

## 第3章附錄: 無異曲線分析法 [修正版]

本章第3.4節(頁61)解釋消費選擇行為時,已介紹了預算限制式的概念。要完整分析消費選擇行為,我們還需要對消費者偏好作更仔細地說明。本附錄將介紹無異曲線(indifference curve)的概念,再結合預算限制,以完整說明消費選擇行為。

### A3.1 無異曲線

一般而言,某項商品的消費數量愈多,消費者愈覺滿足。假設某乙每星期平均喝5杯咖啡與4瓶果汁,若果汁數量不變,而咖啡消費量增加,他的滿足程度會增加。相對的,若咖啡消費量增加為6杯,而果汁消費量減少,則減到某一數量時,例如3.5瓶,某乙的滿足程度會與原來相同。在此情況下,我們說某乙對於以上兩種消費組合,「咖啡5杯與果汁4瓶」相對於「咖啡6杯與果汁3.5瓶」,的滿足程度相同。以無異曲線的概念來說明,以上兩種消費組合位於同一條無異曲線上。此處,「無異」兩字表示相同的滿足程度,或者,滿足程度無差異。

圖3.7畫出某乙的3條無異曲線, $I_1$ 上的A,B兩點分別代表以上兩種消費組合。此外,C點也位於 $I_1$ 上,故其滿足程度與A,B兩點相同。圖中另外畫出兩條無異曲線, $I_2$ 與 $I_3$ ,都位於 $I_1$ 的右上方。無異曲線 $I_2$ 上任何一個消費組合,例如,D點或E點,對某乙帶來相同的滿足,而且,滿足程度高於 $I_1$ 上的任何一點。為什麼?比較D點與C點,這兩種消費組合果汁的消費量相同,但前者之咖啡消費量較多。同理可知, $I_3$ 曲線上任一消費組合之滿足程度高於 $I_2$ 與 $I_1$ 。

假設某乙目前的消費是圖3.7的A點,現若多喝一杯咖啡,而果汁減0.5瓶,某乙的滿足程度不變,這表示他願意犧牲0.5瓶果汁以交換1杯咖啡,此一交換比率稱為邊際替代率(marginal rate of substitution,簡稱為MRS)。圖中從A點到B點畫出一條直線,此線之斜率(絕對值)即為邊際替代率。圖中還畫出通過A點的切線,其斜率之絕對值略高於邊際替

