
>
> 賭「如果馬英九連任的話，隔天股市會破萬點。」為假的人在這句話為假時，可得到 1 萬元；
>
> 賭「如果馬英九連任的話，隔天股市會破萬點。」為假的人在這句話為真時，要付出 1 萬元。

然後，我們說好只能一個人賭這句話爲真，另一個賭它爲假。

以上對指示條件句的賭約，設定在考慮指示條件句真及假的狀況，但我們應注意的是，如何能讓打賭的人可以理性地計算應該對這樣的賭約下多少的賭注，而不會受到**荷蘭賭冊 (Dutchbook)** 的欺騙？荷蘭賭冊，簡單地說來，是當一個賭徒張三對打賭的語句之主觀

機率不符合機率法則時，另一個人李四可以針對張三去設計賭局，使得張三無論如何都會賠本，李四無論如何都會受益。例如，A 和 B 是互斥的語句，而張三認為 $P(A \lor B) < P(A) + P(B)$，假設張三認為 $P(A \lor B) = 0.5$, $P(A) = P(B) = 0.3$。於是，李四先跟張三拿 3 塊錢做為賭注，說好 A 為真時，李四反給張三 10 塊；對 B 也採取同樣的賭法。然後，李四給張三 5 塊賭 $A \lor B$ 為真，說好 $A \lor B$ 為真時，張三要反給李四 10 塊。這樣的賭法下，張三一定會損失一塊錢，而這一塊錢便成為李四的獲利。

傑佛瑞 (Jeffrey 2004) 證明，基於某種對於指示條件句設計的賭約，其應下的**最大賭注**之計算方式，可以使我們對指示條件句的打賭不會有荷蘭賭冊的問題 。我們可以考慮把賭約做成賭票，由一方做莊家，要賭的人自己決定花多少錢去買賭票，傑佛瑞設計的條件句的賭約，可用以下一張獎金 n 元的 $A \to B$ 賭票來呈現：

賭票一

如果 $A \land B$ 為真，得到 n 塊。

如果 A 為假，把賭注拿回去。

對賭票一你最多願意花多少錢？那得看你覺得這張賭票的價值有多高，而不管你覺得它價值多高，它應該是另外兩張賭票（賭票二及賭票三）的價值總合，以避免受到荷蘭賭冊的欺騙。

賭票二

如果 $A \land B$ 為真，得到 n 塊。

賭票三

如果 A 爲假，把賭注拿回去。

假設你最高願意押的賭注是 X 元，賭票二應該值 $P(AB)\times n$ 元，賭票三應該值 $P(\neg A)\times X$ 元。那麼 $X= P(AB)\times n + P(\neg A)\times X$，因此，$X= P(B|A)\times n$。[16] 也就是說，在傑佛瑞的賭約設定下，當一個賭徒在看待 $A\rightarrow B$ 的賭票時，他可以依據條件機率來判斷它的價值。

不過，傑佛瑞用賭票一所呈現的條件句賭約，並不符合我們先前對於賭約的定義(因爲傑佛瑞的賭約中涵蓋了沒有獲得獎勵以及沒有付出代價的狀況)，而是符合以下對賭約及打賭的修正定義：

> **（賭約-R）** 針對某個語句 Q 採取某個觀點 E，設定 (a) 觀點 E 成立可獲得的獎勵—獎金，(b) 觀點非 E 成立的情況下應付出的代價—賭注，以及 (c) 觀點 E 及觀點非 E 都不成立的情況下，既沒有可獲得的獎勵，也沒有應付出的代價。
>
> **（打賭-R）** 針對某個關於某個語句 Q 及觀點 E 的賭約，甲及乙兩造對觀點 E 採取不同的立場，並接受觀點 E 成立及非 E 成立的情況下，可獲得的獎勵或應付出的的代價。當一方所採取的觀點成立，則為贏家，便可獲得此觀點下的獎勵，而另一方為輸家，便得付出相對的代價，而當觀點 E 及觀點非 E 都不成立的情況下，即為不贏不輸的狀況，雙方既不獲得獎勵也不付出代價。

---

16 $X = P(AB) \times n + P(\neg A) \times X \Leftrightarrow X(1 - P(\neg A)) = P(AB) \times n \Leftrightarrow X\times P(A) = P(AB) \times n \Leftrightarrow X = P(B|A) \times n.$

傑佛瑞用賭票一所呈現的條件句賭約下的打賭，在(賭約-R)及(打賭-R)的設定下，很自然地可以從三值語意學的角度來對應，正好符合第伍節的表 2 所示，也就符合麥克德莫特的預設 1。

而且很重要的是，傑佛瑞的想法清楚說明了為何條件機率會是打賭指示條件句的公平賭率。假設有一張 $A \to B$ 賭票的可贏得獎勵是一塊錢，$P(B|A)$，假設其為 1/3，正好表徵了這張賭票的價值有多高，也正好表徵了公平賭率的高低。當莊家拿這個賭票想要賣你 0.5 元時，他等於是想和你進行一場賭率是 1/2 的賭局。一個理性的人不應該去買這張賭票，因為它的價值只值 1/3 元，1/3 元對雙方而言才是「公平」的價格。

捌、最大賭注論題

基於傑佛瑞對指示條件句賭約的分析，我們可以進一步推廣麥克德莫特對可斷說性的概念。首先，我們考慮以下對於「**理性賭率**」的概念：

> **（理性賭率）** 打賭語句 φ 的理性賭率 (rational betting quotient)，就是在打賭 φ 時，一個理性的人所願意下的最大賭注，跟可獲得的獎金之間的比率。

