

國立政治大學經濟學研究所博士論文

指導教授：毛維凌 博士

雙元匯率下國際貿易與銀價交互關係之研究



研究生：徐靖

中華民國一〇七年七月

## 英文摘要

This study provides an alternative approach to analyze the linkages between the international trade and the domestic metal exchange rate in China during the 19th century. I employ a dataset spanned from 1825 to 1911 to examine the dynamic intra- and inter- relationships between the domestic silver-copper ratios and the international trade in vector error correction methods. In the first issue, I obtain that a long-run relationship between the exports of tea and silk, the imports of opium, and the domestic silver-copper ratios existed in China. The silver-copper ratios have an appreciation effect to the imports of opium. It reveals that the rice price is the main cause for the international trade and the exchange rate. In the second issue, I employ a VAR model to analyze the relationship between the international trade and the dual exchange rate from 1862 to 1911. The silver-copper ratios have a depreciation effect to the imports of opium. The possible reasons are the changing preference of Chinese and the self-producing opium in the late 19th century. In addition, the Granger causality test shows that the silver-copper ratio Granger-causes the imports of opium and the exports of tea. Export of tea in Chinese and in India have no Granger causes each other. The impacts of impulse response function and variance decomposition are analyzed.

## 中文摘要

19 世紀的貨幣制度，與現代各國所使用的通貨相比，其面貌與概念與今日截然不同，而基於當時國際貿易的匯率也異於今日。本文以多變量時間序列資料分析從 1825 年到 1916 年，在雙元匯率下國際貿易與銀價之交互關係。第 2 章探討 1825 年到 1886 年銀錢比價與國際貿易的互動關係，利用 VECM 模型進行分析之後發現，鴉片進口、茶葉出口、生絲出口、銀錢比價具有共整合的長期均衡關係。銀錢比價對於鴉片進口有正向影響，具有近似匯率升值的效果。經由 Granger 因果檢定發現，米價是影響中國貿易與銀錢比價的主要原因。

第 3 章以 VAR 模型分析 1862 年到 1911 年之銀錢比價、英鎊與海關兩匯率與國際貿易的互動關係。結果發現，銀錢比價增加對貿易的影響具有如同匯率貶值的效果。此結果與第 2 章之效果相反，推測原因為中國民眾的偏好改變，以及中國鴉片在 19 世紀晚期能夠自己自足之故。除此之外，Granger 因果檢定發現，銀錢比價 Granger-cause 鴉片進口與中國茶葉出口，且中國茶葉出口和銀錢比價具有雙向 Granger 因果關係；值得一提的是，中國茶葉出口與印度茶葉出口兩者並無 Granger 因果關係。本研究亦對於 2 個時期進行衝擊反應函數與預測誤差變異數分解之分析。



## 謝辭

我相信很多念博士班的人，也許都曾經掙扎著。我很幸運得到許多人的幫忙，讓我可以從曾經想要放棄學業的念頭給拉回來，到現在能夠畢業，真的要感謝很多人。首先要感謝的是我的指導教授，毛維凌老師，感謝老師一直都很寬容地讓我自由自在的做研究，即便是如此冷門而且辛苦的議題。謝謝李為楨老師，從資格考到讀書會到擔任口委，老師都幫了我非常多忙，非常謝謝老師。感謝口試委員：吳聰敏老師、黃紹恆老師、趙相科老師、李文傑老師，謝謝你們對於博論的意見，以及口試的時候刀下留情。接下來就是許多曾經幫助我的老師，謝謝碩班的指導教授彭正浩老師，博班的每個日子，您曾經對我在碩班的訓練都很受用，讓我不至於一上博班就慌了手腳，而且讓我知道一個努力不懈怠的老師該是什麼樣子。謝謝魯慧中老師與曹維光老師，即便我離開輔大這麼久，你們依舊視如己出，把我當作輔大人看待，有很多事情都仍然給予我援助，在我需要諮詢的時候，你們仍然給我許多很受用的意見。謝謝謝銘逢老師，在老師的底下工作學了很多東西，也感謝你的照顧。謝謝陳樹衡老師、賴景昌老師、黃俞寧老師、翁永和老師、徐士勛老師、林馨怡老師、王信實老師，在經歷了許多事情之後，體會到你們不論是在學術或是人生方面，都是有許多可以讓我學習以及欽佩的地方，也感謝能夠在各方面都曾經給我援助。另外我想要特別謝謝碩士班時期的徐茂炫老師，人生低潮時，經常想起碩班時您的諄諄教誨，對我的人生非常受用，也感謝您讓我知道我的名字真正隱含典來的老師。

謝謝傅中原學長、林學宏學長、周秣宸學長、劉士夫學長、徐兆璿學長、游士儀學姊、黃偉奇學長、馥菁、朕陞、彥豪，要謝謝太多人了，博班一路上遇到的人，都給了我太多太多的幫助。

再來我想要感謝我的父母，如果沒有你們，我想我今天不會在這邊，而且可能經濟條件也不允許我念博班，也感謝你們始終不逼我急著賺錢，只要我能夠養活我自己便行，想做什麼就做什麼。謝謝美美、姊姊、妹妹們，謝謝你們默默地支持我走到今天這一步。接著我想感謝小科、汪億先、陳乃慧，在我博班最低落的時候，你們讓我的人生整個徹底豐富起來，讓我不只是一個死胖宅。謝謝楊薰還有濤哥，謝謝你們在綠島潛水的時候照顧我，讓我可以再在氣瓶用光的時候被及時供給氧氣，沒有你們我現在可能不能在這邊打謝辭！謝謝田吉賢、Chevy、小呆、慧瑜，我最好的高中同學，也是認識年分繼續往前邁向很恐怖數字的老朋友，謝謝你們繼續當我的朋友，其他不多說了，大恩不言謝！謝謝阿弟、魚、夜仔，對這麼孤僻的我不離不棄，還有謝謝所有我那族繁不及備載的朋友們，感謝你們對我的恩惠與寬容。最後要謝謝紘昕，謝謝你出現在我的生命中，能夠不計較我的一切，並且在身旁勉勵我，我想要是沒有你在我身邊，我可能不會這麼順利畢業。最後的最後，我想要謝謝我自己，辛苦你了，雖然有點龜毛有點懶，但總算是達成目標。你還是很努力的一邊當個大人，一邊在內心保有曾經是孩童的那個自己，繼續努力維持吧！

# 目錄

國立政治大學經濟學研究所博士論文 .....	I
清代銀錢比價與國際貿易之交互關係 .....	I
緒論 .....	2
清代銀錢比價與國際貿易之交互關係 1825-1886.....	6
2.1 前言 .....	6
2.2 歷史背景與文獻回顧 .....	9
2.3 向量誤差修正模型 .....	11
2.4 資料探討 .....	13
2.5 實證結果與分析 .....	17
2.5.1 單根檢定 .....	17
2.5.2 決落後期數 .....	18
2.5.3 共整合檢定 .....	18
2.5.4 向量誤差修正模型估計結果 .....	19
2.5.5 Granger 因果關係檢定 .....	23
2.5.6 衝擊反應函數 .....	24
2.5.7 變異數分解 .....	28
2.6 小結 .....	31
中英印三角貿易與貨幣系統之交互關係 1862-1911 .....	32
3.1 前言 .....	32
3.2 迴歸模型 .....	37
3.3 資料探討 .....	38
3.4 實證結果與分析 .....	39
3.4.1 單根檢定 .....	39

3.4.2 共整合檢定.....	39
3.4.3 VAR 模型預測.....	40
3.4.4 Granger 因果檢定.....	41
3.4.5 衝擊反應函數.....	42
3.4.6 預測誤差變異數分解.....	44
3.5 小結.....	46
結論.....	47
引用文獻.....	50



## 表目錄

表 1：中國出口收入與商品收入比例，1760-1833.....	7
表 2：變數敘述統計量.....	14
表 3：ADF、DF-GLS、Phillips-Perron 單根檢定.....	17
表 4：VECM 之落後期數資訊.....	18
表 5：Johansen 共整合檢定結果.....	19
表 6：共整合方程式係數.....	20
表 7：變數調整速度估計結果.....	20
表 8：鴉片、茶、生絲之短期效果.....	22
表 9：Granger 因果關係檢定.....	24
表 10：預測誤差變異數分解.....	30
表 11：敘述統計表.....	38
表 12：單根檢定.....	39
表 13：落後期數選取.....	39
表 14：共整合檢定估計結果.....	40
表 15：VAR 模型估計結果.....	41
表 16：Granger causality 因果關係檢定.....	42
表 17：變異數分解.....	45

## 圖目錄

圖 1：中國進出口商品與銀錢比價趨勢圖，1825-1886.....	16
圖 2：鴉片進口對其他變數之衝擊反應圖.....	25
圖 3：茶葉出口對其他變數之衝擊反應圖.....	26
圖 4：生絲出口對其他變數之衝擊反應圖.....	26
圖 5：白銀流入對其他變數之衝擊反應圖.....	27
圖 6：銀錢比價對其他變數之衝擊反應圖.....	27
圖 7：米價對其他變數衝擊反應圖.....	28
圖 8：中印茶葉銷售至英國之數量.....	34
圖 9：英鎊與海關兩匯率與銀錢比價.....	35
圖 10：銀錢比價對鴉片進口、銀錢比價對中國茶葉出口、中國茶葉出口對銀 錢比價的衝擊反應圖.....	43
圖 11：英鎊對海關兩匯率與白銀流入分別對鴉片進口的衝擊反應圖.....	43



# 第一章

## 緒論

19 世紀的貨幣制度，與現代各國所使用的通貨相比，其面貌與概念與今日截然不同，而基於當時國際貿易的匯率也異於今日。現代的經濟體系是以國家信用作為基礎發行通貨，而過去的金屬貨幣體系則是直接以貴金屬鑄成硬幣作為交易媒介，或是以貴金屬做為準備發行兌換券，作為流通的手段。中國的貨幣制度是以銅錢與白銀做為交易媒介，銅錢是有面值的硬幣，白銀是以重量、成色作為價值的判斷進行交易。本研究是探討 19 世紀中國以白銀作為基礎的雙元匯率與貿易的交互影響。Rutherford (2013) 定義雙元匯率為一個國家之中一個通貨有兩種不同的匯率。<sup>1</sup> 中國在這段時間被捲進了世界貿易的體系裡面，國際貿易為中國帶來了很可觀的收入，但大量進口的白銀也使得國內的貨幣體系混亂。出口生絲與茶葉所賺取的白銀，在明代中葉時期安定了紙幣系統崩潰的混亂，然而在清代發生銀錢比價漲幅劇烈的現象，使得整個貨幣體系的交易成本大幅提高，整體經濟受到巨大的衝擊，民生消費成本也跟著大幅提高。

英國是中國在 19 世紀中葉最主要的貿易國家，1816 年採用金本位制度並發行英鎊。<sup>2</sup> 當英國與中國貿易時，便產生了商品的交換與兩國貨幣的流動，白銀則是中英兩方貿易時使用的媒介，銀價則成了兩國貿易當中的匯率。匯率對於貿易與經濟體系的影響是現代經濟學很重要的熱門研究議題，19 世紀的世界貿易是基於黃金與白銀的比價進行貿易，例如英鎊的發行準備是黃金，英國與中國貿易時以白銀當作基準。本文以英鎊與白銀的兌換比率做為實質匯率進行討論。銀錢比價是中國國內使用的貨幣，在國內市場的小額交易多是以銅錢作為交易媒介，白銀則多使用於金額較高的交易。雖然代表著世界上價格的英鎊與白銀匯率與銀錢比價的本質不同，但是銀錢比價仍然可以反映一部分白銀的在國際間流通的價格。Diebold et al. (1991) 分析金本位的實質匯率時，談到實施

<sup>1</sup> 根據賴景昌 (2007) 的描述，現代國際金融的雙元匯率指的是商品市場與資本市場有兩種不同的匯率。

<sup>2</sup> 林滿紅 (1979)，對外匯率長期下跌對清末國際貿易與物價之影響 (1874-1911)《教學與研究》

金本位制度或者以金幣作為通貨之國家蒐集資料是相當容易的，但當一個國家以銀本位做為貨幣基準時，是由市場決定其銀/金的匯率價格。兩國之間的貨幣比價會藉由貿易，轉嫁到經濟體系內的生活水準，諸如通貨膨脹、經濟成長、進出口等。

18、19 世紀的貿易型態是中國、印度、英國之間的三角貿易，中國將茶葉做為主要的商品出口到英國、生絲次之，而英國的殖民地印度則是將鴉片輸入到中國。<sup>3</sup>1859 年印度首度將成功培育的茶葉輸出至英國，至此中國的茶葉在英國市場面臨了印度茶的競爭。中國茶味道較為清香，印度茶味道則較為濃烈，適合英國將牛奶、糖加入熱茶當中的飲用方式，除此之外，由於中國茶品質良莠不齊，在原本帆船時代輸送時間常又不容易保存，英國消費者沒得選擇，然而在航運技術的改善、運河開通、英國試圖在殖民地種植茶葉下，中國茶在 19 世紀末於英國市場中衰敗下來，輸給了印度茶。至於鴉片的部分，1860 年代末期，中國本地生產的鴉片逐漸能夠供應自己國內的需求，在國際上的進口越來越低。這表示當時中國進口減少的同時，出口亦同時減少，國際貿易會直接影響白銀的存量。上述國際貿易都與中國白銀存量相關，而白銀存量是銀錢比價的重要因素，然而實際上的分析卻是十分複雜。舉例來說，一位英國商人若想到中國進行茶葉貿易，需要先從世界的各個角落收購白銀，然後再順著季風，將白銀帶到中國購買茶葉。商人根據關平銀的計算，支付必要的銀兩。<sup>4</sup>之後便可獲得茶葉商品，接下來便是再等待回程的季風，搭著船回到倫敦販售從中國購入的茶葉。而中國商人販售茶葉所獲得的白銀，則可以購買印度鴉片，再到中國境內的各地販售。若以經濟學理分析，對於英國來說，由於白銀是一種商品，必須先用英鎊購買白銀，再以白銀跟茶葉做商品的交換。這似乎符合經濟學的貨幣先行模型（Cash-in-advance, CIA）的觀點，要消費時必須以貨幣購買。Velde and Weber（2000）以 CIA 模型分析複本位的貨幣制度，在一個國家同時具有面值的金屬貨幣與秤量金屬同時存在的最適選擇與福利分析。Rey（2001）則是討論國際貿易時，在有貨幣的限制條件下均衡為何。而對於中國來說，白銀是複本位系

<sup>3</sup> 陳慈玉（1984）提到，三角貿易當中，印度除了輸出鴉片以外，還有印度棉花，而英國也將加工後的棉織品出口至印度。由於本文著重在中國的貿易商品，故暫且不提棉花的產業與貿易，詳見《中國海洋發展史論文集》，頁 131-173。

<sup>4</sup> 關平銀是中國稱為虛銀的計價單位，根據《清代金融貨幣史稿》提到，虛銀規定了白銀的名稱、成色、重量，但並不是實際鑄造與支付的銀兩。進行貿易時，商人根據虛銀的規範支付銀兩。

統的其中一個貨幣，清代的中國人面對的是民眾在銀價浮動的情況下，銀與錢的通貨替代問題。Chen and Chang (1995) 討論宋代與明代貨幣的通貨替代與通貨競爭問題。故中英兩國的貿易問題，其基礎條件是不對稱的，因此進行分析十分複雜。本研究試圖以較為簡明的分析方法出發，利用多變量時間序列的向量自迴歸模型 (Vector Autoregression, VAR) 與向量誤差修正模型 (vector error-correction model, VECM)，分析近代中國在國際貿易與銀價的關聯。多變量時間序列模型能夠適當的處理時間序列資料，降低因為分析時因時間所產生的誤差，並且能夠討論資料在時間當中的變化。VAR 模型的優點為能夠避開理論模型複雜且龐大的方程式陣列，探討變數之間的關係，而 VECM 模型則是能夠更進一步捕捉變數之間的長期趨勢，修正 VAR 模型無法解釋的部分，進而分析長短期的變化。除此之外，VAR 模型與 VECM 模型將所有變數認定為內生變數，再檢定變數之間的因果關係，因此能夠更廣泛地討論現象成因。

既有的經濟史研究多討論銀錢比價波動的成因與影響，通常與貿易有關。<sup>5</sup>然而，匯率對於貿易影響則較少討論。在國際金融的研究當中，匯率對於經濟體系的影響大致分為兩類，第一種是探討匯率波動對於貿易的影響，經濟學家利用許多計量分析模型，諸如考慮地理因素的引力模型 (Gravity model)、VAR 模型、VECM 模型、工具變數、一般化自我回歸條件異質變異數模型 (generalized autoregressive conditional heteroskedasticity, GARCH) 等方法，討論匯率波動對於貿易的影響 (Brada and Mendez, 1988; Koray and Lastrapes, 1989; Asseery and Peel, 1991; Frankel and Wei, 1993; Kroner and Lastrapes, 1993; Aristotelous, 2001)。第二種是匯率對於經濟名目面的轉嫁效果。匯率轉嫁效果的議題經常探討的是生產者貨幣定價 (Producer-currency pricing, PCP) 和當地貨幣定價 (Local-currency pricing, LCP)，來看匯率的轉嫁效果是否為內生，進而影響到一個國家的貨幣制度。Chowdhury (1993) 文章利用 VECM 檢驗 G-7 國家的匯率波動與貿易量的衝擊，發現匯率波動對於出口有負向的效果，且市場參與者為了降低匯率的波動，會改變行為如改變價格、改變需求和供給來達成目的。因此本文第 2 章試圖在