#### 無異曲線

對消費者帶來相同滿足程度的所有消費組合所形成的曲線。

#### 邊際替代率

消費者為了多消費1單位的另一商品,願意犧牲的某商品之數量。

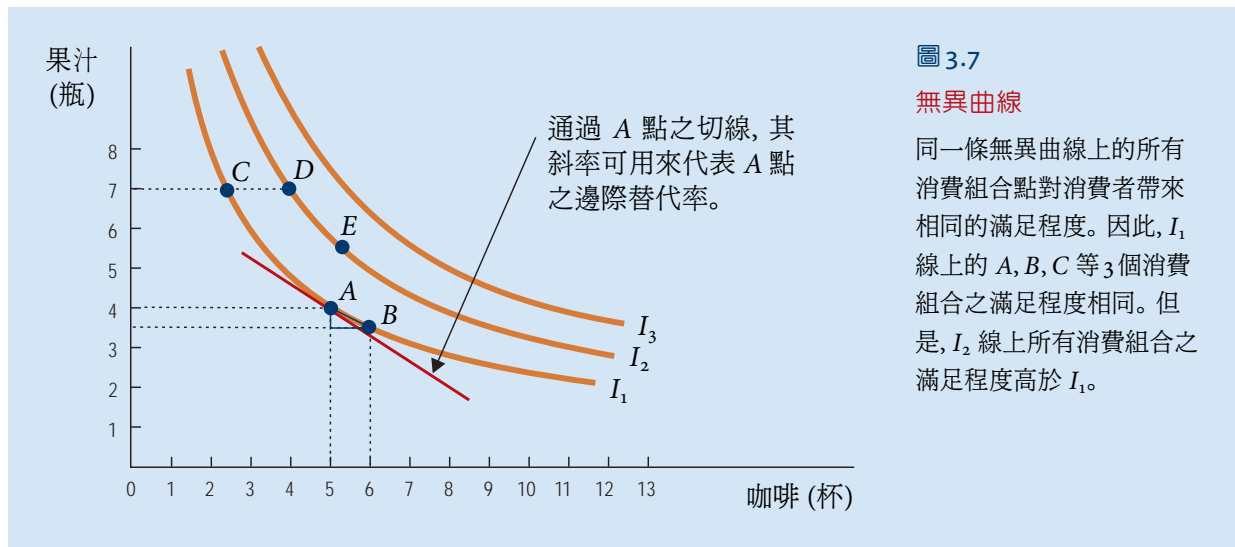


圖 3.7

## 無異曲線

同一條無異曲線上的所有消費組合對消費者帶來相同的滿足程度。因此,  $I_1$  線上的 A, B, C 等 3 個消費組合之滿足程度相同。但是,  $I_2$  線上所有消費組合之滿足程度高於  $I_1$ 。

代率, 但兩項數值很接近。以下的討論中, 為了簡化文字說明, 我們將以無異曲線之斜率代表邊際替代率。

無異曲線具有下列特性:

- 每位消費者之偏好不同, 故各人無異曲線之形狀也不同。
- 無異曲線為負斜率。
- 位於右上方的無異曲線之滿足程度高於左下方之無異曲線。
- 就同一消費者而言, 任兩條無異曲線不會相交。
- 無異曲線的形狀是凸向原點, 換言之, 隨著橫軸商品之消費量增加, 邊際替代率會遞減。

圖 3.8 說明為何兩條無異曲線不會相交。本圖中  $I_1$  與  $I_2$  兩條無異曲線相交於 A 點。從  $I_1$  來看, A, C 兩點的消費組合之滿足程度相同, 但從  $I_2$  來看, A, B 兩點的滿足程度相同。既然如此, B, C 兩點的滿足程度應該相同。但是, 不管是咖啡或果汁, C 點的消費都高於 B 點, 故前者應給消費者較高的滿足才對。由此可反證, 兩條無異曲線不會相交。

接下來, 我們說明為何無異曲線的形狀會凸向原點。圖 3.9 畫出一條無異曲線  $I_1$ , 在 A 點時之消費組合是咖啡 3 杯, 果汁 9 瓶。由 A 點到 B 點, 某乙減少 2 瓶果汁消費, 而咖啡增加 1 杯, 他的滿足程度不變, 因此, A 點

圖 3.8

## 無異曲線不會相交

若  $I_1$  與  $I_2$  兩條無異曲線相交於  $A$  點, 則  $B, C$  兩點的滿足程度應相同。但是, 不管是咖啡或果汁,  $C$  點的消費量都高於  $B$  點, 故前者應給消費者較高的滿足。由此可反證, 兩條無異曲線不會相交。

