

出國報告（出國類別：其他）（視訊報告）

參加「強化農業溫室氣體盤點方法 線上研討會」摘要報告(視訊報告)

服務機關：行政院農業委員會農業試驗所

姓名職稱：陳琦玲研究員、吳秉諭助理研究員

視訊會議主辦國家：紐西蘭

視訊日期：111年6月16日11時至14時

報告日期：111年8月

壹、原由

本次線上視訊研討會是紐西蘭在 APEC 2030 糧食安全路徑圖中的一項關鍵行動項目，目的為建構 APEC 經濟體盤點農業溫室氣體排放清冊之能力，並提供政策制定者與相關研究人員經驗交流平台，以分享實際盤點農業溫室氣體排放的困境與挑戰。

本案依行政院農業委員會 111 年 5 月 18 日農際字第 1110062750 號函說明辦理，經所內推薦與簽核流程，最終決定由本所農業化學組陳琦玲研究員與筆者代表，參加 6 月 16 日由紐西蘭出資主辦、澳洲－加拿大－秘魯－菲律賓－馬來西亞－泰國－美國共同協辦的線上視訊研討會。

關鍵字：農業溫室氣體排放清冊盤點方法學 Agricultural Greenhouse Gases Inventory Methodology、亞太經濟合作會議 Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC)、農業溫室氣體全球研究聯盟 Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA)。

貳、目次

壹、原由.....	1
貳、目次.....	2
參、本文.....	3
一、前言.....	3
二、議程.....	9
表一、線上研討會議程表.....	10
三、演講翻譯與摘要.....	9
1. 介紹農業技術合作工作小組(ATCWG)相關活動.....	11
2. 至 2030 年 APEC 關於糧食安全之路線圖.....	13
3. 農民的觀點.....	15
4. 全球研究聯盟(GRA)概述.....	18
5. 農業溫室氣體排放清冊－減緩的證據基礎.....	21
6. 拉丁美洲與加勒比海經濟體清冊盤點能力建構.....	23
7. 東協經濟共同體清冊盤點能力建構.....	24
8. 太平洋經濟體清冊盤點能力建構.....	26
9. 已開發國家清冊盤點能力建構.....	28
四、心得及建議.....	31

參、本文

一、前言

根據 APEC 網頁資料(<https://www.apec.org/meeting-papers/sectoral-ministerial-meetings/food-security/2021-food-security/annex>)，在第六次糧食安全部長級會議聯合聲明中提及「邁向 2030 年的糧食安全路線圖」，茲將該文件翻譯如下。

邁向 2030 年的糧食安全路線圖

(紐西蘭，2021 年)

(目標是建構)一個開放、公平、透明、具生產力、具永續性與韌性的 APEC 食物供給系統，確保所有人皆能獲得充足、安全、可負擔與營養豐富的食物，以滿足其飲食需求與食物偏好，並達成積極健康的生活。

引言

1. 作為 APEC 經濟體，我們認為一個功能良好的食物供給系統，對於我們民眾的健康與福祉與經濟體的成功是至關重要的。
2. 作為一個群體，我們承諾彼此幫助、達成糧食安全；提升我們的糧食生產力與經濟發展水平；減少我們對環境的衝擊，包括所有人—不論性別、種族或年齡。
3. 在 2020 年 APEC 經濟體領袖共同簽署的「普特拉賈亞 2040 年願景(Putrajaya Vision 2040)」，承諾 2040 年建立一個開放、有活力、具韌性與和平的亞太社群，以造福全體人民和後代。「邁向 2030 年糧食安全路線圖」與「普特拉賈亞 2040 年願景」目標一致，並促進成員經濟體間的合作，期能從疾病大流行中達成永續與韌性的復甦。

邁向 2030 年糧食安全路線圖

4. 2030 年路線圖的原則根基於過去至今 APEC 對糧食安全工作的基礎上，包括負責糧食安全各國部長發表「2010 年新潟宣言(2010 Niigata Declaration)」，與 APEC「邁向 2020 年糧食安全路線圖」。糧食安全政策夥伴(Policy Partnership on Food Security, PPFs)與 APEC 企業諮詢委員會(APEC Business Advisory Council, ABAC)一同，領導 APEC 與論壇或分組會議的糧食安全工作。APEC 認知

到在農業糧食價值鏈上有必要採行一整套系統方法，所有領域彼此依存且須共同努力，來達成 2030 年路線圖框架與關鍵行動領域的糧食安全目標。

5. 為達此目的，PPFS 將繼續加強所有與 APEC 分組會議相關的協調合作，實現 APEC 在區域性的糧食安全工作目標，並與 APEC 跨論壇合作的指導方針一致。

6. 2030 年路線圖並不代表各地區在 2030 年達成糧食安全所需採取的所有行動。我們所有人皆活躍於關心糧食安全的國內或國際組織。2030 年路線圖代表我們認為 APEC 具有獨特的優勢，可以為各成員經濟體的發展目標和在區域內的集體成功做出貢獻。

關鍵行動領域

數位化與創新

7. Covid-19 大流行加速了數位轉型，並凸顯創新數位技術能使經濟更好地恢復和繁榮。除此之外，數位化和其他創新技術具有使糧食供應系統轉型與強化糧食安全的潛力，藉由—增加生產力與效能、最小化糧食損失或浪費、氣候變遷減緩和調適、降低成本並促進糧食貿易。

8. 為進一步推行數位化和創新工作，各經濟體致力於使 APEC 地區成為在糧食系統採用創新和互操作性方面處於世界領先地位的國家，包括通過制定糧食安全數位計畫，其中將涵蓋以下行動：

a) 至 2022 年底，評估由其他 APEC 論壇和分組會議的既有工作—此工作包括促進更廣泛採用糧食與農產品的全球數據標準，以強化製造相關技術、供應鏈可溯源性、無障礙的創新金融技術、可互操作的數位（包括貿易）檔案；辨認出應優先推動進一步工作的領域，以實現區域範圍內糧食價值鏈的可互操作性，並在 2025 年回顧相關工作進度與成效。

b) 辨認並主動鼓勵提供推廣、或促進引介創新產品和技術的政府計畫，包括支持新興技術（如智能農業）的研究和開發，並分享其他經濟體和國際組織推行成功的方法和經驗。

c) 透過必要投資和結構改革，促進和鼓勵在服務缺乏地區的寬頻數位基礎建設與網路連接等級。

d) 經濟體提供和舉辦培訓課程與／或研討會，以提高在服務欠缺社群與糧食系統

相關的數位素養和能力，如果可能則可利用現有計畫。

e)從 2022 年開始，各成員經濟體透過亞太糧食安全資訊平台(Asia Pacific Information Platform on Food Security, APiP)，對糧食供應鏈數位化與創新服務自願分享資訊與最佳實務案例。

f)獎勵公私部門投資，促進整個糧食價值鏈使用創新技術（包含可以提升效能與永續性的技術），以及對於設立階段微型、小型、中型企業(micro, small and medium size enterprises, MSMEs)投資－亦涵蓋農業食品與漁業部門的小規模生產者。

g)透過強化採收後管理與貯存技術，以及政府間各部門與企業機構間交流合作，來達到糧食儲存設施與物流運輸能力的現代化目標。

生產力

9. 為了達成 APEC 區域具包容性與永續性的成長，提升區域糧食供應系統生產力與效能勢在必行。

10. 糧食安全政策夥伴認同其他國際性（包含其他 APEC）論壇的工作重要性，此類工作包括解決供應鏈障礙和扭曲問題，改善國內或國際市場准入¹；特別是提高農業食品與漁業部門小規模生產者的生產力和收入，以及消除貧窮、飢餓、營養不良的問題。

11. 我們認知到農業和糧食的國際貿易對於達成全球糧食安全與個人充足營養至關重要。我們也認知到避免糧食供應鏈中斷對於確保穩定獲得食物十分重要。我們強調開放、公平、透明、可預測和非歧視性，並遵循世界貿易組織(World Trade Organization, WTO)規範的多邊貿易體系，對於強化市場可預測性、增加商業信心、允許貿易流通，乃至於糧食安全和營養獲得的重要性。