---

<sup>5</sup> 有許多研究討論銀錢比價劇烈波動是否來自於不同面相的因素：貨幣制度如 Von Glahn (2007)、Irigion (2013)、金屬原料價格如王宏斌 (2015)、利率如彭凱翔 (2015) 等。

既有的研究，補充較少提及的面向，並且回答下面的問題：中國銀價是否影響了清代的國際貿易？如果答案為是，則影響的程度又是多少？而在第 3 章試圖討論的問題則是釐清銀價對於中印茶葉貿易競爭之互動關係，和中國與印度之間的茶葉競爭關係。由於銀價是交易的基準，要討論銀價波動勢必要以銀與其他金屬的比價得知。本研究將銀價分為兩個層面，其一為金銀比價、其二為銀錢比價。英鎊得以固定比率兌換成黃金，故本研究以英鎊與海關兩匯率做為金銀比價的替代變數。然而由於在 1861 年以前缺乏資料，加上多變量時間序列方法受限於連續資料，故本文在第 2 章只使用銀錢比價做為銀價基準。銀錢比價雖然為中國境內的通貨流通比率，但白銀的大量流入與留出，也會讓銀錢比價反應一定程度的銀價。

本研究以 19 到 20 世紀間，中國、英國、印度間，在匯率、貨幣制度與國際貿易之間的交互影響，分別以 VECM 模型與 VAR 模型分析其間的交互衝擊以及因果關係，並且以衝擊反應函數與變異數分解來分析變數之間的衝擊與波動。第 2 章討論的時期為 1825 年到 1886 年，以銀錢比價、白銀流入、茶出口量、生絲出口量、鴉片進口量、米價做為分析的變數；第 3 章討論的時期為 1862 年到 1911 年，以銀錢比價、英鎊與海關兩匯率、白銀流入、鴉片進口量、中國茶出口到英國的數量、印度茶出口到英國的數量、米價。印度茶葉出口的起始時間為 1859 年，而筆者所得到的資料當中，英鎊與海關兩匯率為 1862 年開始，為了能夠進行完整的分析，第 3 章的時間點便以 1862 年做起始點。

模型分析的流程如下：變數在進行單根檢定檢驗變數是否為定態，接著進行共整合檢定判定是否具有共整合的性質，若有，則估計共整合階數，之後決定模型是否為 VECM 或是 VAR。再來使用 Granger Causality 檢定分析變數之間的因果關係，並且利用衝擊反應函數（Impulse response function, IRF）分析外生變數衝擊對於目標變數的反應，以及利用變異數分解（Variance decomposition）觀測目標變數的波動如何被其他變數的波動所解釋。本文第二章分析 1825 年到 1886 年中國銀錢比價與國際貿易的交互關係。第三章分析 1862 年到 1911 年中國銀錢比價、國際海關兩匯率與茶葉貿易的交互關係。第四章為本文結論。

## 第二章

### 清代銀錢比價與國際貿易之交互關係 1825-1886

#### 2.1 前言

咸豐與道光年間的銀錢比價波動劇烈，使得中國國內的民生經濟深受此害。一般經濟研究認為原因在於這段期間的鴉片大量進口，貿易赤字大幅上升。鴉片大量進口的時間，一般認為是鴉片戰爭之後，簽訂南京條約開港所造成，但林滿紅（2011）提到，中國開放通商港口之前，白銀便開始有一定程度的流出。而白銀流出的問題之所以無法解決，除了鴉片的大量需求之外，還要加上世界白銀產出減少、世界茶與生絲市場的不景氣等原因。表 1 為中國自 1760 到 1833 年之間的出口商品收入以及出口商品收入所占總收入的比例，可以看到在鴉片戰爭之前茶葉出口的收入占全出口的收入，即便在 1775 到 1779 年間這段最低的時候，也占了超過 55%。由此可知在 18 世紀中後期到 19 世紀中期的主要出口商品是茶葉，從全球化的觀點來看，茶葉是讓中國捲入全球化貿易的出口商品。Greenberg（1969）提到 18 世紀的貿易型態，大抵是正常的往來，但在英國開始擴張殖民地並借助武力時，中英貿易便開始非常不平衡。英國對茶葉的需求崛起的非常快速，然而中國除了白銀以外，並沒有對於英國的任何商品的需求，能夠與英國對於茶葉的需求相提並論。<sup>6</sup>在中國的出口品當中，茶與絲綢佔總貿易的極大部份，故茶葉與生絲出口到世界市場的額度減少，便無法彌補貿易的缺口。

<sup>6</sup> Greenberg, M. (1969). *British Trade and the Opening of China 1800-1842*. CUP Archive. 仲偉民. (2010). *茶葉與鴉片：19 世紀經濟全球化中的中國*. 生活·讀書·新知三聯書店、Macfarlane, A., & Macfarlane, I. (2011). *Green gold: The Empire of tea*. Random House.

表 1：中國出口收入與商品收入比例，1760-1833

單位：銀兩

years	total revenue	Tea		Silk	
		revenue	percentage	revenue	percentage
1760-1764	876846	806242	91.95	3749	0.43
1765-1769	1601299	1179854	73.68	334542	20.89
1770-1774	1415428	963287	68.06	358242	25.31
1775-1779	1208312	666039	55.12	455376	37.69
1780-1784	1632720	1130059	69.21	376964	23.09
1785-1789	4437123	3659266	82.47	519587	11.71
1790-1794	4025092	3575409	88.83	274460	6.82
1795-1799	4277416	3868126	90.43	162739	3.80
1817-1819	5139575	4464500	86.87	183915	3.58
1820-1824	6364871	5704908	89.63	194779	3.06
1825-1829	6316339	5940541	94.05		
1830-1833	5984727	5617127	93.86		

註：資料來源：陳慈玉（2013）《近代中國茶葉之發展》

大量的出口使得中國的經常帳收入大幅提高，這使得世界上的白銀大量的傾洩至中國，由於中國使用的貨幣是以銅錢與白銀的秤量為主，銀錢比價於清代有過幾次的銀錢比價波動過大的問題。其中道光時期的銀貴錢賤現象被認為是清代衰敗的開端，史稱道光蕭條。除此之外，由於拉丁美洲開始獨立運動，銀礦減產，輸入到中國的白銀量大減。茶葉的定價若以反映成本的觀點來看，種植茶葉、摘取與揉製、運送商品等勞動工資會影響茶葉的價格，而銀錢比價與米價亦與勞動者的消費與所得密不可分。這些因素都會受到國內市場價格和國際銀價等名目面的影響，若以總體經濟的觀點來看，清代由於沒有完全控制銀兩的鑄造，若視為完全浮動匯率的話，進口與出口會受到物價的影響。關於銀錢比價的波動，官方訂定銀錢比價為 700 文錢兌換一兩銀，但在民間的兌換價格起伏非常劇烈，1820 年道光時期的銀錢比價為 1226 文錢兌換一兩銀，到了 1849 年提高到 2355 文錢兌換一兩銀。<sup>7</sup>

此外，清代的貨幣制度有以下特色：1.清代一直沒有控制白銀的流通，直到 1910 年才收歸於中央，在此時之前都沒有強制掌控白銀的鑄幣權。二、中國白銀流通的種類非

<sup>7</sup> 林滿紅（2011），《銀線：十九世紀的世界與中國》，國立臺灣大學出版中心。

常多，江南一帶甚至盛行墨西哥的銀元，並且將面額做為流通交易的基準，而非使用秤量貨幣（von Glahn 2007, Irigoin 2013）。三、由於中國的白銀是秤量制，交易的基準是以重量與成色做判斷的標準，雖然中國以白銀作為其中一種交易媒介，但在外國則是被視為一種商品。這似乎符合經濟學的貨幣先行模型（Cash-in-advance, CIA）的觀點，要消費時必須以貨幣購買。Velde and Weber（2000）以 CIA 模型分析複本位的貨幣制度，在一個國家同時具有面值的金屬貨幣與秤量金屬同時存在的最適選擇與福利分析。Rey（2001）則是討論國際貿易時，在有貨幣的限制條件下均衡為何。Chen and Chang（1995）討論宋代與明代貨幣的通貨替代與通貨競爭問題。清代貨幣制度承襲明代，故中英兩國的貿易問題，對於白銀的角色定位是不對稱的，因此進行分析並不容易。既有經濟史研究較少談到匯率對於貿易的影響，本文試圖分析下列問題：在 19 世紀中國對世界的匯率是否影響國際貿易的程度？若為是，則影響的程度又是多少？銀價分為兩個層面，其一為金銀比價、其二為銀錢比價。由於英國使用的英鎊得以固定比率兌換成黃金，故本研究以英鎊與海關兩匯率做為金銀比價的替代變數。然而由於在 1861 年以前缺乏英鎊與海關兩匯率的資料，加上多變量時間序列方法受限於連續資料，故本文在第 2 章只使用銀錢比價做為銀價基準。本章將建立一個 VECM 模型分析 1825 年到 1886 年銀錢比價與中國主要進出口貿易商品：鴉片、茶、生絲、白銀流入與米價之動態關係，以補充這段時期的經濟史研究議題。VECM 模型為多變量時間序列方法的其中之一，由 VAR 模型延伸出來的方法。由於時間序列資料經常具有隨著時間累積與變化的特性，VAR 模型的特點為簡化傳統大型總體模型大量的方程式，直接討論變數之間的關聯。模型將所有變數視為內生變數進行分析，觀測變數之間的動態關係。而 VECM 模型能夠進一步修正 VAR 模型當中的變數，捕捉變數之間具有長期趨勢的特性。本文以下編排方式如下：第 2.2 節說明歷史背景與探討文獻回顧、第 2.3 節說明向量誤差修正模型、第 2.4 節為資料探討、2.5 節為實證結果與分析、2.6 節為本章節的小結。

## 2.2 歷史背景與文獻回顧

明代中葉開始使用白銀作為交易的媒介，以彌補大明寶鈔廢止之後的通貨不足問題。<sup>8</sup>而明代開始世界貿易之後，經由不斷的出口生絲與茶葉，累積了大量的白銀，白銀持有與流通擴張了中國人對於白銀的需求，持續的出口使得白銀大量累積，而清代延續著如此的使用傳統，仍以白銀作為交易的通貨。然而白銀的大量累積，在整個中國的貨幣系統並非全部都是優點。自漢代使用五銖錢以來，中國一直使用銅錢做市場流通的通貨，明代以前雖也有白銀的流通，但大量使用白銀作為交易媒介是在明代中葉以後，銀與錢也開始有一定的兌換比例。<sup>9</sup>白銀由於價值較高，通常都是作用於較大額的交易，當中國境內白銀的累積數量不斷提高，白銀的相對價值便會降低，銅錢的相對價值便提高，反之亦然。這銀錢比價的劇烈波動造成的影響是銀貴錢賤，或者銀賤錢貴，一旦起伏特別劇烈，則會造成嚴重的經濟問題。嘉道年間發生的銀錢比價極度不均，1844年，王慶雲認為：「今銀價每兩二千，較昔平時錢價益倍之，較貴時幾及三倍。」<sup>10</sup>1845年禦史劉良駒奏：「銀價之昂未有甚於今日者，京中紋銀每兩易製錢乃二千文，外省則每兩易製錢二千二百文不等」，而且「其勢日就增加，尚無底止」<sup>11</sup>；1846年包世臣在《致前大司馬許太常書》中說：「南方銀一兩皆以二千為準，北方聞更甚於此。」<sup>12</sup>

陳慈玉（1984）利用1830年到1870年之間，中國、印度、英國的三角貿易分析中國白銀流出的現象。鴉片進口是長久以來被認為白銀外流的主因，然而林滿紅（2006）認為資料分析以及重新估計茶葉出口、生絲出口、鴉片進口商品價格的計算方法，得到貿易淨額為盈餘，而鴉片戰爭前的白銀就開始外流，外流原因也並非只單純是鴉片進口，而是還要加上當時同時面臨茶、生絲的全球市場不景氣、世界白銀因為拉丁美洲獨立運動而減產的影響。李隆生（2009）估算1645年到1916年整個清代的白銀流入。他收

<sup>8</sup> 彭信威. (2007). 中國貨幣史. 上海人民出版社.

<sup>9</sup> Von Glahn, R. (1996). Myth and Reality of China's seventeenth-century monetary crisis. *The Journal of Economic History*, 56 (2), 429-454.

<sup>10</sup> 王慶雲：《石渠餘記》卷5，頁10。

<sup>11</sup> 劉良駒《請飭定銀錢划一章程疏》，道光二十五年，盛康編：《皇朝經世文續編》卷58，戶政30，錢幣上，頁31

<sup>12</sup> 包世臣：《致前大司馬許太常書》。《安吳四種》卷26，頁37。



集並且比較不同的文獻與統計資料進行估算。Irigoin (2013) 認為嘉慶道光年間的蕭條，雖然有許多貨幣制度的成因，但她認為主要是因為中國境內有許多墨西哥銀元在 1790 年之後在江南大量通行，具有面值的銀元與銀兩在匯兌還有貿易存在利差，導致大量的鴉片進口，進而導致白銀外流。討論國際金融的計量研究當中，有許多討論匯率與貿易之間的影響與關聯。Brada and Mendez (1988) 利用引力模型分析雙邊貿易下的匯率波動是否會影響貿易，研究發現匯率波動會減少貿易程度，但彌補的效果會高於在固定匯率制度下實施商業政策的國家。Koray and Lastrapes (1989) 利用 VAR 模型分析匯率波動是否會影響貿易，結果發現匯率波動只解釋了一小部分的進口與出口。Asseery and Peel (1991) 使用向量誤差模型分析，實質匯率波動對於出口存在顯著影響。Frankel and Wei (1993) 用工具變數方法分析認為匯率波動對於貿易的效果是小的。Kroner and Lastrapes (1993) 利用 GARCH-in-mean 分析方法，發現匯率波動變大會使得國際貿易增加。Aristotelous (2001) 利用引力模型分析 1889 年到 1999 年之間匯率波動與貿易的影響。該文發現匯率波動對於英國對美國的出口無影響，此結果支持認為匯率波動對於貿易沒有影響的研究。

## 2.3 向量誤差修正模型

VAR 模型當中，若存在變數間具有長期連動關係，但未捕捉出來的話，模型將會面臨假性迴歸的情況，因此 Engle and Granger (1987) 提出一共整合關係，即在不同變數之間，存在一組線性組合關係，表示出此線性組合內的變數具有長期的均衡關係，以其修正 VAR 模型，稱為向量誤差修正模型 (VECM)。以下為加入誤差項的共整合關係。模型如下：

$$\Delta y_t = v + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \Pi_p \Delta y_{t-p} + e_t \quad (1)$$

其中  $v$  為常數項、 $y_t$  ( $y_{t-1}$ ) 為當期 (過去一期) 待估計變數之向量，以此類推。 $\Pi_p$  為長期反應的矩陣、 $\Gamma_i$  為 VAR 各滯後項的係數、 $e_t$  為殘差項。根據  $\Pi$  的 rank 數可分為三種情況：

1.  $rank(\Pi) = n$ ，此時矩陣的階數為全秩 (Full rank)，以  $y_t$  估計 VAR 模型。
2.  $rank(\Pi) = 0$ ，此時矩陣內沒有變數的線性組合為  $I(0)$  序列，此時以  $\Delta y_t$  估計 VAR。
3.  $0 < rank(\Pi) = r < n$ ，表示矩陣內有  $r$  階的共整合關係，此時以 VECM 模型估計。

假設利用 Johansen 檢定估計得到第 3 個 case，則根據式(1)把長期反應矩陣拆解後可改寫如下：

$$\Delta y_t = \alpha(\beta' y_{t-1} + \mu + \rho t) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \gamma + \tau t + \varepsilon_t \quad (2)$$

根據 Granger representation theorem，長期的反應  $\Pi$  可以分解為  $\Pi = \alpha\beta'$ ，當中  $\beta$  為共整合係數， $\alpha$  為朝向均衡的調整速度。要提醒一點， $\beta' y_{t-1}$  為過去一期的變數向量，可以展開如下：

$$u_{t-1} = \beta_1 y_{1,t-1} + \beta_2 y_{2,t-1} + \beta_3 y_{3,t-1} + \dots + \beta_n y_{n,t-1} \quad (3)$$

其中  $u_{t-1}$  為  $I(0)$ ，而  $\beta_i$  為共整合線性組合內各個變數之估計係數。式(2)經由限制式與趨勢項產生五種模式，決定方法則是經由 Johansen (1988) 之共整合理論，選擇最大概似檢定統計量來配適模型，以下列出模式設定：