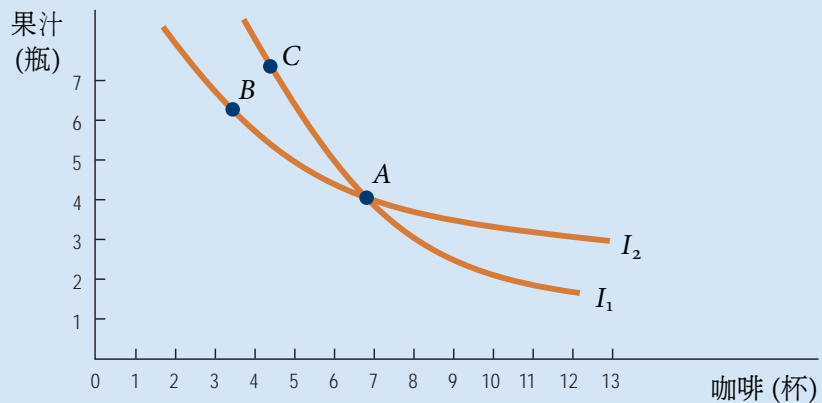
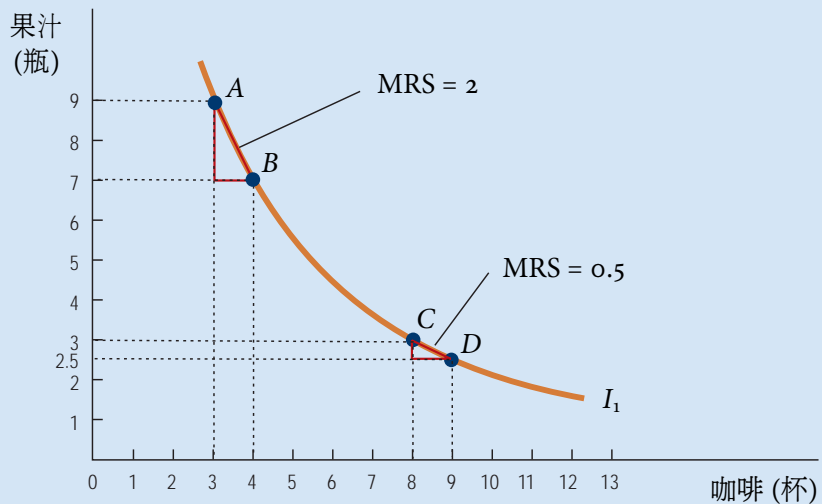


圖 3.9

## 邊際替代率遞減

因為邊際替代率遞減之性質, 無異曲線會凸向原點。在  $A$  點, 咖啡消費量較少, 果汁消費量較多, 故咖啡的邊際價值較高, 邊際替代率也較高。到了  $C$  點, 咖啡消費量相對較多, 果汁消費量相對較少, 邊際替代率會較低。



時之邊際替代率為 2。現若已在  $B$  點, 某乙再多喝 1 杯咖啡的邊際替代率還會等於 2 嗎?

$B$  點與  $A$  點不同的地方在於, 咖啡的消費量多 1 杯, 果汁的消費量減 2 瓶。本章前面已經說明, 商品或服務的邊際價值會遞減。在  $A$  點時, 咖啡消費量較少, 果汁消費量較多, 故咖啡的邊際價值相對較高, 而某乙願意犧牲 2 瓶果汁以交換 1 杯咖啡。到了  $B$  點, 咖啡消費量已較多, 果汁的消費量較少。因此, 某乙多喝 1 杯咖啡的邊際價值相較於  $A$  點會低一些, 故他為了交換多 1 杯咖啡所願意犧牲的果汁數量會小於 2 瓶。由以上推論可知, 換言之, 邊際替代率會隨著咖啡消費量增加而減少, 此一性質稱

為邊際替代率遞減 (diminishing marginal rate of substitution, 簡稱為 diminishing MRS)。

前面已經說明，邊際替代率也就是無異曲線的斜率，故邊際替代率遞減即表示當咖啡消費增加時，無異曲線的斜率會下降。圖 3.9 中，由 A 點到 D 點，邊際替代率會一路下降，亦即，無異曲線的斜率會逐漸減少。

### A3.2 消費選擇行為

前面圖 3.5 (頁 62) 的例子裡，某甲以 1,000 元的預算購買牛肉與雞肉，價格分別是每台斤 100 元與 40 元。預算限制線上每一點都是他可以選擇的消費組合，那麼，某甲會選擇哪一點？經濟學假設消費者會在預算限制下，選擇讓自己滿足程度最高的消費組合。無異曲線表現人的偏好，並衡量滿足程度，因此，結合預算限制線與無異曲線兩個概念，我們即可分析消費者如何選擇。

圖 3.10 在某甲的預算限制線上畫出 3 條無異曲線。直接觀察圖形可知，E 點是在預算限制下滿足程度最高的消費組合。為什麼呢？首先， $I_3$  線上的 C 點雖然滿足程度高於 E 點 (位於  $I_2$  上)，但卻是在預算線的右上方，因此，某甲無法選擇 C 點。