12. 糧食安全政策夥伴與其他相關 APEC 論壇和分組會議將採取行動解決生產力不足的問題；此類行動包括、但不僅侷限於－

a)成員經濟體探索與實施「可及時查看易腐爛貨物、並自國際邊界釋放通過」的系統最佳方案，這將減少糧食損失和浪費，並消除額外的商業成本。

b)認知一致性食品貿易標準對於糧食安全有正面影響；成員經濟體將在適當論壇中，評估透過實施彼此同意並且基於科學的國際標準、準則和建議，來提高糧食

安全的最佳實務案例研究。

c)各成員經濟體在設計和實施與食品有關非關稅措施時，應充分考慮 APEC 成員經濟體部長於 2018 年通過的「非關稅措施之跨領域原則(Cross Cutting Principles on Non-Tariff Measures)」。

d)根據「茂物目標(Bogor Goals)」與「普特拉賈亞 2040 年願景」，對糧食供應系統（包含商品、服務與投資層面）的改革進度召開回顧評估會議。

e)確認對於微型、小型、中型企業以及農業食品與漁業部門小規模生產者的生產力提升策略，並分享成功經驗或失敗教訓。

f)與糧食供應系統中的私人部門行動者密切合作，找出可能對飢餓和營養不良等方面進展構成阻礙的政策障礙，應特別專注在—

- 消除一切形式的營養不良，特別是減少五歲以下兒童的發育遲緩和消瘦；
- 提高生產力並改善小規模糧食生產者的生計，尤其是在 APEC 維持生態系統和改善田地和土壤品質的系統方面具有比較優勢的情況下；
- 增加國內和國際市場的准入機會；
- 減少糧食損失和浪費。

包容性

13. 運作良好的糧食供應系統，與將微型—小型—中型企業、婦女、青年、原住民部落和老年人納入，對最大限度地利用所有資源，改善農村、偏鄉和沿海地區的生計，並釋出 APEC 區域的全部潛力是不可或缺的。

14. 我們致力於包容性，除了以下行動外，我們還承諾通過鼓勵平衡參與所有糧食安全政策夥伴會議、研討會、概念說明、相關 APEC 文件與小組討論和論壇來促進多樣性。

a)在糧食安全政策夥伴工作排程中，實行「拉賽雷納婦女與包容性成長路徑圖(La Serena Roadmap for Women and Inclusive Growth (2019-2030))」。

b)成員經濟體分享知識和經驗，並對 APEC 如何在其糧食供應系統中，釋出包括

原住民在內多元族群的經濟潛力提供建議。

c)提供對話機會，改善食品供應系統阻礙或抑制青年參與因子的經濟知識，促進 APEC 區域青年、專家和政策制定者集體學習的能力。

d)通過有關商業建立和發展貸款計畫（包括投資和電子支付）資訊與成功經驗的分享，促成更大程度的農業食品金融包容性；並在 2022 年底之前對金融包容性的既有障礙進行評估。

永續性

15. 永續性必須是糧食供應系統共同和整體方法的核心。我們承諾一同努力以盡可能最小化糧食供應系統對環境造成的有害影響。

16. 縱使我們是一個多元化的團體，但我們仍將共同合作改善 APEC 糧食供應系統的環境影響成效；包括分享降低溫室氣體排放的研究和實務策略，氣候變遷的調適，增加永續生產（最適化資源使用與保護土地與水源），加工與消費，以及減少糧食損失與浪費。

17. 為幫助各經濟體實現本身永續發展目標，全經濟體已承諾採取以下行動—

a)在延續自願的基礎上，促進發展和最佳實務資訊共享和利用，以解決生物歧異度和自然資源耗損，以及土壤利用和水源供應等問題。

b)相互支援以改善糧食供應系統所產生的溫室氣體排放與清冊盤查。

c)分享對鼓勵責任者投資於環境友善、自然正向、具永續性的糧食生產—加工—配送銷售模式之最佳實務經驗。

d)認知到各經濟體在糧食供應部門使用一系列不同的政策方法，我們同意辨識和推廣能夠支持良好環境影響的方法，同時避免與／或最小化市場扭曲，亦可利用相關國際組織的成果。

e)提供能力建構與最佳實務案例分享研討會，支持成員經濟體的個人和群體，以達成聯合國永續發展目標 12.3—「至 2030 年，將全球零售與消費者層級的人均食物浪費減半，亦減少生產和供應鏈中（含採收後）的糧食損失」；根據各經濟體自身情況制定具體指標，諸如聯合國糧農組織食物浪費指數(UN/FAO Food Waste Index, FWI)或其他合適的指標。促進公私部門對基礎設施和冷鏈的投資，

以減少目前糧食損失和浪費程度，並在 2025 年前回顧該領域的進展。

公私部門合作夥伴關係

18. APEC 成員經濟體致力於與以 APEC 企業諮詢委員會為首的私人部門合作，以形塑和強化 APEC 糧食供應系統的運作，認知到私人部門在整個糧食價值鏈中，在食品生產、加工、配送銷售、貿易投資中的核心作用，並承諾採取以下行動—

a) 促進每個經濟體中公私部門之間定期對話，就如何改善糧食部門商業環境，向糧食安全政策夥伴提供建議。

b) 回顧糧食安全政策夥伴的運作和組織架構，確保其與 APEC 企業諮詢委員會和更廣泛的私人部門建立有意義的夥伴關係，使其能更好地反應私人部門優先事項和利益，並嘗試最適化他們的參與。

SMART 目標² 與路線圖實行

19. 2030 年路線圖為 APEC 區域所有人，提供一條通往易接近、可取得、營養且充足糧食的可行途徑；將在適當的優先次序下實施，並考慮特定、可量測、可達成、相關且依據時程安排的 SMART 目標。為實現這一目標，各經濟體已承諾—

a) 至 2022 上半年舉辦研討會，促成 2030 年路線圖轉變到實施計劃，包括對每個已確定行動制定具體的下一步。

b) 對於每個行動領域，在 2022 年擬定一個實施計畫，包含各成員經濟體為可能實現 2030 年路線圖具體的自願行動或倡議，反應為糧食部門生產者和企業實現最有意義成果的優先順序。

c) 在 2025 年召開行動與成果回顧會議，並於 2030 年檢視整個路線圖進展。

備註：(上述項目編碼遵循原始文件出處)

¹ 市場準入(Market Access) — 是指一國允許外國的貨物、勞務與資本參與國內市場的程度。

² SMART 目標(Specific, Measurable, Achievable, Relevant and Time based goals, SMART goals) — 特定、可量測、可達成、相關且依據時程安排的目標。

本次線上研討會即是根據上述 2030 年糧食安全路線圖框架與關鍵行動領域的目標而舉辦。

二、議程

本次線上視訊研討會議程表詳見表一。

三、研討會翻譯與摘要

此次研討會內容包括：APEC 農業技術合作工作小組介紹、2030 年糧食安全路線圖說明、農民的觀點、全球研究聯盟概述、農業溫室氣體排放清冊簡介，及拉丁美洲與加勒比海、東協經濟共同體、太平洋經濟體與已開發國家對清冊盤點能力建構等，茲依照上述主題分成不同頁次摘要說明，提供有興趣同仁參閱。

表一、「強化農業溫室氣體盤點方法」線上研討會議程表

時間	議程或演講主題	主持人或演講者
5 分	致歡迎詞	Scott Champion
5 分	農業技術合作工作小組相關活動介紹	Dr. Chang
10 分	2030 年糧食安全路線圖	Phil Houlding
10 分	農民的觀點	Mel Poulton
10 分	全球研究聯盟簡介	Hayden Montgomery Marta Alfaro
10 分	農業溫室氣體排放清冊－排放減緩的證據基礎	Andrea Pickering
5 分	問與答	Scott Champion
15 分	拉丁美洲與加勒比海清冊盤點能力建構	Hector Moreno
15 分	東協經濟共同體清冊盤點能力建構	Le Hoang Anh
10 分	休息	-
15 分	太平洋經濟體清冊盤點能力建構	Malia Talakai Godfrey Bome
15 分	分組討論：知識技術落差，聚焦領域與合作	Scott Champion
15 分	已開發國家清冊盤點能力建構	Dan Zwartz
30 分	分組討論：各經濟體資訊更新	Scott Champion
10 分	結束	-

*備註：

線上研討會日期時段為 2022/6/16 10:00-13:00 (UTC+8)。

主題：

農業技術合作工作小組相關活動介紹 Introduction of ATCWG Related Activities

演講者與所屬組織：

Dr. Chang
Agricultural Technical Cooperation Working Group (ATCWG)
Lead Shepherd, APEC

