

我國實施 氣象參數型農業保險之 檢討與精進

楊明憲¹

(圖片來源: 123RF)

壹、前言

近年來，由於氣候變遷明顯與極端氣候經常出現，影響農業生產至鉅，也直接提高農業經營風險。例如在2016年初發生霸王級寒流，造成虱目魚橫屍遍布魚塭；同年7月，尼伯特颱風造成臺東釋迦落果遍地，農漁民欲哭無淚，終年辛苦化為烏有，因此強化政府推動農業保險之決心與行動，並從2017年起陸續開辦釋迦收入保險、屏東降水量參數養殖水產保險以及溫度參數石斑魚保險等。

迄今，針對農漁作物，已有40張保單涵蓋26種品項，包括實損實賠型（梨、香蕉植株）、政府災助連結型（梨及芒果）、收入保障型（釋迦、香蕉）、區域收穫型（鳳梨、水稻及芒果）、氣象參數型（蓮霧、木瓜、柚、甜柿、番石榴、梨、荔枝、棗、柑橘、養殖水產、石斑魚、虱目魚、鱸魚、吳郭魚、養蜂產業及西瓜）、撲殺補償型（雞、火雞、鴨、鵝禽流感）、農業設施等保單，以及原有



(圖片來源: Shutterstock)

的乳牛死亡保險、豬隻運輸死亡保險、豬隻死亡強制保險等。在這些保單中，以氣象參數型保險所涵蓋品項為最多達16種，占全部品項的62%。

氣象參數型保險又稱天氣指數型保險(index-based weather insurance)²，以氣象參數，例如溫度、降水量、風速為起賠條件或起賠點(trigger)，例如連續9小時攝氏溫度10度以下（富邦產物溫度參數虱目魚養殖水產保險），或累積48小時降水量在500毫米以上（臺灣產物屏東降水量參

註2 依我國中央氣象局數位科普網的說明，「天氣」是指定點和定時的大氣狀態，為目前正在發生或是明天或不久的未來有可能發生的氣象，譬如氣溫、風向、風速、降水、能見度、氣壓等，以及我們能夠看到或感覺到的晴、雨、溼、暖等天氣現象。氣候一詞由古希臘語Klima演變而來，原意為傾向、趨勢，是指一個地方長時間的天氣現象的平均狀態和改變，時間可能為數月到數百萬年，也包括極端現象的變化在內。根據世界氣象組織的規定，氣候統計資料至少要30年，才能顯示出一個地方的氣候特徵。譬如臺灣有7個100年以上的氣象站，所記錄的百年溫度和降雨變化特徵就屬於氣候變化的一種。氣候可以被看作是天氣的背景狀況，它與整個地球系統：包括大氣、陸地、海洋、雪、冰、和生物等共同形成的全球環境狀態相關，在這樣長時間尺度的氣候背景下，決定了每一天天氣的狀態。總而言之，天氣是指短時間內大氣的變化情形、是具有多變性的。在相同的時間，高雄和臺北的天氣不會完全相同，即使同一縣市、相同時間的天氣也常不相同。氣候則是代表長時間的天氣平均狀態，一個地方的地理位置、高度、地形會對該地的氣候特徵產生很大的影響。

數養殖水產保險），或是約定颱風風速起賠點為最大陣風（WSGust）達蒲福風級10級（每秒風速 24.5～28.4公尺）（國泰產物番石榴農作物保險），即啟動理賠。理賠金額為保險金額乘上保險金額賠付比例，且保險金額賠付比例即依實際連續48小時的累積降雨量多寡約定賠付百分比。

不同於傳統農業保險以實際災損情形賠付（即實損實賠型），氣象參數型保險是依氣象參數決定理賠金額，二者之間的差異與特性令人好奇。而且在我國實施農業保險的現階段，為何多採取氣象參數型保險？其考量與規劃內容值得探討，尤其有關品項在實施氣象參數型保險之後的投保與理賠情形，更須加以檢討及精進，以利政府在推動農業保險時，能真正使農漁民所得獲得保障。因此，本文研究目的旨在探究氣象參數型保險的形成與辦理，並依其辦理結果檢討成效，以作為持續精進與擴大辦理之參考。

全文安排除第一節前言外，第二節說明氣象參數型保險的特性與國外經驗，第三節分析我國目前辦理氣象參數型保險之投保與理賠，第四節檢討氣象參數型保險之問題與精進研擬，最後第五節為本文結語與建議。

貳、氣象參數型保險的特性與國外經驗

一、特性

氣象參數型保險，是以在某段時間裡的連續溫度、累積降水、累積降雪、瞬間風速等保險參數為啟動理賠條件，並以此參數值大小決定理賠金額多寡，具有客觀明確的標準，可避免氣象變化對於農業生產造成實際災害的勘損及爭議，而且理賠迅速，可即時填補農民所受損失，以及避免以個別資料計算理賠，具有排除道德風險的優點。

不過，因為以氣象站數據為準，而氣象站不可能密集設置於各地田間或魚塢，也就是以區域性氣象站數據代表該區域內各田間或魚塢的生產皆受相同氣象條件影響，沒有考慮農漁民不同的生產管理措施，及因地形、地勢、海拔高度、沿海或內陸、迎風面或背風面、水面或水底不同所發生的不同災損程度，故在相同氣象條件下，仍可能發生各地實際災損不同，導致災損嚴重與災損輕微者均獲得相同理賠的基差風險（basis risk）問題，以及區域內投保者均獲得相同理賠的系統性風險（systematic risk）問題。

氣象站涵蓋區域越廣，越可能出現巨災理賠情形，將是保險公司難以承受之



（圖片來源：123RF）

痛。但如果氣象站涵蓋範圍越窄，或該險種保單有不同區域者投保，雖有助於風險分散，但仍無可避免氣象變化對於廣大區域所帶來的普遍性影響，因此最後的理賠率可能非常高或非常低，保單財務結構在本質上並不穩定。

氣象參數型保險的設計邏輯，是因農漁業生產與天氣或氣象變化息息相關，不同農作物或魚類面對天氣或氣象變化，可能導致產量增加或減少，例如熱帶地區農作物不耐寒、冷水性魚類在水溫超過攝氏20度即無法存活、淹水可能導致根系腐爛、颱風造成枝條折斷、果實擦傷、授粉不良、落花、落果等。

