

# 發行新版鈔票可杜絕偽鈔嗎？

## — 舊鈔回收政策的影響

李映萱 · 李怡庭\*

### 摘要

一國政府為保有鑄幣利得，常以發行新版鈔票來解決偽鈔問題。而各國施行鈔票改版政策所採取的舊鈔回收規定迥異，例如是否設定回收截止日期，以及執行回收機構的多寡等，都將使得回收舊鈔兌換新鈔的速度不同。本文以貨幣搜尋模型探討不同的舊鈔回收規定如何影響鈔票改版政策解決偽鈔問題的有效性，以及偽鈔問題獲得解決的時點。我們發現，當糾舉偽鈔、回收舊鈔的績效太低，發行新版鈔票無法解決偽鈔問題；足夠的糾舉績效是杜絕偽鈔的關鍵。若政府採行的舊鈔回收規定可迅速回收舊鈔，則鈔票改版解決偽鈔問題的政策效果將較早發生。不過，政府若看到偽鈔數量減少便過早判定偽鈔問題已銷聲匿跡，而提早回收截止日期甚至降低查緝偽鈔的努力，都可能使偽鈔問題死灰復燃。

**關鍵詞：**發行新鈔、偽鈔、舊鈔回收、貨幣搜尋模型

JEL 分類代號：E40；E50

---

\* 作者分別為國立台灣大學經濟系博士班學生與國立台灣大學經濟系教授。我們感謝古慧雯教授、潘萬祥教授、劉瑞華教授、陳明郎教授以及兩位匿名審查人的寶貴意見。文中如有任何疏漏，悉由作者負責。

# 1. 序論

許多國家發行的法定貨幣都有偽鈔問題，各國政府為保有鑄幣利得，多致力於各項措施以杜絕偽鈔的印製與流通，例如查緝偽鈔的印製、沒收偽鈔、罰款…等，而發行新版鈔票則是最常被採用的政策之一，因為新鈔可以增加防偽設計，提升人們辨識鈔票真偽的能力，並提高偽造的成本與難度。各國進行鈔票改版時，多依據改版鈔票的源由，境內與境外貨幣使用習慣…等，制訂不同的舊鈔回收規定。以台灣為例，央行為防治偽鈔，乃於 2000 年 7 月開始改版各票面不等的鈔券，為加速回收舊鈔，政府規定 2002 年 7 月 1 日後，舊版新台幣即喪失法償地位，<sup>1</sup>民眾可於特定期限內，向各地金融機構兌換新鈔。<sup>2</sup> 而美國為改善境外偽鈔氾濫的問題，於 1996 年發行新版百元美鈔，由於考慮到許多國家以美元為主要交易媒介，改版鈔票時，境外舊鈔回收困難，且短期內快速回收舊鈔亦可能使這些國家發生通貨緊縮的現象，因此美國政府規定舊版美元具有無限法償地位，並採取無限期兌換新鈔政策。

針對鈔票改版是否可以解決偽鈔問題，Green and Weber (1996) 利用貨幣搜尋模型 (search monetary model) 探討美國鈔票改版政策的有效性。<sup>3</sup> 他們發現，

---

<sup>1</sup> 本次鈔票改版的舊鈔回收規定，與 1982 年、1988 年鈔票改版時的規定不同。過去，政府採用的舊鈔回收規定與美國相同，也就是舊鈔是無限期回收的。

<sup>2</sup> 所有金融機構，包括各地銀行、郵匯局、信用合作社、農漁會信用部，於 2002 年 12 月 31 日都可以提供舊鈔兌換服務。超過此兌換期限，民眾就只能到台灣銀行各地分行兌換等值券幣。有鑑於仍有部分舊版新台幣券幣尚未兌換，央行請各地金融機構，繼續協助收兌舊版新台幣券幣至 2003 年 6 月 30 日止。資料來源：「中央銀行新聞稿」2002 年 12 月 27 日。

<sup>3</sup> 以搜尋模型探討政府政策的文獻很多，例如在 Aiyagari, Wallace and Wright (1995) 一文中，政府對於債券與貨幣採取不同的交易政策，改變兩者間的相對價格，使得兩者並非完全替代，並以此解釋貨幣與債券共存的現象。Li and Wright (1998) 則是探討政府交易政策如何影響人們的交易策略，進而影響貨幣的流通情況與流通價值。Lotz and Rocheteau (2002) 探究新鈔成功引入市場的要素。Soller Curtis and Waller (2000) 討論政府以罰款與沒收外幣來限制外幣使用，以確保政府的鑄幣利得。Li (2002) 則是討論政府以其交易政策影響劣幣與良幣的使用及兩者間的交換價格，並說明 Gresham's Law 何以成立或不成立。

改版百元鈔票可以減緩偽鈔問題，不過單是鈔票改版並不足以杜絕偽鈔，足夠的糾舉績效才是杜絕偽鈔的關鍵，而發行新鈔可以減低糾舉所需的成本。但 Green and Weber 的模型並未區分沒收偽鈔與發行新鈔（回收舊鈔）兩項政策的執行單位，因而無法討論舊鈔回收措施的影響。然而，舊鈔回收的速度、執行回收的機構、以及是否有回收期限…等不同的回收規定會影響市場上舊鈔與新鈔流通的數量以及貨幣總數，進而影響人們的交易機會、交易利得，以及製造偽鈔的利得，因而影響鈔票改版政策的成效。

爲了明確分析舊鈔回收政策對發行新鈔解決偽鈔問題的影響，本文以 Green and Weber (1996) 的理論架構爲基礎，區分鈔票改版與查緝偽鈔兩政策，探討不同的舊鈔回收規定，如何影響鈔票改版政策解決偽鈔問題的有效性，以及偽鈔問題獲得解決的時點。貨幣搜尋模型可清楚刻畫交易障礙，適用於探討交易機制如何內生出現以及某種貨幣流通與否的條件等問題，由於本文欲探討政府發行新版鈔票是否得以解決偽鈔問題，我們不能假設新鈔、舊鈔和偽鈔一定流通或不流通，必須讓各類貨幣的流通與否是均衡結果，並解出均衡條件。因此，貨幣搜尋模型適合我們探討鈔票改版政策如何解決偽鈔問題。

實務上，各國政府曾經採行的回收政策至少有三種。其一，如美國政府考慮到許多國家以美元爲主要交易媒介，改版鈔票時，爲確保境外現金交易系統的穩定，採取無限期回收規定。其二，若一國的貨幣主要在境內流通，舊鈔回收較容易，政府可能委託金融機構在特定期限內執行鈔票兌換工作，而期限後改由央行兌換新鈔，如台灣本次的鈔票改版。此外，有些國家爲促使舊鈔快速回收，更設定舊鈔兌換的截止期限，在期限內委託金融機構兌換鈔票，期限後，則不再回收舊鈔，例如部分歐元會員國在歐元實體貨幣上路後即採取此規定。

本文考慮政府有查緝偽鈔與回收舊鈔兌換新鈔兩政策執行單位，而舊鈔回收單位若發現偽鈔也會予以沒收。我們首先分析恆定狀態均衡，結果發現，若政府查緝偽鈔與回收舊鈔的績效太低，則發行新版鈔票並無法解決偽鈔問題。接下來我們以模擬分析比較以上三種回收規定的動態路徑以及如何影響鈔票改版政策杜絕偽鈔的成效。假設政府投入相同的人力執行查緝偽鈔與鈔票改版兩政策，也就是說，以上三種回收規定的差異僅在於回收期限的設定。若政府對舊鈔回收設定截止日期，由於回收期限後，金融機構不再執行舊鈔回收工作，其糾舉偽鈔的附帶功能也將消失，使得糾舉績效減低。若政府委託金融機構無限期回收舊鈔，則糾舉偽鈔績效較設有回收期限的政策高。因此，發行新版鈔票輔以無限期回收規定，其杜絕偽鈔的政策效果是最早發生的。

然而，以上結果並不表示無限期回收規定在任何情況下的政策效果都是最好的。我們接下來的模擬分析則考慮一國政府的糾舉績效不高，而協助回收舊鈔兌換新鈔的金融機構很多、舊鈔回收速度快，但採取有限期回收規定；另一國家則相反，查緝偽鈔的績效較高，但回收舊鈔的速度慢，且採取無限期回收規定。我們發現，舊鈔回收效率很高的例子裡，多數舊鈔在短時間內即被收回，雖然回收期限後，回收舊鈔的窗口減少，糾舉偽鈔的附帶功能也降低，但它比無限期回收但回收績效不高的例子較早解決偽鈔問題。理由在於，人們可能無法辨識舊鈔真偽，卻可以完全辨識新鈔與舊鈔，當舊鈔的回收績效越高，新鈔注入市場的速度越快，如同人們辨識鈔票真偽的能力大幅提升，使得製造偽鈔的利得降低，偽鈔問題因而較早獲得解決。我們也發現，無論政府是否設定舊鈔回收期限，回收效率高的經濟體，政策效果較快發生。

以上分析說明，除了沒收偽鈔的績效，回收舊鈔的效率也是偽鈔問題得以解決的關鍵。不過，值得注意的是，若政府委託許多金融機構快速回收舊鈔，以為偽鈔問題得以很快解決，便設定一個緊迫的回收截止日期，可能無法達到效果。我們的模擬分析發現，若政府投入大量人力回收舊鈔兌換新鈔，且將回收截止日期訂得很早，此時，政策效果很快顯現，偽鈔逐漸減少；然而，由於人們預期在回收期限後，舊鈔回收速度減緩，附帶的沒收偽鈔績效亦降低，使得製造偽鈔的意願與利得不降反升，偽鈔問題再度浮現。因此，我們建議，政府若要杜絕偽鈔問題，不宜看到偽鈔逐漸減少便過早判定偽鈔問題已銷聲匿跡而提早回收期限，甚至降低查緝偽鈔的努力，因為這可能使偽鈔問題死灰復燃。

本文架構安排如下。第 2 節以 Green and Weber (1996) 的理論架構為基礎建構基本模型；第 3 節描述均衡定義，並探討鈔票改版與查緝偽鈔兩政策對改善偽鈔問題的成效；第 4 節則討論三種回收規定的動態路徑以及如何影響鈔票改版政策杜絕偽鈔的成效；最後一節為結論。

## 2. 基本模型

我們考慮一個無限期的經濟體 ( $t = 1, 2, 3 \dots \infty$ )。所有人都具有無限期的生命。為捕捉交易機會的不確定性，假設經濟體的交易型態是隨機配對的一對一交易 (bilateral random matching)。在此一分工專業化的經濟體中，每個人的消費偏好與生產技術不盡相同：我們假設有  $L$  種人與  $L$  種商品，第  $i$  種人消費第  $i$  種產品，生產第  $i+1$  種產品 ( $i = 1, 2, \dots, L$ )，第  $L$  種人則生產第  $L+1 = 1$  種商品。每個人的生產成本為零，但人們不消費自己的生產財，必須透過交易獲取其消費財。當一個人消費其所需產品，可獲得效用  $u > 0$ 。假設每個人的時間偏好率均

