

台灣海域輻射背景調查計畫

Background of Radiation in Waters off Taiwan

李明達*1、黃蔚人*2、李明安*2、詹森*2、楊穎堅*2

- 主管單位：原子能委員會輻射偵測中心*1
- 計畫主持人：徐明德
- 合作單位：國立中山大學海洋科學系*2
- 計畫主持人：陳鎮東

研究成果

摘要

本計畫於民國107年所執行之先期工作，初步結果並未偵測得福島銫-137 (Cs-137) 信號。為期提高工作成效，108年之採樣範圍擴大，並協商水試所、海巡署等跨部會單位協助採集海水、沉積物、柱狀岩心及海洋生物，並考慮洋流及大尺度天氣(氣候)之變化，系統性地提出四年期採集分區及相對採集頻率、繪製銫-137等濃度圖，並建立資料庫、網頁保存及記錄工作結果，滾動式管理，供本案管理單位日後監測之所需。

本案於民國108年之分工合作方式大致為：由國立中山大學團隊透過研究船採集海水樣品(含200米以深之海水)、海底沉積物，由原能會輻射偵測中心協調跨部會相關單位採集海生物、表層海水，並計測人工放射性核種(銫-137、銫-134)。爾後中山大學團隊接續海生物鑑定、並配合海洋物理模式、海洋化學參數進一步分析上述採集之海水可能來源。資料庫已更新並可供上網查詢。目前台灣鄰近海域中人工放射性核種(銫-137)之放射性活度皆在一般環境背景值之活度範圍內、半衰期較短之銫-134則都低於偵測極限(0.5毫貝克/升)。水樣分析結果顯示，銫-137測值於調查範圍之五區中，以東北區、西南區較高；就水深而言，約200米之深水活度最高。