農作物在不同的成長階段（種子、抽芽、生長、開花、孕育）所要求的氣象條件也不同，例如水稻在苗期遇低溫，秧苗容易黃化；在分蘖初期若遇乾旱，水稻的光合作用及呼吸作用均會受阻，導致日後出現穀粒不稔現象；在抽穗開花期長期霪雨會影響稔實率；在穀粒充實期發生低日照與時數時，水稻會明顯降低產量與品質。如果發生氣候異常情況，也會明顯影響農作物的產量與品質。例如在年初出現寒流，將使果樹發生間歇性抽梢或晚抽梢的現象，或是寒害落果、凍傷、嫁接處癒合不良、開花授粉不良而影響著果；冬季暖冬也不利

於果樹花芽分化及果實轉色，或提早抽梢及開花等。

由上可知，氣象變化對於農漁業的生產與品質有直接影響，但影響卻又千變萬化，相當複雜，難以用某溫度或水量單一指標即能代表農漁業所受影響程度，且實際上最後產量與品質尚與品種、施肥、用藥、個人栽培管理、設施使用等非氣象因素有關。因此，氣象變化與最後產量仍

表 1、氣象參數型保險與災害實損實賠型保險之比較

氣象參數型保險	項目	災害實損實賠型保險
氣象站資料	資料來源	官方調查統計產量或成本資料
無	資訊不對稱	可能有，若為個別資料
不須查勘定損	勘損	需要查勘定損
無	勘損成本	高，且易有爭議
依約定氣象標準	起賠條件	依約定災損程度
快速	理賠速度	較慢，且須考量遲發性災損
無	道德風險	個別勘損易有流弊，須強化公正機制
大	基差風險	較小
有大範圍或區域性全賠風險	系統性風險	無

（資料來源：楊明憲）

有落差，區域性的氣象資料與個別實際災損有相當出入，所以理賠金額是否足以填補實際災損仍有待商榷。完美的保單設計，理論上應能針對每一環節中的彼此關係有所確認並獲科學證據支持，例如不同溫度或水量，對於不同的農漁產品在各成長階段造成的損害如何？區域內的氣象如何確保各地面臨的氣象條件一致？理賠所要填補的究竟為產量損害、成本還是收入損失？以及啟動理賠條件如何設定以兼顧保障程度？保費釐定及保險人與要保人財務負擔……等，充滿許多挑戰。

相較於傳統的災害實損實賠型保險，氣象參數型保險在起賠條件與資料應用各有利弊，比較如表 1 所示。

二、國外經驗

氣象參數型保險於 1997 年在美國成功實施，但最初並非應用於農業保險，而是商業性的財產保險，主要用於穩定大型能源公司因氣候變化引起需求波動而帶來的財務風險。至今，全球氣象參數型保險交易額已超過 50 億美元，主要參與者是保險公司、再保險公司、投資銀行、能源公司、對沖基金等。世界銀行則是提倡將氣象參數型保險應用於農業，以解決農業風險問題。

現今國外將農業補助措施轉由農業保

表 2、農業部門指數保險類型

類型	協助農業發展	承擔災害救濟
說明	協助農民提高生產力，排除生產障礙，擺脫貧窮。例如，農民可運用信用貸款，於良好氣候時提高生產力，並透過風險管理保護投資	透過成本有效性方法即時控管災害，拯救生命與生計。即時因應災害將有助於人們免於落入貧窮陷阱
保險目標對象	具成長潛力的小農戶、農工或其供應商與融資廠商、金融機構、農產供應鏈業者，以個別或集體方式投保，保險契約所有權人包含農戶、農業組織／團體、合作社、小額融資機構、非政府組織或契約農業合作社	容易受害的對象，特別是處於長期貧窮者，保險契約所有權人為組織機構，如政府與補助救濟機構
是否承擔補助功能	指數保險作為協助農業發展功能時，特定作物之補助可能引起相當爭議，恐嚴重扭曲誘因與資源，無異促成無效率或不適當產品。然而，如果作為維繫國家糧食安全之工具，則補助可能扮演重要角色	當指數保險作為災害救助計畫時，其廣泛的定義就是補助，保險制度設計就是一種融資機制，能夠確保有效運用補助
施行國家	衣索比亞、宏都拉斯、印度、牙買加、馬拉威、蒙古、尼加拉瓜、秘魯、南非、泰國、烏克蘭、越南	巴西、加勒比海地區、衣索比亞、印度、馬拉威、墨西哥

（資料來源：IRI，2009）

險制度來承保，利用訂立氣象參數，規範出理賠標準，不但有客觀依據，也可避免產生理賠爭議。以指數為基礎的風險轉移產品（Index-based Risk-Transfer Products，IBRTPs），正是一種有效移轉風險的新興風險產品，主要在移轉嚴重氣候事件產生的相關風險。以指數為基礎的風險轉移產品可以分為期權、債券、衍生產品或保險產品（Skees and Barnett，2006）。

國際氣候與社會研究機構（International Research Institute for

Climate and Society，IRI）針對農業部門，建議指數保險（Index insurance）及其衍生工具為適宜推廣實施之氣候衍生性避險或災害防救工具。目前已發展出協助農業發展或承擔災害救濟二類型（表 2），並已於衣索比亞、宏都拉斯、印度、牙買加、馬拉威、蒙古、尼加拉瓜、秘魯、南非、泰國、烏克蘭、越南，以及巴西、加勒比海地區、衣索比亞、印度、馬拉威、墨西哥等國家實施（Hellmuth，et.al.，2009）。

（一）協助農業發展類型

氣象參數型保險可能有助於農漁民管理氣象風險，因為農漁民不僅受害於極端天候衍生的直接風險，有時即使沒有惡劣的天氣，也可能因氣象風險阻礙可能的貸款機會，使其無法投資以提高生產力。Goodstein, Gautam and Boeker (1994) 早已指出，採用傳統風險管理策略時，農民收入通常減少10~20%，但若購買保險之後情況可能會改善。也就是當貸款人知道借款人已經投保時，即可能會擴大信用提供貸款，農民可能因此選擇投資進而提高生產力，即使天氣惡劣導致農漁生產受害，保險公司將會支付理賠。