所謂的理性賭率，就是賭注和可得到的獎金之間的合理比率。一個理性的人在面對一個賭約時，要基於知道賭約贏的獎金有多高、贏的機率有多高、以及沒有輸贏的情況下拿回賭注的機率有多高，去衡量最大該下多少賭注。

當我們能衡量面對一個賭約最大該下多少賭注時，我們才能知道怎樣的賭約是公平的。因為打賭是一個衡量價值的過程，也可以說是一場交易的過程，價值對等的交易才是公平的。由於最大賭注表徵了

賭徒看待賭票時的價值，賭徒可以衡量賭率是否等於理性賭率，據此判斷莊家提供的賭率是不是公平的。因此，理性賭率的概念比公平賭率的概念更爲基本。

其次，根據理性賭率的概念，在面對一個賭約時，一個理性的人所願意下的最大賭注，和可得到的獎金之間的比率，代表著一個人對這個賭約有多大的信心，當他願意下愈大的賭注在一個賭約時，代表他愈有把握去斷說他打賭的語句。因此，麥克德莫特對可斷說性就是公平賭率的說法，可以更基本地刻畫爲：

> **（最大賭注論題）** 語句 φ 的可斷說性，就是在打賭 φ 時，一個理性的人所願意下的最大賭注，和可獲得的獎金之間的比率，也就是，理性賭率。

最大賭注論題，一般性地限制了可斷說性的概念，即使是對於採取二值語意學的理論，甚至是認爲條件句沒有真假值的理論。

我們可以看出，麥克德莫特對於指示條件句的可斷說性主張，是一個符合最大賭注論題的個例。根據麥克德莫特的預設 1 及公平賭率論題，對簡單指示條件句 $A\rightarrow B$ 而言，

$$Ass(A\rightarrow B) = P(B|A) = \text{公平賭率}$$

這個結果符合傑佛瑞的賭約設定及最大賭注論題的結果。根據傑佛瑞對條件句賭約的設計，當一個獎金 n 元的 $A\rightarrow B$ 賭約，理性的人所願意下的最大賭注爲 X 元時，

$$X/n = P(B|A) = \text{理性賭率} = Ass(A\rightarrow B)$$

因此，

$$Ass(A\rightarrow B) = \text{公平賭率} = X/n = \text{理性賭率}$$

這表示麥克德莫特基於三值語意學，對指示條件句可斷說性的結果，符合最大賭注論題。

如本文一開始所強調，條件機率捕捉到指示條件句一個很重要的面向，使得亞當斯論題看起來是可信的。但是，亞當斯論題所代表的意義到底是什麼？還有，它為何會成立？這兩個重要的問題需要被回答。筆者宣稱，傑佛瑞顯示的是：條件機率是我們在計算打賭指示條件句時的理性賭率。而亞當斯論題之所以成立，是基於指示條件句在三值語意下的可斷說性，就是理性賭率的考量下而成立，這便是亞當斯論題所代表的意義。

根據傑佛瑞對指示條件句賭約的分析，在只考慮簡單指示條件句下，$P(B|A)$ 能幫助我們去計算打賭 $A \rightarrow B$ 的理性最大賭注。在此點，傑克森的理論無法幫助我們，因為，如果 $A \rightarrow B$ 為真的機率等於 $A \supset B$ 為真的機率，由於 $P(A \supset B) \geq P(B|A)$，主張指示條件句等值於實質條件句無法形成一個公平的賭局。相對地，麥克德莫特把指示條件句的可斷說性，等同於打賭指示條件句的公平賭率，正好會等於打賭簡單指示條件句的理性賭率，也就等於條件機率。因此，再一次印證，麥克德莫特對指示條件句的可斷說性說法比傑克森的說法更為合理。

根據傑佛瑞對賭票的設計，當一個賭徒在看待 $A \rightarrow B$ 的賭票時，他會依據條件機率來判斷它的價值。也就是說，

$$X/n = P(B \mid A) \times n$$

但這樣的結果是有限制的，因為傑佛瑞設計的 $A \rightarrow B$ 賭票針對的是簡單指示條件句，他只考量 $A \wedge B$ 為真，及 A 為假的狀況。但是，除非傑佛瑞預設了所有指示條件句的前後件都只有真假兩個值，否則，但當賭徒遇到更複雜的賭約時，例如 $\varphi \rightarrow \psi$ 中存在著 φ 沒有真假值的狀況，便無法依傑佛瑞所設計的賭約來進行打賭，因為他無法處理在 φ 沒有真假值的狀況時，賭約究竟是贏、是輸、或是沒有輸贏？

也就是說，表 2 不足以用來設計更複雜的指示條件句賭約，但是，我們可以回到預設 1 來設計賭約，這進一步說明預設 1 在設計指示條件句賭約時的重要性。

而以預設 1 爲依據的打賭，爲避免有荷蘭賭冊的問題，要滿足以下所要求的條件。根據指示條件句的三值語意論，在 $P(AB)+P(A\neg B) \neq 1$ 的情況下，指示條件句爲真的機率 + 指示條件句爲假的機率 ≠ 1。這似乎違反我們的直覺，我們的直覺似乎是：對任何語句 φ，$P(\varphi)+P(\neg\varphi) = 1$。的確，對一個二值語句 φ 來說，它只能爲真或只能爲假，所以，$P(\varphi)+P(\neg\varphi)$ 必須等於 1。但指示條件句並不是二值語句，因此，除了定義指示條件句爲真的機率及爲假的機率，我們還需要定義指示條件句沒有真假的機率，以確保這三者窮盡了所有的機率分配情況。因此，我們的機率理論要滿足：

