

出國報告（出國類別：國際會議）

前往日本參加中央氣象局與日本氣象
廳舉辦之颱風預報作業研討會

服務機關：交通部中央氣象局

姓名職稱：氣象預報中心呂國臣主任、黃椿喜技正、氣象科
技研究中心陳得松副研究員

派赴國家/地區：日本東京市

出國期間：109年2月5日至7日

報告日期：109年4月28日

摘要

全球暖化的背景下，劇烈天氣發生的頻率增加，侵襲東亞的颱風強度也屢創新高。107年7月初鋒面及西南氣流引發日本關西地區連日豪雨，造成大規模創歷史紀錄災害；8月熱帶性低氣壓侵襲臺灣伴隨強降雨，造成大規模水患。顯然極端災害天氣的頻繁是臺日共同面對的新威脅，也是雙方交流值得思考的新方向。特別是，影響日本 Baiu 降雨(在臺灣稱之為梅雨)的氣流和影響日本的颱風，多會通過臺灣附近，而影響臺灣降雨重要天氣系統，多來自東亞北方鋒面和高壓變化。是以，透過臺日雙方的氣象交流，必定有利於改善極端天氣事件早期預警的效能。

中央氣象局於108年第44屆臺日經貿會議中提案與日本氣象廳進行技術交流，經審視雙方重要的氣象議題，並透過臺灣日本關係協會及中華經濟研究院協助，安排本會議於109年2月6日赴日本東京，以颱風為主題，交流研討颱風之監測、分析、預報及風災應變等相關技術。

近年來中央氣象局極力發展颱風預報以及雨量預測技術，有效提升臺灣雨量預報能力與防災效能，日本氣象廳為西北太平洋之區域專責氣象中心(Reginal Specialized Meteorological Center, RSMC)，亦極力發展颱風預測技術與能力，改善颱風預報準確度。期待有更深入的交流，促進雙方在颱風和降雨預報能力的認識與合作，以帶給雙方人民更大的安全保障。

目次

摘要	1
一、 目的	3
二、 過程	4
三、 心得與建議	12
附錄 1-臺日經濟貿易會議提案表:.....	15
附錄 2-議程:.....	16
附錄 3-本氣象廳參與研討會議名單	17
附錄 4-相關照片	18

一、目的

全球暖化影響下，劇烈天氣發生的頻率增加，侵襲東亞的颱風強度也屢創新高。107年7月初鋒面及西南氣流引發日本關西地區連日豪雨，造成大規模創歷史紀錄災害。1個多月後，東沙島海面的熱帶性低氣壓在形成後，迅速於8月23日侵襲臺灣中南部地區並伴隨強降雨，造成臺灣地區自87水災(47年)以來受熱帶性低氣壓所引起的最大規模水患。顯然，極端災害天氣的頻繁，已成臺日共同面對的威脅，也是我方積極尋求雙方交流所思考的方向。特別是，影響日本Baiu(在臺灣稱之為梅雨)降雨的氣流及影響日本的颱風，多會通過臺灣附近。而造成臺灣強降雨重要天氣系統，多和東亞北方鋒面和高壓變化息息相關，因此雙方若能在氣象監測或預報業務上有更深入的交流，有助於提升極端災害性天氣的預測與調適。

中央氣象局(以下簡稱氣象局)近年來逐步提升天氣預報作業能量，積極建置氣象觀測網路，研發高解析數值預報系統，並發展先進的數位預報技術，同時也逐步拓展與國際之交流合作。針對香港、菲律賓、越南、泰國及所羅門群島等，皆有密切之氣象技術交流或協助活動，與東北亞的韓國也已簽訂雙邊協定，每年固定進行技術交流與互訪活動。然而，對於與日本之氣象交流，長期以來在無邦交的因素下難以建立正式的交流管道。因此，氣象局自107年起轉透過臺日經濟貿易會議進行提案，希望透過此雙邊經貿架構建立交流管道。107年5月由程家平副局長首先赴日本訪問，在臺灣日本關係協會協助下，會晤日本氣象廳國際室(Official of International Affairs)太原芳彥(Yoshihiko Tahara)室長，說明近年臺灣目前於颱風及梅雨預報技術方面的進展，引起日方技術交流之興趣。因此，程副局長隨後於第44屆臺日經濟貿易會議正式提案雙方之技術交流議題(附錄1)，經會議決議且獲得日方首肯後，透過兩會架構協調議程及時間，經過多次的協調得以完成多年來臺日雙方首次的技術交流活動規劃。

初步交流以雙方專責之官方作業單位，臺灣為中央氣象局氣象預報中心，日方則是專責颱風官方預報之作業單位，議題則首先以颱風

預報為主，針對颱風之觀測分析、預報技術、警報與特報及防災應變等，進行交流與討論。

二、 過程

此次交流會議由氣象預報中心呂國臣主任、黃椿喜技正及氣象科技研究中心陳得松副研究員代表氣象局出訪，一行人於2月5日由桃園機場搭乘飛機前往日本東京成田機場；透過臺灣日本關係協會及中華經濟研究院協助下，6日於日本臺灣交流協會(Japan-Taiwan Exchange Association, JTEA)東京本部辦公室進行整日的颱風預報技術交流會議，並由中華經濟研究院東京事務所洪宜民所長陪同並擔任翻譯；7日由東京成田機場搭機返回臺灣桃園機場。

