

國立交通大學

管理科學系

碩士論文

性別與作業結構對蜈蚣賽局決策表現的影響

The Effects of Gender and Task Structure on
Centipede Decision Making

研究生：葉純如

指導教授：王耀德 博士

中華民國九十四年六月

性別與作業結構對蜈蚣賽局決策表現的影響
The Effects of Gender and Task Structure on Centipede Decision
Making

研究生：葉純如

Student : Chun-Ju Yeh

指導教授：王耀德

Advisor : Dr. Yau-De Wang

國立交通大學

管理科學系

碩士論文



A Thesis
Submitted to Program Master in Management Science
College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master in Business Administration

June 2005

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十四年六月

性別與作業結構對蜈蚣賽局決策表現的影響

學生：葉純如

指導教授：王耀德 博士

國立交通大學管理科學系碩士班

摘要

本研究旨在探討資訊透明的決策情境下，作業結構與性別對決策行為的影響。研究中採用蜈蚣賽局作業，以性別組成(對方為同性的男、女及對方為異性的男、女)為組間變項，故事(是否涉及公共利益)、賽局長度(長、短)、雙方利益差距(大、小)、利益增值(高、中、低)為組內變項，122名受試者被隨機組成不同性別的兩人小組，在不知對手為誰的情形下進行決策。以賽局結束時間點、背叛次數為依變項的變異數分析結果，發現決策作業結構的主效果顯著，利益涉及第三方、賽局長度較長、雙方利益差距較小、利益增額較高都會使得賽局結束時間延後、背叛對方的傾向下降。然性別組成的主效果不顯著，只有在第一局時，女性在面對利益涉及第三者時，與對方合作的傾向會顯著高於利益只涉及決策雙方的情境；男性則呈完全相反的趨勢，在利益只涉及雙方時，與對方合作的傾向會高於涉及公共利益的情境。此外，資料也顯示對手為同性的女性合作傾向最低、結束時間最早，而對手為異性的男性與對方合作傾向最高、賽局結束時間最晚，但性別對決策行為造成的差異未達顯著。

關鍵字：蜈蚣賽局、決策、性別

The Effects of Gender and Task Structure on Centipede Decision Making

Student : Chun-Ju Yeh

Advisor : Dr. Yau-De Wang

National Chiao Tung University
Program master in management science

Abstract

The purpose of this study was to examine the effects of task structure and gender on Centipede decision-making. One hundred and twenty-two college students were randomly paired into male-male, male-female, or female-female groups to participate in 50 Centipede games. The games were composed by 2 cover stories (third party involved, no third party involved) X 2 game lengths (long, short) X 2 levels of difference between bilateral benefit (big, small) X 3 levels of increment in benefit with time (high, medium, low). Results of experiment showed that when the game involved public benefit, the longer relationship, smaller initial difference in benefit, or the larger benefit increment, a participant's tendency to defect would be lower. The main effect of gender composition was not significant. Females tended to be more cooperative when the third party's benefits were involved, but only in the first game. The cooperation in centipede games was generally lower when females are playing with another female. The opposite pattern was found for males who played with females.

Keywords : centipede game, decision making, gender

誌謝

七百多個日子只是一眨眼的時間，研究所的生活就要告一段落。從尋找方向、研讀文獻到完成一篇論文，花了整整一年的心血，這段路有苦有甘，除了自己的努力還有周遭人的扶持與鼓勵，感謝小鳳學姐帶領我走向這裡。

特別感謝洪瑞雲老師的提攜，在學術領域給我指導，在人生道路給我指引，那股替社會盡心盡力的學者風範為我們景仰。感謝王耀德老師的照顧，讓我們安安心心、順順利利地寫完論文。

感謝同門的雨婕、秀茹、柏元、富源，在焦頭爛額時互相打氣，比他人早開始也比他人晚結束，我們一起堅持到最後。

感謝威碩友情贊助，在課業球隊繁忙之餘不厭其煩的幫我寫程式、改程式，感謝球隊大家庭豐富生活的樂趣，你們的陪伴讓回憶更加美好。感謝 122 位受試者的參與，實驗才能順利完成。

最後感謝父母兄妹默默支持。

葉純如 謹誌

民國 94 年 8 月於交通大學

目 錄

摘 要.....	i
英文摘要.....	ii
誌 謝.....	iii
目 錄.....	iv
表目錄.....	v
圖目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
第二章 文獻探討.....	6
第三章 方法.....	13
第四章 結果.....	19
第五章 結論與討論.....	44
參考文獻.....	48
附錄一 千越建設(開發建設).....	50
附錄二 卡布魚(魚群滅種).....	52
附錄三 蜈蚣賽局在 2(賽局長短) × 2(雙方利差大小) × 3(利益增值程度)作業結構下的報酬分配實例.....	54
附錄四 實驗指導語.....	57
附錄五 實驗流程.....	58
附錄六 操作畫面.....	59
附錄七 實驗後問題.....	60
附錄八 24 局不同性別組成下結束時間點之故事長度利差增值四因子交互作用簡單主效果分析.....	61
附錄九 24 局不同性別下結束時間點之長度利差增值性別四因子交互作用簡單主效果分析.....	65
附錄十 24 局不同性別結束時間點之故事利差性別三因子交互作用簡單主效果分析.....	70
附錄十一 第一局和最後一局結束時間點之故事性別局數的簡單主效果分析..	72
附錄十二 24 局背叛可能性之長度利差增值性別的簡單主效果分析.....	74

表目錄

表 1：24 局不同性別組成下結束時間點的平均值與標準差	21
表 2：24 局不同性別組成結束時間點重複量數變異數分析表	22
表 3：第一局和最後一局不同性別組成結束時間點平均數與標準差.....	27
表 4：第一局和最後一局不同性別組成結束時間點重複量數變異數分析表...	27
表 5：24 局不同性別結束時間點的平均值與標準差	28
表 6：24 局不同性別結束時間點重複量數變異數分析表	29
表 7：第一局和最後一局不同性別結束時間點的平均數和標準差.....	35
表 8：第一局和最後一局不同性別結束時間點重複量數變異數分析表.....	35
表 9：24 局不同性別背叛次數的平均值與標準差	38
表 10：24 局不同性別背叛次數的重複量數變異數分析	39
表 11：第一局和最後一局不同性別背叛次數的平均數和標準差.....	43
表 12：第一局和最後一局不同性別背叛次數重複量數變異數分析表.....	43



圖目錄

圖 1：人類價值函數.....	8
圖 2：賽局 a囚犯兩難、b信心遊戲、c膽小鬼遊戲.....	9
圖 3：蜈蚣賽局.....	12
圖 4：蜈蚣賽局報酬示意圖.....	14
圖 5：長期賽局中雙方利差小情況下利益增值與故事的交互作用圖.....	25
圖 6：長期賽局中雙方利差大情況下利益增值與故事的交互作用圖.....	25
圖 7：長期賽局雙方利差小情況下利益增值與性別交互作用圖(括號為對手性別)	32
圖 8：短期雙方利差小情況下利益增值與性別交互作用圖(括號為對手性別).	33
圖 9：開發建設案雙方利差與性別的交互作用圖(括號為對手性別).....	33
圖 10：第一局結束時間點之性別與故事交互作用圖(括弧內為對手性別)....	36
圖 11：增值中度利差大情況下性別與賽局長度交互作用圖(括號為對手性別)	37



第一章 緒論

一、研究背景與動機

在日常生活中有許多事必須做決策的，例如搭公車還是捷運？看動作片還是驚悚片？買哪隻股票？找什麼工作？和誰結婚？每天都會做許多的決策，每個決策的難度不同，結果的影響程度也不同。有些只關係到個人，由個人決定；有些是團體的事，由眾人決定。

決策是確定某個選項的一連串過程，為達成目標的不同而有許多不同的考慮因素，在各個因素間權衡輕重找出最接近目標或能夠達成目標的選擇。若有充分的訊息和明確的目標，透過分析、演算可以找出最佳解，但是大部分決策包含著不確定性，在不確定的情況下依照現有的資訊找到可能達成目標的近似解、滿意解。決策常常出現兩難，是因為不確定因素造成，環境的資源有限、資訊不足，結果不只影響自身還會影響他人，於是目標間彼此衝突。企業營運目標是追求利潤最大，社會回饋看似與目標抵觸，卻有可能增進企業形象而提升利潤，究竟社會回饋帶來的企業形象可否幫助利潤提高，又該在社會回饋中投資多少？這些都是無法事先得知的。

決策作業種類很多，在此以兩人賽局為探討對象，賽局理論最早是 Von Neumann(1928)年提出，在 1944 年 *Theory of Games and Economic Behavior* 出版後賽局理論備受重視。Von Neumann 於 1947 年提出預期效用理論，以效用量化人類的偏好，假設人們理性思考下最大化自身利益就是讓效用最大。但 Nash(1953)發表不合作均衡，又稱 Nash 均衡，說明兩人賽局的最終報酬不是單方可決定的，還受另一方決策影響，獲利最高的選擇是最佳解卻不是人類會選擇的，人們會先假定對方的選擇再做決定，雙方都如此做決策便出現最適均衡解。許多研究發現

人類許多決策行為不符合預期效用理論，Tversky & Kahneman (1974)提出期望理論重新解釋，預期理論包含三個效果：確定性效果、反射效果、分離效果。確定性效果是指人類並不能完全理性地運算確定性與效用程度做決定，相對於不確定的結果，常會嚴重的放大確定性效果，對確定性有高度的偏好；反射效果是指人們對於利得與損失的偏好是完全相反的，面對利得表現風險規避、面對損失則表現風險愛好，人在判斷效用的高低是根據某個參考點，以變動後的相對關係衡量而非絕對的結果；分離效果是指同一賽局的選項用不同方式分解共同或不同的因子後，重新審視選項，可能會改變原來的偏好做出不同的選擇，人們會受到問題呈現方式不同、描述角度不同，發生選擇不一致的現象。究竟人類理性嗎？是完全理性的做決策還是會受到哪些因素影響而改變決策？

在不確定性過多情況下，人們需要考慮的因素過於複雜，影響決策的變異過大，所以出現蜈蚣賽局(Rosenthal,1981)的設計以減少決策中的不確定性。蜈蚣賽局中所有與賽局相關的資訊全部公開，賽局的長度、雙方可能報酬等都事前得知，唯一不確定的只有對手的身分。此研究觀察賽局長度、雙方利得的差距、賽局的利益增長情形及性別對決策的影響情形。

二、研究問題與假設

不同性別對環境的知覺不相同，決策行為也會有差異(Gilligan,1982)，諸多文獻發現女性比男性有更高的合作傾向(Frank, Gilovich,& Regan, 1993;Ortmann, Tichy,1999)，但也有許多文獻支持男性比女性有更高的合作傾向(Rapoport & Chammah,1965; Kurzban & Houser,2001)，儘管至今尚無一致的論點，但不可否認的是性別會影響決策行為。

不同的問題有不同的決策角度與思考模式，儘管表面上的選項是相同的，人

們依然就背景情境轉換分明問題。許多實驗都假定人們是完全以自身利益做考量，Messick and McClintock(1968)認為大多數的人是會考慮到他人的結果，會有利他的行為，所以我們假設大多數的人關心生態平衡、公共利益，因此由雙方做決定而利益涉及第三方和整體生態平衡時，人們不會只關心自身的利益；利益是由雙方爭奪，決策行為表現會較自私、彼此背叛。

蜈蚣遊戲的設計，報酬隨著遊戲的進行而提高，在先前的研究中(Bornstein, Kugler & Ziegelmeyer,2004)遊戲多在倒數幾個時間點結束，長度愈長累積的利潤愈高，雙方皆有累積利潤的動機，亦理性預期對方將與自己合作。

期望理論(Tversky & Kahneman,1974)說明人類所感受到的利得損失是根據某個參考點作比較的，在進行蜈蚣賽局時，人們會以對方的利得作為參考點，相對於對方的利得或損失作為效用依據，或是以自己下期的利潤所得做參考點，與之比較。根據社會價值導向(Messick and McClintock,1968)分類，人們利他程度不同，雙方利得的差距會影響雙方合作的情形。雙方差距大，一旦將決策權交給對方，若對方不合作直接結束遊戲，自己得到的利得相對低很多，所以決策權在手上時較容易選擇結束遊戲。相反的，若彼此差距不大，會視為選擇讓遊戲繼續的成本較低，有較高的動機採取合作行為。貪婪和恐懼是選擇背叛的兩大主要因素，利得差距大貪婪與恐懼更是強烈，對於相對多很多的利得貪心，對對方的貪心感到恐懼，在差距大時更容易出現背叛行為。

增額高低影響利潤累積的速度，增額高累積速度快，蜈蚣賽局公開所有資訊，雙方皆清楚地看到所有可能報酬理性思考最大化自我效益目標下，合作是較佳策略，同樣的可以預期對方願意合作；反觀增額低時累積速度慢，遊戲開始與結束的報酬差異小，合作誘因低。

問題與假說

問題一：在兩人賽局中，性別是否影響信任程度及利他行為？

假說一：在兩人賽局中，性別不同信任程度及利他行為亦不同。

問題二：人們處理公共利益議題與私人利益問題時合作傾向相同嗎？

假說二：人們處理公共利益議題時會比面對私人利益問題有更高的合作傾向。

問題三：賽局的長短期是否影響雙方的信任程度與合作傾向？

假說三：人們在長期賽局的互信程度與合作傾向較短期賽局高。

問題四：雙方在經濟利益上的差距是否影響信任程度與合作傾向？

假說四：雙方在經濟利益上的差距大，信任程度與合作傾向低；雙方在經濟利益上的差距小，信任程度與合作傾向高。

問題五：獲利成長幅度是否影響信任程度與合作意願？

假說五：獲利成長幅度愈高則信任程度與合作意願愈高；獲利成長幅度愈低則信任程度與合作意願愈低。

變項定義

自變項。

1.1 性別組成：性別組成同質的男男、女女及性別組成異質的男女，共三組。

1.2 性別：面對同性的男、女及面對異性的男、女，共四組。

2 故事情境：分成公共利益與私人利益兩種。魚群滅絕(卡布魚)描述公共利益議題；開發建設(千越建設)描述私人利益問題。

3 賽局長度：依賽局決策時間成長期與短期兩種。長期的決策點有 11；短期的決策點有 7。

4 雙方利益差距：雙方可得經濟利益的差距分大、小兩種。雙方最初的利益差距

1.5 倍為利差小；雙方最初的利益差距 5 倍為利差大。

5 利益增值：隨著時間進行獲利逐漸增加的幅度分高、中、低三種。以雙方利差的 0.2 倍為增值低；雙方利差的 0.5 倍為增值中；雙方利差的 0.8 被為增值高。

依變項。

1 結束時間點：賽局結束的時間。實驗中任一方做出背叛決策結束賽局的時間點；或是雙方皆相互合作直到遊戲的最終，則賽局的長度即為結束時間點。

2 合作次數：單局中決定與對方合作讓遊戲繼續的次數。

3 背叛次數：單局中背叛對方結束遊戲的次數。



第二章 文獻探討

一、決策相關理論

早在 1950 年就有許多關於決策的研究出現，原先在哲學領域的道德論中被討論，後來經濟學以計量的觀點探討，近年來加入了心理學認知等觀點，使決策理論更加豐富。人們在生活中需要做許多決策，決策是指做一些決定，在做某些決定時心中有個目標，為完成某項目標有許多種選擇、途徑，人們透過許多方式評估每個目標的重要性(權重)和每項選擇達成目標的程度(機率)，在各選擇分析評估後以最能趨近目標的選項為定案，此一連串的過程稱之。

由於每個人訂的目標不同，儘管有相同的問題，相同的選項，也可能有不同的決策結果。許多時候決策目標並不是單一的，決策的選項中達成各目標的程度也不同，在找工作時，總是希望能找個錢多事少離家近的，但薪資高往往與工作輕鬆相抵觸，A 公司給薪高工作量大，B 公司工作輕鬆薪資也不高，造成兩難是因為沒有一個選項能完全符合所有的目標，某些選擇只能達成部份的目標，於是在選擇間左右為難。

