

強化汛期防減災，提升臺灣農業韌性

# 風險管理有保障 落實畜牧場防災

呂禮佳<sup>1</sup>

## 壹、前言

甫於今（2024）年初1月10日由世界經濟論壇（World Economic Forum）在瑞士日內瓦發布的《2024年度風險報告》（The Global Risks Report 2024，以下簡稱GRR 2024）利用近20年的原始風險感知數據，對全球風險形勢發出警告：人類發展取得的各項進步正在被緩慢削弱，導致國家和個人易受新型風險和復發風險的影響。在全球權力態勢、氣候、技術和人口發生系統性變化的背景下，全球風險正在將地球適應能力推向極限。



| 註1：農業部畜牧司。

未來短期（2年）和長期（10年）風險認知上，各項環境風險（占66%）排名皆名列前茅，報告整理未來10年可能會產生前10項重大風險，以環境議題囊括主要6項風險，分別是：極端天氣事件（Extreme weather events）、地球系統發生重大變化（Critical change to Earth systems）、生物多樣性喪失及生態系統崩潰（Biodiversity loss and ecosystem collapse）、自然資源短

缺（Natural resource shortages）、非自願性遷徙（Involuntary migration，主因為環境天然災害等）和環境污染（Pollution）。

GRR 2024 報告中的2.3節：一個3°C的世界（A 3°C world）探討達到氣候臨界點（climate tipping point）的後果：依目前氣候暖化的狀況，在未來10年內至少達到一個氣候臨界點。最新研究指出，觸發地球系統長期、潛在不可逆轉與自我持



氣候變遷影響全球，氣候相關的災害日趨頻繁和嚴峻。

續 (self-perpetuating) 改變的閾值 (threshold) 可能是全球升溫 1.5°C，甚至是升溫 1.5°C 之前，時間點預計落在 2030 年代早期。

此外，自然系統與氣候變遷是息息相關的，同時發生的衝擊、風險間的交互影響及低韌性產生了複合型風險 (不同類型的風險交互影響下造成額外的整體衝擊)：生態系統的崩壞、糧食供應失衡及弱勢群體生存等議題，皆需要完善的政策規劃及投資，世界才能減緩自然災害的衝擊並增加氣候調適的量能。

地球氣候環境正在日益變暖，2023 年的高溫更是打破歷來紀錄。極端洪水、風暴、乾旱、野火和疫情接踵而至，日復一日占據著全球媒體的版面。氣候危機的影響已難視而不見，氣候相關的災害日趨頻繁和嚴峻，世界各地的人們生活也受到嚴重衝擊。農業發展高度依賴自然資源和氣候條件，是災害風險最高和最為脆弱的部門之一。災害頻作有可能侵蝕在糧食安全方面已經取得的成果，並破壞農糧體系的可持續性。另根據最新歐盟哥白尼氣候變遷服務中心 (The European Union's Copernicus Climate Change Service；C3S) 數據顯示：2024 年 3 月全球地表溫度比 2016 年創下的最高紀錄高出 0.1°C，更比工業革命前平均高出 1.68°C。C3S 的紀錄可以追溯到 1940 年，但冰芯、樹木年輪和珊瑚骨骼等其他氣

候資料來源，使科學家能夠擴展他們的結論。

今年 3 月的海洋表面溫度也創下全球新紀錄，該月全球海面溫度平均為 21.07°C，是有紀錄以來的最高溫度紀錄。海洋溫度升高導致大氣中的水分增加，溫度每升高 1°C，空氣中的水蒸氣含量通常會增加約 7%，天氣將越來越不穩定，例如狂風和大雨，最近俄羅斯洪水，澳洲、巴西和法國 3 月異常潮濕都是證據。

C3S 的研究人員表示並警告，今年 3 月已經是連續 10 個月破前月高溫紀錄，如果地球氣溫於 8 月前不能穩定下來，仍持續升高不降，全世界將可能進入一個「未知領域」 (*uncharted territory*)；世界氣象組織 (The World Meteorological Organization，WMO) 報告也指出，2024 年「極可能」 (*high probability*) 超過去 (2023) 年，成為歷來最熱的一年。