翻譯與摘要：

我很高興受邀參加本次強化溫室氣體盤點方法線上研討會，本次研討會也是 APEC 農業技術合作工作小組(ATCWG)所主持的工作項目之一，而此工作項目在 2022 年將舉辦八場類似的研討會。今年 ATCWG 亦將深化 APEC 成員間在農業技術創新與推廣層面的合作，包括：加強農業與相關產業能力，促進區域內農業發展與貿易投資，應對農業數位轉型的挑戰，氣候變遷的減緩與調適，減少糧食生產過程的損失與浪費，提升小農、婦女與青年農民的生產力，永續農業及農村發展等。這些 2021 年議定通過的工作項目，將有助於 2030 年糧食安全路線圖中關鍵行動領域的施行。除此之外，ATCWG 也將遵循「普特拉賈亞 2040 年願景」的目標導引，為各成員群眾與後代子孫的繁榮，促成一個開放、有活性、具韌性且和平的亞太社群。根據聯合國糧農組織評估，農業部門面對氣候變遷是極為脆弱的，並將威脅到全球的糧食安全。工業和農業因人為活動所排放的溫室氣體，將熱能留存在地球大氣環境中，是造成氣候變遷的主因之一；全球暖化效應亦連帶造成極端氣候事件的發生。大約全世界溫室氣體排放量的四分之一來自於農業和農地，其中約有 44%的比例來自於亞洲和太平洋地區。另一方面，農業土壤碳匯亦能成為溫室氣體排放議題的解決方案。因此過去數十年 ATCWG 活動的主要目標，是減緩與調適氣候變遷的創新農業科技與最佳實務方案。2021 年蘇格蘭格拉斯哥最近舉辦的聯合國氣候變遷大會(COP26)，結果顯而易見的是各經濟體目前對於溫室氣體減量的努力仍無法達到整體減量目標。此外，為了達到巴黎協議中商定的攝氏 1.5 度目標，有證據表明仍須做出相當大努力來減緩全球暖化效應。與此同時在 IPCC 的第 6 次評估、第 2 工作群組報告中，提到發生頻率增加的熱浪、乾旱與洪水已超過動植物能承受的門檻，氣候變遷的調適行動須加速進行，同時溫室氣體排放也須做出快速且大量的削減行動。就此方面而言，全球 137 個經濟體已承諾在 2050 年或之後達到淨零碳排目標。為評估政策行動對實現淨零排放目標的有效性和進展，盤點農業系統中主要溫室氣體排放是成功實現目標的關鍵。身為 ATCWG 的主席，我很高興看到紐西蘭主辦此「強化農業溫室氣體盤點方法線上研討會」，主題符合亦強化 2021 至 2025 年 ATCWG 的策略計畫目標與優先事項－包括：透過增加使用新科學工具與創新制度來改善農業生產與分配，建立

氣候智慧型與具韌性的農業系統並促成永續農業體系。而且本次專案也履行 ATCWG 任務，與相關 APEC 論壇（特別是糧食安全政策夥伴）和其他國際組織一同實現 APEC 的 2030 年糧食安全路線圖，也就是「一個開放、公平、透明、具生產力、具永續性與韌性的 APEC 食物供給系統，確保所有人皆獲得充足、安全、可負擔與營養豐富的食物，以滿足其飲食需求與食物偏好，並達成積極健康生活；成員經濟體同意互相支援並達成全體糧食安全；致力提升農業生產力與經濟發展水平，並減少對於農業糧食系統與環境的負面衝擊」。就此而言，我們十分感謝紐西蘭在 2030 年路線圖的第 17.b) 關鍵行動領域中作為領導經濟體的努力，也就是互相支援、並在糧食供應系統中提升溫室氣體排放盤點能力。如同我先前所提到的，改善農業溫室氣體排放清冊盤點方法學的重要性再怎麼強調也不為過。今天我很高興和在座各位一同參加本次線上研討會，進一步了解全世界各地區的不同方法學。我很確定本次專案將成為一個基礎模式，來改善農業溫室氣體排放清冊盤點，並協助理解 2050 年淨零碳排與 APEC 的 2030 年糧食安全路線圖目標，感謝大家。

主題：

APEC 的 2030 年糧食安全路線圖
APEC Food Security Roadmap Towards 2030

演講者或組織：

Phil Houlding
Director International Policy,
Ministry for Primary Industries, New Zealand

翻譯與摘要：

在紐西蘭向所有與會者道聲下午好，紐西蘭這邊已是傍晚時間了。如同主持人所介紹，我是 Phil Houlding，來自紐西蘭一級產業部。很榮幸來到這裡，並為本次研討會舉辦感到高興。如同主持人提及，我在 2021 年紐西蘭主辦 APEC 時，擔任糧食安全政策夥伴會議主席，並有幸主持了 APEC 的 2030 年糧食安全路線圖協商會議。我特別感謝張博士，感謝您（上一場演講）評論，您擔任 ATCWG 主席時的工作，也感謝您長時間為 APEC 的貢獻。在我們去年一同就路線圖進行協商時，很有意思的是，各經濟體高層代表十分輕易地，對須要共同努力促成 APEC 糧食供應系統轉型一事達成共識。也就是說大家都想要擁有一個生產力高、永續性佳且具包容性的糧食供應系統，我們同意應該由數位化與創新科技來達成，也都同意我們將希望有強而有力的實施和良好的目標，可以讓彼此承擔努力嘗試和實現目標的責任。所以在這種情況下，高層代表非常容易達成共識。然而，如同大家可以想像得到的，對於更細節的層級，協商工作就會變得複雜。但我十分欣慰我們一同攜手並進，對於 APEC 各經濟體重要部分領域工作都得以持續進行。特別是如同張博士所說，那些我們都在嘗試解決一個共同的挑戰，我們應該努力追求那些過去取得巨大進展與所有經濟體均同意的科技領域。因此，我很高興與泰國（今年 APEC 主辦國）及其執行團隊，為實現糧食安全路線圖而共同努力。顯而易見的是我們當時都知道，APEC 的糧食安全路線圖不會是 APEC 各經濟體為達到永續、具生產力與包容性所須努力的惟一行動方案。實際上我們專注於 APEC 特別有利的領域之一，為更寬廣的對話做出貢獻。舉例來說，今天關於糧食供應系統的溫室氣體排放清冊盤點與改善，即是我認為非常適合（2030 年路線圖）的工作項目。所以我非常高興能來此參與本次研討會。這一點也如同張博士所說，是紐西蘭於路線圖協商期間所承諾要主持的工作項目之一。因此我想要稍微解釋一下關於這項行動的來龍去脈。從紐西蘭的角度來看，長久以來世界各地的政府機關一直致力於減少糧食生產的溫室氣體排放相關議題。眾所皆知的，有非常多不同的價值或議題須要抉擇或權衡。當你接觸這個議題時，政府須考量糧食安全、（農民或糧食產業價值鏈工作人員）生計問題、農村發展與圍繞糧食生產的社會凝聚力。而本項議題也通常與如何取得準確盤放清冊資料的技術挑戰結合一部分經濟體對於農業溫室氣體排放的來源與規模，缺乏足夠精密的資料。這的確令人感到羞赧，因為一些我們看過的研究顯示糧食生產減排通常存在簡單或可達成的解決方案。所以我們的觀點從基礎上來說或坦白地說，非常明顯的你沒辦法減緩