> **（條件一）** $P(A\to B$ 為真$)+P(A\to B$ 為假$)+P(A\to B$ 沒有真假$)=1$。

接下來，筆者會在下一節用機率理論明確地定義有牽涉到指示條件句之語句的機率，並據此在第拾節提出可斷說性的一般概念及定義，精確地計算牽涉到指示條件句之複雜語句的可斷說性，結果顯示，關於指示條件句的亞當斯論題是筆者提出的可斷說性理論中的一個特例。

當我們得出一個滿足條件一的指示條件句機率理論，我們便有了回答上一節中問題二的方法。例如，我們首先可計算像 $(A\to B)\wedge C$ 這類複雜語句爲真的機率，並依據預設1設定下的賭約，算出 $(A\to B)\wedge C$ 的理性賭率，而後根據最大賭注論題，我們便得出 $(A\to B)\wedge C$ 的可斷說性。在下兩節中，筆者會仔細說明這個策略如何可行。

玖、三值指示條件句的機率

本節要開始明確地定義指示條件句在三值語意論下，機率值如何分配，並確認這樣的分配方式是一致的。一旦我們允許 A 和 B 可以是指示條件句時，我們需要更複雜的機率分配方式給 $A \rightarrow B$，以確保不會有不一致的情況產生。因此，我們需要一個更一般性的三值指示條件句真值表，以表 4 呈現如下：

表 4

A	B	$\neg A$	$A \rightarrow B$	$A \vee B$	$\neg A \vee \neg B$	$\neg(A \wedge B)$	$A \wedge B$	$\backsim A$
T	T	F	T	T	F	F	T	F
T	F	F	F	T	T	T	F	F
T	X	F	X	T	X	X	X	F
F	T	T	X	T	T	T	F	F
F	F	T	X	F	T	T	F	F
F	X	T	X	X	T	T	F	F
X	T	X	X	T	X	X	X	T
X	F	X	X	X	T	T	F	T
X	X	X	X	X	X	X	X	T

依據表 4，分配律會成立，因為 $A \wedge (B \vee \backsim C)$ 等值於 $(A \wedge B) \vee (A \wedge \backsim C)$，$A \vee (B \wedge \backsim C)$ 等值於 $(A \vee B) \wedge (A \vee \backsim C)$。表 4 裡的「¬」這個符號的意義和我們熟悉的否定符號並無太大的不同，笛摩根定律依舊成立(因為表 4 裡的 $\neg A \vee \neg B$ 和 $\neg(A \wedge B)$ 是等值的，同理，$\neg A \wedge \neg B$

等值於 $\neg(A\vee B)$，而否定一個真語句會得到假語句，否定一個假語句會得到真語句。差別只在於：當它用來否定一個沒有真假的語句時，結果同樣是沒有真假。例如，語句 S「現今的法國國王是禿頭」，S 沒有真假可言，它的否定句 $\neg S$「現今的法國國王不是禿頭」同樣也是沒有真假。

由於「沒有真假」並沒有一個通用的符號來表示， 筆者用「∽」來代表，它代表一個真值函數， 並在表4的最後一行定義它的意義。表 4 對∽的定義乍看之下似乎有點奇怪，筆者試圖呈現其背後有好的理由，不過它的明確意義還是得回到真值表來檢視。當我們說「『現今的法國國王是禿頭』沒有真假」時，我們說的是 $\backsim S$，直覺上，這句話為真；同樣地，$\backsim\neg S$ 也為真。而當我們說「『台北是台灣的首都』沒有真假」，或者「『台北不是台灣的首都』沒有真假」時，我們說的這兩句話都為假。我再進一步用「沒有意義」來類比，試圖加強以上的想法。喬姆斯基的名句—「無色的綠色想法狂暴地睡著 (Colorless green ideas sleep furiously)」，被視為沒有意義的語句，但我們可以說 G「『無色的綠色想法狂暴地睡著』是沒有意義的」，G 這句話是有意義的，而且 G 為真。而當我們說「『台北是台灣的首都』是沒有意義的」，或者「『台北不是台灣的首都』是沒有意義的」時，這兩句話也都是有意義的，而且兩者都為假。

現在， 筆者開始來建構指示條件句的機率。首先，考慮簡單指示條件句的情況。如表 2 所示，打賭贏 $A\rightarrow B$ 的機率，也就是 $A\rightarrow B$ 為真的機率，是 $P(AB)$，所以，

定義 1. $P(A\rightarrow B)= P(AB)$。

基於同樣的理由，輸掉$A\rightarrow B$賭約的機率，也就是 $A\rightarrow B$ 為假的機率，是$P(A\neg B)$，所以，

定義 2. $P(\neg (A\rightarrow B)) = P(A\neg B)$。

最後，既沒贏也沒輸掉 $A \to B$ 賭約的機率，也就是 $A \to B$ 沒有真假的機率，是$P(\neg A)$。所以，

定義 3. $P(\backsim(A \to B)) = P(\neg A)$。

既然這三種可能性彼此互斥和窮盡了機率分配，它們加起來的應該是 1。而的確，我們這樣的定義符合了這樣的結果。因爲，

$$P(AB)+P(A\neg B)+P(\neg A) = 1.$$

要注意的是，我們以上定義裡的指示條件句是簡單指示條件句，否則的話，$P(AB)+P(A\neg B)+P(\neg A)$ 未必會等於 1。只有當 A 和 B 是二値語句時，$P(AB)+P(A\neg B) = P(A)$，$P(A)+P(\neg A)$ 也才會等於 1。