為  $\rho$ ，在無限期的生命裡，人們追求預期效用極大。

在此經濟體中，專業化生產與消費的設定去除了慾望雙重一致 (double coincidence of wants) 的可能，最多只有慾望單邊相符的情形，因此，以物易物的交易無法發生，所有的交易必須透過交易媒介進行。在此經濟體中有三種型態的貨幣：新版鈔票、舊版真鈔與舊版偽鈔。為了簡化分析，我們假設人們僅能持有一單位的物品或一單位的貨幣與他人進行交易，而且商品與貨幣皆不可分割。亦即，每次交易都是一單位的貨幣交換一單位的商品，交易比率為 1。此簡化模型的假設，使我們毋須探討交易價格與貨幣分配 (distribution of money holdings) 的問題，而專注於討論交易型態與何種貨幣得以流通的問題。此外，我們假設每個人的交易歷史均是私有資訊 (private information)，因此，信用交易不會發生，所有交易均為銀貨兩訖。

## 政府政策

由於本文討論的兩項政策 — 查緝偽鈔與鈔票改版都需要藉助政府的力量，我們援用 Aiyagari, Wallace and Wright (1995)、Green and Weber (1996) 以及 Li and Wright (1998) 等論文探討政府交易政策的方式，引入政府角色。假設經濟體裡除了一般的交易者外，還有政策執行者，這些政策執行者既不生產也不消費，他們專職於查緝偽鈔或換發新鈔的工作。

為防杜偽鈔，政府施行偽鈔沒收政策，並由「偽鈔查緝者」執行該政策。而鈔票改版政策則是以回收舊鈔換發新鈔的方式，將新版鈔票注入市場，該項工作由「舊鈔回收者」執行。假設人們遇到偽鈔查緝者的機率為  $m$ ，遇到舊鈔回收者機率為  $\theta$ ， $0 \leq m \leq 1$ ， $0 \leq \theta \leq 1$ 。當偽鈔查緝者遇到真鈔持有人，將不會有任

何事發生；但若遇到偽鈔持有人，偽鈔查緝者則予以沒收。當舊鈔回收者遇到舊版真鈔持有人，他將回收舊鈔並換發新鈔；若回收舊鈔時發現偽鈔也會予以沒收。

我們假設在交易過程中，私部門的一般交易者無法辨識舊鈔真偽。交易後，經過反覆檢驗，才能發現手中舊鈔是否為偽鈔。政策執行者可立即辨識鈔票真偽。由於新鈔的版樣與舊鈔不同，人們可完全辨別新鈔與舊鈔。

## 偽鈔的製造

本文考慮舊版鈔票的偽鈔問題。假設偽鈔持有者的鈔票被沒收後，可以決定是否再製造偽鈔。亦即，只有舊版偽鈔持有人，在偽鈔被沒收後，才能製造一張偽鈔，這項簡化的設定在於符合人們只能持有一單位貨幣的假設。製造偽鈔的成本（以效用之減項表示）為  $c > 0$ 。若他不再製造偽鈔，也不能生產商品，因此將無法再進行交易。這項簡化的假設使得經濟體中商品持有者的比例固定。以上有關製造偽鈔的設定，可提供偽鈔流入市場的機制。

### 2.1 交易策略

在此經濟體中人們可能處於以下幾種狀態：持有產品的生產者（狀態  $O$ ），舊版真鈔持有人（狀態  $G$ ），舊版偽鈔持有人（狀態  $B$ ），以及新版鈔票持有人（狀態  $N$ ）。一旦人們遇到合適的交易對象並進行交易，其狀態亦隨之改變。例如：生產者（ $O$ ）賣出財貨後成為貨幣持有者（ $G$  或  $B$  或  $N$ ）；貨幣持有者購得商品消費後轉變為生產者。

在此經濟體中，必須雙方都願意才能進行交易。我們以  $\lambda_{ij}$  表示人們的交易策略， $\lambda_{ij} = 1$  表示他願意交易且交易後由狀態  $i$  變成狀態  $j$ ；反之， $\lambda_{ij} = 0$  表示他不願進行交易。人們比較狀態改變前後的終身預期效用決定是否進行交易。由

於交易過程中，人們無法辨認舊鈔真偽，我們以  $\lambda_{01}$  代表生產者是否接受舊鈔的策略，則  $\lambda_{01} = 1$  表示生產者雖無法辨認舊鈔真偽，仍然願意接受舊鈔。當貨幣持有者遇到可提供其消費財的生產者，若消費所帶來的效用  $u$  夠大，他會與此生產者進行交易，也就是  $\lambda_{G0} = \lambda_{B0} = \lambda_{N0} = 1$ 。

在此經濟體中，偽鈔持有者必須承擔偽鈔被沒收的風險，也就是說，一旦遇到偽鈔查緝者或舊鈔回收者，他手中的偽鈔將被沒收。偽鈔被沒收後，他必須決定是否再製造一張偽鈔，我們以  $\gamma$  代表偽鈔製造策略。 $\gamma = 1$ ，表示他願意支付成本  $c$  製造偽鈔；反之， $\gamma = 0$ ，他不願製造偽鈔。當持有偽鈔進行交易的利得大於製造成本時，人們將會繼續製造偽鈔。

私部門中每個人都擁有一綜合策略（包括交易策略與製造偽鈔策略），決定是否進行交易或製造偽鈔。人們除了消費財、生產財的種類不同外，其相遇過程，消費獲得的效用  $u$ 、偽造成本  $c$ ...等均相同，在上述假設下討論人們有對稱行為的均衡是有意義的。因此，我們考量一個對稱的納許均衡（Symmetric Nash Equilibrium），亦即人們在考量他人的最佳策略後，做成使個人預期效用極大的策略，均衡時，每個人的綜合策略均相同。當模型達到恆定狀態（steady state）的納許均衡時，交易者的綜合策略將不再改變。

### 3 均衡

我們首先考慮舊鈔回收沒有截止期限的政策，並在本節討論可能存在的均衡，以及均衡成立的條件。令  $K(t)$ ,  $G(t)$ ,  $N(t)$  和  $B(t)$  各代表在  $t$  時點持有產品的生產者、真鈔持有者、新鈔持有者及偽鈔持有者佔總人口的比例。因此，

$K(t)+G(t)+N(t)+B(t)=1$ 。以  $t'$  代表  $t+1$ ，則經濟體中各狀態人口所佔比例隨時間變化的情況 (law of motion)如下所示：

$$K(t) = K \quad (1)$$

$$G(t') = G(t) - \theta G(t) \quad (2)$$

$$N(t') = N(t) + \theta G(t) \quad (3)$$

$$B(t') = B(t) - [1 - \gamma(t)](m + \theta)B(t) \quad (4)$$

由於我們假設只有舊版偽鈔持有人在偽鈔被沒收後，才能製造偽鈔，若他不再製造偽鈔，也無法生產商品繼續參與交易，因此，持有產品的生產者的比例不隨時間改變，我們以 (1) 式表示。

為使每個交易者持有一單位貨幣或一單位商品進行交易，我們在新鈔發行方面的設定為，舊鈔回收者以收回一張舊鈔換發一張新鈔的方式，將新鈔引入市場。在  $t$  時點，有  $\theta G(t)$  比例的舊版真鈔被收回換成新鈔。因此，持有舊版真鈔比例的變化情況以 (2) 式表示，持有新版真鈔比例的變化情況則以 (3) 式表示。

偽鈔持有者遇到偽鈔查緝者或舊鈔回收者，他的偽鈔都會被沒收。因此，在  $t$  時點，有  $(m + \theta)B(t)$  比例的偽鈔被沒收。偽鈔被沒收後，若偽鈔持有者繼續製造偽鈔， $\gamma(t)=1$ ，那麼在  $t'$  時點，持有舊版偽鈔的比例為  $B(t') = B(t)$ ；若他不再製造偽鈔， $\gamma(t)=0$ ，那麼持有舊版偽鈔的比例為  $B(t') = B(t) - (m + \theta)B(t)$ 。持有舊版偽鈔比例的變化情況以 (4) 式表示。

由於經濟體中有  $L$  種財貨，則貨幣持有人遇到持有其消費財的生產者的機率為  $k = K/L$ 。生產者遇到需要其產品的舊版真鈔持有人、舊版偽鈔持有人與新鈔

持有人的機率各為  $g(t) = G(t)/L$ ,  $b(t) = B(t)/L$  與  $n(t) = N(t)/L$ 。我們以  $V_j(t)$  代表人們處於  $j$  狀態的終身預期效用 (expected life-time utility)，則  $V_j(t)$  必須滿足下列各式 (Bellman's equations)：

$$V_0(t) = \frac{1}{1+\rho} \max_{\lambda_{01}(t') \lambda_{0N}(t')} \{ \lambda_{01}(t') [g(t')V_G(t') + b(t')V_B(t')] + \lambda_{0N}(t') n(t')V_N(t') + [1 - \lambda_{01}(t')g(t') - \lambda_{01}(t')b(t') - \lambda_{0N}(t')n(t')]V_0(t') \} \quad (5)$$

$$V_G(t) = \frac{1}{1+\rho} \{ \lambda_{01}(t')k[V_0(t') + u] + \theta V_N(t') + [1 - \lambda_{01}(t')k - \theta]V_G(t') \} \quad (6)$$

$$V_N(t) = \frac{1}{1+\rho} \{ \lambda_{0N}(t')k[V_0(t') + u] + [1 - \lambda_{0N}(t')k]V_N(t') \} \quad (7)$$

$$V_B(t) = \frac{1}{1+\rho} \max_{\gamma(t')} \{ \lambda_{01}(t')k[V_0(t') + u] + \gamma(t')(m + \theta)[V_B(t') - c] + [1 - \lambda_{01}(t')k - (m + \theta)]V_B(t') \} \quad (8)$$

(5)式說明持有產品的生產者，預期未來可能與舊鈔持有人（機率為  $g(t') + b(t')$ ）或新鈔持有人（機率為  $n(t')$ ）相遇，並根據他的交易策略  $\lambda_{01}$  或  $\lambda_{0N}$  決定是否進行交易。當  $\lambda_{01} = \lambda_{0N} = 1$  時，生產者的終身預期效用折現值會等於他與舊鈔持有人交易的利得，再加上與新鈔持有人交易的利得。

當貨幣持有者遇到可提供其消費財的生產者，在我們假設消費所獲得的效用  $u$  夠大的情況下，他會進行交易，因此我們將  $\lambda_{G0} = \lambda_{B0} = \lambda_{N0} = 1$  代入貨幣持有者之終身效用方程式即得到上列(6)-(8)式。舊版真鈔持有人可能遇到提供其消費財的生產者（機率為  $k$ ），或舊鈔回收者（機率為  $\theta$ ）。由於生產者無法辨識對方手