### 1.未受限趨勢項

方程式內不論是共整合項或是短期衝擊項皆未受限制，即方程式內存在二次趨勢項與常數項，且共整合式內亦存在常數項與時間趨勢項。

### 2.限制趨勢項， $\tau = 0$

假定模型存在線性趨勢但不存在二次趨勢項。此設定允許共整合方程式具有趨勢定態。

### 3.未受限固定常數項， $\tau = 0, \rho = 0$

模型不存在二次趨勢項，並且限制共整合趨勢項以 0 為起點。由於  $\gamma$  不為 0，整個模型的認定仍存在時間趨勢項。

### 4.受限制固定常數項， $\tau = 0, \rho = 0$ and $\gamma = 0$

模型內沒有線性時間趨勢項，但共整合方程式內具有常數項，表示以固定平均數為起始之定態序列。

### 5.無趨勢項， $\tau = 0, \rho = 0, \gamma = 0$ and $\mu = 0$

模型此時為平均數為 0、無趨勢項，且共整合方程式內亦為平均數為 0、無趨勢項之情況。

## 2.4 資料探討

19 世紀中國主要所引用的歷史資料約略分為兩個部分，其一為英國東印度公司（East India Company, EIC）解散之前，Morse（1926）所記錄從 1635 年到 1835 年的貿易資料，其二為 Hsiao（1974）紀錄 1864 年到 1949 年的海關資料。有許多研究皆引用這兩部資料。本文所引用的資料當中，鴉片進口、生絲出口引用自 Lin（2006），茶葉出口引用自陳慈玉（2013）、銀錢比價則引用自王宏斌（2015）。現代的經濟體系要衡量生活水準的話，其中一項指標便是消費者物價指數（consumer index price, CPI），而古代的資料並不如現在資料庫那樣齊全，故為了反映生活水準，本文亦引用 Allen et al.（2011）中國北京白米價格作為衡量基準。<sup>13</sup>白銀流入引用自李隆生（2009），白銀的流入來源分別是中國通商口岸的貿易、中國與日本之間的貿易、中國和西屬菲律賓的貿易。資料的時間為 1825 年到 1886 年，資料性質為年資料。表 2 為變數的敘述性統計資料，茶葉出口、生絲出口之單位經過轉換後為磅，然而這並非中國傳統的秤重單位。茶葉和生絲的秤量單位為擔，《通商章程善後條約》第四款：“中國一擔，即系一百觔者，以英國一百三十三磅又三分之一為準”。故一擔約為 133.3 磅，而鴉片單位經過轉換後之單位為磅，原始單位在 1825 年到 1860 年以前為一箱，約 140 磅重。<sup>14</sup>銀錢比價的計價單位則是一兩銀兌換的銅錢數。可以看出茶葉的出口數量非常多，是中國主要的出口商品。根據 Hart（1881）形容，一箱可以容納 100 斤的鴉片，約 110 磅，當鴉片煮沸製成生藥時會失去百分之 30。故若以進口 10,000 箱鴉片計算，則有 100 萬斤的鴉片，製成後也有 70 萬斤的鴉片在中國境內使用。白銀流入的單位為萬兩銀、米價單位為每公斤白米換取的白銀公克數。從資料可以看出鴉片與茶葉進出口及多，而白銀有可能流出，故可以顯現 Lin（2006）提到清代中葉時期全球白銀產量不足的現象。

<sup>13</sup> 中國食用的主食以米食和麵食為主，且南方與北方的食用比例不同，但一般來說都有食用米麵的習慣，比例不同罷了。本文為了簡化分析，以白米作為分析的變數。

<sup>14</sup> 林滿紅(2011)指出一箱為 140 磅左右，而 Hart（1881）記載一箱約 110 磅重，此處按照原資料引用之 140 磅轉換為磅。

表 2：變數敘述統計量

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Opium(磅)	61	5500708	3633864	133300	11100000
Tea(磅)	61	154000000	89700000	22600000	296000000
Silk(磅)	61	4131209	3440713	8419	10400000
Silver Inflow(萬兩)	61	116.2072	446.4134	-945	942
Silver-Copper Ratio (錢/兩白銀)	61	1485.317	326.7109	919.9	2355
Rice Price(克白銀/公斤)	61	1.863181	0.5611559	0.975	3.286

圖 1 為銀錢比價、鴉片進口量、茶葉出口量、生絲出口量的時間趨勢圖。時間長度為 1825 年開始到 1886 年結束。可以看到圖中的商品與銀錢比價有相似的趨勢，可能的原因是對於白銀的需求，由於茶葉與生絲的出口不能彌補鴉片進口所造成的貿易赤字，因而造成白銀短缺。學者討論白銀的流出有許多不同的因素，銀幣在中國境內流通不完全、銅錢鑄造成本上升、銅價下跌等 (Lin, 2006, 2015; Glahn, 2007; Irigion, 2013; Wang, 2015)。古典貨幣理論的費雪方程式：

$$MV = PY \quad (4)$$

然而式(4)並不能夠有效地解釋白銀的供給，原因在於此方程式並未提到民眾對於貨幣的需求問題。世界上生產的白銀經過交易之後大量流入中國，費雪方程式認為貨幣的供給數量取決於流通速度、物價、交易的商品數量或所得。林滿紅(2011)認為 1930 年代的美國經濟大蕭條與道光時期的蕭條現象相似，市場內缺乏白銀而使得閒置資本大量累積。

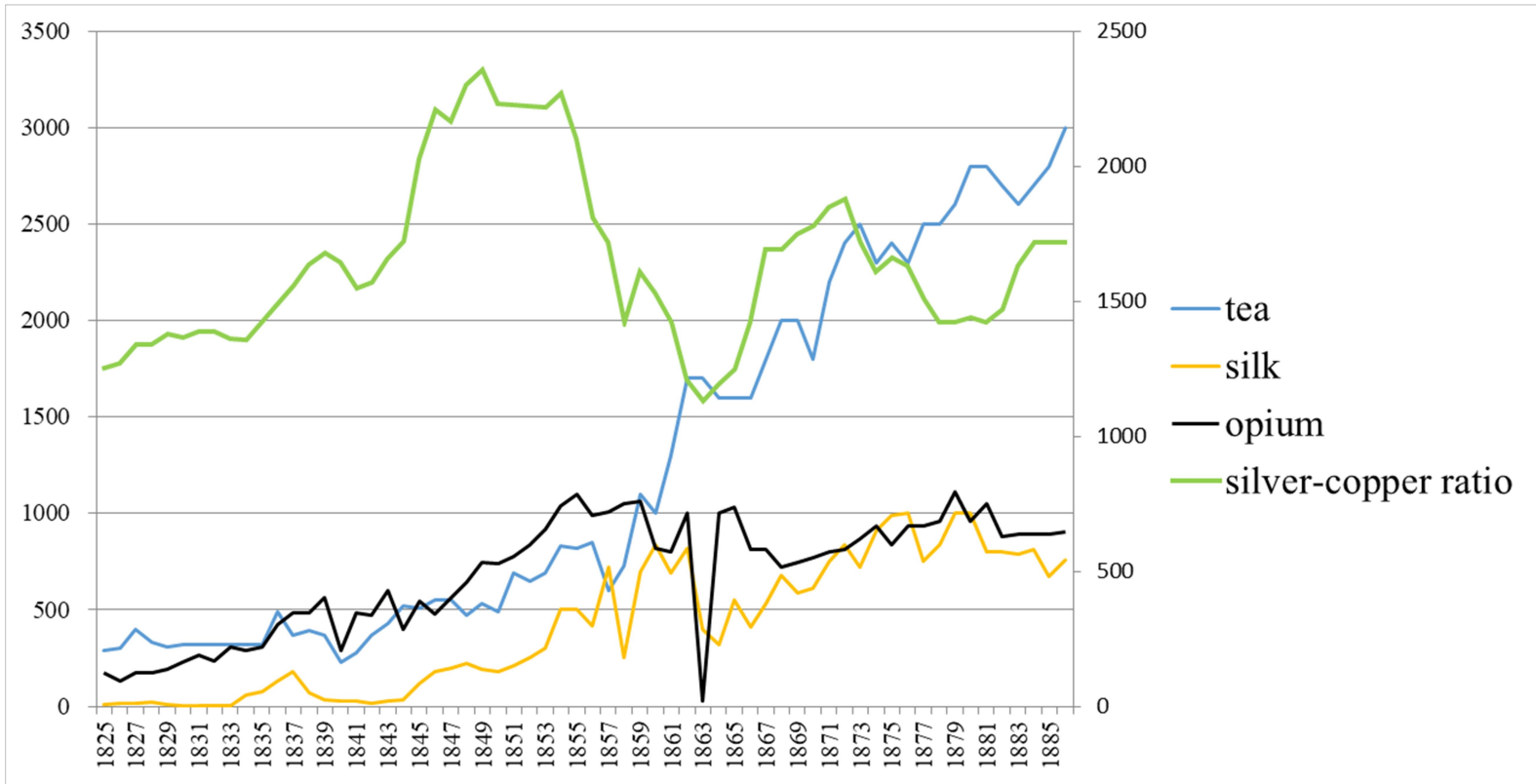
<sup>15</sup>本文認為凱因斯理論提出的流動性貨幣理論較為適合解適中國人對於白銀的需求。流動性偏好假設民眾持有貨幣的動機為 1.交易動機 2.預防動機 3.投機動機。中國市場對於白銀的需求是無庸置疑的，應以市場需求討論之。Velde and Weber (2000) 以 CIA 模型分析複本位的貨幣制度，在一個國家同時具有面值的金屬貨幣與秤量金屬同時存在的

<sup>15</sup>林滿紅 (2011),《銀線:十九世紀的世界與中國》，國立臺灣大學出版中心，p.205

最適選擇與福利分析。Chen and Chang (1995) 討論宋代與明代貨幣的通貨替代與通貨競爭問題。此兩個模型皆是基於民眾對於貨幣的持有與需求進行討論。然而以理論模型估計容易過於龐雜，因此本文欲以簡明的計量方法分析下列問題：清代的商品進出口會直接影響白銀的貨幣存量，進一步影響到銀錢比價，但是銀錢比價是否會影響進出口的数量？如果是，則影響的程度為多少。而因為影響銀錢比價的因素很多，則商品進出口、白銀流入又占多少程度。



圖 1：中國進出口商品與銀錢比價趨勢圖，1825-1886



Sources: Lin (2006), Chen (2013) and Wang (2015)

## 2.5 實證結果與分析

### 2.5.1 單根檢定

由於時間序列資料經常具有隨著時間逐漸累積的特性，資料本身的性質並非平穩性質，由於計量方法乃至於時間序列方法都是在資料為定態之下的分析，若資料本身非定態，則估計與檢定的結果都將無意義或無效率。為了避免上述情況，必須檢定資料性質是否具有單根，若有則必須將資料進行處理以消除單位根，才能進行分析。本文使用的單根檢定為 ADF 檢定、ADF-GLS 檢定、Phillips-Perron 檢定，ADF 的檢定方式如下：

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

其中  $\alpha$  為截距項、 $\beta$  為趨勢項。虛無假設為  $H_0: \delta=0$ ，即存在單根，不具定態性質。若經由方程式計算得出的檢定統計量超過基於臨界值，則拒絕虛無假設。

16

表 3 顯示鴉片、茶葉、生絲、銀錢比價、白銀流入、米價在 ADF 單根檢定、DFGLS 單根檢定、Phillips-Perron 單根檢定中階是以 5% 的信賴水準檢定，估計結果顯示拒絕  $H_0$ ，故所有的變數皆認定為  $I(1)$  變數。

表 3：ADF、DF-GLS、Phillips-Perron 單根檢定

variable	ADF		DFGLS		Phillips-Perron	
	origin	1st difference	origin	1st difference	origin	1st difference
opium	-2.961**	-14.068*	-2.601	-8.996*	-2.618	-16.886*
tea	0.557	-8.315*	-1.193	-6.136*	0.872	-8.399*
silk	-1.686	-11.274*	-2.754	-7.376*	-1.349	-12.126*
inflow	-2.093	-7.463*	-3.074	-5.799*	-2.123	-7.467*
silver-copper ratio	-1.625	-5.423*	-1.79	-3.733*	-2.005	-5.474*
ricep	-2.788	-7.229*	-3.113	-5.931*	-2.854	-7.222*

註：\*、\*\*分別依序為 1%、5% 的信心水準。

<sup>16</sup> 普遍使用的信賴水準為 1%、5%。



## 2.5.2 決定落後期數

表 4 為模型配適的結果，以赤池訊息準則(Akaike information criterion, AIC)為基準所選取的滯後期數為 2，即代表當期的資料將受到兩年前的變數影響。19 世紀的資訊傳遞速度並沒有這麼快速，交通的速度亦同，因此滯後 2 期在經濟邏輯的解釋是有可能的，像是蛛網理論的動態效果，英國對於茶葉的需求可能會受到 2 年前中國供給茶葉的價格影響。MacGregor (1983) 提到在 1866 年的茶葉運輸船比賽，即便是最快速的快艇，從廣州運到倫敦也需要 99 日才能運到。在資訊的傳達上，如果考慮到運送時間、岸邊卸貨、裝箱動作，因此 2 年的滯後影響是有可能的。

表 4：VECM 之落後期數資訊

lag	LL	LR	df	p value	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0		-3830.7			1.20E+50	132.3	132.383	132.513
1	1 -3566.05	529.31	36	0	4.40E+46	124.416	124.997	125.908*
2	2 -3515.25	101.61	36	0	2.7e+46*	123.905*	124.984*	126.676
3	3 -3488.45	53.587	36	0.03	4.20E+46	124.223	125.8	128.272
4	4 -3458.91	59.092*	36	0.009	6.40E+46	124.445	126.521	129.774

## 2.5.3 共整合檢定

Engle and Granger (1987) 提出共整合的兩階段檢定，此方法首先需檢定變數是否具有單根性質，若變數接具有單根，則利用最小平方法 (Ordinary Least Square, OLS) 建立變數的線性組合，再對其殘差進行單根檢定。此方法基本假設為只有一個共整合關係，而且容易產生偏誤，加上如果變數具有第二個共整合關係時，檢定可能拒絕無假設而顯示為不具共整合關係，故本文使用 Johansen 所提出之共整合檢定。Johansen (1988) 將 Engle and Granger 檢定拓展為多變量，並且利用最大似估計法檢定共整合分析，能夠檢定不只一個共整合關係。Johansen and Juselius (1990) 提出檢驗共整合個數的兩種檢定：軌跡檢定 (Trace test) 與最大特性根檢定 (Maximum Eigenvalue test)。軌跡檢定之虛無假設與對立假設如下：

$$\begin{cases} H_0: \text{最大共整合階數為 } r \text{ 階} \\ H_1: \text{最大共整合階數為 } k \text{ 階} \end{cases}$$

其中  $k$  為變數所有的線性組合，而其檢定統計量之估計式如下：

$$\lambda_{trace}(\mathbf{r}) = -T \sum_{i=r+1}^k \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (6)$$

其中  $\hat{\lambda}$  為特徵根之估計值。表 5 為 Johansen (1988) 之共整合檢定結果。本文檢定鴉片、茶葉、生絲、銀錢比價、白銀流入、米價檢定是否有共整合關係，得到共整合階層為 1 階。值得一提的是 Lütkepohl (2005) 認為，若以共整合最初的定義思考，當變數之間存在共整合關係時，是允許方程式當中具有  $I(0)$  的變數，而  $I(0)$  變數的數量與共整合的秩數 (rank) 至少可以一樣好。舉例來說，當一條共整合方程式當中有三個變數，且共整合的階層為 2，則這個方程式當中允許至多兩個  $I(0)$  變數。<sup>17</sup>此外，由式(2)的共整合方程式和 Johansen (1988) 共整合檢定，最大似估計量所配適之模式為第 4 項，這表示在差分資料當中，定義一個模型具有受限制的常數，並且不具有線性趨勢和二次項趨勢。<sup>18</sup>

表 5：Johansen 共整合檢定結果

Max. rank	parameters	LL	eigenvalue	trace statistics	critical value 5%
0	36	-3707.7118	.	111.309	102.14
1	48	-3684.2716	0.54221	64.4285*	76.07
2	58	-3670.5672	0.3667	37.0198	53.12
3	66	-3661.8602	0.25191	19.6058	34.91
4	72	-3656.428	0.16563	8.7414	19.96
5	76	-3652.1591	0.13264	0.2035	9.42

#### 2.5.4 向量誤差修正模型估計結果

向量誤差修正模型關心的有三個部份，共整合方程式的估計係數、調整速度、短期的影響。本文欲討論 (i) 銀錢比價是否會影響進出口貿易量 (ii) 銀錢比價影響的程度 (iii) 各個因素之間的互相影響程度。表 6 為長期共整合方程式之係數，鴉片進口與銀錢比價呈現同向變動，茶葉出口亦與銀錢比價呈現同項變動，生絲出口與銀錢比價呈現反向變動，由於白銀流入與米價皆為不顯著，故係數不具意義。而鴉片進口、茶葉出口、生絲出口、銀錢比價四個項目確實存在一個長期的均衡關係。既有經濟史研究討論的效果都是長期的，此節利用 VECM 模型

<sup>17</sup> 詳見 Lütkepohl (2005) p.250.

<sup>18</sup> 陳旭昇 (2013) 時間序列分析：總體經濟與財務金融之應用.