現在，讓我們預設：(i) 所有不是、或沒有包含指示條件句的語句都是二値語句；(ii) A，$\neg A$，和$\backsim A$是互斥的，且窮盡了樣本空間；(iii) A 和 B 等値的意思是：對所有真値分配函數 v (v 會對所有語句分配 T, F, X 其中一個值)，$v(A) = v(B)$；(iv) A 和 B 不相容的意思是：對所有真値分配函數 v，不存在一個 v，使得 $v(A) = v(B) = \mathrm{T}$。接著，根據表 4，對所有的語句 A，B，定義 1 和定義 2 依然成立。不過，定義 3 要改成定義 3^*：

定義 3^*. $P(\backsim(A \to B)) = P(\neg A \vee \backsim A \vee \backsim B)$。

如果 A，B 都是不涉及條件句的語句，$P(\backsim(A \to B)) = P(\neg A)$，也就是說，定義 3 是定義 3^* 的特殊情況。接著，我們的機率公理 (axiom) 有 (1) 到 (4)，

(1) 對任何語句 A，$0 \leq P(A) \leq 1$。

(2) 如果 A 和 B 是等值的，$P(A) = P(B)$；$P(\neg A) = P(\neg B)$；$P(\backsim A) = P(\backsim B)$。

(3) 如果 A 和 B 是不相容的，$P(A \vee B) = P(A)+P(B)$。

(4) $P(S) = 1$，S 是樣本空間。

根據以上的公理，我們會有以下的定理：

定理 1.

$P(A) = P(AB)+P(A\neg B)+P(A\backsim B)$。

證明：

$P(A)=P(A\cap S)=P(A\cap(B\cup\neg B\cup\backsim B))$

$= P(A\wedge(B\vee\neg B\vee\backsim B)) = P((A\wedge B)\vee(A\wedge\neg B)\vee(A\wedge\backsim B))$

$= P(AB)+P(A\neg B)+P(A\backsim B)$.

根據 (3)

這樣的機率理論基本上和古典機率是一樣的，只是我們在機率空間裡多了「沒有真假」的可能性，重點是我們要確保機率分配的方式不會因此有不一致的結果出現。首先，根據我們的預設，有以下的結果：

定理 2.

$P(A\rightarrow B)+ P(\neg (A\rightarrow B))+ P(\backsim(A\rightarrow B)) = 1$。

證明：

$P(A\rightarrow B) + P(\neg (A\rightarrow B)) + P(\backsim(A\rightarrow B))$

$= P(AB)+P(A\neg B) + P(\neg A\vee\backsim A\vee\backsim B)$

$= P(A)-P(A\backsim B)+P(\neg A)+P(\backsim A) +P(\backsim B)-P(\neg A\backsim A)-P(\backsim A\backsim B)-P(\neg A\backsim B)+ P(\neg A \backsim A\backsim B)$

$= 1-P(A\backsim B)+P(\backsim B)-P(\backsim A\backsim B)-P(\neg A\backsim B)$

$= 1+P(\backsim B)-P(\backsim B) = 1$.

因此，定理 2 滿足了條件一。

我們之所以可以分配給指示條件句的機率而不會違反機率定律的原因是：所有對指示條件句的機率分配，都會化約到非條件句語句的分配，而非條件句的語句是二值的。對指示條件句「沒有真假」的機率分配，就是去計算使它沒有真假的條件(最後都是二值語句)所具有的機率。

拾、指示條件句的可斷說性

在第陸節我們已經看到，條件機率可以視為三值簡單指示條件句的可斷說性，但它並不代表簡單指示條件句為真的機率，而是反映一個人最大願意下多少賭注在它身上，也代表著一個人有多大的把握去斷說它。一旦我們可以計算更複雜的指示條件句之機率，我們就可以計算它在何時為真，何時為假，何時無真假可言，就可以去衡量一個有牽涉到指示條件句的賭票所具有的價值，也就可以去定義它的可斷說性。因此，讓我們假設最大賭注為 X 元， 獎金為 n 元， 根據麥克德莫特的預設 1，及最大賭注假設，我們對指示條件句的可斷說性可以有一個更一般性的結果：

定理 3.

$Ass(A\rightarrow B) = P(AB)/[P(AB)+P(A\neg B)]$。

證明：

根據筆者提出的機率理論，$P(\backsim(A\rightarrow B)) = P(\neg A\vee\backsim A\vee\backsim B)$，
以下的等式會成立：

$X= P(AB)n+ P(\neg A\vee\backsim A\vee\backsim B)X$

$\Leftrightarrow X=P(AB)n+[\ P(\neg A)+P(\backsim A)+P(\backsim B)-P(\neg A\backsim A)$

$-P(\backsim A\backsim B)-P(\neg A\backsim B)+P(\neg A\backsim A\backsim B)]X$
$= P(AB)n +[P(\neg A)+P(\backsim A)+P(\backsim B)-P(\backsim A\backsim B)-P(\neg A\backsim B)]X$

$\Leftrightarrow X= P(AB)n +[P(\neg A)+P(\backsim A)+P(A\backsim B)]X$

$\Leftrightarrow X= P(AB)n +[1-P(A)+P(A\backsim B)]X$

$\Leftrightarrow X= P(AB)n +\{1-[P(A)-P(A\backsim B)]\}X$

$\Leftrightarrow X= P(AB)n +\{1-[P(AB)+ P(A\neg B)]\}X$

$\Leftrightarrow X= P(AB)n +X-[P(AB)+P(A\neg B)]X$

$\Leftrightarrow X [P(AB)+P(A\neg B)] = P(AB)n$

$\Leftrightarrow X/ n = P(AB)/[P(AB)+P(A\neg B)].$

當 B 是二值語句時，$P(AB)+P(A\neg B) = P(A)$，因此，亞當斯論題是定理 3 的特殊情況，而當 $A\rightarrow B$ 是簡單指示條件句時，因爲 A 及 B 皆爲二值語句，所以也爲這個特殊情況下的一個個例。[17]

接著，我們可以更進一步地得出巢狀指示條件句的可斷說性如下：

定理 4.