中舊鈔的真偽，故採取的交易策略為  $\lambda_{01}(t')$ 。在  $t$  時點，舊版真鈔持有者的終身預期效用折現值等於與生產者交易所獲得的利得，加上兌換新鈔的利得，我們以 (6) 式表示。(7) 式則表示新鈔持有人與生產者進行交易的利得。舊版偽鈔持有人可能遇到提供其消費財的生產者、偽鈔查緝者、或舊鈔回收者，其終身預期效用折現值如 (8) 式所示。

我們首先定義新舊版鈔票流通，偽鈔仍被製造且流通的均衡。

**定義 1.** 新、舊版鈔票流通，偽鈔仍被製造且流通的均衡。

給定  $K, \theta, m, \lim_{t \rightarrow \infty} G(t) \rightarrow 0, \lim_{t \rightarrow \infty} B(t) \rightarrow B, \lim_{t \rightarrow \infty} N(t) \rightarrow N = G > 0, \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{B(t)}{B(t) + G(t)} \rightarrow 1,$

$V = (V_0, V_G, V_B, V_N)$  與交易策略  $\lambda = (\lambda_{01}, \gamma) = (1, 1)$  滿足 (5) - (8) 式與誘因相符的條件式

$$V_B - c > 0 \quad (\gamma)$$

$$V_B - V_0 > 0 \quad (\lambda_{01})$$

則存在新、舊版鈔票流通，且偽鈔仍被製造的均衡。<sup>4,5</sup>

假設期初舊版真鈔與偽鈔的數量各為  $G$  與  $B$ ，當新鈔漸漸注入經濟體，在恆定均衡下舊版真鈔幾乎已換成新鈔，其數量趨近於零，而新鈔數量  $N$  則趨近於  $G$ 。在定義 1 的均衡中，新、舊版鈔票流通的意涵為，生產者遇到舊鈔或新鈔持有人，一定會與他們交易 ( $\lambda_{01} = \lambda_{0N} = 1$ )。而偽鈔持有者的鈔票被沒收後，也會繼續製造偽鈔 ( $\gamma = 1$ )，流通於市場上的偽鈔數量仍為  $B$ 。由於舊版真鈔數

<sup>4</sup> 滿足  $\lambda_{0N} = 1$  誘因相符的條件式條件式  $V_N - V_0 > 0$  恆成立。以下亦同，故不再贅述。

<sup>5</sup> 滿足  $\lambda_{01} = 1$  誘因相符的條件式應為  $g(V_g - V_0) + b(V_B - V_0) > 0$ ，但均衡時，舊鈔多已換成新鈔，流

通在市場上的舊鈔大多是偽鈔，亦即  $\lim_{t \rightarrow \infty} g(t) = \frac{G(t)}{L} \rightarrow 0, \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{B(t)}{B(t) + G(t)} \rightarrow 1$ ，因此誘因相符的條件式可

改寫為  $V_B - V_0 > 0$ 。

量趨近零，而偽鈔並未減少，因此在恆定均衡時市面上流通的舊鈔幾乎都是偽鈔

$$\left( \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{B(t)}{B(t) + G(t)} \rightarrow 1 \right)。$$

我們可推得定義 1 的恆定狀態均衡成立的條件為

$$m + \theta < \frac{(\rho + k)[(\rho + n + b)(ku - c\rho) - c\rho k]}{c[(\rho + k)(\rho + b) + n\rho]} \quad (9)$$

$$m + \theta < \frac{ku(k + \rho)}{c(k + \rho + n)} \quad (10)$$

均衡條件 (9) 式是由誘因相符條件式 ( $\gamma$ ) 推導出來。該條件說明了若政府施行偽鈔沒收與鈔票改版兩政策的執行力不足，偽鈔稽查績效太差、舊鈔回收效率太低，無法有效降低製造偽造的利得與意願，使得偽鈔問題仍舊存在。(10) 式由誘因相符條件式 ( $\lambda_{01}$ ) 推導而得。該條件說明雖然接受舊鈔有偽鈔的可能，若偽鈔稽查績效太差，那麼使用偽鈔的風險不大，人們仍然繼續以舊鈔交易。

須注意的是，若人們不接受舊版鈔票，則持有偽鈔便無法進行交易，製造偽鈔便無利可圖，因此在定義 1 人們仍持續製造偽鈔的均衡中，舊鈔必然持續流通，即使人們知道恆定均衡時，流通的舊鈔幾乎都是偽鈔。為何人們願意接受偽鈔？在此經濟體中，人們須以貨幣進行交易獲取消費財。如果沒有足夠的真鈔，那麼生產者必須等待較長的時間，才能遇到真鈔持有者進行交易。在此情形下，當他遇到舊鈔持有者，雖然知道對方手中的鈔票可能是偽鈔，若他預期其他交易者也接受舊鈔（我們考慮的是對稱的納許均衡），則接受舊鈔使他儘早換得消費財，只要偽鈔被沒收的機率很小，接受舊鈔仍是其最佳策略，而均衡時舊鈔會流通於市面。當  $n$  越小（真鈔數量越少），或  $k$  越小（交易的困難度越大），(10) 式越容易成立，人們仍甘冒被沒收的風險使用偽鈔進行交易以獲取消費財。

接下來，我們探討恆定狀態下偽鈔不再被製造的情況。如前所述，若人們不接受舊版鈔票，則持有偽鈔便無法交易，那麼製造偽鈔便無利可圖。<sup>6</sup> 這是一個比較簡單的狀況。我們想問的是，如果在無法辨識舊鈔真偽的情況下，人們仍願意使用舊鈔，是什麼因素降低了製造偽鈔的意願，使偽鈔問題得以解決？

**定義 2.** 新、舊版鈔票流通，但偽鈔不再被製造的均衡。

給定  $K, \theta, m, \lim_{t \rightarrow \infty} G(t) \rightarrow 0, \lim_{t \rightarrow \infty} B(t) \rightarrow 0, \lim_{t \rightarrow \infty} N(t) \rightarrow N = G > 0, \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{B(t)}{B(t) + G(t)} \rightarrow q > 0,$   
 $V = (V_0, V_G, V_B, V_N)$  與交易策略  $\lambda = (\lambda_{01}, \gamma) = (1, 0)$  滿足(5) - (8)式與誘因相符的條件式

$$V_B - c < 0 \quad (\gamma)$$

$$(1 - q)(V_G - V_0) + q(V_B - V_0) > 0 \quad (\lambda_{01})$$

則存在新、舊版鈔票流通，且偽鈔不再被製造的均衡。

在定義 2 的均衡中，新、舊版鈔票流通，生產者的交易策略為  $\lambda_{01} = \lambda_{0N} = 1$ ，偽鈔持有者的鈔票被沒收後，不再製造偽鈔， $\gamma = 0$ ，流通於市場上的偽鈔數量將逐漸降低至趨近零。此時，舊鈔數量極小，但生產者仍有可能遇到舊鈔持有人，我們假設舊鈔持有人中握有舊版偽鈔的比例為  $q$ 。

由定義 2 的誘因相符條件式  $(\gamma)$  與  $(\lambda_{01})$ ，我們可推得恆定狀態下，均衡成立的條件為

$$m + \theta > \frac{(\rho + k)[(\rho + n)(ku - c\rho) - c\rho k]}{c\rho(\rho + n + k)} \quad (11)$$

$$m + \theta < \frac{\rho(\rho + k)}{q(\rho + n) - \rho} \quad (12)$$

<sup>6</sup> 簡單證明可得到，若  $\lambda_{0B} = 0$ ，則  $V_B = 0$ 。

根據 (11) 式可知，當偽鈔稽查單位與舊鈔回收單位的績效夠高，可有效降低製造偽鈔的利得與人們製造偽鈔的意願，進而杜絕偽鈔問題。此外，給定相同的總沒收機率，當回收機率  $\theta$  越大， $m$  值可以越小。亦即，政府投入較多的人力執行舊鈔回收政策時，不但可以儘早完成舊鈔回收，也可以減輕偽鈔稽查單位的人力投入。(12) 式的意涵與 (10) 式類似，因此不再贅述。上述條件描述了恆定狀態下，舊鈔流通但偽鈔不再被製造的緣由——只要沒收偽鈔的機率不會太高，儘管舊鈔有偽鈔的可能，人們仍會繼續使用舊鈔，此時，持有偽鈔仍有交易利得，但只要沒收偽鈔的機率不至於太小，製造偽鈔的利得將小於成本，人們不再製造偽鈔，使得恆定均衡時，偽鈔問題得以解決。<sup>7</sup>

我們在模型中假設人們無法辨識舊鈔真偽，但可辨別舊鈔與新鈔，且新鈔沒有偽鈔問題，人們知道市面上流通的新鈔都是真鈔。在發行新鈔、回收舊鈔的過程中，經濟體的新鈔逐漸取代舊鈔，代表著可被辨識的鈔票數量亦隨之增加，意即，新鈔的注入提升人們對鈔票真偽的辨識能力。人們對鈔票的辨識能力不斷提高，將使得製造偽鈔的利得逐漸降低，偽鈔問題得以改善。<sup>8</sup> 政府改版鈔票而採行不同的舊鈔回收政策，會影響回收工作附帶的偽鈔稽查功能、新鈔注入經濟體的速度，以及換鈔工作完成的時點，進而改變注入新鈔以增加鈔票辨識能力的作用與製造偽鈔的利得，而影響到鈔票改版政策杜絕偽鈔的有效性。

---

<sup>7</sup> 由 (9)-(12) 式可知，定義 1 與定義 2 的均衡在某些參數空間可能同時存在，也就是說，發行新鈔可能導致偽鈔問題仍然存在或消失的結果。定義 1 的均衡條件 (9) 式來自於  $V_B - c > 0$ ，定義 2 的均衡條件 (11) 式來自於  $V_B - c < 0$ ，看似不會同時成立，但須注意的是，定義 1 中由於人們仍持續製造偽鈔，恆定均衡時  $b \neq 0$ ；而定義 2 中由於人們不再製造偽鈔，恆定均衡時  $b = 0$ ，在某些參數下這兩個均衡有可能同時存在，因此，複均衡的存在乃是在理性預期下，人們的信心 (belief) 所造成的結果。不過，我們也發現，在某些參數下，只要糾舉偽鈔回收新鈔的績效夠高，只會存在偽鈔問題消失的均衡。

<sup>8</sup> Green and Weber (1996) 發現在某些參數條件下，若鈔票真偽無法辨識，則偽鈔會存在，若人們可辨識鈔票真偽，則偽鈔問題不存在。由於人們可完全辨識新鈔與舊鈔，當恆定狀態時幾乎所有的舊鈔均已換成新鈔，就表示人們處於一個可完全辨識鈔票真偽的狀態。由於發行新鈔可增加人們的辨識能力，當人們對鈔票的辨識能力增加，可將經濟體由鈔票無法辨識的情況轉為鈔票可辨識的情況，而得以杜絕偽鈔問題。