經濟學家假設人是理性的，欲在選擇集中選出最適的選項，所謂最適選項指能表現人的偏好，達成目標的最佳途徑。1947 年 von Neumann 和 Morgenstern 提出預期效用理論(expected utility theory)，以效用衡量人類的偏好情形，效用是一個標準的衡量單位，將偏好量化以方便做比較，當 A 選項的效用大於 B 選項表示對 A 的偏好大於 B，追求最大效用滿足偏好即預期效用理論。但後來的研究發現人的決策行為並不如預期效用理論那樣理性，例如 Allais 矛盾 (Allais,1953)說明確定性程度會影響人的偏好，他提出了一個例子：A 是 100% 確定可以獲得 1000 元，B 有 89% 的機率可以獲得 1000 元，10% 的機率獲得 5000

元，1%的機率一無所獲，實驗結果人們偏好A大於B。若A、B同時扣除89%可獲得1000元的機率，A調整成C有11%機率獲得1000元，89%一無所獲，B調整成D有10%機率獲得5000元，90%一無所獲，結果人們偏好D大於C。一旦原來的確定性不再，偏好便改變了，決策行為明顯的違反預期效用理論。

框架效用(Framing effects)(Tversky & Kahneman,1974)說明問題結構不同，人們的決策也會有所改變，同樣的結果以獲得和損失兩個不同角度詮釋問題，出現的偏好是不同的。人類在分析、判斷時心中總有個參考點(reference point)，描述的外在情境根據該參考點做比較，相對參考點高是獲得，相對參考點低是損失。框架效果說明人類在面對利得時表現的較為保守，即風險規避；面對損失時表現出投機的行為，即風險愛好。於是同樣的問題以獲利面描述和損失面描述時，人類會做出不同的決策。

假設現在亞洲出現某種致命的感染性疾病，預估會有600人死亡，若方案A確定可以救活200人，方案B有1/3的機率救活600人，2/3的機率無法救活任何一人，調查152位受試者，結果發現有72%的人選擇方案A，只有28%的人選擇方案B。同樣的問題，以不同方式詮釋：方案C將有400人死亡，方案D有1/3的機會無人傷亡，2/3的機率600人全數死去，調查155位受試者發現只有22%選擇方案C，高達78%受試者選擇方案D。A、B選項的描述是獲得面考量，面對獲得時人類表現是保守的選擇A；將A、B選項以損失角度描述成C、D選項，面對失去時人類會投機冒險些，選擇D者較多。於是描繪出人類的價值函數呈現S型(圖1)。人在知覺問題時以參考點為依據，問題的描述對照參考點形成偏好，同樣的問題以不同方式呈現，人們認知的過程也會有不同影響。此論點與人們絕對理性只追求高效用的偏好習慣相矛盾，預期效用理論無法解釋人

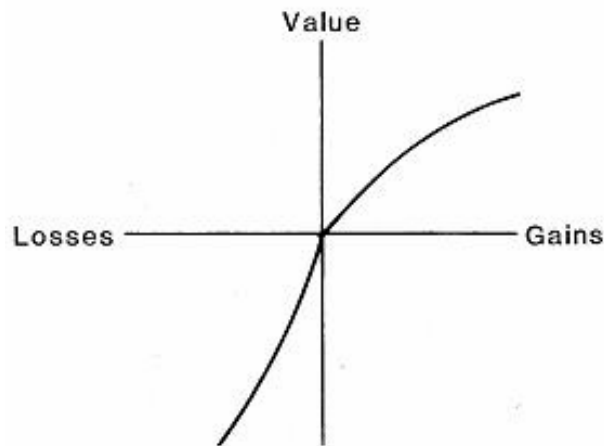


圖 1：人類價值函數

類決策行為。

決策者不一定能意識到所有的目標，不是所有的目標都外顯，也不是所有的選擇都能條列，整個決策問題包還太多隱藏的訊息，難以有效的掌握所有資訊分析。



二、賽局兩難

社會兩難(Social dilemmas)情況下存在至少一個不滿足的不均衡，即一定有其他的結果是會使全體總效用變得更好的均衡點，提升至更加效用的均衡點過程中，部份的人會得到更多的利益，常常要達到較佳的均衡點，必須犧牲掉少部份人的個人利益，以少數人一點點的個人利益換來較多的團體利益，就團體總效用而言效用增加了，但是少數人的個人效用卻降低了。個人可以很明確的知道不考慮他人情況會是個人最佳策略，以理性判斷的結果就是最大化個人利益，誘惑非常大，但是他人的利益就損害了，該只圖利自己還是為眾人謀福利產生兩難的情況。

囚犯兩難(Flood & Dresher,1950)是賽局理論中的一種，賽局要兩個人以上參與，每個人的報酬不只決定於自己的決策，還受其他所有人採行的決策影響，所

		II	
		C	D
I	C	2, 2	0, 3
	D	3, 0	1, 1

a. Prisoner's Dilemma

		II	
		C	D
I	C	*, 3	0, 2
	D	2, 0	1, 1

b. Assurance Game

		II	
		C	D
I	C	2, 2	*, 3
	D	*, 1	0, 0

c. Chicken Game

圖 2：賽局 a 囚犯兩難、b 信心遊戲、c 膽小鬼遊戲

以報酬具有相互依賴性。遊戲設計是有兩個共犯被抓，目前分開審問，警察明示如果說出實情可免牢獄之災，由緘口的對方服刑五年。但事實上若雙方都守口如瓶警方無法判重刑，兩人要受的刑責都是一年；不幸，雙方相互不信任說出對方的犯罪行為，兩人都要受刑三年，他們會選擇指認還是不指認？

1953 年 John Nash 提出了均衡概念，每位參賽者在給定其他人的最佳策略下所選擇的最佳策略稱為 Nash 均衡，而所謂的最佳策略是指參賽者可得最高報酬的策略。兩人賽局通常以圖 2 方式呈現，兩方有合作 C 和背叛 D 兩種策略，方格的右上方為 的報酬，左下方為 的報酬。在囚犯兩難的賽局裡，當選擇合作策略時， 的最佳策略是背叛，因為報酬 $3 > 2$ ；當選擇背叛策略時， 的最佳策略還是背叛，因為報酬 $1 > 0$ ；同樣的當選擇合作策略時， 的最佳策略是背叛，因為報酬 $3 > 2$ ；當選擇背叛策略時， 的最佳策略還是背叛，因為報酬 $1 > 0$ ，於是得到 Nash 均衡為雙方皆背叛(有標星號)，雙方的報酬皆為 1，雙方總報酬只有 2 是所有組合中最差的。

囚犯兩難(Prisoner's Dilemma)有四種可能的結果，對個人而言價值排序為：自己背叛他人合作 > 雙方合作 > 雙方背叛 > 自己合作他人背叛；對雙方總效用的排序為：雙方合作 > 一方合作一方背叛 > 雙方背叛，均衡點在雙方背叛，唯一的 Nash 均衡上。如果將個人的價值排序改變為：雙方合作 > 自己背叛他人合作 > 雙方背叛

>自己合作他人背叛，此為信心遊戲(Assurance Game)，信心遊戲的關鍵在於信任，合作不是完全主控的決定，存在兩個 Nash 均衡。決定的關鍵在於對方的選擇：相信對方會合作的情況下，個人的最佳選擇是合作；若相信對方會選擇背叛，則最佳選擇就是背叛。最佳均衡點是雙方合作，另一個均衡點是雙方背叛。再將四種可能的結果對個人價值的排序改變為：自己背叛他人合作>雙方合作>自己合作他人背叛>雙方背叛，此遊戲為膽小鬼遊戲(Chicken Game)。遊戲始於 1955 年的一部電影 Rebel Without a Cause，兩個年輕人駕著車子對開，先轉方向盤逃走的人就是膽小鬼。均衡點也有兩個，決定也是猜測對方的行為而定，只是選擇恰好與信心遊戲相反，若相信對方是瘋狂的、失去理性的一路往前衝，自己最佳的選擇是轉彎；若確信對方會轉彎逃走，就要選擇直駛。除了囚犯兩難能完全自主做出決定外，信心與膽小鬼遊戲都是推測對手的行為而做選擇的，信心遊戲是要配合對手的選擇，推測對手合作或背叛，選擇與其相同的策略，而膽小鬼遊戲是推測對手的策略後做對立的選擇，後兩者並沒有完全自主掌控決策權。

三、性別與個人特質對決策行為的影響

一個決策問題被定義為人必須要在行為或選項間做選擇，每個決策者的決策架構會因問題的形式、規範、習慣及個人特徵而有差異。許多實驗都假定人們是完全以自身利益做考量，而 Messick and McClintock(1968)認為大多數的人會考慮他人的結果，依考量自己和他人權重的不同，定義了社會導向(Social Orientation,SO)分成四類：合作(cooperative, COP)，最大化聯合的效用，達到自己和對方的利得最大；競爭(competitive, COM)，最大化自己和對方的利得的差距，目標不在於自己利得絕對多，而在儘可能擴大與對方的差距；利他(altruism, ALT)，只關心對手的利得是否最大，不在乎自己的結果；利己(individualism,

IND)，最大化自己的效用，不在乎他人的結果。這種社會導向是一般的、穩定的傾向，可視為人格特質的一部份，每個人依自己的社會導向很自然的選擇貢獻多少在社會或團體的決策情形。雙方利益差距的大小將是人們決策的依據，根據利益差距而決定此時此刻該合作或是背叛。

在公共財的諸多文獻中探討性別、人格特質等如何影響決策，究竟什麼樣的人會選擇合作？又什麼樣的人會選擇背叛？Gilligan(1982)女性和男性對於環境的知覺不同，表現的行為也就不同。Rapoport and Chammah(1965)發現在單一性別下男性選擇合作策略明顯多於女性，但 Frank(1993)等人做囚犯兩難遊戲的測驗發現女性選擇合作比例明顯高於男性。Ortmann, Tichy (1999) 以不同參數的囚犯兩難遊戲 (prisoners' dilemma-type game, PDG) 測量性別不同對合作行為影響如何？實驗結果發現合作比例全部平均為 36%，女性為 41%，男性為 30%。其中第一回合女性高達 62% 而男性為 41%，女性合作的比例顯著高於男性。但女性合作情況隨著實驗回合遞減，男女合作比例越來越沒有差異，最後一回合時，合作比例在性別上已沒有顯著的不同了($p=0.4$)。

四、蜈蚣遊戲

Rosenthal(1981)提出 Centipede game：雙方輪流決定要選擇自己獲得較大的利潤並結束比賽，還是將決策權交給對方，交互輪流的次數是有限的（賽局長度是有限的），是一種資訊完全公開的賽局，兩方都有機會在利益不斷成長的遊戲中選擇，雙方都清楚遊戲有幾回合(圖 3)。蜈蚣賽局沒有提供任何對手的資訊，主要精神在於雙方相互信任，又稱為 Share or Quit game。

在決策實驗中皆假設受試者是理性的，只關心自己的利益是否最大，也知道其他人也是理性的。就理論而言，囚犯兩難理論得知在有限的遊戲中，為了提

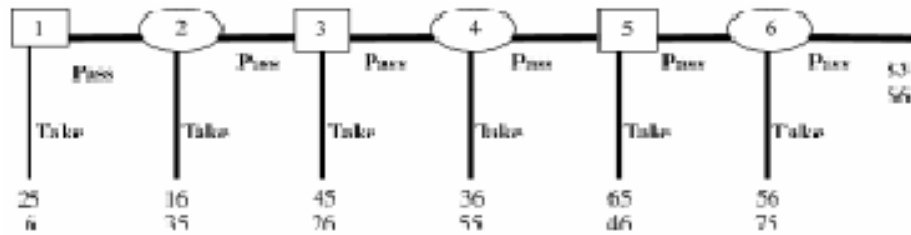


圖 3：蜈蚣賽局

高利益會維持遊戲到接近尾聲。Bornstein, Kugler, and Ziegelmeyer (2004)做了總共七個節點的蜈蚣賽局實驗，得個別組的平均為 5.22，88%的結束在第五節點以後；團體組的平均為 4.44，55%的結束在第四節點之前。第一次遊戲，結束會在最後幾個時間點，先是依對方的行為而做決定，越到最後為了最大化自己的效用可能會選擇背叛，背叛的結果在下回合的遊戲將會更早結束；若選擇合作，讓遊戲自然結束，則下回合的遊戲也將容易進行到最後。由此可知，雙方必須維持關係的時間長短即賽局的長度將影響彼此決策行為。

蜈蚣賽局資訊完全透明化的可以降低不確定因素，實驗中受試者在每次的決策時都能充分掌握對手的決策，透過操弄對手決策的結果，建立相互的信任關係，或是建立彼此背叛的意圖，經過一連串重複的實驗後，是否改變了受試者的行為，我們預期不論男性、女性、或是何種人格特質的人在經過操弄後，會變得傾向合作或背叛，決定行為主要的影響因素是對手的行為(Ho & Weigelt, 2005)。

人們以理性作決策，當經濟利潤快速成長時，一旦合作公共利潤增加，雙方可分配的利益也快速提高，提供了很高的誘因促進雙方合作，所以推論蜈蚣賽局設計中，若經濟利潤隨時間而成長的幅度高，將有效提升合作與信任關係，成長幅度低誘因小，互信程度較微薄(Ho & Weigelt, 2005)。

第三章 方法

一、受試者

受試者為清華大學或交通大學大學生、研究生共 122 人，其中包含 60 位男性和 62 位女性，部份受試者因課程要求而參與實驗，部分受試者為自願參與。因實驗中的賽局需要兩人共同完成，受試者被隨機配對到三種不同性別組成(男男 20 組、男女 20 組、女女 21 組)的賽局情境。

二、決策作業

決策作業採用 Rosenthal 在 1981 年提出的蜈蚣賽局(centipede game)進行，此在探討資訊完全透明的情況下，人們的決策行為是受何影響？由兩個互不相識的人進行，除了對賽局對方全無資訊，整個報酬情況皆在賽局之前即能夠完全掌握。賽局中一開始的報酬較低，但雙方報酬皆會隨著賽局的進行而遞增。賽局中雙方交替決定權，擁有決定權者的選擇是要讓賽局繼續下去或是結束，每一次握有決策權時，自己會有相對較高的報酬，對方的報酬則相對較其前一局低，因此若選擇結束將可在當下獲得比另一方相對高的報酬。但是若握有決策權的一方選擇讓賽局繼續下去以慢慢累積財富，此決定將讓決策權轉交到對方手上，屆時自己的報酬會下降，若對方在此時決定結束賽局，自己將血本無歸。此賽局之所以兩難是因為一方面受試者在擁有決策權時，當期獲利比對方高也比下期高，在自身利益考量下，有很大誘因去選擇結束賽局，此外對對方的不了解，也會擔心將決策權交到對方手裡時會被對方背叛；但另一方面，若選擇當下在自己有主控權時，結束賽局以獲取相對於對手較大的利益，問題是賽局愈往後獲利愈高，若對方與自己合作，雙方將可同時累積利潤。因此，蜈蚣賽局本質為在每一決策點上，握有決策權者的困難在於究竟該選擇和對方合作還是背叛對方？此賽局的最佳

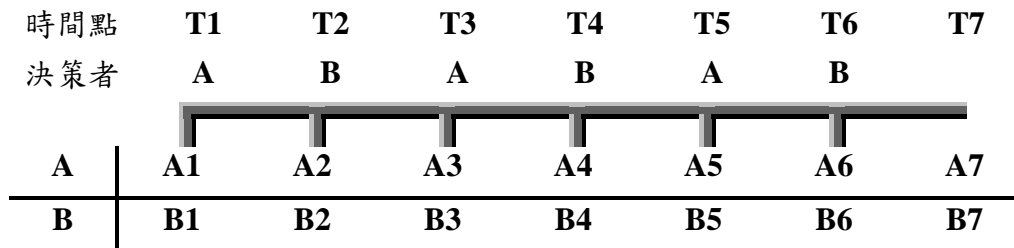


圖 4：蜈蚣賽局報酬示意圖

解在雙方都選擇與對方合作，到終點時雙方各自的利益是最大的。

此賽局的資訊完全透明，每一次賽局中雙方的決策點是已知的，即賽局長度是已知的(7 個或 11 個決策點)，且每個決策點雙方報酬多少也是公開的，到賽局的最後一次決策點時雙方就都沒有決定權，賽局結束。此賽局進行愈到盡頭則雙方合作愈成功，即所謂雙贏的結果；反之，賽局結束的早，雙方累積的報酬愈少，即兩方皆輸。