捕捉出 1825 到 1886 年間的長期效果，共跨道光、咸豐、同治、光緒四個時期。王宏斌（2015）分析銀錢比價的漲跌成因是將時期分割成嘉慶道光年間的銀貴錢賤、咸豐同治年間銀價暴跌、同治中後期銀價增昂、光緒時期銀價下落，然而此種分析方式忽略了此節的長期均衡趨勢。表 7 表示變數往均衡的調整速度，鴉片進口、茶葉出口、白銀流入顯示為短期內被高估，會在下一期向下調整到均衡，而生絲與銀錢比價顯示為短期內被低估，會在下一期向上調整到均衡。白米價格不顯著，故係數不具意義。

表 6：共整合方程式係數

beta	Coef.	Std. Err.	z		P>z
Opium	1.000	.	.	.	.
<b>Tea</b>	0.059	0.0137	4.27	0.000	0.000*
<b>Silk</b>	-2.392	0.343	-6.98	0.000	0.000*
Silver Inflow	-739.272	783.558	-0.94	0.345	0.345
<b>Silver-copper Ratio</b>	-4024.651	1310.743	-3.07	0.002	0.002*
Rice Price	-4246.201	1055315	-0.00	0.997	0.997
constant	2266255	3814860	0.59	0.552	0.552

表 7：變數調整速度估計結果

alpha	Coef.	Std. Err.	z	P>z
<b>Opium</b>	-0.198	0.091	-2.170	0.03*
<b>Tea</b>	-1.858	0.853	-2.180	0.029**
<b>Silk</b>	0.134	0.067	2.000	0.045**
<b>Silver Inflow</b>	-0.0001	0.000	-3.140	0.002*
<b>Silver-copper Ratio</b>	0.00002	0.000	4.690	0.000*
Rice Price	0.00000002	0.000000	1.07	0.285

表 8 為 VECM 估計之短期效果。銀錢比價對於鴉片、白銀流入具有顯著正向之效果，即銀錢比價上升時，鴉片進口跟著擴張，白銀流入也會跟著增加。銀錢比價上升代表的是在中國市場白銀價值上升，因此具有近似現代經濟體系匯率升值的效果，因此鴉片進口擴張。然而白銀流入表示出口增加，若同樣以匯率的概念看待是無法解釋的，故必須從其他地方尋找答案。銀錢比價會經由米價對於

生絲造成正向的效果，再進一步生絲出口對於白銀流入具有負向的效果。生絲出口理應使得白銀流入增加，但是從短期效果解釋則是白銀流入萎縮，即根據白銀流入的資料定義，生絲出口推測至少不是在白銀流入變數裡主要的三個貿易方式，因此當生絲出口時會排擠到中國對日本與西屬菲律賓的貿易，因此白銀流入萎縮。茶葉出口與鴉片進口是互相影響的，且都是正向的顯著效果，因此茶葉出口與鴉片進口彼此具有互補的關係，推測原因如既有研究推論，英國商人必須用鴉片向中國購買茶葉，然而此雙向關係必須在 Granger 因果檢定進一步確認。鴉片進口與銀錢比價亦具有雙向關係，鴉片進口擴張時，銀錢比價會減少。銀錢比價增加時鴉片進口亦擴張，此效果已如上述說明，而鴉片進口擴張時，銀錢比價具有如同貶值壓力效果一樣，銀錢比價便會下降。



表 8：鴉片、茶、生絲之短期效果

	Coef.	Std. Err.	z	P>z		Coef.	Std. Err.	z	P>z
	Opium					Siver inflow			
<b>Opium</b>	-0.294	0.120	-2.45	0.014**	<b>Opium</b>	0.000	0.000	1.22	0.222
<b>Tea</b>	-0.031	0.015	-2.05	0.041**	<b>Tea</b>	-0.0000004	0.000	-0.16	0.874
<b>Silk</b>	-0.825	0.215	-3.83	0.000*	<b>Silk</b>	-0.0001	0.000	-2.62	0.009*
Silver Inflow	-984.382	725.774	-1.36	0.175	Silver Inflow	-0.066	0.134	-0.49	0.622
<b>Silver-copper Ratio</b>	4705.815	2078.700	2.26	0.024*	<b>Silver-copper Ratio</b>	0.891	0.385	2.32	0.021*
Rice Price	948078.100	670999.000	1.41	0.158	Rice Price	-145.132	124.173	-1.17	0.242
	Tea					Silver-copper Ratio			
<b>Opium</b>	1.887	1.118	1.69	0.092*	<b>Opium</b>	0.000	0.000	-2.38	0.017*
<b>Tea</b>	0.015	0.139	0.1	0.916	<b>Tea</b>	0.000	0.000	-0.66	0.508
<b>Silk</b>	-2.623	2.011	-1.3	0.192	<b>Silk</b>	0.000	0.000	0.74	0.462
Silver Inflow	-4786.319	6773.809	-0.71	0.48	Silver Inflow	-0.002	0.041	-0.06	0.952
<b>Silver-copper Ratio</b>	8727.104	19400.980	0.45	0.653	<b>Silver-copper Ratio</b>	0.237	0.117	2.03	0.043**
Rice Price	3088839	6262586.000	0.49	0.622	Rice Price	46.884	37.796	1.24	0.215
	Silk					Rice Price			
<b>Opium</b>	0.133	0.088	1.51	0.13	<b>Opium</b>	0.0000000	0.000	0.06	0.956
<b>Tea</b>	0.011	0.011	1.03	0.303	<b>Tea</b>	-0.000000005	0.000	-1.58	0.115
<b>Silk</b>	-0.276	0.158	-1.75	0.08***	<b>Silk</b>	0.0000001	0.000	1.5	0.135
Silver Inflow	-542.325	530.906	-1.02	0.307	Silver Inflow	-0.0001	0.000	-0.73	0.462
<b>Silver-copper Ratio</b>	-632.671	1520.576	-0.42	0.677	<b>Silver-copper Ratio</b>	-0.001	0.000	-1.75	0.081***
<b>Rice Price</b>	2064202	490838.100	4.21	0.000*	<b>Rice Price</b>	0.156	0.134	1.16	0.247

### 2.5.5 Granger 因果關係檢定

表 9 為 Granger 因果關係檢定，根據 Granger 之假設，若存在 X 與 Y 兩變數，當對 Y 做預測時，如果加入 X 之過去樣本會使得預測誤差降低，則稱呼 X 為 Y 的因果關係當中之因。Granger 因果並非真正的因果關係，而是討論變數之間在統計上的領先與落後之關係。因此根據此定義，可以寫下以下的定義：

$$F(y_{t+h} | \Omega_t / \{x_t, x_{t-1}, \dots\}) = F(y_{t+h} | \Omega_t) \quad \forall h \geq 1$$

其中  $\Omega_t$  為第 t 期的資訊集合， $\Omega_t / \{x_t, x_{t-1}, \dots\}$  為資訊集合與 x 集合  $\{x_t, x_{t-1}, \dots\}$  之差集 (relative complement)，F() 為條件分配。此式意義為資訊集合若加入了 x 集合，結果等同於未加入 x 集合的資訊集合，則表示 x 集合之資訊對於預測 y 無效，故稱為 x 不會 Granger 影響 y。以統計之實務處理如下式：

$$y_t = a + b_1 y_{t-1} + \dots + b_p y_{t-p} + \gamma_1 x_{t-1} + \dots + \gamma_p x_{t-p} + e_t$$

如果不拒絕虛無假設  $H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_p = 0$ ，則稱 x 不會 Granger-cause y。

表 9 左側之縱列變數為虛無假設之因，上方之橫列變數為虛無假設之果，例如第二列第一欄之虛無假設為：茶葉不 Granger-cause 鴉片，檢定統計量為  $F=3.19$ ，p-value 為 0.0487 具顯著性，故拒絕虛無假設  $H_0$ 。結果顯示茶葉出口 Grange-cause 鴉片進口，但鴉片不 Granger-cause 茶葉出口，而鴉片進口與生絲出口為雙向關係，生絲出口 Grange-cause 茶葉出口。與 VAR 預測模型不同的是，銀錢比價 Granger-cause 白銀流入，而銀錢比價對於鴉片進口、茶葉出口、生絲出口皆無 Granger 因果關係。米價則會 Granger-cause 鴉片進口、生絲出口、銀錢比價，表示民生物價水準與貿易商品和銀錢比價具有連動關係。米價與銀錢比價之因果關係與 Chen(1975)之結果相同，該文之統計結果證明米價與銀錢比價具有反向的關係。

表 9：Granger 因果關係檢定

	Opium	Tea	Silk	Silver Inflow	Silver-copper Ratio	Rice Price
Opium	F=0 (1.000)	F=0.65 (0.5240)	<b>F=4.36*</b> <b>(0.0175)</b>	<b>F=4.08**</b> <b>(0.0221)</b>	F=0.51 (0.6035)	F=0.21 (0.8103)
Tea	<b>F=3.03***</b> <b>(0.0565)</b>	F=0 (1.000)	F=2.07 (0.1356)	F=1.16 (0.3200)	F=0.44 (0.647)	F=1.83 (0.1700)
Silk	<b>F=3.41*</b> <b>(0.0401)</b>	<b>F=2.74**</b> <b>(0.0731)</b>	F=0 (1.000)	<b>F=3.96**</b> <b>(0.0247)</b>	<b>F=5.20*</b> <b>(0.0086)</b>	F=0.77 (0.4686)
Silver Inflow	F=1.46 (0.2397)	F=0.30 (0.7386)	F=1.43 (0.2475)	F=0 (1.000)	F=0.57 (0.2163)	F=1.57 (0.2173)
Silver-copper Ratio	F=1.23 (0.2986)	F=0.09 (0.9122)	F=0.79 (0.4571)	<b>F=2.95**</b> <b>(0.0620)</b>	F=0 (1.000)	F=1.54 (0.2229)
Rice Price	<b>F=2.87***</b> <b>(0.065)</b>	F=0.52 (0.5958)	<b>F=8.59*</b> <b>(0.0006)</b>	F=0.44 (0.6454)	<b>F=5.35*</b> <b>(0.0074)</b>	F=0 (1.000)

### 2.5.6 衝擊反應函數

衝擊反應函數 (Impulse response function, IRF) 能夠提供在其他條件不變下，某一變數做為變動時對於另一個變數的影響。<sup>19</sup>此工具能夠有效估計變數之間的影響，並且降低其他變數的影響效果。<sup>20</sup>圖 2 為鴉片進口之衝擊反應函數，當茶葉出口做為衝擊時，可以看到對於鴉片進口的影響為一開始為正向，隨後急速下墜為負向並且維持在負項的效果當中，顯示茶葉出口增加時，鴉片進口會縮小。生絲出口與銀錢比價增加則是對於鴉片進口之衝擊為正向效果。此外，鴉片進口做為衝擊時，生絲的反應為正，且反應速度快，在接近 30 的地方收斂；銀錢比價對於鴉片進口衝擊時，先是快速的上升，接著立即下降並維持在均衡。鴉片進口對於茶葉出口的衝擊反應則是一開始很快的增加，接著馬上立即下降到小於 0 的地方，再上升至接近 0 的地方。由此變化可清楚了解 VAR 模型預測與 Granger 因果檢定的關係，由於 VAR 預測模型為落後 2 期，但進行 Granger 檢定時，由

<sup>19</sup> 黃裕烈、管中閔 (2014) .向量自我迴歸模型:計量方法與 R 程式，初版，雙葉書廊

<sup>20</sup> IRF 具有一般估計方法與正交化估計方法，由於經過估算後兩者差距不大，故本文以一般估計方法估計之。

於落後超過 1 期時，茶葉出口的反應由正轉負，因此 Granger 因果檢定估計時並未拒絕無顯著影響之虛無假設。

圖 2：鴉片進口對其他變數之衝擊反應圖

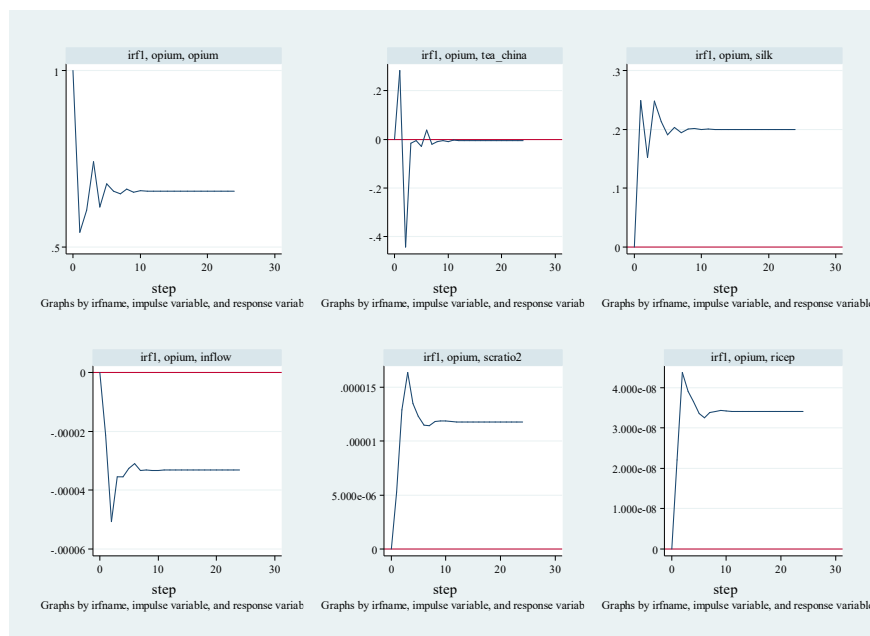


圖 3 為茶葉出口對於其他變數之衝擊反應圖形，鴉片進口為反應時，呈現急速下降為負向衝擊，且朝著-0.0002 收斂。圖 4 顯示生絲出口為衝擊變數時，茶葉有正向也快速的反應，銀錢比價則會平穩滑落之負向反應，而生絲出口白銀流入的反應則是急速增加後，在第 10 期以前便開始收斂。由於白銀流入於 VAR 預測模型與 Granger 因果檢定都未有顯著變數，故於此分析白銀流入與銀錢比價的長期關係。圖 5 顯示白銀流入的衝擊會使得銀錢比價上升，且上升速度較為平穩。然而，此結果長期共整合估計的方向相反，推測原因應該是長期共整合的估計與衝擊反應之其他條件不變基本假設相違背。白銀流入在 VAR 預測與 Granger 因果檢定皆無顯著影響，但若觀測白銀流入對於銀錢比價的影響，可看出在圖 5 中下圖形走勢為正向且快速上升後遞減，。圖 6 銀錢比價的衝擊使生絲產生負向反應，開始下滑非常快速，再急速上升小幅度，但仍維持負向的反應，對於米價的衝擊亦同。而對於白銀流入的衝擊則是快速上升，再小幅下降並收斂於接近 1 的水準。圖 7 為米價當作外生衝擊時的反應圖，對於鴉片的影響是快速上升後，急速下降再上升成為兩個尖峰，最後下降並且收斂在正向的效果當中。米價的衝擊



對於生絲的反應是上升非常劇烈且快速，然而進入第 5 期左右便收斂至 500,000。米價對於銀錢比價的反應則是第 1 期為正向效果，第 2 期時便急速下降至負向的衝擊。