## 4. 回收政策

各國改版鈔票的目的不盡相同，貨幣流通的範圍也不一。為達成發行新鈔目的，並順利完成舊鈔回收工作，各國央行通常會制訂符合該國需要之舊鈔回收規定。例如，美國政府發行新版鈔票時，採取無限期回收的政策，而我國央行於最近的新台幣改版，則委託各地金融機構在特定期限內接受人們的鈔票兌換，回收期限後，僅由臺灣銀行各分行無限期兌換新鈔。實務上，還有其他的回收規定。例如歐元實體貨幣於 2002 年 1 月 1 日問世後，歐洲中央銀行規定，自 2002 年 7 月起，各會員國貨幣喪失法償地位，各會員國金融機構於 2002 年 7 月起，不再接受鈔票兌換，改由各國央行回收舊版鈔票。而各國對於舊鈔回收的規定不盡相同：西班牙、德國、愛爾蘭及奧地利央行，規定無期限兌換舊鈔；法國、希臘、比利時、盧森堡、芬蘭、義大利、葡萄牙等國則訂定了舊鈔兌換的截止日期。

不同的舊鈔回收規定，其差異包括回收機構的不同，以及是否有回收截止日期…等。根據以上的觀察，我們將實務上三種不同的回收規定簡單描述如下：

第一種回收規定：金融機構無限期回收舊鈔（例如美國）。

第二種回收規定：特定期間內，央行委託金融機構回收舊鈔，之後，改由央行無限期回收（例如台灣）。

第三種回收規定：特定期間內，央行委託金融機構回收舊鈔，之後則不再回收舊鈔（例如部分歐洲會員國）。

本節進行數值模擬分析，研究不同回收規定如何影響偽鈔問題解決的時點。我們將第 3 節模型中的舊鈔回收者詮釋為金融機構，它們接受央行委託，負責回收舊鈔並換發新鈔；偽鈔查緝者則是扮演央行或政府稽查糾舉的角色。政府改版鈔票時，若採用第一種回收規定，舊鈔回收者（金融機構）將無限期回收舊

鈔。若採用第二種回收規定，在特定期間內，舊鈔回收者負責回收舊鈔，期限後，改由偽鈔查緝者（央行）繼續舊鈔回收的工作。倘若政府採用第三種回收規定，在特定期間內，由舊鈔回收者負責回收舊鈔，而在期限後，政府不再兌換舊鈔。

#### 4.1 三種回收規定的均衡與政策效果

政府採用第一種回收規定的均衡已在第 3 節討論，本節討論第二、三種回收政策的均衡。當央行採行第二種回收規定，人們持有商品或新鈔的終身預期效用，與第一種回收規定相同，即 (5) 式與 (7) 式。假設  $t_g$  代表金融機構回收舊鈔的截止日期，之後則由央行進行回收工作。舊版真鈔持有者的終身預期效用在期限  $t_g$  前後可表示為

$$\begin{aligned}
 V_G(t|t \geq t_g + 1) &= \frac{1}{1+\rho} \left\{ \lambda_{01}(t') k [V_0(t') + u] + m V_n(t') \right. \\
 &\quad \left. + [1 - \lambda_{01}(t') k - m] V_G(t'|t' > t_g + 1) \right\} \\
 V_G(t_g) &= \frac{1}{1+\rho} \left\{ \lambda_{01}(t') k [V_0(t') + u] + \theta V_n(t') \right. \\
 &\quad \left. + [1 - \lambda_{01}(t') k - \theta] V_G(t'|t' = t_g + 1) \right\} \quad (13) \\
 V_G(t|t < t_g) &= \frac{1}{1+\rho} \left\{ \lambda_{01}(t') k [V_0(t') + u] + \theta V_n(t') \right. \\
 &\quad \left. + [1 - \lambda_{01}(t') k - \theta] V_G(t'|t' \leq t_g) \right\}
 \end{aligned}$$

在期限內 ( $t < t_g$ )，由舊鈔回收者回收舊鈔換發新鈔，人們的舊鈔有  $\theta$  的機率兌換成新鈔，此時舊版真鈔持有人的終身預期效用與 (6) 式相同，我們以 (13) 式的第三式表示。在期限後 ( $t \geq t_g + 1$ )，由偽鈔沒收單位回收舊鈔兌換新鈔，其機率為  $m$ ，此時舊版真鈔持有人的終身預期效用為 (13) 式的第一式所示。

舊版偽鈔持有者的終身預期效用在期限  $t_g$  前後可表示為

$$\begin{aligned}
 V_B(t|t \geq t_g + 1) &= \frac{1}{1+\rho} \max_{\gamma(t')} \left\{ \lambda_{01}(t') k [V_0(t') + u] \right. \\
 &\quad \left. + \gamma(t') m [V_B(t') - c] \right. \\
 &\quad \left. + [1 - \lambda_{01}(t') k - m] V_B(t'|t' > t_g + 1) \right\} \\
 V_B(t_g) &= \frac{1}{1+\rho} \max_{\gamma(t')} \left\{ \lambda_{01}(t') k [V_0(t') + u] \right. \\
 &\quad \left. + \gamma(t') (m + \theta) [V_B(t'|t' = t_g + 1) - c] \right. \\
 &\quad \left. + [1 - \lambda_{01}(t') k - (m + \theta)] V_B(t'|t' = t_g + 1) \right\} \quad (14)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_B(t|t < t_g) &= \frac{1}{1+\rho} \max_{\gamma(t')} \left\{ \lambda_{01}(t') k [V_0(t') + u] \right. \\
 &\quad \left. + \gamma(t') (m + \theta) [V_B(t'|t' \leq t_g) - c] \right. \\
 &\quad \left. + [1 - \lambda_{01}(t') k - (m + \theta)] V_B(t'|t' \leq t_g) \right\}
 \end{aligned}$$

(14) 式的意涵與 (13) 式類似，因此不再贅述。

接著，我們定義第二種回收規定下，舊鈔仍被接受，偽鈔不再被製造的均衡。

**定義 3.** 在第二種回收規定下，經濟體新、舊版鈔票流通，但偽鈔不再被製造的均衡。

給定  $K, m, \lim_{t \rightarrow \infty} G(t) \rightarrow 0, \lim_{t \rightarrow \infty} B(t) \rightarrow 0, \lim_{t \rightarrow \infty} N(t) \rightarrow N = G > 0, \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{B(t)}{B(t) + G(t)} \rightarrow f > 0,$

$V = (V_0, V_G, V_B, V_N)$  與交易策略  $\lambda = (\lambda_{01}, \gamma) = (1, 0)$  均滿足(5)、(7)、(13)、(14) 式與誘因相符的條件式

$$V_B - c < 0 \quad (\gamma)$$

$$(1 - f)(V_G - V_0) + f(V_B - V_0) > 0 \quad (\lambda_{01})$$

存在一新、舊版鈔票流通，且偽鈔不再被製造的均衡。

由定義 3 的誘因相符條件式 (  $\gamma$  ) 與 (  $\lambda_{01}$  ) , 可推得恆定均衡存在的條件為

$$m > \frac{(\rho + k) [(\rho + n)(ku - c\rho) - c\rho k]}{c\rho(\rho + n + k)} \quad (15)$$

$$m < \frac{\rho(\rho + k)}{f(\rho + n) - \rho} \quad (16)$$

相較於第一種回收政策, 在第二種回收規定下, 由於回收期限後, 回收單位不再運作, 回收舊鈔兌換新鈔的工作改由偽鈔查緝單位負責, 沒收偽鈔的總績效降低, 使得製造偽鈔的利得較高。比較 (11) 式與 (15) 式可發現, 在相同的回收舊鈔及查緝偽鈔的績效下, 恆定狀態時, 無限期回收規定下的偽鈔沒收績效較大, 較可能達到偽鈔不再被製造的條件。

若政府採用第三種回收規定, 則舊版真鈔持有者的終身預期效用可表示為

$$\begin{aligned} V_G(t|t \geq t_g + 1) &= \frac{1}{1+\rho} \left\{ \lambda_{01}(t') k [V_0(t') + u] \right. \\ &\quad \left. + [1 - \lambda_{01}(t') k] V_G(t'|t' > t_g + 1) \right\} \\ V_G(t_g) &= \frac{1}{1+\rho} \left\{ \lambda_{01}(t') k [V_0(t') + u] + \theta V_n(t') \right. \\ &\quad \left. + [1 - \lambda_{01}(t') k - \theta] V_G(t'|t' = t_g + 1) \right\} \quad (17) \\ V_G(t|t < t_g) &= \frac{1}{1+\rho} \left\{ \lambda_{01}(t') k [V_0(t') + u] + \theta V_n(t') \right. \\ &\quad \left. + [1 - \lambda_{01}(t') k - \theta] V_G(t'|t' \leq t_g) \right\} \end{aligned}$$

在舊鈔回收期限後 (  $t \geq t_g + 1$  ), 政府不再回收舊版鈔票, 舊版真鈔持有者的終身預期效用即是他與生產者交易的利得, 即 (17) 式的第一式所示。

**定義 4.** 第三種回收規定下, 經濟體新、舊版鈔票流通, 但偽鈔不再被製造的均衡。

給定  $K, m, \lim_{t \rightarrow \infty} B(t) \rightarrow 0, \lim_{t \rightarrow \infty} G(t) \rightarrow D, \lim_{t \rightarrow \infty} N(t) \rightarrow N$ , 且  $D + N = G$ ,  $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{G(t)}{B(t) + G(t)} \rightarrow 1$ ,<sup>9</sup>

$V = (V_0, V_G, V_B, V_N)$  與交易策略  $\lambda = (\lambda_{01}, \gamma) = (1, 0)$  均滿足(5)、(7)、(14)、(17)式與誘因相符的條件式

$$V_G - V_0 > 0 \quad (\lambda_{01})$$

$$V_B - c < 0 \quad (\gamma)$$

存在一新、舊版鈔票流通，且偽鈔不再被製造的均衡。

不同於前面幾種均衡，定義 4 的誘因相符條件為  $V_G - V_0 > 0$ ，此乃因恆定狀態下，偽鈔數量持續減少幾近於零，市面上所見之舊鈔幾乎都是真鈔，因此舊鈔流通的條件為  $V_G - V_0 > 0$ ，我們發現  $V_G - V_0 > 0$  恆成立。令  $D/L = d$  則  $g = d + n$ ，定義 4 的恆定均衡成立條件為

$$m > \frac{(\rho + k) [(\rho + g)(ku - c\rho) - c\rho k]}{c\rho(\rho + g + k)} \quad (18)$$

在第三種回收規定下，回收截止日期後，只有偽鈔查緝者負責沒收偽鈔，且不再回收舊鈔換發新鈔。因此，之所以達到偽鈔不再被製造的恆定狀態均衡，主要是查緝偽鈔的績效必須夠高，如 (18) 式所示。<sup>10</sup>