（二）災害救濟類型

是由公部門負責執行，災害風險比

較容易評估。眾所周知災害會威脅地方、區域與國家人民生命與生計，指數衍生工具納入災害管理體系，對公部門而言為增加可運用的風險管理工具。

不過IRI也指出，推行氣候指數衍生商品的關鍵因素，包括：（1）低品質的資料將有礙氣候指數保險推行，若欲推行氣候指數保險，首先須改進農業氣象與生產資料品質；（2）指數保險若能同時整合發展農業及災害救濟二項功能，有利其順利推展；（3）對於發展農業之補貼必須謹慎採行，須確保所補助發展的農業，在沒有公部門補貼下，仍真正具有市場發展潛力；（4）政府須賦予指數保險相關制度法制基礎；（5）充足的資訊有助於指數保險相關制度之建立。

在各國先導計畫的經驗中，IRI (2009) 指出資料的質與量不足，將會限制指數保險的施行與拓展。因此，如何改善資料系統，並研發新技術來彌補資料的不足，即成為重要的課題。

氣象參數型農業保險的運作歷史較短，理論上尚有許多需要研究的問題。由於伴隨著基差風險的產生，氣象參數型農業保險必須研究保險契約，將基差風險降至最小，並應進一步研究地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS) 之應用，允許氣象參數型農業保險的計量

模型和其操作性可進行區域性微調，以完善氣象參數型保險體系。

參、我國辦理現況

一、保單

我國氣象參數型農業保險，目前共有24張保單，包括養蜂1張、果樹（棗、木瓜、文旦柚、番石榴、蓮霧、柑橘、甜柿、西瓜、荔枝、梨）12張、養殖漁業（屏東、高雄水產、石斑魚、虱目魚、鱸魚、吳郭魚）11張，目前均依溫度、降水量或風速為承保範圍，並作為起賠依據。各保單現況分述如下：

（一）明台產物養蜂產業保險（溫度及降水量參數型）

養蜂為高經濟價值農業，且過去2、3年養蜂遇到不少氣候風險，因此明台產險公司於2021年首度開辦養蜂產業保險。

養蜂保單有二種：溫度及降水量，均為天氣參數型。溫度型養蜂保單的理賠條件是晚間7時至早上6時溫度低於17℃至18.5℃，但各縣市低溫門檻不同，例如臺南的低溫門檻是18.5℃，高雄的低溫門檻是17.5℃。此保單保險自負額為16天，即在保險期間內累積達到理賠門檻超過16天，才會開始理賠。降水型的理賠門檻則是雨量0至3毫米，各縣市也適用不同標



（圖片來源：123RF）

準，例如高雄及臺南為0毫米，自負額也是16天。

譬如，2月28日零時至5月1日零時的保險期間，高雄降雨量超過0毫米有20天，扣掉自負額16天，即可獲得4天理賠，理賠金額為每個蜂箱每天100元，4天就是400元。

溫度參數型保費每個蜂箱337元，降水量參數型保費120元，二種一起投保保費為420元，由於農委會補助一半，因此蜂農只要支付210元的保費；每箱每日賠償金額為100元，每箱理賠上限為4,500元。

（二）旺旺友聯產物棗天氣參數保險

承保範圍為颱風風速參數，即颱風路徑經過所約定之承保區域（以經度120.45，緯度22.785為中心，半徑70公里之圓範圍內），且颱風近中心平均風速



（圖片來源：123RF）



（圖片來源：Shutterstock）

達每秒28.5公尺以上（約蒲福風級11級風以上），依照保險契約核算賠償金額。

保險金額為依行政院農業委員會農糧署公告之高雄、屏東地區棗子生產成本調查每公頃第二種生產費用，並以該費用之50%～110%範圍內，作為保險金額計算之基礎。保險費率為12.66%。

（三）華南產物風速及降雨量參數木瓜保險

承保範圍分以下幾種類型：木瓜為風速、風速＋降雨，棚架網室為風速；保險區域為臺南、高雄、屏東指定鄉鎮區，約定氣象觀測站為臺南玉井氣象站、屏東三地門氣象站，以及美濃、旗山、六龜、月眉氣象站。

木瓜每公頃保險金額計算方式為每公斤種植成本×預估收穫量×保險比例，

理賠金額計算則是保險金額×賠付比例×（1-自負比例10%）。

（四）明台產物風速參數柚保險

承保範圍為颱風風速，起賠點為最大陣風8級，依保險金額×賠付比例予以理賠。約定氣象站：花蓮縣舞鶴站、臺南市麻豆站、宜蘭縣宜蘭站、雲林縣斗六站。保險金額計算方式為生產成本總值×投保面積×1.1倍（最高）。

（五）國泰產物番石榴農作物保險（颱風風速及降雨量參數型）

承保範圍包括颱風風速（主險）與降雨量（附加險）。即於保險期間內，種植地區所約定氣象觀測站於颱風期間測得風速10級，或連續5日累計降雨量301毫米達起賠點時，於保險金額範圍內依約定方式計算賠償金額。

（六）臺灣產物颱風風速及降水量參數蓮霧保險

包括臺灣產物屏東地區颱風風速及降水量參數蓮霧保險、臺灣產物屏東地區颱風風速及降水量參數蓮霧保險溫度參數附加保險。於保險期間內發生颱風，且颱風路徑經過所約定之承保區域、颱風近中心最大風速達到颱風風速起賠點，也就是每秒24.7公尺以上，約10級風，即理賠。其中溫度為附加險，依區域環境特性因地制宜，屏北地區等於或低於攝氏9度起賠，

屏南地區等於或低於攝氏10度起賠。

（七）明台產物風速參數柑橘保險

新竹縣、苗栗縣及臺中市3縣市19鄉鎮市區為承保地區。承保範圍為颱風風速，起賠點為9級最大陣風。保險金額為每公斤生產成本×預估每公頃收穫量×投保面積，賠付比例自5%（9級風以上，各縣市比例不一）至50%（17級以上），保險期間內不限賠償次數，以累積賠付比例達100%為限。

