

有效利用水資源～ 建立雲嘉南地區適當的耕作制度

文／圖 ■ 詹碧連 吳炎融 游添榮

前言

隨著人口的增加及經濟的成長，對水資源的需求日增，而農業生產中所需的水資源，逐漸受到民生及工業用水所排擠。現今氣候極端現象造成水源不足隨時可能發生，在易發生缺水環境下，如何利用有限的水資源以生產較多的糧食將是日趨重要的工作。

目前國內生產的糧食自給率低，除稻米可自給自足外，其餘如玉米、大豆及小麥等糧食均需依賴進口。然而種植水稻其生長過程需要較多的水量。而生長雜糧作物如飼料玉米及大豆所需的水量約水稻的23%。

農委會自民國80年代起辦理「水旱田利用調整工作」，本場針對雲嘉南地區的農田，利用水旱田耕作模式調整，瞭解不同稻田輪作體系，其水資源的需求量和作物產量及經濟效益，期建立適當的耕作制度，提高國內糧食自給率。

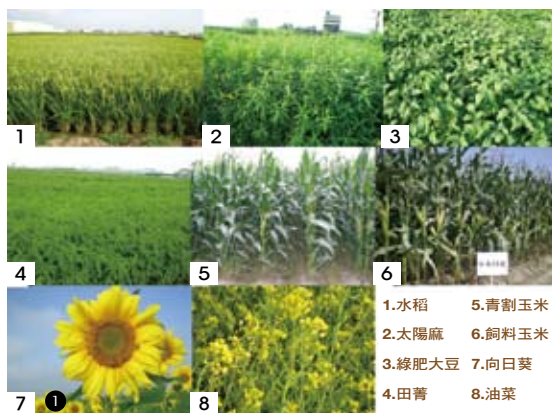
水旱田耕作模式調整體系的建立

考量雲嘉南地區的部份農地休耕是種植綠肥作物，所以作物的選擇分別有綠肥作物如綠肥大豆、太陽麻、景觀綠肥向日葵、油菜、田菁及無產銷失衡之作物如飼料玉米及青割玉米，以及台灣最重要的糧食作物水稻，建立了六種模式的耕作體系如表1。

綠肥大豆、太陽麻、景觀綠肥向日葵、油菜、田菁等休耕綠肥作物生育期間不予灌溉，只依賴降雨。各處理的耕作體系每公頃田間總用水量（降雨量加灌溉水量）（如圖2），以處理A：（水稻－水稻）之總用水量最高達34,407立方公尺，之後依序為

表1、耕作制度處理別

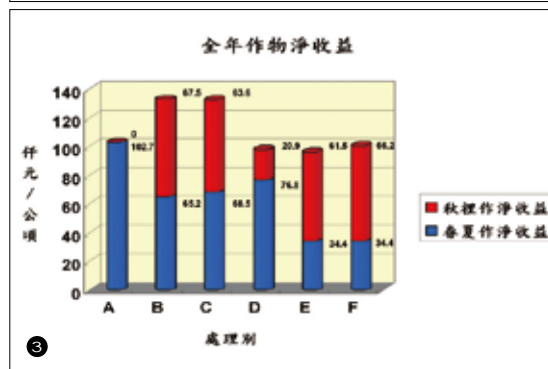
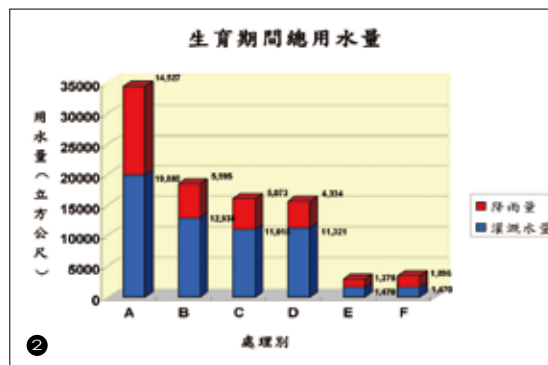
| 處理 | 春作 | 夏作 | 秋作 | 裡作 |
|----|------|----|---------|----|
| A | 水稻 | 水稻 | — | — |
| B | 水稻 | 田菁 | 飼料玉米 | — |
| C | 水稻 | 田菁 | 青割玉米 | — |
| D | 水稻 | — | 景觀綠肥向日葵 | 油菜 |
| E | 綠肥大豆 | — | 青割玉米 | — |
| F | 太陽麻 | — | 飼料玉米 | — |



處理B：（水稻－田菁－飼料玉米）之18,533立方公尺，處理C：（水稻－田菁－青割玉米）之16,089立方公尺，處理D：（水稻－景觀綠肥向日葵－油菜）之15,655立方公尺，處理F：（太陽麻－飼料玉米）之3,366立方公尺，而以處理E：（綠肥大豆－青割玉米）之2,845立方公尺最少。