臺灣位於亞熱帶季風區，乾濕季節分明，每年 5~10 月為豐雨期，豐雨期的主要降雨來源是梅雨以及颱風，進入 11 月~隔年 4 月為枯水期，由於地形、風向的關係，臺灣北部、東部仍會受到東北季風所影響，但中部、南部地區受到地形阻擋，所以降雨的機率會降低，所以是否能在豐雨期內儲存到足夠的水量是至關重要的。但隨著氣候變遷，臺灣地區年平均降雨量的長期趨勢雖然不明顯，

但全年各季節降雨日數均呈現減少趨勢，而短時間強降雨的現象呈現增加趨勢，這樣對於原本降雨量就稀少的地區來說，無疑雪上加霜；而倏忽降下的大雨，又來不及為土壤吸收，只得眼睜睜地看它致災與流失。

先前2021年臺灣旱災缺水危機（又稱「百年大旱」）為發生於臺灣本島西部地區的大規模乾旱事件，導致各地區進入不同程度的減壓供水、限水、停耕、歇業等情況，此為1947年以來最嚴重乾旱，主要水庫除翡翠水庫外有效蓄水量均跌破一半，更有9座水庫蓄水量只剩約1成，白河水庫更是直接見底。3年以後的今年，水利署報告顯示，今年至今，水庫集水區實際降雨量僅為歷年同期平均的3~6成，加上農業春耕整田用水需求量大，各地水庫蓄水量持續下降；行政院長陳建仁亦提醒，未來降雨不確定性高，農業部門應持續加強農業用水管理，各界也請珍惜水資源、落實節約用水，相關部會應備齊資源，強化臺灣供水穩定與韌性。

## 貳、地緣政治、經濟分歧偕同極端氣候對畜牧業的威脅

一、畜禽飼料短缺：戰爭、封鎖等衝突，加上極端氣候會破壞這種畜禽飼料的生產時需要適當的氣溫、降雨和陽光平衡；洪災可能會淹沒作物，乾旱可能會導致作

物死亡，短延時強降雨可能會摧毀農田和畜禽飼料的儲存設施，從而導致畜禽飼料短缺。

二、畜禽疾病爆發：人口受極端氣候影響，造成的非自願性遷徙，增加人畜共通傳染病的風險；高溫和潮濕的環境可能會導致畜禽感染細菌和病毒，從而導致傳染病的爆發。

三、畜牧場建設損壞：極端氣候可能會導致畜牧場的建設損壞。短延時強降雨可能會導致畜舍屋頂損壞，洪災可能會淹沒畜舍和儲存設施，從而導致畜牧場的建設損壞。

四、畜禽生產效率降低：極端氣候也可能導致畜禽死亡或生長遲滯。極端高溫和乾旱可能會導致畜禽中暑和缺水，甚或終至死亡。

五、動物福利受損：極端氣候事件會對畜牧動物的生長和健康產生不利影響，進而影響動物福利。在高溫天氣下，動物易受熱壓力影響，產生生長遲緩、食欲不振、呼吸困難等問題。在極端寒冷的天氣中，動物會面臨體溫過低、凍傷、失溫等危險。

在這種極端氣候事件的頻率和強度不斷上升情況下，如何提高畜牧業的韌性，以應對氣候變遷所帶來的挑戰，成為了畜牧產業發展的重要課題。因此，畜牧業需要開始關注畜牧防災，以確保其可持續發展。畜牧防災是指在災



極端氣候事件的頻率和強度不斷上升，對畜牧業也造成威脅。

害發生前中後，針對畜牧業進行預防、應對和恢復的全過程措施。

### 參、臺灣氣候型態及主要天然災害簡介

往年夏季由北太平洋西部產生之颱風，易襲擊臺灣本島，造成強風及豪大雨，又每年5、6月為大陸南下之高氣壓與赤道北上之低氣壓同時出現，形成梅雨或豪雨為患；當夏季颱風通過臺灣時，其南方吹的是西南風，如颱風走向適當再加上天氣的配合，常引進強盛的西南氣流，此種