#### 4.2 三種回收規定的動態路徑與政策效果

<sup>9</sup> 均衡時由於人們不再製造舊版偽鈔，且偽鈔查緝者持續沒收流通於經濟體的偽鈔，使得偽鈔數量趨近於零。又於舊鈔回收期限後，政府單位不再回收舊鈔，流通於市場的舊版真鈔數量趨近於  $D$ ，因此，均衡時流通於市場的舊鈔幾乎均為真鈔。亦即， $\lim_{t \rightarrow \infty} B(t) + G(t) \rightarrow D$ ， $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{B(t)}{B(t) + G(t)} = \frac{\lim_{t \rightarrow \infty} G(t)}{\lim_{t \rightarrow \infty} B(t) + G(t)} = \frac{D}{D} \rightarrow 1$ 。

<sup>10</sup> 由於第三種回收規定設定舊鈔兌換期限，換鈔工作在回收截止後終止，市場上仍有部分舊鈔流通，且新鈔數量較第二種回收規定少，因此 (18) 式的  $g = d + n$  中的  $n$  的意涵與 (15) 式的  $n$  不同。

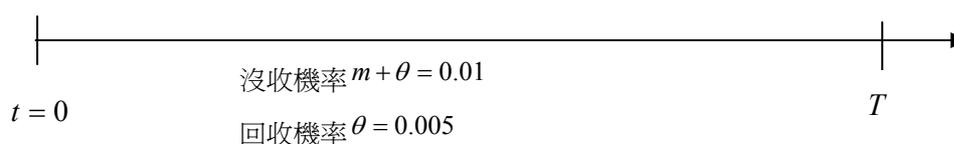
以上分析讓我們瞭解到不同回收規定對恆定均衡的影響。接下來，我們以數值模擬分析比較三種回收規定的動態路徑以及政策效果發生的時點。在本文的模型中，執行舊鈔回收的單位也會沒收偽鈔。因此，當回收單位進行回收工作時，經濟體查緝偽鈔的總績效，是查緝單位與回收單位共同糾舉偽鈔的結果。當這兩項政策的執行單位投入越多的人力，其政策效果便越顯著。然而，在執行政策的總人力固定下，人力如何配置於查緝偽鈔與兌換新鈔這兩項工作上，將影響回收舊鈔與注入新鈔的速度。

在第一種回收規定下，舊鈔回收沒有截止日期，回收單位可無限期回收舊鈔、換發新鈔，也可糾舉偽鈔。在第二種回收政策下，回收期限後改由沒收單位回收舊鈔兌換新鈔，的確使沒收偽鈔的窗口減少，但是否也意味著換鈔窗口減少呢？答案須視  $\theta$  和  $m$  的相對大小而定。如果政府原先投入較多的人力執行鈔票改版政策（ $\theta > m$ ），在回收期限後，只有沒收單位執行舊鈔回收工作，回收機率由  $\theta$  變成  $m$ ，回收舊鈔換發新鈔的窗口反而減少。反之，若政府投入較多的人力執行偽鈔沒收政策（ $m > \theta$ ），回收期限後，舊鈔回收的窗口反而增加。在第三種回收政策下，回收期限後不再回收舊鈔，僅由沒收單位進行糾舉偽鈔的工作，使沒收偽鈔的窗口減少，舊鈔回收工作完全終止。

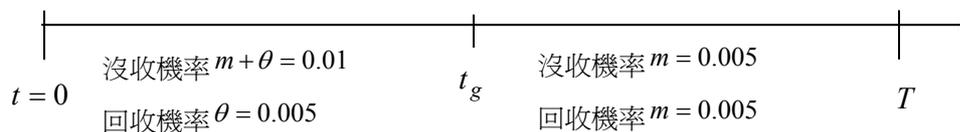
#### 4.2.1 政府投入相同人力執行偽鈔沒收、鈔票改版兩政策（ $m = \theta$ ）

我們以定義 2、定義 3、定義 4 及其均衡條件，進行模擬分析。模擬分析方法請見附錄。首先設定  $m = \theta = 0.005$ 。當新鈔數量趨近於舊版真鈔數量，表示政府完成換鈔工作。我們將完成換鈔工作的時點設為  $T$ ，並以  $T$  表示模擬的期末時點，此時體系達到恆定狀態。我們將三種回收規定描述如下：

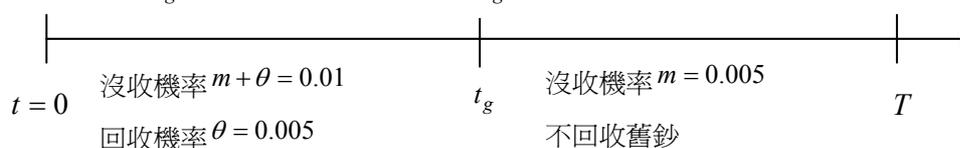
第一種回收規定：金融機構無限期回收舊鈔。



第二種回收規定： $t_g$  前由金融機構回收， $t_g$  後由央行無限期回收。



第三種回收規定： $t_g$  前由金融機構回收， $t_g$  後不再回收。



比較上述三種回收規定可發現，如果政府設定的期限  $t_g$  越接近  $T$ ，則第二、三種回收規定越近似第一種回收規定，反之，則這三種回收規定差異越大。

我們在數值模擬分析中，設定回收期限  $t_g = 600$ 、 $T = 1202$ （模擬結果請參考表一與圖一）。在第一種回收規定下，政策效果發生時點為第 957 期。也就是說，從 957 期開始， $V_B - c < 0$ ，人們不再製造偽鈔，市面上的偽鈔數量逐漸減少。在第二種回收規定下，政策效果發生時點則為第 1154 期。相較於第一種回收規定，第二種回收規定的政策效果發生時點較晚，且期末偽鈔數量較大。原因如下：回收舊鈔換發新鈔的過程中，舊鈔回收單位看到偽鈔也會予以沒收，若政府採取有回收期限的規定，則回收政策在第 600 期後改變，專責回收工作的單位停止運作，使得沒收偽鈔的總人力下降，偽鈔沒收機率下降，製造偽鈔的利得提高，導致政策效果發生時點延後，期末偽鈔數量較高。若政府拉長回收舊鈔的時間，經濟體有較長的時間處於較高的糾舉績效，政策成效較快顯現。例如回收

期限若設為  $t_g = 1170$ ，政策效果發生時點提早至第 953 期，且期末偽鈔數量也降低，兩者均非常接近第一種回收規定的政策效果。

若政府採取第三種回收規定，在回收期限後，不再回收舊鈔，偽鈔沒收機率降低，此時，政策效果發生時點為第 1155 期。相較於第一種回收規定，第三種回收規定的政策效果發生時點較晚，且期末偽鈔數量較大，若政府拉長回收舊鈔的時間，設定回收期限  $t_g = 1170$ ，政策效果發生時點提早至第 954 期，且期末偽鈔數量也降低了，原因與第二種回收規定相同。

比較第二種與第三種回收規定的模擬結果，我們發現，兩種回收規定的政策效果發生時點，與期末偽鈔數量都十分接近。但由於第三種規定在回收期限後，不再回收舊鈔，仍有部分舊鈔在市場上流通，人們對鈔票的辨識能力無法繼續提升，製造偽鈔的利得較大，使得政策效果發生時點較晚，期末偽鈔數量也較大。

#### 4.2.2 政府投入不同人力執行偽鈔沒收、鈔票改版兩政策 ( $m \neq \theta$ )

上述模擬中，我們假設三種回收規定  $m = \theta$ ，使得其差異主要在於有無回收截止日期及偽鈔沒收機率的改變。現實世界中，政府多委託金融機構回收舊鈔，而金融機構數目眾多，投入舊鈔回收工作的人力往往比查緝偽鈔單位的人力多，因此本節的模擬分析設定政府投入較多的人力執行舊鈔回收工作 ( $\theta = 0.007 > m = 0.003$ ，模擬結果詳見表二)，而回收窗口較多也意味著回收速度較快。

我們比較  $\theta > m$  與  $\theta = m$  這兩種不同政策執行力的效果，以進一步瞭解回收規定對政策效果發生時點的影響。以第一種無限期回收規定為例，在經濟體沒收偽鈔總績效相同的情況下，舊鈔回收速度不同，將導致回收工作完成的時點不一，進而影響政策執行的效果。比較表一與表二可知，當舊鈔回收速度較快 ( $\theta$

= 0.007)，偽鈔問題提早獲得解決（由第 957 期提早至第 613 期）。由此可知，在無限期回收規定下，由於回收者可以無限期執行回收與沒收工作，使得經濟體的偽鈔稽查績效並不會因回收截止而降低，當回收舊鈔兌換新鈔的窗口越多，新鈔注入市場的速度越快，人們辨識鈔票的能力快速提升，則杜絕偽鈔的政策效果將越早顯現。

不過，在有限期回收規定下，卻得到相反的效果。由表一與表二可發現，在經濟體沒收偽鈔總人力投入相同的情況下，若政府投注較多的人力於回收舊鈔換發新鈔，在有限期回收規定下，回收期限後，由於回收者不再進行回收與沒收的工作，改由偽鈔查緝者回收舊鈔或不再回收，使得經濟體的偽鈔稽查總績效大幅降低，舊鈔回收工作更大幅減緩，因此反而造成政策效果較晚發生。

雖然在表一與表二政策參數值下，無限期回收規定較有限期回收規定的政策效果早發生，但我們不可遽下結論，無限期回收規定一定比較有效，這端視政府在查緝偽鈔與回收舊鈔兩項政策的人力配置而定。

在實施鈔票改版政策時，一國政府必須考量境內境外使用該國貨幣的情況、國內人民的交易習慣，以及金融機構的分佈等因素，決定其回收政策。舉例來說，美國境內多以信用卡、支票等工具進行交易，美元現鈔需求多來自國外。<sup>11</sup> 若美國央行快速收回美鈔或訂定回收期限，可能使以美元做為交易媒介的國家發生通貨緊縮的現象。因此，美國政府發行新鈔時，規定舊版美鈔具有無限法償地位，並透過金融機構逐步收回舊鈔，這樣的回收方法更加不易收回境外舊鈔，因此舊

---

<sup>11</sup> 在九〇年代中期，過半數美國美鈔是出口到俄羅斯。而受到經濟和政治不穩因素影響，厄瓜多爾、委地馬拉和薩爾瓦多等拉丁美洲國家，也都先後轉用美元作為交易貨幣，以穩定國家經濟。根據 Porter and Judson (1996) 的估計，境外美美鈔持有比例約為 50%-70%。

鈔回收速度緩慢。反觀台灣，新台幣從 2000 年改版至今，市面上幾乎已看不到舊版新台幣。央行透過廣告鼓勵人們至各金融機構兌換新鈔，並請便利商店與大賣場協助，將收到的舊鈔換成新鈔，以增加舊鈔回籠的速度。部分歐元會員國（例如荷蘭）還規定，若人們使用舊鈔進行交易，將被罰款。<sup>12</sup>也就是說，台灣與部分歐元會員國都採取使舊鈔儘速回收的作法。