其次，某甲可以選擇 A 點，因為此一消費組合位於預算線上。不過，A 點的滿足程度低於 E 點，因此，他不會選 A 點。相對的，B 點的滿足程度與 E 點相同，但該點位於預算線的右上方，故某甲無足夠的錢可以購買 B 點之消費組合。從另一個角度來看，B、E 兩點的滿足程度相同，但購買 E 點組合所花的錢較少，故為較佳的選擇。

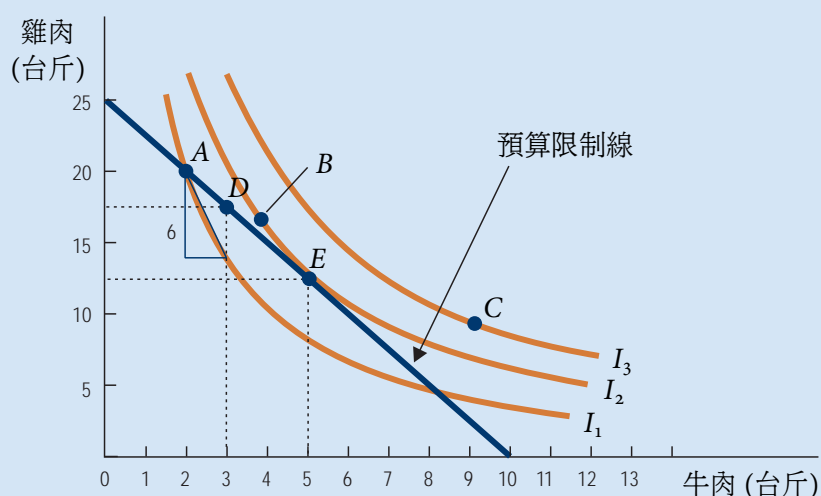
綜合以上所述，預算線代表消費者的有限資源，他會把資源作最好的運用，以求最大的滿足。圖 3.10 的例子裡，位於預算線上而滿足程度最高的消費組合是 E 點，也就是無異曲線與預算線的相切點。無異曲線與預算線在 E 點相切，表示在這一點上兩線的斜率相同。由前面的分析可知，預算線的斜率即為兩商品的相對價格，而無異曲線的斜率為邊際替代率，因此，在最適選擇時，邊際替代率恰等於兩項商品的相對價格。

- 消費者的最適選擇是無異曲線與預算線的切點。此時，兩項商品的邊際替代率恰等於其相對價格。

圖 3.10

## 消費者最適選擇

在預算限制下, 消費者會選擇使其滿足程度達到最高的消費組合。本例中,  $E$  點為最適選擇。



以上是由圖形來找出使消費者滿足程度最高的消費組合。我們也可以由邊際替代率與相對價格的概念來說明, 為何  $E$  點是最適選擇點。就圖 3.10 的  $A$  點而言, 邊際替代率等於 6。某甲願意減少 6 台斤的雞肉, 以獲得多 1 台斤的牛肉消費。但相對價格等於 2.5, 故某甲若減少購買 6 台斤雞肉, 省下來的錢可以買到 2.5 台斤的牛肉。換言之, 若要多消費 1 台斤牛肉, 雞肉消費僅須減少 2.5 台斤即可。由以上說明可知, 某甲有誘因調整其選擇。圖 3.10 顯示, 某甲若作此調整, 消費選擇將由  $A$  點移向  $D$  點, 他的滿足程度會高於  $A$  點。

由同樣的推論可知,  $D$  點也非最適選擇, 因為邊際替代率仍高於相對價格。故某甲若增加牛肉消費, 減少雞肉消費, 滿足程度會再上升。以上增加牛肉消費的調整, 在到達  $E$  點之前, 都使某甲的滿足程度增加。但是, 過了  $E$  點, 若某甲再增加牛肉消費, 滿足程度反而下降。因此, 最佳的消費選擇點是  $E$  點。

