

## 審計創新與變革

# 導入方案評估及運用 QGIS 等多元工具查核糧食結構與安全供應情形

林昭君、鄧博聰

(審計部教育農林審計處薦任審計、薦任審計)

政府為確保國內糧食供應及穩定糧食價格，實施稻穀保價收購政策，又為調整農作產業結構，執行獎勵稻田轉（契）作等措施，惟執行結果我國稻米產量仍超逾國內稻米供需平衡量，雜糧則高度仰賴進口供應，糧食自給率逐年下降，糧食安全存有隱形風險，凸顯政府資源配置有待評估。本文介紹審計人員創新導入方案評估及競合理論，並結合 QGIS、網頁爬蟲等多元工具，深入剖析糧食結構與安全供應情形，提升審計查核效率，可供其他審計機關參考。

## 壹、前言

按臺灣永續發展目標核心目標 2「確保糧食安全，消除飢餓，促進永續農業」列有確保國民都取得安全及營養均衡且足夠的糧食之具體目標。稻米為我國重要糧食作物，政府為確保國內糧食供應及穩定糧食價格，自 63 年度起實施稻穀保價收

購政策；嗣為調整農作產業結構，推動綠色環境給付計畫，鼓勵稻農種植具進口替代及外銷潛力之契作戰略作物等。又農業部為維護農業生產環境資源及因應氣候變遷維護糧食安全，陸續實施農業環境基本給付、水稻收入保險及水資源競用區〔包括石門水庫、寶山水庫（上坪堰）、明德水庫、鯉魚潭水庫（下游灌區）、石岡壩

（部分灌區）及曾文—烏山頭水庫等 6 個水庫灌區〕大區輪作等措施，惟仍屢有優良農地未持續維持農用，且水資源競用區仍持續種植用水量偏高之水稻等情事發生，增加糧食安全生產之潛存風險。為瞭解政府調整農作產業結構之補貼資源配置效率，審計人員創新導入方案評估、競合理論等社會科學方法，剖析政府維護國產糧食結構與安全供應所面臨之困境及可行解決方案，並探究獎勵稻作生產與減產之補貼資源配置情形；另結合 QGIS、網頁爬蟲等多元工具輔助查核，發掘問題癥結，據以研提完善農作產業結構之制度與措施之具體建議意見，協助提升政府施政效能，維護農業生產環境。

## 貳、問題分析

據農業部統計，113 年度我國糧食自給率為 30.7%，遠低於 100 年全國糧食安

全會議結論所訂「提高糧食自給率，增加國產糧食生產及消費，並設定 2020 年糧食自給率達 40%」目標，且 113 年度雜糧進口比率仍高達 94.24%，高度仰賴進口供應（表 1）；另依全國國土計畫國土功能分區之劃設原則，考量全國糧食安全，及國土空間發展與成長管理策略，規劃在國外農產品輸入受阻時，國內應維持供糧食生產之農地資源總量面積 74 萬至 81 萬公頃，惟據農業部農業及農地資源盤查結果，113 年度為 69 萬 4,380 公頃（表 2），較 110 年度之 71 萬 4,423 公頃減少 2 萬餘公頃，且未達國內應維持供糧食生產之農地資源總量面積 74 萬至 81 萬公頃。茲將我國糧食結構與安全供應之潛在問題分析如次：

一、政府為確保國內糧食供應及穩定糧食價格，實施稻穀保價收購政策，另為調整農作產業結構推動綠色環境給付計畫，獎勵稻作生

表 1 雜糧作物產量及進口量

單位：公噸、%

年度 項目	107	108	109	110	111	112	113
國產雜糧	499,111	456,133	533,071	497,082	527,208	491,025	523,175
進口雜糧	8,225,325	8,980,794	8,595,843	8,416,073	8,850,913	8,149,885	8,561,160
雜糧進口 比率	94.28	95.17	94.16	94.42	94.38	94.32	94.24

註：1. 雜糧進口比率 = 進口量 ÷ (進口量 + 國產量) × 100%。

2. 資料來源：整理自農糧署提供資料。

表 2 農地資源盤查列為可供糧食生產土地面積

單位：公頃

年度	合計	農糧作物	養殖魚塢	畜牧使用	潛在可供農業使用
110	714,423	545,709	44,686	11,191	112,837
111	701,351	537,044	44,625	10,394	109,288
112	695,940	532,523	43,610	9,935	109,872
113	694,380	527,351	43,573	8,664	114,792

