

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別：考察)

臺日技術合作計畫  
日本地質知識推廣與地質災害訊  
息之傳播與落實

**Usage of Geological  
Knowledge and Disaster  
Information Framework in  
Japan**

服務機關：經濟部中央地質調查所

姓名職稱：郭麗秋科長、陳利貞技正、陳政恒技士

派赴國家：日本

出國期間：103年9月12日至103年9月18日

報告日期：103年12月

## 摘要

經濟部中央地質調查所 2014 年提交臺日技術合作計畫「日本地質知識推廣與地質災害訊息之傳播與落實」，赴鹿兒島及熊本研修（一）日本地質知識推廣之作爲、（二）日本火山災害警戒與防災因應與地質災害訊息傳播之作爲，以及（三）地質公園的成立與推動等三大議題，希望在全球環境變遷加速、自然環境保育觀念日趨受到重視的當下，向日本學習推廣地質知識的方式，以修正或補強目前我國相關工作，並藉此機會發表「臺灣地質知識網絡推動與發展計畫」海報論文，將做法分享至日本互相交流學習。

具體研習對象包括：鹿兒島大學地域防災教育研究中心的災防研究、2014 年日本地質學會學術大會海報論文發表暨其他論文研習、2014 年地質情報展、九州三所地質公園（櫻島、島原及御所浦）等。研習結果發現，相較於臺灣，日本政府、學校及民間的團體或個人，多能體認地質知識與資訊的重要性，地質與防災相關從業人員，亦多能積極支持地質知識推廣內容，並且行之多年而具模組化，因此無論是演講安排、展覽內容、社區防災、市民宣導、野外考察、文宣品型式等，多較具傳承感、永續性及創意性，促使地質推廣工作能順利進行，而民眾也得在短時間內獲取大量地質與生活的資訊。

另一方面發現，我國目前地質知識網絡推動的策略及方向，與日本運用的手法大同小異，甚至有部分技術或資源超越日本，未來如能加強組織人員的認同感，並且不間斷於全國推動區域地質知識，預期可提高國人地質環境的認知感，而地方發展也可能因地質知識的融入而產生新的契機。

# 目 錄

摘要.....	i
壹、目的 .....	1
一、日本地質知識推廣之作爲.....	1
二、火山災害警戒與地質公園.....	1
三、日本地方政府防災因應與地質災害訊息傳播之作爲 .....	2
貳、研習行程、課題與過程 .....	3
一、研習鹿兒島大學地域防災教育研究中心之研究（9月12日） .....	5
二、參加日本地質學會第121年學術大會（9月13日至14日） .....	12
三、研習地質情報展（9月14日） .....	30
四、研習日本的地質公園（9月14日） .....	52
五、研習九州的地質公園之一：櫻島火山地質公園（9月15日） .....	55
六、研習九州的地質公園之二：島原半島（9月16日） .....	59
七、研習九州的地質公園之三：御所浦地質公園（9月17日） .....	71
參、心得與建議.....	77
一、心得.....	77
二、建議.....	79
參考文獻 .....	81
附錄 1 日本地質情報展 1998 至 2014 年展示內容 .....	83

# 圖目錄

圖 1	鹿兒島大學地域防災教育研究中心張貼告示歡迎研習代表。.....	5
圖 2	浅野敏之中心長（右後）、下川悦郎特任教授（右前）講解課程。.....	6
圖 3	鹿兒島大學地域防災教育研究中心的主要研究方向（資料來源：鹿兒島大學地域防災教育研究中心網頁）。.....	7
圖 4	鹿兒島大學地域防災教育研究中心的防災教育是綜合自然與社會科學的整合研究。（取材自鹿兒島大學地域防災教育研究中心網頁）。.....	7
圖 5	日本的「土砂災害防止法」公布可能發生土砂災害的區域、警戒避難之準備、開發行為限制、土砂災害之防治等內容。（資料來源：日本國土交通省網頁）。.....	8
圖 6	海嘯模擬 3D 體感影片。.....	9
圖 7	鹿兒島大學「地震海嘯室內實驗系統」之海嘯模擬。.....	10
圖 8	研習代表於「地震海嘯實驗」樓前與浅野敏之中心長（右 2）、下川悦郎特任教授（右 3）合影。.....	10
圖 9	研習代表於鹿兒島大學「日本地質學會第 121 年學術大會」場外指示刊板前留影。.....	12
圖 10	「臺灣地質知識服務網絡推動與發展計畫」海報論文區，同時擺放臺灣的地質圖、出版品及文宣品，以宣導臺灣的地質調查成果。.....	14
圖 11	文宣品中包含我國的「地質法」全文，索贈踴躍。.....	14
圖 12	我國發表的海報論文引來許多研討，圖右信州大學的研究生瀧川雅大，於 2013 年環島臺灣，對臺灣留下深刻印象。.....	15
圖 13	與日本地質調查所平野地質研究群主任研究員田邊晉討論。.....	15
圖 14	與黃前所長敦友日本東北大學的同學、現任靜岡大學榮譽教授討論。.....	15
圖 15	第二會場體育館的海報區。.....	15
圖 16	日本地質調查所地質創意商品，右圖為富士山地質圖底圖的敷巾。.....	16