2月6日的交流會議由我方呂國臣主任等3人及日方的日本氣象廳國際室(Official of International Affairs)室長太原芳彥(Yoshihiko Tahara)與副室長小川智(Satoshi Ogawa)、氣象研究機構(Meteorological Research Institute)研究員山口宗彥(Munehiko Yamaguchi)博士、亞太劇烈天氣中心預報課資深科學調查官五十嵐陽子(Yohko Igarashi)女士、數值天氣預報科科學調查官池田正樹(Ikegami Masaaki)及觀測部國際氣象觀測戰略推進官(International Strategy Officer for Meteorological Observation Administration Division)松田康平(Kohei Matsuda)6人。一起出席本次技術交流會議(詳細交流過程如下，相關議程請見附錄2，日方參與人員列表見附錄3)，分述如下：

議程一：颱風觀測與分析(Typhoon Observation and Analysis)

2月6日上午議程進行臺日雙方的氣象觀測系統交流，日方由松田康平推進官報告「日本的觀測系統」。日本氣象廳的組織架構(圖1)於總部下設有管理部、預報部、觀測部、地震與火山部、全球環境與海洋部5個部門；於各地設有6個區域天氣中心、50個地方氣象辦公室、2個氣象站、4個地方航空氣象服務中心及5個航空氣象樣觀測站；另有其他輔助機構，如氣象研究中心(MRI)、氣象衛星中心、高空觀測所、地磁觀測所及氣象廳所屬的氣象學院等。

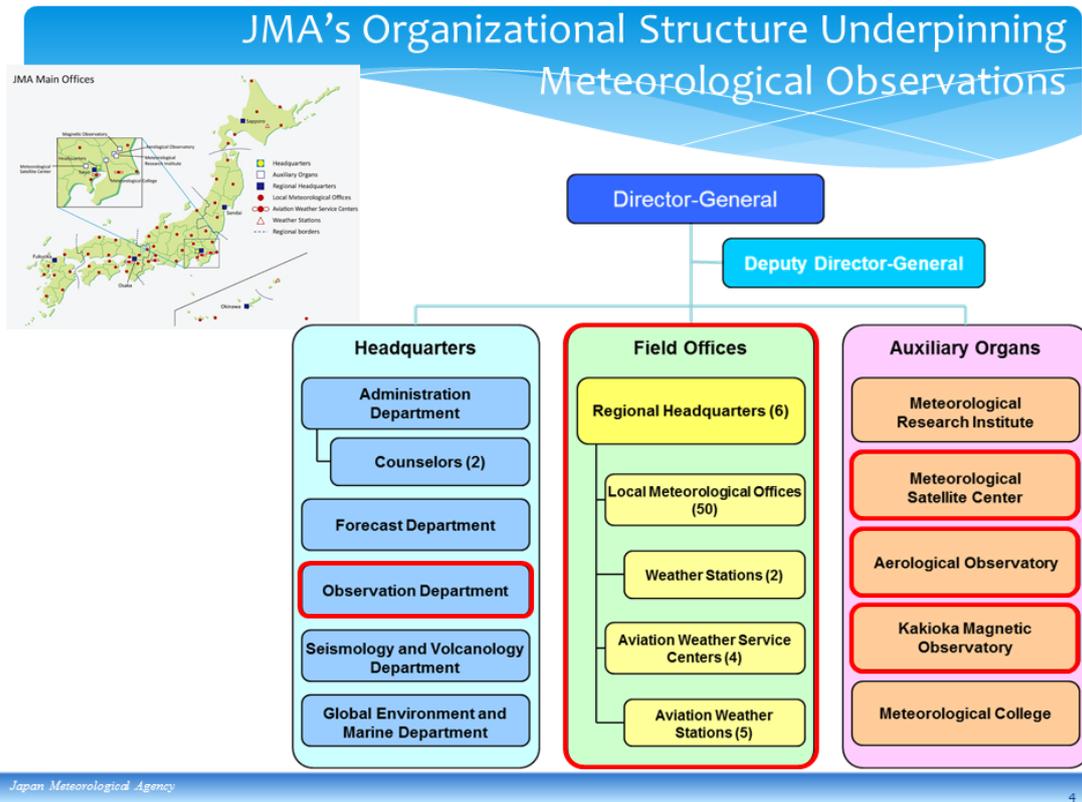


圖 1、日本氣象廳組織架構與氣象觀測。

松田康平先生依序介紹日本的主要觀測業務(圖 2)，包括地面觀測、高空觀測、氣象雷達觀測、衛星觀測及航空氣象觀測等。日本氣象廳建置的地面觀測系統為 AMeDAS (Automated Meteorological Data Acquisition System)，涵蓋全日本約 1,300 個雨量站；另在日本國土交通省(Ministry of Land, Infratuction, Transport and Tourism)下設有約 3,500 個雨量站；地方政府則有 5,800 個雨量站。在高空觀測方面，全日本共有 16 個探空站及 33 個剖風儀等高空觀測設施。日本氣象廳的雷達觀測站以 C 波段都卜勒雷達為主，氣象廳轄下設有 20 個氣象雷達站；另於國土交通省轄下有 26 個 C 波段都卜勒氣象雷達站，依據雷達掃描策略進行劇烈天氣監測，並開發定量降估計與預報等技術進行天氣即時預報。日本的雷達站是由日本公司研發，並已輸出至多國使用，針對新一代的雷達監測，逐步發展雙偏極化雷達，目前於已經設有 4 站進行測試，規劃將於未來逐步汰換並更新舊的雷達觀測系統。同步衛星之觀測則是目前全世界已廣泛使用的向日葵 8 號(Himawarii-8)，在全世界的氣象衛星監測上具有相當大的影響力，日本氣象廳除了直接廣播向日葵 8 號的衛星資料外，在衛星導出產品方

