

苗栗苑裡水稻友善農耕 有益昆蟲之調查

陳泓如¹、Josie Lynn A. Catindig²、Buyung Hadi²、張素貞^{1*}

菲律賓國際稻米研究所

行政院農委會苗栗區農業改良場

* 聯繫人 e-mail: sujein@mdais.gov.tw

摘要

本研究於 2017 年利用苗栗縣苑裡鎮有機或友善及不同地景里山 / 里地 / 里海水田進行第一期作及第二期作生物相收集與評估，調查對象為節肢動物（昆蟲及蜘蛛），並且將其功能進行分群，發現第二期作田間收集的節肢動物物種數較一期作高，有機田物種數多於慣行田，里山及里地的物種多於里海，並在友善農耕之下水田的有益昆蟲族群之內涵有長角沼蠅及螫蜂科（Dryinidae）寄生蜂，分為水田螺類及飛蟲類的天敵，可為昆蟲多樣性指標之參考。

關鍵詞：友善農耕、有益昆蟲、水田、苗栗苑裡

引言

農業栽培對於生態環境影響一直是近年來備受關注的議題，水稻是臺灣種植面積最大的作物，2017 年農委會開始推動新農業的友善農耕之下，水稻友善農耕對農田生態的影響是需要建立的相關資訊，作為日後確認友善農耕落實的參考。生物多樣性是農業生態指標之一，而昆蟲多樣性是簡單易建立指標。水田中昆蟲除了害蟲螟蟲、褐飛蟲、瘤野螟、及稻苞蟲等外，還有其他有益或中性的昆蟲，有益昆蟲中的天敵常係因害蟲族群增長，而被吸引而來。但因慣行農民防治害蟲以藥劑為主，而藥劑直接衝擊到有益昆蟲，同時會對於環境汙染及生態的破壞，最新報導甚至提及會影響到土壤生物遺傳性分



子的成份 (Parker *et al.*, 2019)。因此，不用農藥操作方法的友善農耕可降低上所述環境衝擊外，進而維護田間昆蟲多樣性。2013 年花蓮區農業改良場調查花蓮富里有機水田，發現稻苞蟲擬寄生者之羽角姬小蜂 (*Sympiesis parnarae*)、凹頭小蜂 (*Antrocephalus* sp.)，掠食者有橙瓢蟲 (*Micraspis discolor*)、日本長腳蛛 (*Tetragnatha maxillosa*)、及螳水蠅 (*Ochthera* sp.) 5 種天敵物種 (范等, 2013)；2015 年其進一步與慈心基金會合作，將日本長腳蛛、橙瓢蟲及棲地環境營造納入綠色保育標章規範，成為臺灣水田農業生態指標之里程碑。近年來利用農業生態系理念之友善農耕經營管理農田，不但營造生物多樣性，且許多的昆蟲會進駐田中，如植食性昆蟲或肉食性昆蟲 (廖, 2016)。本調查於 2017 年利用苗栗縣苑裡鎮有機或友善及不同地景里山 / 里地 / 里海水稻田進行收集生物相與評估，調查對象為節肢動物 (昆蟲及蜘蛛)，並且將其功能進行分群，以期探討環境對節肢動物族群之影響，並期發現在友善農耕之下水田的有益昆蟲族群之內涵。

材料與方法

以苗栗縣苑裡鎮之淺山、近海、及兩個環境間的地帶，即里山 / 里地 / 里海為本研究調查樣區，並於三樣區取有機水田及慣行田為取樣點，共有六點。於水稻孕穗時期 (2017 年第一期作 6 月及第二期作 10 月) 以八字掃網方式，每點掃 20 次，取得的樣本放入 6 號封口塑膠袋。取回後以 70% 酒精將蟲體洗入透明塑膠蟲杯中。依據行政院農業委員會苗栗區農業改良場 2016 年 9 月舉辦之水稻農業生態系寄生性天敵辨識訓練班 (苗栗區農業改良場, 2016) 及農業試驗所 2017 年 6 月舉辦水稻農業生態系寄生性及捕食性昆蟲取樣及辨識手冊 (農業試驗所, 2017) 在解剖顯鏡鑑定分類之。另利用 1948 年 Shannon 指數計算多樣性指數，此指數是從每個物種的比例豐富度 P_i 中得出：