暖濕的氣流受中央山脈阻擋，抬升至適當高度後，其挾帶之水氣易凝結而降雨，以致常在中、南部地區產生豪雨，如此混雜颱風、豪雨及人工過度開發等因子，引起山林暴發土石流之現象，不僅可輕易沖毀河堤，甚至釀成畜牧設施傾倒、動物損失或危及人命之災害；惟近年由於反聖嬰現象 (*La Niña*) 作用，太平洋中東部海水異常變冷，反致臺灣梅雨多為雨量較少或形成「空梅」，甚至夏季幾無颱風進入，導致連年缺水之旱象頻仍；偶發大地震之破壞性實更甚於颱風及豪雨；又夏季中南部易毫無預兆地發

生龍捲風，其風力較颱風有過之而無不及，所到之處，可瞬間摧毀整排建築物，所幸龍捲風的範圍很小、危害時間也很短，頃刻即消失無蹤；每年冬季東北季風南下，所帶來強烈大陸冷氣團（俗稱寒流）常使農作物發生低溫凍傷，而影響植物生長、開花、稔實及結果等正常成長狀態，時聞造成人畜、淡水魚類及海洋生物因不堪低溫而凍斃之災害。自2023年起，據信前述反聖嬰現象消退，聖嬰現象（*El Niño*）重返，造成臺灣地區去年的暖冬與將有可能2024年春雨偏多之結

果；英國氣象局預期今年有可能成為打破2015年巴黎氣候峰會通過「巴黎協定」（Paris Agreement）控制1.5℃升溫幅度「努力目標」的第一年。

#### 肆、畜牧場之防減災作為

以下謹針對有關之臺灣常見之天然災害（颱風、豪雨及乾旱），分述如下：

##### 一、防颱篇

（一）颱風頻繁處建造畜禽舍、堆肥舍等畜牧設施應考慮重點：

| 雨量分級與警戒事項之關聯                         |                                       |   |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 109年3月1日修訂                           |                                       |   |
| 名稱                                   | 雨量                                    | 警戒事項  |
| 大雨                                   | 80mm/24h以上<br>或<br>40mm/h以上           | 山區或地質脆弱區：可能發生山洪暴發、落石、坍方。<br>平地：排水差或低窪地區易發生積淹水。<br>雨區：注意強陣風、雷擊。        |
|                                      | 200mm/24h以上<br>或<br>100mm/3h以上        | 山區：應防山洪暴發、落石、坍方、土石流。<br>平地：極易發生積淹水。<br>雨區：視線不良，強陣風、雷擊、甚至冰雹。           |
| 豪雨                                   | 大豪雨<br>350mm/24h以上<br>或<br>200mm/3h以上 | 山區：慎防山洪暴發、落石、坍方、土石流或崩塌。<br>平地：淹水面積擴大。<br>雨區：視線甚差，注意強陣風、雷擊、甚至冰雹。       |
|                                      | 超大豪雨<br>500mm/24h以上                   | 山區：嚴防大規模山洪暴發、落石、坍方、土石流或崩塌。<br>平地：嚴重淹水，事態擴大。<br>雨區：視線極差；注意強陣風、雷擊、甚至冰雹。 |
| ※ 對突發性或連日降雨雖未達特報等級，研判有致災之虞，將發布即時天氣訊息 |                                       |   |

新雨量分級與警戒事項之關聯表。

應先瞭解準備建造畜牧設施處所之最常風向和最大風速，關於風速與壓力的關係，即風速愈大其所承受之壓力亦愈大。同時，房屋之式樣以採取L形、T形、H形、E形、U形及日形等為宜，可以增強結構之力量。切不可建造迎風排列一字形之房屋，因為此種房屋所受之壓力最大，最容易被風吹毀，不可不注意；其次，颱風來時常伴有豪雨，如地勢低凹，易致淹水，亦應注意為對地勢之選擇。