資料來源：整理自農業部農業及農地資源盤查結果查詢圖台公告資料。

**產與減產政策併行，不僅政策效果互為抵銷，且執行結果稻米產量過剩，雜糧則仰賴進口，糧食自給率逐年下降，補貼資源配置效率有待評估**

政府為確保國內糧食供應及穩定糧食價格，實施稻穀保價收購政策，惟因國人飲食習慣改變，稻米產量過剩。農業部為因應國內稻米供過於求及雜糧自給率偏低等問題，自 107 至 114 年度推動綠色環境給付計畫（原計畫名稱為對地綠色環境給付計畫，於 111 年度更名），執行獎勵稻田轉（契）作等措施（即獎勵稻作減產），期達成「調整農作產業結構，提升國產糧食供應」及「促進友善環境耕作，確保農業永續經營」等計畫目標。據農業部統計，107 至 113 年度政府執行稻穀保價收購政策與綠色環境給付計畫之經費，分別為 782 億 4,035 萬餘元及 551 億 1,880 萬餘元，惟截至 113 年底止，稻作種植面

積 24.03 萬公頃，生產量 154 萬餘公噸，仍超逾國內稻米供需平衡之種植面積 23 萬公頃（或生產量 116 萬公噸），倘加計 113 年度稻作四選三措施強制調減之稻作種植面積 3.23 萬公頃，則上升至 27 萬餘公頃，稻作產業經營為主之種植面積未顯著下降；至於 107 至 113 年度雜糧進口比率介於 94.16%至 95.17%之間（同表 1），顯示我國雜糧供應仍高度仰賴進口，獎勵稻作生產與減產政策併行，不僅政策效果互為抵銷，亦造成政府財政沉重負擔，且執行結果稻米產量過剩，雜糧則仰賴進口，糧食自給率逐年下降，政府資源配置有待評估。

**二、補助優良農地維持農用相關措施，未能連結其對糧食生產貢獻、土地使用管制強度，不利維護國內有限農業生產環境資源**

農業部為維護國內有限農業生產環

境資源，及銜接未來國土計畫法農業發展地區劃設，擴大綠色環境給付計畫實施對象，自 109 年起，新增針對非都市土地特定農業區及一般農業區之農牧用地，且維持農糧作物生產使用者，核予農業環境基本給付每期作每公頃 5,000 元，以彰顯政府對農地維護之重視，鼓勵落實農地農耕，惟獎助內容未按其對糧食生產貢獻、土地使用管制強度實施分級（彈性）給付方案，不利維護國內有限農業生產環境資源。

### 三、推動水稻收入保險以降低稻農對公糧收購依賴性，攸關我國稻作結構轉型及稻米產業競爭力，惟水稻收入保險不易取代稻作直接給付，反而引導農民轉回參與稻穀保價收購，不利我國稻作產業轉型

農業部自 107 年起於綠色環境給付計畫，推動稻作直接給付，鼓勵生產高品質稻米之農友不參與稻穀保價收購，並依期作別給與每公頃 1.35 萬元與 1 萬元之稻作直接給付。又該部鑑於稻作直接給付實施後，國產稻米仍供過於求，且為因應氣候變遷及提高稻作產業競爭力，並降低稻農對公糧收購依賴性，自 111 年起推動水稻收入保險取代稻作直接給付，惟水稻收入保險具給付不確定性，不易取代稻作直接給付，反而引導農民轉回參與稻穀保價收購，不利我國稻作產業轉型。

## 參、創新查核技術方法

審計機關以往查核多聚焦收購稻穀之去化及倉儲成本、各項環境給付有無重複發放，尚未針對相關補助政策（計畫）因競合產生效果抵銷之影響，進行政策面及制度面之查核。為強化資料蒐集及拓增查核面向，本案運用文獻分析法爬梳稻穀保價收購政策推動過程、日韓等國加入 WTO 後之因應策略，及綠色環境給付計畫各項補貼措施執行效益與歐盟優良實務，並利用公共政策網路參與平臺蒐集利害關係人意見，諮詢政治大學公共行政學系施教授能傑，導入方案評估及運用多元審計技術辦理查核，協助剖析政府維護國產糧食結構與安全供應所面臨之困境及可行解決方案。茲將相關審計查核技術與方法說明如次：

### 一、導入方案評估，透過全程諮詢專家學者協助確保評核結果符合預計查核目標

方案評估係運用系統性、質性研究、量化研究等方法分析資料、蒐集證據，以客觀判斷方案之成效與影響。為避免查核議題因侷限合規性審計缺乏系統性，並確保各議題選用適當研究方法及確保查核意見之客觀性，本案採取過程評估，主要目的係全程諮詢專家學者指導本案查核人

