2026 農業典範暨青農創新研討會

We Feed the World

一位農藝學家的承諾

與極端氣候下的農業創新思維

黃文理 教授兼學務長

國立嘉義大學 農藝學系 · 第五十屆全國十大傑出農業專家

115年10月29日 · 國立嘉義大學蘭潭校區國際會議廳

講者介紹



黃文理 教授兼學務長

國立嘉義大學

農藝學系

wlhuang@mail.ncyu.edu.tw

學歷

台灣大學農藝學系博士

榮譽

第五十屆全國十大傑出農業專家

育成品種

嘉大台南1號(嘉南珍香)、2號(嘉南晶珠)、糯3號(嘉南糯寶)

專業服務

亞洲作物學會副理事長、前台灣農藝學會理事長、作物環境與生物資訊總編輯

研究成就

超過50篇期刊論文，150篇研討會論文

演講大綱

01 農藝人的使命：餵養全世界 We Feed the World

02 極端氣候下的農業危機

03 低碳稻米研究：品種選育與栽培管理

04 科學監測：GHG量測與碳足跡LCA

05 從實驗室到市場：商品開發與價值鏈

06 農藝人的承諾與未來展望

01

農藝人的使命：We Feed the World

農藝學在永續農業中的關鍵角色

We Feed the World

農藝人的使命：餵養全世界！！！

"Can we feed the world? How can we feed the world?"

品種的改良是農藝人最大的天職，也是我們對土地最深刻的承諾

— 黃文理教授

全球糧食生產現況（FAO, 2021）

80億 2023年世界人口	**97億** 2050年預估人口	**1,163** 玉米年產量（百萬噸）
757 稻米年產量（百萬噸）	**+22%** 2050年糧食需求增加量	**1/3** 全球食物在供應鏈浪費比例

農藝學的核心角色：從作物生產到永續農業

- 🌾 作物育種（品種改良）：選育耐逆境、高產、優質的新品種，提升糧食生產韌性
- 🔬 作物生理與栽培管理：精準施肥、節水灌溉、友善環境耕作技術
- 🌍 土壤與環境永續：碳足跡盤查、溫室氣體減量、土壤健康管理
- 📊 生物技術與分子育種：QTL定位、分子標誌輔助選種（MAS）、機能基因研究
- 🔗 從農場到餐桌的價值鏈：科研成果應用於產業，推動食農教育與市場連結

02

極端氣候下的農業危機

氣候變遷對全球糧食安全的衝擊與挑戰

全球氣候變遷：不可逆的威脅（2025最新數據）

+1.28°C

1880年以來全球平均升溫幅度

1.5°C

巴黎協定警戒目標（已瀕臨突破）

×4

近代升溫速率（vs 20世紀初）

2024

歷史最暖年份（2025年次暖）

水稻生產與溫室氣體排放：不可忽視的問題

農業活動貢獻10–17%人為溫室氣體排放量，水稻生產是其中最重要的排放源之一（IPCC, 2014）

84%
全球N_2O排放
來自農業活動

47%
全球CH_4排放
來自農業活動

×28
CH_4暖化潛勢
（相對CO_2，百年）

×273
N_2O暖化潛勢
（相對CO_2，百年）

11%
水稻佔全球
可耕地面積

10.1%
水稻貢獻農業
活動碳排量

資料來源：IPCC (2014); Wang et al. (2023); FAO (2021)

當前農業發展面對的多重挑戰

環境與氣候面

- 氣候變遷、極端氣候頻率增加（熱浪、乾旱、洪澇）
- 水資源競爭加劇，農業用水壓力上升
- 農業環境污染：化肥農藥過量使用
- 溫室氣體排放限制與農業淨零目標壓力

生產與社會面

- 農村人力老化、缺工，生產成本高
- 全球人口持續增加（2050年預估97億）
- 糧食安全議題：糧食分配失衡
- 消費習慣改變：健康意識、低碳飲食

我國農業部政策框架：2040農業淨零排放

1. 減量

Reduce Carbon

品種選育、低碳栽培、精準施肥、節水灌溉，減少生產過程碳排放

2. 增匯

Enhance Sinks

強化土壤與作物固碳能力、免耕或少耕，提升生態系碳匯功能

2040

農業淨零

3. 綠趨勢

Green Trend

推動友善環境耕作，發展綠色供應鏈與標章制度

4. 循環農業

Circular Agri.