$$H = -\sum_{i=1}^S (P_i (\ln P_i))$$

S：物種的數量

P_i ：第 i 項物種的分佈

結果與討論

就 2017 年苗栗縣苑裡鎮不同農法（慣行 / 有機或友善）及不同地景（里山 / 里地 / 里海）進行第一期作及第二期作生物相收集與評估，調查對象為節肢動物（昆蟲及蜘蛛），並且將其功能進行分群。結果顯示，第一期作田間收集的節肢動物物種數較二期作高，有機田物種數多於慣行田，里山及里地的物種多於里海（表一）。在田野中，昆蟲可以分成八種角色，包含稻害者、雜草食者、捕食者、擬寄生者、授粉者、清除者、中性物種及偶訪者，各種昆蟲的角色互相影響，故可為水田生態系多樣性評估之物種。本研究的實際於田間採樣過程中，以中性物種最多，稻害者次之，捕食者及擬寄生者及其他則占比較低，就如圖一以昆蟲的分類來說，屬於雙翅目數量最多（搖蚊科及渚蠅科），而半翅目次之（飛蝨及葉蟬等）。盤點一、二期作優勢物種，華麗長腳蛛、橙瓢蟲及尼蠔屬為主要的掠食者；圓腹細蜂為兩期作皆有出現的稻椿象寄生者；中性物種以搖蚊為主。若以體型來分類，大型的昆蟲如稻蝗、蜘蛛可以在田間發現，而很多害蟲的天敵昆蟲，其實體型都很小，一般體型大概 0.1~0.5 cm，雖然不容易以肉眼觀察，卻在田間擔任重要的工作，如螯蜂科（Dryinidae）寄生蜂幼蟲寄生在褐飛蝨身上（圖一），依據 Mora-Kepfer 及 Espinoza（2009）研究指出 *Tagosodes orizicolus* 幼蟲可寄生，成蟲可捕食，是個非常有用的有益昆蟲。在水田旁有蔬菜種植的田區中發現小黑花椿象（*Orius* sp.，圖二），在第一期作的開花期才開始出現於田間，但數量不多，而在第二期作的開花時期數量即大幅上升。另外有一種螺類的寄生或捕食者長角沼蠅（*Sepedon* sp.，圖三），約有 0.7 公分，屬體型偏大者，在二期作卻只有零星的發現，國外的研究資料顯示其可寄生或捕食螺類或蝸牛等軟體動物（Heinrichs and Barrion, 2004），具減少福壽螺危害的潛在有益昆蟲之一。

為比較不同地景及水稻栽培法第一期作及第二期作之昆蟲族群豐度，將調查資料經 Shannon 指數計算，該指數為林及陸（2012）所建議，因其可用於瞭解物種層次的生物多樣性、物種多樣性的時空變化、或評估物種多樣性在干擾後的改變等多面向，本調查樣點有地景、時間變化，利用該指述所呈現的如圖四。苗栗縣苑裡鎮不同地景（里山 / 里地 / 里海）、不同期作及不同農法（慣行 / 有機或友善）之 Shannon 指數比較，里山 > 里地 > 里海，第一期作 > 第二期作，有機田與慣行田就不一定是有機田的生物豐富度



較高。此表示地景及生長氣候對於水田昆蟲豐度影響較大，栽培方法則無一定的趨勢，亦即若以昆蟲族群豐度來評估友善農耕較不適宜。對於此方面的研究，還需進一步資料調查分析來確認之。

結 語

田間的昆蟲分別有不同的功能，每個田區所能負載的生物量是固定的，而無論是地理位置、季節、人為操作等，都會對昆蟲的族群造成影響。不論是正面或是負面的影響，若能有效的利用昆蟲間的生態平衡，讓天敵與害蟲彼此制衡，則害蟲問題應不致造成嚴重危害。本研究以昆蟲族群的有益昆蟲為水稻友善農耕指標，除長腳蛛及橙瓢外，尚發現長角沼蠅及螯蜂科（Dryinidae）寄生蜂為潛在的有益昆蟲指標，而利用昆蟲族群資料計算 Shannon 指數無法突顯有機或友善農耕之生物多樣性與慣行法的差異。

誌 謝

本文係行政院農業委員會 106 年度科技計畫「強化稻作生產技術國際合作以應對氣候變遷及提升糧食自給率（IRRI）」（106 農科 -4.5.2- 國 -I2）經費支持之下，與位於菲律賓之國際水稻研究所（IRRI）農業生態研究室合作，進行臺灣苗栗縣苑裡鎮不同地景水田之節肢動物調查之初步結果，在此謹謝農委會經費補助與計畫人員趙語矜先生協助。

重要參考文獻

- 范美玲、蔡思聖、林泰佑、倪宇亭、黃鵬、李光中。2013。不同農業操作對臺灣東部水稻田無脊椎動物多樣性之影響。花蓮區農業改良場研究彙報 31：53-63。
- 林朝欽、陸聲山。2012。生物多樣性指數—Shannon 公式探源。臺灣生物多樣性研究 14：41-50。
- 廖靜蕙。2016。以友善生態系的農法達成環境永續。林業研究專訊 23：23-27。
- Heinrichs, E. A. and A. T. Barrion. 2004. Rice-feeding insects and selected natural enemies in West Africa. Edited by G. P. Hettel, IRRI, 242pp.