(二) 畜牧場颱風季前應辦理之防颱檢修重點：

1. 老舊畜禽舍、堆肥舍、管理室等，應適當檢修更新；供電線路老舊者，亦應予以汰換更新。
2. 檢查現有畜禽舍之支架樑柱，適當補強。檢查門窗及擋雨設施是否完備，功能是否正常，否則應予切實維修。
3. 應備妥發電機，並檢視發電機功能是否正常，以確保停電時能正常運轉。
4. 清理畜牧場設施周圍排水溝渠，維持暢通，清除周邊雜物，避免阻塞排水孔道，造成淹水。
5. 檢查沼氣袋是否維持良好之飽和壓力，避免遭強風吹垮，並加強沼氣儲氣袋之固定，避免因強風吹襲，導致沼氣儲氣袋脫落；

檢查沼氣脫硫設施之基座是否牢固，並加強相關固定措施。

6. 檢查堆肥舍是否覆蓋牢固，避免有機肥流失，造成環境污染或滲水。
7. 檢查飼料桶上方頂蓋是否已繫牢、避免強風吹走，並確認飼料桶之基座是否穩固並強化防強風措施，桶槽內容物最好能充實飽滿。
8. 貯存充足之飲水，以防斷電停水，並貯存適量飼料，以防止因道路中斷或風災影響而導致飼料運輸受阻。

(三) 畜牧場於颱風來襲時之注意事項：

1. 應避免非必要外出。
2. 不可用手觸摸斷落電線，應通知電力公司檢修。
3. 於颱風來襲時，應注意畜禽舍是否有漏水或賊風侵入，同時注意幼畜禽之保溫，及注意是否有因強風及豪雨而有緊迫現象。
4. 家畜禽或畜禽舍設施受災害損失時，可拍照存證，於安全時向鄉鎮公所通報災損；如發生大量畜禽死亡，則應通報地方動物防疫機關處理。
5. 隨時收聽廣播或網路查詢或看電視，取得有關颱風最新消息。

## 二、豪雨篇

- (一) 交通部中央氣象署為因應天氣變化，於104年修訂豪

(大) 雨雨量分級標準，修訂後之新雨量分級分為「大雨」(80mm/24hr 以上或 40mm/1hr 以上)、「豪雨」(200mm/24hr 以上或 100mm/3hr 以上)、「大豪雨」(350mm/24hr 以上)及「超大豪雨」(500mm/24hr 以上)，於氣象預報時，向社會大眾說明，該次修正有 1 小時與 3 小時累積雨量之調整，可反映出短延時強降雨之應變機制。

(二) 畜牧場對於豪雨及洪水之緊急因應重點：

1. 清理牧場周圍排水溝渠，維持暢通，清除周邊雜物，避免阻塞排水孔道，造成淹水。
2. 檢查堆肥舍是否覆蓋牢固，避免有機肥流失，造成環境污染或滲水。
3. 放牧之家畜家禽需全部趕回畜禽舍或趕至安全地區，避免流失。
4. 飼料、畜禽及生財器具應移至較高之安全處所存放，避免損失。
5. 多備飼料、貯存飲水，以防斷電停水。
6. 如居住河邊或低窪地帶，應特別注意河水氾濫，及早遷到較高地區為妥。

### 三、乾旱篇

(一) 乾旱的直接危害是造成農牧業減產，人畜飲水發生困難，其間接危害是引發其他自然災害的發

生，以及降低動物的抵抗力與增加動物感染新興傳染疾病的機會。飲水條件影響動物生長發育、生產物之產量及品質。若因氣候變遷持續惡化，造成臺灣乾旱發生頻率高，持續時間延長，影響範圍擴大，將成為影響我國畜牧生產的重大農業天然災害。