（八）兆豐產物台中地區颱風風速及降水量參數甜柿保險

考量甜柿種植於不同海拔高度之生長特性及風險具差異性，因此將承保地區分為和平梨山區、和平稍來區及東勢區以計算差別費率。承保範圍為以各自的風速與降水量為主險，強降雨為附險，即颱風路徑經過所約定之承保區域（臺中市東勢區、和平區、石岡區）的中心點（經度120.90，緯度24.26為中心，半徑60公里之圓範圍內），且颱風近中心平均風速達每秒32.7公尺以上（約蒲福風級12級風以上），或是依約定氣象觀測站測得連續5日之累積降水量達400毫米以上，依照保險契約核算賠償金額。強降雨參數為單日0時至24時累積達200毫米；須間隔15日，且第一個1日視為自負額不賠付。

（九）富邦產物降水量參數西瓜農作物

保險

承保區域包括臺中市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、宜蘭縣及花蓮縣，承保範圍為依約定之降水量。降水量起賠點是依照以下二種情形約定之降雨量，擇優理賠：（1）每日降雨量達50毫米且連續3日（含）以上，累計達301毫米；（2）單日累積降雨量達201毫米。保險金額為每公頃預估種植成本×50%，保險費為保險金額×全國費率，賠償金額為保險金額×賠付比例。

（十）華南產物荔枝氣象參數保險

承保範圍以溫度為主險，降水量為附加險，即溫度依約定氣象站於保險期間內，測得日平均溫度低於約定溫度（因不同品種有所差異，玉荷包16度、黑葉及糯米糍15.5度）之日數，未達5日時起賠，以及降水量依約定氣象站於保險期間內，連續12日內任7日之降水量大於0毫米時起賠。本保單的保險金額為預估每公斤生產成本×預估每公頃收穫量×投保面積；要保人得以「預估每公頃收穫量」之50%～110%之範圍內，彈性調整保險金額（玉荷包介於19萬～42萬元間）。理賠金額＝保險金額×賠付比例。

（十一）富邦產物颱風風速、降水量及溫度參數梨農作物保險

可同時投保颱風風速與降水量及溫

度（二項主險）以及附加少雨量之參數型保險。在主險方面，雨量及颱風風速之承保範圍理賠啟動條件為：（1）陸上颱風警報期間，約定氣象站測得之最大平均風速達每秒24.5公尺；（2）約定氣象站之一日累積雨量達200毫米或三日內累積雨量達360毫米，擇其高者。溫度的起賠條件為約定氣象站測得溫度連續低於攝氏9度達24小時。約定氣象站為以農民種植土地所在位置最近之氣象站。

（十二）臺灣產物降水量參數養殖水產保險

承保地區包括屏東縣內陸與沿海地區、高雄市陸地養殖區，保險標的為契約要保書所載養殖水產名稱，包括屏東縣內陸金目鱸、鱸鰻、白蝦、泰國蝦、甲魚，或是沿海地區龍膽石斑、龍虎斑、青斑、黃鰺鰺、赤鰭笛鯛、午仔，以及高雄市的龍膽石斑、龍虎斑、青斑、鱸魚、虱目魚。承保範圍為連續48小時累積降水量，起賠點為連續48小時累積降水量達520毫米（屏東內陸）或500毫米（屏東沿海、高雄）。保險金額為預估養殖成本每公斤單價×預估收貨量（公斤），最高1.1倍，理賠金額為保險金額×賠付比例。

（十三）富邦產物降水量參數養殖水產保險

富邦產物保險公司分別針對虱目魚、吳郭魚、石斑魚、鱸魚開發降水量參

數保單，依約定氣象觀測站連續48小時累積降水量達520毫米（含）以上起賠，上限至820毫米。保險金額為每公頃投保成本×養殖面積，其中，每公頃投保成本為每公頃養殖成本之25%或50%（由漁民自行選擇）。理賠金額即保險金額乘上賠付比例，依不同累積降水量遞增再乘上1~100%賠付比例。

（十四）富邦產物溫度參數養殖水產保險

富邦產物保險公司分別針對虱目魚、吳郭魚、石斑魚、鱸魚開發溫度參數保單，依約定氣象觀測站所測得氣溫低於10度持續10小時以上起賠。保險金額為每公頃投保成本×養殖面積，但依魚種不同及專混養而異，例如：石斑魚每公頃投保成本為每公頃養殖成本（約400萬）之25%或50%，因此保險金額分為100萬元與200萬元二種。虱目魚保險金額為養殖成本（專養72萬、混養12萬）×25%（或50%，漁民自行選擇）×養殖面積，即混養保險金額分為3萬元與6萬元二種、專養保險金額分為18萬元與36萬元二種，保險費率依自負額（15%、25%、35%）、縣市別調整。鱸魚的保險金額為養殖成本（200萬）×25%（或50%，漁民自行選擇）×養殖面積。吳郭魚保險金額為養殖成本（120萬）×25%（或50%，漁民自行選



（圖片來源：123RF）

擇）×養殖面積，保險金額分為30萬元與60萬元二種。

不同自負額分別對應不同的保險金額與縣市別，而有不同的保費。理賠則依公式計算：理賠金額＝保險金額×賠付比例×投入成本比例×（1-自負額比例）。

二、投保情形

我國農業氣象參數型保單，最早是2017年的「臺灣產物降水量參數養殖水產保險」，而在農作物方面均為果樹，果樹的第一張氣象參數型保單為2018年「臺灣產物屏東地區颱風風速及降水量參數蓮霧保險」。

從歷年投保率可知：在果樹方面，

棗子的投保率從2020年的3.92%降到2021年的0.62%；木瓜（上期）的投保率從2020年的1.99%降到2021年的1.43%；木瓜（下期）的投保率從2020年的1.84%降到0.35%；番石榴的投保率則是在2019年的0.26%左右起伏。甜柿的理賠率雖然一直都不為零，但投保率也是一直處於下降趨勢；柑橘和文旦柚的理賠率更從一開始到現在都是0%，所以投保率從起辦迄今一直處於下滑狀態。蓮霧的投保率則是從2018年的2.35%到2021年的1.49%，每年隨著前一年的理賠率起伏。

從歷年資料可以觀察到，番石榴的投保率一直都不高，理賠率也一直處於低

點，主因可能在於農民覺得沒有保險需求（表3）。

養殖漁業方面，屏東沿海的投保率從2017年的0.66％增至2021年的4.8％，

內陸的投保率則是降低到0.07％；高雄水產的投保率從2017年的1.87％到2019年達最高峰6.01％，但2021年又降到2.4％。石斑魚2017年投保率1.19％，在