圖 17	日本地質調查所地質文創商品(資料來源:Tokyo Cartographic Co.,Ltd <a href="http://www.tcg.co.jp/product/goods/GeologicalTextle.html">http://www.tcg.co.jp/product/goods/GeologicalTextle.html</a> )。.....	16
圖 18	鹿兒島大會安排火山、地質公園、生物環境變遷等三次普及性學術演講。.....	17
圖 19	小林哲夫於 2013 年擔任地域防災教育研究中心主管,長年研究九州地區火山。.....	18
圖 20	小林哲夫於 2013 年發表櫻島火山的研究成果,公開火山地質圖。...	18
圖 21	我國國立臺灣大學江博明教授(上圖右)獲頒 2014「日本地質學會國際賞」。右圖為江教授與 2011 年獲獎的史丹佛大學劉忠光教授合影。...	19
圖 22	於大會第 2 天(9 月 14 日)篩選「地質教育、地質研究史」研習。...	22
圖 23	研習代表拜會日本地質學會會長井龍康文(前排左一)交流意見,並以我國出版的地質圖及出版品介紹地質調查成果。.....	23
圖 24	日本文部科學省「一家 1 枚」海報發行計畫「礦物」主題。.....	23
圖 25	大會第 2 會場於 9 月 14 日發表有關博物館、區域地質與教育等海報論文,其中不乏高中生作品。.....	24
圖 26	大學以下地學研究作品海報論文發表清單。.....	25
圖 27	與大阪市立自然史博物館石井陽子博士討論博物館館藏與學校結合之效益。.....	25
圖 28	大阪市立自然史博物館藏品教育活用計畫海報。.....	25
圖 29	小沼早織小姐介紹茨城大學「地質情報活用計畫」。.....	28
圖 30	茨城大學團隊天野一男教授、細井淳博士與小沼早織小姐。.....	28
圖 31	加強產官學金民合作架構。.....	28
圖 32	茨城縣北地質公園特產構想:地層聖代。.....	28
圖 33	原茨城大學「五浦海岸」地質觀光圖。強調景點說明、網頁 QR CODE。.....	28
圖 34	日本地質情報展表彰狀。.....	31

圖 35	於電車上與無縫地質圖 Navi 資料庫系統作者之一日本地質調查所西岡芳晴（左 1）巧遇。 .....	37
圖 36	2014 鹿兒島地質情報展於鹿兒島市中央公民館舉行。 .....	38
圖 37	九州地質圖地貼起始點。 .....	39
圖 38	九州地質圖貼非常壯觀。 .....	39
圖 39	九州地質圖貼滿整個展場，具有特殊礦物岩石的區塊，放置岩石標本。 .....	40
圖 40	九州地質圖上呈現本區域特殊礦物岩石。 .....	40
圖 41	櫻島火山溶岩標本。 .....	41
圖 42	研習代表拿著我國經濟部中央地質調查所出版的「臺灣地質圖」站在日本地質圖地貼上，與地質情報展負責人渡邊真人部門長（左 2）合照。 .....	41
圖 43	20 萬分之 1 日本無縫地質圖資料庫與地質圖流覽系統(地質圖 Navi)。 .....	42
圖 44	地質情報展中展示地質接圖流程。 .....	43
圖 45	3D 列印上色後做為靜態展示。 .....	44
圖 46	研習代表聽取川邊禎久先生解說 HiRP 模型（黑色架子）。 .....	44
圖 47	投影地形等高線圖在空白 3D 列印模型上。 .....	44
圖 48	投影櫻島噴發史圖在空白 3D 列印模型上。 .....	44
圖 49	日本地質調查所高橋雅紀博士親自解釋地質模型的製作概念。 .....	45
圖 50	參觀民眾看著地質模型學習地質知識。 .....	45
圖 51	製作化石複製品活。 .....	46
圖 52	「透視火山噴發實驗」。 .....	46
圖 53	切割石材標本體驗 .....	46
圖 54	保特瓶裡土壤液化實驗。 .....	46
圖 55	砂畫地質圖。 .....	46

