

第一章 緒論

一、研究背景與動機

近年來由於國家總體經濟的高度發展，國民生活水準提高，食用油脂的消費量也隨之劇增；加以國人喜好油炸、煎煮之飲食習慣，諸如油炸業、速食業、餐飲業、路邊攤販等，以及受到廣大消費者歡迎的油炸加工食品，不僅造成了廢食用油的大量產生，也可能導致健康危害與環境污染等社會問題。

以往國內廢食用油大多未經由回收管道進行處理，即自行排放，但由於國內環保意識逐漸抬頭，以及相關單位對於廢棄物資源化之推廣不遺餘力，廢食用油所造成的各種問題已引起社會各界的重視。故經濟部於 2002 年 1 月 9 日發布了「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」，並分別於同年度的 1 月 25 日及 2 月 19 日公告二批計 43 項事業廢棄物種類，其中廢食用油即為公告再利項目之一，顯示廢食用油具有性質安定，且再生利用技術成熟，再利用機構可依其管理方式直接進行再利用。

廢食用油的資源化用途十分廣泛，包括作為飼料添加物、工業原料（硬脂酸^{*註1}）、肥皂原料、燃料油（生質柴油^{*註2}）等，經濟價值相當可觀。因此無論是以環境保護、公共衛生的觀點，或是未來供作替代性能源之考量，廢食用油之資源化可謂相當具有發展潛力。而不少世界先進國家對於廢食用油的回收再利用已推廣並實行多年：過去日本的廢食用油多半作為飼料及工業原料用途，近年來更開始重新檢討廢食用油的有效利用，例如轉作鍋爐燃料的使用或開拓更高價值之新用途（朱燕華，1994）；美國亦於 1998 年開始推行生質柴油的使用，至今生質柴油對環保與能源安全保障等，已被廣泛認知與接受。由此可知，廢食用油之資源化確實具有高度經濟價值。

* 註 1：硬脂酸，英文名稱為 stearate，係由動植物油脂提煉之產物，通常以硬脂酸鈣的形式存在，可作為食品、塑膠和化工等工業原料。

* 註 2：生質柴油，係由可再生的油脂原料（植物或動物油脂），經交酯化所得的長鏈脂肪酸甲脂，為可代替傳統柴油的替代性環保燃料油。

然而目前我國的廢食用油回收體系尚未建全，無論在觀念、政策、管理等方面皆僅止於起步階段。以廢食用油的產量為例，目前國內欠缺詳細的相關統計資料，主要原因在於廢食用油的產源十分複雜，諸如食品加工業、家庭、餐飲業、攤販以及機關團體等，產量龐大且零星分散，而現階段並無專門且有效的回收系統與制度，導致國內廢食用油相關資訊嚴重缺乏。因此，若能藉由蒐集國內廢食用油資源化相關資訊，進一步瞭解其流通過程與架構，並研擬一回收系統與制度，以掌握其產量、產源與流向，除了可作為學術研究單位與主管機關之參考，對於國內資源化產業發展以及改善整體環境，應有所助益。

二、研究目的

現今國內廢食用油之再利用技術已趨於成熟，資源化產業亦具有可觀的經濟價值與市場需求量，而再利用技術若無法與回收體系充分配合，仍將造成廢食用油資源化的嚴重障礙。因此，本研究擬規劃一回收系統與制度，藉此加強掌握廢食用油之產出與流向，並可防範廢食用油流於非法用途。而廢棄物回收系統制度的建立，須根基於完整且詳實的流通資訊，但由於國內廢食用油的數量、產源及回收管道等基本現況資料尚未建立，以致於政府有關單位於輔導此類廢棄物資源化利用時，面臨了極大的困難（楊榮義，1998）。此外，目前國內關於廢食用油回收再利用之研究為數甚少，且其中主要係針對再生技術層面，對於其流通層面之探討則相當缺乏。

因此本研究除了透過文獻收集，初步瞭解廢食用油資源化概況，並藉由實地調查與訪談，深入探究國內相關產業與主管機關之運作現況、具體成果，以及經營或推廣上所遭遇的困難與處境，期能從不同層面探究廢食用油的回收流通狀況，進而規劃一具可行性之回收系統與制度。本研究之具體目的如下：

- (一) 藉由文獻分析法，蒐集並整理國內外廢食用油之回收概況與資源化技術。
- (二) 透過個案研究法，實地調查國內廢食用油資源化產業與相關單位之現況，深入瞭解其運作方式與推行經驗，並針對廢食用油之回收現況，分析其流通架構。
- (三) 綜合文獻資料與調查研究結果，研擬一適合國內產業現況之廢食用油回收系統與制度。
- (四) 進行回收系統之相關配合事項的整體規畫，以作為未來政府與產業推行廢食用油回收系統與制度之參考。

三、研究範圍與限制

本研究以我國廢食用油與其回收之流通架構為主要研究範圍。產業調查期間為 2005 年 7 月至 2006 年 3 月。

因缺乏現有國內廢食用油資源化相關資料，故本研究以實地調查與個案研究方法為主，文獻蒐集分析為輔，以補足政府統計數據、學術研究報告等現有資料之不足。其中實地調查部分，為取得充足且具公信力與代表性之流通資訊，在法規與政令方面，以中央事業主管機關為主要調查對象，而資源化業者（包含回收、中間處理和再生利用等業者）以在事業主管機關登記在案之合格經營業者為主要研究對象。基於以上之研究限制，未合格之相關業者（諸如攤販或未領有營業證明）與將予以排除。

研究對象包括國內廢食用油資源化產業、政府主管機關，以及相關學術與研究單位等。此外，本研究調查內容可能涉及業者之經營機密，為尊重調查對象之隱私，除有意願公開相關資料者，其餘以代號表示（如第五章，表 5）。

四、研究步驟與流程

本研究之流程如圖 1-4 所示，內容分述如下：

(一)研究動機與目的

(二)研究範圍與流程

由於本研究主題在於廢食用油之回收流通架構，著重於回收系統與制度之探討，因此對於再利用技術與理論等，僅以文獻收集之結果為依據。

(三)研究方法

因本研究之主題所牽涉廣圍甚廣，包括資源化產業、政府主管機關、學術研究單位等，各者所持意見與立場互有差異，為全面瞭解其中流程、互動及關係，故以質性研究方法針對不同對象進行資訊的收集與探討，本文所使用的方法有文獻分析法、調查研究法與個案分析法等。

(四)文獻蒐集與分析

藉由文獻分析法蒐集國內外相關文獻、法規政令、技術報告等次級資料，諸如資源化之意義與技術、廢食用油之組成與特性等，並整理國內外廢食用油回收再利用之現況，藉此分析我國在資源化推廣與實行有何不足之處。

(五)產業訪查與案例收集

透過與廢食用油相關業者與主管機關之訪查，實地瞭解國內廢食用油資源化現況，經由當面或電話訪談方式進行調查，能更深入探究廢食用油回收與再利用於實際執行時的問題與瓶頸。

(六)流通概念之探討

本研究主要目的之一在於分析國內廢食用油流通現況，本文將以流通學理作為個案研究之理論依據，進而針對流動機關、流動機能進行比較與分析。

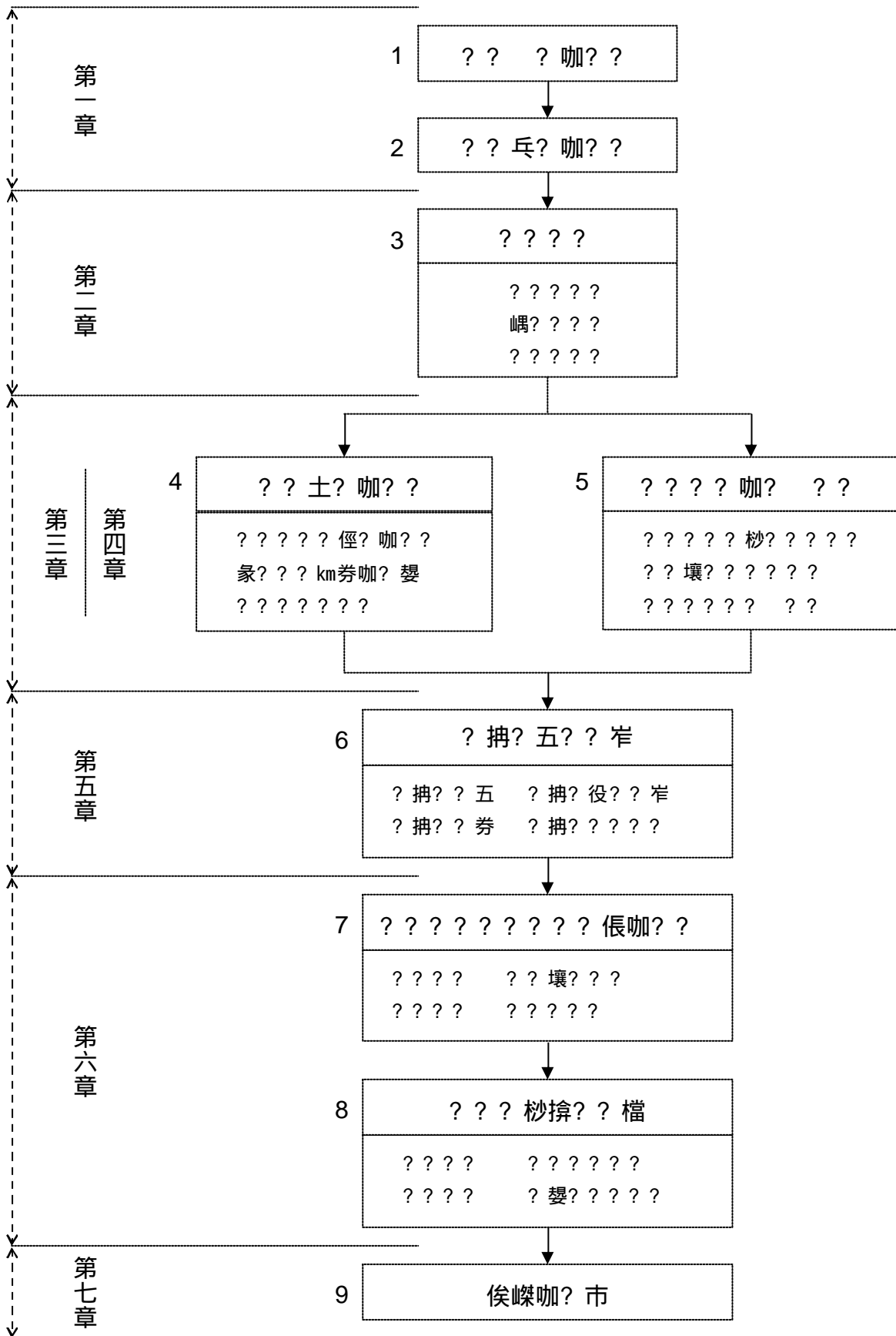
(七)擬定廢食用油回收系統與制度

彙集上述研究結果，根據廢食用油的產出、回收、中間處理與再利用四階段，建立回收流通架構之初步模型，並據此研擬一完整且具可行性的回收系統與制度。

(八) 規劃相關配合事項

針對所擬定的廢食用油回收系統與制度，規劃一套配合事項以助其運作，內容包括資源化產業之發展、主管機關與法規政令之改進，以及對於學術研究之建議等。

(九) 結論與建議



? 1-4 ??? 洋咖??

第二章 研究方法

本研究目的在於探討廢食用油的流通現況並擬定回收系統，屬於探討其「本質」的研究，又由於該主題所牽涉範圍十分廣泛，諸如回收業者、再利用廠商、政府主管機關等，其業務與工作內容上差異甚遠，造成研究對象與資料之多樣性，故適合以個案研究進行統整與比較。此外，國內廢食用油回收產業尚無工會組織，政府機關對於資源化業者尚無法全面管控，而學術單位對於該產業現況之瞭解有限，以致於正式的官方統計資料與研究報告相當缺乏。有鑒於此，本研究擬藉由文獻分析與訪談調查等質性研究方法，獲取產業與政府相關資訊，深入探討其完整意涵，期能勾勒出適於國內環境之回收流通架構。

一、研究方法之選擇與評估指標

由於質性與量化研究在方法上各有其適用範圍，因此選擇研究方法前，應先考量其研究目的與限制，評估該主題應採行質性或是量化研究方法。而本研究根據 Tutty、Rothery 與 Grinnell Jr.等人（1996）所提出六項評估指標，作為本研究方法選擇策略之依據（表 2-1）；以下將針對該六項評估指標作一說明，並闡釋於本研究之應用情形。（資料來源：潘淑滿，2003，質性研究 - 理論與應用）

(一)客觀性 (objectivity)

無論是量化或質性研究，研究者往往對自己所觀察的現象或事物，都宣稱是客觀的事實，並以此來反駁對方的論對與立場。例如：社會普遍認為泡麵工廠會產生大量的廢食用油，而量化研究通常會先接受該假設，並透過研究過程驗證其真偽（例如設計問卷給泡麵業者填寫）；而質性研究者則認為不該預設立場，並運用較開放的態度，調查泡麵業者的實際運作狀況，以瞭解事實的真相。

(二)彈性 (flexibility)

就整個研究過程而言，量化研究對於抽樣、研究設計、測量、和資料分析等過程，都有嚴格明確的規定；而質性研究則是採用比較彈性、開放的立場進行理論的建構。

(三)推論 (generalization)

量化研究主要的目的是對研究現象加以推論；然而，質性研究主張每個被研究對象都是獨立的個體，無法類論到其他對象。例如：量化研究者會期待透過大樣本的研究過程，將廢食用油的回收產業研究結果推論到其他回收業者；而質性研究者只針對相對少數的回收業者，運用不同的方法深入瞭解其經營狀況與經驗，因為不同的業者可能有不同的立場與經營模式，故無法將各別的經驗類推至其他業者。

(四)化約主義 (reductionism)

化約主義是指研究者將複雜的概念簡化為變項測量的過程，並將結果以數字及統計的顯著程度來表現其變項的關係。例如：量化研究者會將回收業者對於廢食用油納入公告再利用項目的看法，簡化為幾個變項之間的關係，並且由變項關係組成簡單問題或命題假設；然而，質性研究者卻不主張運用標準化的測量工具，來限制研究對象的反應，而是採用比較開放、分享的態度，來瞭解回收業者的經驗及這些經驗對回收產業的影響及意義。

(五)理論的運用 (the use of theory)

量化研究主要是運用已存在的理論，從這些理論觀點中發展出命題假設，並透過驗證過程來證明 或否認該理論的真實性；然而，質性研究卻不需要對研究的問題或假設有嚴謹的界定，研究者通常是透過其資料的收集過程，逐漸建構理論概念。例如量化研究者會以經濟學的理论來推測、預估、衡量廢食用油是否需要由政府所管制；質性研究者則或許可從業者的觀點，深入探究政府管制對整個產業或個別事業所帶來的影響，其研究的結果可能與理論有所差距。

(六)數字與文字的運用 (the use of numbers and words)

量化研究主要是運用數字來描述研究結果，而質性研究卻是用文字來描述研究的結果。例如：量化研究者會強調自公告再利用項目公布後，有多少業者或多少單位的廢食用油被上網申報，進而能驗證其有效性；然而，質性研究者會透過研究過程，說明公告再利用辦法在法規與實行面上是否存在矛盾；以及開放免清除許可證是否造成回收產業的混亂等，這些研究結果可能佐證量化研究方法錯估了實際廢食用油的回收量。

嬌 2-1 役? 咖擦? ? ? ? ? ? ? ?

?? ??	役?? ?	擦?? ?
? 屏?	????? 屏??????	??? 屏??????????
??	????????? 棧?????? ??	???????? 擯旭? 泮????? ??? 杪?
? 嶸	?? 俟???? 嶸?? ??	?? 俟???? 嶸?? ??
??? 券	? 嶸棧?????	? 嶸?????????? 嶸??? 帙檔????????????? 髮?????????
? 嶸拚?	? 嶸? 捷????? 咖俟??? ?? /	棧?? 髮????????? 槩少? ? 嶸?????????
???? ?? 拚?	?? 俟?? 拚???? 承/??	?? 俟?????? 嬌?

資料來源：Tutty、Rothery 與 Grinnell Jr. 等人 (1996)。

二、質性研究與量化研究之特性與差異

質性與量化研究在本質上相距甚遠，因此研究者在進行質性研究之前，必須清楚知道兩者之間的差異。Bogdan 與 Biklen (1982) 從研究目標、研究設計、資料及樣本特性等層面，分析質性與量化研究的特性，其內容整理如表 2-2。

嬌 2-2 役? 咖擦? ? ? ? ? 憤? ?

檔?	役? ? ?	擦? ? ?
? 尖? 五	km券? ? 巧? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 券? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 捷? 市 力? ? ? ? 槓? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?	帙檔? ? ? ? 券? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 俚 ? ? ? ? ? ? ? 完? 嚙
? 杪? 嶸	? ? ? 嶸? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 屏五嶸	俟? ? ? 嶸? ? ? 嶸? 髮? ? 券? ? 憾? 嚙嶸? ? 俚? 嶸
? ? ? ?	? ? ? ? ? 涅? ? 五? ? 承? ? 標? ? ? ? ? ? ? 嶸? ? ? ? ?	? ? ? 嶸? ? ? ? ? ? 俚? ? 承? ? ? 帙 檔? 杪? ? 檣?
? ? ? ?	栲? ? ? ? ? ? ? ? 咻? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 髮? ? 歹	俟? ? ? ? 檣? ? ? ? 地? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 歹? ? ? ?
? ? ? ?	? 尖? ? 監? ? ? ? 市? ? ? 杪? ? ? ? ? ? ? 七捷? 彖? ? ? 栲? ? ? ? ? ? ? 峯? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 咻? ? 承	? 便? ? ? ? ? ? 咖? 歹? ? 力? ? ? ? ? ? 峯? 尤? ? 彖? 土? ? ? ? ? ? ? ? 承? ? ? 嶸
? ? 彖?	? 承? ? ? ? ? ? ? ? 撫岩? ? ? ? ? ? ? 岍? ? ? 地? ? 咖? 彖?	擦? ? ? ? 擦? ? ? ? ? ? ? ? ? 擦? ? ? ? 帙檔? 俚? ?
? ?	? ? ? ? ? ? ? 嬌? ? ? ? ? ? 嶸? ? ?	? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 徑? 位? ? ? 械? ? ? ? ? ? ? 帙檔
? ? ? 髮? ? ?	屏? ? ? ? ? ? ? ? 屛? ? 咖屏? ? 栲? ? ? ? ?	? ? ? 嶸? ? 俟? ? ? ? ? 咖屏? ? ? ? ? ? 彖? ? ? 徑? 地? ?
咖? ? ? ? ? 杪?	? ? ? ? ? ? ? 嶸? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 尥? ? ? ? ?	? ? 棟? ? ? ? 杪? ? ? ? 恬揍? ? ? ?
? ? ? ?	? ? ? ? 憑? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?	? 擦? 偷? ? ? ? ? ? ? ? 回? 擦嬌? ? ? ? ?
彖? ? ?	? ? ? 髮? ? ? 地? ? 櫛? ? 五? ? ? ? ? 俯? ? ? ? 憤?	? 儉? ? 彖? 土? ? ? ? ? ? ? 俚? ?
? ? ? ? ? ? ? ? 櫛	荔? ? ? 俯彖? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? 歹? ? ? ? ? 浣? ? ?	? ? ? ? 帙檔? ? ? ? ? ? ? ? ? 担? ? ? ? ? ? ?