圖 4 就是受試者實驗時會看到的畫面，第一列 A、B 的順序表示決策是 A、B 兩人交互替換的。先開始的機會各半，以隨機的方式決定，圖形下方有兩列數據為雙方可能報酬，說明賽局在該時間點結束則 A、B 雙方各自的獲利。奇數時間點的決策權在 A，偶數時間點的決策權在 B，握有決策權的一方獲利較高 $A1 > B1$ 、 $B2 > A2$ 。實驗中設計雙方報酬的差距是固定的，從第一個時間點到最後一個時間點都維持在 $A1 - B1$ 。此外隨著賽局的進行報酬會逐漸成長，每經過一個時間點報酬成長幅度也是固定的，只是決策權的轉移，相對報酬的高低也會遞換。 $B2$ 為 $A1$ 加上固定增值、 $A2$ 為 $B1$ 加上固定增值、 $B3$ 為 $A2$ 加上固定增值、 $A3$ 為 $B2$ 加上固定增值，依此規則不斷增加，整個過程是一增一減但增加大於減少的遞增趨勢。

本研究為 $3(\text{性別}) \times 2(\text{故事}) \times 2(\text{賽局長度}) \times 2(\text{雙方利得差距}) \times 3(\text{獲利增值})$ 的實驗設計，為避免受試者在 $2 \times 2 \times 2 \times 3$ 共 24 種不同情境下，決策先後順序

不同(該局賽局中擔任 A 或 B 角色)可能影響結果,所以各個情境都要進行兩次(一次擔任 A, 一次擔任 B), 又在兩個不同故事背景下都有一局練習及最後一次的賽局, 所以每一組受試者總共要進行 52 次的賽局。

三、自變項的操弄

實驗中共 52 局蜈蚣賽局, 自變項共五個, 分別是性別、故事、賽局長度、雙方利得差距、獲利增值。其中性別為組間變項, 其餘皆為組內變項。

性別組成。實驗是由兩人共同完成, 依性別組成分成男男、女女及男女三種。將以團體和個人兩種角度分析, 觀察性別組成同質(男男、女女)與異質(男女)三類有何差異, 不同性別面對同性與異性(自己性別/對方性別: 女/女、女/男、男/女、男/男)四類在決策行為上是否有差異。

故事背景。分成兩類, 一為千越建設(附錄一), 賽局中的利益完全由雙方爭奪; 一為卡布魚(附錄二), 描述魚類絕種危機, 亦即賽局中除了雙方的利益外, 尚牽涉到第三方的公共利益。

賽局長度。依賽局長度分成短期(一局共有 7 個獲利時間點, A、B 輪流各有三次決策機會, 最後一個獲利時間點雙方皆無決策權)和長期(一局共有 11 個獲利時間點, A、B 輪流各有五次決策機會, 最後一個獲利時間點雙方皆無決策權)兩種。

雙方利益差距。以雙方第一個獲利時間點的報酬差距定義, 從 100 至 1000 中隨機找出數值定為 B 的起始報酬, 若定 B 報酬的 1.5 倍為 A 報酬, 即雙方獲利差距 0.5 倍是利差小, 如附錄三_a, 第一個獲利時間點 (T1) A 報酬 1134 為 B 報酬 756 的 1.5 倍; 若定 B 報酬的 5 倍為 A 報酬, 即雙方起始報酬相差 4 倍是利差大。在附錄三_c 中, 第一個獲利時間點 (T1) A 報酬 768 為 B 報酬 512 的 1.5 倍, 雙

方利差小；在附錄三_d中，第一個獲利時間點（T1）A報酬 3132 為B報酬 626 的 5 倍，雙方利差大。

獲利增值。指雙方各自的利益隨時間而來的增值，以雙方起始報酬差距的倍數定義，分成低(0.2 倍)、中(0.5 倍)、高(0.8 倍)三種程度。如附錄三_a，在第一個時間點上的利潤A為 1134，B為 756，雙方利差為 378。第二個獲利時間點的B報酬是第一個獲利時間點A報酬加上A、B雙方初始報酬差距的 0.2 倍（ $1209 = 1134 + 0.2 \times 378$ ）；第二個獲利時間點的A報酬是第一個獲利時間點B報酬加上A、B雙方初始報酬差距的 0.2 倍（ $831 = 756 + 0.2 \times 378$ ）。第三個獲利時間點的B報酬是第二個獲利時間點A報酬加上A、B雙方初始報酬差距的 0.2 倍（ $907 = 831 + 0.2 \times 378$ ）；第三個獲利時間點的A報酬是第二個獲利時間點B報酬加上A、B雙方初始報酬差距的 0.2 倍（ $1285 = 1209 + 0.2 \times 378$ ）。其後每一時間點增值皆為初始報酬差距的 0.2 倍。同樣的以 0.5 倍增加者為增值中度、以 0.8 倍增加者為增值高度。由附錄三可知增值愈大時，不論開始時利差為何，賽局愈到後面雙方差距會愈小；且利差愈大者雙方利差隨增值而縮小的情形愈大。

以此原則設計出的 $2 \times 2 \times 2 \times 3$ 類蜈蚣賽局各兩題，每個故事 24 題共 48 題，受試者在每一類賽局中以隨機的順序扮演 A、B 各一次，另外每個故事最後有設計一題“賽局結束局”，先前研究發現人們面對最後一局的決策行為不同於其他局，故在受試者無預警下告知下局為最後一局，結束局的設計是固定增值高度(0.8 倍)下，從 2(長度) \times 2(雙方利差)以及先後順序(擔任 A 或 B)八類中隨機選出的。

四、決策表現的衡量

蜈蚣賽局的表現可由下列兩種方式來衡量。

賽局結束時間點。指雙方中任一方選擇背叛對方或追求自己利益的時間點。每局的結束時間點最長為 7(長度 7 的賽局)或 11(長度 11 的賽局),亦即雙方皆不做背叛對方的決策直到賽局自然結束,結束時間點愈晚,代表彼此信任程度愈高,獲得利潤也愈高。若賽局的開始便結束,表示對他人不信任,利他行為少,只掌握眼前的小利不肯嘗試與他人合作以累積報酬。

背叛次數。每一賽局中受試者選擇背叛對方(開發或捕魚)的次數,每一賽局的最高次數為 1,否則為 0。選擇背叛對方法策是自私的行為,目的在追求自身利益,不信任對方。

五、程序

實驗中兩名受試者分別在不同的實驗室由不同的實驗者進行實驗。每一個受試者首先接受指導語(附錄四),由實驗者說明實驗的流程(附錄五)與內容,接著受試者要閱讀決策作業的故事背景,並想倘若自己是故事中的角色將會如何決策。此外實驗者會告訴受試者他將在此故事背景下重複跟不同人做 40 至 50 次的決策作業,受試者不會知道對方是誰。實際上整個實驗是透過兩部個人電腦之間連線進行,即受試者面對的對手是固定的。

每一決策作業的賽局相關資訊呈現在電腦螢幕(附錄六)上,螢幕上方是該局的背景故事與局數,螢幕中間是該局的長度、各時間點雙方的報酬以及決策按鍵的提示,螢幕下方是目前狀態的文字說明,含受試者扮演的角色(A 或 B)、當下要做的動作(決策或等待)以及此局結束的報酬,螢幕右方條列出受試者在每局的最終獲利。受試者以按鍵「Z」來執行【開發社區】或【開放捕魚】的決策,以按鍵「/」執行【暫緩開發】或【禁止捕魚】決策。在指導語之後進行一局的練習,接著為正式的 25 局蜈蚣賽局決策作業。

前 24 局以同一故事為背景，由 2(賽局長度) × 2(利得差距) × 3(獲利增值) × 2(先後順序)，每組受試者做的 24 局是相同的，只是排列順序隨機呈現。受試者在開始時被告知局數共 40 至 50 局，卻在第 24 局結束後以受試者人數限制或時間限制為由，系統通告下局為最後一局。另一故事也以同樣步驟進行。實驗的最後，實驗者會請受試者回答如何做決策的問題(附錄七)並感謝受試者的參與。



第四章 結果

此研究目的是探討在賽局訊息公開的情形下，不同性別組成團體(男男、男女、女女)的決策行為有何不同。以 Rosenthal(1981)的蜈蚣賽局為決策作業，操弄故事(是否牽涉公共利益)、賽局長度(7、11)、雙方獲利差距(大、小)、獲利隨時間延遲而獲利增長的額度(高、中、低)如何影響不同性別組成的二人做決策，觀察賽局結束時間點以及賽局過程中背叛的次數。122 位大學生以隨機分配方式分成男男 20 組、男女 20 組及女女 21 組，每一組均透過電腦連線的方式進行實驗，每人均被告知在不同故事情境下，要與不同的人完成約 50 局的決策作業，彼此不能交談也無法相互認識。

本研究除了分析不同性別組成的兩個人在 2(故事) × 2(長度) × 2(利差) × 3(增額)的 24 局賽局中，願意冒險放棄決策權以追求雙方最大利益的程度，先前研究發現，當人們知道這是他們最後一次可做決策的時候決策行為是否不同，所以也探討不同性別組成的兩人在第一局和最後一局的決策行為。實驗過程中男男組其中一組在進行卡布魚最後一局時，程式出現錯誤，故此部份的分析捨去，男男組的資料僅 19 筆。

一、性別組成對賽局結束時間點的影響

透過賽局結束的時間點觀察雙方合作與背叛的情形。如果在第一點便結束代表對他人的信任程度非常低，預設他人一定會背叛自己，所以自己在第一點掌有優勢時結束賽局，不給自己和他人有提高獲利的機會；如果賽局直到最後才結束，代表自己願意信任對方，而對方也互相合作，雙方有默契共同累積最高利益。受試者可以在賽局中任何握有決策權時結束遊戲，或雙方合作遊戲自然結束，從賽局結束時間點就能推測該賽局中兩方的信任程度。然而結束時間點直接受到賽

局決策長短的限制，此實驗將賽局設計為 7 個和 11 個決策點兩種，所以每一局結束時間點最短為 1，最長為 7 或 11。因開始的先後順序不同受試者在八種條件下各做兩局，取兩局的平均數作分析。

24 局的決策結束時間點。不同性別組成的受試者在 2(故事) × 2(長度) × 2(利差) × 3(增額)的情境下，24 局決策結束時間點的平均數與標準差列於表 1。以性別組合(男男、男女、女女)為組間變項，故事(利益牽涉第三方與否)、長度(長、短)、利差(大、小)、增額(高、中、低) 為組內變項，結束時間點為依變項的 3 × 2 × 2 × 2 × 3 重複量數變異數分析結果列於表 2。性別組成的主效果不顯著(男男組 $M = 4.23, s.d. = 0.44$ ；男女組 $M = 4.50, s.d. = 0.44$ ；女女組 $M = 3.63, s.d. = 0.43$)，但故事、長度、利差、增額的主效果顯著。

分析故事的主效果顯示，卡布魚的決策結束時間點($M = 4.56, s.d. = 0.32$)比社區建設的決策時間點($M = 3.68, s.d. = 0.24$)晚，相對於社區建設的決策反映的只是投資雙方利益的差異，卡布魚含有生態保育、公共利益的議題，此結果顯示人們在面對利益涉及第三者或公共利益時，相對上會較傾向與信任對方，與對方合作以追求較長期的利益，因而延遲賽局結束時間點，此與假設相符。

決策長度主效果顯示，賽局有 11 個決策時間點的情況下，其平均結束時間點($M = 5.01, s.d. = 0.33$)比賽局僅 7 個決策時間點的($M = 3.13, s.d. = 0.18$)晚，決策結束時間愈往後雙方累積的財富愈多，不論是最大化自己或最大化雙方的效用，決策時間點延後是較理性。此研究中，賽局為 11 點時決策時間點比賽局為 7 點的情形下，決策時間點往後延遲約 2 點，顯示賽局長度增長決策結束時間點也會延後，此與假設相符。

雙方利益差距主效果顯示，雙方利差較大時平均結束時間點($M = 3.82, s.d.$

表 1：24 局不同性別組成下結束時間點的平均值與標準差

		短						長					
長度		小			大			小			大		
利差		低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	中	高
增額		低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	中	高
開發建設													
女女	M	2.00	2.71	3.36	1.83	2.45	2.52	3.12	3.83	4.93	2.69	4.02	4.93
	s.d.	0.30	0.36	0.36	0.32	0.37	0.36	0.59	0.59	0.60	0.56	0.68	0.60
男女	M	2.80	3.28	3.70	1.95	2.70	2.75	4.80	5.03	6.15	3.43	4.48	6.15
	s.d.	0.31	0.37	0.37	0.33	0.38	0.37	0.60	0.60	0.61	0.57	0.69	0.61
男男	M	2.68	3.10	3.93	2.28	2.80	2.90	4.80	5.35	5.35	3.43	4.83	5.35
	s.d.	0.31	0.37	0.37	0.33	0.38	0.37	0.60	0.60	0.61	0.57	0.69	0.61
物種滅絕問題													
女女	M	2.74	3.76	3.74	2.64	3.05	3.43	4.00	5.93	6.02	3.76	5.02	4.52
	s.d.	0.45	0.39	0.40	0.41	0.49	0.45	0.81	0.67	0.77	0.77	0.80	0.79
男女	M	3.40	4.40	4.75	3.73	3.93	4.40	5.08	7.10	6.90	5.18	5.88	6.05
	s.d.	0.46	0.40	0.41	0.42	0.50	0.46	0.83	0.69	0.78	0.79	0.82	0.81
男男	M	3.43	4.45	4.70	2.65	3.38	3.80	5.50	6.35	6.00	4.30	4.75	5.53
	s.d.	0.46	0.40	0.41	0.42	0.50	0.46	0.83	0.69	0.78	0.79	0.82	0.81

表 2：24 局不同性別組成結束時間點重複量數變異數分析表

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別組成	2	197.99	98.99	1.06
誤差 1	58	5406.28	93.21	
組內變項				
故事	1.00	286.14	286.14	12.23 ***
故事 × 性別組成	2.00	12.92	6.46	0.28
誤差 2	58.00	1356.52	23.39	
長度	1.00	1171.45	1171.45	123.79 ***
長度 × 性別組成	2.00	14.75	7.37	0.78
誤差 3	58.00	548.88	9.46	
利差	1.00	132.75	132.75	50.53 ***
利差 × 性別組成	2.00	8.44	4.22	1.61
誤差 4	58.00	152.38	2.63	
增額	1.42	389.96	275.35	67.53 ***
增額 × 性別組成	2.83	5.64	1.99	0.49
誤差 5	82.14	334.94	4.08	
故事 × 長度	1.00	0.56	0.56	0.17
故事 × 長度 × 性別組成	2.00	3.88	1.94	0.58
誤差 6	58.00	193.87	3.34	
故事 × 利差	1.00	2.27	2.27	1.35
故事 × 利差 × 性別組成	2.00	9.67	4.84	2.87
誤差 7	58.00	97.86	1.69	
長度 × 利差	1.00	1.40	1.40	1.13
長度 × 利差 × 性別組成	2.00	0.12	0.06	0.05
誤差 8	58.00	71.83	1.24	

*** $p < 0.005$

表 2 24 局不同性別組成結束時間點重複量數變異數分析表(續)

Source	df	SS	MS	F
故事 × 長度 × 利差	1.00	6.57	6.57	5.39 *
故事 × 長度 × 利差 × 性別組成	2.00	2.17	1.09	0.89
誤差 9	58.00	70.59	1.22	
故事 × 增額	1.91	13.22	6.92	4.66 *
故事 × 增額 × 性別組成	3.82	4.49	1.18	0.79
誤差 10	110.70	164.58	1.49	
長度 × 增額	1.97	16.48	8.39	6.23 ***
長度 × 增額 × 性別組成	3.93	8.94	2.28	1.69
誤差 11	113.99	153.44	1.35	
故事 × 長度 × 增額	1.91	12.10	6.35	3.76 *
故事 × 長度 × 增額 × 性別組成	3.81	9.16	2.40	1.42
誤差 12	110.60	186.57	1.69	
利差 × 增額	1.83	1.00	0.55	0.43
利差 × 增額 × 性別組成	3.66	6.79	1.86	1.47
誤差 13	106.01	134.36	1.27	
故事 × 利差 × 增額	1.91	19.42	10.16	10.70 ***
故事 × 利差 × 增額 × 性別組成	3.82	5.10	1.33	1.41
誤差 14	110.90	105.29	0.95	
長度 × 利差 × 增額	1.84	7.39	4.03	3.61 *
長度 × 利差 × 增額 × 性別組成	3.67	7.09	1.93	1.73
誤差 15	106.40	118.81	1.12	
故事 × 長度 × 利差 × 增額	1.91	10.78	5.64	5.58 **
故事 × 長度 × 利差 × 增額 × 性別組成	3.82	0.99	0.26	0.26
誤差 16	110.81	112.05	1.01	