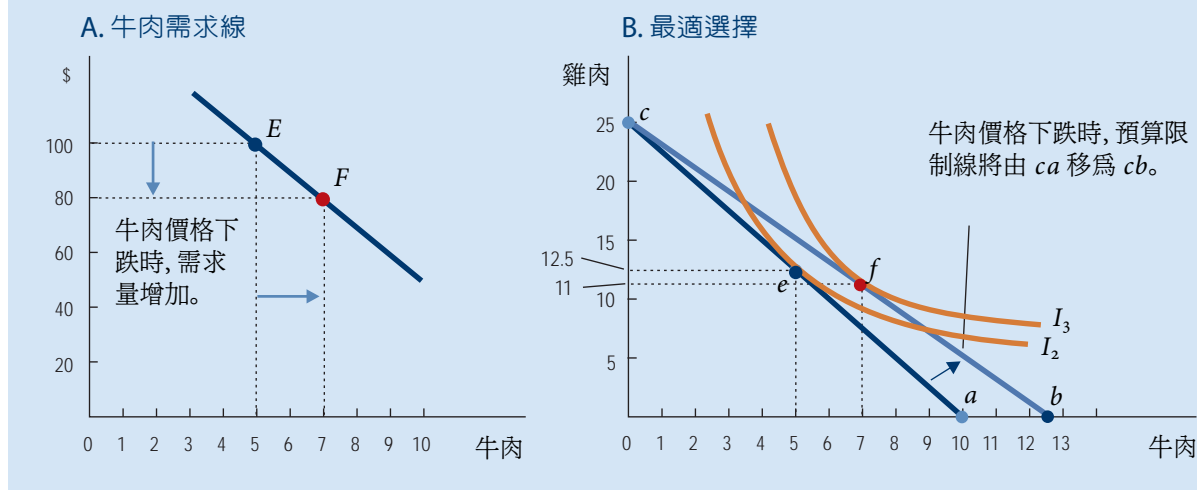
## A3.2.1 需求法則

商品價格是由市場所決定, 無異曲線則是消費者的偏好。市場供需改變時, 相對價格也會改變, 但經濟學家認為, 個人的偏好在短期內並不會改變。圖 3.11 以牛肉價格下跌為例, 解釋消費選擇行為。

圖 3.11

## 消費選擇與需求法則

圖 A 說明, 牛肉由每台斤 100 元降為 80 元時, 需求量由 5 台斤增加為 7 台斤。圖 A 的  $E$  與  $F$  點分別對應圖 B 的  $e$  與  $f$  點。牛肉每台斤降為 80 元時, 預算限制線與橫軸的交點由  $a$  點右移至  $b$  點, 消費者的實質所得上升。若消費者決定買 7 台斤牛肉, 剩下來的錢可以買到 11 台斤雞肉。



本例假設某甲的預算是 1,000 元, 牛肉每台斤 100 元, 雞肉每台斤 40 元, 預算線為  $ca$  線, 最適選擇是圖 B 之  $e$  點。若從需求線來看, 圖 B 之  $e$  點對應圖 A 需求線上的  $E$  點: 牛肉價格 100 元, 某甲的消費量是 5 台斤。現若牛肉價格下降為每台斤 80 元, 而雞肉價格不變, 則預算線將變成  $cb$ , 而最適選擇為  $f$  點。

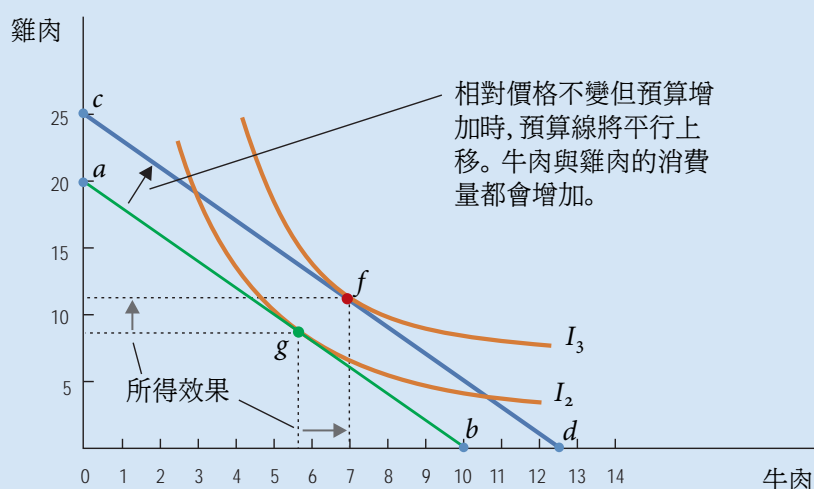
由消費選擇行為之分析可導出需求法則, 亦即, 需求線為負斜率。本例中, 牛肉降價後, 消費量由 5 台斤增加為 7 台斤, 雞肉則由 12.5 台斤減為 11 台斤。以圖 A 來看,  $F$  點代表降價後的選擇。因此,  $E$  與  $F$  點是某甲牛肉需求線上的兩點。我們可以用同樣的方法推導出需求線上的其他點, 進一步畫出圖 A 之需求線。