資料來源：Bogdan、Biklen (1982)；摘錄自潘淑滿 (2003) 質性研究，頁 67。

三、質性研究之概念

在論及如何運用質性方法進行研究之前，須先界定質性 (quality) 與量化 (quantity) 研究方法之意涵。陳伯璋 (2000) 認為質性研究是「一種著眼於研究者和被研究者，在日常生活世界中，意義的描述及詮釋。」 Jacobs 與 Razavith (2002) 對質性研究作出以下定義：「一種從整體觀點對社會現象進行全方位圖象的建構和深度的瞭解的過程；反對將研究現象切割為單一或多重的變項，並運用統計或數字作為資料詮釋的依據。」潘淑滿 (2003) 亦主張質性研究為：「研究者對於研究過程所收集資料之詮釋，不可以用數字或統計分析的化約方式，將資料簡化為數字與數字之關聯，或對研究所獲得的結果做進一步的推論；相反的，研究者在整個研究過程中，必須融入被研究者的經驗世界中，深入體會被研究者的感受與知覺，並從被研究者的立場與觀點，詮釋這些經驗與現象的意義。」(整理如表 2-3)

本研究綜合上述各學者看法，針對質性研究作出以下定義：「相對於量化研究，質性研究著重於研究主題之本質、整體與過程的探討，主要係透過非統計性方法，逐步釐清其中組成要因及脈絡，適用於探究學理尚未明確，或是不適合以數據分析之主題。」

表 2-3 質性研究之定義

作者	定義
Neuman 1997	一種以理解為目的，而非以測量為目的的研究方法。其特點在於研究者與被研究者之間的互動關係，以及對研究過程的持續性與開放性。
陳伯璋 2000	一種以理解為目的，而非以測量為目的的研究方法。其特點在於研究者與被研究者之間的互動關係，以及對研究過程的持續性與開放性。
Jacobs & Razavith 2002	一種從整體觀點對社會現象進行全方位圖象的建構和深度的瞭解的過程；反對將研究現象切割為單一或多重的變項，並運用統計或數字作為資料詮釋的依據。
潘淑滿 2003	研究者對於研究過程所收集資料之詮釋，不可以用數字或統計分析的化約方式，將資料簡化為數字與數字之關聯，或對研究所獲得的結果做進一步的推論；相反的，研究者在整個研究過程中，必須融入被研究者的經驗世界中，深入體會被研究者的感受與知覺，並從被研究者的立場與觀點，詮釋這些經驗與現象的意義。

資料來源：本研究整理。

四、質性研究方法 (Qualitative Research Method)

質性研究在研究過程中，非常重視被研究對象個別經驗的特殊性，所以必須在研究設計時針對不同的被研究對象，選用適當的方法與策略，以獲得貼近現實的正確資訊，也因此質性研究的結果無法被複製、抑或是進一步推論到類似情境的對象。以下將介紹本研究所選用的研究方法，以及如何運用於研究過程中。

(一)文獻分析法 (Documentary Analysis)

文獻分析也稱為內容分析 (content analysis) 或稱為資訊分析 (informational analysis)。許多領域的研究常需透過文獻獲得資料，因此文獻分析研究法便有其價值與採用的必要 (王文科, 1997)。透過文獻分析法，研究者可以從檔案的記錄、文件以及大眾媒體中，進行有系統的資料分析。廣義來說，文獻分析法是「任何以有系統、客觀的方法確認文件訊息的特性，做為推論的基礎」，並且針對與研究主題相關之文獻進行蒐集、分析及歸納，使其呈現出較清楚之發展脈絡。

本研究於文獻分析法之應用如下：

1. 界定研究範圍：透過相關文獻之蒐集與整理，初步瞭解國內廢食用油之組成特性、資源化技術、流通概況與法令規範，進一步探討其中存在或可能引發之問題，針對該問題界定研究主題及範圍。
2. 確認研究方法：分析初期文獻蒐集之結果，研擬適當之方法與流程以進行後續研究工作，並規劃調查之相關配合事項，諸如訪談名單、參訪行程等。

(二)調查研究法 (Survey Method)

調查研究法包括郵寄問卷、面訪與電話訪談。由於研究過程往往受限於預算與其所能運用的人力資源，研究者必須視情況選擇適當方法藉以進行研究資料的蒐集。此三種調查方法的特性與限制如表 2-4-1 所示。

嬌 2-4-1 ？ ？ 嶠？ ？ ？ ？ ？ 憤

？ 憤檔？	掄？ ？	？ 崑？ ？	？ 標？ ？
？ ？	？	？ ？	涅
？ ？ ？	？	涅	涅
？ ？ ？ ？ ？ ？ ？	涅	涅	？
？ ？ ？ ？ ？ ？ ？	？	？ ？	涅
？ ？ 便彖？ ？ 土？	？ ？	？ ？	涅
咖？ ？ ？ ？ ？ ？ ？ ？	？	？ ？	涅
珍？	？ ？	涅	？

資料來源： Nachmias, David Nachmias (2001) 社會科學研究方法。

由於缺乏國內廢食用油回收產業之經營現況等文獻資料，且訪談內容可能涉及經營隱私；而郵寄問卷雖具有低成本、匿名性（安全性）佳、問卷結構化之程度較高的優點，但因此方法的回收率較低、無法確定問卷填答者為何，而在實際運用上問項必須簡化，可能無法進一步深入探問，以致於資料蒐集過程之彈性相較其他兩種方法為低，故本研究排除以郵寄方式進行調查。

面訪具有彈性及互動程度較高之優點，透過面對面的訪談，使研究者有更多機會得以從受訪者獲得更完整的資訊。然而，由於面訪缺乏標準化流程，且彈性與結構化往往難以兼顧。再者，研究人員也可能因為受訪者對研究人員先入為主的觀念（如年齡、文化背景與社會關係的差異），造成調查研究中的嚴重障礙。為了降低此障礙對於研究之影響，於面訪時必須遵循以下三點原則：(Survey Research Center (1976) Interviewers Manual)

1. 面訪者與受訪者的互動須感到愉悅及滿意；
2. 受訪者需要知道該研究是有價值的；
3. 在受訪者心中所需要克服的面訪障礙 - 面訪者應該以和善的態度來說明研究目的，以避免造成受訪者產生懷疑（例如將面訪者視為推銷員或政府機構人員等）。

(三)個案研究法 (Case Study Method)

1. 個案研究法之定義與特性

所謂個案，就是一個有界限的系統，通常是指一個對象而非過程 (Gillham, 2000)。根據《社會工作辭典》(2000) 的定義，個案研究是指：「以某一個社會單元作為一個整體所從事的研究，而所從事研究之單元可能是一個人、一個家庭、一個個體、一個機關、一個社區、一個地區或一個國家。」另外，Yin 在《Case Study Research》(1989) 一書中將個案研究定義為：「研究者透過多重資料來源，對當前真實生活脈絡的各種現象所做的一種研究方式。」

因此，個案研究法可視為一種個別的、深度的、描繪的，且偏向質性的研究方法，期望對個案深入地瞭解，來探究其與全體的相同與相異點。所以也可以說個案研究法，是一種以事實的收集、精密診斷、適當處理、正確記錄為步驟，來探索及分析社會單位生活過程的方法 (潘淑滿，2003)。綜合歸納個案研究法之特性如下 (Feagin 等人，1991)：

- (1) 在自然情境下探究問題
- (2) 深入式的研究
- (3) 重視脈絡的觀點
- (4) 建構理論

林佩璇在《個案研究及其在教育研究上的應用》(2000) 一文中，也將個案研究法歸納出六項特色：

- (1) 整體性
- (2) 經驗理解
- (3) 獨特性
- (4) 豐富描述
- (5) 啟發作用
- (6) 自然類推

2. 個案研究法之分類

以研究對象之數量來區分，個案研究可分為單一個案研究與多重個案研究。所謂單一個案研究是指在整個研究過程中，研究者主要是針對一個個體、家庭、團體或社區，進行與研究有關資料收集的工作；而多重個案研究則是指研究者同時針對二個或二個以上的個案進行研究。

而研究者究竟應該運用單一或是多重個案研究方法來收集研究資料，最主要還是取決於研究問題與目的；如果研究目的是著重於個案之間的比較，那麼研究者就必須選擇多重個案進行資料收集工作。本研究於個案研究法之應用如下：

- (1)國內相關回收產業方面：透過多重個案研究法，針對國內各家合法之廢食用油回收業者進行深入研究，進而比較各回收廠商在回收工作之實施上有何異同，並分析其經營模式與特性。
- (2)國內再生利用技術方面：針對國內現有再生利用技術進行單一或多重個案研究，以瞭解廢食用油在清除、清運、集中與回收後，有何處理、處置之方法與管道，並比較、分析各種再資源化方法之優劣，最後綜合上述回收模式，規劃出適合國內現況之回收系統與制度。

關於本文所使用的各種研究方法，整理如表 2-4-2 所示。

第三章 文獻探討

一、廢食用油之概述

(一)廢棄物之定義

廢棄物 (waste) 廣義之解釋，係泛指人類社會活動如生產或消費過程所產生的無用 (useless)、不要 (unwanted) 或丟棄 (discarded) 的物質或物體，包括氣態、液態及固態廢棄物。而狹義之解釋乃指氣態 (廢氣)、液態 (廢水) 以外之固態廢棄物，或直稱「固體廢棄物」，簡稱「廢棄物」(黃正義、謝錦松，1993)。

依行政院環保署於 2001 年 10 月 24 日修訂公布《廢棄物清理法》之定義，廢棄物可區分為「一般廢棄物」與「事業廢棄物」兩種；而事業廢棄物依其是否具有毒性，可再區分為有害事業廢棄物與一般事業廢棄物。區分的目的，係藉此對不同產源之廢棄物而對其製造者課以不同之責任，並可對不同性質者分別規定不同之處理標準。其詳細定義如下：

1. 一般廢棄物：由家戶或其他非事業所產生之垃圾、糞尿、動物屍體等，足以污染環境衛生之固體或液體廢棄物。
2. 事業廢棄物：泛指由事業機構所產生的廢棄物，其中又可分為有害事業廢棄物及一般事業廢棄物：
 - (1) 有害事業廢棄物：由事業機構所產生具有毒性、危險性，其濃度或數量足以影響人體健康或污染環境之廢棄物。認定標準依環保署公告之「有害廢棄物認定標準」為之。
 - (2) 一般事業廢棄物：由事業機構所產生有害廢棄物以外之廢棄物。

若以物理性質來區分，又可將其區分為固、液、氣態廢棄物，以及可燃、不可燃廢棄物等分類。廢棄物種類及型態綜合整理如表 3-1-1 所示。

圖 3-1-1 廢棄物分類

?? ?地	??	?
來源	? 咻???	??????
	??????	????????
類型	??	????? 裝???
	??	??
	??	??????
燃燒性	???	??????
	???	??????
	???	? 殞???
毒性	???	攪摑????
	企??	????? 殞
	???	??????

資料來源：黃正義、謝錦松（1993）固體廢棄物處理。

(二) 廢食用油之定義及來源

廢食用油為一般食用油脂經烹調處理後所產生之廢棄食用油脂之總稱，其產出來源相當複雜，包括家庭、學校與機關等團體之伙食餐廳、速食業、餐飲業、食品加工業以及攤販等皆是。

因廢食用油符合《廢棄物清理法》總則中第二條第二項第二款「由事業所產生有害事業廢棄物以外之廢棄物」所述，故屬於一般事業廢棄物之範疇，適用於事業廢棄物之相關法規標準。又根據《經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式》(2005.3.1 修訂)之規定，廢食用油屬於 55 項公告再利用項目之一，事業與再利用機構可直接依其管理方式進行再利用。其中亦指出廢食用油係指「食品及飲料製造業在食品加工製程及餐飲業產生之廢食用油」，為一具有回收再利用價值之廢棄物類別，且僅需簡易之處理步驟即可多方面應用於其他工業製程與產品。

綜合上述，本研究中所稱的「廢食用油」係指一般食用油脂（包含動物及植物性油脂），經餐飲業、速食業、食品工廠及機關團體等事業單位用於烹調、加熱處理後產生之廢棄食用油，並可透過回收管道進行資源再利用者^{*註}，屬於一般事業廢棄物的一種。

(三) 廢食用油之產出量與分佈

目前國內對於廢食用油產流及產量的統計資料仍十分缺乏，至今尚無詳實且完整的統計數據，現有的文獻多以推估方式得知。楊義榮於《國內廢食用油與廢棧板之回收資源化》（1998）一文中，曾針對國內廢食用油各項產出因子作出每年總產生量之推估如下（整理至表 3-1-2）：

1. 家庭

- 個人每年廢油產生率 0.7~1.1 公斤/人/年
- 推估國內家庭廢油數量約 1.5~2.3 萬公噸/年

2. 餐飲業（不含速食業）

- 個人每年廢油產生率 1.5 公斤/人/年
- 推估國內餐飲業廢油數量約 3.15 萬公噸/年

3. 速食業

- 炸雞類（肯、德、頂）132 家，1.6 公噸/店/月
- 漢堡類（麥、濃、溫、摩、漢）313 家，0.6 公噸/店/月
- 廢油產量推估約 4788 公噸/年

4. 機關團體、油炸食品小販：欠缺統計資料

5. 食品業者：會產出廢食用油之食品：速食麵、沙茶醬、麵筋、油炸 零食類、餅乾類、冷凍食品等-廢油產生量與油品使用量間之比例約 7~10%

- 廢食用油推估數量為 2~2.5 萬公噸/年

* 註：根據《經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式》（2005.3.3 修訂）之規定，廢食用油之來源定義，可依『廢食用油再利用管理方式』規定逕行再利用，並以廢棄物代碼 R-1702 申報。

加總以上各項產出因子之推估值，可得國內廢食用油總量推估約為 7~8.5 萬公噸/年。此外，陳介武根據台灣區植物油製煉公會資料 (1995、1996)，並參考日本廢食用油脂之廢棄率 (約佔其總消費量之 20%)，推估台灣廢食用油脂年產量約為 15 萬公噸 (見圖 3-1)。

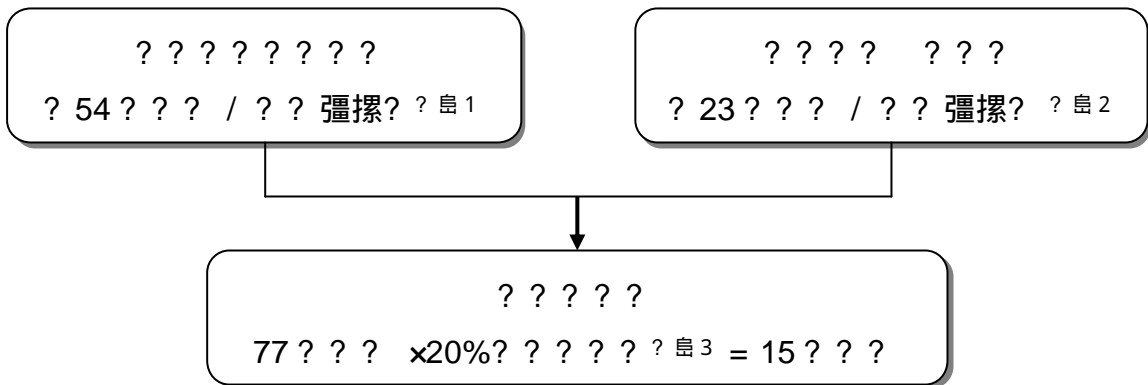
由上可知，在本研究蒐集近幾年來關於廢食用油數量的調查資料中，各研究對於廢食用油之定義與數據推估基準不盡相同，而評估對象與範圍也非完全一致，造成彼此估算結果有所落差。主要原因可能在於國內廢食用油回收系統與制度尚未成熟，以致相關統計調查與研究難以有效進行。要建構出具有可行性的回收系統之根本在於充足的流通資訊，然而，廢食用油相關流通資訊的蒐集卻可能是目前最欠缺的一環。

表 3-1-2 國內外廢食用油回收率比較

項目	回收率 (%)	備註
日本	1.5~2.3	0.7~1.1 (1995/1996)
殞 (1995)	3.15	1.5 (1995)
殄	0.48	業 132 1.6 //L/? 313 0.6 //L/?
杪 浣 彌	?? 俚 彖	
島	1~1.2	擦咖 擦 7~10%
??	6~7 / ?	

註：廢食用油產出食品包括：速食麵、沙茶醬、麵筋、油炸零食類、餅乾類及冷凍食品等。

資料來源：楊義榮 (1998) 國內廢食用油與廢棧板之回收資源化。



資料來源：陳介武（1998）黃豆之工業應用及環保，摘錄自美國黃豆協會在台辦事處網站。

? 3-1 ?????????? 擦??

* 註 1：根據台灣區植物油製煉同業公會資料。

* 註 2：美國黃豆協會估計。

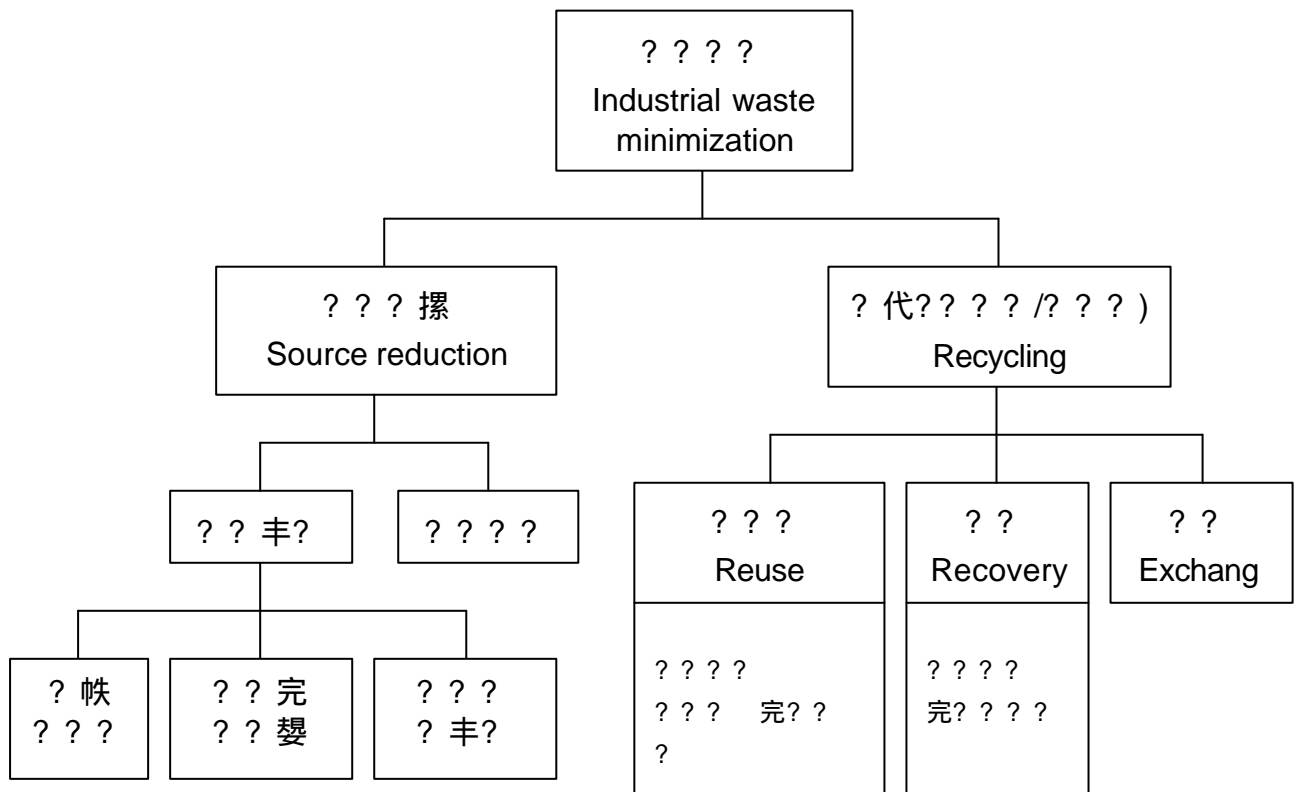
* 註 3：依據日本油脂協會報告，廢用油約佔其總消費量之 20%。

二、廢棄物資源化之意義

(一) 減廢與資源化之概念

1. 工業減廢之範疇

工業減廢技術之範疇甚為廣泛。就技術面而言，工業減廢可分為產源減量（source reduction）與再循環（recycling）兩大領域（圖 3-2-1）。產源減量包括採用無污染（或零排放）及低污染（或低損耗）之工業製程與技術，以避免廢棄物產生或儘可能設法減少廢棄物產生，並進行廢棄物分類，以利廢棄物之回收與再利用。再循環則包括廢棄物之廠內回收、重覆使用，或作為其他製程之原料來源，其中再利用（廢水、廢紙等再次使用）、再生（廢棄物轉化為新製品），以及交換三項措施最為重要。

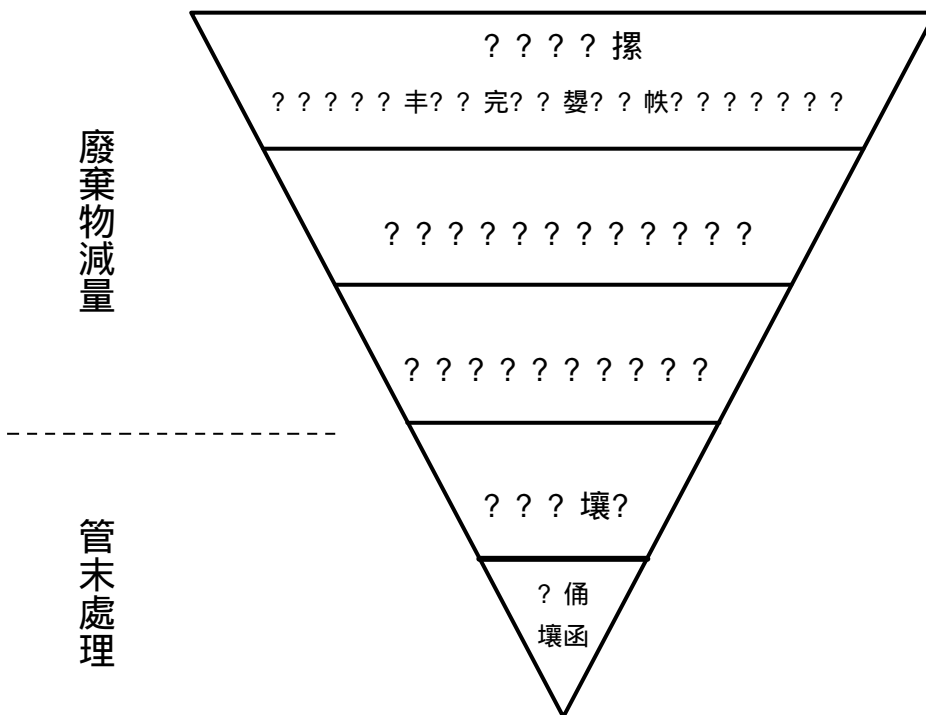


資料來源：經濟部工業局（1995）中華民國工業減廢白皮書；及本研究整理。

圖 3-2-1 工業減廢之範疇

2. 工業減廢經濟效益之比較

工業減廢在執行上可分為廢棄物總量削減與管末處理 (end-of-pipe treatment) 兩部分 (見圖 3-2-2)。總量削減主要包括污染源減量及回收再利用等工作。有別於傳統之管末處理，污染源減量是透過污染源管制，事前防止廢棄物產生；而回收再利用與交換則是以資源再循環之概念，在製造或生產過程中減少廢棄物之排放。就環境及經濟觀點而言，事前的減廢 (廢棄物削減、回收再利用等) 較事後的廢棄物處理更具經濟效益，而污染源減量通常亦較回收再利用更佳。管末處理則是在廢棄物產生後，再進行其清除、清理，以至於焚化、掩埋等方式處理，並視其為無再利用價值之廢棄物。然而，污染源減量往往受限於既有的原物料與製程技術，管末處理之經濟效益有限。因此，本研究重點將針對廢棄物再循環之流通管道、經營運作與情報交換之管理作業，關於廢食用油之再利用技術，將以文獻整理重點介紹之。



資料來源：經濟部工業局 (1995) 中華民國工業減廢白皮書。

? 3-2-2 ? ? ? ? 擦咖丰? 壤? ? ? 捷? ? ? ? 憤

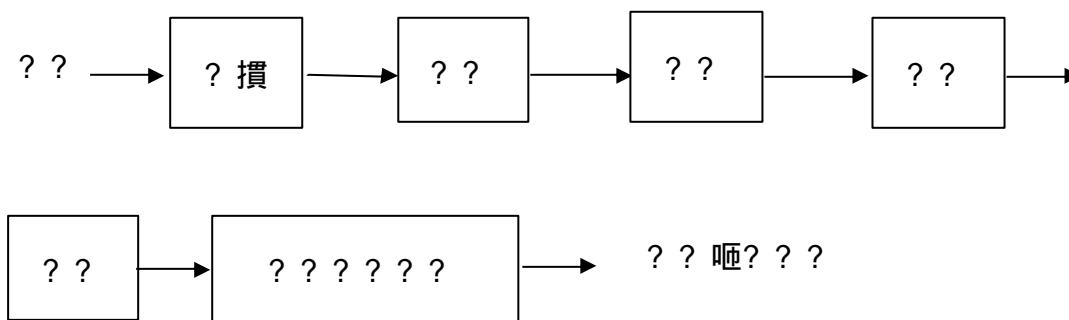
(二) 廢食用油資源化技術之探討

廢食用油為一高價值之再利用資源，主要係因其可利用之途徑十分廣泛，國內常見的資源化產品或用途除可用作飼料添加、肥皂及硬脂酸原料外，亦被應用於模板脫模使用、肥料添加及機械加工用油等用途。此外，根據歐美日等先進國家的相關研究結果，廢食用油亦可用於替代燃料油使用，諸如回收再製成生質柴油等資源化方式。以下就幾項廢食用油之再利用技術進行說明。（資料來源：經濟部工業局，1999，廢棄物資源化技術資料彙編。）

1. 飼料添加物

國內飼料廠多在飼料中添加 1~4%之油脂，以增加其熱能及肥育效果，而這類油脂大多是使用進口的三級牛油。我國對於飼料之添加油脂有 CNS 3400 規範，要求其水分須低於 2%，且游離脂肪酸之含量不得超過 20%，故對於用作飼料添加之廢食用油脂所要求之品質較其他再利用方式為高。廢食用油在回收並添加於飼料前，須再經數道前處理步驟，如圖 3-2-3 所示。

由於製造飼料所需廢油之品質要求較高，故作為原料的廢食用油脂愈新鮮者愈佳。在製成飼料之過程中，須視需要添加抗氧化劑，以避免油脂酸敗。此技術在國內已有實廠運作，對於取代飼料廠目前使用之進口三級牛油而言，國內回收廢食用油品質更好，效益頗佳。

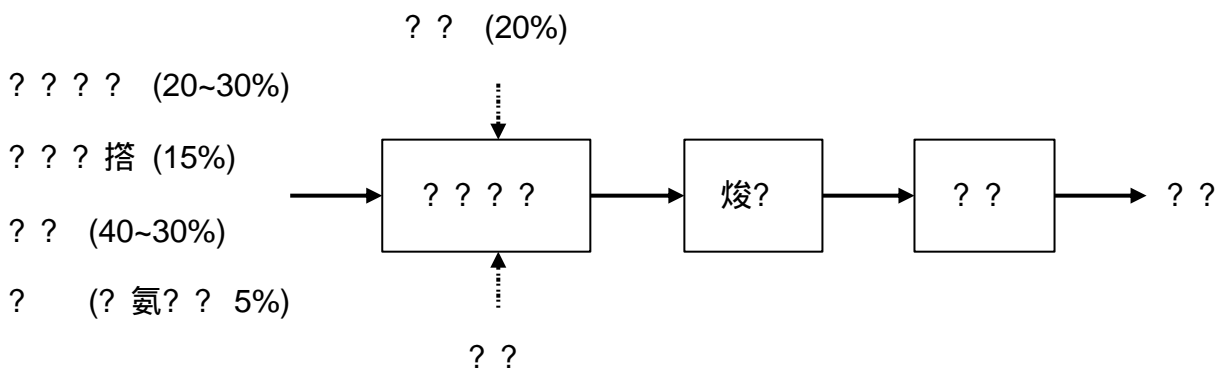


資料來源：【7】及本研究整理。

? 3-2-3 ? ? ? ? ? 完 ? ? ? ? ? ? ? ?