農業廢棄資源循環利用，建構資源永續循環體系

資料來源：農業部 2040農業淨零排放政策框架

03

低碳稻米研究：品種選育與栽培管理

嘉大特色水稻新品種：耐旱節水、優質低碳的創新實踐

水稻耐旱新品種選育之緣起與目標

- 💧 水稻是農業灌溉用水需求最高、CH_4與N_2O排放量最大的作物，也是台灣最重要的糧食作物
- 🌡️ 全球暖化導致極端氣候日益頻繁，農業低碳政策下，選育節水耐旱品種具有迫切必要性
- 🔍 國內外水稻品種雖多，幾乎沒有耐旱品種育成——這是本研發計畫的核心切入點
- 🤝 嘉義大學與臺南區農業改良場合作：利用粳稻品系（母本）× 陸稻（旱稻）品系（父本）雜交
- 🎯 選育目標：耐逆境、品質與產量穩定、可因應不同輪作體系的多功能新品種

育種目標與親本選擇：10年育種歷程（民國98–107年）

♀ 母本

南粳育 982055

- 台南區農業改良場選育
- 優質穩產粳稻品系
- 具香米背景
- 幼苗期耐旱
- 株高約80 cm

×

♂ 父本

CD3（陸稻）

- 嘉義茶山地區蒐集陸稻品系
- 成熟期耐旱、適應性廣
- 紅糯、穀粒大、有芒
- 株高約150 cm

世代選育流程

雜交 F1 → F2–F4 觀察試驗 → F5–F8 產量比較 → F9–F12 節水評估 → F13–F15 性狀調查 → 命名申請 品種權

三個嘉大特色水稻新品種：節水耐旱、環境韌性

嘉大台南1號
嘉南珍香 NCYU-TN1

- 早熟（一期作105-110天）
- 茉莉香米，香氣濃郁
- 節水30%條件下產量穩定
- 低GI值（白米GI=55，低GI）
- 產量：7,000 kg/ha
- 技轉：大人物農產、愷式好米、宸鈅

嘉大台南2號
嘉南晶珠 NCYU-TN2

- 中晚熟，穩產
- 抗病性佳，株型優
- 耐旱性強，減少農藥用量
- 食味品質優（冷熱飯皆宜）
- 產量：7,000 kg/ha
- 適合釀製純米大吟釀清酒

嘉大台南糯3號
嘉南糯寶 NCYU-TNW3

- 極早熟，省水省肥
- 國內首個耐旱糯米品種
- 長糯外觀+圓糯加工品質
- 甜食鹹食兩用
- 產量：8,500 kg/ha
- 技轉：彰化宏元米廠（50公頃）

NCYU-TN1 耐旱性能驗證：節水條件下產量穩定

指標	NCYU-TN1（正常灌水）	NCYU-TN1（節水38%）	TK11對照（正常灌水）	TK11對照（節水38%）
穗數/株 (PN)	18.0	10.6	16.6	4.6
每穗粒數 (GNP)	95.5	70.5	116.3	89.3
產量 (kg/ha)	7,438	2,494	6,587	984

🔑 **關鍵發現**

節水38%條件下，NCYU-TN1產量維持2,494 kg/ha（仍可生產），而對照品種TK11僅剩984 kg/ha（下降85%）。NCYU-TN1的水分利用效率（WUE）在節水條件下仍達0.872 kg/m³，為對照品種的2.5倍。