圖 3：茶葉出口對其他變數之衝擊反應圖

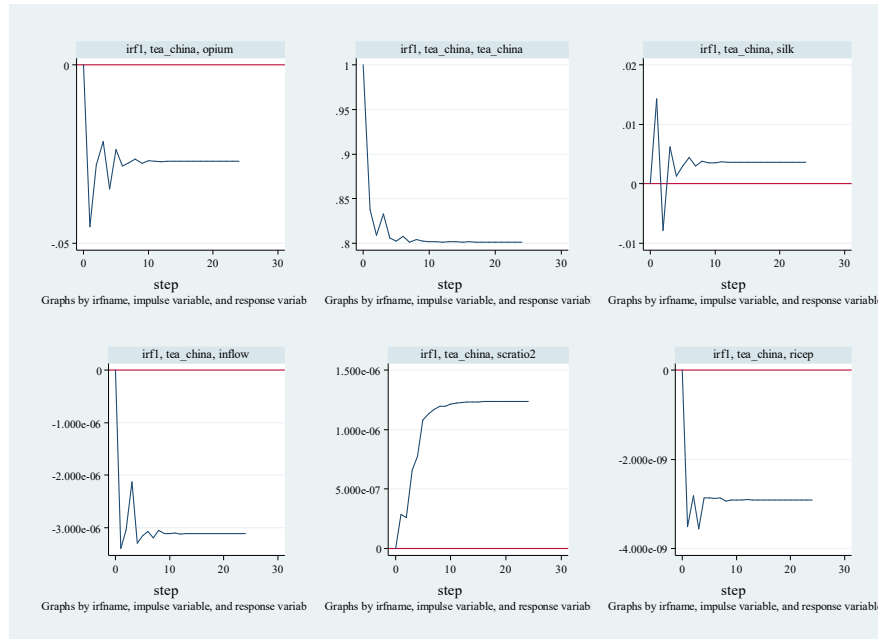


圖 4：生絲出口對其他變數之衝擊反應圖

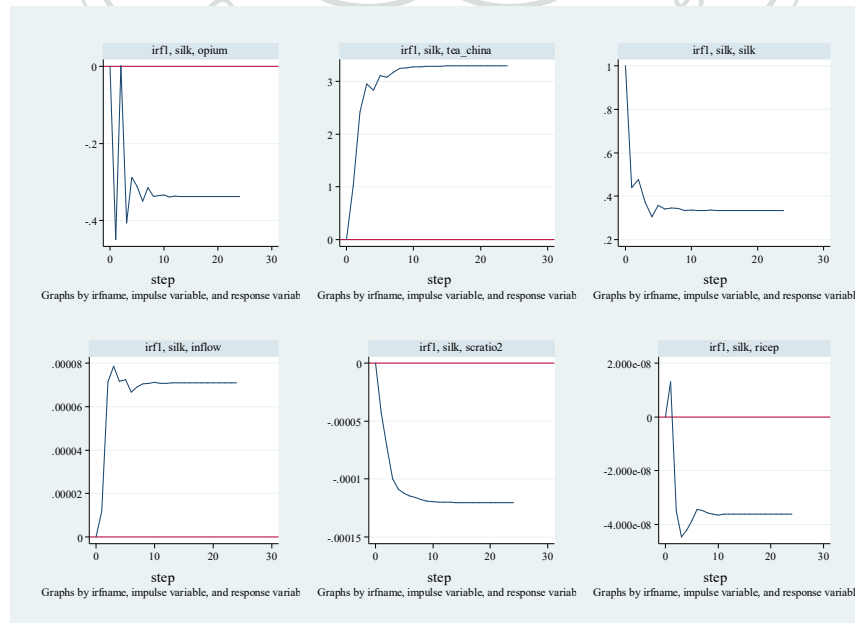


圖 5：白銀流入對其他變數之衝擊反應圖

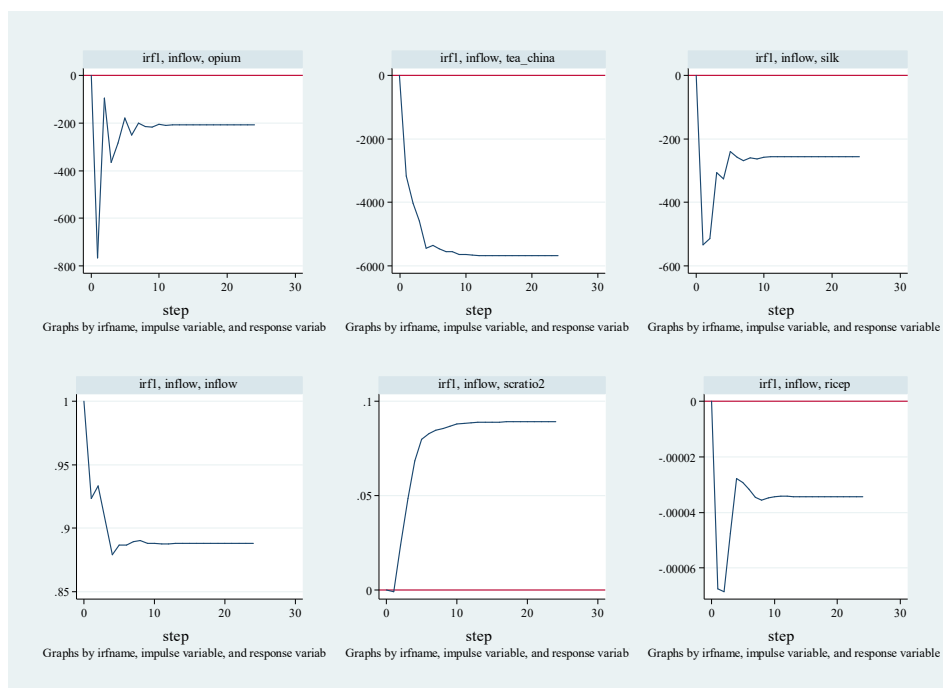


圖 6：銀錢比價對其他變數之衝擊反應圖

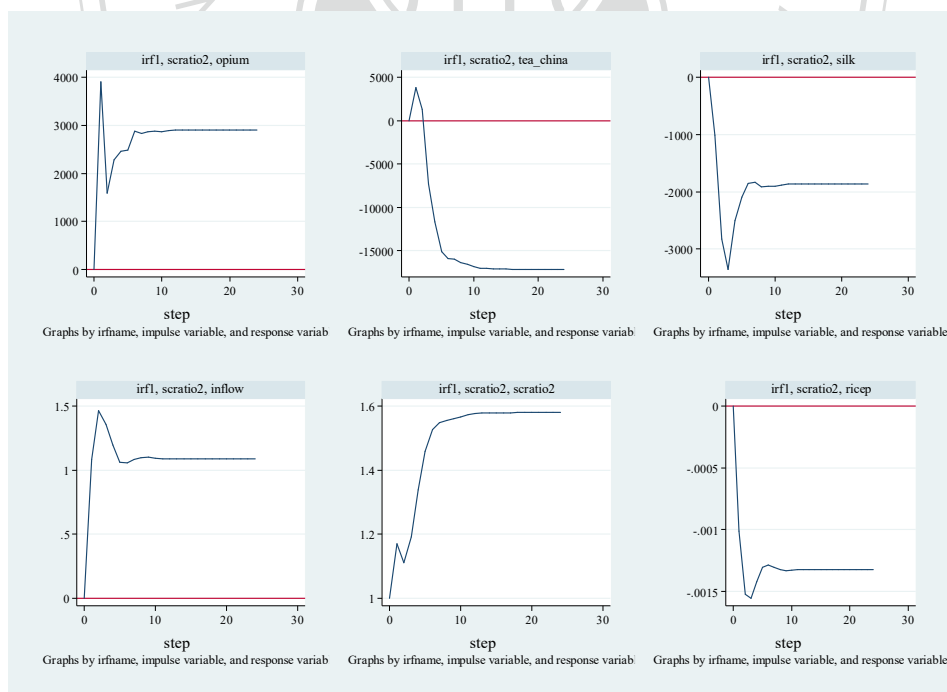
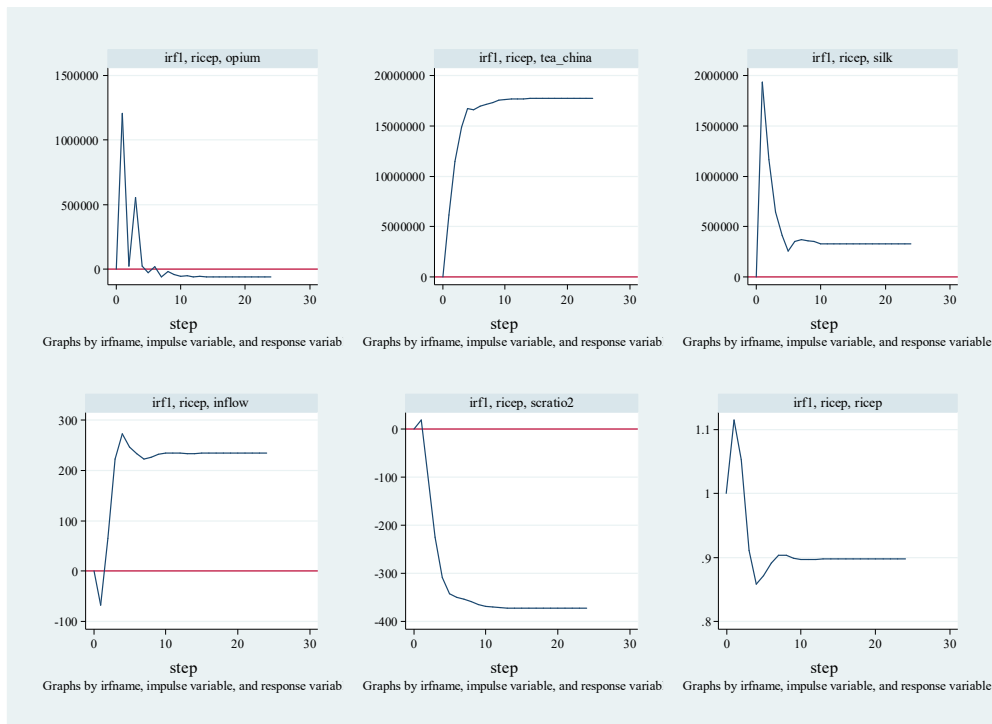


圖 7：米價對其他變數之衝擊反應圖



### 2.5.7 變異數分解

預測誤差變異數分解的作用在於能夠觀測特定的變數波動，有多少比例能夠被其他變數的衝擊所解釋，如此一來能夠幫助我們更加了解變數之間的交互關係。表 10 為預測誤差變異數分解的估計結果。鴉片的預測誤差變異數分解以自身之解釋力最好，茶葉出口的解釋例要到第 3 期才有 10% 的水準。而茶葉的變異數分解亦為自己的解釋例最好，其他變數不論落後幾期，解釋能力都不好。生絲的變異數分解則是以鴉片的解釋能力最好，到第 2 期就已經有 16%，第 6 期已經有 31%。銀錢比價的波動則是以生絲的解釋能力最佳，第 3 期的解釋能力具有 17%。米價與白銀流入的預測誤差變異數分解則是自己解釋能力最優。結果顯示大部分的波動都是自身變數的解釋能力最強。

若將變異數分解之分析結果與 VAR 預測模型、Granger 因果檢定、衝擊反應函數做比較，可以發現變異數的波動被其他變數的解釋能力都較差，推測原因可能是因為長期共整合關係將變數的波動都捕捉進去，也表示長期時的波動都具有同向的變動，才符合共整合關係之定義，也因此不容易由其他變數的衝擊來解釋

變異數波動。



表 10：預測誤差變異數分解

Opium							Silver Inflow					
Period	Opium	Tea	Silk	Silver Inflow	Silver-copper Ratio	Rice Price	Opium	Tea	Silk	Silver Inflow	Silver-copper Ratio	Rice Price
1	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.049	0.024	0.001	0.926	0.000	0.000
2	0.781	0.095	0.058	0.003	0.030	0.032	0.082	0.012	0.003	0.852	0.048	0.002
3	0.795	0.104	0.046	0.003	0.027	0.025	0.116	0.011	0.029	0.761	0.081	0.003
6	0.767	0.116	0.068	0.002	0.030	0.017	0.120	0.015	0.047	0.704	0.088	0.026
12	0.744	0.128	0.079	0.002	0.039	0.010	0.121	0.014	0.053	0.693	0.085	0.034
Tea							Silver-copper Ratio					
Period	Opium	Tea	Silk	Silver Inflow	Silver-copper Ratio	Rice Price	Opium	Tea	Silk	Silver Inflow	Silver-copper Ratio	Rice Price
1	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	0.027	0.025	0.015	0.908	0.000
2	0.001	0.986	0.003	0.001	0.000	0.009	0.036	0.025	0.060	0.015	0.861	0.002
3	0.001	0.959	0.013	0.001	0.000	0.026	0.027	0.015	0.149	0.015	0.765	0.029
6	0.001	0.899	0.026	0.002	0.002	0.070	0.017	0.004	0.253	0.013	0.521	0.191
12	0.002	0.857	0.034	0.003	0.006	0.099	0.018	0.001	0.253	0.014	0.463	0.250
Silk							Rice Price					
Period	Opium	Tea	Silk	Silver Inflow	Silver-copper Ratio	Rice Price	Opium	Tea	Silk	Silver Inflow	Silver-copper Ratio	Rice Price
1	0.077	0.014	0.908	0.000	0.000	0.000	0.031	0.058	0.008	0.023	0.000	0.879
2	0.151	0.070	0.633	0.002	0.003	0.141	0.014	0.028	0.008	0.013	0.031	0.905
3	0.180	0.056	0.582	0.007	0.022	0.153	0.011	0.018	0.030	0.009	0.067	0.864
6	0.298	0.044	0.478	0.010	0.052	0.117	0.008	0.010	0.059	0.006	0.107	0.809
12	0.388	0.035	0.421	0.012	0.058	0.086	0.005	0.005	0.069	0.005	0.119	0.796

## 2.6 小結

本文之主旨在於分析銀錢比價與貿易的關係。利用 VECM 模型進行分析之後發現，鴉片進口、茶葉出口、生絲出口、銀錢比價具有共整合的長期均衡關係，與短期影響，長期的調整宛如一個河道，一旦偏離則有其他力量將其拉回，朝著均衡調整。因此清代從道光到光緒年間的銀錢波動現象便如同景氣循環一般起伏。

研究結果顯示在 VAR 模型的短期預測時，銀錢比價對於白銀流入有直接正向影響。Smets and Wouters (2002) 研究當匯率會經由進口商品的價格，將通貨膨脹轉嫁於一國的經濟體系，故央行想要極小化進口的成本，進而影響貨幣供給政策。此時的清代雖無現代之中央銀行體系，但該文仍證明了匯率具有一轉嫁效果，經由進口而將通膨轉嫁至國內的物價。此外，結果也顯示了銀錢比價→米價→生絲出口→白銀流入的間接管道產生負向的影響。鴉片進口與茶葉出口同時具有雙向的正向關係，表示短期鴉片進口與茶葉出口彼此有促進的關係，與歷史事實符合。而銀錢比價增加會使得鴉片進口擴張，與現代經濟體系的匯率升值具有相似的效果。然而在 Granger 因果檢定與衝擊反應函數觀察，發現銀錢比價與鴉片進口並未有 Granger 因果檢定關係，故為短期效果。預測誤差變異數分解之分析結果發現變數的波動幾乎都是以自身變數的解釋能力最強，應是變數的波動皆被長期關係所捕捉。

本文仍然存在研究方法的侷限，其一為資料的性質與長度，其二為研究方法。由於太平天國之亂與捻亂的影響，資料容易有缺失，而且在市場結構有可能會發生結構性轉變，必須要估計長期共整合均衡之下的結構性轉變。一些研究都認為中國茶葉的出口都沒有受到戰爭或戰亂的影響，<sup>21</sup>然而也有學者認為是有影響的，表示此議題還需要再釐清。

<sup>21</sup> 羅伊·莫克塞姆 (2015) 茶：嗜好、開拓與帝國。生活·讀書·新知三聯書店。頁 88；陳慈玉。(2013)。近代中國茶葉之發展。北京，中國人民大學出版社，頁 79；仲偉民 (2010)。茶葉與鴉片：19 世紀經濟全球化中的中國。生活·讀書·新知三聯書店，頁 63

## 第三章

# 中英印三角貿易與貨幣系統之交互關係 1862-1911

### 3.1 前言

19 世紀中期以降，處在變動劇烈的國際市場當中，中國的貿易開始有了變化。英國、印度與中國的三角貿易關係，在 18 世紀末期時，中國將茶葉販售給英國，而印度則是將棉花與鴉片輸入到中國。到了 19 世紀中期，中國輸送給英國的商品則是茶與白銀，印度一樣將棉花與鴉片輸入至中國，而英國則是將棉製品出口到印度。<sup>22</sup>當全球市場上不斷出現茶葉貿易的競爭者，中國茶葉出口於此時從極盛的頂峰下滑。競爭對象除了將綠茶銷售到美國市場的日本之外，最強大的競爭者便是印度。印度最早有茶葉的紀錄是在 1793 年，茶葉的來源一樣來自於中國，但由於當時英屬東印度公司未認真經營茶園，印度首次向倫敦輸出茶葉是在 1838 年，並且於 10 多年後才成立公司認真培育茶葉。<sup>23</sup>1860 年代即便產量大增三倍，但品質仍然比中國來得差，成本也無法壓低，1880 年代產量與水準才追上中國。<sup>24</sup>中國的茶葉之所以會減少到英國的輸出，其中有一個重要的因素是為了大量出口而品質低落，茶廠工人會在製程中加入染料，英國民眾得知以後，從此對於綠茶不再喜好，轉而偏向消費紅茶。<sup>25</sup>即使如此，1860 年代輸出到英國市場的茶葉是以中國為主，印度茶在這段期間的輸出量雖然迅速成長當中，但仍然輸出數量不多。<sup>26</sup>

茶葉航路上的船隻運輸速度，在使用蒸氣機作為動力之前，是非常緩慢的，一般來說從倫敦來的商人，如果在 1 月份從英國啟程，要 9 月才能夠到達中國，等到 12 月才能帶著茶葉啟程回國，回到倫敦一樣需要同樣長度的時間。也就是

<sup>22</sup> 陳慈玉. (1984). 以中印英三角貿易為基軸探討十九世紀中國的對外貿易. 《中國海洋發展史論文集》，頁 142-143.

<sup>23</sup> (英)羅伊·莫克塞姆 (2015) 茶：嗜好、開拓與帝國. 生活·讀書·新知三聯書店，頁 88；陳慈玉. (2013). 近代中國茶葉之發展. 北京，中國人民大學出版社，頁 245

<sup>24</sup> (英)羅伊·莫克塞姆 (2015) 茶：嗜好、開拓與帝國. 生活·讀書·新知三聯書店，頁 111

<sup>25</sup> Roberts, J. A. G. (Ed.). (1992). *China Through Western Eyes: The Nineteenth Century: a Reader in History* (Vol. 2). A. Sutton.; Rose, S. (2010). *For all the tea in China: how England stole the world's favorite drink and changed history*. Penguin.