2. 肥皂原料

油脂加上鹼液可皂化產生肥皂，此原理十分簡單且很早即被廣泛應用。國內肥皂製造廠目前之原料來源仍多以進口之三級牛油、羊油及棕櫚油為主，而為降低成本考量，可在不影響產品品質之條件下添加 30% 左右之廢食用油。因製皂可容忍之油品品質較寬鬆，凡屬動植物油均予以回收，事先並不予以分析濃度及雜質，僅以目視判斷廢油品質是否可接受。其再利用之流程整理如圖 3-2-4 所示。廢食用油入場後可貯存於油槽中並進行加熱攪拌，生產時再予以加入製程，一般均不須經其他前處理步驟。有關廢食用油之加入比例多寡，常與此肥皂產品之要求硬度有關，故多由現場人員依經驗判斷，一般約在 20~30% 之間。

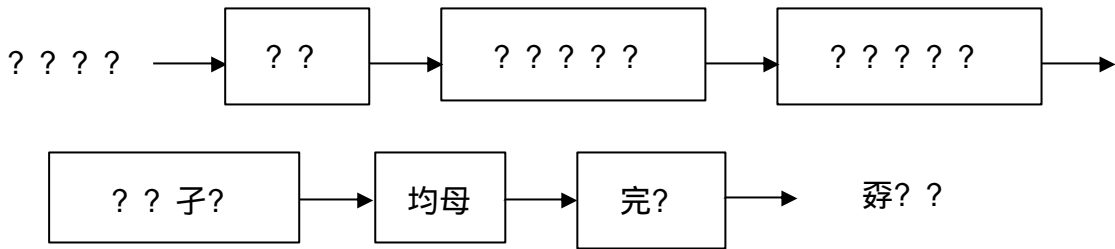


資料來源：【7】及本研究整理。

圖 3-2-4 廢食用油回收製皂流程圖

3. 硬脂酸原料

硬脂酸為許多工業產品（如輪胎、橡膠等）之重要原料，國內之總需求量頗為可觀，而廢食用油多為動植物性油脂，屬於三酸甘油脂類，經適當之化工步驟，可分解為硬脂酸及甘油等兩種重要之工業原料，其流程如圖 3-2-5 所示。製成硬脂酸之純度高達 99% 以上，可直接作為工業原料，雖然需增設廢油前處理設備，花費成本甚鉅且較使用新油生產略貴，但以對廢食用油脂有效利用之觀點作長期考量而言，本研究認為就環保及資源永續之整體效益仍是值得的。

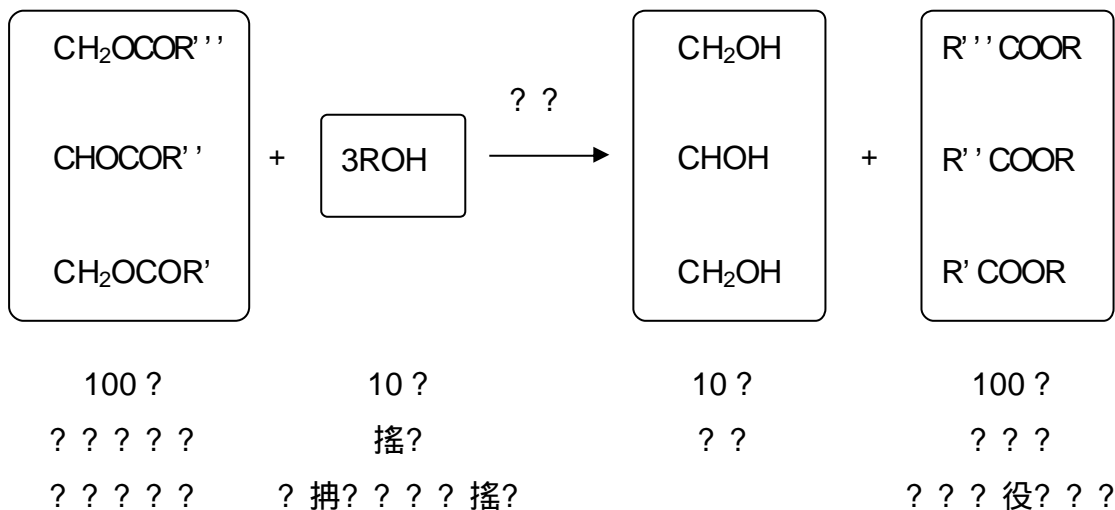


資料來源：【7】及本研究整理。

? 3-2-5 ? ? ? ? 完? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

4. 生質柴油

生質柴油係由各種食用油脂（包括植物油與動物油）的原油或其廢油，經交酯化反應（transesterification）所製造的脂肪酸甲酯。它可以用來代替部分或全部的石化柴油（petrodiesel），且不需要修改或更換柴油引擎，直接或混合使用即可改善排廢氣品質，因此已經有許多研究認為生質柴油較石化柴油具有環保的特質。其製程原理如圖 3-2-6 所示。



資料來源：陳介武（1998）黃豆之工業應用及環保，摘錄自美國黃豆協會在台辦事處網站。

? 3-2-6 ? 役? ? 完捫? ?

5. 替代機械加工用油

機械加工用油之應用範圍相當廣泛，一般視其製程特性選擇適用之油品進行再利用，可區分為：切削油、研磨油、冷潤油、軋延油、伸線油、沖壓油及鍛造油等。依其成分不同可分為油性、水溶性及固體型等三種，而廢食用油之摻配則較適用於油性之冷潤油為宜，用在拉削、銑床、孔鑽等較需高度潤滑性之工作為主。由於廢食用油屬動植物性油脂，此類油脂較礦物油易受氧化及水解，故直接作為油性機械加工用油之情況並不多見，一般而言，仍以和潤滑油作適度摻配較宜。實際運作時，廢食用油脂與潤滑油之體積摻配比最高可至 2:1，惟仍受廢食用油品之酸度、水分及雜質成分所影響，酸度低、水分及雜質含量少，且愈新鮮之廢食用油可摻配之比例愈高。由於本項用途尚屬實驗階段，故仍有許多應用上之參數需作進一步之研究與證實。（鄭宏德，1999）

6. 其他用途

廢食用油尚可應用於肥料之添加，以增加其肥份及流動性；亦可作為事先塗抹於模板上，以利模板脫模時方便剝離使用，且對模板亦具有良好防潮作用。此外，日本亦有工廠將廢食用油加工作為塗料、油漆之原料，其資源化用途可謂十分廣泛且成功。

由以上文獻整理可知，廢食用油的再生技術十分廣泛，各項用途有其適用對象與狀況，其中數種在國內已有實廠運作，諸如作用飼料與肥皂之原料用途等。此外，由於近年來石化燃油價格日益攀升，為替代性能源之一的生質柴油因符合環保理念與原料之再利用性而漸受矚目，故本研究認為生質柴油之發展有助於推動廢食用油的資源化產業。關於廢食用油資源化技術，整理如表 3-2 所示。

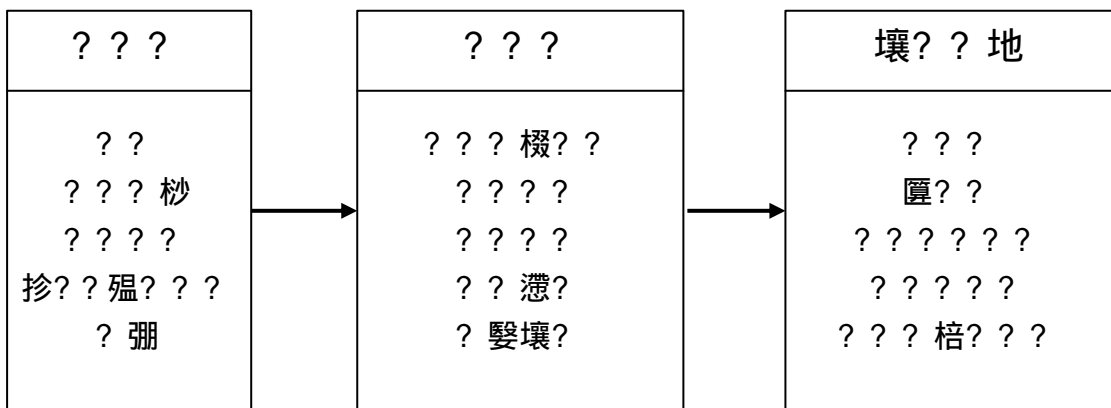
三、國內外廢食用油資源化之概況

(一)國內概況

1. 資源化概況

國內廢食用油的實際回收現況仍不明確，且廢食用油的產生來源十分複雜，包括事業及非事業單位等，而國內對於廢食用油資源化的實際運作機制與流程的研究相當缺乏，因此僅能透過少數文獻整理得知其回收概況。有關廢食用油之產生及回收處理途徑如圖 3-3-1 所示。

廢食用油回收方式可分為兩大部分：一是委託清除處理業者，主要對象為速食業及食品加工業，而清除處理業者需取得主管機關(如經濟部工業局等)的核准許可；被委託的業者在清除、集中後送至飼料廠、肥皂廠等再利用業者進行資源化處理。另一部分為自行處理，家庭、餐飲業及機關團體則多將廢食用油排放至下水道，或用紙吸附後併入一般垃圾處置。據環保署廢棄物管制中心查詢結果，截至 2002 年止廢食用油並無任何申報資料，故現有文獻中廢食用油之產量數據僅能以推估得知。此外，已申請核准之廢食用油回收清運機構僅有四家^{*註1}，其處理總容量不超過 4400 公噸/年，因此，對於國內每年廢食用油數萬公噸之回收狀況，仍有相當大的進步空間。(楊義榮，1998)



資料來源：楊義榮（1998）國內廢食用油與廢棧板之回收資源化。

圖 3-3-1 廢食用油的回收處理途徑

2. 政策推行概況

近年來國內資源化政策在政府的積極宣導與推動下，國內廢食用油回收再利用的推廣工作已獲得初步成效。事業單位方面，根據經濟部於 2002 年 1 月 25 發布的《經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式》之規定，廢食用油屬於 43 項公告再利用項目之一^{*註 2}，事業與再利用機構可直接依其管理方式進行再利用；相較於以往許可再利用之管理方式，廢食用油納入公告再利用項目後，將有助於鼓勵相關業者投入回收工作，以達到有效推廣資源化之目的。

在非事業單位方面（家庭、軍營等），環保署計畫於 2006 年起，將家庭所產生的廢食用油納入垃圾強制分類項目，民眾若沒有把廢食用油與一般垃圾分類後再丟棄，將被處以一千兩百元至六千元之罰款。此外，為發展國內再生能源（如生質柴油）產業，環保署計畫全面推廣回收家庭廢食用油，以做為生質柴油原料；廢棄物管理處（以下簡稱廢管處）已研擬回收廢食用油相關辦法，計畫於 2006 年元月起全面實施垃圾強制分類時一併回收家庭廢食用油，一方面可增加國內自給能源的供應，另可改善廢食用油所造成的環境污染問題。

* 註 1：在《經濟部事業廢棄物再利用管理辦法》於 2003 年 6 月 11 日修正發布之前僅有四家回收業者核准清運廢食用油（領有廢食用油清除許可證）。然而在該辦法修訂後，廢食用油列入公告再利用項目之一，即事業與再利用機構可直接依其管理方式進行再利用，不需再向其事業主管機關提出申請，故此後並無廢食用油清除許可證核准與否之區別。

* 註 2：凡事業廢棄物之性質安定或再利用技術成熟，經由經濟部依其種類訂定管理方式公告者，皆屬公告再利用之事業廢棄物。經公告後，事業與再利用機構可直接依其管理方式進行再利用。該辦法自 2005 年 3 月 3 日修正發布後，已公告 55 項事業廢棄物種類。

(二) 國內相關法令與標準

目前國內環保相關法規多取法自世界先進國家。美國的固體廢棄物清理之相關法規在 1965 年始予公布，日本亦於 1970 年通過廢棄物清理法（在此之前稱作清掃法）；而我國則到 1974 年廢棄物清理法才首度公告實施，經多次修訂後成為國內廢棄物相關法規之母法，相關主管機關（例如經濟部工業局等）據此訂定各種環保相關法規。此外，由於廢食用油亦使用於飼料添加物，因此該用途應符合飼料相關法規之範疇。國內廢食用油相關法規與重要條文整理如下，並總整如表 3-3-2 所示。

1. 廢棄物清理法

（行政院衛生署於 1974.7.26 公布，行政院環境保護署於 2004.6.2 最後修正）

廢棄物清理法（以下簡稱廢清法）共分為六章，計 77 條文，是為國內廢棄物相關法規之根本依據。其中定義何謂一般及事業廢棄物，並清楚規範其回收、清除、處理之運輸、分類、貯存、排出、方法、設備及再利用等事。並對廢棄物的清除處理機構與檢驗，以及獎勵與處罰事項皆予以詳加規範。此外，根據該法第 39 條規定：「事業廢棄物之再利用，應依中央目的事業主管機關規定辦理」，由此可確定廢食用油之回收再利用業務應為經濟部工業局所管轄。

2. 飼料管理法

（行政院農業發展委員會於 1972.1.12 公布，行政院農業委員會於 2002.1.30 最後修正）

依據該法第 2 章第 10 條所述，製造、加工、分裝飼料或飼料添加物，應依其規定向中央或所在地直轄市主管機關申請檢驗登記，經檢驗合格後始得製造、加工、分裝。此外，自製自用之飼料得免予辦理登記，唯自製自用之飼料，須加入飼料添加物者，應先向直轄市或地方主管機關辦理登記。因此廢食用油在作為飼料添加劑時，須先向主管機關登記後方可使用。

3. 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準

(行政院環境保護署於 1989.5.8 公布，2006.1.3 最後修正)

依廢棄物清理法第 37 條之規定，事業應遵循《事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準》，合法、妥善地貯存、清除及處理所產出之廢棄物。此外，根據該標準第 26 條規定，事業廢棄物若經認定以再利用方式較符合資源永續使用方式者，不得以再利用以外方式進行最終處置。廢食用油在列屬於公告再利用項目後，已清楚確定係為一種具高經濟效益的再生資源，故應該依據該標準進行資源化處理。

4. 公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法

(行政院環境保護署於 2001.11.23 公布)

該辦法對廢棄物清除機構之分級、人員、場地以及許可與管理等事皆有清楚規範，此外根據文中第 2 條規定，可將公民營廢棄物清除處理機構分為清除、處理、清理三類機構：

- (1) 廢棄物清除機構：接受委託清除廢棄物至境外或該委託者指定之廢棄物處理場（廠）處理之機構。
- (2) 廢棄物處理機構（以下簡稱處理機構）：接受委託處理廢棄物之機構。
- (3) 廢棄物清理機構（以下簡稱清理機構）：接受委託清除並處理或處理廢棄物之機構。

5. 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法

(經濟部於 2002.1.9 公布，2003.6.11 最後修正)

該辦法係依廢清法第 39 條第 2 項規定訂定之。其中針對經濟部所管轄的事業廢棄物之相關機構、業者、證照申請等事作一明確規範，並可據第 3 條之規定：「事業廢棄物之性質安定或再利用技術成熟者，其種類及管理方式經本部公告後，事業及再利用機構得逕依該管理方式進行再利用。」可知屬於公告再利用項目之一的廢食用油可依《經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式》進行資源回收再利用，不須再向經濟部個別申請再利用許可。

6. 經濟部事業廢棄物再利用種類及管理方式

(經濟部於 2002.1.25 公布，2005.3.3 最後修正)

該管理方式依《經濟部事業廢棄物再利用管理辦法》第 3 條第 2 項規定訂定之，文中詳細規定關於廢食用油之公告再利用管理方式，包括其來源、再利用用途，以及再利用機構資格等規定。廢食用油據此能直接進行再利用，其管理方式整理如表 3-3-1 所示。

表 3-3-1 經濟部公告 55 項再利用種類及管理方式

偷?	?????	?? / ?	?????
???	?????	????? 完担????????? 完 ?? 殞?????????????	????? 匱?????????? ??
<p>???????????????????? 豕??</p> <p>(?) ?????? 岩嶺????????? 岩??? 完担??</p> <p>(?) 啞???????????? 檔????? 匱????????? 役????? ? 杪? ??</p> <p>(?) ????????????????????????????????? 丰????? 杪???? 七扁?? 丰? 杪</p> <p>???????????????????? 完担? 岩嶺???????????? 岩????? 棟?</p> <p>(?) ?????? 役???????????????? 握位?? 咖? 役???????????????? ?</p> <p>???????????????????? 豎丰????????? 七????</p> <p>?? 拚? 丰??</p> <p>(?) ????????? 殞???????????????????? 杪????????</p> <p>(?) ????????????????????????????????? 樺?? 炭???? 杪????????</p>			

資料來源：經濟部公告 55 項再利用種類及管理方式 (2005.3.3); 及本研究整理。

7. 資源回收再利用法

(行政院環境保護署於 2002.07.03 公布)

該法除了對相關名詞加以定義，並對於廢棄物之源頭管理、運作管理、輔導獎勵以及罰責等事作一明確規定。據該法中第 2 條之專用名詞定義：「原效用減失之物質，具經濟及回收再利用技術可行性，且經公告或核准者，為再生資源項目。」又第 15 條中亦明定再使用及再生利用之再生資源項目公告與相關運作，應依中央主管機關或中央目的事業主管機關之規定辦理。

8. 行政院環境保護署再生資源再生利用管理辦法

(行政院環境保護署於 2003.06.25 公布)

該辦法依《資源回收再利用法》第 15 條第 4 項規定訂定之，其第 3 條授權環保署得參酌再生用途目的事業主管機關、地方主管機關、團體、事業或個人所提再生資源再生利用之經濟及技術可行性評估報告，研擬再生資源項目之公告；並規定從事再生利用達一定規模之再生利用業者應向所在地主管機關申請登記。其他則包括紀錄、清運、貯存方法及設施等規定。

9. 經濟部再生資源再生利用管理辦法

(行政院環境保護署於 2003.06.25 公布)

該辦法依《資源回收再利用法》第 15 條第四項規定訂定之，內容主要規範再生資源之清運、貯存方法、設施、再生利用、紀錄及其他應遵行事項，共計 12 條。其中定義廢棄物之產生者、再生利用者，以及清運與貯存等規範。

(三) 國外概況

世界先進國家，如美國、德國、日本等國，在廢棄物的回收再利用工作已實行多年，無論是在政策、法規與技術等方面皆較台灣先進。且各國已由單純之廢棄物清理走向兼顧資源節用、分類回收及再利用之綜合管理方式。單就法律規範而言，國際立法趨勢多以合併立法來規範預防、減輕或排除廢棄物的產生，以美國《資源保育與回收法》(Resource Conservation and Recovery Act, RCRA) 與德國《循環經濟與廢棄物管理法》(Closed Substance Cycle Waste Management Act) 為代表；而日本則以《循環型社會形成推進基本法》為基礎，並以多項法令配合輔助。其中，日本與台灣同屬地狹人稠之區域，國情民風與飲食習慣較為相近，因此本研究擬彙整日本對於廢食用油的回收再利用的作法與制度，並針對政策、法規、制度與技術等層面進行文獻的整理及討論，以作為國內推動資源化工作之參考依據。(鄭宏德、黃錦明，1997，淺談日本廢食用油之管理與再利用。)