研究區域

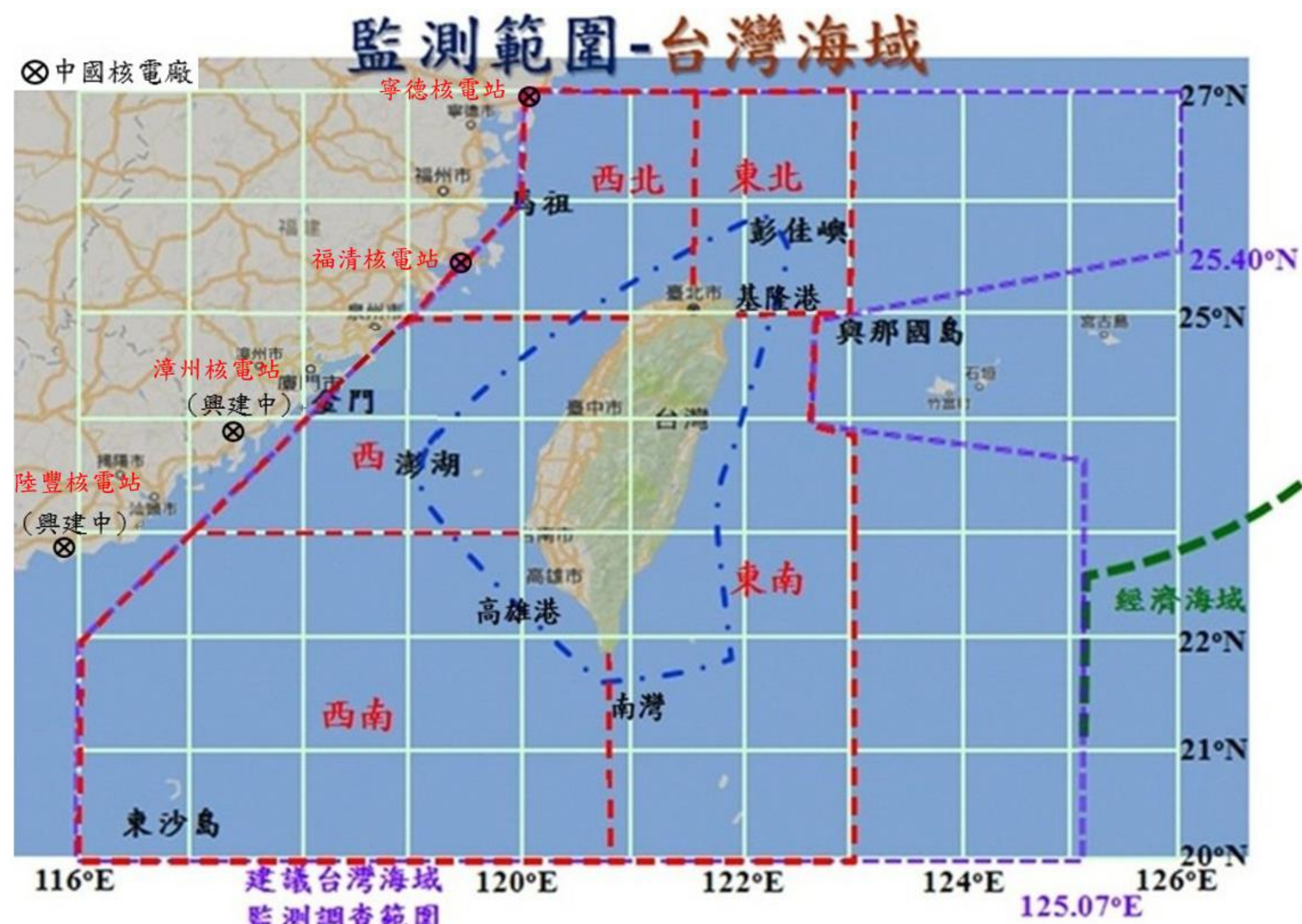


圖1 採樣分區圖，共分為西北區、西區、西南區、東南區、東北區五區

研究方法

海水及沉積物樣品由中山大學及水試所、海巡署等跨部會單位採集，直接送往原子能委員會輻射偵測中心進行分析。

海洋生物委請嘉義大學及財團法人臺灣海洋保育與漁業永續基金會於台灣主要漁港，採集當季主要優勢漁獲之海生物樣本，經拍照及測量體長體重後直接送往原子能委員會輻射偵測中心進行分析。