不同耕作體系中之全年作物淨收益

各耕作制度作物之淨收益為收穫之產值扣除生產成本來計算（如表2）。在各期作之作物公頃總收益以處理C之春作水稻收益最高為78,524元，夏作田菁及裡作油菜因沒有產值及休耕轉作補貼，需生產成本分別為9,940元及13,500元，故公頃總收益為-9,940元及-13,500元。各耕作制度之全年公頃淨收益（如圖3），以處理B：（水稻－田菁－飼料玉米）之132,801元最高，較處理A：（水稻－水稻）之102,723元增加29%，處理C：（水稻－田菁－青割玉米）之132,273元也較處理A增加28%，處理F：（太陽麻－飼料玉米）之100,658元、處理D：



① 耕作制度調整試驗之作物
 ② 耕作制度調整試驗作物生育期間總用水量
 ③ 各耕作制度調整試驗之全年作物淨收益

（水稻－景觀綠肥向日葵－油菜）之97,731元及處理E：（綠肥大豆－青割玉米）之95,913元則分別較處理A減少3%、5%及7%。

不同耕作體系之全年淨收益加節省灌溉水效益

節省灌溉水效益以農業用水每立方公尺移用工業用水費5.4元計算。各耕作制度之全年公頃淨收益加節省灌溉水效益（如圖4），以處理F：（太陽麻－飼料玉米）之204,038元最高，較處理A：（水稻－水稻）之102,723元增加98%，處理E：（綠肥大豆－青割玉米）之199,293元，較處理A增

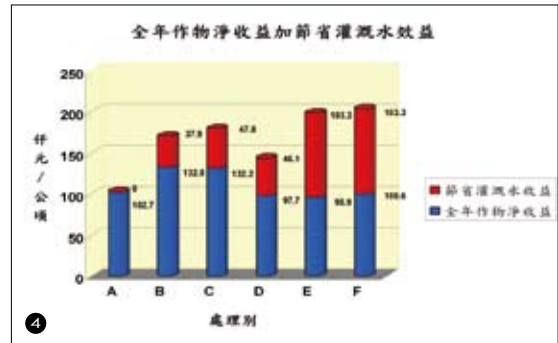
加94%，處理C：（水稻—田菁—青割玉米）之180,138元，較處理A增加75%，處理B：（水稻—田菁—飼料玉米）之170,768元，較處理A增加66%，處理D：（水稻—景觀綠肥向日葵—油菜）之143,930元，較處理A增加40%。

結語

考量農業用水移用工業用水之經濟效益，及能有效的利用水資源及提高國內糧食的自給率，且無產銷失衡之慮，以下的耕作體系可供雲嘉南地區農地參考。

處理C：水稻—田菁—青割玉米

處理B：水稻—田菁—飼料玉米



④ 各耕作制度調整試驗之全年作物淨收益加節省灌溉水效益

處理E：綠肥作物（綠肥大豆、太陽麻或田菁）—青割玉米

處理F：綠肥作物（綠肥大豆、太陽麻或田菁）—飼料玉米

表2、98及99年度耕作模式之作物平均產量、成本及收益

| 處理 期作及作物別 | 產量 (公斤/公頃) | 產值 (元/公頃) | 生產成本 (元/公頃) | 收益 (元/公頃) | 轉作補貼 (元/公頃) | 淨收益 (元/公頃) |
|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|
| (A)春作水稻 | 7,166 | 155,735 | 85,404 | 70,331 | - | 70,331 |
| (A)夏作水稻 | 6,053 | 120,222 | 87,830 | 32,392 | - | 32,392 |
| (B)春作水稻 | 8,010 | 160,628 | 85,404 | 75,224 | - | 75,224 |
| (B)夏作田菁 | 29,015 | - | 9,940 | -9,940 | - | -9,940 |
| (B)秋作飼料玉米 | 7,855 | 70,432 | 47,915 | 22,517 | 45,000 | 67,517 |
| (C)春作水稻 | 8,175 | 163,928 | 85,404 | 78,524 | - | 78,524 |
| (C)夏作田菁 | 29,300 | - | 9,940 | -9,940 | - | -9,940 |
| (C)秋作青割玉米 | 55,273 | 63,564 | 34,875 | 28,689 | 35,000 | 63,689 |
| (D)春作水稻 | 8,090 | 162,235 | 85,404 | 76,831 | - | 76,831 |
| (D)秋作向日葵 | 51,635 | - | 10,600 | -10,600 | 45,000 | 34,400 |
| (D)裡作油菜 | 17,300 | - | 13,500 | -13,500 | - | -13,500 |
| (E)春作綠肥大豆 | 36,066 | - | 10,600 | -10,600 | 45,000 | 34,400 |
| (E)秋作青割玉米 | 53,381 | 61,388 | 34,875 | 26,513 | 35,000 | 61,513 |
| (F)春作太陽麻 | 32,698 | - | 10,600 | -10,600 | 45,000 | 34,400 |
| (F)秋作飼料玉米 | 7,648 | 69,173 | 47,915 | 21,258 | 45,000 | 66,258 |

註：1.稻穀98年平均每公斤20.3元，99年平均20.1元，飼料玉米98年每公頃製作價格8元，99年為9.98元，青割玉米(98及99年)每公斤均為1.15元。

2.轉作補貼(轉作綠肥作物45,000元/公頃，轉作青割玉米35,000元/公頃，製作飼料玉米45,000元/公頃)