1. 產量與分佈

根據日本廢食用油典範事業推進委員會等單位所作一系列調查報告(見表 3-3-3)，估計日本非家庭之食品製造業與外食產業每年約產生 30~40 萬公噸之廢油，其中約有 18~20 萬公噸回收作為飼料及脂肪酸工業之添加物或原料；而家庭方面每年約有 10~20 萬公噸廢油，但因來源分散，再利用率不到一半，大多以廢布、廢紙吸附後，併同垃圾掩埋或焚化處理。

圖 3-3-3 廢油產出率及回收率

產出者	產出率 (%)	回收率 (%)		回收量 (公噸)			
		家庭廢油	商業廢油	回收量		未回收量	總量
				家庭廢油	商業廢油		
食品工業	4.4	166.4	6.42	599	604	589	554
家庭	0.7	2.94	0.87	257	261	203	231
商業	15.9	1.8	13.6	42.9	43.2	34.5	41.7

$$\text{回收率} = \frac{\text{回收量}}{\text{產出量}} \times 100\%$$

資料來源：根據本研究所整理。

由表 3-3-3 可知，食品工業為各廢油產出者中比例最低者(平均 2.2%)；外食產業因速食業之用油汰換率高，可以 40~50%來推定；家庭廢油之產出率，若以個人每年 0.7 公斤計，約在 16%左右，但有鑑於消費水準與飲食習慣的改變，最近的消費調查資料顯示，日本地區個人廢油產生量已提昇至 1.1 公斤/年，約為用油量之 25%左右。若依油脂之類別區分，單體油類之家庭廢食用油約在 12~22 萬公噸/年間，餐飲業約有 17.5 萬公噸/年；人造奶油及酥烤油類廢油約有 1.9 萬公噸/年，大都用於速食業及麵包業；其它類油品則約有 5.4 萬公噸/年左右。三者相較，仍以單體油（包括植物油及動物油）為消費油品及廢油產出之大宗。

2. 資源化概況

日本即席食品工業協會等單位曾針對 106 家食品工廠進行調查 (表 3-3-4)，其中有效樣本數 (實際產生廢油者) 為 61 家，各業別產生廢油比例較高者有水產食品製造業 40 家、麵類食品業 14 家，其餘行業則較少。這些食品工廠中有 52 家交給廢油回收與再生業再利用，而僅有 4 家交由廢棄物處理業視作垃圾處置。

表 3-3-4 食品工廠廢油產生及處理情形

業別	廢油產生家數	廢油產生量 (噸)	廢油處理業 (家)	廢油處理量 (噸)	廢棄物處理業 (家)	廢棄物處理量 (噸)
水產食品製造業	40	12	4	4	1	61
麵類食品業	14	4	1	-	-	14
其他食品業	52	30	47	3	1	61
合計	106	46	52	7	2	61

資料來源：【13】及本研究整理。

另外，日本外食產業協會亦針對 163 家外食廠商進行調查，結果有 149 家外食業者會產生廢油，其中餐廳類有 83 家、大眾食堂有 47 家，團體給食業者則有 19 家。表 3-3-5 為這 149 家外食產業之廢油處理情形，其中僅 1 家採廠內燃燒方式處理，而近九成之業者均委託回收商再利用，另有一成業者將之視作廢棄物丟棄掩埋。

圖 3-3-5 外食業者廢油處理情形

處理方式	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
廠內燃燒	1	(0.7%)	4	(2.7%)	1	(0.7%)	1	(0.7%)	1	(0.7%)
委託回收商再利用	132	(88.6%)	7	(4.7%)	3	(2.0%)	-	-	-	-
視作廢棄物丟棄掩埋	18	(11.7%)	-	-	-	-	-	-	1	(0.7%)
合計	149	(100%)	11	(7.4%)	4	(2.7%)	1	(0.7%)	1	(0.7%)

資料來源：日本外食產業協會調查資料及本研究整理。

資料來源：【13】及本研究整理。

家庭廢食用油之處理狀況，以日本東北地區仙台市居民為例，共收集 477 個問卷樣本數分析，結果如表 3-3-6 所示。其中以「廢紙、廢布吸收後丟棄」佔 35.5% 最多，其次為「市售凝固劑及吸收劑」等處理方式，約有 29.7% 及 10.4%；其中亦有 3.8% 的住戶聲稱不產生廢油。

圖 3-3-6 不同地區廢食油回收率

地區	回收率 (%)	回收用途		
		飼料	燃料	其他
東京	3.8%	16.7%	29.2%	45.9%
大阪	8.0%	42.8%	36.0%	14.6%
名古屋	4.6%	45.7%	40.0%	10.0%
福岡	35.5%	42.6%	39.6%	5.0%
札幌	29.7%	56.9%	33.5%	1.3%
仙台	10.4%	65.4%	28.4%	0
金澤	1.1%	25.0%	50.0%	0
北九州	3.8%	70.0%	5.0%	5.0%
其他	2.0%	10.9%	10.7%	3.6%

資料來源：日本農林水產省，1993年。

資料來源：【13】及本研究整理。

過去日本的廢食用油多半作為飼料添加劑及脂肪酸原料使用，但由於棕櫚油等進口油品之競爭削價已使廢食用油脂的回收制度和市場銷售有所失控。為此，日本農林水產省已開始重新檢討廢食用油的有效利用，如轉作鍋爐燃料的使用或開拓更高價值之新用途等^{*註}，希望能藉此有效推動廢食用油的利用，使其價格穩定，進而確立廢食用油的回收系統與制度。

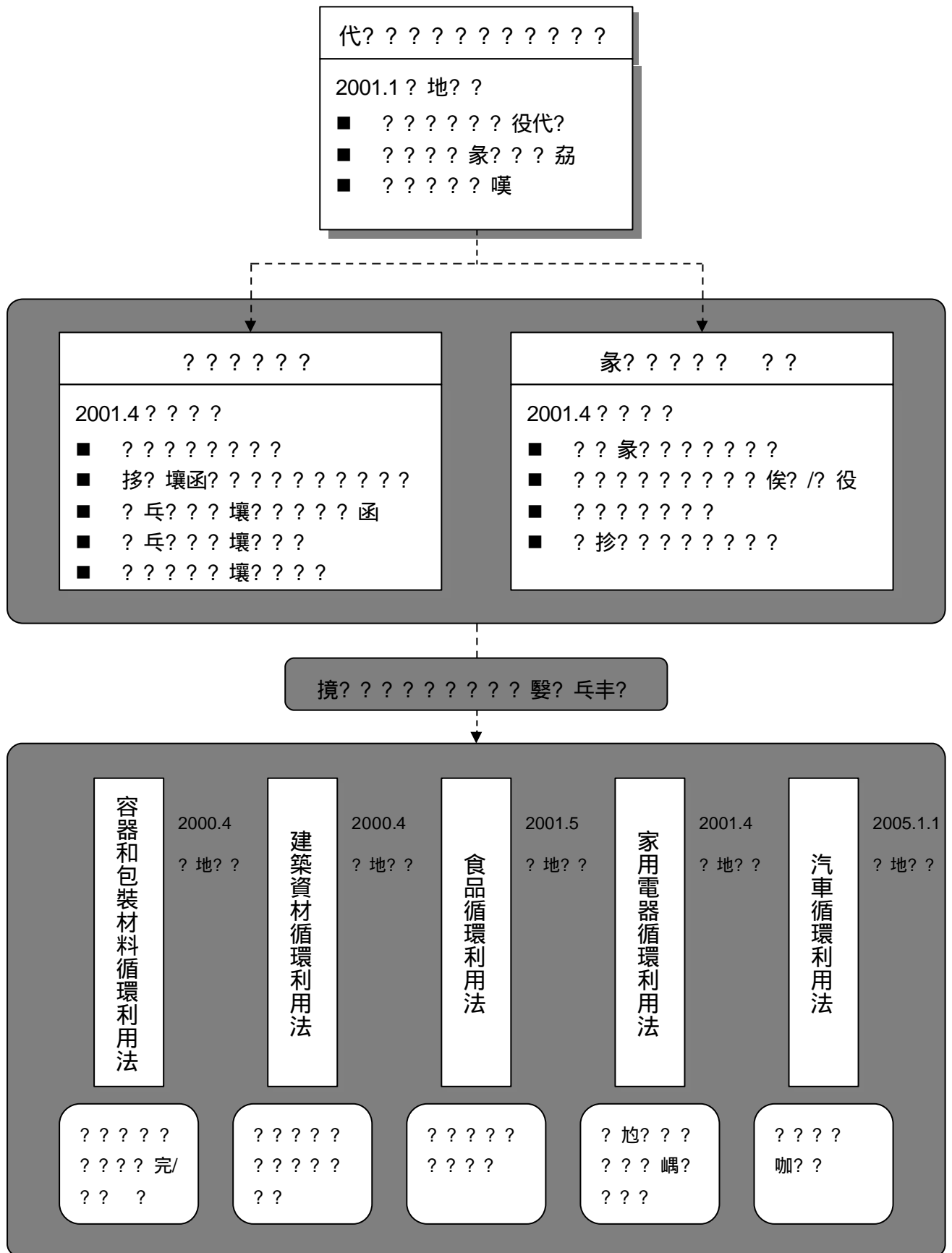
* 註：日本染谷商店（東京都墨田區）於1993年獨特研發推出以植物油為原料製造的石化柴油替代新燃料之技術，可從100公升之廢食油中再生成95公升的生質柴油，影響了日本對廢食用油再利用的方向。

3. 政策推行概況

日本於 2000 年制訂、並於 2001 年 1 月實施「循環型社會基本法」。其中指出循環型社會要減少廢棄物產生、加速再生資源的適當利用、適當處置無法循環利用的廢棄物，以減少天然資源的消費並減輕環境負荷。同時，日本政府還制定了一系列配套的相關法律法規，如《廢棄物清理法》《再生資源利用促進法》等，各廢棄物及再生利用相關法規已有系統地規劃完備，2000 年因此成為「循環型社會元年」(環保事業網，2005)。

其中於 2000 年 5 月修訂《再生法》成為《再生資源利用促進法》，使其管制的對象擴大；除了再生利用外，也要加速抑制發生、重複使用。為有效推動資源的再生利用，要依材質進行分類；又為了順利分類回收，規定廠商有義務在指定標示產品上標示出使用的材質與成分。

為減少食品廢棄物，日本於 2001 年起實施《食品再生法》，除食品製造、通路、銷售外，外食業者與飯店等也列為管制對象。該法設計有利用回收食品或其廢棄物做成肥料加以流通利用之業者的登錄制度，以及食品相關業者等的再生利用事業計畫的判定制度。所以外食業者與飯店、學校、醫院等須減少廚餘、廢食用油等食品廢棄物，且試著予以資源化。此外，該法除了要求食品相關業者，也要求一般消費者要減少食品廢棄物的產出量，並致力於回收再利用。有關日本的再生利用相關法律及制度，整理如圖 3-3 所示。



資料來源：環保事業網（2005）垃圾變黃金，頁 81；及本研究整理。

? 3-3-2 ? ? 代????? 咖? 紗撈????

四、小結：國內外廢食用油回收概況之比較

根據以上文獻整理結果可知，由於國內對於廢食用油欠缺詳細的調查與研究，諸如廢用油的產源、產量、流向，以及回收再利用概況等，現階段並無可靠且詳實的控管機制。雖然目前行政院環保署所設置的「事業廢棄物管制資訊網」已正式運作，但受管制申報對象僅限於廢棄物的清除、清運等回收業者，對於產出者與再利用者並無強制性的規範。主要原因在於國內的環保法規仍以廢棄物嚴格管理的角度來管理所有被人放棄之物質或物；而日本《循環型社會形成推進基本法》除了達成減少廢棄物產生以及加速資源的再利用之外，更針對廢棄物的產出、清運、再利用等階段中各單位訂定義務性的責任體制，將資源再利用的精神與責任落實於社會全體，也因此對於廢棄物的調查與資料較為齊備。

此外，目前國內廢棄物之分類方式，係依產源予以區分為一般廢棄物及事業廢棄物，如此可能造成了資源再利用實行上的不平等現象，例如家庭與事業所產生的廢食用油雖屬同質產物，在主管機關、控管層級與產出者的責任等卻不盡相同；而日本則是以廢棄物的性質作為資源分類的依據，例如食品、汽車、建築等，依不同的廢棄主體為區別，可避免廢食用油產出來源之認定差異所造成的義務混淆。關於台灣與日本廢食用油資源化概況之分析與比較，整理如表 3-4 所示。

第四章 流通的概念暨其變遷

廢食用油自產生來源產出後，經回收業者清除、清運，以至於再生利用機構的過程，可視為一種物流活動，且其中多數是以交易買賣的形式完成廢食用油所有權的移轉。而廢食用油的產出、回收與再利用數量，以及各機構間的相互關聯便以資訊通流的方式，存在於整個資源化過程中。以流通學的角度觀之，上述廢食用油的循環過程可釋解為物性、商業性流通行為，亦伴隨著資訊與金錢流通的發生。本章節將介紹流通學的概念、定義與其機能之分析，並藉由探討不同學者之流通理論，提出本研究之觀點，進而應用於後續章節中的個案研究與分析。（資料來源：西村林，1993，現代流通論）

一、流通的定義

現代的經濟社會是建立在商品與服務從生產者移轉到消費者之人格^{*註1}的流動現象，來維持其生活。關於商品的生產與消費，因人格、場所與時間等三方面的因素而有所差異。人們為了經營經濟生活，於是進行商品的生產、購入、交換與消費等活動。以現實層面來看，若生產與消費都由單一個體來分別處理，也就難以稱為“prosumer”^{*註2}。而能夠促使生產與消費得以統合的財貨流通過程，亦愈來愈趨於複雜化。因此，為了使需求與供給（需給）能互相配合，並從中增加財貨效用，流通便顯得十分重要。

* 註1：人格，日文漢字，讀音「????」，在此是指經濟財貨的「所有者之資格歸屬」。

* 註2：prosumer，是結合生產（produce）和消費（consume）兩字之縮合，中譯為“產銷者”。該字是出自於未來學家 Alvin Toffler 的著作《Future Shock . 未來的衝擊》。Prosumer 所代表的意義是現代經濟改變了傳統的生產與消費的關係，使得生產者同時也在消費，消費者同時也在生產。

在日本中期經濟計畫（1965）中，將流通解釋為：「由生產者移轉財貨與服務至消費者的過程中所需場所、時間，以及創造所有效用的活動。」因此「謀求效用價值的增加」就成為流通的基本概念。其中針對活動機能亦規定：「關於流通部門，應依其活動機能的特徵，將其分類為商業交易與物質流通二層面。」意即可將活動機能分類為商業性流通（商業交易流通，簡稱商流）與物質性流通（簡稱物流），進而說明了流通是因移轉的活動而使商品與服務的效用被提高，且增加其附加價值的過程，故認定流通是一種可創造效用的經濟活動。

日本統計審議會流通統計部會^{*註1}（1965）對流通訂定以下詳細規定：「流通活動是對於物理性乃至社會性的“物的流動”之相關經濟活動而言，其範圍是以所有運輸、通信活動及全部商業活動為主體。又所謂「物的流動」所稱之「物」，係概指一切經濟財貨，包含有形的各物資和情報（資訊）在內。」

統計審議會規定，流通活動可區分為物質性流通與商業性流通二類。然而，由於資訊流通扮演著促進商業性流通與物質性流通統合的角色，若將資訊流通包含在物質性流通之中，這一點可會產生認知上的問題。又根據日本經濟審議會流通研究委員會^{*註2}（1972）的報告：「流通是起自財貨的生產至於消費（或使用）的過程中的繼起性階段，可創造財貨效用的經濟活動。」因此流通活動的重點即在於「時間」、「空間」與「所有」之效用的創造。

* 註1：統計審議會為日本總務省召集相關專家、學者所組成之委員會，其中包含人口、勞動、農林水產、礦工業、建設、運輸、流通、企業、國民生活、社會，以及產業分類等七部會，流通統計部會為其中一個。

* 註2：經濟審議會為日本經濟產業省所組成之技術專業委員會，包括產業構造審議會、消費經濟審議會、日本工業標準調查會等，流通研究委員會分屬於產業面造審議會之其中一部會。

二、流通的本質與機能

(一)流通的本質性機能

關於社會經濟性機能，有生產與消費的場所性之統合說、場所性與時間性統合說，以及人格性、場所與時間性的統合說，甚至也有認為人格性統合（所有權的統合）為本質性機能，而把其他各機能都看作是輔助性機能的學說。既然流通作為產品與服務的媒介，其本質性機能可說是需求與供給的統合機能（商品的生產者與消費者的人格性統合）。因此，向生產者傳達消費者的需求，並對消費者傳達生產者的供給之機能，即是流通機能的本質。

(二)流通與配給之關係

社會性流通的過程，常被稱為「配給」與「流通」。配給與流通是由於商品的分配與供給而產生了效用，並帶有可創造商業性流通及物性流通的本質性機能。以總體經濟性的觀點而言，流通可解釋為「生產者將商品與服務移轉到消費者的社會經濟性活動或過程」；而日本國內凡是屬於社會經濟性現象的，一概可被稱作「配給」。又二者都擁有進行調整生產經濟與消費經濟兩者差異之本質，因此對於社會各層面上關於流通之意涵，可與「配給」視為同義。

(三)流通與市場規劃之關係

依 AMA (American Marketing Association) 的定義，「distribution」和「marketing」被認為是同義用語，並定義「配給 (distribution) 為對於從生產者至消費者或利用者的商品與服務之流動，進行管理的事業活動。」這也是造成市場規劃與流通被認為是同義詞的原因。然而，若以總體經濟與個體經濟二種觀點來看，對其概念的認定可能會有所差異。從總體經濟的觀點來看，流通是表示商品與服務由生產者至消費者的社會性流動或移轉，因此流通被認為是社會性的行為；而就個體經濟的角度，個別企業的经营活動僅可視為流通過程中各階段的機能性活動。換句話說，因總體經濟性的流通或移動而使商品的使用價值及經濟性的效用被提

三、流通機能之分析

現今的經濟社會裡存在著生產者與消費者間的經濟性隔閡 (economic distance), 因此需要有一機能來合理地統合此隔閡。所謂流通機能, 即是可使產品與服務從生產者到消費者之間得以人格性移轉, 並促進其過程中經濟性活動的適切化。為達成此流通機能, 構成流通機構的流通機關和流通業者, 便一直以制度化的形式存在著。為了達到生產與消費之間的需給結合, 除了人格性統一機能 (買賣交易) 以外, 尚需要有物質性流通 (physical distribution) 所提供的場所性或時間性統一機能。

如 Adam Smith 所說: 「消費就是一切生產的唯一結果, 也是目的; 然而生產者的利益, 僅限於為促進消費者的利益所必要的範圍內, 才會被尊重。」因此, 消費是以生產為基礎, 而生產與消費行為之間存在著互相補充的關係; 生產則是以消費 (需要) 作為前提、針對消費進行生產 (供給), 並確保此一原則才有消費。另外, 凡是一切生產都必須消費原物料, 而確保消費才可能進行再生產, 所以一生產者可能同時也是消費者 (prosumer), 意即可稱該過程為再生產性消費。而直接滿足消費者之欲望或需求 (needs) 的消費, 則被稱為非生產性消費。舉例來說, 食品工廠購入肉品原料進行加工, 製成肉類罐頭等再製品售出, 此時食品工廠是肉品原料的消費者, 也是肉類罐頭的生產者, 即再生產性消費; 而家庭主婦購買肉類罐頭, 在家中烹調供家人食用, 則購買罐頭的消費行為即非生產性消費。

流通不只是生產與消費之間的人格性統一機能, 且若要完全實行此統一機能, 應該克服生產、消費之間的經濟性隔閡以利引導需給的一致。再者, 除了場所性、時間性等物質性流通機能之外, 也必須經由數量及品質性等方面的助成機能來達成。尤其是對於現代的經濟生活而言, 也應有金融性機能、危險負擔機能、標準化機能的助成才得以實現。A.W. Shaw 對於商業的機能, 以及流通過程中的中間商業者等機能, 舉出危險負擔、財貨的運送、經營金融、販賣以及收集等五項機能, 並進一步以生產活動、流通活動、管理活動三層面來分析, 舉出效率、物流、需要創造 (demand creation) 係屬於流通活動, 並提出高於市場價格的販賣戰略、倡導販賣被差異化的產品, 以及排除中間商業者等意見。

其後 L.P.H. Weld 於 1917 年在上述 5 機能以外另追加保管、調整 (rearrangement) 二機能，共成為 7 機能。P.T. Cherington 與 B. Vanderblue 再追加標準化、選別、分散等 3 機能，發表較為精密的 10 機能，其內容整理如下：

1. 危險負擔
2. 財貨的運送
3. 經營金融
4. 販賣（與財貨關連觀念的傳達）
5. 收集、整理以及再發送
6. 保管
7. 調查
8. 標準化
9. 選別
10. 分散

F.E. Clark 又將有關流通的機能進行系統化的分析，分類為交換機能、實質性供給機能，以及輔助性機能三大類別，特別將交換機能又分成收集（購買）與販賣（需要創造），認為此機能是所有權、財產權移轉的本質性之重要機能，其內容如下：

A. 交換機能 (functions of exchange)：

1. 販賣（需要創造）(selling-demand creation)
2. 收集（購賣）(assembling-buying)

B. 實質性供給機能 (functions of physical supply)

3. 運輸 (transportation)
4. 保管 (storage)

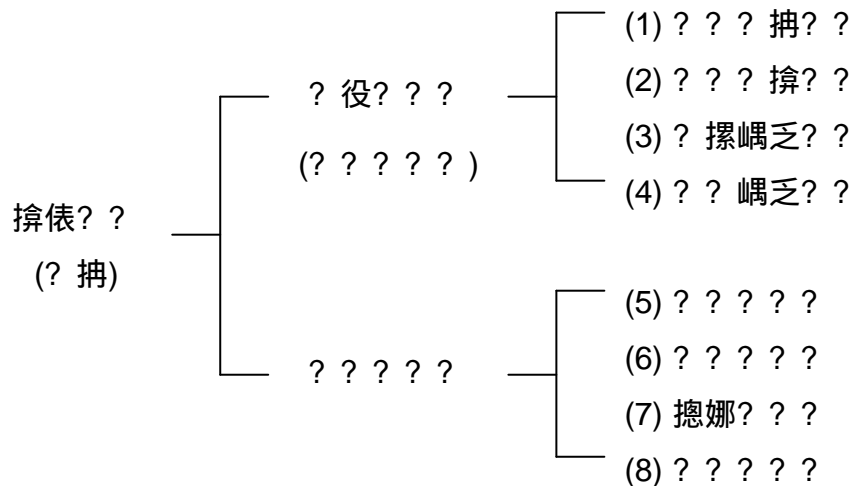
C. 補助性機能 (facilitating functions)

5. 金融 (financing)
6. 危險負擔 (risk-taking)
7. 市場情報（收集與解說）(securing information & market information)
8. 標準化 (standardization)

由上述可知，流通機能之所以能達成其基本性功能，是依靠交換機能來進行所有權的移轉，並視其為本質性機能。而使獲得所有權的購買活動與使讓渡的販賣活動，是為購入與再販賣的雙面活動，也就是買賣，進而形成能調整人格性差異之功能（調整機能）。

運輸與保管屬於場所性及時間性隔離之調整機能，即物質性的實質性供給機能。同時，若與交換機能結合，則具有達成財貨所有權移轉和實質性移轉的機能。然而，若不與流通的本質性機能結合而單獨存在，便無法達成流通機能。

谷口吉彥針對流通及配給的社會性機能，以社會經濟性的觀點進行機能分析，將配給機能加以分類（見圖 4）。綜合上述，若將配給解讀為流通，此系統化的分類亦可作為流通機能之分析。



資料來源：本研究整理。

? 4 揜俵???? 俵???