那些你沒量測項目的排放量。所以我們在地區性或全球性皆極力幫助經濟體提升量測他們各自排放量的能力。如同我們所說，準確量測通常會凸顯可行減緩措施來達成減排目標。因此本次研討會是非常重要的活動，對於 APEC 來說也是非常好的一項議題。這也是紐西蘭，或是更準確地來說，APEC 整體非常重要的一項目標，也就是確保盡可能多的經濟體，盡可能準確地量測他們農業部門溫室氣體排放量。我們確實認為這是 APEC 糧食供應系統達成更具永續性、也就是路線圖目標的一項重要組成或是要素。對於本次研討會廣泛的議程設定，以及涵蓋所有的發展進程－包括 APEC 地區或整個亞太地區的已開發和開發中國家，我認為是非常好的規劃，我讚賞本次會議的主辦方。我想花點時間談談紐西蘭國內的作法。我們發現準確的量測對於農業溫室氣體減量來說是十分重要的。我認為值得一提的是，即便是紐西蘭這樣的經濟體，也付出了很長一段時間來努力處理這個議題。至今這也仍然是一項極具挑戰性的技術難題。我們仍在學習，我們歡迎經濟學家、專家與參與者，並希望聽到你們分享的經驗，以一起努力應對共同的挑戰。最後我想停一下並感謝全球研究聯盟對於聯合舉辦本次研討會的支援，同樣地也感謝紐西蘭農業溫室氣體研究中心的協助。全球研究聯盟已經從事相關工作很多年，參與今天活動的 APEC 或非 APEC 經濟體、全球研究聯盟的成員，對於維持或改善糧食安全同時降低溫室氣體排放量的雙重任務均已工作很長一段時間。我也想要對我的同事和朋友－全球研究聯盟特別代表 Hayden Montgomery 表達我的感謝，他長期以來皆致力於本項工作，期待等一下聆聽他演講。紐西蘭及全球研究聯盟一同與東協主要經濟體合作，在氣候智慧型農業倡議中協助改善東協區域的農業溫室氣體清冊盤點。我們也著手在非洲國家施行，並嘗試拓展專案到全世界不同的地區。因此我們持續歡迎不同的經濟體和機構支持本項工作，以作為改善我們地區和全球糧食供應系統環境永續性的基礎步驟。至此，非常感謝大家出席今天的研討會。我希望這是一場非常成功的研討會。感謝所有參與者，感謝主辦方。祝今天研討會順利進行，期待聽到好結果。謝謝。

主題：

農民的觀點
Farmer's perspectives

演講者或組織：

Mel Poulton
Special Agricultural Trade Envoy, New Zealand

翻譯與摘要：

大家好，感謝主持人的介紹。今天很榮幸和大家在一起，為大家提供農民對於減緩氣候變遷的觀點。我被主辦方要求針對我的農場做專門的說明，但我認為可以公平的說，這（說明）同樣也適用於紐西蘭各種不同部門的農民。我們都以糧食生產者的身分感到自豪，並對於「良好管理我們的土地，生產安全、健康、高品質與營養糧食，並在紐西蘭與全世界交易市場上，被人們所購買消費」一事，感到無比榮幸。我會介紹一下紐西蘭的農業排放現況、經貿夥伴關係，以及如何在從事的工作中，導入減緩氣候變遷的技術；如果時間充裕，我希望可以談談六項正在努力的行動方案，最後再總結它們與糧食安全的關係。考量到紐西蘭的地理位置與氣候條件，溫室氣體總排放量與結構是十分特殊的—因為糧食與纖維產業是紐西蘭經濟主要組成，這導致農業成為我們國內溫室氣體排放主要的貢獻者，佔紐西蘭甲烷、氧化亞氮、二氧化碳總排放量的 48%。因此在紐西蘭環繞著「如何減緩農業部門溫室氣體排放」的議題顯得十分合理且迫切，而這有許多的成因。第一，我們有責任採取行動，你知道的，我們關心這個世界，我們知道這是正確的做法。第二，我們的國際客戶、紐西蘭與全世界消費者，都很關心環境議題與氣候變遷；他們都期待我們採取行動，而我們也必須有所作為。第三，是紐西蘭政府已制定法規，2025 年起將對農業溫室氣體排放附加碳價或徵收碳稅。所以你知道，這一切都不是一夜之間突然發生的。幾十年來我們一直對農業溫室氣體排放進行科學研究，並投資與減緩相關的工具和技術；直到現在我們才剛剛開始看到……（演講者端網路中斷，主持人先引導進入下一場演講）。

（於 GRA Overview 演講結束後，再延續未完成部分）……我對此表示歉意，大家抱歉了，我們這邊電源出了一點問題，我將繼續剛剛的主題。紐西蘭糧食與纖維產業正致力於解決我們對於全球暖化的高排放量。我們的初級產業、原住民、政府之間形成一種夥伴關係，來建立一套對碳排訂價，並激勵減排的制度。這是一項非常複雜的工作。這是全球創舉，我們將動物、甲烷、氧化亞氮與二氧化碳排放量一起訂價。這邊的農民最近認同農業排放訂價須在個人、家庭的層級，這意味著我們作為農民，有能力確定我們如何減緩全球暖化的影響。合作夥伴關係在這項工作上取得了進展，雖然它還沒有完全進入實施階段，但我們比以前

離目標更加靠近了。就我作為一個農民的觀點來看，這項經濟計畫工作為紐西蘭整個糧食與纖維產業提供了許多機會。這也就是為什麼我們必須擬定正確的政策、設定正確的框架，使農民能作出正確的決定與做正確的事情，進而得到我們預期「降低我們對全球暖化負面影響」的結果。所以我實際上是怎麼做的呢？與全國和世界各地其他許多農民一樣，為了真正開始應對這些挑戰，我必須先測量監測實際情況，了解問題所在，然後是努力找出可行解決方案，並開始控管這些因素。我習慣以整體系統評估來應對這些挑戰。那麼我是如何確保我採取的每一項措施，都能為整個農場系統帶來多重收益？為了管理整個農場系統的組成部分，對不同性質業務之間總會有權衡取捨。我作為一名業務經理有責任在所有影響全球暖化的因子中，評估優先次序、評估釐清並決定最佳減緩措施。接下來我將提及六項與我農場相關減緩方針，並說明權衡取捨與決策時的一些考量。第一，知道數值，我已藉由紐西蘭牛羊排放模型來估算我農場業務的排放量。所以我很清楚農場的總排放量，也很清楚知道源自於甲烷、氧化亞氮、二氧化碳排放量有多少。這些評估資訊為我的決策提供了依據，也就是我能採行甚麼措施，來減緩農場業務對全球暖化造成的衝擊。這些數值也是我的基線資料，藉由對比基線數值，我將能監測減緩策略施行的成效。因而我們必須先知道這些數值，這就是我們的第一步。其次，我可以著手減少總放牧數量，在結算一部分放牧資產同時維持固定的牛羊比例，例如每公頃從 11.1 個放牧單位降低為 10.2 個放牧單位。只要能正確精算收支，以及充分放牧數量來有效控制牧場品質，我將能降低我的總甲烷排放量；短期內因資產結算我將獲得現金挹注我的資產負債表，而這有助於資金的流動性。我有效地減少了我的資本資產並降低了總生產量，這表示我可能會看到一些損失和收益。但另一方面，我期望從我剩餘的資本存量中提高我的生產效率。第三，我必須降低農場整體的氮肥施用量。與其他許多農場相比，我的氮肥使用量相對較低。儘管如此，我仍然要問自己一個問題，如何才能更有效使用氮肥？你可能認為隨著單位面積放牧數量降低，與過去相比每隻動物應可獲得更多的食物；但比起只注意系統總氮，也要留意其他影響氮肥利用效率因子，諸如氮肥施用時機、氮肥施用量，並確保土壤微生物與土壤化學狀態，可以將我所施用每公斤氮肥的效果最佳化。然後我也要問自己一個問題，有甚麼替代方案可以合成氮肥的使用？也許在整個農場以豆科作物增加生物固氮是一種可行方法。第四，我想努力著手提高碳吸存潛力。透過種植更多當地樹木，隨著時間推移，我的碳吸存率將提高。而每一株新種植的樹木都會在經濟專案中獲得認可。所以我將策略性在河岸地帶與陡峭山谷間植樹，使其與原生灌木叢相連，進而提高我的碳吸存率。越來越多的原生樹種除了增加碳吸存的益處外，也將增加生物歧異度，形成畜牧動物遮蔭和庇護，在某些情況下應該有助於保護水源。相對的須要權衡取捨的缺點包括：需要購買樹木或圍籬的資本投資，種植或移植樹木所需的勞動力，雜草與蟲害的持續管理，更進一步說，我也將從糧食生產平台中失去為數可觀的土地。對糧食生產與碳吸存率而言，我們須從兩者之間找到最佳的平衡點。如果我策略地選擇正確的場所停止畜牧生產(改為植樹)，我仍可能最適化我商業收益與整體績效。