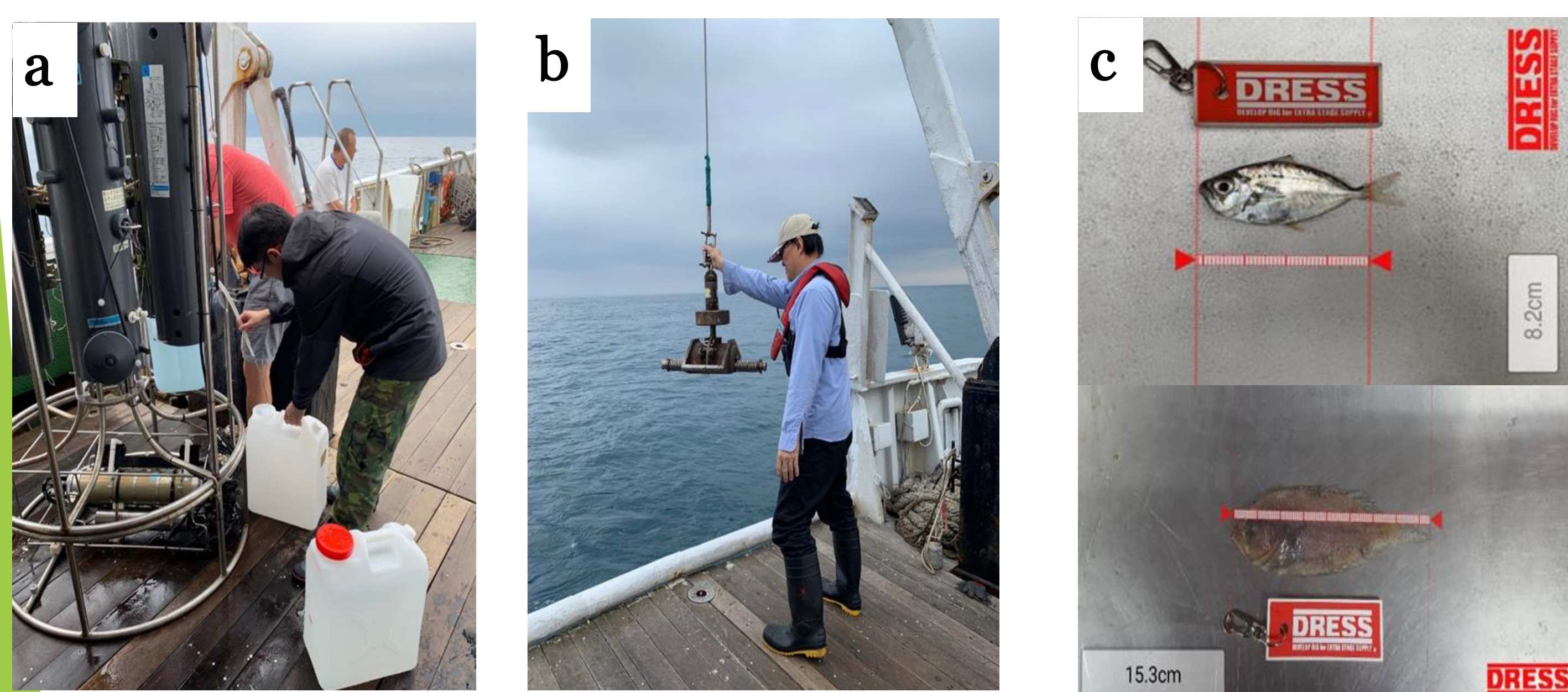


圖2 a 各深度海水採集，b 海底表層沉積物採集，c 海洋生物樣本體長量測

銫-137在海水中之分布狀況

108年度水樣分析結果顯示，台灣鄰近海域中人工放射性核種銫-137(半衰期約三十年)之活度低於2.20 (Bq m⁻³)，皆低於原子能委員會「環境輻射監測規範」之水樣銫-137紀錄基準值0.4 Bq L⁻¹(約等於400 Bq m⁻³)及調查基準值2 Bq L⁻¹(約等於2000 Bq m⁻³)，另一種人工放射性核種銫-134(半衰期較短，約三年)，則都低於偵測極限 0.5 Bq m⁻³。