員，運用設定之質性、量化及數位審計方法即時追蹤或檢視方案（查核標的）執行過程與相關產出，並協助查核人員調整查核意見方向，俾確保評核結果符合預計查核目標。

## 二、運用競合理論探究獎勵稻作生產與減產之補貼資源配置情形，發掘兩者存有競爭關係而抵銷政策效果

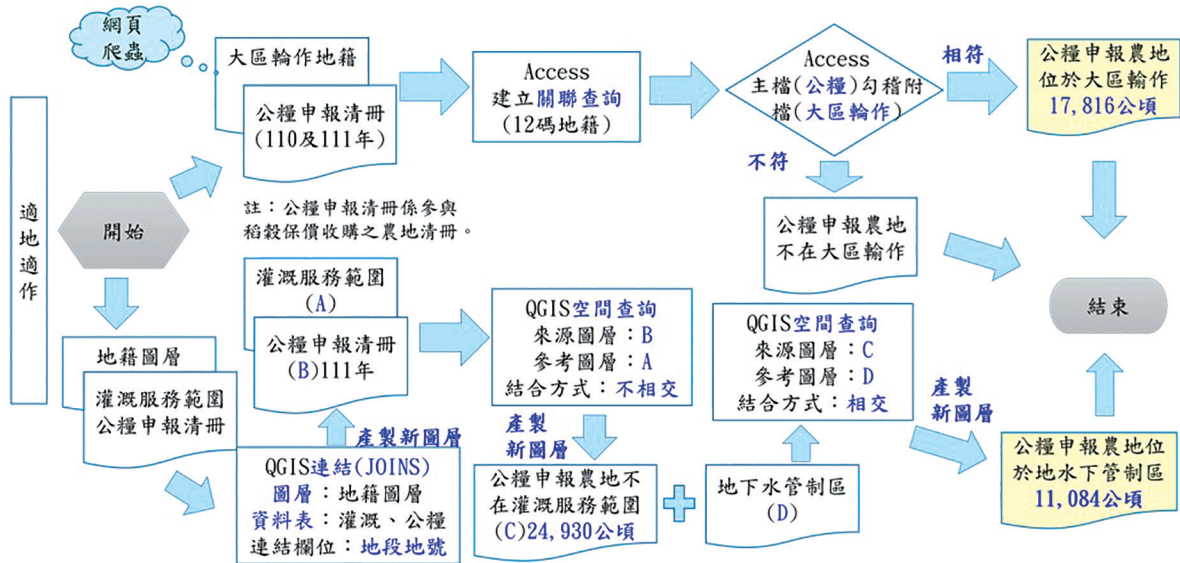
政府推動綠色環境給付計畫，鼓勵稻農種植具進口替代及外銷潛力之雜糧作物，惟雜糧進口價格低廉，國產雜糧產銷體系未臻健全且保價收購政策長期支撐稻米價格，稻農無須擔憂產銷問題，本案運用競合理論探究政府獎勵稻作生產與減產之補貼資源配置情形，發掘兩者存有競爭關係而抵銷政策效果，而相互競爭結果，影響農民轉作雜糧意願。經統計 107 至 113 年度獎勵稻作生產與減產之支出達 1,333 億 5,916 萬餘元，惟同期間國產雜糧種植面積介於 7.30 萬公頃至 8.30 萬公頃間，遠低於臺灣永續發展目標 2.1「確保國民都取得安全及營養均衡且足夠的糧食」之具體目標（114 年度糧作物面積 11 萬公頃），亟待優化補貼資源配置策略。