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.005$

= 0.27)顯著比雙方利差小的賽局($M = 4.42, s.d. = 0.24$)早，顯示當雙方在賽局中利差大時人們會選擇提早結束賽局，此可能的原因是，雙方的利差大時容易造成權力與利益的失衡，擴大雙方的不信任感。雙方的利差小權力與利益較平衡，容易彼此信任延後結束時間點，此與假設相符。

利益增額的主效果顯示，賽局結束時間點隨著增額的高($M = 4.66, s.d. = 0.26$)、中($M = 4.27, s.d. = 0.26$)、低($M = 3.42, s.d. = 0.26$)而提前，利益增額反應利潤隨時間而累積速度，利益增額愈高累積速度愈快雙方同時得利且雙方差距縮小，因而合作動機愈強賽局結束時間愈晚，結果與假設相符。

在交互作用方面，故事 × 增額與長度 × 增額的二因子交互作用顯著；故事 × 長度 × 利差、故事 × 長度 × 增額、故事 × 利差 × 增額、長度 × 利差 × 增額等四個三因子交互作用顯著；故事 × 長度 × 利差 × 增額的四因子交互作用也顯著。由於決策作業的四因子交互作用顯著，下面將略過他們之間的二因子與三因子交互作用，直接以簡單主效果分析四因子(附錄八)的交互作用。

在賽局長度較短(7 點)時，不論雙方利差大小為何，僅故事、增值的主效果顯著，變項間的交互作用則不顯著。當賽局增長為 11 點時，若賽局雙方利差小、利益增值又低度時，兩個故事的差異不顯著(開發建設， $M = 4.22, s.d. = 0.36$ ；卡布魚， $M = 4.84, s.d. = 0.48$)；若賽局中的利差小而利益增值變大(中、高度)時，魚群滅種故事下的賽局結束時間點(中度， $M = 6.45, s.d. = 0.39$ ；高度， $M = 6.30, s.d. = 0.45$)會顯著比開發建設(中度， $M = 4.72, s.d. = 0.35$ ；高度， $M = 5.47, s.d. = 0.35$)的故事晚，這顯示在長期的賽局中，雙方獲利的實力均衡(圖 5)，且因時間而得到的增值不大，對雙方原來的利差不會造成太大變化，則人們並不會因決策是否涉及第三方和公共利益或純屬私人利益而有不同的考量；但若賽局中雙方的利

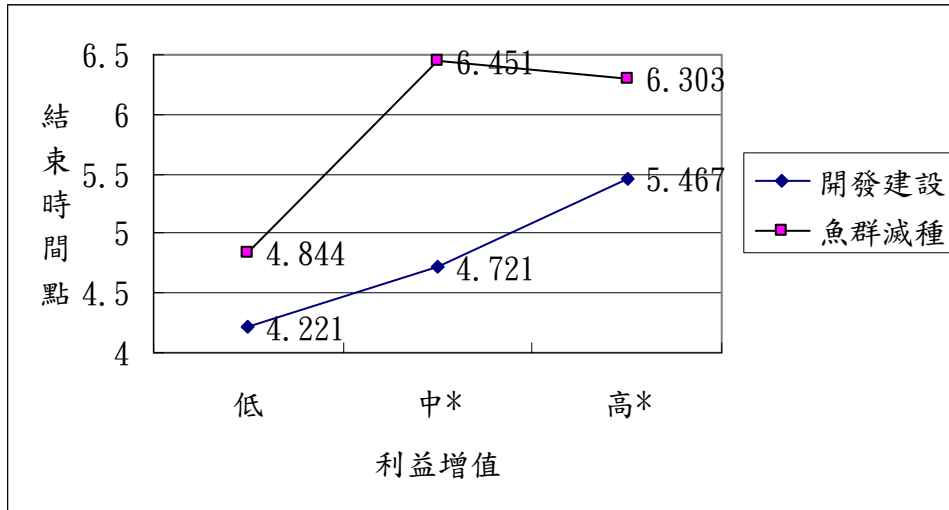


圖 5：長期賽局中雙方利差小情況下利益增值與故事的交互作用

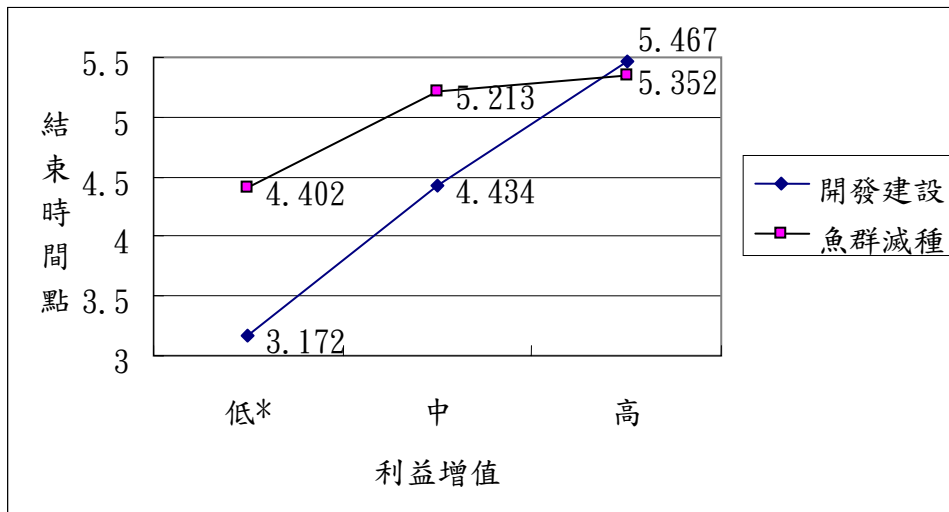


圖 6：長期賽局中雙方利差大情況下利益增值與故事的交互作用

差小，且隨時間而產生的增值較高，可以進一步縮小雙方原先的差異時，人們在涉及公共利益、生態等議題上會展現出較高的合作意願。相反的，賽局較長(11點)雙方利差又大(圖 6)，且利益與時俱增的程度低時，雙方利差縮小較慢可以維持原先的不對稱關係時，魚群絕種情境下結束時間點($M = 4.40, s.d. = 0.45$)比開發建設情境($M = 3.17, s.d. = 0.33$)晚，賽局雙方出現較高的合作程度， $F(1,60) = 9.92, p < 0.005$ ；若在利差大但利益與時俱增的前景較高(中、高度)，此時雙方利差將隨時間快速而縮小，決策是否涉及第三方利益並不影響決策。這顯示若雙方原先

的利益差異大，但合作而來的增值會大幅縮小雙方差距時，人們即使在公共利益或生態平衡的問題中也不會表現出較高的利他行為。

第一局和最後一局結束時間點。不同性別組成受試者在不同故事情境下，第一局和最後一局決策結束時間點的平均數與標準差列於表 3。以性別組合(男男、男女、女女)為組間變項，局數(第一局、最後一局)、故事(利益牽涉第三方與否)為組內變項，依變項為賽局結束時間點的 $3 \times 2 \times 2$ 重複量數變異數分析結果列於表 4。性別組成、局數、故事的主效果或交互作用皆不顯著，第一局($M = 4.43, s.d. = 0.32$)的結束時間點比最後一局($M = 4.14, s.d. = 0.34$)稍後，但差異不顯著。

三種性別組成的效果在 24 局、第一局和最後一局皆不顯著，這與本研究的假設不符，下面將以男、女個人為單位分析在面對相同或不同性別對手的賽局決策行為，男女受試者將依其對手為同性或異性分成四組，分別是對手為同性的男性 40 位、對手為異性的男性 20 位、對手為異性的女性 20 位、對手為同性的女性 40 位，進一步探討性別對蜈蚣賽局決策中結束時間點以及背叛次數的影響。結束時間點可以推得雙方合作的次數，兩者有高度相關性，分析結果相似，以下只描述結束時間點的統計分析。

二、性別對賽局結束時間點的影響

24 局的結束時間點。不同性別受試者在 $2(\text{故事}) \times 2(\text{長度}) \times 2(\text{利差}) \times 3(\text{增額})$ 情境下，24 局賽局的結束時間點的平均數與標準差列於表 5。性別(對手為同性的男、女及對手為異性的男、女)為組間變項，故事(利益牽涉第三方與否)、賽局長度(長、短)、雙方利差(大、小)、利益增值(高、中、低)為組內變項，賽局結束時間點為依變項的 $4 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$ 重複量數變異數分析結果列於表 6。

表 3：第一局和最後一局不同性別組成結束時間點平均數與標準差

	故事	開發建設		物種滅絕問題	
		局數	第一局	最後一局	第一局
女女	M	3.57	3.14	5.05	4.29
	s.d.	0.65	0.65	0.61	0.71
男女	M	4.05	4.35	5.05	4.15
	s.d.	0.67	0.67	0.62	0.73
男男	M	4.95	4.16	3.90	4.74
	s.d.	0.69	0.69	0.64	0.75

表 4：第一局和最後一局不同性別組成結束時間點重複量數變異數分析表

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別組成	2	8.99	4.50	0.21
誤差 1	57	1232.86	21.63	
組內變項				
故事	1	14.43	14.43	2.60
故事 × 性別組成	2	24.26	12.13	2.18
誤差 2	57	316.72	5.56	
局數	1	5.03	5.03	1.01
局數 × 性別組成	2	3.85	1.93	0.39
誤差 3	57	283.75	4.98	
故事 × 局數	1	0.02	0.02	0.00
故事 × 局數 × 性別組成	2	20.43	10.21	2.56
誤差 4	57	227.57	3.99	

表 5：24 局不同性別結束時間點的平均值與標準差

		短						長						
		利差		小			大			小			大	
		增額	低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	中	高
開發建設														
女女	M	2.00	2.71	3.36	1.83	2.45	2.52	3.12	3.83	4.93	2.69	4.02	4.93	
	s.d.	0.21	0.25	0.25	0.23	0.26	0.25	0.41	0.41	0.42	0.39	0.48	0.42	
男女	M	2.80	3.28	3.70	1.95	2.70	2.75	4.80	5.03	6.15	3.43	4.48	6.15	
	s.d.	0.31	0.36	0.36	0.33	0.37	0.37	0.60	0.60	0.61	0.57	0.69	0.61	
男男	M	2.68	3.10	3.93	2.28	2.80	2.90	4.80	5.35	5.35	3.43	4.83	5.35	
	s.d.	0.22	0.26	0.26	0.23	0.26	0.26	0.42	0.42	0.43	0.40	0.49	0.43	
瀕臨絕種魚														
女女	M	2.74	3.76	3.74	2.64	3.05	3.43	4.00	5.93	6.02	3.76	5.02	4.52	
	s.d.	0.31	0.27	0.28	0.29	0.34	0.32	0.57	0.47	0.54	0.54	0.56	0.55	
男女	M	3.40	4.40	4.75	3.73	3.93	4.40	5.08	7.10	6.90	5.18	5.88	6.05	
	s.d.	0.45	0.40	0.41	0.42	0.50	0.46	0.82	0.68	0.78	0.78	0.81	0.80	
男男	M	3.43	4.45	4.70	2.65	3.38	3.80	5.50	6.35	6.00	4.30	4.75	5.53	
	s.d.	0.32	0.28	0.29	0.30	0.35	0.32	0.58	0.48	0.55	0.55	0.57	0.57	

表 6：24 局不同性別結束時間點重複量數變異數分析表

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3	395.97	131.99	1.44
誤差 1	118	10812.57	91.63	
組內變項				
故事	1.00	577.49	577.49	25.12 ***
故事 × 性別	3.00	25.85	8.62	0.38
誤差 2	118.00	2713.03	22.99	
長度	1.00	2210.29	2210.29	237.59 ***
長度 × 性別	3.00	29.49	9.83	1.06
誤差 3	118.00	1097.75	9.30	
利差	1.00	226.82	226.82	87.82 ***
利差 × 性別	3.00	16.88	5.63	2.18
誤差 4	118.00	304.76	2.58	
增額	1.42	702.88	496.30	123.81 ***
增額 × 性別	4.25	11.27	2.65	0.66
誤差 5	167.12	669.88	4.01	
故事 × 長度	1.00	2.02	2.02	0.62
故事 × 長度 × 性別	3.00	7.77	2.59	0.79
誤差 6	118.00	387.74	3.29	
故事 × 利差	1.00	0.29	0.29	0.17
故事 × 利差 × 性別	3.00	19.35	6.45	3.89 *
誤差 7	118.00	195.73	1.66	
長度 × 利差	1.00	2.96	2.96	2.43
長度 × 利差 × 性別	3.00	0.24	0.08	0.07
誤差 8	118.00	143.66	1.22	

* $p < 0.05$ *** $p < 0.005$

表 6：24 局不同性別結束時間點重複量數變異數分析表(續)

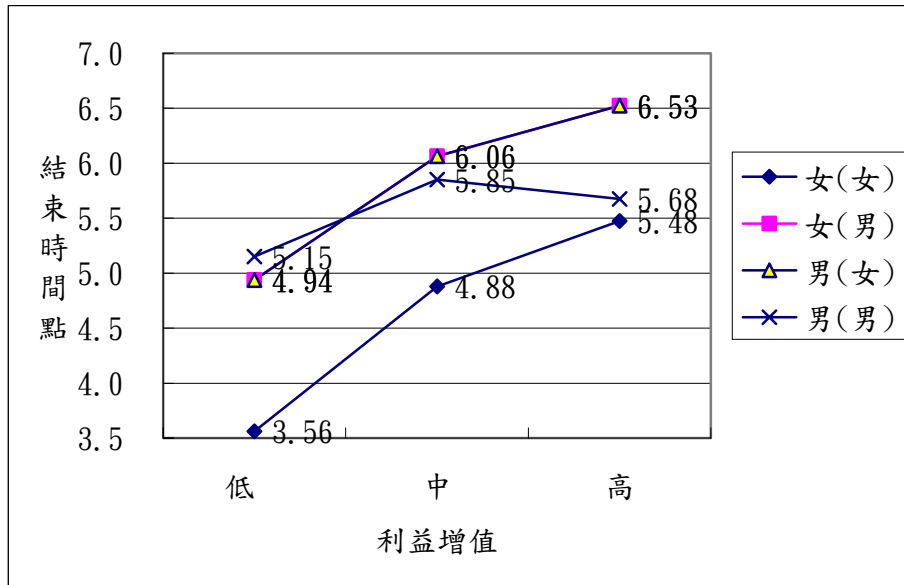
Source	df	SS	MS	F
故事 × 長度 × 利差	1.00	12.75	12.75	10.66 ***
故事 × 長度 × 利差 × 性別	3.00	4.35	1.45	1.21
誤差 9	118.00	141.18	1.20	
故事 × 增額	1.91	27.32	14.32	9.79 ***
故事 × 增額 × 性別	5.73	8.97	1.57	1.07
誤差 10	225.21	329.17	1.46	
長度 × 增額	1.97	35.59	18.11	13.69 ***
長度 × 增額 × 性別	5.90	17.88	3.03	2.29 *
誤差 11	231.91	306.88	1.32	
故事 × 長度 × 增額	1.91	29.96	15.71	9.48 ***
故事 × 長度 × 增額 × 性別	5.72	18.32	3.20	1.93
誤差 12	225.01	373.14	1.66	
利差 × 增額	1.83	2.78	1.52	1.22
利差 × 增額 × 性別	5.48	13.59	2.48	1.99
誤差 13	215.67	268.71	1.25	
故事 × 利差 × 增額	1.91	44.04	23.03	24.68 ***
故事 × 利差 × 增額 × 性別	5.74	10.20	1.78	1.91
誤差 14	225.62	210.58	0.93	
長度 × 利差 × 增額	1.84	12.71	6.93	6.31 ***
長度 × 利差 × 增額 × 性別	5.50	14.19	2.58	2.35 *
誤差 15	216.47	237.62	1.10	
故事 × 長度 × 利差 × 增額	1.91	19.46	10.18	10.24 ***
故事 × 長度 × 利差 × 增額 × 性別	5.73	1.97	0.34	0.35
誤差 16	225.44	224.10	0.99	