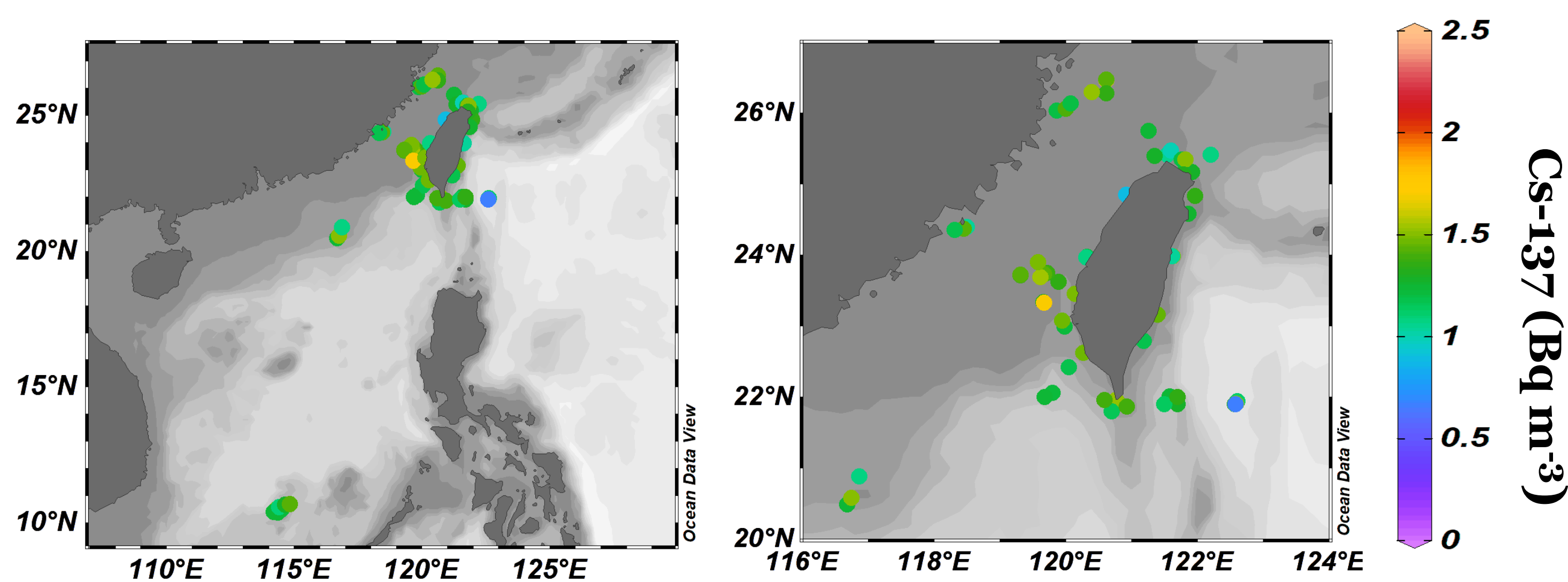


圖3 台灣鄰近海域海水銫-137分布圖

表1 台灣鄰近海域各深度海水加馬能譜分析結果平均值及標準差

採樣區域	各深度海水加馬能譜分析結果(Bq m ⁻³)					
	0-50 m		50-150 m		200 m以深	
	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137
西北區	—	1.20±0.22	—	1.19±0.10	—	—
西區	—	1.27±0.24	—	1.12±0.14	—	—
西南區	—	1.13±0.19	—	1.41±0.30	—	2.18±0.04
東南區	—	1.15±0.17	—	1.19±0.22	—	1.29±0.67
東北區	—	1.12±0.17	—	1.29±0.35	—	1.68±0.28

銫-137在沉積物中之分布狀況

分析結果顯示，台灣鄰近海域中人工放射性核種Cs-137(半衰期約三十年)之活度低於0.88 (Bq kg⁻¹)，皆低於原子能委員會「環境輻射監測規範」之沉積物銫-137紀錄基準值3 Bq kg⁻¹及調查基準值740 Bq kg⁻¹，另一種人工放射性核種銫-134，則都低於偵測極限 0.10 Bq kg⁻¹。