理賠率166％的吸引之下，隔年投保率提高至6.54％，但因該年理賠率為0％，於是投保率逐漸降至2021年的0.18％。鱸魚的投保率則是在2019年達3.21％，其

他年度的投保率皆為0％。吳郭魚一直都是每年投保率最低的水產，可能原因是投保人認為吳郭魚養殖風險較低，故投保意願也較低（表4）。

表 3、我國農作物氣象參數型保險

品項	參數	2017年		2018年		2019年		2020年		2021年	
		投保率	理賠率	投保率	理賠率	投保率	理賠率	投保率	理賠率	投保率	理賠率
養蜂 ¹	溫度、降水									0.65%	
棗 ²	風速							3.92%	0.00%	0.62%	
木瓜—臺南屏東 ³	風速及降雨量					4.03%		1.99%	2.98%	1.43%	65.72%
木瓜—高雄 ⁴	風速及降雨量					0.29%		1.84%	13.06%	0.35%	45.37%
文旦柚 ⁵	風速					9.62%	0.00%	7.56%	0.00%	5.93%	
番石榴 ⁶	風速及降雨量					0.26%	0.04%	0.38%	0.62%	0.34%	31.47%
蓮霧 ⁷	風速、降水量、溫度			2.35%	20%	3.51%	0.00%	1.52%	1.05%	1.49%	14.78%
柑橘 ⁸	風速							2.24%	0.00%	1.32%	
甜柿 ⁹	風速、降水量、強降雨					1.98%	0.00%	0.70%	0.18%	0.56%	7.37%
西瓜 ¹⁰	溫度、降水量									0.02%	
荔枝 ¹¹	溫度										
梨 ¹²	風速、降水量及溫度					1.58%	122.13%	4.5%	95.59%	5.48%	

註 1：明台產物養蜂產業保險（溫度及降水量參數型）
註 2：旺旺友聯產物棗天氣參數保險
註 3：華南產物風速及降雨量參數木瓜保險
註 4：華南產物高雄地區風速及降雨量參數木瓜保險
註 5：明台產物風速參數柚保險
註 6：國泰產物番石榴農作物保險（颱風風速及降雨量參數型）

註 7：臺灣產物屏東地區颱風風速及降水量參數蓮霧保險、臺灣產物屏東地區颱風風速及降水量參數蓮霧保險溫度參數附加保險
註 8：明台產物風速參數柑橘保險
註 9：兆豐產物台中地區颱風風速及降水量參數甜柿保險
註 10：富邦產物降水量參數西瓜農作物保險
註 11：華南產物荔枝氣象參數保險
註 12：富邦產物颱風風速、降水量及溫度參數梨農作物保險（資料來源：行政院農業委員會農業金融局）

表 4、我國養殖漁業氣象參數型保險

品項	參數	2017年		2018年		2019年		2020年		2021年	
		投保率	理賠率	投保率	理賠率	投保率	理賠率	投保率	理賠率	投保率	理賠率
屏東沿海 ¹	降水量	0.66%	925%	8.72%	548%	6.63%	0.00%	3.77%		4.80%	
屏東內陸 ²	降水量					0.44%	0.00%	0.17%	14.69%	0.07%	
高雄水產 ³	降水量	1.87%		2.89%	311%	6.01%	0.00%	1.34%		2.40%	
石斑魚—溫度 ⁴	溫度			6.54%	0%		4.66%	2.31%	132.67%	8.91%	
虱目魚—溫度 ⁵	溫度			1.91%	0%	1.46%	6.97%	0.75%	157.35%	5.63%	
鱸魚—溫度 ⁶	溫度					3.21%	12.31%	2.71%	155.05%	19.36%	
吳郭魚—溫度 ⁷	溫度					0.94%	13.4%	0.94%	96.6%	5.87%	
石斑魚—降水量 ⁸	降水量	1.19%	166%	6.54%	0.00%	3.57%	4.66%	0.38%		0.09%	
虱目魚—降水量 ⁹	降水量			1.91%	0.00%	1.46%	6.97%	0.05%		0.18%	
鱸魚—降水量 ¹⁰	降水量					3.21%	12.31%	0.00%		0.00%	
吳郭魚—降水量 ¹¹	降水量					0.94%	13.40%	0.08%		0.26%	

註 1：臺灣產物屏東沿海地區降水量參數養殖水產保險
註 2：臺灣產物屏東內陸地區降水量參數養殖水產保險
註 3：臺灣產物高雄地區降水量參數養殖水產保險
註 4：富邦產物溫度參數石斑魚保險
註 5：富邦產物溫度參數虱目魚保險
註 6：富邦產物溫度參數鱸魚保險
註 7：富邦產物溫度參數吳郭魚保險
註 8：富邦產物降水量參數石斑魚養殖水產保險

註 9：富邦產物降水量參數虱目魚養殖水產保險
註 10：富邦產物降水量參數養殖水產（虱目魚、石斑魚、鱸魚、吳郭魚）保險
註 11：富邦產物降水量參數養殖水產（虱目魚、石斑魚、鱸魚、吳郭魚）保險（資料來源：行政院農業委員會農業金融局）

從以上投保情形可以合理推測，每年的投保率都與前一年的理賠率呈正向相關，隱含投保心態是有些農漁民將保險視為投資或賺錢的方式，而不是為了降低損失而投保。

肆、檢討與精進

一、檢討

有關氣象參數型農業保險之特性與投保情形，可檢討如下：

（一）基差風險

氣象參數型農業保險最為人詬病之處在於基差風險，即每位農漁民的生產方式及所處的位置不能一概而論，因此農漁民的實際災害無法完全由溫度、降水量或風速所反映。但如果氣象站越接近農漁民所處的位置，則越能掌握當地的氣象變化。

實際上，保險公司因考量氣象站是否能提供長期資料以測試保險與農業災損關係並計算保費，故可能並不以附近任一氣象站為起賠，例如：「臺產降水量參數養殖水產保險」所承保區域包括屏東縣東港鎮、林邊鄉、佳冬鄉、枋寮鄉、枋山鄉，卻僅以屏東縣枋寮氣象站為約定氣象站；或是「華南產物荔枝氣象參數保險」承保地區包括南投縣南投市、草屯鎮、中寮鄉，也僅以草屯氣象站為約定氣象站；