## 三、運用網頁爬蟲工具自動擷取巨量資料，並運用 QGIS 套疊相關跨域圖層，分析參與稻穀保價收購之農地是否適地適作及耗用水資源

為查核持續種植水稻並參與稻穀保價收購之農地位於水資源競用區（大區輪作分區）及地下水管制區情形，須取得農田水利署網站公告之大區輪作地籍資料，惟其筆數高達 32 萬餘筆，以每個頁面 30 筆資料方式公告，共計 9,871 個頁面，且因上開公告資料不提供檔案下載，如人工逐頁複製，須消耗大量時間，爰創新運用網頁爬蟲工具（Chrome 擴充功能之 instant data scraper），僅花費 7 小時即全數擷取（圖 1）。復將擷取資料、參與稻穀保價收購（繳交公糧）之農地、農田灌溉服務區、地下水管制區等圖層匯入 QGIS 套疊分析，發現參與稻穀保價收購（繳交公糧）之農地位於灌溉服務範圍外，及地下水管制區、水資源競用區（大區輪作分區）內，其面積分別為 2 萬 4,930 公頃、1 萬 1,084 公頃、1 萬 7,816 公頃，顯示該等水資源貧乏地區農民未考量當地環境缺乏水源，持續種植用水量偏高之水稻，甚有抽取地下水灌溉情形。如地下淡水抽取量超出大自然補注速率，海水流入淡水之含水層，將增加土地鹽化不能耕作之風險，亟待導引農民依其農地土壤特性種植適作農作物。

## 四、運用競合理論及 Excel 分析跨域資料發現，水稻收入保險具給付不確定性，不易取代稻作直接給付，反而引導農民轉回參與稻穀保價收購

圖 1 參與稻穀保價收購之農地是否適地適作分析流程圖



資料來源：作者繪製。

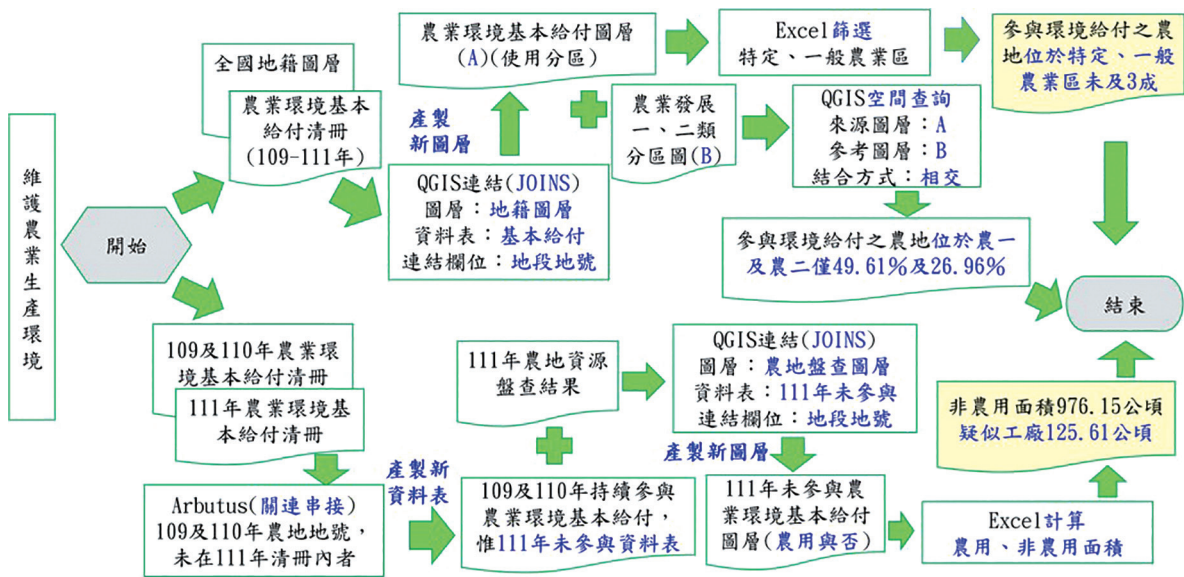
經運用競合理論分析發現，稻農加水稻收入保險須因天然災害或其他事故致平均產量減損，始可獲得理賠，相較稻作直接給付條件只要不繳交公糧即獲直接給付，具有收入不確定性；如保險理賠條件及給付標準缺乏誘因，不易取代稻作直接給付。復經運用 Excel 分析參與稻穀保價收購及稻作直接給付、農業金融署水稻收入保險等跨域資料，發現 107 至 110 年度第 1 期作逾 4 成參與稻作直接給付之農地，111 年度未投保加強型水稻收入保險，反而轉回參與稻穀保價收購繳交公糧，亟待研謀改善，以免影響我國稻作產業轉型。

五、引用歐盟交叉遵守 (cross-compliance) 條件之作法，並結

合 QGIS 軟體套疊跨域圖層，協助檢視農業補貼資源能否維護有限農業生產環境

歐盟的交叉遵守 (cross compliance) 條件，係要求農民必須符合環境相關標準時，始能獲得政府農業補貼。農業部為維護國內農業生產環境資源，自 109 年起新增針對非都市土地特定、一般農業區之農牧用地，且維持農糧作物生產使用者，核予「農業環境基本給付」。本案運用 QGIS 軟體分析農業環境基本給付清冊、國土計畫功能分區圖、農地資源盤查結果等圖層，發現國土計畫第一類及第二類農業發展地區參與農業環境基本給付僅 49.61% 及 26.96%，且未參與者約有 5% 變更為非農業使用 (圖 2)，顯示補助策