<sup>26</sup> 陳慈玉. (2013). 近代中國茶葉之發展. 北京，中國人民大學出版社，頁 242

說，往返一趟需要整整兩年的時間，如果沒有趕上季風則要再隔一年。<sup>27</sup>因此茶葉商人販售茶葉到倫敦時，需要預先準備非常的數量，才能夠滿足整年英國的茶葉消費，然而如果這段時間的茶葉不足，或者是準備過多，茶葉的價格便會大大地受到影響。在 1865 年的上海領事的報告當中稱：「……當本季第一批抵英的產品令人滿意之後，此市場之地位大為改良。而且紅茶之供給確實比上一季相當減少的事實——約 50,000~60,000 箱或 5,500,000 磅——也加強了其地位。」<sup>28</sup>茶葉的品質好壞理當決定了價格的高低，然而中國茶葉的輸出量，也會影響倫敦市場的茶葉價格。

在 1869 年 11 月蘇伊士運河在亞洲與非洲之間開通，和蒸汽船的使用之後，從此運輸船便不需要再往南繞過好望角，茶葉的輸送速度因此有了天差地別，上海到倫敦只需要到 6 到 12 周的時間，<sup>29</sup>英國消費者不需要再忍受長時間運輸造成的品質下降，若此時有其他選擇，則他們便轉向選擇品質較好的茶葉。印度的地理位置，相較於中國更靠近倫敦，在運輸成本以及茶葉的新鮮程度考量上是更好的選擇，加上英國的植物學家前往印度改良品質、使用更有效率的管理，印度的茶葉便深受英國消費者喜愛。圖 8 顯示，印度銷售茶葉之數量超過中國是在 1900 年，且快速滑落的時間是在 1889 年與 1899 年，自此中國茶葉出口到英國再也無法追上印度。

除此之外，從一些記載當中也可以看到在 19 世紀中葉，白銀價格對貿易進出口有影響。1856 年上海茶市場紀錄指出，6 月的英鎊與銀兩匯率很高，不利於交易。在 9 月則是因為茶葉供給有限與高匯率使得市場交易低迷，<sup>30</sup>1847 年的貿易報告也有提到鴉片交換茶葉的以物易物紀錄、<sup>31</sup>仁記洋行的 T. A. Gibb 的證詞

<sup>27</sup> (英)羅伊·莫克塞姆 (2015) 茶：嗜好、開拓與帝國。生活·讀書·新知三聯書店，頁 80

<sup>28</sup> I.U.P., B. P. P., China, Vol.7, p.68-69, 1865, Shanghai, 轉引自陳慈玉。(2013). 近代中國茶葉之發展。北京，中國人民大學出版社，頁 116

<sup>29</sup> Remer, C. F. (1928). *The foreign trade of China*. Shanghai, China, The Commercial Press, limited. 轉引自近代上海外匯市場研究 (1843-1949)，頁 22；I.U.P., B. P. P., China, Vol. 12, p151, 1876, Shanghai. 轉引自陳慈玉。(2013). 近代中國茶葉之發展。北京，中國人民大學出版社，頁 122。值得注意的是，雖然茶葉輸送變得快速，但是仍然有一時輸送量過多導致價格下降的問題。1876 年，茶葉輸出量比前一年少了 2,500,000 磅，但此時由於使用輪船運輸，船隻幾乎同時抵達倫敦，使得市場供給超過需求，使得出售價格低落

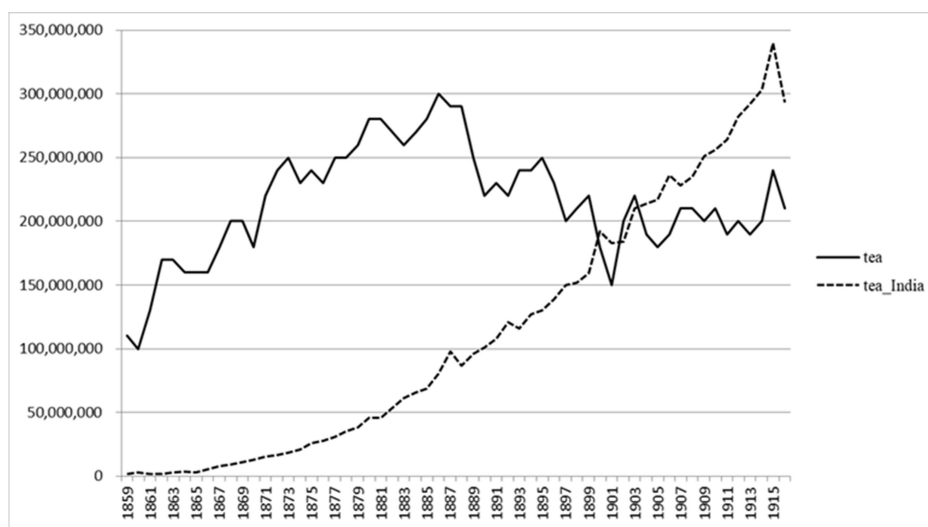
<sup>30</sup> 陳慈玉。(2013). 近代中國茶葉之發展。北京，中國人民大學出版社，頁 129

<sup>31</sup> 濱下武志 (1999)《近代中國的國際契機——朝貢貿易體系與近代亞洲經濟圈》，北京：中國社會科學出版社，p.139



也有提到中國當時有用棉織品交換茶葉的記錄、<sup>32</sup>1847 年到 1857 年在上海也都以物易物的貿易型態被記錄下來。<sup>33</sup>

圖 8：中印茶葉銷售至英國之數量



雖然以物易物是由物價來當作貿易條件（terms of trade）進行交換，但在銀錢比價與匯率不穩定的中國，貿易條件可能會受到貨幣波動的影響，進而波及到交易的數量也跟著產生波動。圖 9 為中國銀錢比價與英鎊與海關兩匯率的趨勢圖，1868 年以前有兩者有相似的趨勢，然而在 1873 年與 1887 年英鎊與海關兩匯率分別有兩次的劇烈上漲，這說明了既然兩者有一定的關聯性，而英鎊與海關兩匯率也會影響中國貿易出口，則銀錢比價對於貿易的影響也需要進一步分析。

但根據 Morse 在 1904 年的貿易報告當中提到，銀價下跌不一定是促進出口的主因，因為中國的茶葉、生絲等出口商品價格是由國際市場決定，並非由中國的商人決定，並不會影響出口。<sup>34</sup>在這些經濟研究當中可以發現，在閱讀不同的歷史資料之下得到的研究結果是有可能說法是衝突的，雖然文獻記載的時間點不一樣，但就商人的行為而言，好賈趨利應是自古皆然，銀價對於貿易的影響應該

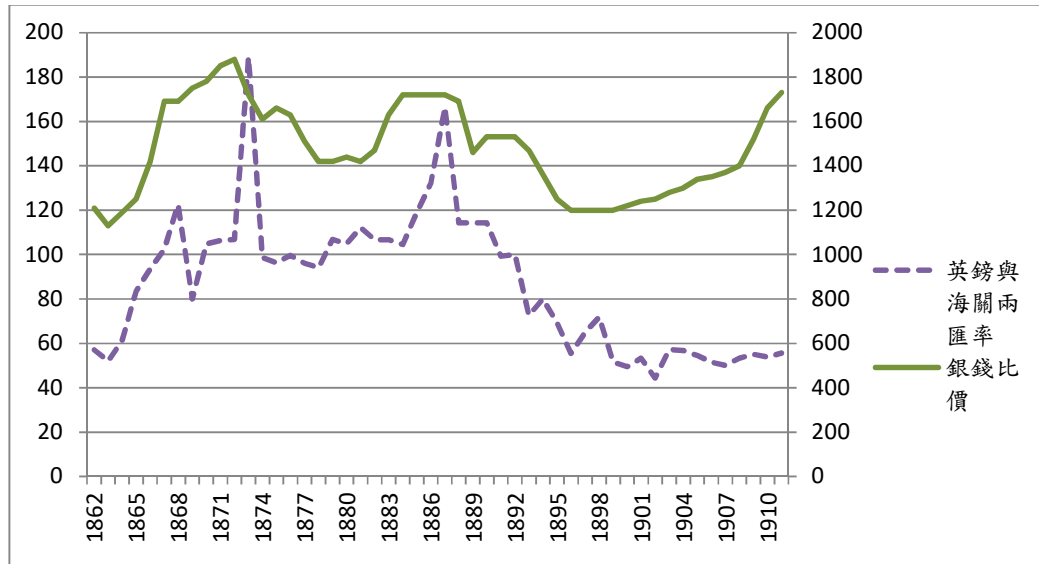
<sup>32</sup>濱下武志（1999）《近代中國的國際契機——朝貢貿易體系與近代亞洲經濟圈》，北京：中國社會科學出版社，p.143

<sup>33</sup>姚賢鎬（1962）《中國近代對外貿易史資料, 1840-1895（Vol. 1）》中華書局，p.405；郝延平，陳潮 & 陳任（1991）《中國近代商業革命》，上海人民出版社，p.58；《王有齡致吳煦函》，太平天國歷史博物館編：《吳煦檔案選編》（第 6 輯），江蘇人民出版社 1983 年版，p351。

<sup>34</sup>高淑娟，孫彬（2006）《中國近代經濟史研究：清末海關財政與通商口岸市場圈》南京：江蘇人民（原書濱下武志（1989），《中國近代經濟史研究：清末海關財政與開港場市場圖》，東京：東京大學東洋文化研究所報告）

不可能不會影響貿易，而是好或壞的影響，以及影響的程度罷了。

圖 9：英鎊與海關兩匯率與銀錢比價



1960 年代前後計量史學開始發展，讓經濟史分析除了利用耙梳史料或大量統計資料建構當代經濟史的架構、分析當時存在的經濟問題之外，能夠用另一個角度提供不同的觀點，或是更細緻的補充既有的研究成果。利用多變量時間序列方法分析經濟史資料的文章，就筆者閱讀的資料上來說並不多，David (2006) 提到近代經濟史研究認為 19 世紀是全球化整合的第一波時期，然而是什麼事物才是驅動此時全球整合的力量呢？該文利用 ATECM 方法分析跨歐洲、亞洲、美洲的小麥價格、地理、交通、商業網路、政策與衝突等資料。該文發現許多變數當中在 19 世紀經濟整合當中的力量，並證實了商品市場整合一起化的共通性。此外還確立了既有經濟史研究找出的重要因素。Li (2012) 提到既有文獻分析中世紀的金融市場整合時，使用了低頻率的資料和缺乏比較基準，這使得金融市場的整合程度可能會被低估，而且分析結果也不明確。該文利用 14 世紀到 17 世紀英國與荷蘭匯率資料分析金融市場的整合程度，並且當交易成本下降，金融革命更會更傾向發生在 16 世紀、Ho and Lai (2013) 分析 1928 年到 1934 年經濟恐慌時期的中國、紐約物價資料，來探討世界銀價的波動對於中國經濟層面的影響。由於 1935 年開始將中國的貨幣制度改為法幣，在改革之前的銀本位被認為影響中國物價甚巨，故該文想要討論在 1935 年之前的銀本位對於物價的影響，並且

利用結構式 VAR 模型分析紐約銀價、中國匯率、中國白銀存量、上海物價指數。實證結果發現國際銀價對於中國物價的傳遞機制，並且銀價存量與物價沒有關聯。

綜合以上所述，本文欲探討兩個重點：1.白銀是世界各國對中國貿易時非常重要的通貨，白銀價格與匯率也扮演舉足輕重的角色，因此本文試圖補足在既有經濟史研究的結果，並討論與釐清白銀匯率、銀錢比價對於中印茶葉貿易競爭之互動關係。2.由於印度在 1860 年後在茶葉市場崛起，對英國的銷售量持續提升的同時，中國對英國的茶葉銷售量則持續下降。本文建立一個 VAR 模型，對於白銀匯率與銀錢比價對於貿易的影響，並且分析中國與印度出口茶葉的消長細節，釐清兩國之間茶葉的競爭關係。章節安排如下第 2 節為迴歸模型、第 3 節為資料探討、第 4 節為實證結果與分析、第 5 節為小結。



### 3.2 迴歸模型

傳統經濟學的估計模型方程式動輒數百條，不只估計起來十分不易，解釋也非常複雜。Sims (1980) 提出向量自迴歸 (Vector Autoregression, VAR) 方法，將所有的變數均視為內生變數，不像可計算一般均衡 (Computational general equilibrium, CGE) 模型需要建立數百條方程式，只聚焦在少數幾個變數之間的關聯性，其優點在於得以省去龐大複雜的模型建構過程，以及從而衍生的問題。

<sup>35</sup>VAR 可以用途有三個項目 (1) 預測經濟時間序列、(2) 設計與估算經濟模型、(3) 估計轉變政策之後的結果。此外，Sims 認為總體計量模型有兩個問題：模型設定是武斷的 (Ad hoc) 假設，例如凱因斯的總合支出模型；模型設定當中有太多不可信 (incredible) 的假設。<sup>36</sup>關於利用 VAR 模型分析中國經濟史的文章，就筆者目前瀏覽過的文獻，以 Ho and Lai (2013) 的文章最為接近，該文沿用 Bernanke et al. (1997)、Sims and Zha (2006)、Bachmann and Sims (2011)、和 Kilian and Lewis (2011) 等人之方法，利用 VAR 模型分析 1929 年到 1931 年間紐約銀價、中國匯率、白銀存量、上海躉售物價指數的交互關係，討論中國物價是否與世界銀價有密切的聯結。結論發現中國的匯率具有重要的傳遞機制，而白銀存量則無。本文令  $opium_t$  為鴉片進口、 $tea\_china_t$  為中國茶葉出口至英國之數量、 $tea\_india_t$  為印度茶葉出口至英國之數量、 $inflow_t$  為白銀流入、 $scratio2_t$  為銀錢比價、 $ricep_t$  為米價、 $ex\_rate_t$  為英國與海關兩的匯率、 $mscopy_t$  為白銀與銅的金屬價格比率。以下建立一個 VAR (p) 模型：

$$y_t = A_0 + A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t, \quad t=1, \dots, T \quad (7)$$

其中  $y_t = (opium_t, tea\_china_t, tea\_india_t, inflow_t, scratio2_t, ricep_t, ex\_rate_t)'$ ， $A_i$  第  $i$  期矩陣係數， $T$  為總樣本數， $p$  為模型的最大落後期數， $y_{t-i}$  是  $y_t$  落後第  $i$  期的觀察值， $u_t$  為模型的干擾項。

<sup>35</sup> 林建甫 (2010)，總體經濟計量模型的建立與應用，《經濟論文叢刊》，38 (1)，1-64。

<sup>36</sup> Christiano (2012) Christopher A. Sims and vector autoregressions. *The Scandinavian Journal of Economics*, 114 (4), 1082-1104.

### 3.3 資料探討

關於本文所引用的資料，鴉片進口引用自 Lin (2006)，中國茶葉出口至英國與印度茶葉出口至英國之資料引用自陳慈玉 (2013)、銀錢比價、英國與海關兩之匯率引用自 Decennial Reports, 1892-1901; 1902-1921，轉引自陳慈玉(1984)、<sup>37</sup>米價引用自 Allen et al. (2011)、白銀流入引用至李隆生 (2009)。現代的經濟體系要衡量生活水準的話，其中一項指標便是消費者物價指數 (consumer index price, CPI)，為了直接反映生活水準，本文利用中國北京白米價格作為衡量民生消費的基準。白銀的流入來源分別是中國通商口岸的貿易、中國與日本之間的貿易、中國和西屬菲律賓的貿易，單位為萬兩銀。資料的時間為 1862 年到 1911 年，資料性質為年資料。表 11 為變數之敘述性統計，茶葉出口、生絲出口單位為擔，一擔為 133.5 磅，而鴉片單位為一箱，為 110 磅。銀錢比價的計價單位則是一兩銀兌換的銅錢數。可以看出茶葉的出口數量非常多，是中國主要的出口商品。印度出口至英國的茶葉數量，雖平均數仍與中國的茶葉出口有一段差距，但從最大值可看出印度的茶葉出口已經直逼中國。

表 11：敘述統計表

Variable	Obs	Mean	Std.	Min	Max
opium (磅)	50	61160	14505.96	2000	83000
tea_china (磅)	50	223000000	38500000	154000000	296000000
tea_india (磅)	50	99200000	83600000	1879000	264000000
inflow (萬兩)	50	201.94	423.975	-792	942
scratio (錢/兩白銀)	50	1478.6	207.738	1130	1880
ricep(克白銀/公斤)	50	1.802	0.593	0.983	3.255
ex_rate(便士/海關兩)	50	57.755	19.053	31.1875	89

<sup>37</sup> 據姚賢鎬編《中國近代對外貿易史資料》第二冊記載之中國海關兩對英鎊之匯率，並無二致，惟 1877 年匯率為 72，而陳之資料為 60。

### 3.4 實證結果與分析

#### 3.4.1 單根檢定

根據 2.5.1 章節單根檢定的設定，本文此處不再贅述。表 12 為單根檢定之結果。鴉片進口雖然在 DF-GLS 檢定為一階差分後顯著，但在 ADF 檢定與 Phillips-Perron 檢定皆在原始狀態下顯著，故認定為  $I(0)$  變數。白銀流入亦為  $I(0)$  變數，而中國茶葉出口、印度茶葉出口、銀錢比價、米價、英鎊與海關兩之匯率皆為  $I(1)$  變數。

表 12：單根檢定

variable	ADF		DFGLS		Phillips-Perron	
	origin	1st difference	origin	1st difference	origin	1st difference
opium	-4.400*	-12.328*	-1.211	-3.737**	-4.557*	-15.507*
tea_china	-2.443	-6.698*	-1.407	-5.119*	-2.391	-6.831*
tea_india	1.827	-9.201*	-0.413	-10.079*	3.442	-9.208*
inflow	-4.32*	-11.628*	-2.847	-4.342*	-4.363*	-12.05*
scratio2	-1.32	-4.257*	-1.32	-4.378*	-1.887	-4.160*
ricep	-1.392	-7.706*	-1.426	-4.695*	-1.263	-7.816*
ex_rate	-0.659	-8.168*	-2.225	-4.227*	-0.531	-8.346*

#### 3.4.2 共整合檢定

表 13 為模型配適的結果，以 AIC 為基準選取最適落後期數為 1 期。根據單根檢定之  $I(1)$  變數，利用 Johansen 檢定是否中國茶葉出口、印度茶葉出口、銀錢比價、米價、英鎊與海關兩匯率等變數具有共整合關係，以避免 VAR 變數出現虛假迴歸的問題。

表 13：落後期數選取

lag	LL	LR	df	p value	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-2530.32				1.90E+39	110.318	110.422	110.596*
1	-2459.67	141.3	49	0	7.7e+38*	109.377*	110.211*	111.603
2	-2418.73	81.882	49	0.002	1.30E+39	109.727	111.291	113.901
3	-2370.2	97.055*	49	0	2.00E+39	109.748	112.041	115.87