資料來源：黃文理教授研究室實測數據

04

科學監測：GHG量測與碳足跡LCA

從田間到評估：建立低碳稻米的科學基礎

整合性低碳排稻作生產體系（10大策略）

- 1️⃣ 水稻品種改良：選育低碳排、耐旱節水新品種
- 2️⃣ 精準先進灌溉技術：乾濕交替（AWD）灌溉，減少甲烷排放
- 3️⃣ 優化施肥技術：精準施肥，減少N_2O排放
- 4️⃣ 創新栽培技術：有機及友善環境耕作
- 5️⃣ 土壤健康管理 + 6️⃣ 作物殘株循環利用 + 7️⃣ 農林複合經營
- 8️⃣ GHG監測系統 + 9️⃣ LCA碳足跡盤查 + 🔟 智慧農業與管理政策

田間溫室氣體排放監測系統：Eddy Covariance通量塔

Eddy Covariance（EC）通量塔

渦流協方差法，直接量測土壤表面與大氣間垂直渦流氣體交換。搭配LI-7700（CH_4/H_2O）、LI-7500DS（CO_2/H_2O）分析儀與聲波風速計。SmartFlux系統實時處理EddyPro軟體數據。

靜態氣室法（Static Chamber）

配合EC系統進行交叉驗證，提供點位精確量測數據，特別用於施肥前後及不同栽培模式之比較研究。