如果我做得正確，新的樹籬也可以透過增加巷道等基礎設施，來減少畜牧動物在危險區域面臨風險，或使我的農場團隊減少一些工作時間而更容易上手。第五項是我非常想做，但尚未納入現有系統中。農場的天然地勢有一條淡水溪流，這使農場非常適合發展微型水力發電的再生能源。在某種程度上我也可以評估太陽能發電，這兩種再生能源選項都可以幫我減緩農場對於全球暖化的衝擊。目前這在紐西蘭的排放收支或抵換計算都尚未納入，我希望未來有機會實現。第六項則是全新的一我如何透過篩選基因的技術，讓畜牧動物的甲烷排放量降低。這是一封我先前收到的電子郵件，告知我可以開始量測羊隻的甲烷排放；一旦我辨識出了那些低甲烷排放的綿羊，我便可以透過選擇性育種，從羊群中挑選合適種羊，並持續改善畜牧動物的甲烷排放。但要做到這一點需要耗費相當多的資本，包括：須做基因組測試、將綿羊帶入腔室中量測甲烷排放、選擇合適種羊在羊群中繁殖等。我希望到目前為止，我已說明農場減緩全球暖化所需工作的決策與權衡複雜性，以及目前我的農場希望實行的整體系統方法與解決方案。那麼這一切與糧食安全又有甚麼關係呢？我們已經看到氣候變遷對於全球糧食生產區的衝擊，威脅糧食與營養安全的完美風暴正在形成，包括 APEC 成員所在區域。這也是為什麼制定正確路線圖與妥善實施是如此重要的原因。這也凸顯了全球研究聯盟辨認出我們農場減緩全球暖化衝擊工具與技術，與追求科學和研發工作合作的重要性。為了成功，我們必須互相尊重、為彼此留點空間來共同努力解決問題。我們必須讓農民、政策制定者、科學家與政府官員聚集在一起，以整體性的系統方法，來定義、衡量、監測、減緩和管控這些問題。我們不僅僅是需要在各自的農場範圍內這麼做，也要適用在所有與糧食供應系統相關的環節。非常感謝有這次機會能向大家介紹，我們農場對於降低全球暖化衝擊與實行減緩策略所面臨到的挑戰。我希望透過演講能讓大家學習，並且由以上挑戰和啟發得知作為農民也有可使用的解決方案，當然我們也渴求更多工具和技術做為未來可行的選項。謝謝。

主題：

全球研究聯盟簡介
GRA Overview

演講者或組織：

Hayden Montgomery
GRA Special Representative, New Zealand

Marta Alfaro
Chilean Agriculture Inventory Team Lead/ INIA Researcher;
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile

翻譯與摘要：

感謝主持人的介紹，對我的演講者夥伴和其他參與者道聲晚上好，對於現在烏拉圭的我來說是凌晨 12:30，對於待在智利的 Marta 來說大約是晚上 11:30。但能參加本次研討會仍是很好的事情。今天我不會花太多時間闡述主題的內容，今天我主要簡介全球研究聯盟(Global Research Alliance, GRA)的組織架構，然後請 Marta 分享她的經驗。GRA 起始於十幾年前，在 2009 年的一場氣候變遷會議場邊草創，當時只有二十幾個政府表示興趣並參與其中。如大家看到投影片所說，現在 GRA 已有 66 個成員，全世界各區域均有代表參與；在大部分情況是由農業部或農業研究社群如研究機構或大學等代表參加。我們的運作方式是分權式領導，由成員輪流在理事會中擔任主席；當然，Marta 今天代表智利作為輪值主席國來演講。另外在研究分組中也有領導權，意即當成員在特定研究領域認為可以承擔責任，推動廣泛成員在研究進程上的發展。目前的四個研究分組為水稻、其他作物、畜牧與一個整合研究，後者著重在量測與清冊盤點。事實上本研討會與土壤碳議題上，我們有 12 個國家負責領導推動四個研究分組；我們也尋求在既有的科學網路與研究分組中，盡可能地在全球範圍內擴大參與。然後作為一個整體組織，我們以一種非常分散的方式促進了許多不同的活動，其中很多你可以在幻燈片下方看到一些數字（66 個成員、4 個研究分組、17 個科學網路、23 個準則－教育訓練資源－資料庫、24 個合作組織、舉辦過 40 場技術研討會、72 個資助的研究專案、45 個國家 172 位獎學金獲得者、超過 3000 位研究人員參與），這就是我們將要展開的活動，稍後我將介紹其中的一些內容。除成員之外，我們還有合作夥伴，這些都是非常重要的關係，GRA 成員全體決定與這些組織來建立夥伴關係，這些組織通常是整合了許多不同參與者的全球或區域性平台，他們的範圍包括多邊開發銀行的區域性開發銀行、研究機構或是私營部門倡議。我不會一一說明這些組織的標誌和名稱，大家可以從投影片上辨識出許多組織；你可以想像得到，我們提供的活動類型因合作夥伴性質而不同。為了能與不同組織合作，並根據它們的性質辨認出最相關的活動，GRA 創造出具多樣性的議題或研究進程。對於在各式各樣組織和任務目標中，共同工作或是互相傳遞資源或構想，這充滿挑戰，但同時也是巨大的機會。這張投影片嘗試說明 GRA 的全部議程，以及目前

我們所進行的多樣化活動。我們有一些非常重要的獎助學金計畫，他們尋求早期職涯科學家以建立基礎能力或資助進階訓練。這是由 GRA 理事會所同意最新策略工作項目之一。許多成員奉獻時間和心力，只為我們可以盡可能多地接觸到早期職涯科學家或研究生，並確保各種不同獎助學金計畫順利執行。我們組織一系列的工作坊和線上視訊會議，特別是自從 COVID-19 疫情爆發以來；正如大家所說的，透過資料上傳網路與視訊會議，我們可以接觸到比以前更多的人，而這確實是一件好事。正如 Phil 所提到的，紐西蘭在協助不同經濟體建立監測溫室氣體的能力上貢獻良多，不僅是在實驗室評估不同減緩措施，同時也將它們帶到田間測試看看是否管用。我們嘗試區域性的研究工作。通常在系統基礎上工作是一種進行研究非常有效的方法。當然，不同的經濟體可能擁有類似的農業生產系統。因此，我們嘗試在盡可能多且跨區域的經濟體內進行研究；當取得經濟規模時，我們可以更高效率與更有效用地使用我們的資源。從科學的角度來看，這會帶來非常好的結果，因為您可以由更多數據導引得到更堅強的結論，可以被更多不同的參與者引用。我們的想法是這一切都有助於經濟體，對國際或國內政策與措施在報告義務上的改進；這些我們已經制定或實施的政策或措施，如果以盡可能是最正確的數據來評估，將可以回饋到政策擬定的改進，長期來說可以加速減緩的行動與解決農業溫室氣體排放問題。另外想告訴大家 GRA 的最新發展項目之一是開發和施行我們所謂的旗艦專案。對於旗艦專案的想法是把它們提升到 GRA 理事會的層級。一些重大影響的研究工作被成員們認為具有全球相關性，它們促進了廣泛的參與。所以我們正在尋找一些具有較低進入障礙的專案計畫，所有任何有一些資料或對此主題感興趣的人都可以參與。也有些專案計畫具有明確的目標與時間限制，基本上就像是投資既有專案一樣。這使我們成為一個社群，可以使用所需的資源並付諸實行。如你所看到的，今年二月在智利主辦的最新理事會會議上，通過了六個旗艦項目。我們希望在接下來幾年看到更多的進展。以上是我的簡短介紹，謝謝。

感謝 Hayden，也感謝主辦方邀請我們；來自智利南部向大家道聲晚安，大家好。智利的農業與我們的經濟息息相關—它佔總就業人數近 10%與 GDP 的 3%，如果我們同時考慮與農業相關的其他服務，將可以達到 GDP 的 11%；另外還有 30%的人口生活在農村地區。因為智利有 4000 公里長，我們農業系統由北至南轉變：北部高地的粗放管理生產系統，中北部沙漠周圍的綠洲，再到畜牧生產地的南部與巴塔哥尼亞地區。農業是經濟生產的主要部門之一，也是國家溫室氣體排放清冊的相關部門之一。2020 年農業占我國總排放量的 10.5%，是我們排放清冊中第二多的部門。因此國家已開始擬定減排路線圖，目標是在 2050 年達到碳中和；這也包括在 2020 年更新國家自主減排貢獻(Nationally determined contributions, NDCs)，擬定與氣候變化相關技術透明度的策略，施行農業部門長期調適策略，並通過將在未來幾個月內實施的氣候變遷專法。根據這項專法，我們必須為所有部門包括農業部門擬定減緩行動計畫，因此在未來幾年更加迫切須要正確核算排放清冊。智利於 2010 年開始參與 GRA 的活動，最初我們受益於