$Ass(A\rightarrow(B\rightarrow C)) = P(ABC)/[P(ABC)+P(AB\neg C)]$。

證明：

由於 $P(A\rightarrow(B\rightarrow C)) = P(ABC)$，$P(\neg(A\rightarrow(B\rightarrow C))) =$

[17] 米翁認為這也是為什麼條件機率會和三值簡單指示條件句有密切的關係(Milne, 2012: 199)。

$P(AB\neg C)$，因此，$P(\backsim(A\rightarrow(B\rightarrow C)))$
$= 1-[P(ABC)+P(AB\neg C)]$。所以，

$$X = P(ABC)n+P(\backsim(A\rightarrow(B\rightarrow C)))X$$

$$\Leftrightarrow X = P(ABC)n+\{1-[P(ABC)+P(AB\neg C)]\}X$$

$$\Leftrightarrow X[1-1+P(ABC)+P(AB\neg C)] = P(ABC)n$$

$$\Leftrightarrow X/n = P(ABC)/[P(ABC)+P(AB\neg C)].$$

最後，我們可以更進一步地得出有指示條件句的複合語句的可斷說性如下：

定理 5.

$Ass((A\rightarrow B)\wedge C) =$

$P(ABC)/[P(ABC)+P((A\wedge\neg B)\vee\neg C)]$

證明：

由於 $P((A\rightarrow B)\wedge C) = P(ABC)$，$P(\neg((A\rightarrow B)\wedge C)) = P((A\wedge\neg B)\vee\neg C)$，因此，$P(\backsim((A\rightarrow B)\wedge C)) = 1-[P(ABC)+P((A\wedge\neg B)\vee\neg C)]$。所以，

$$X = P(ABC)n + P(\backsim((A\rightarrow B)\wedge C))X$$

$$\Leftrightarrow\quad X = P(ABC)n +\{1-[P(ABC)+P((A\wedge\neg B)\vee\neg C)]\}X$$

$$\Leftrightarrow\quad X\,[P(ABC)+P((A\wedge\neg B)\vee\neg C)] = P(ABC)n$$

$$\Leftrightarrow\quad X/n = P(ABC)/[P(ABC)+P((A\wedge\neg B)\vee\neg C)]$$

定理6.

$Ass((A\to B)\vee C) = P((A\wedge B)\vee C)/[P((A\wedge B)\vee C)+ P(A\neg B\neg C)]$ 。

證明：

由 於 $P((A\to B)\vee C) = P((A\wedge B)\vee C)$ ， $P(\neg((A\to B)\vee C)) = P(A\neg B\neg C)$，因此，

$P(\backsim((A\to B)\vee C)) = 1-[P((A\wedge B)\vee C)+P(A\neg B\neg C)]$。所以，

$X = P((A\wedge B)\vee C)n+P(\backsim((A\to B)\vee C))X$

$\Leftrightarrow X = P((A\wedge B)\vee C)n + \{1-[P((A\wedge B)\vee C)+P(A\neg B\neg C)]\} X$

$\Leftrightarrow X [P((A\wedge B)\vee C)+P(A\neg B\neg C)] = P((A\wedge B)\vee C)\, n$

$\Leftrightarrow X/n = P((A\wedge B)\vee C)/[P((A\wedge B)\vee C)+P(A\neg B\neg C)]$.

這些定理背後有什麼準則可以依據嗎？筆者在第伍節提到麥克德莫特基於公平賭率對任何語句 φ 的可斷說性定義：

$Ass(\varphi) = P$（φ 為真 ｜φ 有真假值）。

根據條件機率的定義，這條準則也可以表達成：

$Ass(\varphi) = P$（φ 有真假值且 φ 為真)/P(φ 有真假值）。

既然 φ 有真假值的意思是它爲真或它爲假，那麼，語句的可斷說性一般性結論如下：

定理 7.

對任何語句A，$Ass(A) = P(A)/[P(A)+P(\neg A)]$。

證明：

$X = P(A)n+P(\backsim A)X$

$\Leftrightarrow\ X\,[1-P(\backsim A)] = P(A)n$

$\Leftrightarrow\ X/n = P(A)/[1-P(\backsim A)]$

$\Leftrightarrow\ X/n = P(A)/[P(A)+P(\neg A)].$

我們可以看到，定理 7 是可斷說性最一般的結果，由於 $Ass(A)$ 等於理性賭率，也就是等於公平賭率，預設 2 只是定理 7 的另一個形式，而且是由最大賭注論題所導出。所以，最大賭注論題證成了預設 2 的合理性。

許多人都想為指示條件句找出真值條件，這就意味著指示條件句有為真的機率，但尷尬的是，他們給不出一個令人滿意的指示條件句機率理論。本文主張把指示條件句為真的機率當成前件且後件都為真的機率，這樣一來，我們就可以據此去計算打賭指示條件句的理性賭率，結果發現：條件機率符合我們打賭簡單指示條件句的理性賭率。也就是說，把指示條件句為真的機率當成前件且後件為真的機率，可以用來說明為何人們在評價簡單指示條件句時，會根據條件機率的高低來判斷，也因此說明了為何亞當斯論題會成立。