谷口係將配給機能分為本質性機能與副次性機能，並以人格性機能解釋為配給（流通）的本質性機能，該機能是把財貨由最初的生產者向最後的消費者不斷進行社會性流通，即流通組織所執行的主要的機能。如此可消除生產與消費間的人格性差異，也就是可進行商品的人格性流通，使商品的所有權順利完成移轉。以總體觀點來看，此人格性機能是要分擔配給機能中，商品的社會性與人格性之機能。

為了達成人格性流通，必須提供**(1)人性流通機能**，亦可稱之為精神性勞動或知識性勞動，以及**(2)收集分配機能**；若以單一商品來看，就需要有**(3)數量調節機能**，此機能可調節商品的需要與供給，促使兩者互相配合。由於商品的價格也造成了生產者與消費者之間認知價值的人格性、場所性與時間性差異，因此**(4)價格調節機能**是必需存在的，也被認為是本質性機能之一。

若將商業流通解釋為「促使商品和服務從生產者至消費者間，進行流通的事業活動」，對於可以決定是要提供何種商品與服務、必須收集多少、應該分散到何處等事的機能，可認定為流通的本質性機能（人格性機能）；而其他的副次性機能不一定是絕對必要的機能，因此可解釋為附帶而發生的機能。雖然在多數的現實情況中，副次性機能是與本質性機能結合且同時達成的，但如果將副次性機能單獨隔離，就無法成為配給機能，而會構成各自獨立的機能。

屬於副次性機能的**(5)場所性機能**是指從生產者至於消費者的場所性流通，也稱為物質性流通（輸送）。**(6)時間性機能**是為進行調整時間性差距的時間性流通，也就是貯藏。**(7)金融性機能**就是在流通組織之間，可進行金融活動的機能。**(8)危險負擔機能**是對於流通過程發生的物質性及經濟性危險，由流通機構來負擔的機能。**(9)標準化機能**，係進行為維持商品的適合規格並且可統一化的選別、包裝、分類、決定等級等事。以上是谷口對於配給與流通機能之基本性理論之概要。

再者，雖然一般認為人格性統一就是商業流通之基本性機能，且其他的機能是為了進行人格性統一機能才發生，可是物質性流通（場所性、時間性統一機能）或商品的分類、品質分級、數量分割、規格統一等的數量性與品質性（標準化）機能，依照現今的社會經濟立場來看，確實是提供了相當重要的流通功能。

綜合上述，流通活動除了維持 促進公正且自由競爭的社會經濟性機能以外，企業應達成的，例如商品與服務流通之效率化，以及交易通路 (access)之維持等，個體經濟性的機能混雜存在的情形也不少。據此 E.D. Mc' Garry 將流通過程中被視為基本且重要的個體活動，舉出六項機能如下：

1. 接觸性機能：探查潛在購買者，並與其接觸。
2. 廣告宣傳機能：說服需要者，且給與影響的方法。
3. 商品化機能：為因應市場上的消費者的欲求，而使製品、財貨與其適合。
4. 物質性流通機能：運送與保管。
5. 價格機能：價格必須高到能夠維持生產的程度，又低廉到可讓消費者接受的水準，要在兩者間做選擇。
6. 終結機能：跟隨著財貨之所有權轉移而決定販賣條件。

對於**(1)接觸性機能**，認為其主要任務在於結合商品流通的生產與消費的調查與研究，可視為市場調查，係針對產業需要或者公司需要 (company demand)的調查，亦即潛在販賣者與購買者間之觀念性的接觸。此接觸性機能，必須依靠與其密切關連的廣告宣傳機能來進行。**(2)宣傳廣告機能**是對於消費者進行說服、誘導使其購買商品的活動。**(3)商品化機能**是在財貨流通上，被解釋為站在個體經濟性立場，而使商品和消費者（需要者）的交易路線得以適合的活動，也就是要使商品在何時、以何價格、多少數量、在那處製品化以完成供給的活動。**(4)物質性流通機能**和**(5)價格性機能**應該被認為是同時具有總體經濟性與個體經濟性的特質。尤其物質性流通機能是屬於商品的運送和保管（貯藏）之事，也是場所性差距以及時間性隔閡之間的調整。**(6)終結機能**是指完全機能，即商業性的買賣交易的機能；買賣的完全即是指達成所有權移轉活動，表示流通過程之終了。

西村林綜合以上各學者之論點，於《現代流通論》(1993)一書中提出：「流通機能是商品的生產者和消費者之間的經濟性差距的調整，並謀求需要與供給的適切化。」屬於此目的之主要機能可整理為八項如次。本研究參酌該分類法加以總理、修改，並提出適於本研究內容的流通機能之定義與意涵，說明如下：

1. 人格性統合機能：收集（購買）(assembling)、
分散（販賣）(dispersing)、
買賣交易（所有權移轉）(selling)
2. 場所性統合機能：運送機能
3. 時間性統合機能：保管機能
4. 數量性統合機能：生產、消費的數量性統一（收集、分散）
5. 品質性統合機能：品質分級（標準化）
6. 金融性機能：金融 (financing)(對於生產者以及消費者的金融)
7. 危險負擔機能：物理性危險、經濟性危險
8. 市場情報機能：市場調查、資訊

本研究擬據此流通機能之分類，並透過質性研究方法所得之調查結果，針對國內廢食用油相關產業的流通活動，如流通機關、流機機能等要點，進行個案分析與比較。

第五章 實地調查與個案研究結果 - 我國廢食用油流通架構及處理現況

在本章節中將匯整調查研究所得之初級資料及文獻分析結果，並以流通學為理論依據，針對國內廢食用油產業結構進行個案分析。本研究的訪談調查對象計有回收業者（包括清理、清除、清運等）、中間處理業者、再利用業者等，且可視為此架構中的流通機關；此外，為瞭解政府相關單位對於環保法規與再生利用產業的立場，以及生質柴油等廢食用油再生技術事項，另對政府主管機關及其他學術研究團體進行訪談調查，調查對象整理如表 5。

根據本研究調查結果，可將國內廢食用油資源化的流通架構分為三種類型：

- A. 以廢食用油之回收與買賣的回收業者為主軸，所形成的「貿易型回收流通架構」；
- B. 以提供廢食用油之清理、清除、清運服務的回收業者為主軸，所形成的「服務型回收流通架構」；
- C. 以同時具有人格性、物理性統合等通流機能的資源化業者為主軸，所形成的「綜合型回收流通架構」。

以下將針對上述三類流通架構的流通過程、流通機關，以及各個流通機關之間的關聯進行個案分析；又廢食用油回收業者在流通過程中扮演著串聯整個資源化產業的核心角色，後文中將對各回收業者的流通機能進行深入的分析與探討，並藉由深度訪談的方式瞭解業者對於產業經營、競爭與法規制度等實際執行面的看法與意見，期能獲得較貼近於真實的社會性流通之內涵。

婿 5 ? ? 婿 ? ? ? ? ?

?	????	????	???地
主管機關	髮? 稜? ? 刁? ? ? ? 丰? 壤	2005.3.12	? 標? ? ? 島1
	捷? 捷? ? ? ? ? ? ? 丰? ?	2005.7.12	? 標? ?
	? ? ? ? ? ? ? ? ?	2005.6.8	? 崑? ?
	涅楓? ? ? ? ? ? ?	2005.6.17	? 標? ?
資源化產業	? ? ? ? ? 棟? ?	2005.7.17	? 標? ?
	? ? ? 棟? ?	2005.7.12	? 標? ?
	Z ? ? 棟? ? ? 島2	2006.2.27	? 標? ?
	J? ? ?	2005.7.11	? 崑? ?
	Y? ? ? 棟? ?	2005.8.2	? 崑? ?
	? ? ? ? ? 匣? ? 棟? ?	2005.9.30	? 標? ?
學術研究單位	初? 煒蔭 ? ? ? ? ? ? ? ?	2005.6.15	? 標? ?
	? ? ? 髮? ? 稜? ? ? 咖? ? 嫻? ? 髮 ? ? ? ? ? ? ? ? 壤? 咖彖? ? ? ? 徑	2005.3.12	? 標? ?

* 島1 ? ? 標? ? ? ? ? 髮? 崑? ? ?

* 島2 ? Z ? ? ? ? 彖? ? ? ? 婿? ? ? ? 栳? 彖? ? ? ? ? ? ? ? ?

資料來源：本研究整理。

一、個案一：貿易型回收流通架構

(一)產業概況說明

環寶龍企業有限公司創立於2000年，設立資本額為新台幣500萬元，為北部一家合法經營之回收業者，備有密封式清運油罐車等回收機具，並以專業、快速、潔淨的清理清運為定位。該公司的主要業務為一般廢棄物與廢食用油（以下簡稱廢油）之清除與回收，服務範圍涵蓋台灣北部、中部，以及東部地區。廢油的回收對象包括連鎖餐飲業、KTV業者、量販店、快餐店、速食業與食品工廠等，每月回收油量視淡旺季而有所差異，年回收總量約為1800噸。

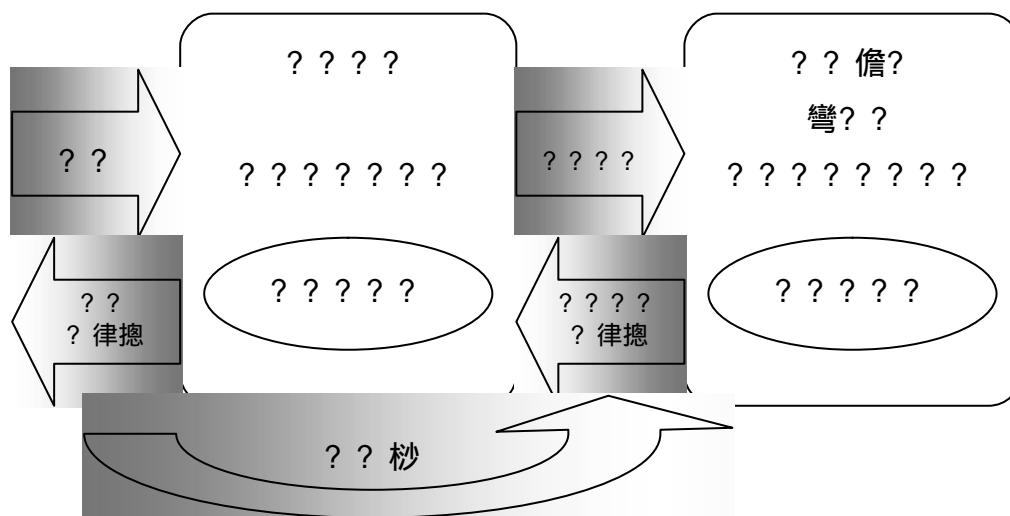
環寶龍向廢油產出者收購廢油，同時提供廢油的清理、清除與清運等服務。回收成本（廢油回收價格）依回收數量而定，量大者單位價格較低，平均每公斤成本約4.5至5元。收購的廢油以油筒分裝後運至儲存場集中放置，此儲存場所須符合當地消防法規，於當地消保單位登記後始可堆放油筒。當儲存量達到一定數目時，便將廢油運送至中間處理業者，或直接運送至飼料、肥皂製造業等再利用業者。上述二者以交易買賣的方式向環寶龍收購廢油，收購價格每公斤約6至6.5元，一般而言中南部的業者收購價格較高。據該公司指出，廢油的再利用途徑以飼料與肥皂為主，比例約佔總回收量的60%與30%，其餘則供作生質柴油原料或其他用途。

國內以廢食用油加工製成生質柴油的業者，目前僅有台灣新日公司，而廢食用油若要作為生質柴油的原料，須先經過中間處理方得使用。在此流通架構中，Y公司扮演著廢油中間處理的角色。該業者為彰化縣一家油脂公司，業務包括飼料油脂、食用油脂、工業油脂、飼料及肥料油粕之加工處理與經銷代理買賣等。Y公司購得廢油後，經脫水、脫膠、降酸等處理程序，再售予台灣新日公司作為生質柴油的原料。經處理後的廢油售價每公斤約7至13元，此價格會受到新油的市場行情而有所波動。據業者指出，在新油售價高的時候，廢油的價格可達到每公斤12至18元。

(二)流通架構分析

對資源化產業而言，廢食用油可視為有價資源，該產業的供需情形可以總體經濟性的觀點分析之。在此流通架構中，環寶龍公司為中繼流通機關，其前端的流通機關，廢油產出者，所售廢油之價格隨國內環境因素而有所波動，諸如新油的價格、整體景氣與消費能力等。以速食餐飲業為例，若新油的價格上升將導致其經營成本增加，而使用過的廢食用油(一次廢油)若能作為有價商品出售時，通常會提高其售價以平衡收支成本。也就是說，當新油的價格上升，一次廢油的售價亦會隨之提高，二者的市場行情是為正相關。

此外，由於近年來投入該產業的回收業者逐年增加，環寶龍公司長期經營下來，雖已有較固定的服務對象，但仍會受到一定程度的影響，若整體廢油的供給量固定，回收業者的增加(廢油供給增加)，將造成廢油市場行情的提升(見圖 5-1-1)。

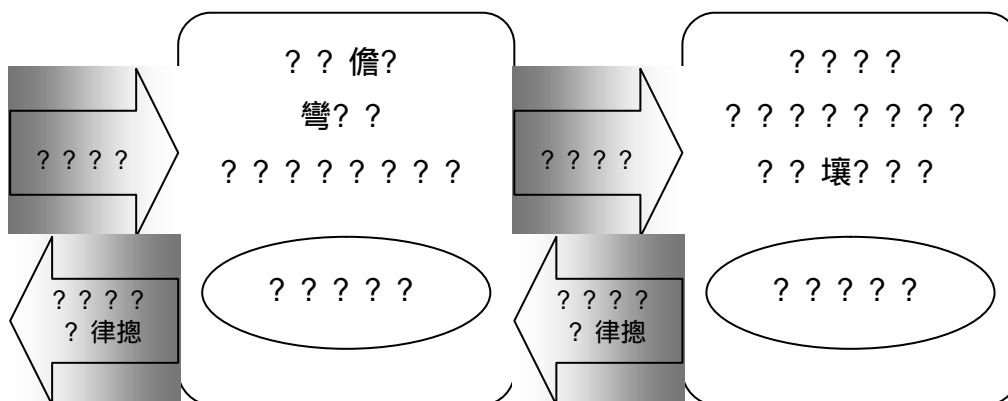


資料來源：本研究整理。

？ 5-1-1 彎???????? 咖???? 搨? 杪?? 搨杪?

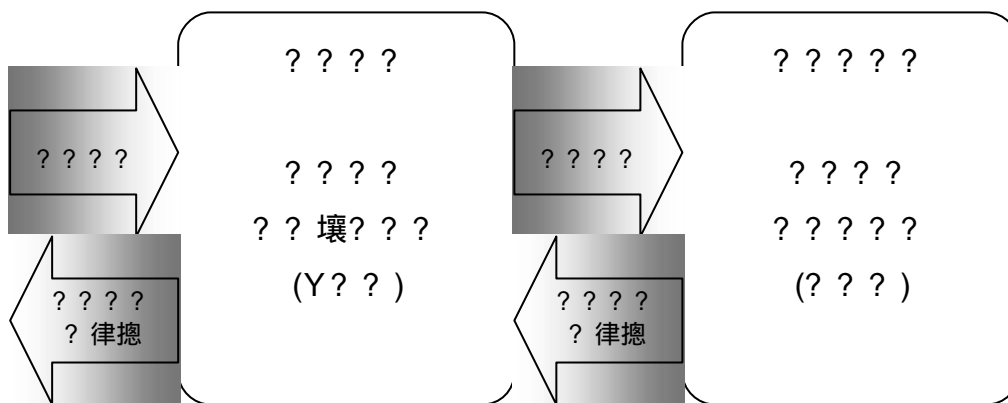
該流通架構中的末端通流機關，廢油再利用業者或中間處理業者，也能影響其經營利潤。據回收業者表示，末端業者有聯合制價的情況存在，例如肥皂製造業者可能會集體商議其收購價格，並向回收業者進行議價。回收業者作為一次廢油的接受者，同時也是二次廢油的提供者（見圖 5-1-2）。在此情形下，相對於前端業者，回收業者為價格接受者，而對於末端業者而言，回收業者仍為價格接受者。因此環寶龍公司表示，身為中繼流通機關的回收業者，往往會同時會遭受前、末端業者的制價影響，進而擠壓到企業的經營利潤與生存空間。

另外，當二次廢油作為生質柴油原料用途時，須先經過中間處理業進行脫水、脫膠等前處理。Y 公司自環寶龍購得二次廢油、加工處理後所得三次廢油，以買賣交易的方式售予新日化公司（見圖 5-1-3）。以流通的觀點來看，Y 公司同時作為廢油再利用的末端流通機關，以及從事消費、再生產的中繼流通機關 (prosumer)。但因該公司主要業務不在於廢食用油的清運，而是油脂的加工處理與經銷代理，並非此流通架構中提供主要流通機能之流通機關，故本研究將其分類為再利用業者，是為末端流通機關。關於貿易型回收流通架構之流程與各機關之相對關係，整理如圖 5-1-4 所示。



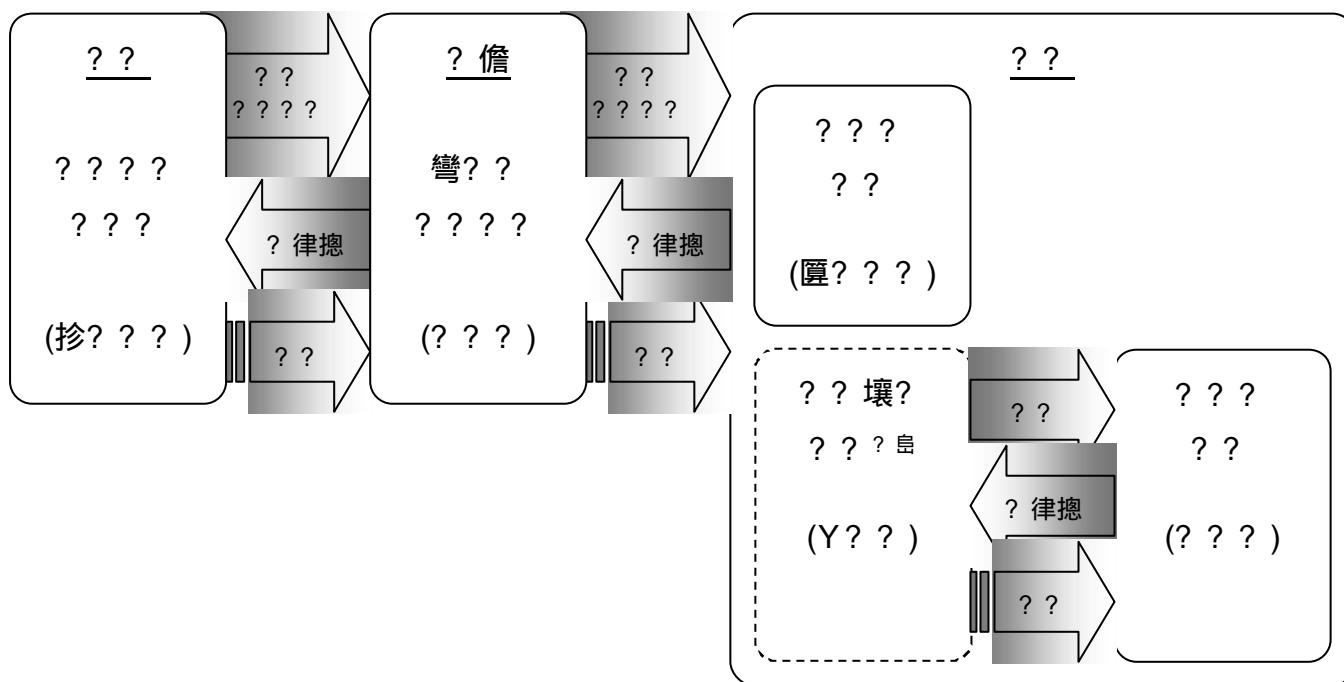
資料來源：本研究整理。

圖 5-1-2 貿易型回收流通架構之流程與各機關之相對關係



資料來源：本研究整理。

? 5-1-3 ?? 壤?? 咖? 役????? 捫抄?



資料來源：本研究整理。

? 5-1-4 彎????? 捫??