圖 3.11 分析牛肉價格下跌時, 牛肉消費量如何變動, 但由此圖也可以看出雞肉消費量變動之情形。本例中, 牛肉價格下跌時, 雞肉的消費量減少。相對的, 前面圖 3.6 (頁 65) 也是討論牛肉價格下跌之影響, 結論是雞肉的消費量會增加。我們當時曾使用替代效果與所得效果的概念解釋, 為何雞肉消費量可能增加, 也可能減少。不過, 當時僅作直覺的推論。以下將藉由無異曲線分析法, 說明如何推導替代效果與所得效果。

圖 3.12

## 所得效果

相對價格不變但所得增加時，預算線將平行上移。本例中，雞肉價格為40元，牛肉價格為80元，原所得水準為800元，最適選擇為 $g$ 點。所得增加為1,000元後，最適選擇為 $f$ 點。



## A3.2.2 所得效果

本小節首先說明，無異曲線分析法如何衡量所得效果。要回答這個問題，我們須回到定義。所得效果是指相對價格不變，但消費者實質所得上升或下降時，商品消費量之變動。圖3.12畫出所得上升（預算增加）之影響。本例假設某甲原先的預算是800元，牛肉價格每台斤80元，雞肉價格每台斤40元。預算線為圖中的 $ab$ ，斜率等於2.0，最適選擇點為 $g$ 點。

現若所得增加為1,000元，但價格維持不變，新的消費選擇為何？最適選擇是無異曲線與預算線的切點，因此，我們首先須畫出新的預算線。因為兩項商品的價格不變，相對價格也不變，故新預算線的斜率仍為2.0。但是，所得增加將使預算線上移。例如，若某甲把全部的預算用於購買牛肉，則原先預算800元時，可買到10台斤，現1,000元的預算可以買到12.5台斤。

相反的，若全部的錢都買雞肉，則原先的預算可買20台斤，新的預算可買25台斤。因此，所得增加使預算線平行上移（斜率維持不變），一直到橫軸截距等於12.5為止。最適選擇點將由 $g$ 點變成 $f$ 點，如圖3.12所示；由 $g$ 點至 $f$ 點的消費量變動稱為所得效果。

### A3.2.3 替代效果與所得效果

牛肉價格下跌時,牛肉消費量之變動反映兩種不同力量之影響。影響力量之一,是牛肉價格下跌改變了雞肉與牛肉的相對價格,某甲會多消費一點牛肉,少消費一些雞肉。影響力量之二是,牛肉價格下跌使某甲的實質所得增加,原因是他以同樣的預算可以買到較多的商品。實質所得上升使某甲想要增加牛肉與雞肉的消費。前一種影響稱為替代效果,後一種則稱為所得效果,兩項效果合計,牛肉的消費量會增加。

綜合以上所介紹的概念,圖3.13說明替代效果與所得效果如何解釋價格變動之影響。本例假設某甲的所得是1,000元,牛肉與雞肉價格分別是100元與40元,原消費選擇點是 $e$ 點。現假設牛肉價格由100元降為70元,而某甲把全部的預算用來購買牛肉,可買到14.3台斤。因此,牛肉價格下跌時,預算線將由原來的 $ca$ 變成 $cb$ ,最適選擇由 $e$ 點變成 $f$ 點,牛肉消費量由5台斤增加為7台斤。圖3.13進一步將消費量的變動拆成兩部分,替代效果與所得效果,前者為 $e$ 點到 $g$ 點之變動,後者為 $g$ 點到 $f$ 點之變動。