以查緝偽鈔而言，美國財政部 (Department of the Treasury) 下設有專責糾舉偽鈔的機構 — 特工處 (Secret Service)，其糾舉偽鈔的績效很高。<sup>13</sup>而台灣沒有專責糾舉偽鈔的單位，沒收偽鈔的工作由檢調單位執行，由於檢調單位工作內容繁雜，得以專注於查緝偽鈔的人力恐不如美國設立專責機構所投入的人力。<sup>14</sup>

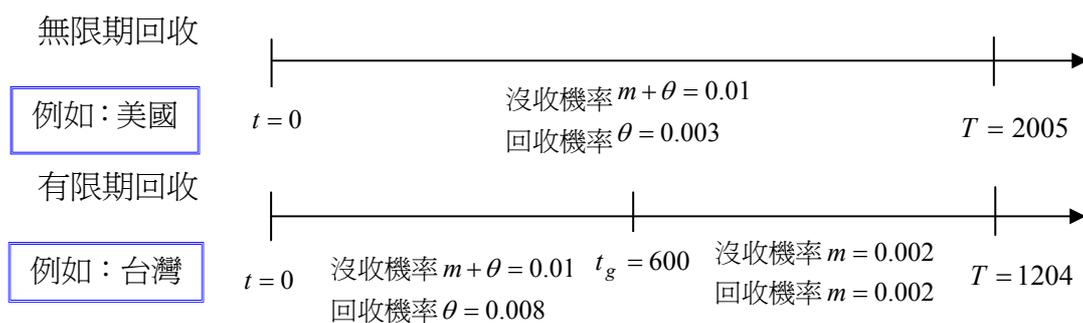
根據這些觀察，我們比較以下兩種情況，一是如美國有專責糾舉偽鈔機構，投注查緝偽鈔的人力較多，而境外美鈔數量很多，回收速度較慢，但沒有回收截止日期。另一狀況是如台灣，沒有專責糾舉偽鈔的機構，投注於專責查緝偽鈔的人力較少，但執行舊鈔回收的窗口很多，回收速度快，但有回收期限，期限後只由央行（委託台灣銀行）回收。為便於比較，我們假設這兩種情況執行偽鈔查緝工作的總人力相同，在上述如美國的舊鈔回收規定下，人們遇到偽鈔查緝者的機率  $m = 0.007$ ，遇到舊鈔回收者機率  $\theta = 0.003$ 。而如台灣舊鈔回收有截止期限的例子，人們遇到偽鈔查緝者與舊鈔回收者的機率各為  $m = 0.002$ ,  $\theta = 0.008$ ，舊鈔兌換截止日期則設為第 600 期。

---

<sup>12</sup> 荷蘭是第一個全部使用歐洲單一貨幣的國家。歐元流通半個月後，該國一些商家就開始拒絕接受已有 700 年歷史的荷蘭盾。從 2002 年 1 月 28 日開始，任何人要再使用荷蘭盾，都有可能被罰款。資料來源：新華網 2002 年 3 月 4 日

<sup>13</sup> 特工處職責可參考 <http://www.secretservice.gov/investigations.shtml>

<sup>14</sup> 稽查偽鈔為警政署業務之一。資料來源：[http://www.npa.gov.tw/intro/right5\\_9203.htm](http://www.npa.gov.tw/intro/right5_9203.htm)



模擬分析的結果如表三、圖二所示，無限期回收的例子，政策於第 1760 期發生效果，而有限期回收的例子，則於第 1173 期便發生效果。在本模擬分析中，有限期回收的例子，回收截止日期以前舊鈔回收窗口多，舊版鈔票的回收速度快，同時新版鈔票也迅速流入市場並廣泛流通，使得製造偽鈔的利得迅速降低，偽鈔問題比無限期回收的例子較早獲得解決。

上述例子可以幫助我們了解台灣打擊舊版偽鈔問題的效果。政府雖然採行有限期回收規定，但由於同意協助舊鈔回收工作的金融機構與民間機構很多，使得舊鈔回收效率很高，雖然回收期限後，回收舊鈔與沒收偽鈔的窗口減少，但由於多數舊鈔已回收，使得製造舊版偽鈔已無利可圖，偽鈔問題很快獲得解決。<sup>15</sup> 由此可知，鈔票改版政策發揮效果的時點受到舊鈔回收速度的影響很大，若政府採取的回收規定與各項政策工具可快速完成舊鈔回收工作，那麼鈔票改版政策將較早發揮杜絕偽鈔的效果。

#### 4.2.3 回收期限的設定對政策效果的影響

以上分析結果說明了回收速度夠快的情況下，有限期回收規定可能比無限期回收規定較早發生效果。但是，如果將回收期限訂得太早，是否會影響政策效果

<sup>15</sup> 官員指出，新版鈔券的發行，已使偽鈔數量大為減少，過去，銀行因民眾存款、繳款或換鈔，最高紀錄曾經在一個月內「截流」到一萬張的偽鈔，2000 年新台幣全面改版後，銀行每個月平均截流的偽鈔數量降到一千張以下。資料來源：聯合報 2004 年 1 月 9 日。

呢？也就是說，如果政府以為只要回收速度快，而忽略了回收期限的設定，是否可能導致解決偽鈔的效果大打折扣？為回答這些問題，我們考慮了一個期初偽鈔數量較少的經濟體進行模擬分析，政策參數為  $m=0.005$ 、 $\theta=0.005$ 、回收政策改變時點  $t_g=600$ ，結果詳見圖三。

在此經濟體中，若政府採行第二種回收規定，政策於第 416 期發生效果，偽鈔數量逐漸減少。但由於政府將回收期限訂在第 600 期，人們預期在期限後沒收總機率降低，將使製造偽鈔的利得提高，因此持有偽鈔的利得  $V_B$  反而在 420 期後開始攀升，且在第 422 期後高於製造偽鈔的成本，使得製造偽鈔變得有利可圖，人們又開始製造偽鈔，而偽鈔數量也不再減少。不過，回收期限後，由於查緝偽鈔單位仍繼續沒收偽鈔與回收舊鈔，因此，製造偽鈔的利得於 600 期後仍會持續降低，直到第 864 期降到成本以下，人們不再製造偽鈔，偽鈔數量又開始逐漸減少。而採用第三種回收規定的政策效果的動態路徑、偽鈔數量的變化都與第二種回收規定類似。

因此，我們認為，若一國偽鈔問題較輕微，若政府採行有限期回收規定，其政策效果在回收期限以前便已顯現，但這並不意味政府可以因此減低政策的執行力。模擬的結果說明，政策效果發生後，若稽查偽鈔績效降低、舊鈔回收速度減緩，可能使偽造鈔票的利得再度攀升，導致偽鈔問題死灰復燃。

## 5. 結論

本文以 Green and Weber (1996) 的理論架構為基礎，設定偽鈔查緝機構與舊鈔回收機構兩政策執行單位，探討不同的舊鈔回收規定，如何影響鈔票改版政策

解決偽鈔問題的有效性，以及偽鈔問題獲得解決的時點。本文的分析結果不僅可以幫助我們瞭解台灣發行新鈔與回收舊鈔規定，如何有效降低製造偽鈔的意願，遏止偽鈔的印製與流通，也有助於我們比較各國不同的舊鈔回收規定與沒收績效對解決偽鈔問題的影響。

由於本文主要在於討論鈔票改版政策能否杜絕偽鈔，而不是探討偽鈔問題的成因，因此，為簡化模型並提供偽鈔流入市場的機制，我們假設只有舊版偽鈔持有人，在偽鈔被沒收後才能製造偽鈔。在這個假設下，若人們不再製造偽鈔，經濟體中貨幣數量與交易機會都會降低。如果我們放寬上述假設，也許可以討論經濟體在偽鈔問題獲得改善前後的福利變化。當然，偽鈔問題影響社會福利的因素很多，例如助長地下經濟甚至犯罪等等，本文都未納入分析。<sup>16</sup>

偽鈔辨識度 (recognizability) 與接受度如何影響製造偽鈔的意願也是重要的問題。政府為了杜絕偽鈔，會加強宣導真鈔與偽鈔的區別，人們也會利用各項技術提高其鑑別偽鈔的能力。而辨識度的提高，的確能降低偽鈔持有人的交易機會進而阻卻製造偽鈔的動機。<sup>17</sup> 本文並非從個體的辨識度與貨幣接受度的角度進行分析，而是討論另一種增進偽鈔辨識度的方法 — 發行新版鈔票 — 的效果。在發行新鈔、回收舊鈔的過程中，經濟體的新鈔逐漸取代舊鈔，代表著可被辨識的鈔票數量亦隨之增加，改版新鈔可視為提升人們辨識鈔票真偽能力的技術創

---

<sup>16</sup> 此外，為簡化模型我們假設貨幣不可分割且每人最多只能持有一單位的貨幣，這也意味著每人最多只能製造一單位的偽鈔。如果我們容許人們可以持有任何單位的貨幣，而只有某些人具有製造偽鈔的技術，其邊際成本是遞增的，那麼人們可能會製造多於一單位的偽鈔，在此情形下，政府應如何遏止偽鈔的氾濫呢？本文模型無法直接回答這個問題，但是，根據本文分析所得到的解決偽鈔的機制，我們的推測是，發行新鈔、查緝偽鈔績效高且處罰嚴重（不僅是沒收偽鈔），都會提高製造偽鈔的成本而影響到製造偽鈔的意願。

<sup>17</sup> Li (1995) 以貨幣搜尋模型處理商品貨幣的品質問題，在該文中，人們製造偽幣的意願，接受有偽幣可能的商品為貨幣，與人們辨識偽幣的能力有關，因此可以考慮辨識偽幣能力對貨幣接受度以及製造偽幣意願的影響。

新。而舊鈔回收政策影響新鈔注入經濟體的速度，進而影響人們提升辨識鈔票能力的效率，以及鈔票改版政策杜絕偽鈔的有效性。<sup>18</sup>

台灣 2000 年鈔票改版初期，即有新版偽鈔在傳統市場、小吃店…等場所出現。改版鈔票迄今，檢調單位更查獲多起偽造新鈔的案件。由於科技日新月異，偽造新鈔的技術、品質不斷提升，使得偽造鈔票的成本與難度大幅降低。舊鈔迅速回收後，製造舊版偽鈔已無利可圖而銷聲匿跡，但是新鈔的快速普及使得偽造新鈔的利得增加，導致舊鈔偽鈔問題解決後新鈔的偽鈔問題仍然存在。而政府應繼續以改版鈔票或其他方法來杜絕偽鈔問題？由於本文分析旨在回答不同的舊鈔回收規定以及查緝偽鈔的績效如何影響鈔票改版政策的效果，無法對此問題提出直接的解答。不過，根據本文的分析，我們建議，查緝偽鈔的績效應該是解決偽鈔問題的重要關鍵。

---

<sup>18</sup> 這項技術創新類似政府發驗鈔筆給民眾，隨著時間的經過，當幾乎每個人都有驗鈔筆時，總體的辨識鈔票真偽的能力提升到幾乎可以完全辨識偽鈔，如同本文模型中新鈔幾乎完全取代舊鈔的狀況。