圖 2 農業補貼資源是否能維護農業生產環境分析流程圖



資料來源：作者繪製。

略難以有效維護有限農業生產環境資源，亟待參考歐盟優良實務，強化補貼對象履行維護農地環境之義務，並銜接國土計畫法功能分區研擬分級（或彈性）給付。

## 肆、審計結果與影響

經運用上開多元審計技術與方法，蒐集足夠且適切之審計證據，據以提出審計意見。茲將本案產生之質性及量化績效，分述如次：

### 一、導入競合理論探究農作產業結構，促請優化補貼資源配置策略

本案研析政府推動綠色環境給付計畫，調減稻作面積，又持續實施稻穀保價收購政策，提供鼓勵稻作生產誘因，鼓勵

生產與減產政策併行，造成財政沉重負擔；且上開兩項政策造成相互競爭結果，影響農民轉作雜糧意願，抵銷政策效果。經促請農業部優化補貼資源配置策略，業獲該部參採，於 114 年度推動「1 集、2 轉、3 加 3」稻米產業精進政策，並於糧食產業全面升級計畫強化推動力道，其中「1 集」鼓勵農民加入稻米集團產區，加碼獎勵金每公頃 1 萬元，種植優質品種獎勵金提高至每公頃 1 萬 3,200 元，並鼓勵集團產區營運主體拓展外銷，以提升優質品種及品牌競爭力。

### 二、創新運用網頁爬蟲工具及結合 QGIS、Excel 及 Arbutus 等軟體分析參與保價收購之農地位於

### 水資源競用區等情形，促請導引稻農轉（契）作

創新運用網頁爬蟲工具（Chrome 擴充功能）及結合 QGIS 等軟體分析發現，參與稻穀保價收購之農地位於水資源競用區等情事，經促請農業部導引稻農轉作，業獲該部參採，於 114 年度推動「1 集、2 轉、3 加 3」稻米產業精進政策之「2 轉」措施，加強推動旱作雜糧，包含第 1 期作針對易缺水之水庫灌區及雲林高鐵沿線顯著地層下陷區，轉旱作節水獎勵金提高每公頃 2 萬元，第 2 期作針對原種稻土地，經輔導轉種植綠色環境給付計畫之轉（契）作作物及地方特色作物者，加碼不種稻轉作獎勵每公頃 1.5 萬元，參與雜糧集團產區契作提高獎勵每公頃至 2 萬元。為強化契作契銷連結，獎勵雜糧集團產區營運主體每公頃 1.5 萬元，並提高農機設備補助比例等，導引農民適地適作及減少耗用水資源。

### 三、運用跨域資料分析水稻收入保險推動成效欠佳，促請增加投保誘因

運用跨域資料分析水稻收入保險推動成效欠佳，促請農業部增加投保誘因，業獲該部查復參採，於 114 年度推動「1 集、2 轉、3 加 3」稻米產業精進政策之「3 加 3」措施，推動公糧導入水稻收入加強型保險，提高保險理賠金額，目標價格每公

斤至少提高 3 元，提高農民收益保障，促進稻米產業升級。

### 四、運用 QGIS 軟體分析農業環境基本給付難以維持農地農用，促請檢討補助策略

運用 QGIS 軟體分析，發現農業環境基本給付之補助策略難以有效維持農地農用，經促請農業部檢討及規劃分級給付方案，業獲該部查復將評估以「加碼」或「新措施」方式優先投注資源於第一類農業發展地區，並配合各市縣國土計畫分區圖實施日期辦理。

### 伍、結語

確保糧食安全自主為政府重要施政議題，亦為我國永續發展目標。本案運用社會科學結合多元數位審計工具之查核方式，創新導入方案評估及競合理論等社會科學評估方法，協助剖析政府維護國產糧食結構與安全供應所面臨之困境及可行解決方案，並結合 QGIS、網頁爬蟲等多元工具，套疊與分析相關跨域資料與圖層，協助農業部檢視國產糧食結構與安全供應之制度缺失及潛在風險，並提出建議意見，促請該部強化補貼資源配置效率，維護農業生產環境，經農業部參採並研謀改善措施，相關技術方法可供其他審計單位參考。❖