而筆者也一再強調，在指示條件句的賭約裡，你願意下的最大賭注不代表那就是指示條件句「為真的機率」，而是代表指示條件句的「可斷說性」。指示條件句賭約，相對來說，比一定有輸贏的二值語句賭約少見，由於在二值語句的賭約裡，願意下的最大賭注代表為真的機率，也因此，人們習慣性地把語句的可斷說性等同於語句為真的機率，進一步地誤以為指示條件句的可斷說性等同於指示條件句為真的機率。所以，根據筆者的理論，可以說明心理學實驗的結果，由於大部分的人搞混了指示條件句為真的機率和可斷說性，才會誤以為條

件機率是指示條件句爲真的機率，但爲數不少的人還是正確地認爲前件且後件爲真的機率，才是指示條件句爲真的機率。

拾壹、如何避免貧乏性結果

路易士的貧乏性結果是個殺傷力很廣泛的攻擊，即使主張條件機率等於指示條件句的可斷說性也有可能會有貧乏性結果。假設有個理論主張：

(6*) 如果 $P(A)>0$，$Ass(A\rightarrow C) = P(C|A)$。

我們可以把 Ass 視爲一種專門處理 $\varphi\rightarrow\psi$ 的**類機率**函數，它和其它機率函數不一樣的地方是，除了可對非指示條件句給出機率值外，它還可以專門對指示條件句給出一個可斷說性的值。而它處理的方式就和路易士的條件化函數P_{φ}'一樣，也就是說，$Ass(\varphi\rightarrow\psi) = P_{\varphi}'(\psi)$。當要分配一個值給指示條件句時，我們就去條件化前件，得出來的值就是指示條件句的可斷說性。

同樣地，對每個機率函數P而言，如果 $P(AB)$ 大於 0，一定有一個 P_B' 使得 $Ass((A\rightarrow C)|\mathrm{B}) = P_B'(A\rightarrow C)$。那麼，由於對條件機率的值，$Ass$ 和 P 並無不同，$Ass((A\rightarrow C)|\mathrm{B}) = P((A\rightarrow C)|\mathrm{B}) = P_B'(A\rightarrow C)$。雖然 P_B' 無法直接對 $A\rightarrow B$ 分配機率值，但它的值會等於$P_B'(C|A)$。而按照第參節的證明，$P_B'(C|A) = P_B'(CA)\div P_B'(A) = P(CA|B)\div P(A|B) = [P(CAB)/P(B)]/[P(AB)/P(B)] = P(C|AB)$。因此，我們可以得到：

(7*) $Ass((A\rightarrow C) \mid \mathrm{B}) = P(C \mid AB)$.

那麼，假定 $P(A)$、$P(C)$、和 $P(\neg C)$ 都大於 0，我們仍然可以得到類似的結果：

(8^*) $Ass(A\to C) = P(C \mid A)$.

(9^*) $Ass((A\to C) \mid \mathrm{C}) = P(C \mid AC) = 1$.

(10^*) $Ass((A\to C) \mid \neg\mathrm{C}) = P(C \mid A\neg C) = 0$.

(11^*) $Ass(D) = Ass(D \mid C)\times Ass(C)+Ass(D \mid \neg C)\times Ass(\neg C)$.

若令 $D = A\to C$ 套進 (11^*)，便得到：

(12^*) $Ass(A\to C) =$
$Ass((A\to C)|\mathrm{C})\times Ass(C)+Ass((A\to C)|\neg\mathrm{C})\times Ass(\neg C) =$
$1\times Ass(C)+0\times Ass(\neg C)= Ass(C)$.

(12^*) 這個結果依然是個不好的結果，我們對指示條件句的可斷說性不應該等於其後件的可斷說性。這樣的結果所顯示的是，即便我們認爲指示條件句沒有真假值而沒有爲真的機率，我們也不能只是用可斷說性來代替。因爲，如路易士所說：「並不是真和機率之間的關聯導致我的貧乏性結果，而只是應用標準機率到條件句的機率造成的」 (Lewis 1976: 304)。也就是說，不管指示條件句到底是不是一個命題，只要去說指示條件句的可斷說性等於條件機率，而且又運用標準的機率法則在可斷說性上時，便會無可避免地得到貧乏性結果。

亞當斯非常明白這一點，他對貧乏性結果的回應是：「我們應該把機率不適用於條件句的複合語句當成機率的基本限制，這和真不適用於簡單條件句是同等的」(Adams 1975: 35)。我們可以看到亞當斯不只主張條件句沒有真假值，他還有另一個很關鍵的策略：簡單指示條件句以外的指示條件句在他的理論裡是無法被定義的。在他的理論裡，無法分配機率值給巢狀指示條件句， 或由指示條件句所組成的複合語句，這使得標準的機率法則無法應用到這些語句，如此一來，$P((A\to B|C)$ 在他的理論裡會是沒有定義的，所以限制分配機率值給巢狀指示條件句，或指示條件句形成的複合語句，可以使得亞當斯

論題免於路易士的貧乏性結果。路易士非常瞭解亞當斯的策略，他反問：「無論是誰依然想說條件句的機率等同於條件機率，他最好也對機率使用非標準的計算方式，...。但若是條件句的『機率』不被視爲遵守著標準法則，我並不明白堅持稱它們爲『機率』可以有什麼好處」 (Lewis 1976: 304-305)。

在筆者的理論裡，指示條件句的機率最終會被化約成古典機率，因此，指示條件句的機率會遵守標準機率法則。而且，由於在筆者的理論下，$P((A{\to}B)|C) = P((A{\to}B){\wedge}C)/P(C) = P(ABC)/P(C)$，我們得不到第參節裡路易士所用到的 (7)，也就無法依路易士的步驟得到 (12)。同理，由於在筆者的理論下，(6^*) 只會在簡單指示條件句裡成立，因此，得不到本節提到的 (7^*)，也就無法依類似路易士的步驟得到 (12^*)。不過，也許不需要 (7) 也能導出 (12)，同樣地，不需要 (7^*) 也會導出 (12^*)，筆者並無法排除這樣的可能性。