面也有相當豐富的成果。另外，松田先生也詳加介紹航空氣象觀測及閃電觀測等氣象觀測設施。

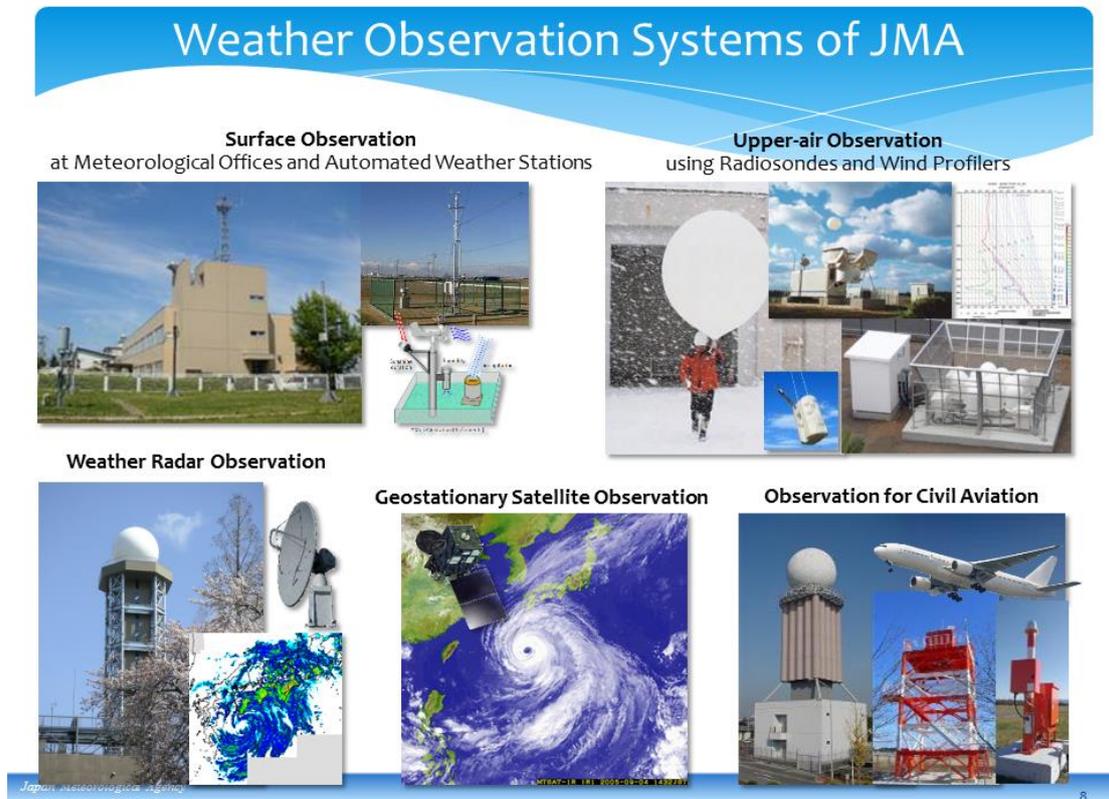


圖 2、日本氣象廳觀測系統主要觀測項目，包括地面觀測、高空觀測、氣象雷達、同步衛星及機場觀測系統。

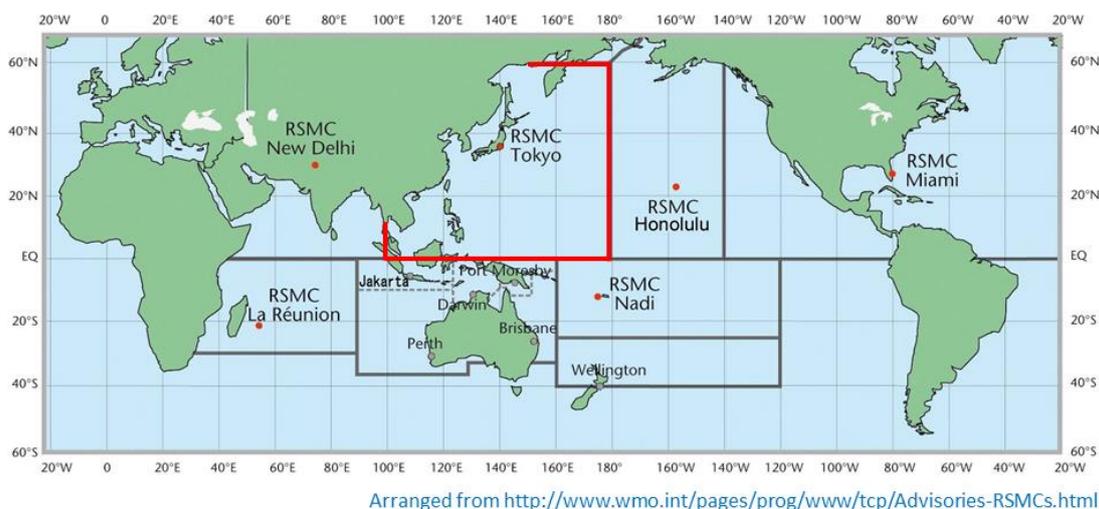
我方呂國臣主任接續報告「臺灣的觀測系統」，首先由百年的觀測歷史及地理位置談起，如 2 國歷史上的交集，以及同位於東亞地區，受到相似的天然災害，如梅雨與颱風的重大威脅；另外在氣候變遷的影響下，劇烈天氣發生頻率及影響似有逐漸提高的趨勢。接著報告臺灣的地面觀測系統、雷達觀測系統、閃電系統之建置等，以及相關的觀測整合，如東亞區域的雷達觀測整合對於影響臺灣之颱風觀測的重要性等。此外，氣象局近年積極布建更密集的氣象觀測網(如雷達、氣象站、雨量站等)，強化小區域、高衝擊天氣之觀測，並建置即時更新之劇烈天氣監測系統，提供最即時的雨量、風力、雷達、閃電等與劇烈天氣相關觀測資料給各防災單位參考使用，以降低資訊更新之時間落差，提高應變時效等。在衛星觀測方面，除說明我國如何應用向日葵 8 號衛星產品及發展相關的衛星監測技術外，也說明福衛 3 號及福衛 7 號衛星的近況。最後並介紹原預定於 109 夏季，由臺、日、美 3