前面3.4.3節(頁64)曾定義,替代效果是指相對價格上升或下降,而消費者實質所得維持不變的情況下,商品消費量之變動。當時的分析尚未引介無異曲線的概念,故定義中使用較直觀的「實質所得」的概念。實質所得是指以商品來衡量之所得。對消費者而言,實質所得高,消費滿足程度也較高。在無異曲線分析法裡,替代效果之定義可寫成:「相對價格上升或下降時,在消費者滿足程度不變的情況下,商品消費量之變動」。

爲了區分替代效果與所得效果,我們先由圖3.13之 $cb$ 線複製出一條輔助之預算線,將此輔助之預算線平行下移(斜率不變),一直到與 $I_2$ 無異曲線相切爲止;切點 $g$ 點代表某甲另一個消費選擇點。相對於原先的選擇點, $g$ 點的特性是牛肉價格相對下跌,但消費者的滿足程度不變。因此, $e$ 點到 $g$ 點的變動正代表替代效果。相對的,從 $g$ 點到 $f$ 點,相對價格不變,但某甲的所得增加,故消費量的改變代表所得效果。

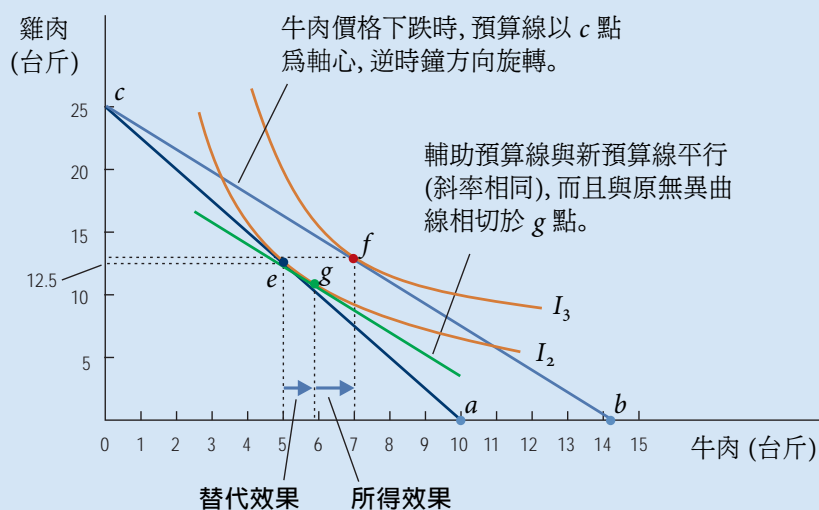
替代效果與所得效果合計,牛肉消費量增加,雞肉消費量之變動則不確定,視兩項效果何者較大而定。若所得效果大於替代效果,雞肉消費量會增加。圖3.13所畫出的正是這種情況。相對的,前面圖3.11則是畫出雞肉消費量減少之情況。



圖 3.13

## 替代效果與所得效果

牛肉價格由100元降為70元時, 替代效果使牛肉消費增加, 雞肉消費減少。此外, 價格下降使消費者實質所得增加, 因此牛肉與雞肉的消費都增加, 這稱為所得效果。圖中, 我們先複製預算線  $cb$ , 將之平行下移一直到與無異曲線  $I_2$  相切為止, 切點為  $g$  點。  $e$  點到  $g$  點的變動是替代效果,  $g$  點到  $f$  點的變動是所得效果。



	替代效果 ( $e$ 點至 $g$ 點)	+	所得效果 ( $g$ 點至 $f$ 點)	=	綜合影響 ( $e$ 點至 $f$ 點)
牛肉	牛肉相對較便宜, 消費量增加。		實質所得增加, 消費量增加。		替代效果與所得效果影響方向相同, 故消費量增加。
雞肉	雞肉相對較貴, 消費量減少。		實質所得增加, 消費量增加。		替代效果與所得效果影響方向相反, 故變動不確定; 但本圖畫出消費量增加之情況。