* $p < 0.05$ *** $p < 0.005$

結果性別的主效果不顯著，性別的賽局結束時間由短至長依序為：對手為同性的女生($M = 3.63, s.d. = 0.30$)、對手為同性的男生($M = 4.23, s.d. = 0.31$)、對手為異性的男生、女生($M = 4.50, s.d. = 0.44$)，男、女互為對手，此兩組平均值與標準差相同。性別組成異質時結束時間最晚。

故事、賽局長度、雙方利差、利益增值的主效果皆顯著，與先前「性別組成對賽局結束時間點的影響」分析相同。故事主效果顯示，卡布魚結束時間($M = 4.69, s.d. = 0.24$)比開發建設($M = 3.74, s.d. = 0.18$)晚。賽局長度主效果顯示，平均結束時間點在賽局為 11 個決策點時($M = 5.14, s.d. = 0.25$)比賽局為 7 個決策點時($M = 3.29, s.d. = 0.14$)慢，由平均數看來，不論長期、短期賽局幾乎都是在中點時即結束。由於長期賽局的中點(T5)與短期賽局的中點(T3)都是由 A 做決策，由平均數判斷，大多數受試者在遇到自己扮演 A(利益大者)時會背叛對方。不論賽局長短，雙方利差的主效果也顯著，雙方利差大時平均結束時間($M = 3.92, s.d. = 0.20$)顯著比利差小的賽局($M = 4.51, s.d. = 0.18$)早，顯示賽局中雙方利益差異懸殊時，不利於合作的行為。此外，賽局中隨時間的演進利益增值的主效果也會顯著的影響雙方合作意願，受試者會隨著增額的低($M = 3.52, s.d. = 0.19$)、中($M = 4.35, s.d. = 0.20$)、高($M = 4.77, s.d. = 0.20$)而延後結束賽局，顯示合作若可帶來較大的利益增加時，即使雙方的利差可能因此縮小，雙方合作的意願也會加大。

交互作用方面：除了先前三組性別組成對結束時間點分析中，已顯著的交互作用外，故事 × 利差 × 性別及長度 × 增額 × 性別的三因子交互作用、長度 × 利差 × 增額 × 性別四因子交互作用也有顯著差異。由於決策作業長度 × 利差 × 增額 × 性別的交互作用顯著，下面將略過長度 × 增額 × 性別的三因子交互作用，直接以簡單主效果分析四因子與故事 × 利差 × 性別三因子的交互作用。

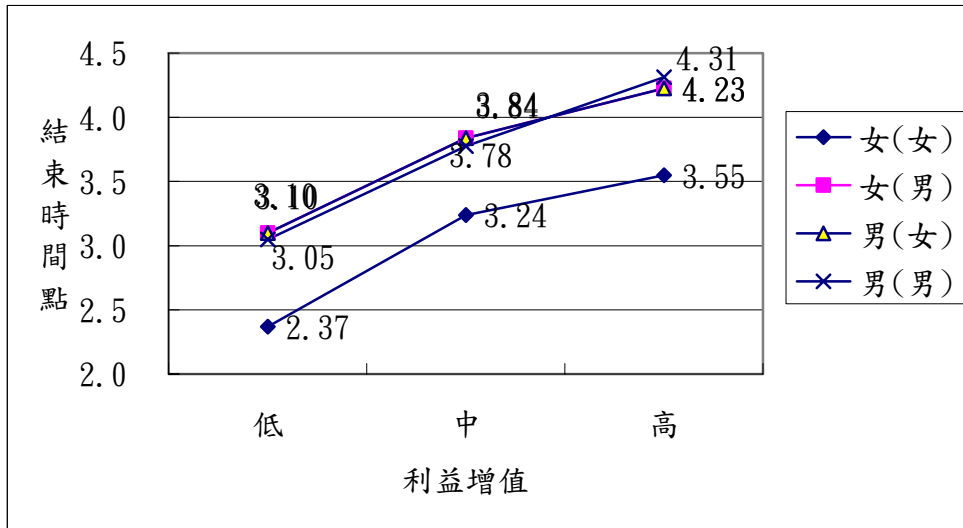


¹括弧內為對手性別

圖 7：長期賽局雙方利差小情況下利益增值與性別的交互作用

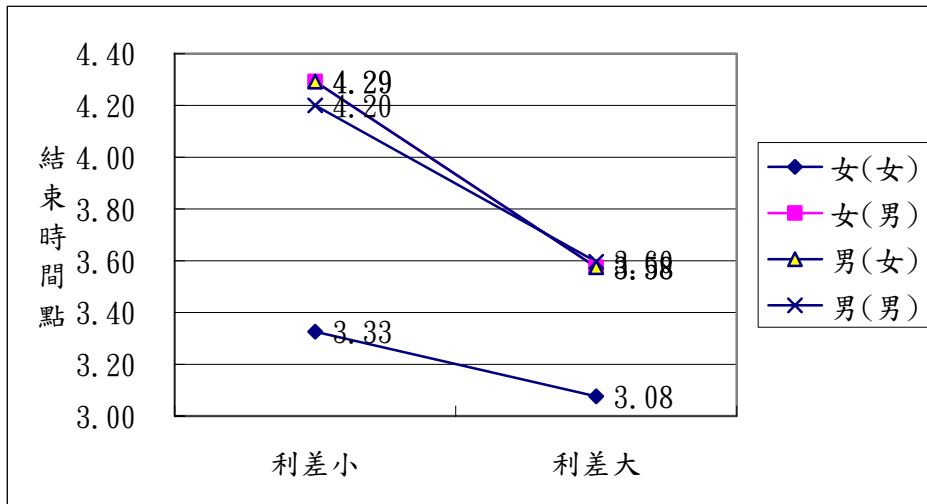
簡單主效果檢定長度 × 利差 × 增額 × 性別交互作用後 (附錄九)顯示，在賽局長度長且雙方利差小時，利益增值 × 性別二因子交互作用顯著。由圖 7 可觀察出對手為異性的男女(增值低， $M = 4.94, s.d. = 0.61$ ；增值中， $M = 6.06, s.d. = 0.55$ ；增值高， $M = 6.53, s.d. = 0.62$)及對手為同性的女性(增值低， $M = 3.56, s.d. = 0.42$ ；增值中， $M = 4.88, s.d. = 0.38$ ；增值高， $M = 5.48, s.d. = 0.43$)皆會隨著利益增值的提高而延後結束時間點，但對手為同性的男性(增值低， $M = 5.15, s.d. = 0.43$ ；增值中， $M = 5.85, s.d. = 0.39$ ；增值高， $M = 5.68, s.d. = 0.44$)的行為表現卻不同。他們在利益增值低度時結束時間最晚，利益增值較大時，結束時間點沒有相對的延後，由於利益增值提升會降低雙方所得的差距，顯示男性與男性間若合作會縮小雙方差距時，合作的意願會降低。

另一方面由平均數間的兩兩比較也發現在賽局長度短且雙方利差小時(圖 8)，對手為同性的女生賽局結束時間點($M = 3.05, s.d. = 0.21$)明顯比對手為同性的男生($M = 3.71, s.d. = 0.21$)早，顯示勢均力敵的女性間，合作意願較勢均力敵的男



¹括弧內為對手性別

圖 8：短期雙方利差小情況下利益增值與性別的交互作用



¹括弧內為對手性別

圖 9：開發建設案雙方利差與性別的交互作用

性間低；同樣的現象也在賽局長且雙方利差小且利益增值低時出現，在這種賽局中對手為同性的女生結束時間點($M = 3.56, s.d. = 0.42$)也明顯比對手為同性的男生($M = 5.15, s.d. = 0.43$)早。顯示不論賽局長短雙方財力均衡下，女性間的互信程度及合作傾向明顯比男性間低；若賽局長雙方財力相近但增值前景不佳時，女性間也會比男性間有較低的互信。

以簡單主效果檢定故事 \times 利差 \times 性別後(附錄十)顯示，開發建設案的情境

下，利差與性別的交互作用顯著(圖 9)，在雙方利差小時，女性與女性間的合作傾向最低($M = 3.33, s.d. = 0.29$)，明顯比其他各組還早結束賽局(對手為異性的男女， $M = 4.29, s.d. = 0.41$ ；對手為同性的男性， $M = 4.20, s.d. = 0.29$)，在雙方利益差距大時，儘管女性間的結束時間很早($M = 3.08, s.d. = 0.31$)，但與其他組(對手為異性的男女， $M = 3.58, s.d. = 0.44$ ；對手為同性的男性， $M = 3.60, s.d. = 0.31$)的差異未達顯著，以上結果與先前的一致。

第一局和最後一局決策。不同性別受試者在不同故事情境下，第一局和最後一局決策結束時間點的平均數與標準差列於表 7。性別(對方為同性的男、女及對方為異性的男、女) 為組間變項，故事(利益牽涉第三方與否)、局數(第一局、最後一局)為組內變項，賽局結束時間點為依變項的 $4 \times 2 \times 2$ 重複量數變異數分析結果列於表 8。性別、局數主效果不顯著，對方為同性的女生結束時間點最早($M = 4.01, s.d. = 0.36$)，對方為同性的男生次之($M = 4.43, s.d. = 0.37$)，對方為異性的男生 ($M = 4.40, s.d. = 0.52$) 與對方為異性的女生($M = 4.40, s.d. = 0.52$)結束時間點最晚。

男性面對同性和異性的決策行為相似，但女性在面對同性時比起面對異性有較不信任的傾向，只是差異不顯著。

第一局($M = 4.08, s.d. = 0.26$)的結束時間比最後一局($M = 4.55, s.d. = 0.24$)稍早，但差異不顯著，不支持假設提出的最後一局決策行為與其他局有差異。

故事主效果顯著，開發建設($M = 4.08, s.d. = 0.26$)的結束時間點先於魚群減種($M = 4.55, s.d. = 0.24$)。故事 \times 性別二因子交互作用顯著，故事 \times 局數 \times 性別三因子交互作用顯著，以簡單主效果檢定故事 \times 局數 \times 性別的交互作用結果(附錄十一)發現故事與性別的交互作用只出現在第一局中。由圖 10 可知，對手

表 7：第一局和最後一局不同性別結束時間點的平均數和標準差

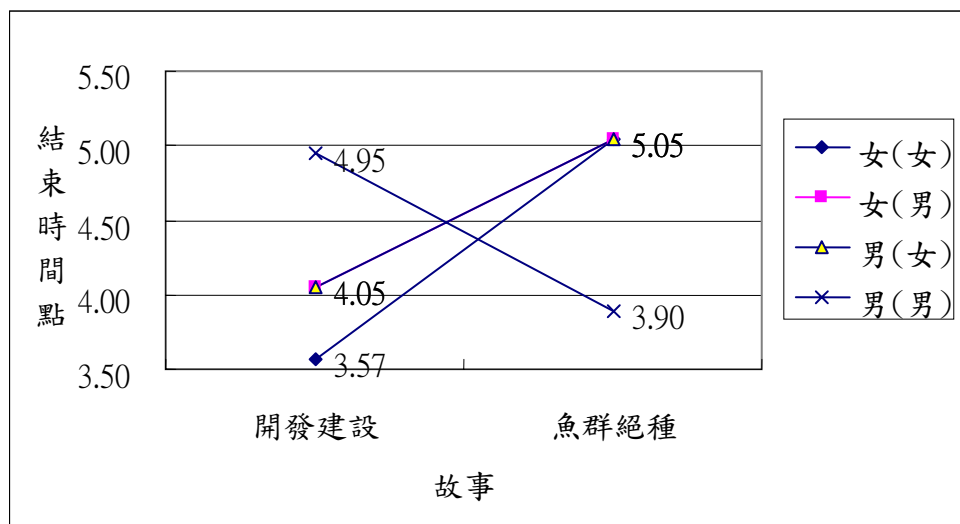
	故事	開發建設		魚群滅種	
		局數	第一局	最後一局	第一局
女(女) ¹	M	3.57	3.14	5.05	4.29
	s.d.	0.46	0.46	0.43	0.50
女(男)	M	4.05	4.35	5.05	4.15
	s.d.	0.66	0.66	0.62	0.72
男(女)	M	4.05	4.35	5.05	4.15
	s.d.	0.66	0.66	0.62	0.72
男(男)	M	4.95	4.16	3.90	4.74
	s.d.	0.48	0.48	0.45	0.52

¹括弧內為對手性別

表 8：第一局和最後一局不同性別結束時間點重複量數變異數分析表

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3	17.98	5.99	0.28
誤差 1	116	2465.72	21.26	
組內變項				
故事	1	23.36	23.36	4.28 *
故事 × 性別組成	3	48.52	16.17	2.96 *
誤差 2	116	633.45	5.46	
局數	1	9.10	9.10	1.86
局數 × 性別組成	3	7.71	2.57	0.53
誤差 3	116	567.49	4.89	
故事 × 局數	1	2.02	2.02	0.52
故事 × 局數 × 性別組成	3	40.86	13.62	3.47 *
誤差 4	116	455.14	3.92	

* $p < 0.05$



¹括弧內為對手性別

圖 10：第一局結束時間點之性別與故事的交互作用

為同性的女性在利益純屬雙方消長的故事下，最早結束第一局的賽局，但在賽局涉及公共利益的故事中，卻最晚結束賽局，顯示女性在第一局中有較高的利他行為。而對手為同性的男性在利益純屬雙方消長時，第一局時賽局結束時間點較利益涉及第三者晚，顯示男性對公共利益似乎較不關心。

三、性別對選擇背叛決策的影響

每次握有決策權時受事者可以選擇背叛或是合作，由選擇背叛的次數可觀察不信任對方、貪圖短期利益的自利程度。

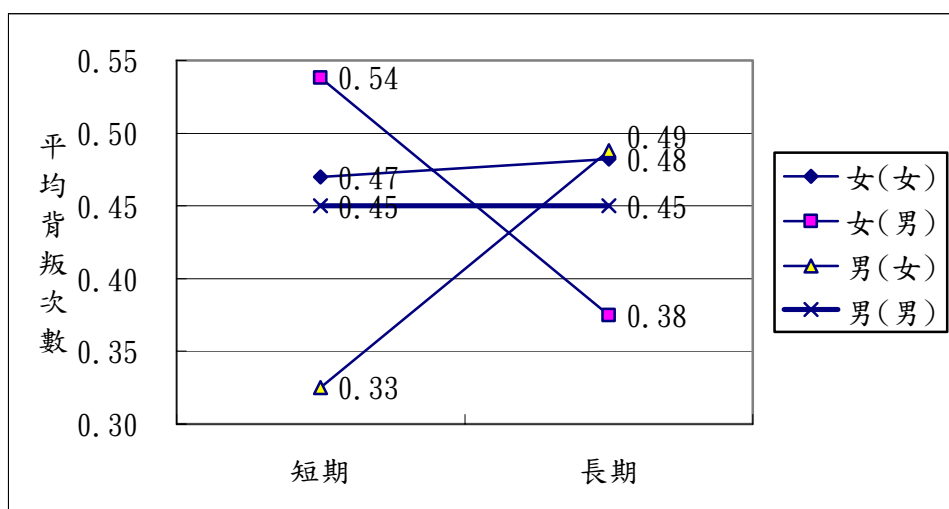
受試者每一局蜈蚣遊戲之背叛次數為 0 或 1，但如果雙方都沒有背叛對方讓賽局進行到最後，則兩方背叛次數皆為 0。在 24 種不同作業結構的賽局情境下皆有兩個決策作業，本研究以受試者在此兩個賽局中的平均背叛次數為應變項衡量。

24 局決策。不同性別受試者在 2(故事) × 2(長度) × 2(利差) × 3(增額)情境下，24 局決策中平均背叛可能性的平均數與標準差列於表 9。性別(對方為同性的男、女及對方為異性的男、女)為組間變項，故事(利益牽涉第三方與否)、賽局長度

(長、短)、雙方利差(大、小)、利益增值(高、中、低)為組內變項，平均背叛次數為依變項的 $4 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$ 重複量數變異數分析結果列於表 10。結果發現性別的主效果不顯著，男女在不同性別組成情況下，背叛可能性由多到少依序為：對方為同性的女生($M = 0.48, s.d. = 0.03$)、對方為異性的女性($M = 0.47, s.d. = 0.04$)、對方為同性的男性($M = 0.45, s.d. = 0.03$)、對方為異性的男生($M = 0.39, s.d. = 0.04$)，不同性別在蜈蚣賽局中背叛對方的平均次數無顯著差異。