* 註：中間處理業者視情況存在於流通機構中，當廢食用油作為生質柴油用途時，須先經過中間處理方可使用，反之則否。

(三)回收業者之流通機能分析

環寶龍公司向前端流通機關，如速食餐飲業、食品工廠等廢食用油產出者，購得的廢食用油經集中儲存後（未經加工程序），再售予中間處理業者或再利用業者進行處理與使用，因此該公司在一次與二次廢油之間的中繼性過程中扮演著使其進行所有權移轉的角色，同時提供廢油的清理、清除、清運等附加服務，並達成人格性統合機能。而一、二次廢油移轉過程中同時涉及購買及販賣之交易行為，如廢油的收購金與販賣所得，金融活動較複雜，故具備較高度的金融性機能。

該公司備有密封式清運油罐車，並以儲油筒分裝進行清運的工作；清理人員包括油罐車司機、隨車助手等，以人力的方式操作吸油器具、搬運油桶，形成場所性統合機能（運送機能）。在收取廢油後，以油罐車或儲油筒分裝，運送至儲存場集中放置，是為時間時統合機能（保管機能）。同時該公司提供符合消防法規的儲存場與儲油設備，且廢油的交易買賣成本隨市場行情有所波動，因此負擔了物理性和經濟性的風險，由此形成了危險負擔機能。待儲放的廢油達到一定數量時，依末端流通機關的需求，分別運送至肥皂廠、飼料廠等再利用業者，是為數量性統合機能（收集、分散）。

環寶龍公司收購廢油時，不須視植物或動物性來源予以分類，通常以混合方式儲存廢油，也就是未有品質分級或標準化的機制，因此並不具備品質性統合機能。

此外，環寶龍須清楚廢油的供應來源與銷售對象，以達到供需量的平衡，進而助成購賣與交易之間的人格性與數量性統合；又合法的回收業者皆領有環保署所發配的管制編號，且每月必須向環保署的事業廢棄物管制資訊網申報廢油回收量。因此，雖該公司未有市場調查的企業活動，但仍具備市場情報機能。

二、個案二：服務型回收流通架構

(一)產業概況說明

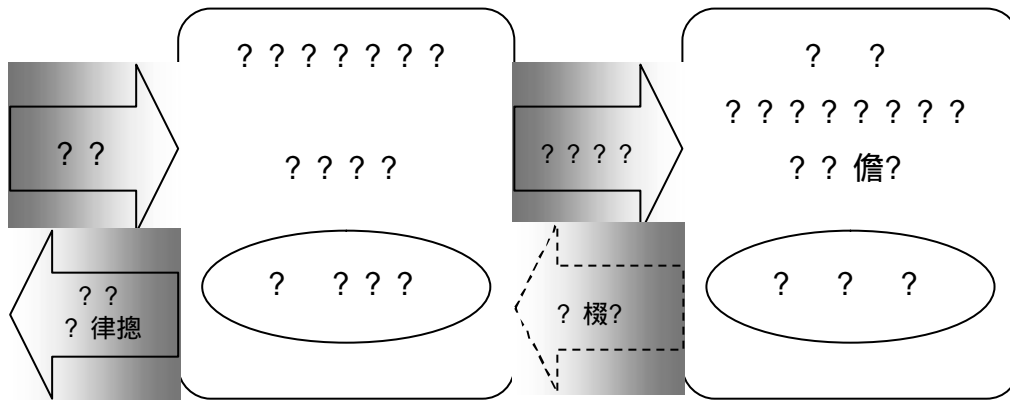
Z 企業有限公司設立於 1992 年，資本總額為新台幣 300 萬元，為南部一家合法經營之回收業者，經營項目包括各種環保器材設備用品及垃圾壓縮車之買賣、飼料用油買賣，以及承包廢食用油的清理、清除、清運等，且為環保署列管的許可核備之公民營清除處理機構。該公司回收業務範圍涵蓋台灣北部、中部、南部，服務對象有食品工廠與大型連鎖速食餐廳，每月平均回收量約 200 公噸。

Z 公司主要係承攬化工製造業所需原料（廢食用油）之回收業務，同時為食品工廠、速食餐廳等業者提供廢油清除服務，並向委託業者收取服務費用；而該費用一般以雙方所議定的服務期間為基準，與回收量的多寡並無直接關聯。相對於貿易型回收業者的經營模式，Z 公司在資源回收工作的所得，是來自於為委託業主所提供服務之報酬，而非廢食用油的交易買賣所得，因此在成本結構上較為單純，且不受新油或廢油的市場行情所影響。此外，實際運作時，Z 公司以儲油車等設備清除廢油後，即直接運送至油脂業者處儲放，本身不提供儲存場所，亦無須按廢油種類與等級分類或進行脫水、脫膠等處理程序，一律以儲油筒混合儲存後運送至化工業者的儲存場即可。

Z 公司指出，各廢油回收業者的業務對象與範圍（資源分配）具有地域性，一般而言，穩定經營的回收業者都有固定的交易或服務對象，同業之間的競爭多屬良性。然而在現行的管理法規與制度下，投入回收產業的小型或個人回收業者數量漸增，且未受主管機關管制的業者亦不在少數，對於該產業有一定程度的影響。而 Z 公司的市場定位在於提供較佳的回收服務品質，採行企業化經營並塑造專業形象，對於儲油筒、油罐車及作業人員等服務項目皆有所要求。又該公司與其他回收業者以廢油交易買賣為主的經營模式有所差異，故在競爭者增加的情況下，仍可維持穩定的營運績效。

(二)流通架構分析

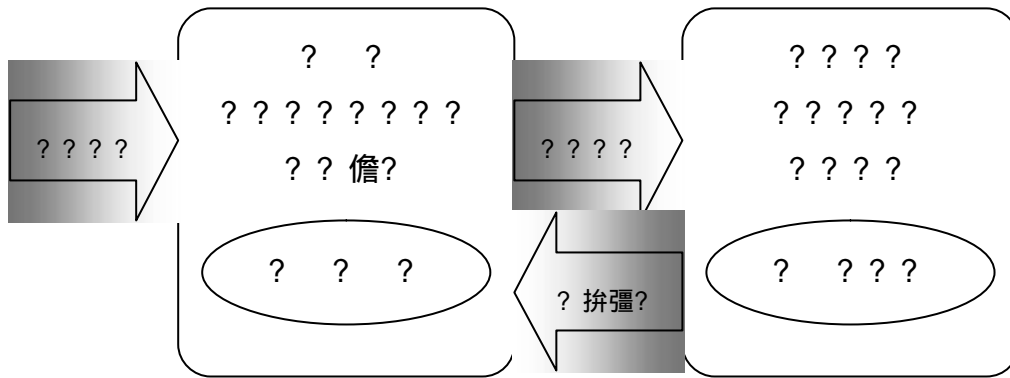
在服務型回收流通架構中，作為中繼流通機關的回收業者 Z 公司，向前端的廢油產出者收取廢油，並提供廢油的清理、清除、清運等服務。由於前端與中繼機關未有交易買賣的行為，回收業務的報酬因而與新、廢油的市場行情無直接關聯性。在前端 - 中繼過程中，對於回收業者而言，廢食用油並非有價商品，而是提供勞動性的服務，藉此讓產出者的一次廢油在此階段中進行物性的流動（物流）；此外，由於雙方之間並無交易買賣行為，其間不涉及所有權的移轉，彼此間為服務接受者與提供者的關係（見圖 5-2-1）。



資料來源：本研究整理。

? 5-2-1 ? ? ? ? ? 咖? ? ? 搨? 杪? ? 搨杪?

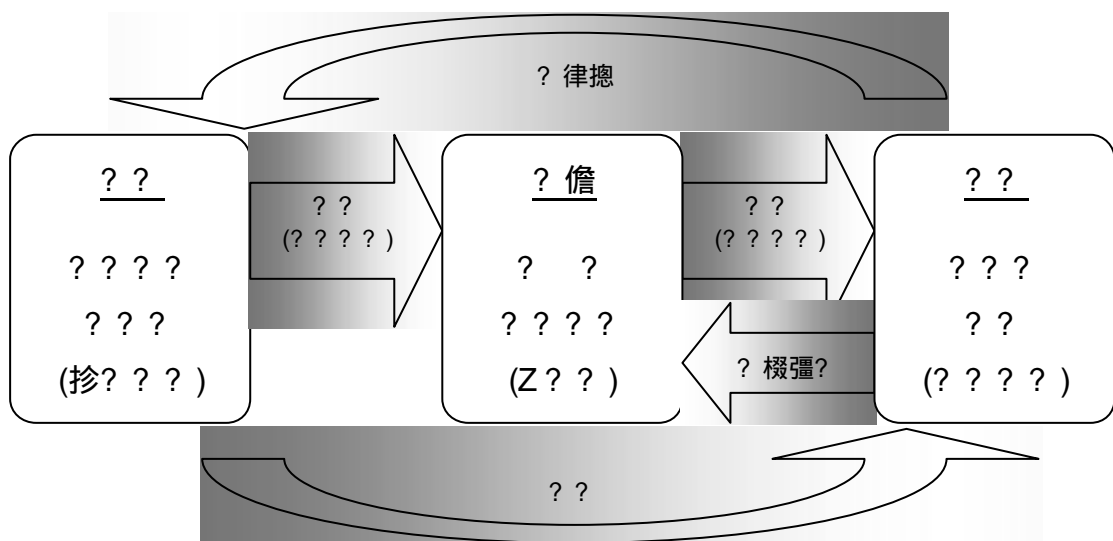
在中繼 - 末端的流通過程中，Z 公司向前端所回收的一次廢油，直接運送至末端的再利用業者（化工原料製造業），並收取代償性的清除費用。因此回收業者在此為服務的提供者；而再利用業者為服務的接收者，彼此之間無交易買賣活動，即廢油的所有權並非由中繼移轉至末端機關，而是透過回收業者將廢油從再利用業者移轉至產出者，完成場所性的統合（見圖 5-2-2）。



資料來源：本研究整理。

? 5-2-2 ? ? ? ? ? 咖? ? ? 拈? 杪? ? 拈杪?

綜合上述，可將服務型流通架構中，前端、中繼與末端的流通機關的關係整理如圖 5-2-3 所示。末端的化工原料製造業等再利用業者，以交易買賣的方式向前端的速食業等廢食用油產出者收購廢油，並給付收購金。但由於末端業者不具備回收清運能力，或是將該業務外包給專業化的回收業者能降低其經營成本，故委託中繼流通機關 Z 公司代為清除廢食用油，以作為生產化工製品之原料用途。據此可知，一次廢油與二次廢油的移轉過程中，中繼流通機關僅提供物理性的運送及短暫的保管，並不涉及廢油所有權的讓渡，故稱之為服務型的回收流通業者。



資料來源：本研究整理。

(三)回收業者之流通機能分析

Z 公司向前端收取廢油，須先進行清理、清除等收集工作後再運送至末端的化工業者，故具備了人格性的統合機能（收集、分散）。但由於其間沒有財貨的買賣交易的活動，Z 公司本身與所有權的移轉並無直接關聯，而是助成前端 - 末端流通機關的人格性統合。以流通學的觀點來看，雖然在此流通架構中，回收業者並不提供有形的商品（廢食用油），但其提供清除、清運服務的過程確實符合了「使產品與服務從生產者到消費者之間得以人格性移轉，並促進其過程中經濟性活動的適切化」之定義。由此可知，Z 公司具備了流通機關必須之本質性的人格性統合機能。此外，因一、二次廢油的移轉中僅有物理性流通，不涉及交易買賣行為，金融活動較為單一化，故金融性機能相對較低。

Z 公司除了為前端的業者清理、清除廢食用油之外，主要的業務之一為運送廢油至末端機關，藉此形成了場所統合機能（運送機能）；而該公司收得廢油後，便直接運送至末端機關，本身不設置儲油場所，故不具備時間性統合機能（保管機能）。同時，因為缺少儲存場，因而無須負擔火災、油品劣變、環境衛生等物理性危險；又該公司由前端將廢油移轉至末端的過程，其間不涉入廢油的買賣，相對於貿易型回收業者，較不受市場行情的影響，即經濟性危險較低。也可以說，服務型回收業者的危險負擔機能較不明顯。此外，與貿易型回收業者相同的是，在廢油的清除過程中無須將油品分類，是以混合的形式回收廢油，故不具備品質性統合機能。

由於回收業者之主要業務在於廢油的清運，進而促成場所性統合，對於市場需給資訊之敏感度較低；又合法經營、受主管機關管制的回收業者皆有申報其回收量的義務，Z 公司既領有環保署所核發的公民營清除處理機構之管制編號，須按月申報其回收量。因此其市場情報機能較貿易型為低。

三、個案三：綜合型回收流通架構

(一)產業概況說明

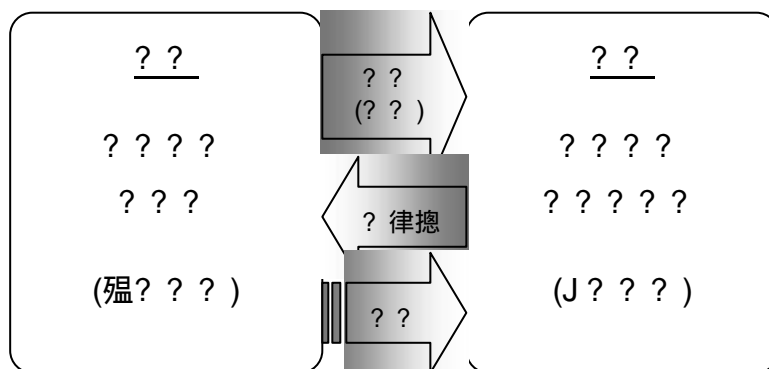
J 畜牧場為設立於 1999 年，為中部一家專門從事家畜飼養、酪農製品生產之畜牧業者。由於業務上的需要，該畜牧場回收廢食用油與廚餘作為飼料原料，且依飼料管理法的規定，自製自用之飼料、須加入飼料添加物者，應先向直轄市或地方主管機關辦理登記，因此 J 畜牧場於環保署的事業廢棄物管制中心登記為 R-1702（廢食用油）之再利用業者，並已核發通過。

J 畜牧場所需的廢油來源主要來自於餐飲業者經烹調使用後的廢食用油。該業者指出，設置有中央廚房的大型餐飲業所產出的廢油，對於飼料原料用途而言，其油品尚可接受；要求較高的餐飲業者的廢油品質甚至較三級牛油（飼料業常作為提升熱值的添加劑）為佳。而 J 畜牧場所需廢油的數量，相較於化學工業等一般工業用途為少量，以牛隻所使用的飼料為例，每公噸的飼料大約添加 30 公斤的混合油（動、植物油皆可），又新油的價格往往受到環境的影響，因此 J 畜牧場不透過回收業者，而自行與特定的餐飲業者收購廢油以供自用。業者指出，廢油的收購成本約為每公斤 15 至 20 元，若是品質較差的廢油價格則較低，每公斤約 6 至 10 元。

J 畜牧場基於資源再利用的立場，以廢食用油作為飼料原料，這是由於廢食用油列屬於公告再利用項目之後，使其清除許可與再利用的規範得以放寬，在以往申請、核準再利用的制度下，飼料業者不得自行使用廢油作為飼料用途，也不得跨縣市收取廢油使用，必須透過領有廢食用油清除許可證之公民營清除業者進行清理、清除、清運等工作。該業者表示，廢食用油經公告後對於其事業較為便利，可說是較接近民情之改革，除了可降低營運成本，對於環境保護與經濟資源再循環都有所助益。

(二)流通架構分析

在此流通架構中，廢食用油為有價資源，可透過買賣交易的方式取得。前端的餐飲業者在清理廢油，以油筒分裝後售予 J 畜牧場業者，並由 J 畜牧場自行運回，其間不透過回收業者，故在流通過程中的流通機關較貿易型及服務型為少，且物流與商流的移轉亦較為簡單；但由於 J 畜牧場兼具回收、再利用等雙重身份。在此情況下，廢食用油自產出後，僅經由一次交易與運送，形成無中繼流通機關的前端 - 末端二層級架構。因此，雖然該架構中與貿易型回收流通架構中的廢油，同為透過買賣交易藉以移轉廢油的所有權，但在缺少中繼機關所形成的流通架構中，既無一次、二次或多次廢油的產出層級，造成人格性、物理性，以及金融等助成流通機能的簡化。這一點與貿易型流通架構中，透過回收業者所具備的本質性流通機能以達成需給的適切化，彼此間差距甚大。據此，本研究將具備多重流通機關性質與流通機能之 J 畜牧場為核心流通機關，所形成的流通架構，稱為「綜合型回收流通架構」。其流程如圖 5-3-1 所示。



資料來源：本研究整理。

圖 5-3-1 綜合型回收流通架構

(三)回收業者之流通機能分析

由於 J 畜牧場同時負擔回收與再利用的業務，以流通機關的觀點而言，J 畜牧場除了是資源再利用者外，亦可視為一具有完整流通機能之回收流通機關。J 畜牧場向約定的餐飲業者收購廢食用油，並以買賣交易使其所有權自前端流通機關被移轉，是為人格性統合機能。此外，該業者視需求購買自用的廢油，在流通過程中只有一次廢油的產生，不須再販賣，故具備中度金融性機能。

與環寶龍等貿易型回收業者不同的是，J 畜牧場並不需要在收集（購買）廢油後，再進行分散（販賣），這是因為該畜牧場的核心經營項目為飼料製造、農產品生產，而非廢食用油回收的專門事業，對於廢食用油此單一商品而言，J 畜牧場處於廢油流通架構的末端機關；若延伸其流通過程，飼料與農產品的販賣應可包含在該機關完整的人格性統合機能之中。

前端的餐飲業者自行清理、清除其事業所產出的廢油，並以儲油筒分裝後，再交由 J 畜牧場清運，形成了場所性統合機能（運送機能）；而運回畜牧場的廢油待需要使用時，不須經前處理即直接添加於飼料原料中，故時間性統合機能與危險負擔機能較低，即物理性流通機能並不如貿易型回收業者來得完整。J 畜牧場所使用的廢油為相對少量，對於供作飼料原料的廢油所需數量與品質能有較佳的管控能力。也可以說，綜合型的回收業者因自身需求明確，使用數量較少，因此其需求與可供應的數量較容易達到一致；又由於是供作自用飼料用途，對廢油品質的要求自然較高，因而具備了高度的數量性統合機能及品質性統合機能。

由於確知自用廢油之數量與品質，需求量為相對少量，且僅有一次廢油，對於市場資訊僅需注意供給面。此外依相關法令之規定，自用飼料原料在申請使用後使不須按月申報回收量。因此相對於上述二類型回收業者，其市場情報機能屬於中度。

四、個案研究結果分析與整理

在貿易型回收流通架構中，中繼的回收業者作為一次廢油的接受者，同時也是二次廢油的提供者；以流通機能的角度來看，兩次廢油的移轉過程中，除了物理性統合（場所性、時間性）之外，也直接以交易買賣的方式達成人格性統合。在服務型回收流通架構中，回收業者僅作為兩次廢油的移轉媒介，不涉及交易買賣行為，本身提供物理性統合機能的同時，間接促成了廢油在前端 - 末端之間的人格性統合。因此，一、二次廢油對於不同的回收業者而言是有所差異的。若以現行流通行為加以解釋，貿易型流通架構的本質較接近於農產品的流通過程（自大盤商、中盤商至零售端）；而服務型流通架構則較近似於貨運、快遞等物流業之流通過程。綜合型回收流通架構的前提在於末端再利用者同時兼具回收業者之機能，並力求自身需求的達成，在低度分工（無中繼流通機關）的情況之下，僅有一次的交易購買行為，且無廢油的販賣，故沒有二次廢油的產生，這一點是與貿易型與服務型二者在流通架構上最明顯的差異。

值得一提的是，在貿易型回收流通架構中的中間處理業者 Y 公司，雖具備著人格性（買賣交易）與物理性（運送）等流通機能，但如果 Y 公司單獨存在於流通架構中，缺少中繼的回收業者與末端的生質柴油製造業者，便無法持續經營，這也是本研究將 Y 公司此類中間處理業者，視為流通過程中末端的再利用業者之緣故。

在三個案中各類型回收流通架構中，提供主要流通機能的回收業者，其流通機能之屬性與組成互有差異：貿易型回收業者係透過交易買賣的方式直接達成人格性統合，同時完成物理性移轉；服務型回收業者則是著重於場所性與時間性統合，不直接參與廢食用油的所有權移轉，因此人格性統合機能較前者為低；綜合型回收業者由於缺少中繼流通機關，即本身須負擔回收業者所提供的物理性統合機能，且直接參與廢食用油的購買而無販賣。此外，就各流通架構之適用性與形成要因而言，貿易型者適於處理前端與末端機關較分散之情況，服務型者之前端與末端機關則較單一，綜合型者僅適於流通過程簡單而數量較少之架構中。三者的流通機能組合之差異與比較，整理如表 5-4 所示。

<p>摠娜???</p>	<p>???</p> <p>???????? 濇???</p> <p>???? 律警? 弼??</p> <p>?? 髮?????? 律</p> <p>摠咖弼?? 七? 摠娜?</p> <p>憤? 楫?</p>	<p>?</p> <p>? ? ? ? 彊</p> <p>?????? 咖????</p> <p>? 警????????</p> <p>? 濇????????</p> <p>拊?? 摠娜? 憤??</p> <p>??</p>	<p>??</p> <p>尨?? 律警?????</p> <p>????? 拊??????</p> <p>?????????? 槩?</p> <p>髮? 弼?????? 摠娜</p> <p>?????</p>
<p>???????</p>	<p>???</p> <p>槩????? 俵咖?</p> <p>? 標???? 律? 咖??</p> <p>?????? 咖? 擦?</p> <p>俵????? 擦槩???</p>	<p>?</p> <p>??? 杪? 心? ??</p> <p>???? 拊? ????</p> <p>俵?????? 俵彖?</p> <p>???? 憤????? 擦</p> <p>槩???</p>	<p>??</p> <p>????????????</p> <p>擦咖? 役??? 擦???</p> <p>? 擦?????????</p> <p>???? 彖????? km</p> <p>俵標?? 杪?????</p> <p>????????????</p> <p>???????? 槩??</p> <p>???? 擦?</p>
<p>? 榭?????</p>	<p>???</p> <p>???? 槩???? 警</p> <p>??? 捷?? 械?? 髮</p> <p>???? ? 捷?? 欵</p> <p>榭????????</p> <p>担???????? 帙?</p> <p>?? 欵榭?</p>	<p>?</p> <p>???? 拊???? 槩</p> <p>?????????? 警?</p> <p>髮????? 捷????</p> <p>?? 欵榭???? 憤??</p>	<p>??</p> <p>?? 律警?? 七???</p> <p>???? 弼??????</p> <p>? 心? 涅? 憤???? 髮</p> <p>? ? ? 檣???? 律</p> <p>??? 髮??????</p> <p>? 憤???? 榭????</p> <p>??????</p>
<p>? 拊?????</p>	<p>涅?????? 涅?? 拊</p> <p>????????</p> <p>????? 律警? 弼???</p> <p>???????? 木?? 七</p> <p>警?? 七? 拊?????</p> <p>??? 憤??????</p>	<p>?????????? 咖??</p> <p>? ? ? ? ? ? 濇?</p> <p>????????????</p> <p>警? 髮????? ???</p> <p>? 檣?? 拊?? ? 拊?</p> <p>???????? 憤??</p> <p>?????</p>	<p>?????????? 儋? 拊</p> <p>? 杪????????</p> <p>拊??????????</p> <p>???????????? 力</p> <p>???? 拊? 俵?? 力</p> <p>? 擦?? 憤?????</p>

島? "?? ? ? 嬌? ? 拊? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ? "?? ? ? ? ? "??"? ? ? ? "???"? 涅? ?