## A3.2.3 經濟學家說故事

本書第1章已經說明, 經濟學與其他科學一樣, 目的都是要解釋現象。物理學家發展出萬有引力定律以解釋為何月亮會繞著地球旋轉。生物學家提出演化論, 以解釋人類如何出現。經濟學家則發展出無異曲線分析法, 以解釋為何價格下跌時, 需求量會增加。那麼, 無異曲線分析法的解釋是正確的嗎?

在回答這個問題之前, 我們首先須說明, 為了解釋消費選擇行為, 無異曲線分析法並非經濟學家所提出的唯一理論。以往的經濟學者曾提出種種的理論, 但目前經濟學家普遍同意, 無異曲線分析法對於消費選擇行為解釋得最好。經濟學家如何達成這個結論? 答案是, 一切看證據。無

異曲線分析法的預測是，商品價格下跌時，需求量會增加。觀察市場上消費者的行為，以上的預測與實際現象符合。

一般而言，一套理論可以解釋多種現象。例如，若牛肉與雞肉的價格同比例上升10%，而消費者的所得也上升10%，則無異曲線分析法的預測是，消費者的選擇不會改變。針對此項推論與預測，經濟學家會從市場上觀察，以驗證以上的預測是否與實際現象相符。若有愈多的證據支持某一理論，這套理論就愈廣為經濟學家所接受。這種以證據驗證理論的過程，不僅自然科學如此，經濟學也是如此。

---

## Summary

- 無異曲線是指對消費者帶來相同滿足程度的所有消費組合所形成的曲線。
- 邊際替代率是指消費者願意以某數量的甲商品交換1單位的另一項商品。邊際替代率會遞減，表示無異曲線會凸向原點。
- 經濟學假設消費者會在預算限制下，選擇讓自己滿足程度達到最高的消費組合。在最適選擇時，邊際替代率恰等於兩項商品的相對價格。
- 消費者消費 A, B 兩樣商品，A 商品價格上升時，所得效果使 A, B 兩商品的需求量都減少。替代效果使 A 商品的需求量減少，B 商品的需求量增加。兩項效果合計，A 商品的需求量減少，B 商品需求量之變動方向則不能確定。

---

## Key Concepts

無異曲線, 70

邊際替代率, 70

---

## Review Questions

1. 無異曲線有哪些特性?
2. 無異曲線為何會凸向原點?
3. 在無異曲線分析法裡，最適消費選擇的條件為何?

4. 某乙消費咖啡與果汁兩項商品。現若咖啡的價格上漲,但其他條件不變,請問他對果汁的需求會增加或減少?

---

## *Problems & Applications*

5. 某乙消費咖啡與果汁兩項商品。兩項商品的相對價格是1.0。假設他目前的消費是咖啡7杯,果汁4瓶,而邊際替代率為1.5。亦即,若減少1.5瓶果汁,而多喝1杯咖啡,某乙的滿足程度不變。
- (a) 在預算限制下,某乙若多喝一杯咖啡,果汁須減少多少瓶?
  - (b) 某乙若多喝一杯咖啡,他的滿足程度會上升或下降?
  - (c) 某乙若少喝一杯咖啡,他的滿足程度會上升或下降?
6. 請問由圖3.11B能否描繪出阿盛對雞肉的需求線?
7. 圖3.11B畫出牛肉價格由100元下跌為80元時,預算線之變動情形。現若雞肉價格也同時下跌,由40元下跌為32元,所得則由1,000元減為800元,請畫出新預算線,並說明消費選擇之變動為何。
8. 圖3.13畫出牛肉價格下跌時,牛肉需求量變動之所得效果與替代效果。
- (a) 請問在 $f$ 點時,雞肉的消費量是多少台斤?
  - (b) 請在圖中畫出雞肉需求量變動之所得效果與替代效果。