GRA 於拉丁美洲或其他地區基礎能力建立計畫；經過幾年後，我們逐漸成為拉丁美洲地區溫室氣體定量能力建立計畫的重要參與者。2013 年，我們加入了美洲稻米小組，我們還一直致力於制定稻米生產的減緩方案，特別是與用水效率相關的部分；我們在 2021 年擔任副主席。如同 Hayden 提到的，我們在 2022 年擔任了與西班牙共同合作的主席。Hayden 也提到一些目前採取的行動與在初始階段的研究計畫，包括 Tier 2 與 Tier 3 方法學影響因子。我們相信智利 14 年來的參與經驗，代表了一個可以共同努力展開研究活動的機會，並和參與論壇的一些經濟體建立長期合作關係。智利預見實行監測、報告和驗證系統以提高報告透明度，或面對減緩挑戰農民採納政策措施或採用創新技術的關鍵領域；或發展更多排放係數因子，使 Tier 2 與 Tier 3 方法學更能充分代表我們的國情。以上是我簡短的報告，感謝 GRA 和主辦方今天的邀請，謝謝！

主題：

農業溫室氣體排放清冊－排放減緩的證據基礎

Agriculture Inventories: Evidence base for emission mitigation

演講者或組織：

Andrea Pickering

Agricultural GHG Inventory Capability Building Programme Lead; New Zealand Agricultural Greenhouse Gas Research Centre, New Zealand

翻譯與摘要：

感謝主持人，也感謝參加本研討會的每個人，特別是那些參加時段對你來說不是很合適的人。我今天簡單扼要地介紹經濟體如何使用農業溫室氣體排放清冊來支持並發展氣候政策，並討論一些可能與制定氣候政策相關的驅動因子與考量事項。我會概述溫室氣體排放清冊－它是甚麼，它如何被用於政策制定，以及使用更高階(Tier)方法學的優點；我將在演講中解釋，而投影片僅是摘要重點。發展氣候政策的一些可能驅動因子包括－具氣候變遷危機意識的實業和公民，及其所發表的評論，氣候變遷或異常天候事件的新聞，更多人關心政府應該有所作為；因此政策必須反映民意，同時政策擬定也將協助經濟體獲得潛在的國際資金挹注（合作應對氣候變遷以達成減排目標）。除此之外，如同前幾位演講者提到的，商品進入其他經濟體或進入國際市場的接受性－我們必須確保我們製造的商品與經濟發展，符合國際市場（對於氣候變遷議題或減排目標）的規範和期望。很顯然的我們也有國際義務需要遵循－包括聯合國氣候變遷綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)、之前的京都議定書(Kyoto Protocol)與目前的巴黎協議(Paris Agreement)。接下來我們來討論制定氣候政策的考量事項。先前幾位演講者已經有提到糧食安全和生計問題，很明顯我們不希望制訂出任何氣候政策是會危害到上述兩者；同時我們也必須注意政策對於環境的衝擊－縱使是對溫室氣體排放非常有利的政策，我們也仍須考量對於資源可利用性（比如水質、土地和人力資源等）的危害。所以對於每一個經濟體已經擁有的氣候政策來說不可太過繁重，必須同時考量調適和減緩作為，並納入氣候政策制定中。另外根據國際義務訂定的國家自主貢獻（減排承諾），須要能定期追蹤，並在氣候政策中反映出未來要如何達成，這也都在國際報告範疇中。溫室氣體排放清冊不僅是遵循國際義務，同時也有助於氣候政策制定。溫室氣體排放清冊是描述來源、移除與釋放量相關計算報告。排放來源可能是畜牧動物、氮肥等，移除則可能透過森林或土壤。很顯然的我們需要知道這些數值，如同之前演講者提到的，經濟體也必須知道他們的溫室氣體排放量是多少。所以政府間氣候變化專門委員會(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)對如何計算溫室氣體排放提供詳盡的方法說明和指引。而排放清冊也用於 UNFCCC 的國家通訊報告與巴黎協議兩年一次的透明度報告等地方。如同我所提到的，它也不僅僅被

用於報告而已。投影片上顯示的是 IPCC 指引中所提到不同層級方法學—最基本的是 Tier 1 方法學。它是對個別經濟體適用性有限的預設數值，由大範圍（各大洲級別）的科學數據所推估。也因為來源是大範圍的概估數值，不見得能適用於單一經濟體。另外使用 Tier 1 方法學意味著你僅能由減少農業活動來達到整體的減排目標，若是考量到糧食安全和生計問題兩個層面則顯得不切實際。因此，IPCC 指引中也有提供 Tier 2 和 Tier 3 方法學。Tier 2 方法學基本上是較複雜的方程式，由不同類別的活動數據與排放係數所組成。Tier 3 方法學是比 Tier 2 方法學更加複雜的運算模式，基本上是經濟體自行來設計和定義。當你使用符合經濟體現況的特定參數時，你也將得到較準確的溫室氣體排放評估。同時因為使用適合當地的本土數據，減緩政策或減量技術將更完整的在清冊中呈現。接下來談談將溫室氣體排放清冊用於氣候政策制定中。如同我所說，清冊可以提供溫室氣體排放的資訊，也提供這些排放隨時間的上升或下降變化趨勢。它同時辨識出經濟體可能的高排放來源是甚麼，這很重要—因為針對低排放來源制定減量政策是無意義的，有限的資源應該投注在可以獲得較多減排成果的領域。如果政策要求你追蹤溫室氣體排放量，你可能需要透過清冊的變化趨勢描述事實，這樣你就可以了解需要那些數值。清冊報告也讓你進行情境分析，將特定政策的參數代入以評估其可能造成變化的幅度。因此你可以確定是否施行了這些政策，並檢視是否達成了這些政策設定的減量目標。情境分析也可以顯示對於其他領域的影響，如我先前提到的糧食與生計；舉例來說，如果你的政策僅專注於畜牧動物數量的減少，則可能危害到糧食安全與生計問題；如果你僅關注在甲烷減量的政策，清冊可幫你同時評估對於氧化亞氮的影響，避免陷入總排放量上升的窘境。快速回顧一下，使用高階方法學與符合經濟體現況的本土係數，可以讓你取得較準確的排放數據，透過情境分析也可以獲得較多的有用資訊。你也可以探索調適與減緩政策的協同作用—你不會想要制定會大幅增加排放量的調適政策。清冊也提供你更多與農場經營相關的資訊，這很重要，地主可能因為清冊揭露的資訊而決定施行減緩技術。這也讓你的產業更可能採用清冊所揭示的方法和計算結果，並將減緩技術應用於它們自身產品與排放計算上。最後一張投影片基本上只是對上述內容的快速總結，謝謝。

主題：

拉丁美洲與加勒比海清冊盤點能力建構
Inventory Capability Building in LAC Economies

演講者或組織：

Hector Moreno
Consultant for enteric methane emissions; Institute of
Hydrology and Meteorology and Environmental studies,
Colombia

翻譯與摘要：

晚上好，非常感謝邀請我參加本次研討會。這個下午我將談論哥倫比亞有關甲烷排放和糞肥管理的清冊計算方法。投影片顯示我今天要報告的重點：首先是介紹哥倫比亞畜牧部門排放估算方法學，其次是結果和應用。哥倫比亞畜牧腸道發酵使用 Tier 2 方法學，糞肥管理則使用 Tier 1 方法學，並參考 IPCC 的 2006 年指引與 2019 年修訂版本。主要透過活動數據與排放係數來計算總排放量（本段以投影片展示計算說明與結果，無法單由文字翻譯來傳遞訊息）。Tier 2 方法學可解釋清冊中的不確定性，可最大限度達成減量目標，或可用於生物碳基金補償與給付。目前使用的排放係數是靜態的，無法反映出畜牧或農業技術上的改良，未來考慮以動態的排放係數及 Tier 3 方法學來估算。謝謝。

主題：

東協經濟共同體清冊盤點能力建構
Inventory Capability Building in ASEAN Economies

演講者或組織：

Le Hoang Anh
Senior Official/Climate Change Officer; Ministry of
Agriculture and Rural Development, Viet Nam