國聯合執行的大型觀測計畫-臺灣地區豪雨觀測與預報實驗，我方稱文 TAHOPE、日方為 T-PAC II，美方則為 PRECIP -2020；另外也介紹了臺灣地區自 92 年起每年針對颱風進行的飛機作業觀測成果。

議程二：颱風預報、警報及災害應變與研究(Typhoon Forecast, Warnings, DRR Actions and Research)

2 月 6 日下午的報告首先由五十嵐陽子調查官報告「日本颱風作業」的現況。位於日本東京的颱風中心是世界氣象組織(World Meteorology Organism, WMO)西北太平洋地區的熱帶氣旋區域特別氣象中心(Regional Specialized Meteorological Center, RSMC)，其他大洋的 5 個熱帶氣旋中心分別是美國邁阿密、美國夏威夷檀香山、斐濟楠迪、印度新德里及留尼旺(圖 3)。日本東京的颱風中心自 1989 年起開始負責西北太平洋之熱帶氣旋預報監測及預報，針對該區的颱風進行監測、命名、發布分析及預測結果，並協助周邊國家整合颱風預報技術、制定災害應變規劃、規劃颱風作業未來發展及相關的教育訓練等。

JMA's international responsibilities as RSMC Tokyo – Typhoon Center since 1989



WMO has designated tropical cyclone RSMCs for each basin.

圖 3、日本氣象廳東京颱風中心是 WMO 於西北太平洋地區的區域特別天氣中心，圖為責任分區範圍。

日本東京的颱風中心每年也會邀集鄰近 14 個會員國家召開颱風委員會，支援各國政府組織間的溝通及聯繫，並以西北太平洋區域颱風之防災減災為主要目標。在該委員會下，由會員國家作業單位組成氣象、水文、防災及教育訓練、研究 4 個工作小組，另由專家學者設有諮詢工作小組(圖 4)。

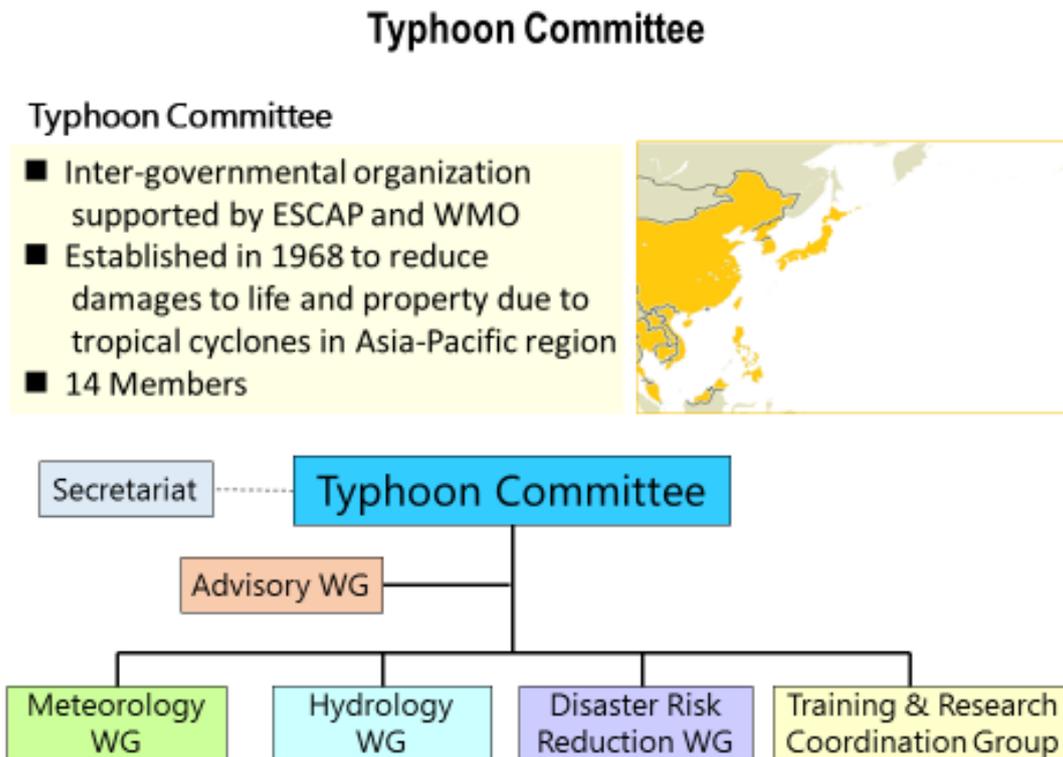


圖 4、世界氣象組織之區域氣象中心召開的颱風委員會之組織架構。

除了熱帶氣旋區域氣象中心的任務以外，五十嵐陽子調查官亦介紹日本面臨的天氣警特報。日本的警特報分類，在過去僅區分為特報(Advisory)與警報(Warning)，但近年來由於氣候變遷，天然災害漸趨極端，因此日本氣象廳針對非常嚴重的災害開始訂定緊急警報(Emergency Warning)。而後介紹日本政府不同部門間直接與橫向的溝通聯繫，警特報與政府應變之間的對應關係。