「國泰產物番石榴氣象參數型保險」承保地區涵蓋彰化縣溪州、二水、田中、社頭、永靖、員林等六鄉鎮，也僅以溪州及社頭氣象站為約定氣象站分別代表溪州、二水、田中，與社頭、永靖、員林二個區域。這些保單僅以一個地方代表性氣象站涵蓋其他地方氣象，並據以推估各地方災損，顯然會與實際災情有出入，此即基差風險。基差風險越大，農漁民可能越有不平之鳴，因為受損嚴重與受損輕微者的理賠都一樣，恐將影響投保意願。

相對的，「富邦產物溫度參數養殖水產保險」及「富邦產物降水量參數養殖水產保險」，均以被保險人陸上養殖漁塭所在地最近之氣象觀測站為約定氣象站，就比較接近當地的實際氣象。不過，即使可以縮小基差風險，但「富邦產物降水量參數養殖水產保險」的投保率卻始終未超過1%，這與歷年來理賠率偏低有關。理賠率偏低的原因有可能是起賠門檻太高、近年來風調雨順，或是降水量並非養殖漁業的主要風險。相較下，「富邦產物溫度參數養殖水產保險」的投保率明顯較高，與前一年的理賠率大幅攀升有關，反映農漁民投保心態是基於以前一期理賠作為未來預期之適應性預期（adaptive expectation）。

此外，保單沒有根據每個養殖場所



（圖片來源：123RF）

在位置和天氣狀況做特別考慮，如臺南、高雄、屏東三地的溫度及雨量有明顯差異，但理賠標準幾乎相同，也容易造成逆選擇的問題。

（二）保險與災損之科學證據

如前所述，氣象參數型農業保險的設計邏輯，是基於農漁業生產受氣象條件影響，即氣象變化會衝擊農漁業生產。然而溫度、降水量或風速變化，究竟對於不同農漁產品項、不同生長週期會造成什麼災損，還有待實驗或科學驗證之支持。

例如：梨樹是抗逆性較強、適應性廣的果樹，但在生長發育過程中，對於氣

候條件有一定要求。梨樹花期與花粉萌芽溫度須在10℃以上，自授粉到完成受精，溫度要在16℃，並且達到44小時；但若在溫度較高的地方，約9～22小時即可完成受精。花芽分化與果實發育以20℃以上最好，且陽光必須充足、濕度小（朱鈞、林嘉興，1997；陳婉君，2008）。

因此，「富邦產物颱風風速、降水量及溫度參數梨農作物保險」即訂定高接梨穗之起賠條件為溫度連續低於（含）攝氏9度且達24小時。不過，對於持續24小時以上的不同災損程度與理賠金額如何決定，則缺乏相關科學證據支持。

又例如，虱目魚養殖的最大風險主要是低溫寒害。由於虱目魚不耐嚴寒，且魚塢為1公尺以下的淺水魚塢，極易因低溫寒害造成突發性死亡。臺灣歷年來虱目魚在越冬期間，因遭受凍死或病害侵襲，其死亡率為0.6~87%間變動，遇強大寒流即大大增加死亡率。因此，「富邦產物溫度參數虱目魚保險」即設定氣溫低於10度持續10小時以上為起賠條件，並以連續低於攝氏10度時數-9小時）／（32小時-9小時）為賠付比例，應是較接近低溫災損情形，但漁民仍可採取一些方式減少損失，包括：補充地下水、使用鍋爐

或電器加熱管直接提高池水溫度、利用PE塑膠布覆蓋越冬溝，以及水面上蓋上氣泡布等，意即在理賠金額中已排除自負額的部分。

（三）氣象參數之適宜性

臺灣產物對於屏東沿海與內陸地區分別開發降水量參數保險，但是沿海地區與內陸地區的養殖條件並不相同，例如：降水對內陸養殖業的災害性影響，主要是酸雨引起池水的PH值大幅下降，相較於沿海漁民的養殖條件在海水裡，陸地魚塢水流為內循環，一旦出現池水酸性的影響，物種就會大量死亡，因此，降雨的

PH值相較降雨量的影響更大。

此外，相較於沿海的5個區域，14個內陸區域分布在屏東縣內陸的丘陵與平原，颱風很難進入並形成極端降雨，因此要求內陸地區48小時降雨量比沿海地區還高並不合理，這些均反映保單設定保險參數與漁民在當地所面對風險可能並不一致，故難以提升投保率。

類似狀況，養殖漁民最擔心的風險之一是淹水，特別是暴雨或山谷大雨漫流至下游而使魚塢水位高過堤岸，造成魚群流失。但淹水高度難以作為起賠標準，不易有客觀衡量，也與每個魚塢是否有淡水池可預為滯洪有關。

二、精進

（一）縮小基差風險

氣象參數型保險高度依賴氣象站所觀測的氣象資料，若氣象站能普設於各地，則有助於縮小基差風險。例如：交通部中央氣象局已在2020年建置完成全臺鄉鎮自動氣象站網，共計954座自動觀測站，含396座雨量站及558座氣象站，使得全臺觀測站平均設置密度由原來的10公里加密至8公里，將更有效發揮監測與蒐集鄉鎮尺度的天氣觀測資料之綜效，也可以更精確掌控受地形影響地區的天氣變化，適時對颱風及地形性豪雨等災害性天

氣發出警特報。

同時，為貼近實務應用所需的鄉鎮尺度空間解析氣象資訊，中央氣象局近年積極發展高解析網格化技術，藉以充分利用全臺高密度自動測站量測數值來產製水平解析尺度可達2.5公里的細網格氣象資料。為避免資料樣本的不一致性，陳雲蘭等（2014）建議在網格化程序之前，須完整補遺資料或其他均一化的概念，即提出結合簡易插補法與利用鄰近站空間統計關係插補法的優點，分別處理非連續性缺值與連續性多筆缺遺值的問題，同時亦將引入數值預報模式資訊，利用模式輸出統計法（Model Output Statistics，MOS）降尺度工具推估缺遺值，以協助討論補遺方法的不確定性。