翻譯與摘要：

早上好，下午好，晚上好，我的同事們；令人尊敬的女士先生，我非常高興參與本次非常重要的研討會。今天我想向大家介紹越南畜牧業溫室氣體排放清冊與 MRV 原則建立。接下來請容我向大家分享我們的經濟背景－越南是東協經濟體中，對於訂立溫室氣體減排計畫與實施機制較為先進的國家之一，包括排放清冊、碳交易市場、環境保護法（2020 年修訂，用於規範應對氣候變遷、資源管理、永續環境保護措施，於今年初生效）等。法律中有些與溫室氣體減量和臭氧層保護直接相關的條文，還有與清冊主題相關的條文列表。我們現在來討論國家系統 MRV 原則。有一個條文關於清冊報告和溫室氣體減量的計畫。我們必須遵照法規和法令文件，讓我們的政策和技術措施施行到下一階段。這方面我們很高興得到紐西蘭的支持。我們共同簽訂了一項 2022 至 2024 年的合作計畫，由紐西蘭外交貿易部、初級產業部與農業溫室氣體研究中心所資助。在氣候智能型農業的倡議下，我們很早就注意到紐西蘭對全球資源與農業溫室氣體的貢獻，這項專案資助的金額大約是 200 萬紐西蘭元。這項合作專案的目標是長期的，我們希望讓技術部門成員與其他部門利害關係人，都能認同計畫目標意涵，並採取溫室氣體減排措施，以達成畜牧業經濟與減緩氣候變遷目標，同時這也與國家自主貢獻（減量承諾）一致。其次該項目的具體目標是加強部級技術成員和其他部門利益相關者的能力，以履行溫室氣體排放清冊測量、報告和驗證方面的責任，這在過程中是很重要的。專案項目可分為四方面，我逐步講解－首先專注在溫室氣體排放清冊，我們從 Tier 1 方法學開始，並希望透過資本投資和建構基本量測技術進展到 Tier 2 方法學。其次建立適用越南畜牧業的本土糞肥管理排放係數，用於清冊盤點與減緩措施成效量化。第三將著重在畜牧部門的 MRV 原則建立。最後是減緩措施的試驗，並將成果依 MRV 原則方式發佈。第一部分與政策和計畫有關，正如 Andrea Pickering 博士所提及，減緩政策與排放清冊盤點兩者相輔相成。因此我們預期溫室氣體排放量對國家政策計畫施行，已經由國家政策制定者評估並與畜牧業進行溝通。這張投影片顯示整個專案的組成、里程碑、時程表等，預計以三年時間執行四個主要領域，如同我先前所說的，我們專注在具體的項目上，我認為那對清冊盤點與 MRV 系統將更加聚焦。我們非常期待這個研究專案能支持未來政策的擬定。讓我對這個合作專案做些總結和建議。我們確實希望越南本次在國家自主貢獻透明度的專案合作經驗，能提供給其他經濟體參考。這項專案也預期產出區域性或全球協議所要求的國家排放清冊報告，並促進達成國家自主貢

獻。這項專案也對省級部門或私人企業提供培訓課程，並協助鄰近經濟體建立他們的清冊盤點能力。非常感謝大家聆聽我的報告，因為我正在波恩參加會議而必須離開，因此我無法加入後續的討論，我在投影片提供我電子郵件地址，如果您有任何問題或要求，請隨時通過我的電子郵件與我聯繫。謝謝。

主題：

太平洋經濟體清冊盤點能力建構

Inventory Capability Building in Pacific Economies

演講者或組織：

Malia Talakai

Natural Resources, Climate Change Officer; FAO Pacific

Godfrey Bome

Acting Director; Department of Forests, Vanuatu

翻譯與摘要：

感謝主持人，大家好，這是來自薩摩亞溫暖的問候。我將簡要介紹 FAO 應對氣候變遷的工作，萬那杜的 Godfrey 會分享溫室氣體排放清冊的實務經驗。如同我們聽到前面幾位演講者所說，世界在消除飢餓、貧窮與穩定全球氣候上，面臨前所未有的挑戰。聯合國糧農組織估計 2019 年有將近 6.9 億人挨餓；氣候變遷已影響到農業生產，如不採取緊急行動，將置數百萬人於飢餓和貧窮的風險中。五分之一溫室氣體排放來自農業、林業和土地利用改變。糧農組織為未來 10 年制定了新的氣候變化戰略，這與巴黎協議中，保障糧食安全和消除飢餓基本優先事項的共識相呼應。這顯示了農業糧食系統作為氣候變遷解決方案一部分所扮演的角色。糧農組織在氣候變遷方面的工作，包括提供技術援助、提供數據和工具，以協助擬定減緩氣候措施的決策。它促進了國家調適和減緩行動的設計，包括：支持實施國家自主貢獻、森林和景觀復育機制、畜牧業政策成長倡議。FAO 提供方法與工具來評估衝擊、監測自然資源與溫室氣體排放、風險與脆弱性評估。在投影片上列出許多，但我只會提到一些，其他更多資訊可參考 FAO 網站。首先是所有農業活動的全球溫室氣體排放清冊資料，包括作物生產、畜牧、林業與變化趨勢等有用的資源，並與國際互通數據平台提供一致性的資料。其次，糧農組織開發了全球畜牧業環境評估模型，以協助畜牧部門調適和減緩情境分析。最後但並非最不重要的是農業壓力指數系統，它用來監控植被指數(Vegetation index, VI)並偵測作物可能受到乾旱影響的熱點。這項工具對全球糧食安全信息的監測工作和預警系統貢獻顯著。糧農組織也支持在地的減緩與調適行動，如氣候韌性、農林間作系統、永續林業、受管理與具韌性的高效漁業及水產養殖。糧農組織也是綠色氣候基金(Green Climate Fund, GCF)的認可實體，並協助開發中成員國申辦此類基金。接下來的投影片展示糧農組織在太平洋地區的氣候變遷專案計畫。第一項計畫在斐濟執行，主要目的是擴大森林與恢復天然植被，進而達成斐濟的國家自主貢獻。第二項計畫協助薩摩亞建立國家森林監測系統，與森林排放參考基準(Forest reference emissions level, FREL)；目的在增強薩摩亞數據評估與取得全球氣候融資能力。有一些專案主題與氣候變化綱要公約相關，包括增進土壤碳匯、增進土壤健康、水資源管理、改善養分利用、改善畜牧及糞肥管理等；一些投影片展示氣候智能型農業管理可能的候選作物。在漁業方面糧農組織支持

漁業捕撈的多樣化模式，像是將使用圍網的集魚裝置移至近岸。其他如改進採收後處理技術、延長貨架上保存期限技術、改善固體乾燥劑，或使用太陽能板再生能源等。以上是我的簡報，感謝大家的參與，也感謝主辦方的邀請；接下來時間交給 Godfrey，謝謝。

感謝 Malia，我很高興參與這次研討會，並代表萬那杜來分享一個關於強化農業溫室氣體排放清冊方法學的案例。我先介紹萬那杜的經濟發展概況：最主要的經濟活動是小規模的農業生產，農業就業人數約占全國三分之二人口，所生產的糧食則可供應全國 80% 人口所需；而旅遊觀光業則是主要的外匯收入來源。與其他太平洋島國不同，萬那杜受惠於天然森林與肥沃的土壤可用於農業生產。農業是本國生產力最高的部門之一，約佔 27% 的 GDP，椰子、可可是主要的經濟作物，而芋頭和甘藷則是主要糧食作物。促進糧食或營養安全的同時，我們希望導入更多韌性、永續與氣候智能型農業的管理措施。也希望導入觀光業使用再生能源，或在能源效率提升措施上獲得進展；為了達到低碳運輸，我們獎勵高效率交通運輸載具，並已經開始使用高效的椰子油燃料。萬那杜的溫室氣體排放總量與全球排放總量相比非常低，僅占全球總量的 0.0016%；人均排放量 0.6 公噸二氧化碳當量，亦低於其他太平洋島國平均值 1.06 公噸二氧化碳當量。2019 年萬那杜排放總量為 164 千公噸二氧化碳當量，主要排放部門為能源、農業和廢棄物部門；而全國將近 99% 排放量與能源、運輸、畜牧、農業土壤產生氧化亞氮，以及廢棄物處理五種活動直接相關。萬那杜面臨的主要氣候風險包括：熱帶氣旋、風暴潮、豪雨引起的土石流、洪水、乾旱、海平面抬升、氣溫和海水溫度上升等；而易受天候影響的部門包括：農業、漁業、林業、觀光業運輸、基礎建設、生命健康、水資源與環境等。（以投影片說明 2019 年與 2018 年排放資料，包括：總二氧化碳當量、二氧化碳－甲烷和氧化亞氮淨排放量，能源部門、農業－畜牧－森林－土地利用部門與廢棄物處理部門淨排放量，三種溫室氣體排放量占比，各部門排放量占比，以及依照清冊編碼分類的排放量占比等）。如其他演講者提到的，我們可以從清冊報告中，看出各部門對排放的貢獻。（網路不穩定與斷訊，主持人引導進入下一主題）。