在預報分工方面，日本氣象廳除東京總部的預報部門，地方各分區共有 6 個區域天氣中心及 50 個地方氣象辦公室。氣象廳位於總部

的預報部門負責大範圍的預警資訊提供，協助中央政府間情資提供與聯繫，警特報之發布則由區域天氣中心及地方氣象辦公室辦理。交流過程中，日方表示地方區域天氣中心或氣象辦公室發布的天氣警特報為政府及民間應變的單一聲量(One Voice)，具有唯一的專業及權威，中央及地方政府必須遵從統一的指示。地方氣象辦公室除發布災害性天氣警特報外，也與地方政府協同工作，提供地方政府天氣預報情資並協助傳遞重要的氣象防災資訊。

日方亦提到，日本氣象廳預計將於 109 年 10 月前完成組織改造，相關部門將進行整併，數值天氣預報業務將併入預報部門；配合組織改造，3 月初起已正式中止人工觀測業務，氣象站的人工氣象觀測正式改為自動化觀測，除保留少數重點的人工觀測站外，地方氣象辦公室亦不再執行人工觀測。在改造原則下，氣象站觀測自動化後人力亦將重新調整或可能被裁撤。

氣象研究中心(MRI)的山口宗彥研究員則簡要說明近年來日本氣象廳主導下，關於颱風的 10 項主要研究成果，包括：

1. 颱風於全球變遷下颱風生成數目與快速增強研究
2. 應用先進系集預報進行颱風路徑預報
3. 使用合成孔徑雷達(Synthetic Aperture Radar, SAR)衛星觀測反演風場提升颱風觀測之研究
4. 介紹日本近年的大型颱風觀測實驗(T-PARC II)
5. 大渦流模擬(Large scale simulation, LES)在數值天氣預報上的應用
6. 地基雷達估計颱風強度
7. 氣候變遷下未來颱風之變化
8. 氣候變遷對於極端天氣之影響
9. 颱風初生期的預報度研究
10. 影響颱風運動的物理機制研究

MRI 為日本氣象廳直屬的氣象研究機構，近年來的研發能量與成果豐碩，研究方向大多與作業直接相關，因此其成果多可直接支援氣象廳之作業，使得其監測、預報或其他作業技術接可以持續進步。

最後由我方氣象局黃椿喜技正報告「臺灣的颱風預報與警報作

業」，說明在不同階段發布的颱風預報資訊，包括 5 日颱風路徑、強度、暴風圈預報、颱風路徑潛勢及暴風圈侵襲機率預報等。接續討論海上颱風及海上陸上颱風警報發布的時機，在颱風警報單內涵蓋的資訊，颱風警報期間提供的資訊，中央與地方政府颱風警報情資連線，颱風記者會說明事項，以及與中央災害應變中心之互動等(圖 5)，並介紹颱風警報時發布的特報及產品，如豪大雨特報、颱風風雨預報、停班停課資訊等。

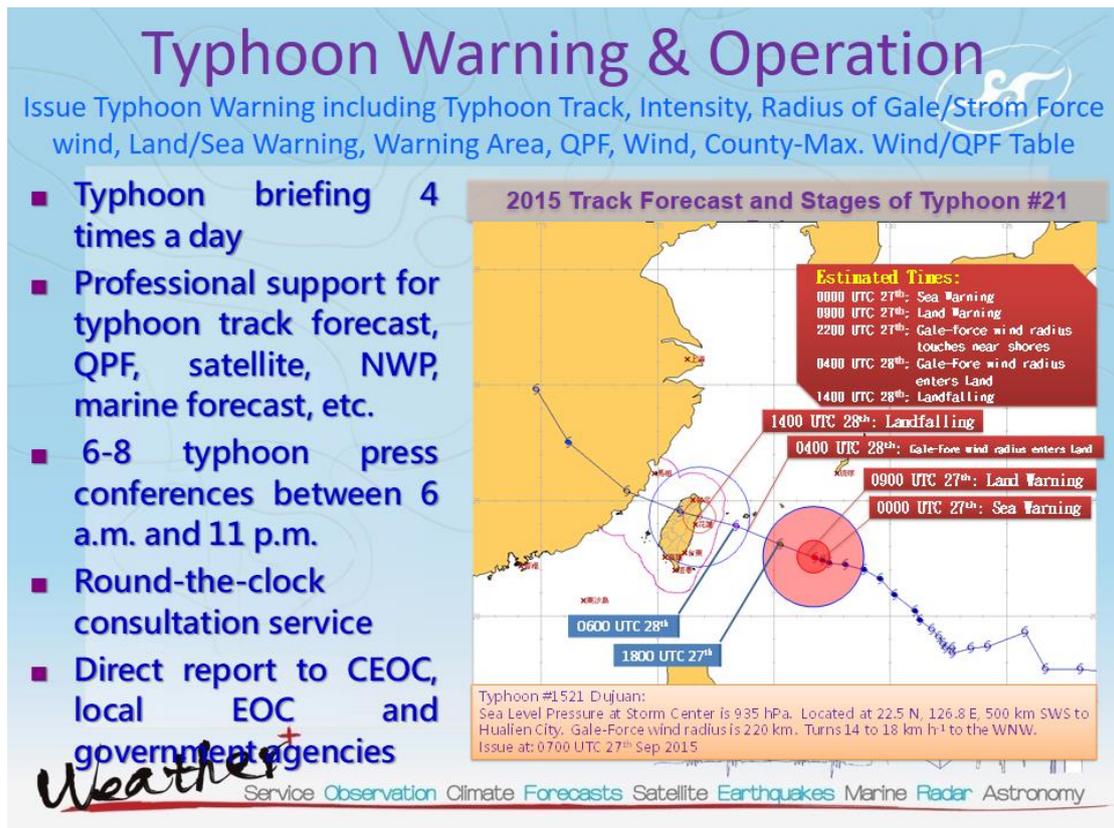


圖 5、颱風警報期間之颱風影響期程以及中央氣象局之主要工作與任務。

其次則介紹近年來氣象局於颱風預報上研究、技術與進展，如颱風路徑預報誤差的變化與其後使用的模式及先進系集預報技術，颱風環境分析與颱風影響期間的定量降水預報等。

最後則說明氣象局近年致力開發之颱風定量降雨預報相關技術，透過整合全球預報系統、區域預報系統及系集預報系統，並由機器學習的概念發展先進的系集後處理過程。依據不同時空尺度之降雨預報採最佳的預報策略，於周(或旬)以內提供定性之降雨預報，在 24 小時