(二) 畜牧場對於乾旱之緊急因應重點：

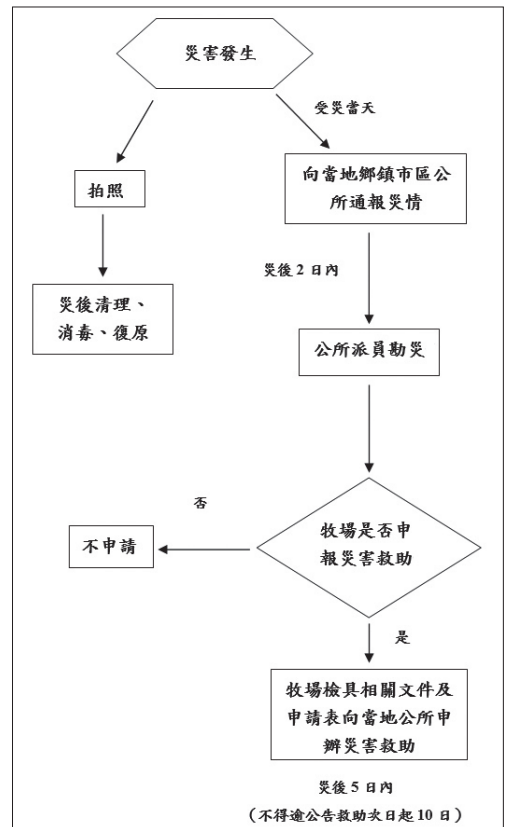
1. 清理牧場周圍排水溝渠，維持暢通，清除周邊雜物，避免阻塞排水孔道，以防久旱後，驟雨突來時造成淹水。
2. 在飼養管理方面，在旱季期間進行配方調整（例如增加飼糧能量密度，使用飼料添加物等）、利用畜舍降溫設備（遮蔭或風扇），並調整配種計畫，透過在非缺水季節來進行繁殖。
3. 在清晨和傍晚時段餵飼料或讓動物活動，以減少動物飲水的過度攝取。
4. 採行畜牧糞尿資源化利用，可節省廢水處理設施第三段好氧曝氣處理之操作處理費用；而且，資源化利用部分不需繳納水污染防治費。畜牧糞尿厭氧發酵後的沼渣沼液作為農地肥分使用，可減少使用化學肥料，農民節省化學肥料錢，也省施用肥料的工錢，農作物也收成的更好。

- 供電線路老舊者，應予汰換更新，以落實防火工作。

## 伍、結語

韌性畜牧防災是指在氣候變遷和極端氣候事件的威脅下，畜牧業採取一系列的應對措施和防災措施，以保障畜牧生產的可持續性和安全性。韌性畜牧防災的目的是使畜牧業能夠在災害發生時迅速地做出反應，保障畜牧場和畜群的安全，降低經濟損失和環境破壞。韌性畜牧防災的核心首重在畜牧業生產過程中加入風險管理和災害防控的思想，包括從飼養管理、動物疫病控制、防洪防旱等多個方面進行全面的規劃和實施；此外，改變畜牧業的經營模式是提高畜牧業韌性的重要途徑之一，故持續推動畜禽生產及建築之轉型升級計畫，補助畜牧產業農民改善畜禽舍結構和管理運作模式，以進一步提高畜牧業的自我調節和抗風險能力。通過韌性畜牧防災的實踐，畜牧業能夠提高應對極端氣候事件的能力，減少損失，維護畜牧業長期的可持續發展力。

聯合國糧農組織通過一份報告收集突破性證據，揭示過去30年間災害如何影響全球農業和糧食安全。過去30年來，自然災害事件造成的全球農作物和畜產損失約為3.8萬億美元，相當等於年度全球農業總產值的5%以上。其實，這樣的結果其實被大幅



受災畜牧場緊急應變流程圖。

低估，如何制定有效行動方案，同時滿足《仙台減災框架（2015—2030年）》和《2030年可持續發展議程》的發展要求，實為當務之急。

在面對氣候異常的情況下，畜牧業的可持續發展面臨著嚴峻的挑戰。如何提高畜牧業在極端氣候下的韌性，保障畜牧業的可持續發展，已成為畜牧業界和社會各界的共同關注點。總體而言，提高畜牧業在極端氣候下的韌性需要多方面的努力和改進，不僅需要畜牧業界的努力，也需要政府和社會各界的支持和參與。