Engle and Granger (1987) 發現由數個  $I(1)$  變數做線性組合之後，再進行

單根檢定，會發現該組合為定態性質，因而發現變數具有長期均衡之關係。在進行 VAR 分析之前，若藉由單根檢定將變數轉為一階差分的形式再進行估計時，有可能將變數之間的長期均衡關係消除，因而使得模型發生偏誤的情形，因此必須在估計之前進行共整合檢定。表 14 為 Johansen 共整合檢定，由軌跡檢定統計量可得知上述六個變數之中並不存在共整合關係。因此以 VAR 模型估計之即可。

表 14：共整合檢定估計結果

max. rank	parameters	Log Likelihood	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	5	-2147.0012		49.0740*	68.52
1	14	-2134.2832	0.40495	23.6379	47.21
2	21	-2127.6303	0.2378	10.3321	29.68
3	26	-2124.4018	0.12346	3.8753	15.41
4	29	-2122.5636	0.07228	0.1988	3.76
5	30	-2122.4642	0.00405		

### 3.4.3 VAR 模型預測

表 15 為 VAR 模型預測結果，銀錢比價增加對貿易的影響具有如同現代匯率貶值的效果，當銀錢比價上升時，表示銀價上升，使得鴉片進口減少，並且使中國茶葉出口增加。英鎊對海關兩匯率上升時，表示銀價下降，故促進鴉片進口到中國。兩者的結果對於鴉片的效果相反，然而比較係數發現，英鎊對海關兩匯率的效果大於銀錢比價之效果。而且中國茶葉出口增加亦使得銀錢比價降低，其效果如同出口增加時對匯率具有升值壓力。意外的是，中國茶葉出口與印度茶葉出口兩者並無競爭的替代關係，印度茶葉出口則是受到前一期的影響呈現出口遞減。米價雖然與印度茶葉出口具有顯著的雙向關係，但按邏輯推斷兩者並無關聯，故在此略過不談。白銀流入增加促進鴉片進口上升，當白銀流入增加時，會使得中國的白銀存量增加，當白銀存量增加時，會誘發鴉片的消費，因此鴉片進口增加。

表 15：VAR 模型估計結果

Variable	Coef.	Std. Err.	z	p value	Variables	Coef.	Std. Err.	z	p value
<b>opium</b>					<b>inflow</b>				
<b>opium</b>	0.464	0.0899431	5.16	0.000***	<b>opium</b>	-0.001	0.0036277	-0.33	0.743
tea_china	0.00003	0.0000854	0.4	0.687	tea_china	0.000002	3.44E-06	0.56	0.579
tea_india	-0.065	0.1849976	-0.35	0.726	tea_india	-0.010	0.0074616	-1.36	0.173
<b>inflow</b>	7.392	2.962516	2.5	0.013**	<b>inflow</b>	0.391	0.1194884	3.27	0.001***
<b>scratio2</b>	-38.806	14.84962	-2.61	0.009*	<b>scratio2</b>	0.750	0.5989361	1.25	0.210
ricep	-3551.468	5897.483	-0.6	0.547	ricep	-252.979	237.8657	-1.06	0.288
<b>ex_rate</b>	577.004	341.2062	1.69	0.091***	<b>ex_rate</b>	-10.922	13.76202	-0.79	0.427
<b>cons</b>	33440.75	5846.703	5.72	0.000*	<b>cons</b>	208.998	235.8176	0.89	0.375
<b>tea_china</b>					<b>scratio2</b>				
<b>opium</b>	25.993	179.7587	0.14	0.885	<b>opium</b>	-0.001	0.0007649	-1.23	0.219
tea_china	-0.023	0.1705979	-0.14	0.892	<b>tea_china</b>	-0.000001	7.26E-07	-1.89	0.059***
tea_india	-316.839	369.733	-0.86	0.391	tea_india	-0.00002	0.0015733	-0.01	0.988
<b>inflow</b>	384.076	5920.833	0.06	0.948	<b>inflow</b>	0.033	0.0251942	1.31	0.190
<b>scratio2</b>	67288.91	29678.19	2.27	0.023**	<b>scratio2</b>	0.450	0.1262858	3.56	0.000*
ricep	-16400000	1.18E+07	-1.4	0.163	ricep	44.852	50.15403	0.89	0.371
<b>ex_rate</b>	-514717.9	681928.8	-0.75	0.450	<b>ex_rate</b>	0.218	2.901724	0.08	0.940
<b>cons</b>	-366565.2	1.17E+07	-0.03	0.975	<b>cons</b>	60.449	49.72218	1.22	0.224
<b>tea_india</b>					<b>ricep</b>				
<b>opium</b>	-0.028	0.0715094	-0.39	0.698	<b>opium</b>	0.000001	2.63E-06	0.54	0.589
tea_china	0.0001	0.0000679	0.75	0.453	tea_china	-0.0000000001	2.50E-09	-0.03	0.977
<b>tea_india</b>	-0.389	0.1470827	-2.65	0.008*	<b>tea_india</b>	-0.00001	5.41E-06	-1.89	0.059***
<b>inflow</b>	-3.408	2.355354	-1.45	0.148	<b>inflow</b>	-0.0001	0.0000866	-1.16	0.248
<b>scratio2</b>	-7.159	11.80622	-0.61	0.544	<b>scratio2</b>	-0.0002	0.0004343	-0.35	0.724
<b>ricep</b>	10591.970	4688.804	2.26	0.024**	<b>ricep</b>	0.019	0.1724886	0.11	0.910
<b>ex_rate</b>	-65.894	271.2766	-0.24	0.808	<b>ex_rate</b>	-0.006	0.0099795	-0.64	0.520
<b>_cons</b>	9634.734	4648.432	2.07	0.038**	<b>_cons</b>	0.002	0.1710034	0.01	0.991
<b>ex_rate</b>									
<b>opium</b>	-0.0001	0.0000372	-1.59	0.111					
tea_china	-0.00000000002	3.53E-08	0	1.000					
tea_india	0.00005	0.0000765	0.63	0.529					
<b>inflow</b>	0.001	0.001225	0.78	0.433					
<b>scratio2</b>	-0.010	0.0061403	-1.59	0.111					
<b>ricep</b>	1.638	2.438592	0.67	0.502					
<b>ex_rate</b>	-0.185	0.1410878	-1.31	0.189					
<b>_cons</b>	1.976	2.417595	0.82	0.414					

### 3.4.4 Granger 因果檢定

Granger 因果檢定之設定已於 2.5.5 說明，此處不再贅述。本小節將利用 Granger 因果檢定探討變數之間在統計上的因果關係。表 16 顯示銀錢比價 Granger-cause 鴉片進口與中國茶葉出口，且中國茶葉出口和銀錢比價具有雙向 Granger 因果關係；中國茶葉出口與印度茶葉出口兩者並無 Granger 因果關係；



英鎊對海關兩匯率與白銀流入皆 Granger-cause 鴉片進口。Granger 因果檢定之估計結果與前一節 VAR 模型之預測結果完全相同，進一步證實前一節推論的正確性。

表 16：Granger causality 因果關係檢定

Granger causality test							
	opium	tea_china	tea_india	inflow	scratio2	ricep	ex_rate
opium	F=0 (1.000)	Chi2=0.021 (0.885)	Chi2=0.15 (0.698)	Chi2=0.107 (0.743)	Chi2=1.513 (0.219)	Chi2=0.292 (0.589)	Chi2=2.534 (0.111)
tea_china	Chi2=0.162 (0.687)	F=0 (1.000)	Chi2=0.562 (0.453)	Chi2=0.308 (0.579)	<b>Chi2=3.559</b> <b>(0.059)</b>	Chi2=0.001 (0.977)	Chi2=0 (1)
tea_india	Chi2=0.122 (0.726)	Chi2=0.734 (0.391)	F=0 (1.000)	Chi2=1.854 (0.173)	Chi2=0 (0.988)	<b>Chi2=3.563</b> <b>(0.059)</b>	Chi2=0.397 (0.529)
inflow	<b>Chi2=6.227</b> <b>(0.013)</b>	Chi2=0.004 (0.948)	Chi2=2.094 (0.148)	F=0 (1.000)	Chi2=1.721 (0.19)	Chi2=1.335 (0.248)	Chi2=0.614 (0.433)
scratio2	<b>Chi2=6.829</b> <b>(0.009)</b>	<b>Chi2=5.141</b> <b>(0.023)</b>	Chi2=0.368 (0.544)	Chi2=1.569 (0.21)	F=0 (1.000)	Chi2=0.125 (0.724)	Chi2=2.542 (0.111)
ricep	Chi2=0.363 (0.547)	Chi2=1.947 (0.163)	<b>Chi2=5.103</b> <b>(0.024)</b>	Chi2=1.131 (0.288)	Chi2=0.8 (0.371)	F=0 (1.000)	Chi2=0.451 (0.502)
ex_rate	<b>Chi2=2.86</b> <b>(0.091)</b>	Chi2=0.57 (0.45)	Chi2=0.059 (0.808)	Chi2=0.63 (0.427)	Chi2=0.006 (0.94)	Chi2=0.414 (0.52)	F=0 (1.000)

### 3.4.5 衝擊反應函數

衝擊反應函數是分析 VAR 時非常有用的工具，其定義為當其他條件不變下，某一個變數發生衝擊時，對於其他內生變數如何影響，這定義符合了一般經濟理論進行比較靜態分析時的分析方法。本文根據前一節 Granger 因果檢定之結果分析衝擊反應。圖 11 右上角顯示當銀錢比價做為衝擊時，鴉片進口的反應一開始呈現急速下降，第二期回升速度再上升，雖然仍然保持在負項的衝擊反應，但在第五期後逐漸平穩。該圖右上角顯示當銀錢比價做為衝擊時，中國茶葉出口的反應一開始增加，隨後保持在正向的衝擊反應逐漸遞減。該圖左下角顯示當中國茶葉出口做為衝擊時，銀錢比價的反應一開始減少並且在第 3 期逐漸上升。相較銀錢比價對於鴉片進口與中國茶葉出口的衝擊反應，鴉片進口的反應速度延長的期間較長，收斂到平穩的速度也較慢。而比較銀錢比價對中國茶葉出口的衝擊反應，和中國茶葉出口對銀錢比價的衝擊反應，兩者收斂速度差不多，惟茶葉出口做為

衝擊時，從第 2 期到第 3 期的收斂速度相對緩慢。

圖 12 左為英鎊對海關兩匯率對鴉片進口之衝擊反應，當英鎊對海關兩匯率做為衝擊時，鴉片進口一開始快速上升，隨後又快速下降，但仍然保持，從第 3 期便開始逐漸收斂到均衡。該圖右顯示白銀流入對於鴉片進口的衝擊更加快速，而且從第二期開始後面的下降速度相較之下緩慢許多，顯示英鎊對海關兩匯率對鴉片進口的衝擊反應最快結束。

圖 10: 銀錢比價對鴉片進口、銀錢比價對中國茶葉出口、中國茶葉出口對銀錢比價的衝擊反應圖

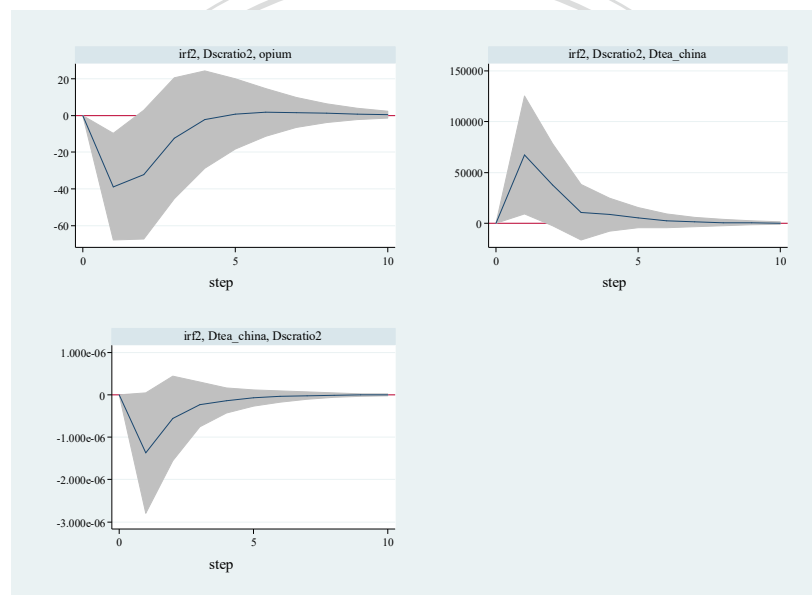
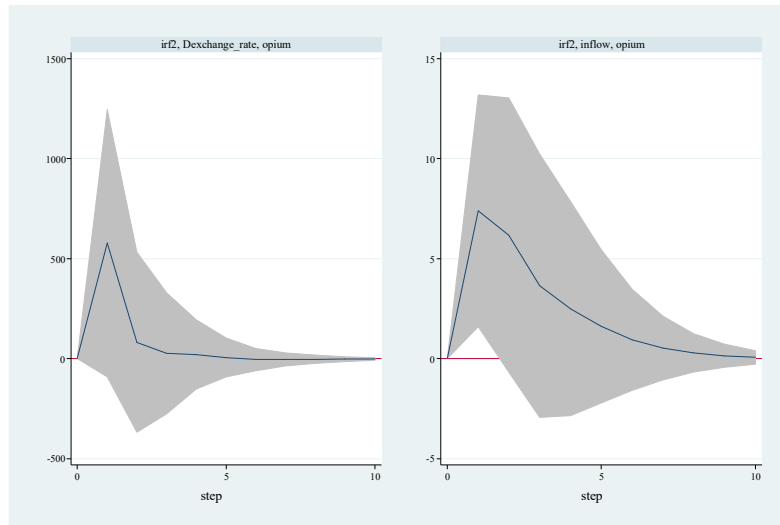


圖 11：英鎊對海關兩匯率與白銀流入分別對鴉片進口的衝擊反應圖



### 3.4.6 預測誤差變異數分解

預測誤差變異數分解的作用在於能夠觀測特定的變數波動，有多少比例能夠被其他變數的衝擊所解釋，如此一來能夠幫助我們更加了解變數之間的交互關係。本文關心的是銀錢比價對於鴉片進口與茶葉出口的影響，還有中印茶葉出口之間的交互關係，因此預測誤差變異數分解以鴉片進口、中國茶葉出口、銀錢比價、印度茶葉出口做為主要之變數。

表 17 顯示鴉片進口的預測誤差變異數分解顯示本身的解釋能力最強，銀錢比價的解釋能力低於 1%，中國茶葉出口的解釋力到第 3 期之後才超過百分之 10。中國茶葉出口的預測誤差變異數分解則是印度茶葉出口的解釋能力最高，在第一期達到 97%，第二期後下降到 85%，銀錢比價的解釋力則為 2% 左右。銀錢比價的預測誤差變異數分解當中可以看到解釋力最高的是白銀流入，在第 1 期達到 92%，而中國茶葉出口只有約 2% 的解釋能力。印度茶葉出口的預測誤差變異數分解當中可以看到銀錢比價的解釋力最強，約 87.6%，其次為自身的解釋能力。簡而言之，即便在 Granger 因果檢定與衝擊反應函數確定了變數之間的關聯，但從解釋波動的角度來看，則發現解釋力較高的變數並不相同。

表 17：預測誤差變異數分解

opium								inflow							
peroid	opium	tea_china	tea_india	inflow	scratio2	ricep	ex_rate	opium	tea_china	tea_india	inflow	scratio2	ricep	ex_rate	
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
1	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.001	0.005	0.971	0.000	0.000	0.000	
2	0.847	0.001	0.008	0.072	0.040	0.002	0.030	0.031	0.007	0.035	0.886	0.010	0.021	0.009	
3	0.775	0.003	0.013	0.105	0.068	0.010	0.026	0.028	0.015	0.033	0.845	0.038	0.033	0.008	
6	0.748	0.004	0.016	0.119	0.069	0.020	0.024	0.032	0.016	0.033	0.825	0.055	0.032	0.008	
12	0.747	0.004	0.016	0.120	0.069	0.020	0.024	0.033	0.016	0.033	0.823	0.055	0.032	0.008	
tea_china								scratio2							
peroid	opium	tea_china	tea_india	inflow	scratio2	ricep	ex_rate	opium	tea_china	tea_india	inflow	scratio2	ricep	ex_rate	
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
1	0.030	0.970	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.004	0.034	0.021	0.921	0.000	0.000	
2	0.030	0.854	0.020	0.000	0.049	0.039	0.009	0.060	0.044	0.041	0.020	0.824	0.012	0.000	
3	0.032	0.815	0.033	0.005	0.069	0.036	0.010	0.076	0.044	0.041	0.021	0.799	0.019	0.000	
6	0.035	0.806	0.033	0.005	0.071	0.039	0.010	0.082	0.044	0.041	0.021	0.792	0.020	0.001	
12	0.035	0.806	0.033	0.006	0.071	0.039	0.010	0.083	0.044	0.040	0.021	0.792	0.020	0.001	
tea_india								ricep							
peroid	opium	tea_china	tea_india	inflow	scratio2	ricep	ex_rate	opium	tea_china	tea_india	inflow	scratio2	ricep	ex_rate	
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
1	0.061	0.063	0.876	0.000	0.000	0.000	0.000	0.067	0.155	0.120	0.002	0.001	0.654	0.000	
2	0.046	0.156	0.699	0.023	0.004	0.071	0.001	0.069	0.146	0.174	0.017	0.005	0.583	0.006	
3	0.046	0.162	0.680	0.026	0.003	0.081	0.001	0.069	0.153	0.174	0.016	0.005	0.574	0.008	
6	0.046	0.162	0.678	0.026	0.004	0.082	0.002	0.069	0.154	0.173	0.017	0.008	0.571	0.008	
12	0.046	0.162	0.678	0.026	0.004	0.082	0.002	0.069	0.154	0.173	0.017	0.008	0.571	0.008	
ex_rate								ex_rate							
peroid	opium	tea_china	tea_india	inflow	scratio2	ricep	ex_rate	peroid	opium	tea_china	tea_india	inflow	scratio2	ricep	ex_rate
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.002	0.039	0.001	0.001	0.081	0.019	0.857	1	0.002	0.039	0.001	0.001	0.081	0.019	0.857
2	0.020	0.036	0.008	0.013	0.122	0.021	0.779	2	0.020	0.036	0.008	0.013	0.122	0.021	0.779
3	0.020	0.043	0.017	0.019	0.120	0.021	0.760	3	0.020	0.043	0.017	0.019	0.120	0.021	0.760
6	0.020	0.045	0.018	0.019	0.119	0.022	0.756	6	0.020	0.045	0.018	0.019	0.119	0.022	0.756
12	0.020	0.045	0.018	0.019	0.119	0.022	0.756	12	0.020	0.045	0.018	0.019	0.119	0.022	0.756