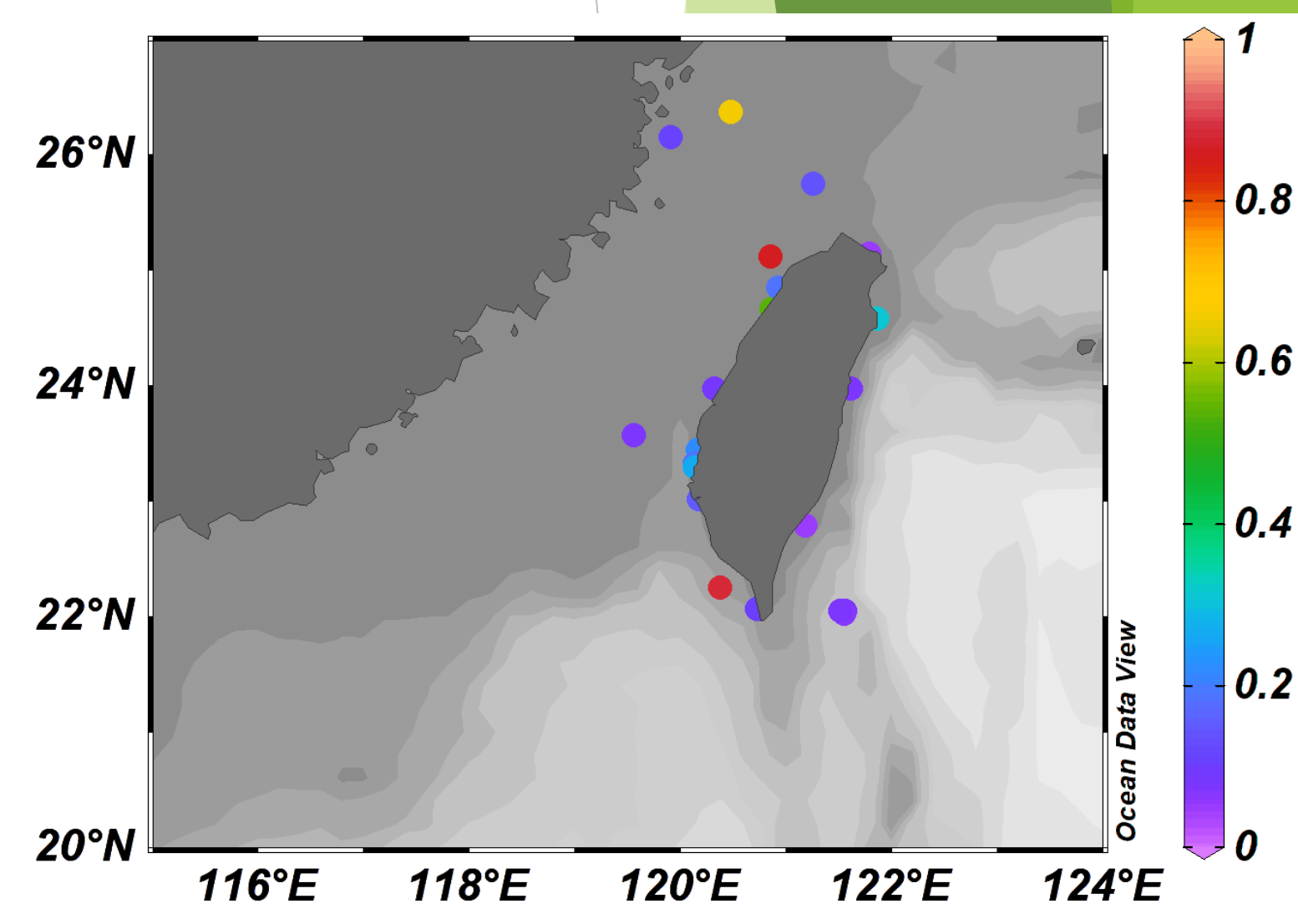


圖4 台灣鄰近海域沉積物銫-137分布

銫-137在海洋生物中之分布狀況

五個調查區採集之海生物的碘-131與銫-134活度皆小於最低可測活度 (<MDA)，其中銫-137活度大洋洄游魚類(約0.2 Bq kg⁻¹)高於沿近海魚類(約0.1 Bq kg⁻¹)又高於蝦貝藻類(低於偵測極限 0.04 Bq kg⁻¹)樣本。