不過， 愛君騰對貧乏性結果的診斷可以指引我們如何避免貧乏性結果：

> (i) $P(B|A)$ 取決於 A 的世界(A為真的割集合部分)之機率如何分配，固定了 $P(A)$ 和 $P(BA)$，也就固定了 $P(B|A)$。
>
> (ii) 任何滿足 $P(X) = P(B|A)$ 的命題 X，會在有些而不是全部的 $\neg A$ 世界中為真，所以 $P(X)$ 不只取決於 A 世界的機率如何分配，還取決於 $\neg A$ 世界的機率如何分配。
>
> (iii) 有不同的機率分配方式，它們會同意 A 世界的所有分配值，但不同意 $\neg A$ 世界的分配值。它們會同意 $P(A)$ 和 $P(BA)$ 是一樣的，因此，會同意 $P(B|A)$ 是一樣的。而且，它們同意 $P(AX)$ 是一樣的，但它們不同意 $P(\neg AX)$ 會是一樣的。由於 $P(X) = P(AX)+P(\neg AX)$，它們不同意 $P(X)$ 會是一樣的。所以，有一些機率分配方式會使得 $P(X) \neq$

$P(B|A)$。

(Edgington 1995: 274)

簡單地說，愛君騰認為史東內克假說主張兩件事：第一，$A \to B$ 是一個在所有可能世界中非真即假的命題，依此思路，是 $A \to B$ 為真的世界所分配的機率值之總和。第二，$P(A \to B) = P(B|A)$。因此，有兩種計算 $P(A \to B)$ 的方式，然而，我們總是可以找到一個機率分配方式，使得這兩者不等同。所以， 史東內克假說會有貧乏性結果。同樣地，假如我們允許有兩種不同的方式去計算 $Ass(A \to B)$，也會有貧乏性結果。而無論筆者的機率理論或可斷說性理論，都各自有唯一的計算方式，而且，兩者的計算方式終究都會化約到古典機率的運算而有一致的結果。所以，在理論上不會有貧乏性結果的產生。

筆者在此只能在原則上提供一條解消路易士貧乏性結果的可能途徑，限於篇幅，筆者也無法進一步詳細地去說明，並且論證這如何避免其他人提出的貧乏性結果。另外，哈耶克 (Hájek 2012) 也會對筆者的理論提出一個質疑，他認為即使亞當斯論題只在簡單指示條件句中成立，也很難去說明可斷說性為何不會是非條件式的機率函數。不過，他自己也說那不是一個決定性的反對，只是要求類似筆者這樣的理論要能提出更多的說明。然而， 這些議題已超過本文處理的範圍， 需要更進一步地論述與研究。

拾貳、結論

在指示條件句上，亞當斯論題給了我們一個好的出發點，而麥克德莫特為亞當斯論題提供了一個正確的語意學，可惜的是，他並沒有為其理論所做的預設提供好的理由。筆者用心理學研究來支持預設 1，並用傑佛瑞的想法來說明預設 2 和公平賭率論題背後的理由，並

進一步提出一個比麥克德莫特更一般的理論。它的第一個優點是能應用機率理論，而支持指示條件句是二值語句的人都無法給出一個令人滿意的機率理論，筆者論證在特定的三值語意論下，我們可以有一個恰當的機率分配方式。

一旦可以給出一個適合的機率理論後，我們就可以用最大賭注的概念來說明人們如何評價指示條件句，並且直接導出亞當斯論題，證明它符合我們打賭簡單指示條件句的理性賭率。接受亞當斯論題的人大多認爲它是個不需要再被說明的現象，而筆者的理論可以說明亞當斯論題爲何會成立，這是它第二個優點。而且我們還可以把這樣的結果擴展到更複雜的指示條件句，證明亞當斯論題只是最大賭注論題的一個特例。

第三個優點是，這樣的理論能說明心理學上的研究結果。達美特(Dummett 1959) 試圖論證條件句陳述句不同於條件句賭約，條件句賭約可以是三值的，但條件句陳述句是二值的。然而，心理學上的研究反而告訴我們，人們在看待條件句陳述句和條件句賭約時，並沒有顯著的差異。更重要的是，心理學的研究告訴我們大多數的人把條件機率當成指示條件句爲真的機率，而爲數不少的人把前件且後件爲真的機率當成指示條件句爲真的機率，「條件機率是指示條件句爲真的機率」和「前件且後件爲真的機率是指示條件句爲真的機率」這兩者不能同時爲真，前者無法說明後者，可是後者可以說明前者。把指示條件句爲真的機率看成是前件且後件爲真的機率後，會發現條件機率代表我們打賭簡單指示條件句的理性賭率。

第四個優點是筆者的理論在擴展麥克德莫特的理論時，也不會有類似路易士的貧乏性結果，原因是，我們對指示條件句的機率，最終會化約爲古典機率對二值語句的標準機率法則，而且，我們對指示條件句可斷說的定義不等於條件機率。綜合以上幾點，筆者結論：如果我們要主張指示條件句可以有真假值，而且又要接受亞當斯論題，那麼指示條件句的三值語意論才能最合理地說明爲何亞當斯論題會成立。

參考文獻

中文：

王文方、王一奇 WANG Wenfang & WANG Yiqi，2008，〈我們需要一個有關於條件句的統一新理論〉We need a unified new theory for conditionals.，《歐美研究》*EurAmerica*，第 38 卷 Vol.38，第 1 期 no.1： 65-102。

蘇慶輝 SU Qinghui，2011，〈論瑣碎性結果與對條件化的限制〉 On the Triviality Results and the Restriction on Conditionalization.，《國立台灣大學哲學論評》 *National Taiwan University Philosophical Review*，第 41 期 no. 41： 113-133。

西文：

Adams, E. 1965. The logic of conditionals, Inquiry: An Interdisciplinary, *Journal of Philosophy* 8: 166-197.