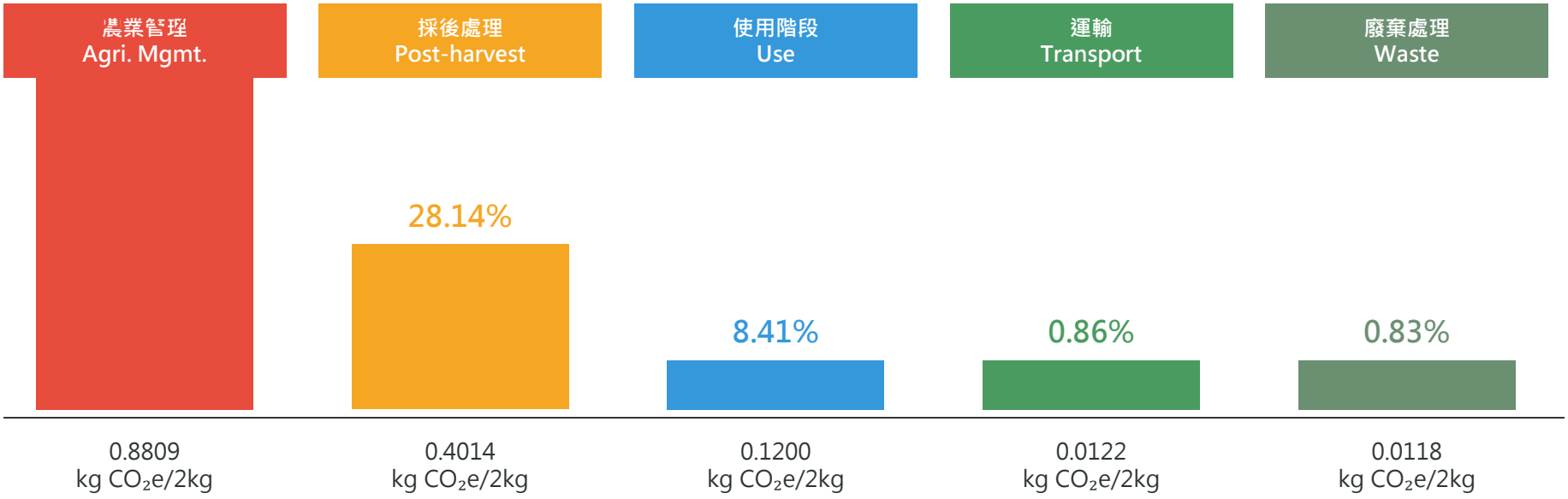
智慧水位監測系統

遠端田間水位監測、智慧水位計、雲端控制系統，精準記錄各生育期用水量，支援乾濕交替（AWD）灌溉管理。

2024年實測成果

一期稻作CH_4排放：26.33 kg/ha
二期稻作CH_4排放：84.51 kg/ha
採用AWD後，一期稻CH_4減量23%（20.27 kg/ha）

生命週期評估（LCA）：嘉大台南1號碳足跡盤查



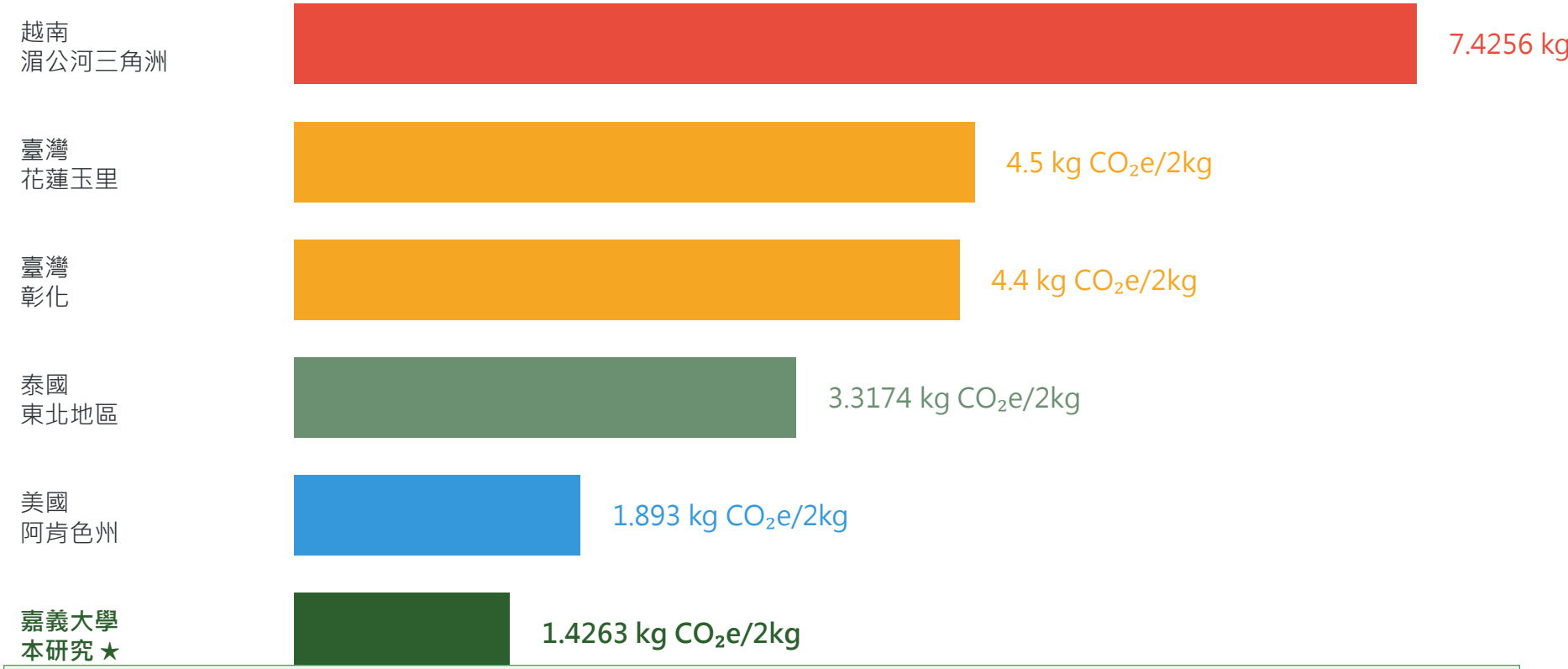
總碳足跡：1.4263 kg CO_2e / 2kg 白米（功能單位）

≈ 0.71 kg CO_2e / kg 白米

農業管理階段為最主要碳排熱點（62%），
甲烷（CH_4）、土壤與農藥肥料為重點減量方向

資料來源：台灣產品碳足跡資訊網、SimaPro資料庫、國家溫室氣體排放清冊

碳足跡國際比較：嘉大台南1號的低碳成就



🏆 嘉大台南1號碳足跡（1.4263）遠低於越南（7.43）、台灣花蓮（4.5）等地區，是國內少數具田間實測基礎的低碳稻米案例

資料整理：Dr. Chen K. W.