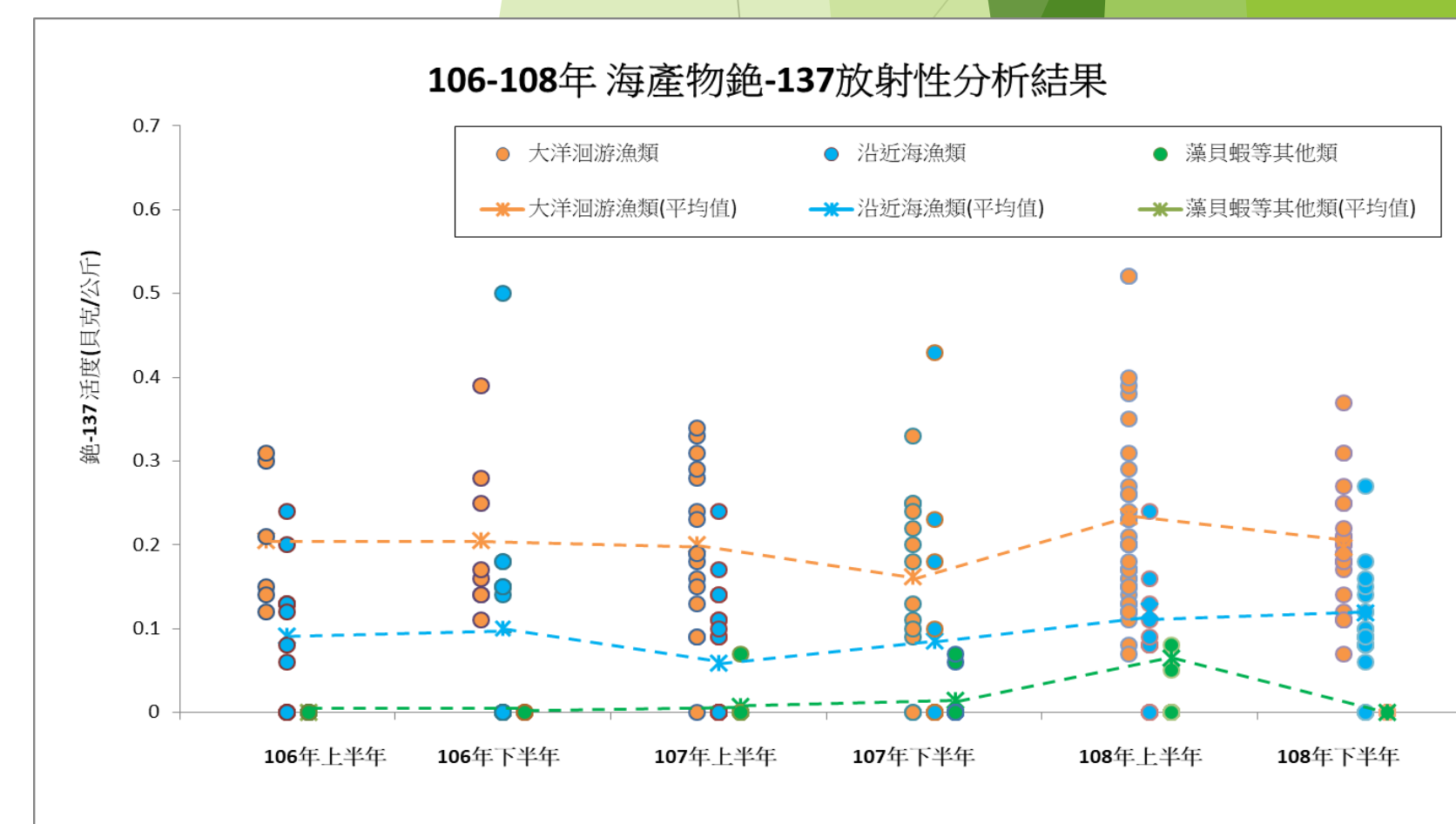


圖5 台灣鄰近海域海生物銫-137分布圖

HYCOM模式漂流模擬結果

2019年8月8日開始的漂流軌跡圖顯示大亞灣與陸豐核電廠外海的漂流軌跡會漂流至澎湖水道後，一路北上至臺灣北部外海。檢視臺灣附近海域的海面高度異常值與地轉流場分布與海表面溫度溫度，發現廣東、福建外海有一順時鐘旋轉、中心溫度較低的低壓環流，於是源自此海域的漂流軌跡就有可能受此中尺度運動的影響，漂流至臺灣北部海域。