## 附錄

### 數值模擬分析

我們以 Green and Weber (1996) 模型的模擬初始值做為各回收政策的模擬基準，我們設定期初舊版真鈔數量  $g(0) = 0.01$ 、期初新鈔數量  $n(0) = 0$ 、初舊版偽鈔數量  $b(0) = 0.0058661$ ，將其視為特定經濟體，並以此做為各回收政策的模擬基準。我們設定經濟體完成鈔票兌換工作的期末新鈔數量  $n(T) = 0.0099757$ ，並以此找出各回收機率下經濟體完成換鈔工作所需的時間  $T$ 。以第一種回收規定無限期回收為例， $m = \theta = 0.005$ ，經濟體完成換鈔工作所需的時間  $T$  為第 1202 期。以  $T = 1202$  為期末值，我們以倒推法求解 (5)-(8) 式和 (2)、(3) 式，在求解時，我們將  $V_0(T)$ 、 $V_G(T)$ 、 $V_B(T)$  和  $V_N(T)$  設為恆定均衡值。其他參數則為  $u = 1.5, c = .275, k = 1.5, \rho = .01$ 。

### 參考文獻：

1. 「中央銀行新聞稿」2002 年 12 月 27 日- 舊版新台幣券幣回收事宜
2. 「新華網」2002 年 3 月 4 日 - 歐元區老貨幣黯然引退
3. 「聯合報」2004 年 1 月 9 日 - 央行統計 每百萬張舊鈔 約夾 20 張偽鈔
4. 「聯合新聞網」2004 年 1 月 9 日 - 台北車展 偽鈔集團橫行。
5. 「聯合新聞網」2004 年 1 月 14 日 - 年關近 收網破獲偽鈔廠。
6. Aiyagari, S. Rao, Neil Wallace and Randall Wright (1996) "Coexistence of money and interest-bearing securities," *Journal of Monetary Economics* 37,

397-419.

7. Green, Edward J. and Warren Weber (1996) "Will the New \$100 Bill Decrease Counterfeiting?" *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Quarterly Review* 19, 3-10.
8. Li, Yiting (1995) "Commodity Money under Private Information," *Journal of Monetary Economics* 36, 573-592.
9. Li, Yiting (2002) "Government Transaction Policy and Gresham's Law," *Journal of Monetary Economics* 45, 435-453.
10. Li, Yiting and Randall Wright (1998) "Government Transaction Policy, Media of Exchange, and Prices," *Journal of Economic Theory* 81, 290-313.
11. Lotz, Sebastien and Guillaume Rocheteau (2002) "On the Launching of a New Currency," *Journal of Money, Credit and Banking* 34, 563-588.
12. Porter, Richard D., and Judson, Ruth A. (1996) "The location of U.S. currency: How much is abroad?" *Federal Reserve Bulletin* 82, 883-903.
13. Soller Curtis, Elisabeth and Christopher J. Waller (2000) "A Search-theoretic Model of Legal and Illegal Currency," *Journal of Monetary Economics* 45, 155-184.

表一：三種回收規定的模擬結果 ( $m = \theta$ )

	沒收與回收機率	政策效果發生時點 $V_B - c < 0$ 時點	換鈔工作完成時點 T	期末偽鈔數量	期末 $V_0$ $V_B$ $V_G$ 值
Green and Weber	沒收機率 0.01 回收機率 0.01	第 355 期	T=600	0.0005	$V_0 = 1.3205$ $V_B = 2.4887$ $V_G = 2.6442$
第一種回收規定	沒收機率 0.01 回收機率 0.005	第 957 期	T=1202	0.0005	$V_0 = 1.3205$ $V_B = 2.4887$ $V_G = 2.6442$
第二種回收規定	$1 \leq t \leq 600$ 沒收機率 0.01 回收機率 0.005 $t \geq 601$ 沒收機率 0.005 回收機率 0.005	第 1154 期	T=1202	0.00461165	$V_0 = 1.3205$ $V_B = 2.5641$ $V_G = 2.6442$
第三種回收規定	$1 \leq t \leq 600$ 沒收機率 0.01 回收機率 0.005 $t \geq 601$ 沒收機率 0.005 不再回收	第 1155 期	T=1202	0.0046348	$V_0 = 1.3235$ $V_B = 2.5668$ $V_G = 2.647$

表二：三種回收規定的模擬結果 ( $m < \theta$ )

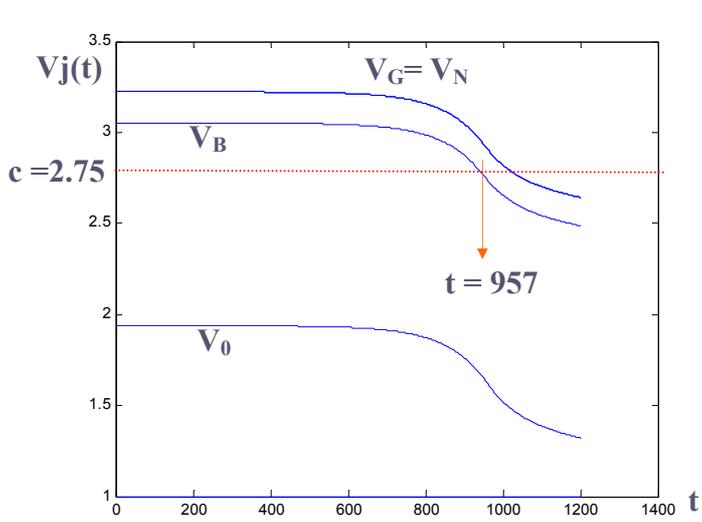
	沒收與回收機率	政策效果發生時點 $V_B - c < 0$ 的時點	換鈔工作完成時點 T	期末偽鈔數量	期末 $V_0$ $V_B$ $V_G$ 值
第一種 回收規定	沒收機率 0.01 回收機率 0.007	第 613 期	T=858	0.0005	$V_0 = 1.3205$ $V_B = 2.4887$ $V_G = 2.6442$
第二種 回收規定	$1 \leq t \leq 600$ 沒收機率 0.01 回收機率 0.007 $t \geq 601$ 沒收機率 0.003 回收機率 0.003	第 1167 期	T=1203	0.0052647	$V_0 = 1.3205$ $V_B = 2.5956$ $V_G = 2.6442$
第三種 回收規定	$1 \leq t \leq 600$ 沒收機率 0.01 回收機率 0.007 $t \geq 601$ 沒收機率 0.003 不再回收	第 1168 期	T=1203	0.0052806	$V_0 = 1.3235$ $V_B = 2.5983$ $V_G = 2.6471$

表三：舊鈔無限期回收與有限期回收規定模擬結果的比較

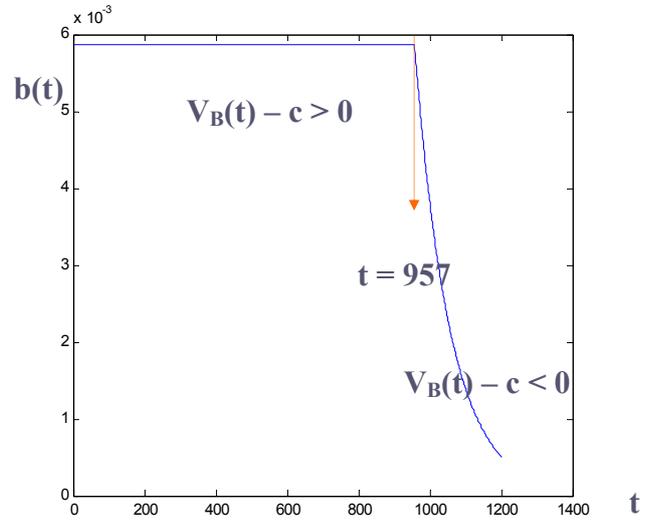
	沒收與回收機 率	政策效果發生時點 $V_B - c < 0$ 的時點	換鈔工作完成時點 T	期末偽鈔數量	期末各狀態的效用 期末 $V_0$ $V_B$ $V_G$ 值
無限期 回收	沒收機率 0.01 回收機率 0.003	t = 1760	T = 2005	0.0005	$V_0 = 1.3205$ $V_B = 2.4887$ $V_G = 2.6442$
有限期 回收	$1 \leq t \leq 600$ 沒收機率 0.01 回收機率 0.008 $t \geq 601$ 沒收機率 0.002 回收機率 0.002	t = 1173	T = 1204	0.0055131	$V_0 = 1.3205$ $V_B = 2.6116$ $V_G = 2.6442$