賽局的故事主效果顯著，開發建設情境下背叛可能性($M = 0.48, s.d. = 0.02$)比魚群滅絕情境($M = 0.41, s.d. = 0.02$)高，顯示當獲利只由兩方競爭則不信任的程度提高，與前面分析相符。

交互作用部分僅長度 \times 利差 \times 增額 \times 性別四因子交互作用顯著，簡單主效果檢定(附錄十二)發現，性別的差異僅出現在增額中度、雙方利差大且賽局短時($F(3,118) = 2.77, p < 0.05$)，此情境下(圖 11)選擇背叛對方的順序為：對手為異性的女性($M = 0.54, s.d. = 0.30$)、對手為同性的女性($M = 0.47, s.d. = 0.24$)、對手為同性的男性($M = 0.45, s.d. = 0.22$)、對手為異性的男性($M = 0.33, s.d. = 0.23$)。事後



¹括弧內為對手性別

圖 11：增值中度利差大情況下性別與賽局長度交互作用圖

表 9：24 局不同性別背叛次數的平均值與標準差

長度		短						長					
		利差		小		大		小		大			
增額		低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	中	高
開發建設													
女(女)	M	0.50	0.49	0.49	0.50	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	0.49	0.50	0.49
	s.d.	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06
女(男)	M	0.63	0.43	0.60	0.48	0.63	0.55	0.40	0.55	0.48	0.53	0.38	0.48
	s.d.	0.08	0.08	0.08	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.07	0.07	0.09
男(女)	M	0.33	0.50	0.40	0.50	0.35	0.43	0.50	0.43	0.48	0.48	0.63	0.50
	s.d.	0.08	0.08	0.08	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.07	0.07	0.09
男(男)	M	0.50	0.46	0.45	0.49	0.48	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.46	0.46
	s.d.	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06
魚群絕種													
女(女)	M	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.49	0.44	0.45	0.46	0.46	0.49
	s.d.	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
女(男)	M	0.45	0.45	0.40	0.40	0.45	0.48	0.50	0.43	0.45	0.48	0.38	0.40
	s.d.	0.08	0.09	0.09	0.08	0.07	0.09	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09
男(女)	M	0.35	0.30	0.30	0.43	0.30	0.25	0.30	0.33	0.25	0.38	0.35	0.38
	s.d.	0.08	0.09	0.09	0.08	0.07	0.09	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09
男(男)	M	0.41	0.36	0.34	0.50	0.43	0.44	0.41	0.40	0.39	0.46	0.44	0.43
	s.d.	0.06	0.07	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

¹括弧內為對手性別

表 10：24 局不同性別背叛次數的重複量數變異數分析

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3	2.58	0.86	1.30
誤差	118	77.82	0.66	
組內變項				
故事	1.00	3.61	3.61	16.59 ***
故事 × 性別	3.00	0.79	0.26	1.21
誤差 2	118.00	25.69	0.22	
長度	1.00	0.01	0.01	0.10
長度 × 性別	3.00	0.47	0.16	1.32
誤差 3	118.00	13.98	0.12	
利差	1.00	0.14	0.14	0.86
利差 × 性別	3.00	0.29	0.10	0.58
誤差 4	118.00	19.44	0.17	
增額	1.77	0.19	0.11	0.75
增額 × 性別	5.30	0.15	0.03	0.20
誤差 5	208.37	30.15	0.15	
故事 × 長度	1.00	0.01	0.01	0.11
故事 × 長度 × 性別	3.00	0.38	0.13	1.51
誤差 6	118.00	9.87	0.08	
故事 × 利差	1.00	0.04	0.04	0.39
故事 × 利差 × 性別	3.00	0.16	0.05	0.51
誤差 7	118.00	12.67	0.11	
長度 × 利差	1.00	0.00	0.00	0.01
長度 × 利差 × 性別	3.00	0.21	0.07	0.80
誤差 8	118.00	10.09	0.09	

*** $p < 0.005$

表 10：24 局不同性別背叛次數的重複量數變異數分析(續)

Source	df	SS	MS	F
故事 × 長度 × 利差	1.00	0.00	0.00	0.00
故事 × 長度 × 利差 × 性別	3.00	0.02	0.01	0.10
誤差 9	118.00	8.16	0.07	
故事 × 增額	1.91	0.16	0.08	0.91
故事 × 增額 × 性別	5.72	0.09	0.02	0.17
誤差 10	224.87	20.98	0.09	
長度 × 增額	1.99	0.01	0.01	0.06
長度 × 增額 × 性別	5.98	0.15	0.03	0.25
誤差 11	235.14	23.14	0.10	
故事 × 長度 × 增額	1.96	0.03	0.02	0.15
故事 × 長度 × 增額 × 性別	5.87	0.14	0.02	0.24
誤差 12	230.91	23.23	0.10	
利差 × 增額	1.99	0.01	0.00	0.04
利差 × 增額 × 性別	5.96	0.10	0.02	0.17
誤差 13	234.30	22.79	0.10	
故事 × 利差 × 增額	1.99	0.02	0.01	0.10
故事 × 利差 × 增額 × 性別	5.98	0.04	0.01	0.06
誤差 14	235.29	24.68	0.11	
長度 × 利差 × 增額	1.95	0.01	0.00	0.05
長度 × 利差 × 增額 × 性別	5.85	1.11	0.19	2.47 *
誤差 15	229.94	17.74	0.08	
故事 × 長度 × 利差 × 增額	1.88	0.01	0.01	0.05
故事 × 長度 × 利差 × 增額 × 性別	5.65	0.93	0.17	1.37
誤差 16	222.12	26.66	0.12	

* $p < 0.05$

比較的結果發現，女性不論對手為同性或異性背叛的情形皆高於對手為異性的男性，而其他各組間差異不顯著。顯示在兩性間的合作賽局中，若賽局短(關係短)且雙方財力懸殊時，如果隨時間而增加的利益不足以大幅度縮小雙方利差，也不能維持原來實力上差距時，女性與人合作的意願偏低，相對上，這種情形下男性會比較願意與其女性對手合作，再度顯示男性在雙方財力懸殊時會偏向合作的特徵。

第一局和最後一局決策。不同性別受試者在不同故事情境下，第一局和最後一局背叛可能性的平均數與標準差列於表 11。性別(性別組成同質的男、女及性別組成異質的男、女) 為組間變項，故事(利益牽涉第三方與否)、局數(第一局、最後一局)為組內變項，背叛次數為依變項的 $4 \times 2 \times 2$ 重複量數變異數分析結果列表 12，無任何主效果或交互作用顯著。男女在不同性別組成情況下，背叛可能性由多到少依序為：對方為異性的女生($M = 0.51, s.d. = 0.07$)、對方為同性的女性($M = 0.48, s.d. = 0.04$)、對方為同性的男性($M = 0.44, s.d. = 0.05$)、對方為異性的男生($M = 0.35, s.d. = 0.07$)。

整體而言，在蜈蚣賽局資訊完全透明只是雙方訊息未知的情況下，公共或私人利益、賽局合作長短期、雙方利益差距大小、利益增值情形等作業結構對人類賽局決策的影響皆顯著。人們在面對公共利益時，會比單純的私有利益有更高的合作行為；賽局關係較長期的彼此信任程度也會提高；雙方的財力相近時，維持互助關係的動機較強；面對報酬前景佳的賽局，有更高的誘因合作。性別的主效果在蜈蚣賽局上差異不是很明顯，透過平均數觀察出異性組合的合作關係維持最久，男性間次之，女性間最短。性別與作業結構的交互作用也顯著，女性在第一局面對公共利益議題時，合作傾向與高過男性，即女性原先的行為較男性有利

他，但透過多次的合作關係後學習效果出現，漸漸的與男性行為相似。綜合言之，們在蜈蚣賽局決策是以自身利益考量為優先，並且十分重視雙方實力的消長情形，雖然合作行為不僅利他也利己，但合作所帶來的利益會縮小雙方差距，此時儘管合作有益於自身的絕對利益卻危及了相對實力，在這種情形下女性背叛對方提早結束雙方的合作關係的行為高於男性。女性較保守，男性較冒險，兩性可承擔的風險程度有些差異，所以在有損自己相對實力的賽局中，女性背叛對方以維持自己的地位，男性則願意犧牲部分的相對利益以累積絕對實力。



表 11：第一局和最後一局不同性別背叛次數的平均數和標準差

	故事	開發建設		魚群絕種	
		局數	第一局	最後一局	第一局
女(女) ¹	M	0.50	0.50	0.50	0.43
	s.d.	0.08	0.08	0.08	0.08
女(男)	M	0.50	0.65	0.40	0.50
	s.d.	0.11	0.11	0.11	0.11
男(女)	M	0.45	0.25	0.45	0.25
	s.d.	0.11	0.11	0.11	0.11
男(男)	M	0.45	0.47	0.45	0.40
	s.d.	0.08	0.08	0.08	0.08

¹括弧內為對手性別

表 12：第一局和最後一局不同性別背叛次數重複量數變異數分析表

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3	1.30	0.43	1.29
誤差 1	116	38.85	0.34	
組內變項				
故事	1	0.27	0.27	1.11
故事 × 性別	3	0.17	0.06	0.24
誤差 2	116	27.83	0.24	
局數	1	0.10	0.10	0.49
局數 × 性別	3	1.07	0.36	1.72
誤差 3	116	24.08	0.21	
故事 × 局數	1	0.07	0.07	0.31
故事 × 局數 × 性別	3	0.02	0.01	0.04
誤差 4	116	25.13	0.22	

第五章 結論與討論

一、理論意涵

本研究在探討不同性別在各決策作業結構下的行為表現是否有差異，以1981年 Rosenthal 的蜈蚣賽局作業實驗，蜈蚣賽局由兩人一起進行，將整個賽局雙方各期可能報酬完全公開，但不知道與自己共同決策者的相關資訊，所以決策依據部分來自作業結構(利益涉及第三方與否分配、賽局決策長度、雙方利益差距及利益增額程度)。不同性別在面對同樣作業結構時決策行為是否不同，儘管無法獲得對手的資訊，在重複進行多次賽局後可歸納出對手的行為而調整自己的決策，決策依據部分來自個人特質與經驗。實驗用賽局結束時間點、合作次數、背叛次數衡量決策行為。

人類在做決策時，不會只考慮自身的利益，還會有利他的行為，只是程度上有不同(Gilligan,1982)。由實驗結果發現受試者原始的決策行為表現(第一局)，即未受操弄或其他學習效果影響下，性別組成同質的女性面對利益涉及第三者的情境，有強烈的利他行為、相互信任；利益由兩方競爭的情境，則出現較多自利的決策行為、信任感低。反觀性別組成同質下的男性，在利益僅由兩方競爭時比利益涉及第三者的情況釋出更多的信任感，對公共利益沒有關懷確願意未提高自身利益冒險與對方合作。多次經驗累積與觀察，女性會學習他人行為而修正自己的決策，最終不論利益涉及第三方與否皆完全以最大化自身利益考量做決定；男性也有改變，雙方競爭利益情況下信任感降低，公共利益議題下利他行為提高。假說一提出在兩人賽局中，性別不同信任程度及利他行為亦不同，實驗結果性別的主效果不顯著，但交互作用項顯著，女性偏保守男性較愛冒險的先天差異可能使得在特定作業結構下有不同的決策行為。

先前眾多研究(Frank, Gilovich, & Regan, 1993; Ortmann, Tichy, 1999; Rapoport & Chammah, 1965; Kurzban & Houser, 2001)對何種性別合作傾向較高的結論不一致。本研究發現女性在公共利益議題上願意放棄自己的利益與他人合作；利益不涉及第三方，則以自身利益考量出發，透過經驗與學習，女性會調整自己的決策行為以反應外在模式，即使在公共利益議題下也漸漸降低信任感、不與他人合作，於是推論女性合作傾向較男性高，但會隨著背景、經驗不同使合作傾向降低。整體而言，支持假說二，人們在處理公共利益議題時會比面對個人利益問題有更高的合作傾向。

在預期效用理論基礎下(Von Neumann, 1947)，賽局長度愈長利潤累積次數增加，在效用最大化考量下，雙方皆有累積利潤的意願而相互合作，面對長期要比短期願意合作、培養信任感，實驗結果與先前研究(Bornstein & Kugler & Ziegelmeyer, 2004)相同，人們在長期關係的賽局會表現出較高的互信程度，支持假說三。

雙方利差的主效果顯著，利差大時結束時間早，背叛可能性較高，支持假說四，雙方在經濟利益上的差距大將造成信任與合作傾向降低。進行兩人蜈蚣賽局，雙方利差大時有當期獲利比對方高出很多的誘因以及下期獲利比對方低得離譜的恐懼，於是傾向風險規避結束遊戲；雙方利差小時，當期獲利比對方稍高，下期獲利與對方差距不大，於是傾向風險愛好與對方合作。利益失衡時人們容易背叛、不信任程度高；利益平衡時彼此合作、相互信任，因為人類所感受到利得損失是根據某個參考點作比較的，面對利得人們表現風險規避，面對損失則風險愛好，實驗結果與預期理論相符(Tversky & Kahneman, 1974)。

利益增值的主效果顯著，利益增值低度的結束時間最晚，背叛可能性較低，

反之亦然，與先前研究結果(Ho & Weigelt,2005)相同，支持假說五，獲利成長幅度愈高，雙方合作的意願愈高。增值高則雙方合作所能累積的公共利益快速成長，在理性行為求最大化利益的考量下，有更高的誘因合作。

蜈蚣賽局的困難在於決策雙方互不相識，儘管賽局的資訊完全公開透明，卻無法掌握對手的資訊，每回合都與不同人，進行無法建立信任關係。雙方都知道彼此合作讓賽局進行到最後可獲得最大利益，但真正進行到最後的卻少之又少，61組中僅28組曾經將遊戲進行到最後，其中這28組的平均只有11局，約佔1/5(共52局)。透過作業結構的設計可以看出人們在何種蜈蚣賽局情況下願意表現出合作行為，結束時間點大多在整個賽局中間偏後，並非在起始時間或最後，是因為人們以自身利益作考量，欲累積私人財富在初期結束賽局是不明智的，接近尾聲時為提防對方背叛，先發制人以保住自己相對優勢。

二、研究限制與建議

本研究所採用的受試者僅限於清華大學與交通大學大學生、研究生122位，樣本數有限且無收集其他年齡層、其他背景的資料，對於結果的推廣與應用可能有不同。另外，在實驗設計中雙方利益差距是固定的，所以當利益增值為中高度時，隨著賽局不斷進行利益不斷累積，雙方利益差距逐漸減小，稀釋了雙方利差效果。

進行了52局賽局，不同性別的決策行為如何改變？學習效果如何？這些都是值得繼續探討的問題，可以透過實驗結束後錄下的決策行為問與答，以質性研究再深入探討之。

實驗設計告知受試者與不同人進行賽局，此研究主要是觀察不同性別本身的不同，未來可以研究讓受試者知道與同一人進行賽局，但沒有再提供其他資訊的

情況，觀察決策行為是否更傾向於合作；只提供受試者對方是同一人和對方性別，觀察男女面對不同性別的決策行為是否有異。



參考文獻

- Andreas Ortmann, Lisa K. Tichy (1999). Gender differences in the laboratory: evidence from prisoner's dilemma games. *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol.39, 327-339
- Fey, M., McKelvey, R., & Palfrey, T. (1996). An Experimental Study of Contrast Sum Centipede game. *International Journal of Game Theory*, 25, 269-287.
- Gary Bornstein, Tamar Kugler, and Anthony Ziegelmeyer (2004). Individual and Group Decisions in the Centipede Game: Are Groups More "Rational" Players? *Journal of Experimental Social Psychology*, 40, 599-605.
- Gilligan, C. (1982). In a different voice: Psychological theory and women's development. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- James C., John B., and Mordecai H. (2001). Dynamic Decision Problem Structuring. *Journal of Multi-criteria Decision Analysis, Anal*, 10:139-141.
- McKelvey, R., & Palfrey, T. (1992). An Experimental Study of The Centipede game. *Econometrica*, 60, 803-836.
- Nagek, R.,(1995). Unravelling in guessing games: An experimental study. *American Economic Review*, 85, 1313-1326.
- Nash,J.F.(1950). The bargaining problem. *Econometrica*, 18, 155-162.
- Peter Kollock (1998). Social dilemmas: The anatomy of cooperation. *Annual Review of Sociology*, Vol.24, 183-214.
- Rapoport, A., Chammah, A.M., (1965). The Differences in Factors Contributing to The Level of Cooperation in The Prisoner's Dilemma game. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2, 831-83.
- Richard D. McKelevey & Thomas R. Palfrey (1992). An experimental study of the centipede game. *Econometrica*, Vol.60, 803-836.
- Robert H. Frank, Thomas Gilovich, and Dennis T. Regan(1993). Does studying economics inhibit cooperation? *Journal of Economic Perspectives*, 7, 159-171.
- Robert Kurzban and Daniel Houser(2001). Individual Differences in Cooperation in a Circular Public Goods Game. *European Journal of personality* 15:S37-S52
- Robert W. R. (1981). Games of Perfect Information, Predatory Pricing and Chain-Store Paradox. *Journal of Economic Theory* 25, 92-100.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185, 1124-1131.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1979). Prospect theory: An analysis of decisions under risk. *Econometrica*, 47, 263-291.

von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1947). Theory of games and economic behavior (2nd ed.). Princeton: Princeton University Press.