內則提供 6 或 12 小時較長延時之 QPF。因此，針對即將影響臺灣地區的主要天氣系統，尤其是颱風或梅雨等可大致研判有發生強降雨潛勢之時段及可能好發的區域範圍，並在事件前提前警示，提供災防單位相關之劇烈天氣或定量降水預報。另外也介紹氣象局結合大氣科學、數值天氣預報與資料科學等，由系集預報系統在系集、預報時間與初始時間等「多維度系集大數據」之巨量資料，以「雷達資料探勘」方法產生新的極短期定量降水即時預報，提升短延時強降雨之定量降水預報技術。

議程三：數值天氣預報(Numerical Weather Prediction)

2 月 6 日下午繼續進行雙邊會議第 3 場會議(Session III)，主題為數值天氣預報(Numerical Weather Prediction)。首先由 JMA 數值預報科(Numerical Prediction Division)之科學官(Scientific Officer) 池田正木(Masaaki Ikegami)就「JMA Operational Numerical Weather Prediction Systems」進行報告，詳細介紹目前日本數值天氣預報系統之現況(圖 6)，其全球預報系統包含全球波譜決定性與系集預報模式(27 成員)，水平解析度各為 20 公里與 40 公里，垂直皆為 100 層，資料同化於 2019 年更新為 Hybrid LETKF/4D-Var 技術並同化全天空微波輻射觀測資料(All-sky Microwave radiance)；區域預報系統包含 Meso-Scale NWP System (MSM)、Local NWP System (LFM,快速更新) 2 個決定性預報模式及 Meso-Scale Ensemble Prediction System (MEPS) 系集預報模式(21 成員)，水平解析度各為 5、2、5 公里，垂直各為 76、58、76 層，資料同化分別使用 4D-Var、3D-Var、4D-Var 技術。JMA 於 2018 年建置了新一代的高速電腦運算系統 Cray XC50，其 theoretical peak performance per system 達到 18PFLOPS。

我方氣象局陳得松副研究員以「Introduction to CWB NWP System & Recent Improvement of TWRP」為題進行報告，詳細介紹氣象局全球(15 公里，72 層)、區域(15、3 公里，52 層)、系集(20 成員)與雷達資料同化極短時(2 公里，52 層)數值預報系統；另特別說明數值颱風預報系統(TWRP)近年來之發展進程，包含優化初始場運行策略(Partial cycling)、發展颱風結構初始化技術(渦旋移置與渦旋植入)、引進三維變分資料同化(3DVAR)之外迴圈(outer loop)技術、積雲物理參

數化法合理調校、研發大氣環境場之分析擬合技術(Analysis Blending

Operational suite of NWP systems at JMA					
	Global Spectral Model (GSM)	Meso-Scale Model (MSM)	Local Forecast Model (LFM)	Global Ensemble Prediction System (GEPS) ¹	Meso-Scale Ensemble Prediction System (MEPS)
Objectives	Short- and medium-range forecasts	Disaster reduction, aviation forecasts, short-range forecasts	Aviation forecasts, disaster reduction	Typhoon forecasts, one-week forecasts	Disaster reduction, aviation forecasts
Forecast domain	Global 	Japan and its surroundings 	Japan and its surroundings 	Global 	Japan and its surroundings 
Horizontal resolution	TL959 (≈ 20 km)	5 km	2 km	TL479 (≈ 40 km)	5 km
Vertical levels / top	100 / 0.01 hPa	76 / 21.8 km	58 / 20.2 km	100 / 0.01 hPa	76 / 21.8 km
Forecast hours (initial times)	264 hours (12 UTC), 132 hours (00, 06, 18 UTC)	51 hours (00, 12 UTC), 39 hours (03, 06, 09, 15, 18, 21 UTC)	10 hours (00–23 UTC hourly)	264 hours (00, 12 UTC), 132 hours (06, 18 UTC) ²	39 hours (00, 06, 12, 18 UTC)
Initial conditions	Global analysis (Hybrid LETKF/4D-Var)	Meso-Scale Analysis (4D-Var)	Local Analysis (3D-Var)	Global Analysis (4D-Var) with ensemble perturbations (SV, LETKF)	Meso-Scale Analysis with ensemble perturbations (SV)
Ensemble members	—	—	—	27	21 (Control = MSM)

1 Only the specifications of typhoon forecasts and one-week forecasts
2 Only when a TC of TS intensity or higher is present or expected in the RSMC Tokyo–Typhoon Center’s area of responsibility (0°–60°N, 100°E–180°)