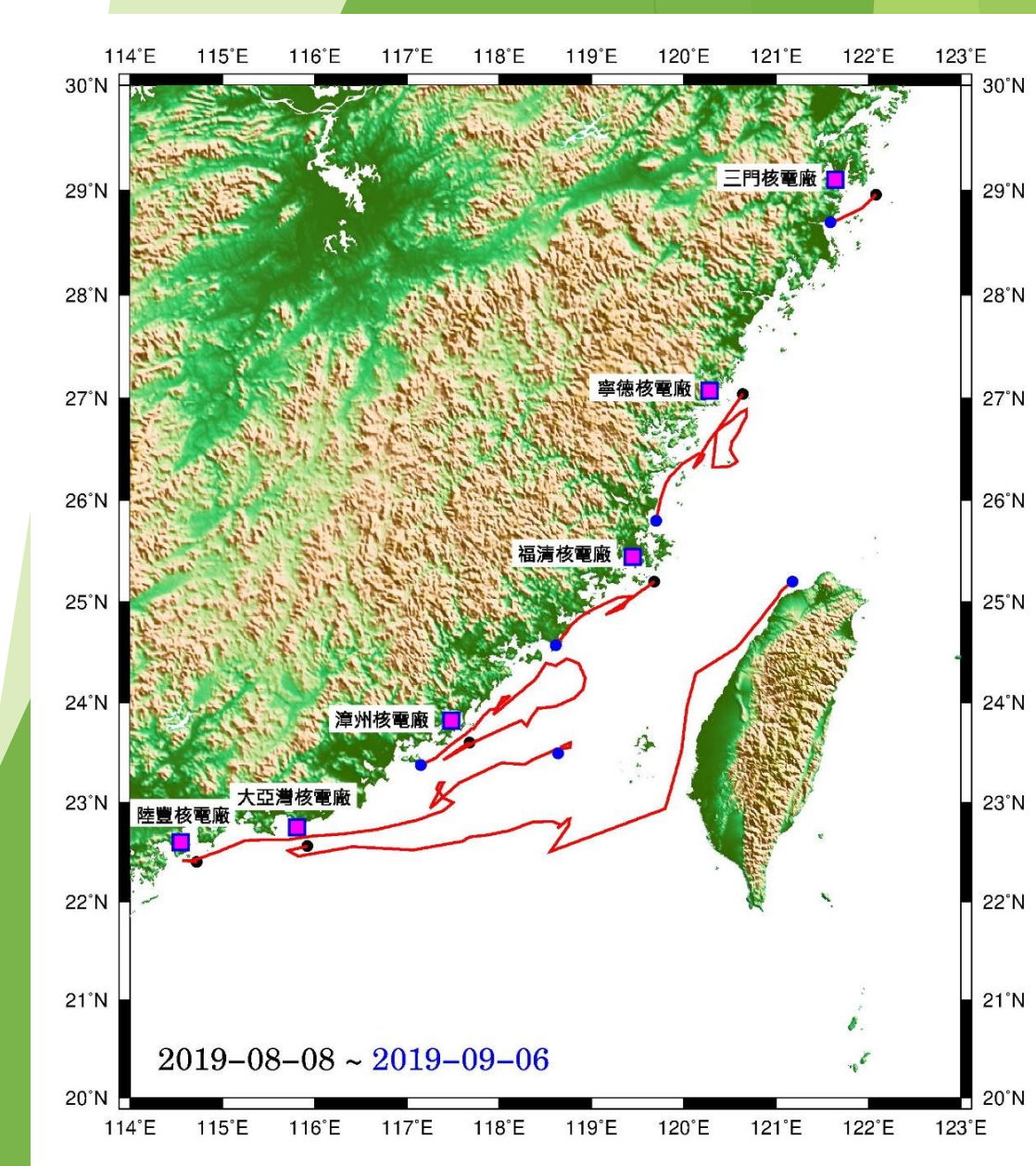


圖6 HYCOM模式模擬漂流軌跡