Ho, T., & Weigelt, K. (2005). Trust building among strangers. *Management Science*, 51, 519-530.



附錄一 千越建設(開發建設)

川崎市市政府有一個新市鎮的開發計畫，目前正在積極規劃之中，預計七年(或十一年)後周邊設備可完成建設。新市鎮有一塊住宅預定地，此地的地點遠離工業區、商業區，但距離未來的小學、中學不遠，計畫中的地鐵站也就在附近，快速道路四通八達，不論風景、地理環境、生活機能都十分適合居住。該地目前已為千越建築公司所標購，計畫在新市鎮完成時間內(七年或十一年)建設一高級住宅區，因此千越建築公司決定在每年的董事會上決定是否要開始建設此住宅區。

千越建築公司的董事會一向是由 A、B 兩個大股東輪流擔任主席，一年交換一次，雙方都視此新住宅區規劃為重要的專案計畫。建設若投資得當就能賺進大筆財富。雖然 A、B 兩大股東同屬一間公司，但誰擔任主席誰通常就可獲得資訊上的優勢。如果在他擔任主席的那年開發建設，他手上直接握有的資訊即可讓他獲得比另一股東更高的利益。相對上，未擔任主席的另一方可以直接掌握的資訊較少，所以預期的獲利也較少。值得注意的是：房價是會隨著市鎮基礎建設開發愈接近完工日期而逐年提高，所以若千越公司決定在新市鎮開發完成的前幾年就建設住宅區的話，雖然公司能獲得不少利潤，但隨著市政府在新市鎮周邊建設的開發進度時間進行，到第七年(或第十一年)時，市政府基礎建設完成，投資利潤才會到達獲利最高峰，此時，不論是誰擔任主席，公司的社區開發案必定要通過。

假如你是 A、B 兩個股東之一，在你擔任主席那年你可以選擇暫緩住宅區的案子，讓開發計畫延後以累積可得利潤。不過風險是隔年輪到另一大股東擔任主席，此時，此住宅區的開發與否他將可以主導，且你將會喪失資訊上優勢。當董事會的主導權落在對方手裡，如果這時另外那個大股東決定開發、動工，他將佔優勢而獲得較高利潤，你自己獲得的利潤則較前一年少，也較對方少。當然你的對手在擔任董事會主席時也可能選擇暫緩開發，則下一年會換自己當主席，便再次掌有優勢。

在這部份的實驗中，您有一半的機會可能是 A 股東，另一半機會是 B 股東，您所要做的就是當輪到你當董事會主席時，決定要開發該地還是暫緩開發該

地。所有的作業皆在電腦上進行。在這個問題上你需要重複進行決策約在 30 至 40 次，每次的對手都不相同，實際決策次數是視時間與可參與的人數而變動，當時間或參與者不足時，系統會告訴你“下局為最後一局”。在每一次的決策作業中，你所看到的是新市鎮每七(十一)年周邊建設完工之前，A 或 B 股東若決定進行開發工作時，該年度 A、B 股東各自可能獲得的利潤，以千萬為單位。

在每一局開始時，你會扮演 A 或 B 股東是隨機決定的，且你並不知道扮演另一位股東的人是誰，若你扮演 A 股東，則每一局第一年您擔任主席，決策由您開始，下一年才輪到 B 股東擔任主席；若該局一開始時你扮演的角色是 B 股東，你得在 A 股東下了決定後才能知道社區開發案通過與否，如果尚未通過你才有機會主導此社區開發案。

每一局中的決策點可能是七年（或十一年），在作業的開始，你就可以看到未來七年(或十一年)的利益分析情形，請仔細閱讀在每一年中若開發案通過，A、B 兩個股東各自可以獲得的利益，輪到你擔任董事會主席時，你都一定要決定該年要或不要通過該住宅區的開發案，並以按鍵 Z 代表開發投資，按鍵 / 代表暫緩投資作反應，一局結束後，螢幕上會顯示【開啟新局】，此時電腦會重新連線，換另一人擔任你的對手，你是 A 或 B 股東的可能性也會更換，請注意你的新的身分，以及你在該局中不同年度的利益變化。

附錄二 卡布魚(魚群滅種)

卡布魚生長在一定水溫的海水裡，所以會依季節的變化在溫帶、寒帶兩地遷徙。A國位於溫帶區，B國位於寒帶區，卡布魚因此會在A、B兩國的海域來回遷徙。冬季時大部分的卡布魚會到溫暖的A國海域棲息，留在B國的魚群較少；夏季時魚群則會回到B國海域產卵，此時只有少部份的卡布魚會留在A國(參考說明圖)。因為卡布魚的魚肉受世界各地人士的喜愛，所以卡布魚的獲利非常高！由於漁民大量的捕殺，造成卡布魚瀕臨絕種的危機，為了恢復生態平衡，最好辦法是兩國近期內皆限制漁民捕魚。若雙方合作，七季(或十一季)內都不捕殺，魚量將可達到生態平衡量，此時再開放捕魚，即可有足夠的魚量繁衍，也有足夠的魚量可以撈捕。

但是，如果在約定的七季(或十一季)之前，A國決定進行捕魚，此時因卡布魚群主要在A國棲息，A國將可獲得很高的利潤。然而一旦A國進行捕殺，B國也會立刻開放捕魚，只是相對上利潤較A國少。若今年冬季A國沒有捕殺，明年夏季卡布魚大量游往B國，僅剩少數魚群在A國海域，此時若B國決定捕魚，當然A國也會立刻反制，只是因魚群大多在B國，A國獲利比B國單薄，也比前一季要少。不論是哪一國決定開放捕魚，卡布魚均將因此而滅種。若A、B兩國在七季(或十一季)內沒有捕魚，卡布魚就能在兩國相安無事的遷徙、繁殖，生態專家推斷每七季(或十一季)才開放捕魚一次是讓卡布魚永續生存的最佳方案。

每一局開始時，你將會看到專家依據卡布魚在七季(或十一季)內的繁殖與遷徙的情形，而計算出來在每季若A、B任一方決定捕魚時，雙方所得的利益。

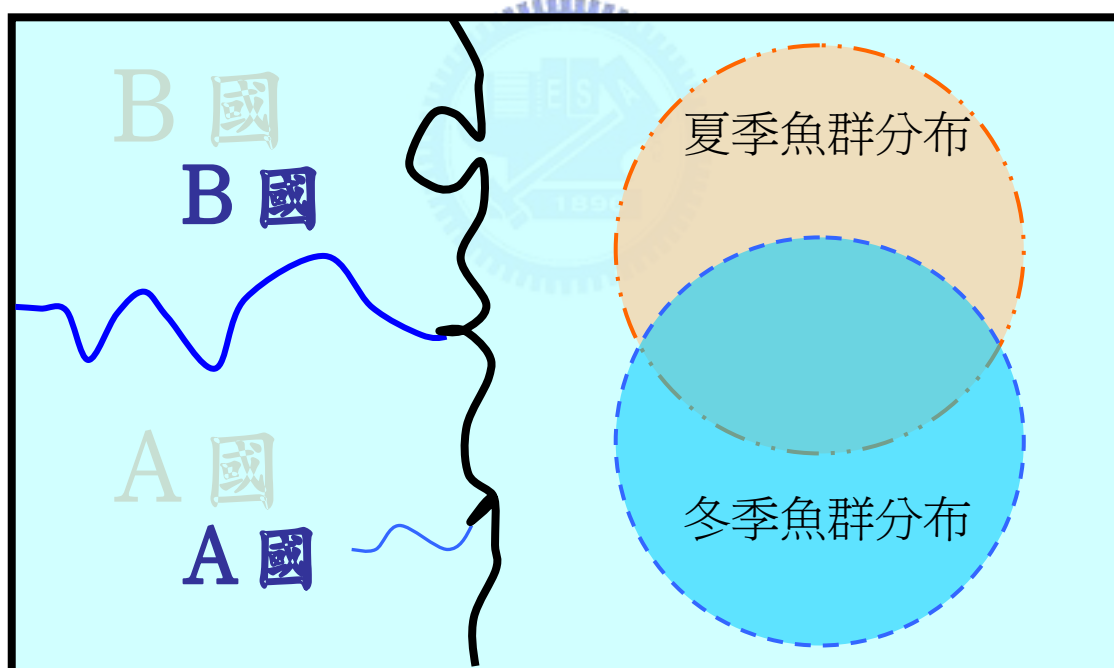
在這部份的實驗中，您有一半的機會可能是A國代表，另一半機會是B國代表，您所要做的就是當主要魚群在自己國家海域時，你決定要開放捕魚還是禁止捕魚。所有的作業皆在電腦上進行。在這個問題上你需要重覆進行決策約在30至40次，每次的對手都不相同，實際決策次數是視時間與可參與的人數而變動，如果時間或參與者不足時，系統會告訴你“下局為最後一局”。在每一次的決策作業中，你所看到的是魚群數量在每七季(或十一季)達到自然生態平衡之前，A或B國代表若決定開放捕魚，該季A、B兩國各自可能獲得的利潤，以千萬為單位。

在每一局開始時，你會扮演A或B國代表是隨機決定的，且你並不知道扮

演另一國代表的人是誰，若你扮演A國代表，則每一局第一季的決策由您開始，下一季才輪到B國代表做決定；若該局一開始時你扮演的角色是B國代表，你得在A國代表下了決定後才能知道下一季是否還有魚群，仍有魚群你才有做決策的機會。

每一局中的決策點可能是七季（或十一季），請仔細閱讀在每一季中若決定開放捕魚，A、B兩個各自可以獲得的利益。當主要魚群在自己國家海域時，你一定要決定該季要或不要開放捕魚，並以按鍵Z代表開放捕魚，按鍵/代表禁止捕魚作反應，一局結束後，螢幕上會顯示【開啟新局】，此時電腦會重新連線，換另一人擔任你的對手，你是A國或B國代表的可能性也會更換，請注意你的新的身分，以及你在該局中不同季節的利益變化。

說明圖：



附錄三 蜈蚣賽局在 2(賽局長短) × 2(雙方利差大小) × 3(利益增值程度)作業結構下的報酬分配實例

a. 短期賽局雙方利差小、利益增值低度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
決策者	A	B	A	B	A	B	
A	1134	831	1285	983	1436	1134	1587
B	756	1209	907	1361	1058	1512	1209

b. 短期賽局雙方利差小利益增值中度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
決策者	A	B	A	B	A	B	
A	673	561	898	786	1122	1010	1347
B	449	786	673	1010	898	1235	1122

c. 短期賽局雙方利差小利益增值高度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
決策者	A	B	A	B	A	B	
A	768	717	1178	1127	1588	1537	1998
B	512	973	922	1383	1332	1793	1741

d. 短期賽局雙方利差大利益增值低度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
決策者	A	B	A	B	A	B	
A	3132	1128	4134	2130	5731	3132	6139
B	626	3633	1629	4636	2631	5638	3633

e. 短期賽局雙方利差大利益增值中度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
決策者	A	B	A	B	A	B	
A	4506	2703	8110	6308	11714	9912	15319
B	901	6308	4506	9912	8110	13517	11714

f. 短期賽局雙方利差大利益增值高度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
決策者	A	B	A	B	A	B	
A	2850	2394	6499	6043	10147	9691	13796
B	570	4675	4219	8323	7867	11972	11516

g. 長期賽局雙方利差小利益增值低度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
決策者	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
A	573	420	650	497	726	573	803	650	879	726	956
B	382	612	459	688	535	764	612	841	688	917	764

h. 長期賽局雙方利差小利益增值中度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
決策者	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
A	664	553	885	774	1106	996	1328	1217	1549	1438	1770
B	443	774	664	996	885	1217	1106	1438	1328	1660	1549

i. 長期賽局雙方利差小利益增值高度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
決策者	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
A	549	512	842	805	1134	1098	1427	1391	1720	1683	2013
B	366	695	659	988	951	1281	1244	1574	1537	1866	1830

j. 長期賽局雙方利差大利益增值低度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
決策者	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
A	537	193	708	365	880	537	1052	708	1224	880	1395
B	107	623	279	794	451	966	623	1183	794	1310	966

k. 長期賽局雙方利差大利益增值中度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
決策者	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
A	1743	1046	3137	2440	4531	3834	5926	5228	7320	6623	8714
B	349	2440	1743	3834	3137	5228	4531	6623	5926	8017	7320

l. 長期賽局雙方利差大利益增值高度的報酬分配表實例

時間點	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
決策者	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
A	2080	1747	4741	4409	7403	7070	10065	9732	12727	12394	15389
B	416	3410	3078	6072	5740	8734	8401	11396	11063	14058	13725

附錄四 實驗指導語

您好，非常感激您來參與實驗，實驗中你的作業並不難，請以輕鬆的心情來反應出你的真實想法，實驗中所有內容只用於研究不會外流請放心。

此實驗中，你所面臨的工作需由兩個人來完成，你和他的決定將會產生一些後果，這些決定都和下面的問題有關，請仔細了解此問題的內容，再根據你自己的意願與判斷下決定。

由於經費有限，故在四百多名受試者中，只獎勵一名獲利最高者價值 500 元的 icash，其餘致贈精美小禮物一份。



附錄五 實驗流程



附錄六 操作畫面

Take Pass Game

相關資訊

練習局

場景：新市鎮計畫

所得利潤

總計:0

十一年中雙方利潤分析表

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	

選擇【開發社區】請按Z!

選擇【暫緩開發】請按!