臺南市漁青聯誼會會長施宏宜及國基農場主黃國基，均有投保虱目魚及吳郭魚溫度參數型保險，他們認為保單設計的基差風險太大，有待檢討改進。例如：暴雨對於半鹹水養殖的風險不如陸地淹水，氣溫嚴寒風險不如水溫實際，以及氣象站設置地點在市區消防局樓上與魚塢環境空曠野外，氣象數據自然有明顯差異。

此外，亦可鼓勵農漁民自設簡易型氣象站及雲端氣象站，經中央氣象局認證，觀測集成多項氣象要素，包含溫度、濕度、雨量、風速及風向，並隨時上傳



（圖片來源：123RF）

觀測數據至雲端，類似區塊鏈（block chain）去中心化及不可篡改的概念，以完全符合農漁民所在位置的氣象條件。近年來各地積極發展智慧農漁業，也應同時架設簡易氣象站，結合氣象數據³，更有助於農漁業經營的即時調整與因應。

因此，不論是官方或民間的氣象資料應該越來越多，匯至雲端形成大數據，藉由平台共享資料，這將有助於氣象參數型保險之推動與農漁業經營效率之提升。

（二）加強科學基礎研究

農民投保時很在意是否能獲得理賠，此與起賠條件設定和理賠金額計算有

關。但保單究竟應如何設計，皆與背後的災損程度有關，而災損程度勘查又植基於經驗及科學研究的基礎。然而相關文獻對於不同農漁業品項在不同生長週期，面對各種溫度、降水量及風速變化所可能造成的損害程度卻極為缺乏。因此，政府、財團法人農業保險基金或保險人均應大力支持農試所、各地農改場及農業學術研究機構進行此方面研究，以強化基礎資料，有助於氣象參數型保險的規劃設計。

例如：降水量參數保險起賠點為連續48小時累積降水量達500毫米，理賠金額為保險金額乘上賠付比例，依累積降水

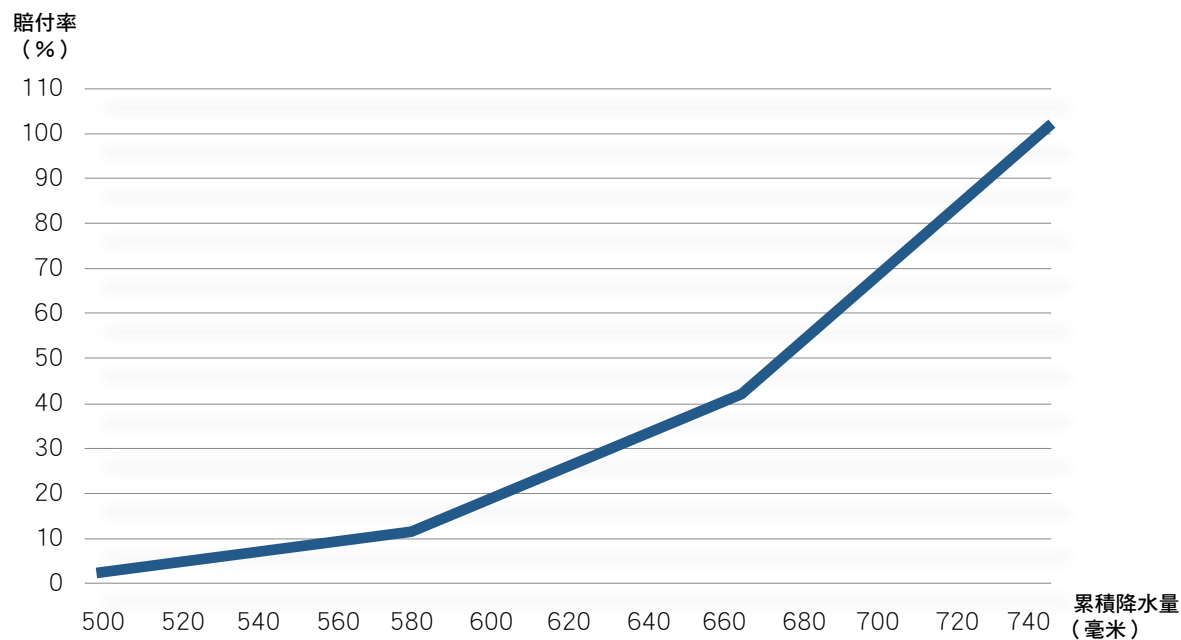


圖 1、降水量參數保險

（圖片來源：楊明憲）

註3 近年來漁業署已鼓勵並補助漁民運用智能設施監控水質，包括PH、氧化還原電位ORP、電導度EC、總溶解固體量TDS、比電阻、溶氧度Do、鹽度、海水係數、大氣壓、水溫等均可自動記錄，並將監測資訊上傳雲端管理，即是大數據與漁業保險可以結合發展的趨勢。

量而遞增賠付比例由1%至100%。若有明確的研究科學證據支持，則起賠點及賠付比例均可改變，即圖1理賠曲線的位置及斜率均將移動，而且也應依曲線下方垂直距離計算理賠金額，以及依累積降水量積分所圍成的面積計算總理賠金額，以不超過總生產成本為上限，如此所構成的起賠條件與理賠金額將更具有說服力。

（三）檢視參數適宜性

基本上，氣象參數應直接對應農漁民所關心的生產風險，例如：養殖虱目魚最怕低溫寒流，故有溫度參數型保險，只不過溫度又可分為氣溫與水溫（水面、水下），若要更精準，則可考量以水溫而定，但又因涉及資料來源困難，因此以間接的氣溫為代表，這又是形成基差風險的另一來源。

又例如許多魚塢處於低窪地，因是集水區而淹水，影響鹽水養殖，雖有降水參數保險，但暴雨過後整體降水卻未達520毫米起賠標準，因此漁民更在意的是淹水問題。同樣的，許多果樹生長不耐淹水，設計降水量參數型保險當可涵蓋此風險，但因降水是否導致淹水也與地勢及排水有關，若要更為精準，也宜以淹水而定，但又涉及資料來源與道德風險考量而作罷。

（四）發展氣象參數組合

目前農作物氣象參數型保險，保單



（圖片來源：123RF）

已同時涵蓋溫度、風速及降水量，具有多重險（multiple peril）的特性，但尚未有乾旱參數，而養殖漁業氣象參數型保險則僅針對溫度或降水量分別開發個別保單，是為單一險（single peril）或稱為指定險（named peril），也尚未有風速參數型保險。