- Mora-Kepfer, F. and A. M. Espinoza. 2009. Parasitism and predation of the planthopper *Tagosodes orizicolus* (Homoptera: Delphacidae) by a dryinid parasitoid in Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 57 (Suppl. 1): 203-211.
- Parker, K. M., V. B. Borrero, D. M. van Leeuwen, M. A. Lever, B. Mateescu, and M. Sander. 2019. Environmental fate of RNA interference pesticides: Adsorption and degradation of double-stranded RNA molecules in agricultural soils. *Environ. Sci. Technol.* 53(6): 3027-3036. DOI: 10.1021/acs.est.8b05576.
- Shannon, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal* 27: 379-423 and 623-656.



表一、不同的地景和栽培法之稻田中節肢動物分類群數量

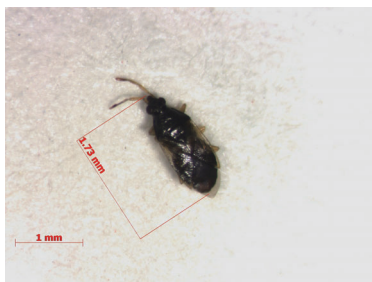
Table 1. The number of arthropod taxa in paddy fields with different landscape and cultivation methods

Code	Environment	Cultivation	No. of taxa	
			First season crop	Second season crop
M-O	Mountains	Organic	7	7
M-C	Mountains	Conventional	7	6
L-O	Land	Organic	9	6
L-C	Land	Conventional	4	4
S-O	Sea	Organic	5	4
S-C	Sea	Conventional	7	5



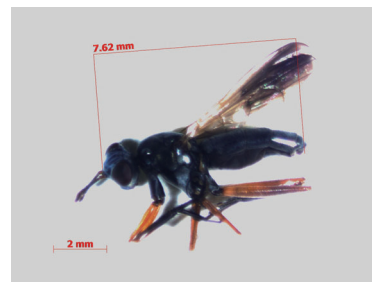
圖一、褐飛蝨身上帶有螫蜂科 (Dryinidae) 寄生蜂。

Fig. 1. Beneficial insect of Dryinidae on brown planthopper.



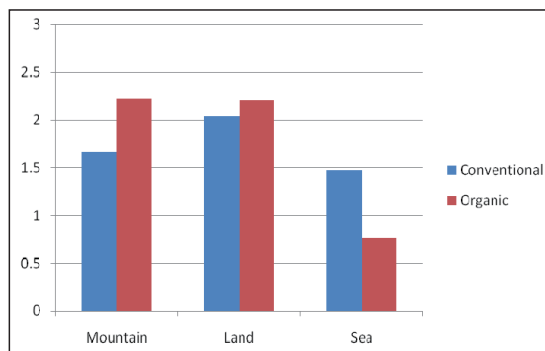
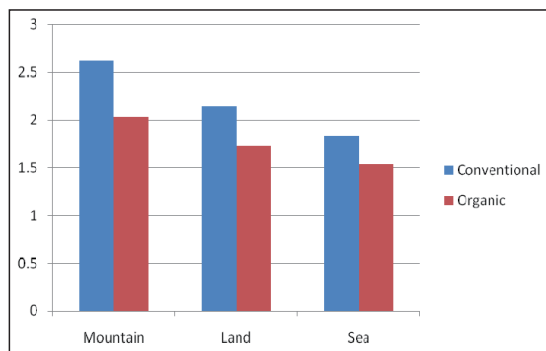
圖二、小黑花椿象 (*Orius* sp.) 捕捉小型害蟲如薊馬等的高手。2017年10月16日於里山塾田區內捕獲。

Fig. 2. Beneficial insect of *Orius* sp. captured small pests such as thistle.



圖三、雙翅目沼蠅科長角沼蠅 (*Sepedon* sp.)，2017年10月16日於苑裡苑港里水田內捕獲。

Fig. 3. *Sepedon* sp. of Dipetra was captured in Yuanli as beneficial insect.



圖四、不同地景及水稻栽培法第一期作及第二期作之昆蟲族群豐度比較。

Fig. 4. Comparisons of species richness index between conventional cultivation (C) and organic cultivation (O) at different landscapes in the first season crop (left) and the second season crop (right), respectively.

Survey on Beneficial Insects in the Paddy Fields at Yuanli in Miaoli Area, Taiwan

Hung-Ju Chen¹, Josie Lynn A. Catindig², Buyung Hadi², and Su-Jein Chang^{1*}

Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture,

Executive Yuan, Miaoli, Taiwan, R. O. C.

International Rice Research Institute, Philippines

*Contact author, email: sujein@mdais.gov.tw

Abstract

The study aimed at arthropods (insects and spiders) which was collected and evaluated from organic or friendly fields at different landscapes in Miaoli area in 2017. It was found that the number of arthropod species was collected in the field in the second season crop was higher than that in the first season crop, and the number of arthropod species in organic field was more than that in conventional field. There are more species in paddy field at land than that at Caspian. The parasitic wasp of long-horned marsh fly and chelating bee (Dryinidae) which were the natural enemies of water snail and planthopper, respectively, were found in the friendly farming in this study. These beneficial insects can be used as reference index in paddy field under friendly farming in the future.

Key words: friendly farming, beneficial insects, paddy fields, Miaoli area