A	513	365	335	596	1128	949	1421	1242	1714	1535	2007
B	217	689	510	982	803	1275	1096	1568	1389	1861	1682

遊戲訊息

T4另一股東選擇“暫緩開發”，遊戲繼續。此年度您將擔任董事會主席，請選擇“開發社區”或“暫緩開發”。

附錄七 實驗後問題

- | 姓名 | 性別 | 系所 |
|----|----|----|
|----|----|----|
1. 你對這兩個決策的結果感到滿意嗎？
 2. 你在這個決策過程中，你覺得自己是理性的嗎？
 3. 整體而言，你對對方的決策行為感到滿意嗎？
 4. 你覺得每個決策問題所提供的資訊充分嗎？
 5. 如果知道對方是誰，對你下決策會有幫助嗎？為什麼？
 6. 你覺得做這兩個決策容易嗎？困難度在哪？捕魚問題和新市鎮開發兩者難度是否相同？為什麼？
 7. 決策過程中你最關心什麼？有使用什麼策略嗎？影響你做決策的主要因素是什麼？
 8. 你在做捕魚問題與新市鎮開發的決策作業時，考慮的因素相同嗎？

非常感謝您來參與實驗，為了維持實驗的品質，請您在結束後不要向他人提及任何實驗相關的內容，待研究結束後會將結果 e-mail 告知。謝謝您的合作！！



附錄八 24 局不同性別組成下結束時間點之故事長度利差增值四因

子交互作用簡單主效果分析

故事長度利差增值結束時間點的平均數與標準差

故事	開發建設						魚群絕種					
	小			大			小			大		
增額	低	中	高	低	中	高	低	中	高	低	中	高
長度短												
M	2.48	3.03	3.66	2.02	2.65	2.72	3.18	4.20	4.39	3.00	3.44	3.87
s.d.	0.18	0.21	0.21	0.19	0.21	0.21	0.26	0.23	0.24	0.25	0.29	0.26
長度長												
M	4.22	4.72	5.47	3.17	4.43	5.47	4.84	6.45	6.30	4.40	5.21	5.35
s.d.	0.36	0.35	0.35	0.33	0.39	0.35	0.48	0.39	0.45	0.45	0.46	0.46

故事長度利差增值結束時間點簡單主效果的變異數分析

短期賽局

Source	SS	df	MS	F
故事	155.149	1	155.149	25.842 ***
誤差 1	360.226	60	6.004	
利差	53.018	1	53.018	37.524 ***
誤差 2	84.774	60	1.413	
增額	123.39	1.845	66.864	63.648 ***
誤差 3	116.318	110.722	1.051	
故事 × 利差	0.546	1	0.546	0.438
誤差 4	74.912	60	1.249	
故事 × 增額	0.656	1.807	0.363	0.441
誤差 5	89.219	108.428	0.823	
利差 × 增額	4.988	1.942	2.568	4.503 *
誤差 6	66.47	116.544	0.57	
故事 × 利差 × 增額	5.542	1.873	2.959	4.539 *
誤差 7	73.25	112.374	0.652	

* $p < 0.05$ *** $p < 0.005$

長期賽局

Source	SS	df	MS	F
故事	131.284	1	131.284	6.526 *
誤差 1	1206.966	60	20.116	
利差	80.005	1	80.005	32.436 ***
誤差 2	147.995	60	2.467	
增額	284.779	1.545	184.298	44.193 ***
誤差 3	386.638	92.713	4.17	
故事 × 利差	8.526	1	8.526	4.854 *
誤差 4	105.391	60	1.757	
故事 × 增額	24.921	1.931	12.905	5.426 **
誤差 5	275.579	115.863	2.378	
利差 × 增額	3.167	1.826	1.734	0.947
誤差 6	200.583	109.564	1.831	
故事 × 利差 × 增額	24.658	1.791	13.771	9.852 ***
誤差 7	150.175	107.439	1.398	

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.005$

短期賽局雙方利差小

Source	SS	df	MS	F
故事	68.64	1	68.64	17.856 ***
誤差 1	230.652	60	3.844	
增額	88.934	1.904	46.708	75.529 ***
誤差 2	70.649	114.243	0.618	
故事 × 增額	4.301	1.928	2.231	2.451
誤差 3	105.283	115.681	0.91	

*** $p < 0.005$

短期賽局雙方利差大

Source	SS	df	MS	F
故事	87.055	1	87.055	25.544 ***
誤差 1	204.486	60	3.408	
增額	39.444	1.927	20.467	21.104 ***
誤差 2	112.139	115.632	0.97	
故事 × 增額	1.898	1.996	0.951	1.991
誤差 3	57.186	119.757	0.478	

*** $p < 0.005$

長期賽局雙方利差小

Source	SS	df	MS	F
故事	103.361	1	103.361	9.554 **
誤差 1	649.097	60	10.818	
增額	123.141	1.904	64.669	22.048 ***
誤差 2	335.109	114.25	2.933	
故事 × 增額	21.026	1.989	10.572	6.068 **
誤差 3	207.891	119.326	1.742	

** $p < 0.01$ *** $p < 0.005$

長期賽局雙方利差大

Source	SS	df	MS	F
故事	36.449	1	36.449	3.297
誤差 1	663.26	60	11.054	
增額	164.805	1.623	101.53	39.222 ***
誤差 2	252.112	97.393	2.589	
故事 × 增額	28.553	1.99	14.345	7.864 ***
誤差 3	217.863	119.428	1.824	

*** $p < 0.005$

長期賽局雙方利差小的開發建設

Source	SS	df	MS	F
增值	47.959	1.842	26.029	12.591 ***
誤差	228.541	110.55	2.067	

*** $p < 0.005$

長期賽局雙方利差小的魚群減種

Source	SS	df	MS	F
增值	96.208	1.955	49.205	18.357 ***
誤差	314.459	117.315	2.68	

*** $p < 0.005$

長期賽局雙方利差大的開發建設

Source	SS	df	MS	F
增值	161.191	1.988	81.1	46.28 ***
誤差	208.975	119.253	1.752	

*** $p < 0.005$

長期賽局雙方利差大的魚群減種

Source	SS	df	MS	F
增值	32.167	1.676	19.197	7.395 **
誤差	261	100.538	2.596	

** $p < 0.01$

附錄九 24局不同性別下結束時間點之長度利差增值性別四因子交

互作用簡單主效果分析

長度利差增值性別結束時間點的平均數與標準差

雙方利差	利差小		利差大	
	短期	長期	短期	長期
賽局長度				
增值低度				
女(女) ¹	2.37	3.24	2.24	3.23
	0.23	0.22	0.23	0.41
女(男)	3.10	3.84	2.84	4.30
	0.33	0.32	0.33	0.59
男(女)	3.10	3.84	2.84	4.30
	0.33	0.32	0.33	0.59
男(男)	3.05	3.78	2.46	3.86
	0.23	0.22	0.23	0.42
增值中度				
女(女)	3.55	3.56	2.75	4.52
	0.21	0.42	0.27	0.46
女(男)	4.23	4.94	3.31	5.18
	0.31	0.61	0.40	0.66
男(女)	4.23	4.94	3.31	5.18
	0.31	0.61	0.40	0.66
男(男)	4.31	5.15	3.09	4.79
	0.22	0.43	0.28	0.47
增值高度				
女(女)	4.88	5.48	2.98	4.73
	0.38	0.43	0.25	0.43
女(男)	6.06	6.53	3.58	6.10
	0.55	0.62	0.37	0.62
男(女)	6.06	6.53	3.58	6.10
	0.55	0.62	0.37	0.62
男(男)	5.85	5.68	3.35	5.44
	0.39	0.44	0.26	0.44

¹括弧內為對手性別

長度利差增值性別結束時間點簡單主效果變異數分析

雙方利差小

Source	SS	df	MS	F
組間變項				
性別	125.65	3.00	41.88	1.96
誤差 1	2519.79	118.00	21.35	
組內變項				
長度	593.74	1.00	593.74	228.45***
長度 × 性別	8.75	3.00	2.92	1.12
誤差 2	306.68	118.00	2.60	
增額	189.21	1.69	111.98	101.68***
增額 × 性別	9.34	5.07	1.84	1.67
誤差 3	219.58	199.38	1.10	
長度 × 增額	2.67	1.97	1.36	1.92
長度 × 增額 × 性別	12.97	5.90	2.20	3.11**
誤差 4	163.87	232.02	0.71	

** $p < 0.01$ *** $p < 0.005$

雙方利差大

Source	SS	df	MS	F
組間變項				
性別	80.78	3.00	26.93	1.05
誤差 1	3038.87	118.00	25.75	
組內變項				
長度	512.89	1.00	512.89	192.72***
長度 × 性別	6.12	3.00	2.04	0.77
誤差 2	314.03	118.00	2.66	
增額	163.62	1.58	103.55	77.32***
增額 × 性別	3.09	4.74	0.65	0.49
誤差 3	249.72	186.45	1.34	
長度 × 增額	21.49	1.98	10.84	23.39***
長度 × 增額 × 性別	3.07	5.95	0.52	1.11
誤差 4	108.38	233.88	0.46	

*** $p < 0.005$

利差小長度短

Source	SS	df	MS	F
組間變項				
性別	36.55	3.00	12.18	2.23
誤差 1	643.69	118.00	5.46	
組內變項				
增值	76.29	1.90	40.16	128.63***
增值 × 性別	0.67	5.70	0.12	0.38
誤差 2	69.98	224.12	0.31	

*** $p < 0.005$

利差小長度長

Source	SS	df	MS	F
組間變項				
性別	97.85	3.00	32.62	1.76
誤差 1	2182.78	118.00	18.50	
組內變項				
增值	115.59	1.92	60.24	43.51***
增值 × 性別	21.64	5.76	3.76	2.72*
誤差 2	313.47	226.41	1.38	

* $p < 0.05$ *** $p < 0.005$

長期雙方利差小增值低度

	SS	df	MS	F
組間變異	61.57	3.00	20.53	2.75*
組內變異	879.80	118.00	7.46	
總變異	941.37	121.00		

* $p < 0.05$

長期雙方利差小增值中度

	SS	df	MS	F
組間變異	32.75	3.00	10.92	1.83
組內變異	705.47	118.00	5.98	
總變異	738.22	121.00		

長期雙方利差小增值高度

	SS	df	MS	F
組間變異	25.17	3.00	8.39	1.09
組內變異	910.98	118.00	7.72	
總變異	936.14	121.00		

利差大長度短

Source	SS	df	MS	F
增值	39.44	1.93	20.47	42.56***
誤差	112.14	233.19	0.48	

*** $p < 0.005$

利差大長度長

Source	SS	df	MS	F
增值	164.81	1.62	101.53	79.10***
誤差	252.11	196.41	1.28	

*** $p < 0.005$



附錄十 24 局不同性別結束時間點之故事利差性別三因子交互作用

簡單主效果分析

故事利差性別結束時間點的平均數與標準差

故事	開發建設		魚群減種	
	利差小	利差大	利差小	利差大
女(女) ¹	3.33	3.08	4.37	3.74
	0.29	0.31	0.37	0.40
女(男)	4.29	3.58	5.27	4.86
	0.41	0.44	0.54	0.58
男(女)	4.29	3.58	5.27	4.86
	0.41	0.44	0.54	0.58
男(男)	4.20	3.60	5.07	4.07
	0.29	0.31	0.38	0.41

¹括弧內為對手性別



故事利差性別結束時間點簡單主效果變異數分析

開發建設

Source	SS	df	MS	F
組間變項				
性別	28.23	3.00	9.41	1.32
誤差 1	840.90	118.00	7.13	
組內變項				
利差	17.58	1.00	17.58	75.17
利差 × 性別	2.45	3.00	0.82	3.49*
誤差 2	27.60	118.00	0.23	

* $p < 0.05$

魚群減種

Source	SS	df	MS	F
組間變項				
性別	42.08	3.00	14.03	1.17
誤差 1	1413.37	118.00	11.98	
組內變項				
利差	20.27	1.00	20.27	42.85
利差 × 性別	3.59	3.00	1.20	2.53
誤差 2	55.81	118.00	0.47	

雙方利差小的開發建設案



	SS	df	MS	F
組間變異	23.50	3.00	7.83	2.29
組內變異	404.16	118.00	3.43	
總變異	427.66	121.00		

雙方利差大的開發建設案

	SS	df	MS	F
組間變異	7.17	3.00	2.39	0.61
組內變異	464.34	118.00	3.94	
總變異	471.51	121.00		

附錄十一 第一局和最後一局結束時間點之故事性別局數的簡單主

效果分析

故事性別局數結束時間點簡單主效果的變異數分析

第一局

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3.00	2.41	0.80	0.07
誤差 1	118.00	1431.95	12.14	
組內變項				
故事	1.00	18.97	18.97	4.75 *
故事 × 性別	3.00	76.18	25.39	6.36 ***
誤差 2	118.00	471.04	3.99	

* $p < 0.05$ *** $p < 0.005$



最後一局

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3.00	23.32	7.77	0.56
誤差 1	116.00	1601.93	13.81	
組內變項				
故事	1.00	5.82	5.82	1.09
故事 × 性別	3.00	18.58	6.19	1.16
誤差 2	116.00	618.40	5.33	

第一局對手為同性的女性

	df	SS	MS	F
組間變異	1	45.76	45.76	6.09 *
組內變異	82	616.19	7.52	
總變異	83	661.95		

* $p < 0.05$

第一局對手為異性的女性

	df	SS	MS	F
組間變異	1	10.00	10.00	1.16
組內變異	38	327.90	8.63	
總變異	39	337.90		

第一局對手為異性的男性

	df	SS	MS	F
組間變異	1	10.00	10.00	1.16
組內變異	38	327.90	8.63	
總變異	39	337.90		

第一局對手為同性的男性

	df	SS	MS	F
組間變異	1	22.53	22.53	2.78
組內變異	78	632.67	8.11	
總變異	79	655.20		

附錄十二 24 局背叛可能性之長度利差增值性別的簡單主效果分析

長度利差增值性別背叛可能性的平均數與標準差

賽局長度	短期		長期	
	利差小	利差大	利差小	利差大
增值低度				
女(女) ¹	0.48	0.48	0.49	0.48
	0.04	0.04	0.04	0.04
女(男)	0.54	0.44	0.45	0.50
	0.06	0.06	0.06	0.06
男(女)	0.34	0.46	0.40	0.43
	0.06	0.06	0.06	0.06
男(男)	0.46	0.49	0.45	0.47
	0.04	0.04	0.04	0.04
增值中度				
女(女)	0.47	0.47	0.47	0.48
	0.05	0.04	0.05	0.04
女(男)	0.44	0.54	0.49	0.38
	0.07	0.05	0.07	0.06
男(女)	0.40	0.33	0.38	0.49
	0.07	0.05	0.07	0.06
男(男)	0.41	0.45	0.44	0.45
	0.05	0.04	0.05	0.04
增值高度				
女(女)	0.49	0.48	0.46	0.47
	0.05	0.05	0.04	0.04
女(男)	0.44	0.46	0.51	0.50
	0.07	0.07	0.06	0.06
男(女)	0.44	0.36	0.34	0.35
	0.07	0.07	0.06	0.06
男(男)	0.44	0.43	0.46	0.39
	0.05	0.05	0.04	0.05

¹括弧內為對手性別

長度利差增值性別背叛可能性的簡單主效果變異數分析

增值低度

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3.00	0.34	0.11	0.88
誤差 1	118.00	15.19	0.13	
組內變項				
長度	1.00	0.00	0.00	0.01
長度 × 性別	3.00	0.02	0.01	0.09
誤差 2	118.00	7.89	0.07	
利差	1.00	0.03	0.03	0.70
利差 × 性別	3.00	0.14	0.05	0.98
誤差 3	118.00	5.43	0.05	
長度 × 利差	1.00	0.00	0.00	0.01
長度 × 利差 × 性別	3.00	0.17	0.06	1.69
誤差 4	118.00	3.92	0.03	

增值中度

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3.00	0.34	0.11	0.80
誤差 1	118.00	16.57	0.14	
組內變項				
長度	1.00	0.01	0.01	0.15
長度 × 性別	3.00	0.16	0.05	1.00
誤差 2	118.00	6.22	0.05	
利差	1.00	0.01	0.01	0.17
利差 × 性別	3.00	0.01	0.00	0.07
誤差 3	118.00	7.80	0.07	
長度 × 利差	1.00	0.00	0.00	0.08
長度 × 利差 × 性別	3.00	0.41	0.14	3.45 *
誤差 4	118.00	4.67	0.04	

* $p < 0.05$

增值高度

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3.00	0.69	0.23	1.22
誤差 1	118.00	22.23	0.19	
組內變項				
長度	1.00	0.00	0.00	0.11
長度 × 性別	3.00	0.13	0.04	1.16
誤差 2	118.00	4.45	0.04	
利差	1.00	0.03	0.03	0.47
利差 × 性別	3.00	0.05	0.02	0.23
誤差 3	118.00	7.88	0.07	
長度 × 利差	1.00	0.00	0.00	0.01
長度 × 利差 × 性別	3.00	0.08	0.03	0.59
誤差 4	118.00	5.33	0.05	

增值中度利差小

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3.00	0.22	0.07	0.54
誤差 1	118.00	15.79	0.13	
組內變項				
長度	1.00	0.01	0.01	0.23
長度 × 性別	3.00	0.04	0.01	0.27
誤差 2	118.00	5.54	0.05	

增值中度利差大

Source	df	SS	MS	F
組間變項				
性別	3.00	0.13	0.05	0.61
誤差 1	118.00	8.57	0.07	
組內變項				
長度	1.00	0.00	0.00	0.01
長度 × 性別	3.00	0.53	0.18	3.90 *
誤差 2	118.00	5.34	0.05	

* $p < 0.05$

短期雙方利差大增值中度

	df	SS	MS	F
組間變異	3.00	0.48	0.16	2.77 *
組內變異	118.00	6.85	0.06	
總變異	121.00	7.33		

* $p < 0.05$

長期雙方利差大增值中度

	df	SS	MS	F
組間變異	3.00	0.18	0.06	1.01
組內變異	118.00	7.07	0.06	
總變異	121.00	7.25		