資料來源：本研究整理。

五、國內廢食用油流通現況總整

根據以上研究調查與個案分析之結果可知，廢食用油自產出後經清理、清除、清運等回收階段，視情況進行中間處理，最後進入再生利用階段，其流通過程可分為四大階段（見圖 5-5）。

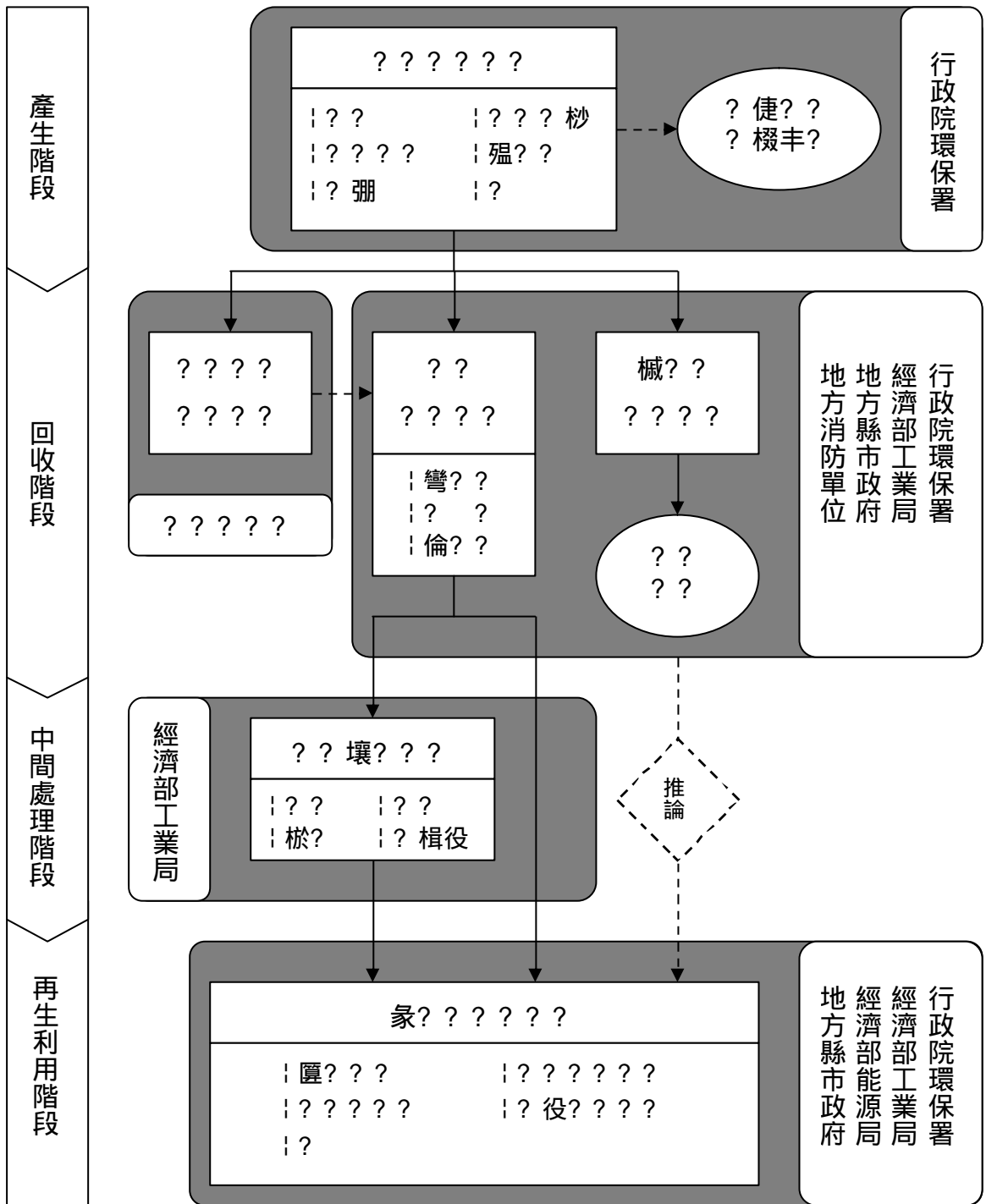
在產生階段中，產生自食品工廠、餐飲業、速食業等食品產業，以及家庭與學校機關等來源的廢食用油，可分為事業與非事業二大類。在本研究之前言與文獻探討中已說明，主要研究對象為事業廢食用油，而非事業來源之廢食用油並進行深入的調查研究，但仍可透過與政府主管機關的訪談過程中，略知其處理概況。一般而言，廢食用油自產出後，可分為進入回收清除管道與否二類，此階段為行政院環保署所管轄。無論是事業或非事業所產出的廢食用油，環保署皆得依《廢棄物清理法》對可能造成的污染及相關事項進行管控、督導、獎勵或罰責等規範。

事業廢食用油進入回收階段後，由合格與非合格回收機構或業者進行清理、清除、清運等流程；而來自於家庭或學校機關等非事業產出源之廢食用油則透過地方縣市政府（環保局）的清潔大隊隨垃圾併入資源回收項目進行清除。據訪談結果得知，地方政府回收後的廢食用油一部分交由民營回收業者清運，其中的作業機制因不在本研究範圍之內，故不再進行深入探討。在回收階段中，事業廢棄物的主管事業機關為經濟部工業局，合格的回收機構須按時向經濟部所屬的「事業廢棄物管制中心」申報其回收量，並得依《經濟部事業廢棄物再利用管理辦法》之規範向當地消防單位（如消防局）登記後，始能進行廢食用油的清理、清除及清運工作。若有違規情事發生，經濟部工業局得須陳報至環保署以進行開單等罰責。此外，經由非合格回收業者所處理的廢食用油，其回收數量、流向皆無法掌控，再利用途亦不明，僅能藉由部分媒體、報章等非正式研究調查得知，有部分廢食用油流入所謂「地下油行」，甚至作為「黑心食用油」之原料。

由於大部分回收業者在清除過程中並無嚴格的選別或標準化等機制，除了綜合型回收業者（同時也是廢油的再利用者）對於油品有較高的要求之外，經回收之廢油一般而言是以混合的方式收納與儲存，造成回收後的廢食用油（二次廢油）的品質往往參差不齊，所以部分資源化者在再生利用前須先進行中間處理。如廢食用油若作為生質柴油原料用途，須先由 Y 公司等油脂理處業者加以脫水、脫膠、降酸並去除雜質，以得到品質更佳的再製品。因此，中間處理也可視為再利用用途之一。

根據調查結果可知，這部分的廢油佔總回收油的比例並不高，多數業者指出約佔所有回收量的一成左右。主要原因在於廢油有許多再生用途，諸如肥皂、飼料原料等，在回收量固定的情形下，造成各再利用業者競爭有限的廢食用油。又肥皂、飼料、化學工業原料等用途在國內已趨於成熟，而生質柴油目前尚未普及，其市場與產業仍處於萌芽階段，導致供作生質柴油原料之廢油，佔總回收量的比較相對較低。

在再生利用階段中，各資源化機構主要受環保署、經濟部工業局所管轄，其中生質柴油等再生能源之生產業須符合《石油管理法》以及《酒精汽油與生質柴油及廢棄物回收產生石油等再生能源生產業產銷管理辦法》之規範，故生質柴油業者另外得受經濟部能源局之督導。此外，廢食用油若供作飼料添加劑使用則須符合農委會之範圍。



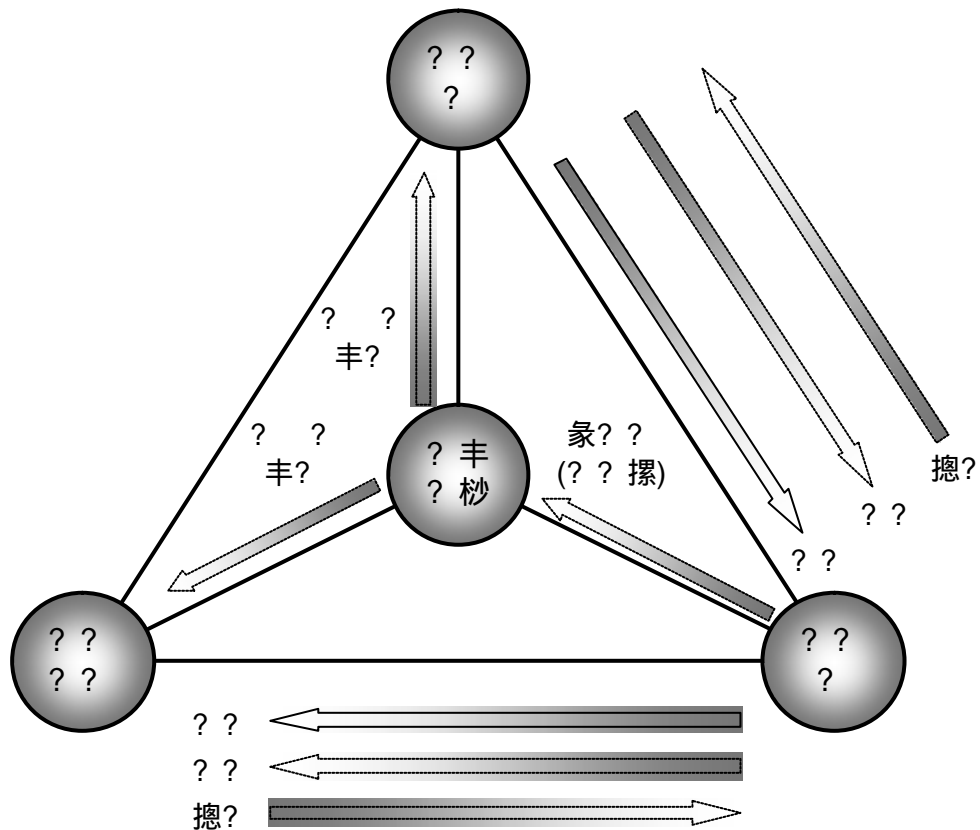
資料來源：本研究整理。

? 5-5 ? ? ? ? ? ? ? 搨? ?

第六章 擬定廢食用油回收系統與制度

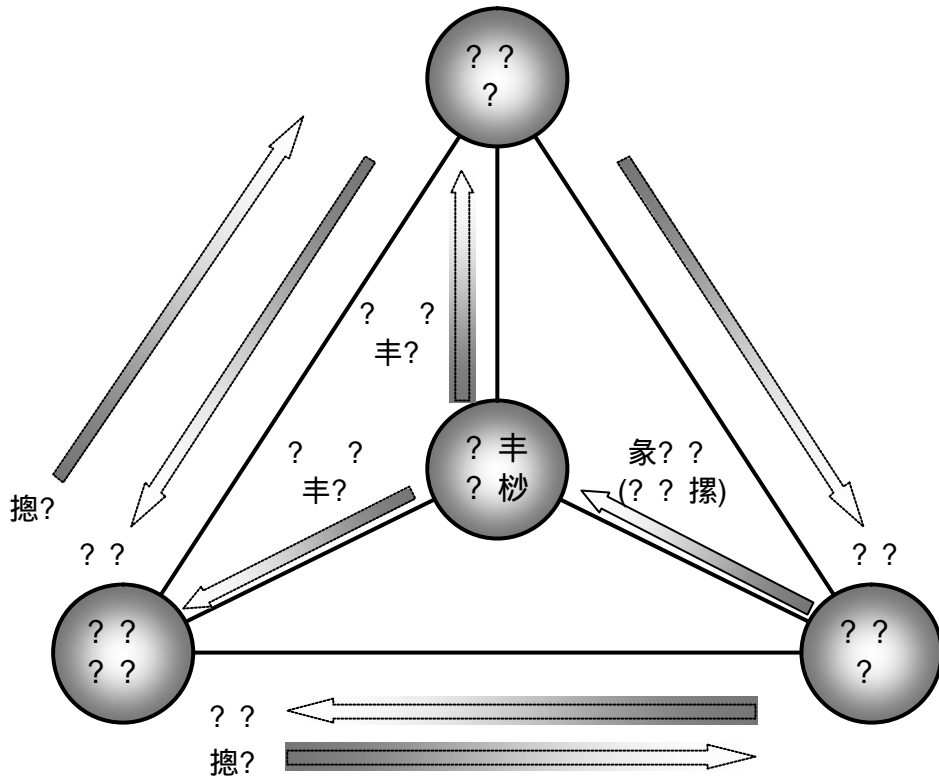
一、建立回收流通架構之模型

在擬定回收系統之前，須先針對國內現行流通架構進行結構性探討與問題分析，建立流通架構之模型，並從三具模型中探究各者有何優劣之處，進而研擬一完整且具高相容度之回收流通模型，以作為回收系統與制度建置之依據。圖 6-1-1、6-1-2 與 6-1-3 分別為貿易型、服務型與綜合型回收流通架構之模型。據此可將三類流通架構之現況、管制層級，以及其優劣與適用範圍，依廢食用油的流通階段作進一步分析，如表 6-1 所示。



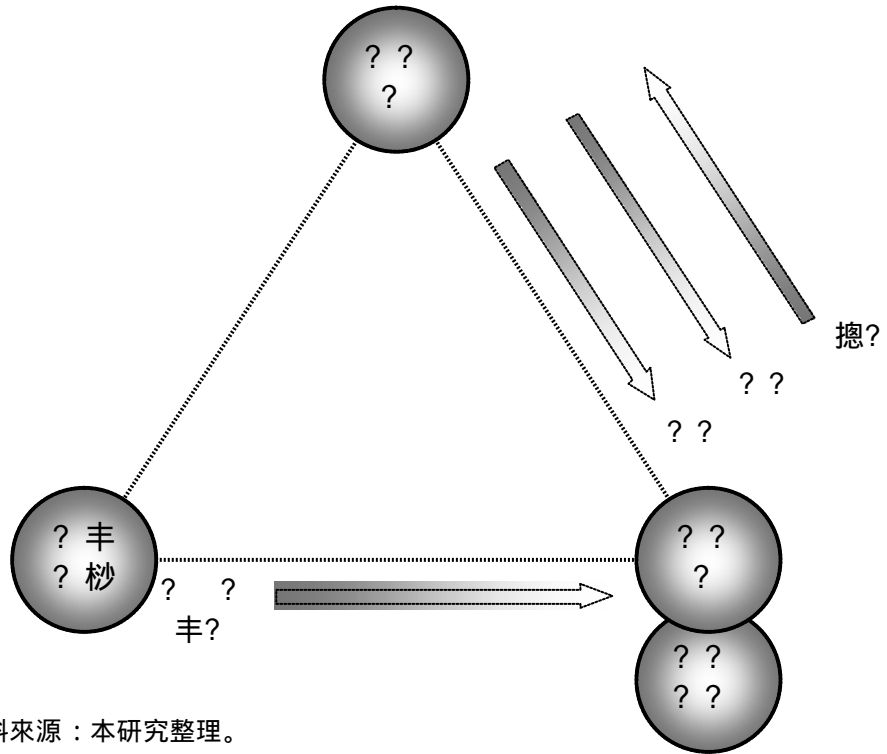
資料來源：本研究整理。

? 6-1-1 彎? ? ? 拊? ? ? ? ?



資料來源：本研究整理。

? 6-1-2 ? ?? 拊?????



資料來源：本研究整理。

6-1-3 倫??? 拈?????

媯 6-1 ??? 拈?????? 憤咖??????

? 拈 ? 杪	? 拈 ??	? 拈??		?????
		????	丰???	
貿易型	產出階段	?????? /?? 力 ? 楫?	????????? ? 標???? 丰? 杪憤? ? ? 丰?????? 槩 ????????? 擦?	■???? 律摠????? ???? 崧?? ■? 丰? 杪????? 丰? ?? 憤????? 彖?? 恂?? 丰? 杪?????
	回收階段	? 警????? 地? 髮 ???????? 憑?? ? 髮???? 拈?? ?????????? 掇咖 ? 拈? ?	?? 七????? 丰? 杪 ?????? 擦????? ?? 丰?????	■?? 捷???? 槓?? ?? 力????? 崧?? ??? 憤?????? ??? /?? ■???? 髮?? 力? 檣 ?? 拈???
	再生利用階段	????? 杪咖?? ????? 憤????	????????? ????????? 槩? ? 丰? 杪????? 槓? ????????? ???	■????????? ? 擦?? 憤?? ■? 丰? 杪????? 丰? ? 壤?? ?????? ??
服務型	產出階段	????????? ???????? 杪???? ? 憤????	????? 槩????? 擦? 力?? 槓???? 崧 ????????? ?? 春殭????? 丰? ?? 憤涅?	■? ?????????? 彖? ?? 役? 憤涅? ■? 丰? 杪????? 丰? ?? 憤????? 彖????? ?????

	回收階段	<p>?? 心?? ???? ?</p> <p>???? 櫟?? 拚? ?</p> <p>???? 咖警???? ?</p> <p>? ? ? ? ? ? ? ? ?</p> <p>憑?</p>	<p>?? 七???? 丰? 杪</p> <p>????? 擦???? ?</p> <p>?? 丰???? ?</p>	<p>■ ? ? ? 憤?????? 咖</p> <p>警???? 捷???? 憤?</p> <p>??</p> <p>■ ????? 咖兵???? 棟?</p>
	再生利用階段	<p>???????????? ?</p> <p>???????? 憤???? ?</p> <p>????? 擦憤?? ?</p>	<p>???????????????? ?</p> <p>???????????? 槩?</p> <p>? 丰? 杪????? 槿?</p> <p>???????????????? ?</p> <p>?? ?</p>	<p>■ ?? 咖???? 杪? 律?</p> <p>???????????????? 憤</p> <p>涅?</p> <p>■ ????????????? 杪?</p> <p>???????? 槩?????? ?</p> <p>擦?? 杪彖?? 恂</p>
綜合型	產出階段	<p>???????????????? ?</p> <p>????? ???? ? ? ?</p> <p>? 擦憤?? 力? 役? ? 憤</p> <p>涅?</p>	<p>????? 槩???????? ?</p> <p>擦???? 俵? 擦憤?? ?</p> <p>憤???? 丰? 杪擲旭?</p>	<p>■ ????????? 杪?? 擦?</p> <p>????? ? 役憤???? ?</p> <p>?? ?</p> <p>■ ????????????????? ?</p> <p>????????? 枕想?</p>
	回收階段	<p>撓???????????? ?</p> <p>?? 髮? 拚? 壤? 兵? 咖</p> <p>拊????? 棟?</p>	<p>???? 壤?? 擦憤?? 力</p> <p>????? ???? ? ? 槿</p> <p>???????? 丰? 杪? 丰?</p> <p>???????? ?</p>	<p>■ ?? ???? 俵???? ?</p> <p>??</p> <p>■ ?? 壤? 擦憤???? 撈??</p> <p>???? 彖?? 壤??</p>
	再生利用階段	<p>???????????? 咖??</p> <p>???????????????? ?</p> <p>????? ???? ? 完</p> <p>?????? ?</p>	<p>???? 丰?? 咖???? ?</p> <p>???????????????? ?</p> <p>?? 槩捷???????? ?</p> <p>? 髮???????? 槩??</p> <p>???? 擦?</p>	<p>■ ????????? 律???? ?</p> <p>?? 役???? 涅?</p> <p>■ ? 律?? 憤涅?? 撈????</p> <p>擦???????? ?</p>

資料來源：本研究整理。

據表 6-1 可將現行回收體系之問題與瓶頸整理如下三點：

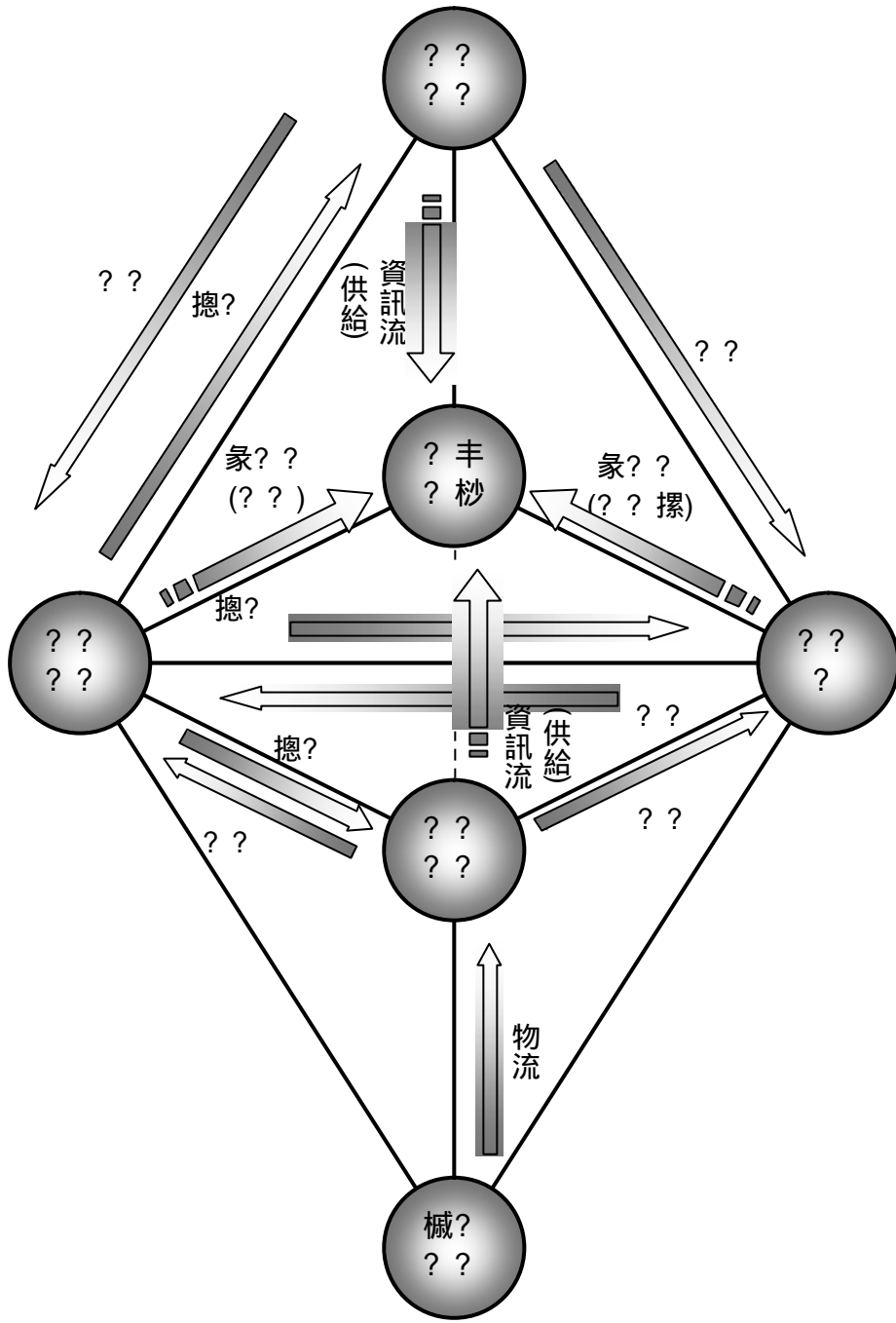
1. 產源與流向管制被動：在各流通架構中，事業主管機關所管制的對象主要為回收機關。合格合法經營的回收業者須按月申報回收數量，並受主管機關不定時稽查；而產出機關無申報之責