——. 1975. *The logic of conditionals*. Dordrecht: Reidel.

Carlstrom, I. F. and Hill, C. S. 1978. Review of Adam's the logic of conditionals, *Philosophy of Science* 45: 155-8.

de Finetti, B. 1967. Sur quelques conventions qui semblent utiles [On some conventions that seem useful], Revue Roumaine de Mathématiques Pures et Appliquées xii, 1227-1234.

——. 2008. *Philosophical lectures on probability collected*, Vol. 340, Ed. and Annotated by Alberto Mura. Berlin: Springer.

Douven, I. and Dietz, R. 2011. A puzzle about Stalnaker's hypothesis, *Topoi*, 30(1): 31-37.

Dummett, M. 1959. Truth, Proceedings of the Aristotelian Society, *New*

Series 59: 141-162.

Edgington, D. 1995. On conditionals, *Mind* 104: 235-329.

Evans, J. St. B. T., Handley, S. J. and Over, D. E. 2003. Conditionals and conditional probability, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 29, 2: 321-335.

Field, H. 2008. *Saving truth from paradox*. Oxford University Press.

Fine, K. 1975. Vagueness, truth and logic, *Synthese*, 30: 265-300.

Grice, H. P. 1975. Logic and conversation, in *Syntax and Semantics.* Eds. by P. Cole and J. L. Morgan. Vol. 3. Academic Press.

Hájek, A. 1989. Probabilities of conditionals - Revisited, *Journal of Philosophical Logic*, 18: 423-428.

——. 1994. Triviality on the cheap? in *Probability and conditionals: Belief Revision and Rational Decision.* Eds. by E. Eells and B. Skyrms. 113-140. Cambridge University Press.

——. 2012. The fall of "Adams' thesis"? *Journal of Logic, Language and Information* 21: 145-161.

Jackson, F. 1987. *Conditionals*. Oxford: Blackwell.

Jeffrey, RC. 2004. *Subjective probability: The real thing*. Cambridge.

Kripke, S. A. 1975. Outline of a theory of truth. *The Journal of Philosophy* 72: 690-716.

Lewis, D. 1976. Probabilities of conditionals and conditional probabilities. *Philosophical Review* 85: 297-315.

——. 1986. Probabilities of conditionals and conditional probabilities II. *Philosophical Review* 95: 581-589.

McDermott, M. 1996. On the truth conditions of certain 'if'-sentences. *The*

Philosophical Review 105: 1-37.

Milne, P. 2012. Indicative conditionals, conditional probabilities, and the "defective truth-table": A request for more experiments. *Thinking & Reasoning* 18: 196-224.

Over, D. E. and Evans, J. St. B. T. 2003. The probability of conditionals: The psychological evidence. *Mind & Language* 18: 340-358.

Politzer, G., Over, D. and Baratgin, J. 2010. Betting on conditionals, *Thinking and Reasoning* 3: 172-197.

Ramsey, F. P. 1926/1990. Truth and probability, in *Philosophical papers.* Ed. by D. H. Mellor .52-94. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

——. 1929/1990. General propositions and causality, in *Philosophical papers*. Ed. by D. H. Mellor. 145-163. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Stalnaker, R. 1968. A theory of conditionals. in *Studies in Logical Theory, American Philosophical Quarterly monograph serie.s* Ed. by N. Rescher. 2: 98-112. Basil Blackwell.

——. 1970. Probability and conditionals. *Philosophy of Science* 37: 64-80.

——. 1976. Letter to van Fraassen, in *Foundations of Probability Theory, Statistical Inference and Statistical Theories of Science*. Eds. by W. Harper and C. Hooker. Vol. I :302-306). Dordrecht: Reide.

Adams' Thesis and Three-valued Semantics for Indicative Conditionals

LIU Chi-Yen

National Chung Cheng University Ph. D. Candidate

Address: No.168, Daxue Rd., Minxiong Township, Chiayi County 62102, Taiwan

E-mail: liuchiyen@gmail.com

Abstract

"Adams' thesis" is that the probability of indicative conditionals is the conditional probability of the consequents given the antecedents. Many scholars believe that Adams' thesis is intuitively correct, but they disagree on its exact meaning and why it is correct. This paper argues that Adams' thesis is not only a hypothesis, but also one that can be properly explained and derived by an appropriate semantics of indicative conditionals. I shall first show that Stalnaker's interpretation of Adams' thesis is hardly correct, and that Jackson's semantics for indicative conditionals cannot provide a proper explanation and derivation for Adams' thesis. Finally, I argue that McDermott's 3-valued semantics for indicative conditionals is on the right track to account for Adams' thesis. Based on McDermott's work, I further provide a generalized probability theory of 3-valued indicative conditionals, and given the generalized

probability theory it shall be shown that Adams' thesis can be properly explained and derived as a special case when the indicative conditionals under consideration are simple indicative conditionals.

Keywords: Indicative Conditionals, Adams' Thesis, Triviality Results, 3-Valued Semantics, Maximal Stakes Thesis