 氣象庁 Japan Meteorological Agency 3

圖 6、日本氣象廳數值天氣預報系統之範圍、解析度、更新時間、初始條件、系集成員數等資訊比較表。

Scheme)、啟用雙向嵌套網格回饋機制。同時也報告在 105 年氣象局新一代超級電腦 Fujitsu PRIMEHPC FX100 系統(theoretical peak performance per system 為 1.47PFLOPS)中，建置更進化之高解析度(15、3 公里,52 層)颱風數值作業系統等。會議中 JMA 國際事務部門(Office of International Affairs) Yoshihiko Tahara 主任對 TWRP 數次提問，尤其針對關鍵技術 Analysis Blending Scheme，陳員逐一回答並介紹可由美國 NCEP HWRF 官網(https://www.emc.ncep.noaa.gov/gc_wmb/vxt/HWRF/)取得本局 TWRP 模式的即時颱風預報資訊。

三、心得與建議

臺灣與日本同處於東亞地帶，同樣面臨颱風、梅雨、地震等致命天然災害的威脅，尤其在全球暖化影響下，劇烈降水事件頻傳，也是

雙方面臨的重大預報難題。由於臺灣並非無聯合國成員，且被排除在世界氣象組織之外，因此國際上的連結較弱，限縮了國家氣象單位之科研人員在國際官方氣象組織的活動參與。然而臺灣氣象作業技術長期與美國合作及交流，在颱風數值預報、高解析系集預報及雷達資料同化等技術發展，已累積了國際級之水準；近年來應用統計、資料科學、大數據及人工智慧等技術，透過整合多維度的觀測及系集預報資料，在定量降雨預報之發展亦有長足的進步。鄰近的菲律賓、越南、泰國及香港等東南亞國家或地區的氣象機構，均主動與氣象局洽商合作，氣象局亦提供相當程度的培訓與支援服務。此次臺日颱風技術交流會議輾轉由臺日經濟貿易會議提案，透過臺灣日本關係協會及中華經濟研究院協助，在兩會架構下得以完成多年來臺日雙方首次的技術交流活動規劃。

近年來中央氣象局極力發展颱風預報及雨量預測技術，有效提升臺灣雨量預報能力與防災效能。日本氣象廳為西北太平洋熱帶氣旋之RSMC，專責於西北太平洋的颱風監測、預報、防災整合及教育訓練等工作，因此對於作業、訓練及國際合作事務皆非常熟悉。而在WMO的架構下，相關的教育訓練及國際合作模式，亦相當值得我國學習與參與。期待雙方未來有更深入的交流，甚至可以有更多作業上的即時交流，促進雙方在颱風和降雨預報能力的認識與合作，以帶給雙方人民更大的氣象安全保障。

氣象廳總部的預報部門負責大範圍的預警資訊提供，協助中央政府間情資提供與聯繫。警特報之發布由區域天氣中心及地方氣象辦公室辦理，地方區域天氣中心或氣象辦公室提供的天氣警特報為單一聲音(One Voice)，具有一定的專業及權威性，中央及地方政府必須遵從單一的聲音與指示。另一方面，日本氣象廳的任務除了發布天氣警特報以外，同時整合降雨、洪水、土、砂等水文與坡地災害警特報，更有利於防災應變之作業整合。而地方氣象辦公室除發布災害性天氣警特報外，須提供地方政府天氣預報情資並協助傳遞重要的氣象防災資訊。這方面的運作與我國有較大的不同，臺灣的氣象預報統一由氣象預報中心進行發布且僅限於天氣要素，並不包含洪水或土石流等，而臺灣的地方氣象站扮演的角色大多局限於觀測及防災氣象通報業務，對於與地方政府的協力及天氣論述方面能力較弱。

在電腦數值預報上，雖然 JMA 所擁有之電腦資源約為氣象局之 12 倍，但雙方所呈現之數值預報綜合能力差異並不大且各有所長。因此會議後雙方皆表達希望互相交流，參考學習彼此數值模式發展的軌跡及經驗，以促進相關的應用面上的技術。

日本氣象廳預計將在今年 10 月以前完成組織改組，其中數值天氣預報將進行重整，整併到預報部門下，氣象廳總部辦公室亦會搬遷到新的住址，因此原規劃邀請日方於今年下半年來臺進行交流，受到日方組織改造及近期 COVID-19 肺炎影響，可能須要延後。組織改造的部分原因是日本氣象廳近年的模式進展相較於其他先進國家有較為遲緩的趨勢，同時配合現代化的氣象觀測自動化，氣象廳已大致完成部署，除了少數幾個重要的重點人工觀測氣象站以外，大部分的人工觀測將完全自動化，而配合組織改造及觀測自動化，部分人力將會重新檢討或裁撤。

另外，日本氣象廳轄下直接設有直屬氣象研究機構 MRI，負責日本氣象監測及預報業務的研發工作，近年來的研發能量與成果豐碩，研究方向大多與作業直接相關，因此成果多可直接支援氣象廳之作業，使得其監測、預報或其他作業技術接可以持續進步。除了 MRI 以外，更有氣象學院可以進行氣象預報的人才培育。上述 2 點是國內氣象科技發展上相當缺乏的一塊，可供我國氣象科技規劃長期研究、知識教育及人員培訓方面之永續發展參考。

我方由預報中心呂主任透過臺日在歷史與地理上的連結，針對雙方受到相似的天然災害威脅影響談起，詳述臺灣地區完整且先進的基礎觀測網路，進而連結至福衛 7 號衛星與原訂今年由臺日美韓 4 國聯合執行的颱風及梅雨大型國際聯合觀測實驗(因美國疫情影響，實驗將延至明年執行)，引起日方高度的興趣。而在氣象局的颱風數值天氣預報方面，日本對於氣象局的颱風模式(TWRF)印象深刻，尤其是 TWRF 在颱風路徑的預報誤差表現，以及氣象局數值天氣預報系統的規劃與建置。另一方面，日方也對於我國的定量降水預報技術及應用，也提出諸多的問題與比較，對於颱風之風雨預報及政府防災運作，亦有相當深入的交流與討論。