氣象參數組合保險能更涵蓋農漁民生產風險，符合需求，有利於投保，但保費是否將提高，值得後續保費釐定精算。

（五）避免系統性風險

目前養殖漁業溫度型參數保險，不分魚種（虱目魚、吳郭魚、石斑魚、鱸魚），均以氣溫低於10度、持續10小時以上起賠，但顯然不同魚種及魚塢場址方位或養殖密度、魚塢深度對於低溫的耐受性不同，如果都設定為齊一起賠標準，極可能發生全賠的巨災風險。為避免此系統性風險，保險人宜將起賠條件差異化，針



（圖片來源：123RF）

對不同魚種及魚塭環境，對應不同的保費與起賠，也較符合實際魚種與經營特性。

相對的，農作物降水型參數保險的起賠標準則已考慮不同作物特性，例如梨為一日累積雨量達200毫米或3日內累積雨量達360毫米，番石榴為連續5日累計降雨量301毫米達起賠點，甜柿為連續5日之累積降水量達400毫米以上，或強降雨參數為單日0時至24時累積達200毫米等，較無系統性風險問題。相較下，養殖漁業降水型參數保險，多以連續48小時累積降水量達520毫米（含）以上起賠，仍有差異化調整的空間。

伍、結語

我國在2017年開始積極推動農業保險，迄今已有40張保單，涵蓋26種品項，其中以氣象參數型保險所涵蓋品項為最多達16種，占全部品項62%，保單

數則共24張保單，包括養蜂1張、果樹（棗、木瓜、文旦柚、番石榴、蓮霧；柑橘、甜柿、西瓜、荔枝、梨）12張、養殖漁業（屏東、高雄水產、石斑魚、虱目魚、鱸魚、吳郭魚）11張。目前均依溫度、降水量或風速為承保範圍，並作為起賠依據。不過，氣象參數型保險的投保率一直都不高，且與前一年的理賠率高低有顯著關係。

由於氣象參數型保險以溫度、風速或降水量為起賠條件，然而在相同氣象條件下，仍可能發生各地不同的實際災損，但災損嚴重與災損輕微者均獲得相同理賠的基差風險問題，以及區域內投保者均獲得相同理賠的系統性風險問題。這些基本問題有待改善，未來氣象參數型農業保險才可能持續發展。

Gine et al. (2008) 及 Cole et al. (2013) 在10年前的研究已指出印度創新的氣象參數型保險投保率偏低的事實，並且討論如何提升投保需求，即使Cai (2016)、Hill et al. (2019)、Carter et al. (2018) 指出保險可為開發中國家農漁業增進度利，但投保率依然偏低，主要原因是基差風險，Kodama et al. (2022) 也證實基差風險對保險需求具有顯著的不利影響。

此外，由於氣象參數型保險是基於

氣象變化對於農漁業生產的損害，損害程度涉及保費與理賠，但在基礎研究上關於不同氣象對不同農作物或養殖水產會造成如何的損害，卻始終缺乏明確的實驗研究結果可供引用。因此，基於保險與農漁業的長期發展，實有必要加強上述基礎研究，同時參考國內外經驗，為研究成果建立資料庫，在面對氣候變遷下持續進行觀測與基礎研究，有助於氣象參數型保險的設計與精進。

最後，本文提出五點精進建議，包括縮小基差風險、加強科學基礎研究、檢視參數適宜性、發展氣象參數組合、避免系統性風險，希望能提高保單對農漁民的說服力，有助於我國氣象參數型農業保險持續發展。

參考文獻

- 朱鈞、林嘉興（1997），果樹天然災害預防及復育手冊，台中區農改良場。
- 陳婉君（2008），天氣保險費率釐訂之研究－以溫度對農作物影響為例，逢甲大學風險管理與保險學系碩士論文。
- 陳雲蘭、陳品妤、詹智雄、沈里音、馮智勇、劉家豪、林佑蓉（2014），台灣自動氣象站氣溫資料補遺方法探討及網格化分析，103年天氣分析與預報研討會。
- Cai, J. (2016). The impact of insurance provision on household production and financial decisions. *American Economic Journal: Economic Policy*, 8(2):44 - 88.
- Carter, Michael R., Sarah A. Janzen, Quentin Stoeffler (2018), "Can Insurance Help Manage Climate

Risk and Food Insecurity? Evidence from the Pastoral Regions of East Africa," *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change*, Published by Springer Nature Switzerland AG.

Cole, S., Gine, X., Tobacman, J., Topalova, P., Townsend, R., and Vickery, J. (2013). Barriers to household risk management: Evidence from India. *American Economic Journal: Applied Economics*, 5(1):104 - 135.

Gine, X., Townsend, R., and Vickery, J. (2008). Patterns of rainfall insurance participation in rural India. *The World Bank Economic Review*, 22(3):539 - 566.

Goodstein, J., Gautam, K. and Boeker, W. (1994)," The Effects of Board Size and Diversity on Strategic Change," *Strategic Management Journal* 15, 241-250.

Hellmuth, M.E., Osgood D.E., Hess U., Moorhead A. and Bhojwani H. (2009), *Index Insurance and Climate Risk: Prospects for Development and Disaster Management*, Climate and Society No. 2. International Research Institute for Climate and Society (IRI), Columbia University, New York, USA.

Hill, R. V., Kumar, N., Magnan, N., Makhija, S., de Nicola, F., Spielman, D. J., and Ward, P. S. (2019). Ex ante and ex post effects of hybrid index insurance in bangladesh. *Journal of Development Economics*, 136:1 - 17.

International Research Institute for Climate and Society (IRI) (2009), *Index insurance and climate risk: Prospects for development and disaster management*, Published by International Research Institute for Climate and Society.

Janzen, S., Magnan, N., Mullally, C., Shin, S., Palmer, I. B., Oduol, J., and Hughes, K. (2020). Can experiential games and improved risk coverage raise demand for index insurance? evidence from kenya. *American Journal of Agricultural Economics*, 103(1):338 - 361.

Kodama, Wataru, Ken Miura, Takeshi Sakurai (2022), *Basis risk and low demand for weather index insurance*.