主題：

已開發國家清冊盤點能力建構

Inventory Capability Building in a developed economy

演講者或組織：

Dan Zwartz

Modelling, Agriculture & Geospatial, Climate Change Division,
Assistant Manager; Department of Industry, Science, Energy
and Resources, Australia

翻譯與摘要：

感謝主持人的介紹，在澳洲墨爾本向大家道聲下午好、晚上好；在開始之前，先向墨爾本、托雷斯海峽群島與出席本次研討會的原住民族表達我的敬意，他們是這片土地的傳統擁有者。這張投影片顯示澳大利亞溫室氣體（不僅僅是農業，而是）各部門的排放清冊；事實上清冊不僅僅是為了報告，這個觀點已經由今日先前幾位演講者所說過的「你沒辦法針對沒有量測到的數值做減量」－準確計算清冊目的在於政策發展和目標擬定，而這是一切減緩或調適氣候變遷行動的基礎。以澳大利亞的例子而言，溫室氣體排放資料不僅僅只是為了提交國家清冊報告到 UNFCCC 網站，相關彙整的資料也會提供給州級或其他地方政府參考使用，同時經濟部門也會以不同於 IPCC 的格式進行報告。對監測澳洲溫室氣體排放的部門或人們而言，他們可以非常方便地從線上網頁獲取免費資訊。主辦方要求我談談清冊盤點能力建構，我就來分享一些清冊方法改進的經驗。澳洲已根據 Tier 2 與 Tier 3 方法學盤點農業部門溫室氣體排放清冊。政府對持續改進方法學抱持開放的心態；我認為值得一提的是，提高排放模式複雜度不會是唯一途徑。改進數據收集的方式、改進清冊數值資訊分析的能力都是進步。所使用方法是否允許你呈現更準確的清冊數值？清冊盤點能否包含更好的數據、涵蓋更多的過程或是排放來源？你應該專注在主要以及缺漏的部分，只有當你量測並呈現了這些資料，才有可能進行後續的紀錄、設定目標和推行減緩措施。在這邊我想舉兩個與農業部門子項領域的例子，來讓上面籠統的陳述更加清晰。一個是農業土壤施用肥料所產生的氧化亞氮，另一個是減緩畜牧反芻動物腸道發酵甲烷排放。這張投影片顯示澳大利亞 2020 年各部門溫室氣體排放占比的圓餅圖。在圖中可以看出農業部門排放量遠遠低於第一名的能源部門，但同時亦較其他部門高出許多。在通常情況，土地利用改變和森林部門(Land Use Change and Forestry, LULUCF)部門不會顯現，因為他們是負數，在圓餅圖上不起作用。我想要討論的兩個例子組成在這裡。首先是腸道發酵，它在許多國家的農業排放中佔比最大。針對佔比大的部分著手減排，將可在清冊中產生顯著變化－這是將較大排放來源包含在清冊中的一項好處。另一個例子是農業土壤使用無機肥料，它只占總排放量很小的比例，大概只有 0.5%。儘管如此，方法的改進對於如此小的部門將產生顯著的效果，這對於肥料製造商而言是非常重要的誘因－即使它不會造成全國佔比太大改變。就如同在座各位所知道的一般，估算肥料施用排放量牽涉到排放係數的應用。在

澳大利亞的例子中，80%非灌溉作物生長在非常乾燥的氣候下，因此排放係數遠低於 IPCC 預設值。作為研究與資料收集過程的一部分，有長期的研究計畫專門量測不同環境、管理和土地利用條件的本土排放係數。在這計畫中，政府出資的一部分是由大學、產業機構和研究組織來執行。然後政府委託專家顧問小組審查清冊估算的數據以及排放係數。這個過程耗時許久，先前提到的研究計畫主要是在 2012 年至 2015 年間所進行。當審查完成後，相關數據首先應用於 2015 年的清冊報告中；研究工作完成後，農業土壤的相關排放係數在不同條件下，大約比預設值減少 10%至 20%的比例。再一次的與其他減緩措施相比，佔總排放量僅約 0.5 %，雖然不是很大的比例，但對於農業土壤領域卻是十分重要。在這樣的研究專案中，蒐集氧化亞氮排放數值與原因的詳細資訊，對於維持農業生產力的前提下擬定減量策略非常重要。這樣研究對於農業或政府排放清冊十分重要的另一層理由是作物生產的碳足跡一部分市場要求澳大利亞出口商揭露農產品碳足跡，作為出口此類商品的基本門檻。我想談的第二個是關於畜牧動物腸道發酵甲烷減量技術。我想所有人都注意到這些飼料補充劑或是替代飼料，反芻動物對此類飼料需求量極高。新型飼料似乎處在不同的開發階段中一部分已準備好進入市場，另一些則仍在研究中。但在排放清冊報告或對於政府的指引中，未見此類飼料的使用建議，也尚未有減排量的估算。我們預期這是未來一些國家將會採行的技術，因此澳洲政府也委託減緩估算的綱要研究計畫，目標是讓澳大利亞成為全球第一個將此技術納入排放清冊的國家。這將讓產業界得以依此追蹤或彙報其減排量，並達成他們各自的減排目標。眾所皆知與廣泛採行的方法通常也容易由其他機構進行驗證。在澳大利亞，有一個政府機關對低排放產業進行認證，同時也有非政府機構來執行。有一致性的方法評估畜牧部門甲烷排放減量，對於所有人來說都是有益的。因此澳洲政府資助了這項研究計畫，不僅僅是為了開發一項方法，同時也藉由贊助評估必須數據與對生產力衝擊研究，來協助國內產業發展並取得這些資訊。如同我所說的，第一步就是先建立對畜牧部門甲烷排放減量的架構。在缺乏任何國際科學指引的情況，我們仍將開始著手排放量估算，縱使現階段排放清冊與數據仍不完整。一名顧問與一個涵蓋政府機關、研究部門與畜牧產業的專家團隊將協助澳洲政府來準備。正如大家所想那樣，它提供了一個普遍的減排估算，可以完美應用於本項技術所有畜牧、所有飼料、所有包含活性成分飼料添加物。根據研究結果和其他需要被包含在內的變因，在最後列出清冊產生的障礙清單中可以明顯看出，數據可獲得性是一個非常重要的問題。在這個案例我們可以看出一個方法須要得到大量研究資料的支持，而這些研究也必須涵蓋所有我們想了解的系統、類別或物質。對於這些可獲得數據的良好分析和理解，才有辦法在全國範圍內以一致性的方式報告排放量。支持該方法的研究專案名稱是馬里蘭畜牧甲烷排放減量，此項目涵蓋三個研究階段，並提供 2400 萬美元研究資金。第一階段是衡量減排與生產力效益的基礎研究，第二階段是示範對於放牧動物使用飼料添加物的商業可行性—即與乳酪農場或圈養環境相反的圈養動物使用飼料添加物。第三階段則是大規模的田間試驗。而在今年初政府已宣布撥款，由六個專案每個獲得 400 萬美元的挹注。我認為人們參與此類擴充清冊彙編方法學，主要著眼於蘆筍藻飼料添加技術的應用範圍—大家最想知道對於放牧動物，而非圈養動物的減排潛力。是的，就結論來說，隨著新方法與數據來源的取得，特別是反映清冊使用者與產業界持續追蹤它們自身排放量的需求，澳大利亞溫室氣體排放清冊與盤點方法學仍在持續改進中。而依此方式建立清冊盤點能力擁有

的優點如以上演講內容所陳述－更準確的排放清冊、專注在關鍵排放項目，以及透過此認證和追蹤過程，來記錄與促進產業採行減緩作為。以上是我的演講，謝謝大家，將時間交還給主持人。

四、心得及建議

本次線上視訊研討會主要受限於世界各地不同時區時差影響，與各主題演講時間僅 5-15 分鐘，僅能對主要架構或概念做簡介，而無法深入科學或技術上的細節作更進一步交流，著實可惜。以國內 2050 年欲達成各部門的淨零排放政策目標來說，各區域或成員經濟體代表所介紹的創新概念或發展經驗，或許可提供國內農業部門政策制定者的參考。本篇報告如有專有名詞翻譯不適當之處，仍請各界先進不吝指正，謝謝！