任，再利用機關僅於環保署登記再利用者身分經核發後，即可進行再生利用，不須按時申報再生處理數量，然而現今已登記之再利用者為數甚少。因此，僅有來自於回收業者之申報數據，缺乏前端與末端機關之流通資訊，導致現有申報數據無比對基準，真實性與完整性仍有所不足。

2. 回收業者之困境：廢油的收購價格受各環境因素之影響，諸如新油價格、市場景氣、總體消費能力等，都會造成廢油收購價格的波動，直接影響回收業者（貿易型和綜合型）之經營成本與利潤；而服務型回收業者雖不參與廢油的交易買賣，與市場行情無直接關聯，但仍可能因再利用業者收購成本的增加而降低委託清運之費用。
3. 獎勵與罰責不明：在廢食用油的資源化過程中，對於產出機關而言，廢油收購金為最主要之誘因，直接或間接地推動了整個資源化的流通過程。然而，國內廢食用油產出來源零星而單位產量不大，對於廢油的回收再利用往往處於被動的立場，又因為主管機關對於產源管制不夠確實，通常只要不被舉發，業者可能自行處理或直接排放至下水道，造成水質的污染。

針對以上三項問題點，初步擬定回收流通模型如圖 6-2 所示。該模型中包含廢食用油之產出機關、回收機關、再利用機關，以及政府主管機關與地方政府等五個環節。廢食用油自產出後，可依來源分為事業及非事業廢油兩種，事業廢油經由回收業者清除清理，非事業廢油則由地方政府（環保局）的清潔大隊進行地區性回收，直接售予再利用機關，完成人格性統合，並委託具有全國性流通網路之回收業者清運，如服務型流通架構中，回收機關僅擔負物理性流通之功能，可降低經濟性與物性風險。

同時，廢食用油之產出、再利用、回收等機關，以及地方政府，將廢油數量與品質等數據，上傳至主管機關所設立之資料庫，確實掌握其供給與需求，並可經由數據交叉比對、驗證資訊的真實性，從而施以獎勵或罰責，強化對整體流通機構之監控能力。



資料來源：本研究整理。

? 6-2 ? ? ? ? ? ? ? 俵? ?

二、廢食用油回收系統之概念說明

綜合模型建立與分析結果可知，目前國內廢食用油的資源化發展正面臨著諸多困難與瓶頸，本研究將擬定一適合於國內資源化現況之廢食用油回收系統，並規劃法令施行、政策宣導等相關配合事項。其主要目標與理念如下：

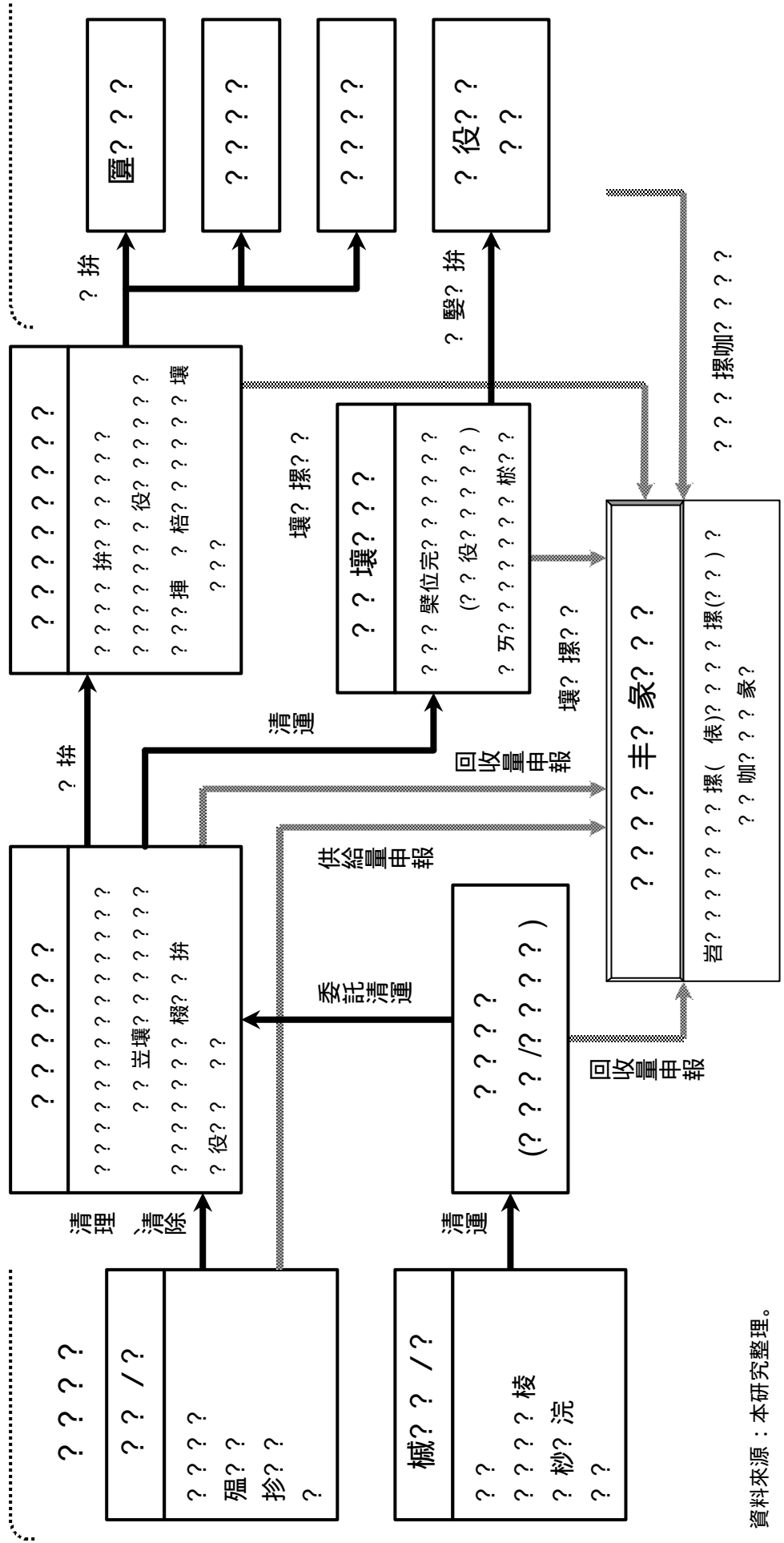
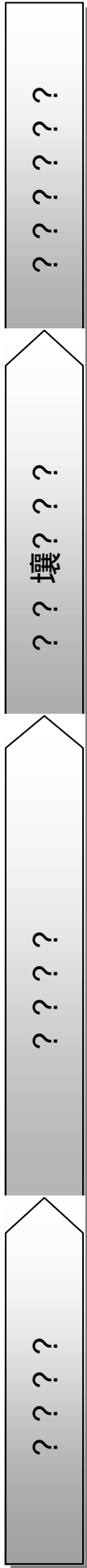
- a. 總體性：廢食用油的回收流通過程中，涉及產出源、回收業者、中間處理業者與再利用業者等機關，長久以來形成穩固而複雜的關係，因此該回收系統須以總體性的觀點，妥善規劃流通架構中各機關的配置，期能達到資源的需給一致。
- b. 可行性：因現行回收體系、相關法令規範，以及社會環境現況之考量，整體性的徹底變革將牽連甚廣，故應以實際現況為基礎，在較低程度的變動下規劃具體之回收系統與制度，使其具有可行性。
- c. 前瞻性：該系統主要係針對事業單位所產出之廢食用油所設計，而考量家庭與學校等非事業單位，日後亦可能併入此回收流通體系，因此所研擬之回收系統與制度須具備能涵蓋所有廢食用油產出源之彈性與架構，以因應未來回收再利用之所需。

三、規劃廢食用油回收系統與制度

圖 6-2 所示為本研究所研擬之廢食用油回收系統與制度，其中流通機構之機能組合與關係，是以廢食用油回收流通架構之模型為基礎而建立。該系統依流通過程可分為產生、回收、中間處理與再生利用四大階段，並建置一廢食用油管制資訊中心來追蹤廢食用油之產量與再利用等資訊，以利主管機關對於廢棄物資源化之推動，所收集之資訊與數據亦有助於相關產業掌握其供給與需求量，進而達成需給一致化。

在產生階段中，事業廢油由民營回收業者進行清理、清除，非事業廢油則由地方政府隨垃圾車一併回收，再交由回收業者統合清運，在此回收機關為提供清除等服務之性質，而非透過交易買賣的形式，可避免同業惡性競爭與市場行情波動之影響。廢食用油經清除後運送至公民營廢油儲存場集中儲存，並可視再生用途進行品質分級或標準化，此外，將儲存場設置在郊區或公共垃圾處理場內，可免除設立於市區內對於環境品質、公共安全之危害風險。且透過統合性的集中數量與品質分級，可更加精確地瞭解可供應廢油之數量與品質等資訊，再利用業者可視自身需求取得適宜油品，同時主管機關亦可藉此掌握其流向，杜絕廢油流入不法用途之情事。廢油集中後由回收業者運送至肥皂、化工廢食用油若是供應於生質柴油業者，則直接交由油脂處理業者進行脫水、脫膠等前處理，再自行以買賣方式移轉至再利用業者。再生利用階段中，再利用業者直接自產出機關收購廢食用油，經由中間處理階段確保其油品與來源，如此可減少人格性統合過程中多重流通機關所產生的成本累積，且品級分級與標準化後，可降低再生利用過程中的品質不確定性，進而提高經營效率與產品競爭力。

廢食用油之供給量、回收量、中間處理量與再利用量的申報資訊，可供主管機關瞭解整個流通過程中，廢食用油的回收率及再生利用率，並可精確追蹤管制廢食用油資源化流向與數量，有助於整體資源化產業的發展。



資料來源：本研究整理。

圖 6-3 廢物處理流程圖

四、相關配合事項之擬定

為實現上述所擬定之廢食用油回收系統，本研究針對資源化廠商、政府主管機關，以及學術研究單位等三方面，提出有助其發展之相關配合事項與建議，期能作為未來後續推廣之參考。

(一)資源化廠商

1. 輔助設立共用廢食用油儲存場

透過回收業者進行清運的廢食用油，在流通過程中須先經過儲存場集中，再視末端業者之需求分批運送。而部分民營業者所設置的儲存場位於市區，如此可能對都市環境、衛生與公共安全帶來負面影響。因此，本研究主張在回收系統中設置共用廢油儲存場，共同成立專門機構或企業進行管理，如此除了能降低回收業者之營運成本（如場地租金、人事與維護費用等），更能進一步建立資訊管理系統，記錄廢食用油的供需數量與來源等資訊，有助於政府主管機關對廢油產源與流向之掌控。

2. 輔導成立廢食用油回收同業公會

目前國內並無廢食用油的回收同業公會組織，各家回收業者間甚少有正式交流之機會，廢食用油的收購成本亦無公定行情，而各業者較少透過共同購買的方式與前端與末端機關進行議價，以致於回收業者在整個流通過程中往往是價格接受者。根據產業訪談之結果，多家貿易型回收業者認為成立公會組織對於回收產業應有所助益。故本研究建議政府相關單位可研議推動廢食用油回收產業成立同業公會組織，透過系統化的組織機構加強現有業者之聯繫，提升整體產業競爭力，以促進廢食用油資源化之發展。

(二)政府主管機關

1. 設置廢食用油管制資訊中心

在現有的行政院環保署已建置的「事業廢棄物管制資訊網」中，廢食用油為申報項目之一，本研究建議可以此為基礎，增設廢食用油管制資訊專區，或是建置獨立管制機構與資料庫，詳細記錄廢食用油的產出與流向等相關數量，有利於掌握其供

需與流通狀況，提升資訊處理之機能與效率。

2. 加強廢食用油之違規取締

事業所產出的廢食用油隸屬於經濟部工業局所管轄，然而查核、取締等工作則是由地方政府環保局或消防機關（如清潔大隊、消防大隊等）執行，易造成權責不分與業者經營上之困擾。本研究建議政府主管機關應加強彼此間的橫向聯繫與溝通，並可由中央政府機關（經濟部或環保署）主導成立專案小組，或是透過修訂法令以確定取締工作之責任範圍，以杜絕非法情事之發生。

(三)學術及研究單位

1. 研發資源化技術與用途

現今廢食用油雖已有穩定需求與再生用途，但世界先進各國仍持續研究各種再生用途及其加工或處理技術，例如再生率更高的生質柴油製程、燃料利用與發電用途、微生物分解廢油技術、廢油凝固技術等（朱燕華，1994）；反觀國內學術研究單位對於廢食用油再生技術之研究並不多見。因此本研究建議國內各學術研究機關，積極研發各種高經濟價值之技術，特別是替代性能源用途。

2. 加強產源與流量之追蹤能力

對於目前廢食用油的回收現況，要如何掌握其產源與流向是主要問題所在，這也是本研究所擬定之回收系統之目的之一。若能完成回收系統的建置，應可強化流通過程中的資訊管理機制，並提供了較詳細且正確的數量資料，有利於後續研究者進行各項數據之量化分析，例如估算國內廢食用油之產量、回收率等，其研究成果亦有助於主管機關之推廣與管制工作。

第七章 結論與建議

一、結論

本研究透過文獻收集與分析，初步瞭解國內外廢食用油資源化概況，並實地走訪國內回收再利用產業、政府主管機關與學術研究單位，深入探究國內廢食用油之流通現況與問題所在，進而以流通之學理與概念加以解釋及分析，歸納其流通機能之組合與差異。根據研究結果，考量國內產業現況與未來可行性，研擬一適合我國資源化發展與推動之廢食用油回收系統，並參酌回收流通架構之模型中所各流通機關之關係與機能組合，規劃一系列相關配合事項與制度，以輔助該回收系統之順利運作，並可供未來政府在資源化工作實施與推動之參考。本研究結論整理如下：

(一)關於國內廢食用油流通現況

1. 廢食用油之產量與流向不明
2. 主管機關之管控未能徹底執行
3. 資源化產業缺乏輔導及整體規畫
4. 再生用途與經濟效益尚有發展空間

(二)關於國外廢食用油流通現況

1. 回收觀念與體制成熟
2. 實施社會全體責任制度以提高回收率
3. 相關法規與配套措施完善而明確
4. 積極開發先進再生利用技術

(三)回收流通架構建立與分析

1. 三類型回收型態共存於現行流通架構
2. 流通機能組合之差異係因應不同的需給關係
3. 設置並強化廢食用油管制資訊中心
4. 設置高機能性之儲存場提高品質性機能
5. 重新規劃具可行性與前瞻性之流通機構與體系

(四)相關配合事項與制度

1. 確立主管機關之權責
2. 建議並修訂相關法令條文之內容
3. 制定資源化獎勵與罰責辦法
4. 整合回收再利用產業與資源重新分配
5. 輔導高經濟效益之再生利用產業發展
6. 制定主管機關稽查機制與流程
7. 加強廢食用油之流向追溯機能
8. 開發具高度發展性與經濟價值之再生用途
9. 積極投入資訊管理系統
10. 倡導減廢與回收再利用之概念
11. 推廣資源循環並落實於基礎教育

二、建議

廢食用油為一具有高度經濟價值之可回收之資源，然而因國內環保觀念與執行能力之不足，造成廢食用油尚未全面性納入回收體系之中。而主管機關在有限的人、物力資源的情況下，未能積極推廣回收觀念，也無法嚴格管控相關資源化產業、掌握其產源與流向，造成部分廢食用油流入不法用途，實為可惜。而廢食用油回收系統與制度之建立，涉及諸多社會層面與環結，須透過長期經且而逐次進行。而本研究研擬之廢食用油回收系統，已初步規劃其建構內容與配合事項，對於國內資源化產業發展以及改善整體環境，應有所助益。建議政府相關單位與產業全體，可參考本研究結果進行廢食用油資源化之推動與發展，期能跟上世界先進各國之腳步，建立資源循環型社會，達成永續發展之最終目標。

參考文獻

【中文部分】

1. 環保事業網 編著；朱麗真 譯（2005）垃圾變黃金：二十一世紀企業環保新事業．新技術。台北，台灣：商周出版。
2. 楊盛行、林正芳、王繼國（2003）廢棄物處理與再利用。台北，台灣：文芳印刷事務有限公司。
3. 潘淑滿（2003）質性研究 - 理論與應用。台北，台灣：心理出版社。
4. 財團法人台灣綠色生產力基金會（2001）再利用技術及資源化產品導覽。台北，台灣：經濟部工業局。
5. Nachmias, David Nachmias 著；潘明宏、陳志瑋 譯（2001）社會科學研究方法，頁 297-305。台北，台灣：韋伯文化。
6. 財團法人台灣產業服務基金會（1999）食品工業減廢及廢棄物資源化技術手冊。台北，台灣：經濟部工業局。
7. 財團法人中技社綠色技術發展中心（1999）廢棄物資源化技術資料彙編。台北，台灣：經濟部工業局。
8. 財團法人中國技術發展社（1995）中華民國工業減廢白皮書。台北，台灣：經濟部工業局。
9. Thomas Herzog 著；朱柔若 譯（1996）社會科學研究方法與資料分析。台北，台灣：揚智文化。
10. 謝錦松、黃正義（1993）固體廢棄物處理台北，台灣：淑馨出版社。
11. 鄭宏德（1999）廢食用油資源化回收技術介紹。工業污染防治報導 12(135):4-5。
12. 楊義榮（1998）國內廢食用油與廢棧板之回收資源化。工業簡訊 28(7):41-56。
13. 鄭宏德、黃錦明（1997）淺談日本廢食用油之管理與再利用。工業污染防治報導 10(110):6-7。
14. 朱燕華（1994）日本廢食用油處理方式簡介。食品工業 26(8):23-26。

15. 財團法人霞山會 (2001) 日本相繼實施各種資源再生法，日本展望，2001年6月號。
16. 古晏菁、張明倉 (1998) 台灣地區事業廢棄物總量調查推估及分析，工業污染防治報導，第125期。
17. 詹益亮、李聰明 (1995) 台灣地區利用廢棄物發電之可行性。第十屆廢棄物處理技術研討會論文集，國立成功大學環境工程學系。
18. 內政部建築研究所 (2000) 建築廢棄物回收系統制度之研究。內政部建研究研究計畫成果報告，內政部建研究所。
19. 留啟民 (2003) 臺灣地區廚餘資源化之經濟效益與可行性分析，國立高雄師範大學，環境教育研究所碩士論文。
20. 李崇德 (2001) 建築廢棄物回收系統制度之研究，國立中央大學，土木工程研究所碩士論文。

【西文部分】

21. 西村林 (1993) 現代流通論，頁15-42。東京，日本：中央經濟社。
22. Zhang Y, Dube MA, McLean DD, Kates M, 2003, "Biodiesel production from waste cooking oil: 1. Process design and technological assessment," *bioresour Technol*; 89(1):1-16.
23. Zhang Y, Dube MA, McLean DD, Kates M, 2003, "Biodiesel production from waste cooking oil: 2. Economic assessment and sensitivity analysis," *Bioresour Technol*; 90(3):229-40.
24. Ma, F., Hanna, M.A., 1999, "Biodiesel production : a review, *Bioresource Technology*".

【網路資源】

25. 中華民國行政院環保署網站：
<http://www.epa.gov.tw/main/index.asp>
26. 中華民國經濟部工業局網站：
<http://www.moeaidb.gov.tw/portal/index.jsp>
27. 行政院環保署 - 事業廢棄物管網資訊網站：
<http://waste.epa.gov.tw/prog/IndexFrame.asp>
28. 經濟部工業局 - 工業再生資源流通網站：
<http://www.iw-exchange.org.tw/index.asp>

29. 經濟部工業局 - 資源化工業網站：
<http://proj.moeaidb.gov.tw/riw/>
30. 台灣區植物油製煉同業公會網站：
<http://tvoa.industry.org.tw/>
31. 台灣新日化股份有限公司網站：
<http://www.tnjc.com.tw/index.asp?lang=1>
32. 美國黃豆協會在台辦事處網站：
<http://www.soybean.org.tw/>
33. 香港特別行政區政府環境保護署網站：
<http://www.epd.gov.hk/epd/cindex.html>
34. 新加坡環境保護署網站：
<http://www.env.gov.sg/>
35. 日本環境保護署網站：
<http://www.env.go.jp/en/index.html>
36. 日本冷凍食品協會網站：
<http://www.reishokukyo.or.jp/>