附錄 1-臺日經濟貿易會議提案表:

第 44 屆臺日經濟貿易會議提案表

我方提案機關：交通部中央氣象局(以下簡稱 CWB)

提案聯絡人

姓名：程家平

職銜：副局長

電話：02-2349-1118

電子郵件信箱：olga@cwb.gov.tw

日方主政機關：日本氣象廳(以下簡稱 JMA)

案由：CWB 與 JMA 颱風及梅雨預報技術交流

我方說明：

- 一、臺灣與日本地理位置相鄰，均易受颱風及梅雨等劇烈天氣系統影響，且在全球暖化背景下，上述劇烈天氣之威脅日益頻繁。為促進雙方在颱風和降雨預報技術的相互瞭解與合作，以提供兩國人民更大的安全保障，因此我方於第 43 屆臺日經濟貿易會議期中檢討會中，提議邀請 JMA 專家來臺訪問，與 CWB 人員進行深入的技術交流，我方可負擔 JMA 來訪 3 至 4 位專家之交通、食宿等相關費用。
- 二、針對我方上述提議，日方回應表示於 6 至 10 月雨季期間派員出訪有困難，希望能於 11 月以後儘快辦理，並建議在日從事交流，且將研議如何推動本案。我方希望瞭解日方研議推動本技術交流案之具體想法？
- 三、為增進彼此瞭解以利未來合作事宜，我方期待日方能依其建議，於 11 月以後儘速安排在日的技術型交流會議，由 JMA 與 CWB 雙方專家就下列議題範疇進行討論：
 - (一) 颱風路徑與結構預報技術(位置、強度、颱風路徑潛勢、侵襲機率等，包括參考指引及預報技術)。
 - (二) 颱風定量降水及風力預報技術(類比、氣候、數值預報、系集預報、先進系集預報等)。
 - (三) 颱風預(警)報作業實務(國際參考資料、作業程序、產品、客觀指引、校驗、預警報資訊傳播及與防災單位的連結)。
 - (四) 颱風預報作業系統與決策輔助工具發展及使用經驗交流。
- 四、本技術交流案聚焦於對雙方皆有重大影響的颱風預報，我方希望能建立 CWB 與 JMA 的電子郵件溝通管道，以便雙方就交流方式及內容進行討論。

↵

附錄 2-議程:

CWB and JMA Mini-workshop for Typhoon Forecast Operation

Venue : The Japan Taiwan Exchange Association, Tokyo office

Address : 〒106-0032 東京都港区六本木 3 丁目 16 番 33 号青葉六本木ビル
7 階

Date : February 6, 2020

Time	Activity	Remarks
Day 0 (2/5)		
	Arrival	Transfer to Hotel
Day 1 (2/6)		
9:30-10:00	Registration	
10:00-10:10	Opening Remark	
Session I: Typhoon Observation and Analysis		
10:10-11:05	- Observation systems in Japan	JMA/MATSUDA Kohei
11:05-12:00	- Observation systems in Taiwan	CWB/Kuo-Chen Lu
12:00-13:00	Lunch Break	
Session II : Typhoon Forecast, Warnings, DRR Actions and Research		
13:00-13:40	- Operational typhoon forecast in Japan	JMA/IGARASHI Yohko
13:40-14:20	- Typhoon research in Japan	JMA/YAMAGUCHI Munehiko
14:20-15:00	- Operational typhoon forecast in Taiwan	CWB/Treng-Shi Huang
15:00-15:20	Break	
Session III: Numerical Weather Prediction		
15:20-16:10	- NWP systems of JMA	JMA/IKEGAMI Masaaki
16:10-17:00	- NWP systems of CWB	CWB/Der-Song Chen
17:00-17:30	Discussion & Summary	
Day 2 (2/7)		
	Departure	Transfer to Airport

DRR : Disaster Risk Reduction

附錄 3-本氣象廳參與研討會議名單

JMA List of participants (February 6, 2020)

Mr. TAHARA Yoshihiko

Head, Office of International Affairs, Planning Division
Administration Department, Japan Meteorological Agency

Mr. OGAWA Satoshi

Deputy Head, Office of International Affairs, Planning Division
Administration Department, Japan Meteorological Agency

Ms. IGARASHI Yohko

Senior Scientific Officer, Asia-Pacific Severe Weather Center, Forecast Division
Forecast Department, Japan Meteorological Agency

Mr. IKEGAMI Masaaki

Scientific Officer, Numerical Prediction Division
Forecast Department, Japan Meteorological Agency

Mr. MATSUDA Kohei

International Strategy Officer for Meteorological Observation
Administration Division, Observations Department
Japan Meteorological Agency

Dr. YAMAGUCHI Munehiko

Senior Researcher, Department of Applied Meteorology
Meteorological Research Institute

附錄 4-相關照片



臺日雙方颱風預報作業技術交流成員，由左至右分別是小川智副室長、池田正樹科學官、山口宗彥研究員、五十嵐陽子科學官、太原芳彥室長、呂國臣主任、黃椿喜技正、陳得松副研究員及洪宜民所長。



呂國臣主任報告「臺灣的颱風觀測」。



JMA 預報部門五十嵐陽子報告「日本的颱風預報作業」。



黃椿喜技正報告「臺灣的颱風預報作業」。



JMA 數值預報科之科學官 Masaaki Ikegami 就「JMA Operational Numerical Weather Prediction Systems」進行報告。



中央氣象局陳得松副研究員報告「臺灣的數值天氣預報系統」。



呂國臣主任贈送太原芳彥室長中央氣象局的小禮物。