05

從實驗室到市場：商品開發與價值鏈

低碳米的技術移轉、產業合作與品牌建立

技術移轉與產業合作：低碳米商品化實踐

品種	技轉廠商	授權條件
嘉大台南1號	大人物農產、愷式好米、宸鈅	3年授權金 15萬元
嘉大台南2號	大人物農產	3年授權金 15萬元
嘉大台南糯3號	彰化宏元米廠	5年非專屬授權 30萬元

配合企業夥伴

無印良品 MUJI	米屋智農	芳榮米廠	東興米廠	臺灣菸酒公司

🏆 旗艦商品亮點

「晶珠美人純米大吟釀」—以低碳栽培嘉南晶珠為原料，委由臺灣菸酒公司桃園酒廠以45-50%精米步合釀造。2025年榮獲2026法國Kura Master大吟釀金賞，並入選2025台灣燈會嘉義優鮮精品。

完整農業價值鏈：從品種選育到消費者餐桌



品種選育

耐旱節水
低碳排品種

低碳栽培

乾濕交替
精準施肥

GHG監測

EC通量塔
靜態氣室

LCA碳足跡

生命週期
評估盤查

商品開發

白米清酒
啤酒加工

創新商品成果

嘉大台南1號白米	嘉南晶珠清酒（晶珠美人）	嘉大銀禧精釀啤酒 (8%)	嘉大蘭紅茶
無印良品通路合作 2022年成果發表會	2026 Kura Master 法國大吟釀金賞	低碳米釀造 獨特風味	嘉大實習茶園 百年校慶限量品

06

農藝人的承諾與未來展望

堅持信念，持續創新，永續農業的實踐之路

嘉義大學農藝研究成果總覽

3個

植物品種權水稻新品種育成

50+篇

國際期刊論文發表

40+位

指導碩士研究生

21國

2025 ACSAC11國際研討會參與國（391位）

1.4263

kg CO_2e/2kg 白米碳足跡（國際領先）

金賞

2026法國Kura Master大吟釀獎

未來展望：邁向第二次綠色革命的農藝承諾

🧬 精準育種 2.0

結合基因組選擇（GS）與AI輔助育種，提升育種效率；QTL定位加速耐旱性、低碳排等複雜性狀育種進程

🌐 智慧農業整合

無人機（UAV）遙感監測、IoT田間感測器與雲端大數據，建立精準農業管理決策平台

📋 碳標章與碳權

推動低碳稻米碳標章認證（減碳標籤），探索農業碳權交易機制，讓農民從減碳中獲得經濟效益

🌏 國際合作與輸出

亞洲作物學會（ACSAC）合作網絡，將台灣低碳農業技術向東南亞、日韓輸出，實踐真正的「We Feed the World」

"育種的工作很乏味，很孤單，如果沒有一種信念、一種堅持，真的很難持續下去。"

"我常對農藝系的學生說 We Feed the World（農藝人的使命是餵養全世界），這是何等的雄心大志，但我更希望學生能認清：Can you feed the world? How can we feed the world?"

"品種的改良可說是農藝人最大的天職。"

— 黃文理教授

敬請指教

Thank You for Your Attention

黃文理 教授兼學務長

國立嘉義大學 農藝學系

✉ wlhuang@mail.ncyu.edu.tw

研發團隊致謝

劉啟東副教授（嘉大農藝系）· 羅正宗場長（農業部高雄區農業改良場）· 陳榮坤分場長（臺南區農業改良場）

經費支持：農業部農糧署 · 臺南區農業改良場 · 國立嘉義大學