### 3.5 小結

中國在 19 世紀中期開放貿易港口之後，面臨的是更加激烈的市場競爭。中國、英國、印度這個三角貿易關係當中不斷流轉著棉花、茶葉、鴉片、白銀。原本像是經濟學談到的絕對比較利益那樣，各自生產著擅長的商品，並且出口給對方，讓所有人的福祉都可以增加。然而隨著，蒸汽船的使用與運河完工使得運輸成本大幅下降，印度的茶葉事業也因此發展起來。

除此之外，國際貿易在 19 世紀中葉蓬勃發展，但白銀資源在全球整體性的匱乏使得銀價高昂，不論是英鎊對海關兩匯率或是中國的銀錢比價都受到很大的影響，進一步影響了貿易的程度。當然貿易本身也是影響這兩個價格的重要因素之一，然而少有文獻探討上述要素彼此的互相關係，故本文針對下列兩點進行分析：1. 銀錢比價、英鎊對海關兩匯率與中印茶葉貿易競爭之互動關係。2. 中國與印度在出口的競爭關係。本文採用 VAR 模型進行分析，獲得以下結論：銀錢比價增加對貿易的影響具有如同現代匯率貶值的效果，當銀錢比價上升時，使得鴉片進口減少，並且使中國茶葉出口增加，而且中國茶葉出口增加亦使得銀錢比價降低，其效果如同出口增加時對匯率具有升值壓力。而且在 Granger 因果檢定，進一步證實了此推論，銀錢比價 Granger-cause 鴉片進口與中國茶葉出口，且中國茶葉出口和銀錢比價具有雙向 Granger 因果關係；中國茶葉出口與印度茶葉出口兩者並無 Granger 因果關係。

本文的未來研究走向，在議題處理上，除了進一步討論生絲與棉布的貿易問題以更加完善晚清面臨的貿易問題之外，由於 1860 年之後中國的生絲開始從農家的副業轉為進入工業化繅絲的時代，也能夠分析中國從手工業轉向工業的資本主義化過程。筆者一直試圖釐清在中國使用銀秤量貨幣制度的情況下，面臨到與國際之間金本位國家貿易之際，如何估算 GDP 與物價等經濟指標，在估算之前必須要釐清當時銀錢比價的影響層面與國際匯率之間的關聯。

## 第四章

### 結論

從明代開始，中國被捲入全球的大航海時代，歐洲強權往全球擴張殖民之後，將奴隸開始搬移至世界各地生產商品、挖掘銀礦，而這些物品最終都流通到中國，而中國也用品質優良的商品外銷，進行中國首次的世界貿易。藉由與世界貿易賺取的白銀，剛好彌補明代中葉崩潰的紙幣系統，使得白銀一躍而上成為中國主流貨幣之一。清代沿用明代的系統，國際貿易持續售出商品，前期也就相安無事。然而清代中葉貨幣流通出現問題，貿易上又開始出現赤字，除了政治上的動盪不安，經濟方面也十分混亂，尤其是貨幣系統的劇烈波動，沒有掌握貨幣的控制權使得整個中國的經濟基礎被掐著無法動彈。貨幣系統混亂表現在國際市場上，即為匯率具有不穩定的性質，而匯率對於貿易則是在現代經濟學有充分的探討，也是熱門的研究議題本文的動機起源便是自清代中國匯率與貿易之間的關聯。中國的主要匯率便是銀價，而銀價可以由銀錢比價與金銀比價觀測。由於資料的缺乏，第 2 章以銀錢比價作為替代變數，分析與貿易之間的關聯，第 3 章則是同時以英鎊與海關兩匯率、銀錢比價來探討與貿易之間的關係。

第 2 章探討銀錢比價與國際貿易的互動關係，利用 VECM 模型進行分析之後發現，鴉片進口、茶葉出口、生絲出口、銀錢比價具有共整合的長期均衡關係，長期的調整宛如一個河道，一旦偏離則有其他力量將其拉回，朝著均衡調整。因此清代從道光到光緒年間的銀錢波動現象便如同景氣循環一般起伏。研究結果顯示在 VAR 模型預測時，銀錢比價對於白銀流入有直接正向影響。表示此時存在匯率的轉嫁效果，進而影響了貨幣的供給數量。鴉片進口與茶葉出口同時具有雙向的正向關係，表示短期鴉片進口與茶葉出口彼此有促進的關係，與歷史事實符合。而不論在長期或是短期，銀錢比價增加皆會使得鴉片進口擴張，與現代經濟體系的匯率升值具有相似的效果。然而在 Granger 因果檢定顯示，茶葉出口 Granger-cause 鴉片進口，但反向則不成立。綜合 Granger 因果檢定的分析，米價的變化是影響進出口與銀錢比價的最主要原因。米價 Granger-cause 鴉片進口、生絲出口、銀錢比價，顯示中國國內的通貨膨脹對於國際貿易與銀錢比價的影響最為顯著。預測誤差變異數分解之分析結果發現變數的波動幾乎都是以自身變數的解釋能力最強，應是變數的波動皆被長期關係所捕捉。

本文的第 3 章則是討論中國進入開放貿易之後，面臨市場激烈競爭的問題。19 世紀中葉中英印這個三方的貿易開始被打破，除了英國東印度公司失去對亞洲貿易的掌控權之外，印度的崛起與交通的改革也是十分的關鍵。蒸汽船的使用與運河完工使得運輸成本大幅下降，印度的茶葉事業也因此發展起來。此章節針對下列兩點進行分析：1. 銀錢比價、英鎊對海關兩匯率與中印茶葉貿易競爭之互動關係。2. 中國與印度在出口的競爭關係。本文採用 VAR 模型進行分析，獲得以下結論：銀錢比價增加對貿易的影響具有如同現代匯率貶值的效果，當銀錢比價上升時，表示銀價上升，使得鴉片進口減少。英鎊對海關兩匯率上升時，表示銀價下降，故促進鴉片進口到中國。兩者的結果對於鴉片的效果相反，然而比較係數發現，英鎊對海關兩匯率的效果大於銀錢比價之效果。並且銀錢比價上升使中國茶葉出口增加，而且中國茶葉出口增加亦使得銀錢比價降低，其效果如同出口增加時對匯率具有升值壓力。而且在 Granger 因果檢定，進一步證實了此推論，銀錢比價 Granger-cause 鴉片進口與中國茶葉出口，且中國茶葉出口和銀錢比價具有雙向 Granger 因果關係；中國茶葉出口與印度茶葉出口兩者並無 Granger 因果關係。

第 2 章銀錢比價對於貿易的影響，與第 3 章似乎在邏輯上相牴觸，第 2 章結果顯示當銀錢比價上升時，鴉片進口增加。第 3 章結果顯示，銀錢比價上升時，鴉片進口減少；英鎊對海關兩匯率則是與鴉片進口呈現同方向變動，且英鎊對海關兩匯率之效果大於銀錢比價之效果。銀錢比價上升顯示的是白銀價值提高，英鎊對海關兩匯率上升則是顯示白銀價值減少。在第 2 章缺乏英鎊與海關兩匯率資料的情況下，筆者試圖用以下理由做可能的推測。由於第 2 章的時期，基於中國民眾對於印度鴉片的需求，當銀價上升時，會大量進口鴉片。然而在第 3 章的時期，銀價上升使得鴉片進口減少，表示中國民眾對於印度鴉片的需求降低，此時由於白銀價值較高，因此對於白銀較為偏好。由於中國鴉片在 19 世紀晚期已能夠自給自足，故對於鴉片進口之偏好較低。

文章的結尾，筆者認為結合歷史議題與計量分析資料的綜合能力仍需要進一步討論。除此之外，不論是可分析的資料與史料都需要好好的把握，除了進一步討論晚清面臨的貿易問題之外，也希望能夠將中國與台灣的研究與世界前沿的計量經濟史接軌。筆者認為計量經濟史研究仍然具有個體與總體兩個面向，然而要往哪一個方向走，端看資料的性質與議題的走向，要決定議題的走向需要仔細把

梳史料建構史觀，處理資料需要學習更多的方法，未來希望能夠持續磨練這兩個方向，將既有的經濟史資料做更適切的分析。





## 引用文獻

### 一、中文

#### 古籍

清 王慶雲《石渠餘記》。

清 劉良駒《請飭定銀錢划一章程疏》，道光二十五年，盛康編：《皇朝經世文續編》卷 58，戶政 30，錢幣上。

清 包世臣《致前大司馬許太常書》。

清 包世臣《安吳四種》。

#### 專書

王宏斌（2015），《清代價值尺度：貨幣比價研究》，生活·讀書·新知三聯書店

仲偉民（2010），《茶葉與鴉片：19 世紀經濟全球化中的中國》，生活·讀書·新知三聯書店。

宋佩玉（2014），《近代上海外匯市場研究（1843-1949）》，上海人民出版社。

林滿紅（2011），《銀線：十九世紀的世界與中國（Vol. 4）》，國立臺灣大學出版中心。

彭凱翔（2015），《從交易到市場：傳統中國民間經濟脈絡試探》，浙江大學出版社。

賴景昌（2007），《國際金融理論（基礎篇）》，二版，台北，華泰圖書有限公司。

陳慈玉（2013），《近代中國茶葉之發展》，北京，中國人民大學出版社。

陳旭昇（2013），《時間序列分析：總體經濟與財務金融之應用。》

黃裕烈、管中閔（2014），《向量自我迴歸模型：計量方法與 R 程式》，初版，雙葉書廊。

羅伊·莫克塞姆（2015），《茶：嗜好、開拓與帝國》，生活，讀書，新知三聯書店。

#### 單篇期刊

林建甫(2010),總體經濟計量模型的建立與應用,《經濟論文叢刊》,38(1),  
1-64.

陳慈玉(1984),以中印英三角貿易為基軸探討十九世紀中國的對外貿易,《中國  
海洋發展史論文集

#### 四、西文期刊

Allen, R. C., Bassino, J. P., Ma, D., Moll-Murata, C., & Van Zanden, J. L. (2011),  
Wages, prices, and living standards in China, 1738–1925: in comparison with  
Europe, Japan, and India, *The Economic History Review*, 64(s1), 8-38.

Aristotelous, K. (2001), Exchange-rate volatility, exchange-rate regime, and trade  
volume: evidence from the UK–US export function (1889–1999), *Economics  
Letters*, 72(1), 87-94.

Asseery, A., Peel, D.A., (1991), The effects of exchange rate volatility on  
exports—some new estimates, *Economics Letters*, 37, 173–177.

Brada, J. C., & Méndez, J. A. (1988), Exchange rate risk, exchange rate regime and  
the volume of international trade. *Kyklos*, 41(2), 263-280.

Campbell, J. Y. (1990), A variance decomposition for stock returns (No. w3246).  
National Bureau of Economic Research.

Chen, C. N. (1975), Flexible bimetallic exchange rates in China, 1650-1850: a  
historical example of optimum currency areas, *Journal of Money, Credit and  
Banking*, 7(3), 359-376.

Chen, C. N., Chang, P. T., & Chen, S. (1995), The Sung and Ming paper monies:  
Currency competition and currency bubbles, *Journal of Macroeconomics*, 17(2),  
273-288.

Chowdhury, A. R. (1993), Does exchange rate volatility depress trade flows?  
Evidence from error-correction models, *The Review of Economics and Statistics*,  
700-706.

Christiano, L. J. (2012), Christopher A. Sims and vector autoregressions. *The  
Scandinavian Journal of Economics*, 114(4), 1082-1104.

Davidson, J. E., Hendry, D. F., Srba, F., & Yeo, S. (1978), Econometric modelling of  
the aggregate time-series relationship between consumers' expenditure and income  
in the United Kingdom, *The Economic Journal*, 661-692.

Diebold, F. X., Husted, S., & Rush, M. (1991), Real exchange rates under the gold

- standard, *Journal of Political Economy*, 99(6), 1252-1271.
- Enders, W. (2008). Applied econometric time series.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987), Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing, *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- Frankel, J.A., Wei, S.J., (1993), Trade blocks and currency blocks. Research Working paper no. 4345, NBER, Cambridge, MA.
- Granger, C. W., & Newbold, P. (1974), Spurious regressions in econometrics. *Journal of econometrics*, 2(2), 111-120
- Greasley, D., & Oxley, L. (2010), Cliometrics and Time Series Econometrics: Some Theory and Applications. *Journal of Economic Surveys*, 24(5), 970-1042.
- Greenberg, M. (1969), British Trade and the Opening of China 1800-1842. CUP Archive.
- Hart, R. (1881), Opium in China: How Many Smokers does the Foreign Drug Supply?. *Journal of the Statistical Society of London*, 44(4), 743-50.
- Ho, T. K., & Lai, C. C. (2013), Silver fetters? The rise and fall of the Chinese price level 1928–34. *Explorations in Economic History*, 50(3), 446-462.
- Hsiao, L. L. (1974), China's foreign trade statistics, 1864-1949 (No. 56). Harvard Univ Asia Center.
- Irigoin, M. A. (2013), A Trojan Horse in Daoguang China? Explaining the flows of silver in and out of China.
- Irish University Press (1865), British Parliamentary Papers, China, Vol.7, pp.68-69, Shanghae (IUP. BPP).
- IUP. BPP, (1876) China, Vol. 12, Shanghae
- Jacks, D. S. (2006), What drove 19th century commodity market integration?, *Explorations in Economic History*, 43(3), 383-412.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration—with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 52(2), 169-210.
- Johansen, S. (1991), Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1551-1580.
- Lee Lung-Sheng, (2009), Estimating the Yearly Amount of Silver Inflow during the

- Ching Dynasty in China(1645-1911), *Journal of Humanities and Social Sciences*, 5-2, 31-58.
- Koray, F., & Lastrapes, W. D. (1989), Real exchange rate volatility and US bilateral trade: a VAR approach. *The Review of Economics and Statistics*, 708-712.
- Kroner, K.F., Lastrapes, W.D., (1993), The impact of exchange rate volatility on international trade: Reduced form estimates using the GARCH-in-mean model. *Journal of International Money and Finance*,12 (3), 298-318.
- 298–318.
- Ling-Fan, L. (2012), Bullion, bills and arbitrage: exchange markets in fourteenth-to seventeenth century Europe (Doctoral dissertation, The London School of Economics and Political Science (LSE)).
- Lin, M. (2006), China Upside Down: Currency, Society, and Ideologies, 1808-1856.
- Lin, M. H. (2015), The Devastation of the Qing Mints, 1821–1850, *Money in Asia (1200–1900): Small Currencies in Social and Political Contexts*, 155
- Lütkepohl, H. (2005), *New introduction to multiple time series analysis*, Springer Science & Business Media.
- Macfarlane, A., & Macfarlane, I. (2011), *Green gold: The Empire of tea*, Random House.
- MacGregor, D. R. (1983), *Tea Clippers: Their History and Development, 1833-1875*, US Naval Institute Press.
- Morse, H. B. (1926), *Chronicles of East India Company trading to China, 1635 to 1835*, Vol. IV, Clarendon Press, Oxford.
- Moxham, R. (2004), *Tea: addiction, exploitation and Empire*, Running PressBook Pub.
- Remer, C. F. (1928), *The foreign trade of China*. Shanghai, China, The Commercial Press, limited.
- Rey, H. (2001), International trade and currency exchange, *The Review of Economic Studies*, 68(2), 443-464.
- Roberts, J. A. G. (Ed.). (1992), *China Through Western Eyes: The Nineteenth Century: a Reader in History (Vol. 2)*. A. Sutton.
- Rose, S. (2010), *For all the tea in China: how England stole the world's favorite drink and changed history*, Penguin.
- Sims, C. A. (1980), Macroeconomics and reality, *Econometrica: Journal of the*

*Econometric Society*, 1-48.

Smets, F., & Wouters, R. (2002), Openness, imperfect exchange rate pass-through and monetary policy. *Journal of monetary Economics*, 49(5), 947-981.

Tsai, S. Y. C. (2003) Trading for Tea: A Study of the English East India Company's Tea Trade with China and the Related Financial Issues, 1760-1833. (Doctoral dissertation, University of Leicester).

Velde, F. R., & Weber, W. E. (2000), A model of bimetallism, *Journal of Political Economy*, 108(6), 1210-1234.

Von Glahn, R. (1996), Myth and Reality of China's seventeenth-century monetary crisis, *The Journal of Economic History*, 56(2), 429-454.

Von Glahn, R. (2007), Foreign silver coins in the market culture of 19th century china, *International Journal of Asian Studies*, 4(01), 51-78.