圖一：三種回收規定之動態路徑

第一種回收規定-

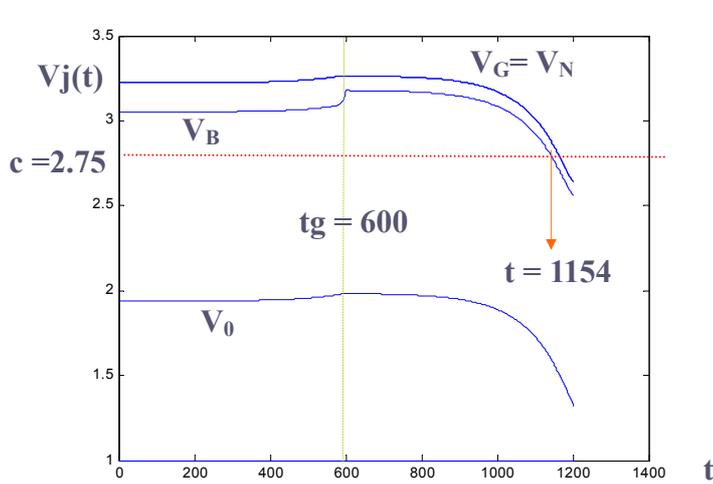


持有商品或貨幣的效用

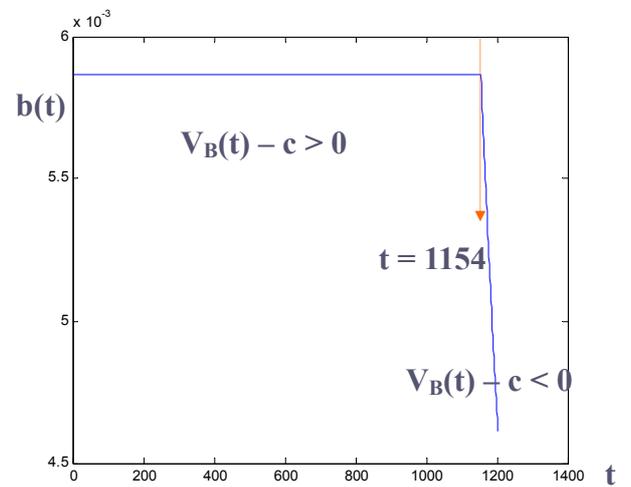


偽鈔數量

第二種回收規定

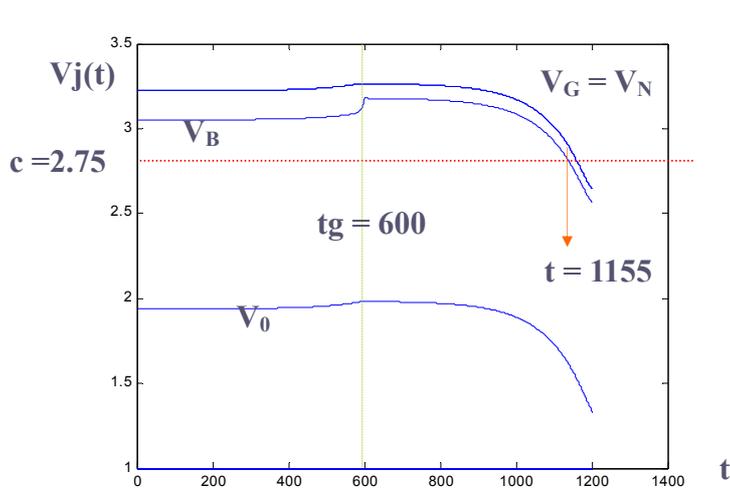


持有商品或貨幣的效用

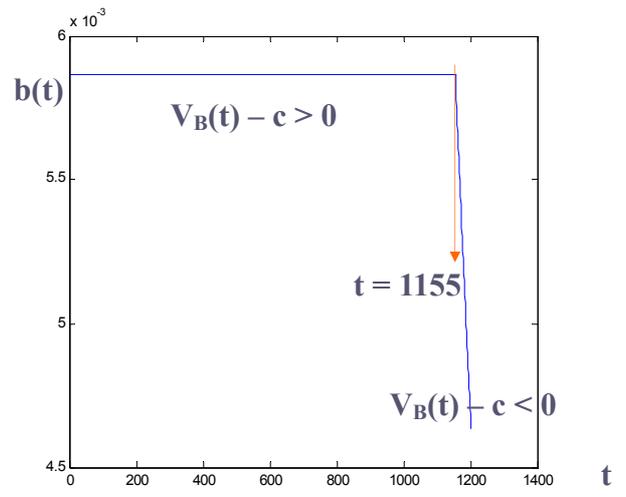


偽鈔數量

### 第三種回收規定



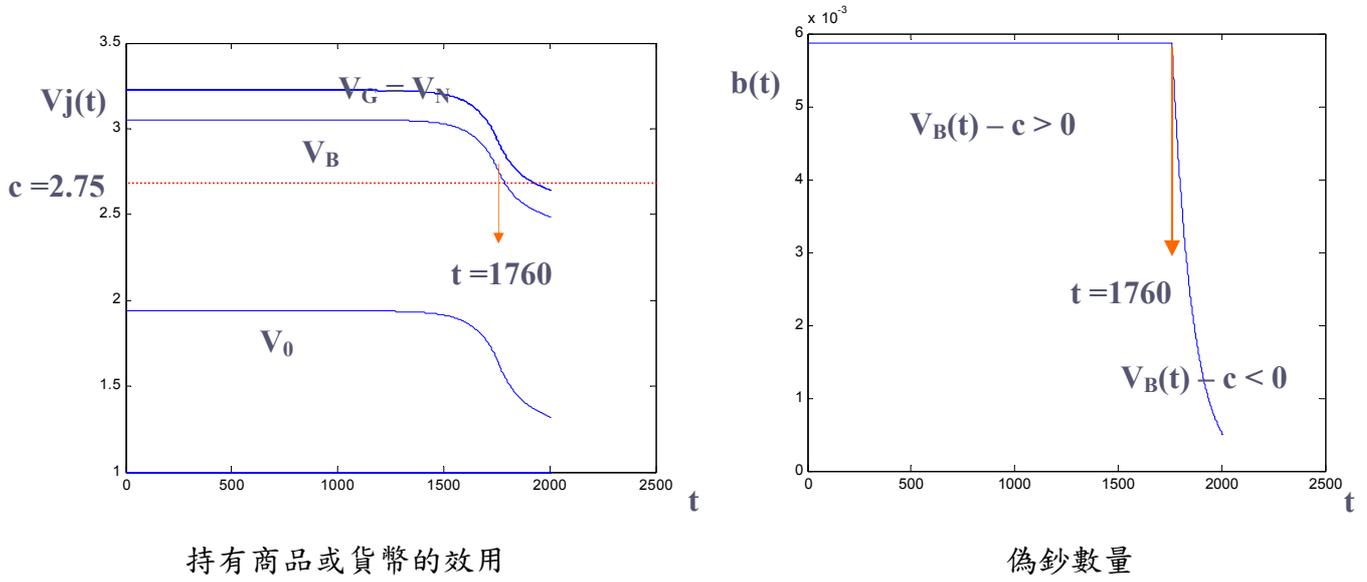
持有商品或貨幣的效用



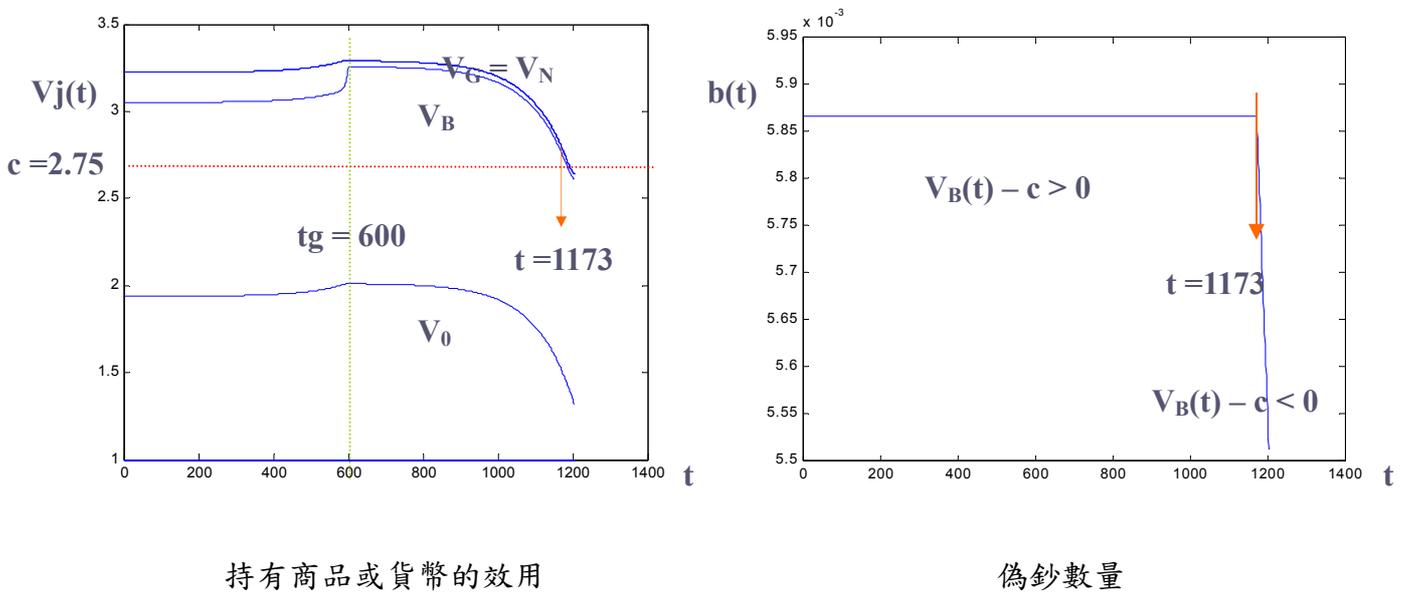
偽鈔數量

圖二：舊鈔無限期回收與有限期回收規定的比較

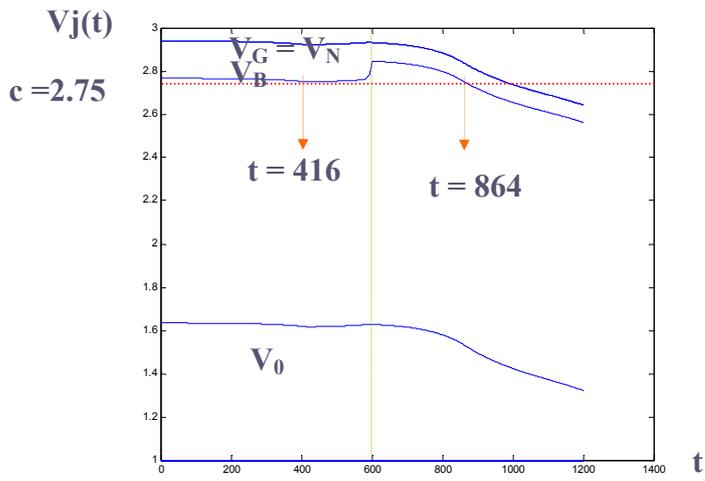
舊鈔無限期回收規定



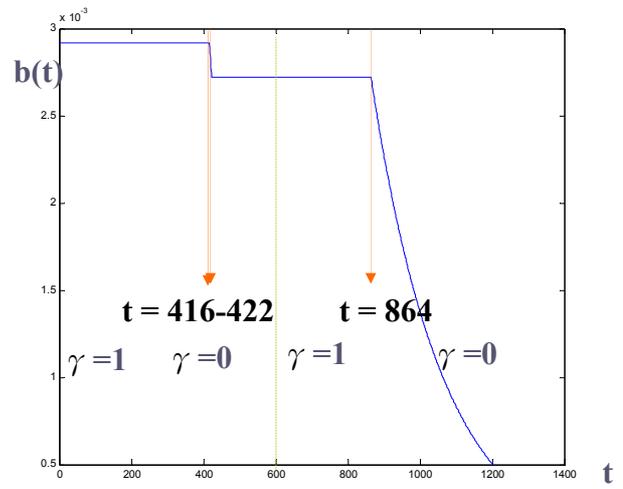
舊鈔有限期回收規定



圖三：第二種回收規定的政策效果



持有商品或貨幣的效用



偽鈔數量

## **Abstract**

A common policy to decrease counterfeiting is to introduce new-style currency that is harder and more expensive to counterfeit. Upon introducing new-style currency, government may withdraw old-style currency from circulation with or without imposing a deadline for private holders to exchange old-style money for new-style. The withdrawal policy affects the length of time it takes for the removal of old-style currency to complete and, thus, have impacts on the effectiveness of decreasing counterfeiting. We use a random matching model to study the effect to stop counterfeiting of different withdrawal policies accompanying the issue of new-style currency. We find that, if the enforcement effort against counterfeiting is not high enough, the introduction of new-style currency will not achieve a steady state where counterfeiting is eliminated. If government withdraws old-style currency more aggressively, it takes short time to eliminate counterfeiting. However, seeing the counterfeit money start to decrease, government should not make a premature judgment that the policy of eliminating counterfeiting has achieved its purpose. If government wrongly makes the judgment and decreases its effort in confiscating counterfeiting money as well as withdrawing old-style currency, the counterfeiting problem may resume.