圖 56	使用抓取式採泥器採錳核團塊。.....	46
圖 57	地學測驗 QUIZ 挑戰，右圖地學畫面是有關有關壺穴的問題。.....	47
圖 58	櫻島・錦江灣地質公園紹介、日本地質公園紹介、地質公園知多少等	47
圖 59	鹿兒島的活火山 2014、櫻島火山、島嶼的火山、大規模火山碎屑流與 火山口形成等。.....	48
圖 60	鹿兒島的地質災害。.....	49
圖 61	霧島火山新燃岳 2011 年噴發事件展示、産總研珍藏一百年之櫻島噴發 老照片。.....	49
圖 62	鹿兒島的金山：(1)金山的採掘方法、(2)菱刈礦山、(3)赤石礦山、春日 礦山、岩戸礦山等。.....	49
圖 63	地震區談地震發生的機制、鹿兒島縣的地震活動、海嘯發生的機制、 九州的活斷層等知識。.....	49
圖 64	再生能源區展示地中熱利用系統、地熱資源的利用、鹿兒島的日本的 地熱發電所、地熱的適正利用研究開發等議題。.....	50
圖 65	展出本次協力單位鹿兒島大學総合研究博物館、鹿兒島縣立博物館演 講活動。.....	50
圖 66	位於日本地質調査所區塊的 Geo 攝影展。.....	50
圖 67	日本地質公園的分布圖（本圖為研習代表於 2014 年 9 月 14 日攝於鹿 兒島地質情報展）。.....	52
圖 68	櫻島火山地質公園的地理位置。.....	55
圖 69	櫻島火山是位於鹿兒島灣內的火山島，有多次噴發紀錄。.....	56
圖 70	在遊客中心樓梯，記錄櫻島火山多次的噴發史。.....	57
圖 71	因應持續噴發的活火山與多落灰的居住特色公共區域備有避難所，並 提醒旅客要多加留心。.....	58
圖 72	大正 3 年(1914 年)櫻島大爆發的火山灰，將黑神地區 687 戶全部埋沒， 原本 3 公尺高的神社鳥居被埋沒到地面。.....	58

圖 73	島原半島地質公園的地理位置。 .....	59
圖 74	國土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所正門。 .....	61
圖 75	國土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所解說模型與近期工務進展。 .....	61
圖 76	國土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所砂防課目床順司課長解說普賢岳火山噴發事件。 .....	62
圖 77	各項工程都以施工人員安全為首要考量，無人化施工技術為世界首創。 .....	63
圖 78	各類大型機具由控制中心操控。 .....	63
圖 79	進行赤松谷川床固工完全無人建設機械作業的各類大型機具。 .....	64
圖 80	未來館每周進行防災演習，若有火山爆發，就是一個避難所。 .....	65
圖 81	未來館內保留普賢岳火山噴發當時之老照片。 .....	65
圖 82	舊大野木場小學受害校舍，左為未來館，後前方為眉山，最高山為雲仙岳。 .....	65
圖 83	島原半島地質公園內保留被土石流埋沒的民居。 .....	66
圖 84	設在由火山灰填海新生地上的島原市雲仙岳災害紀念館（前方藍色區域） .....	67
圖 85	島原市雲仙岳災害紀念館「島原大變劇場」用動畫介紹寬政島原肥後死傷慘重的山崩海嘯事件。 .....	69
圖 86	掉到有明海的岩塊形成現在島原市前面淺海岩礁群，稱之為九十九島，留給島原半島地質公園瑰麗的海岸島嶼地形。 .....	69
圖 87	雲仙岳與前方的眉山是島原半島地質公園的特徵。 .....	70
圖 88	天草位於熊本縣的西南部，天草五橋是當地的特色景觀。 .....	73
圖 89	御所浦港的定期渡輪寫著該島特色「恐龍之島：御所浦」。 .....	73
圖 90	御所浦白堊紀資料館廣瀨浩司主任熱心講說御所浦地質公園。 .....	74
圖 91	公布欄上的手工菊石圖釘。 .....	74



圖 92	在標本管理上御所浦白堊紀資料館標明該展品借展中。.....	74
圖 93	御所浦地質公園將露頭處掉落的原石移至化石採集場，供民眾採集，也可保護化石露頭。.....	75
圖 94	勘查藏在邊坡護坡里的標準地層。.....	75
圖 95	天草御所浦地質公園導覽手冊上的建議遊程。.....	76

## 表目錄

表 1	2014 年度臺日技術合作「日本地質知識推廣與地質災害訊息之傳播與落實」研習日程表（方案） 更新日 2014 年 9 月 5 日.....	3
表 2	日本地質學會大會會程表.....	17
表 3	2014 日本地質學會第 121 年學術大會重要受獎論文與作者一覽表.....	20
表 4	茨城縣北地質公園地質情報活用計畫近年推動成果.....	26
表 5	茨城大學地質情報活用計畫與臺灣地質知識推廣計畫的異同比較.....	29
表 6	地質情報展主協辦單位與經費.....	32
表 7	日本地質情報自 1999 至 2014 年各屆的基本資料及參觀人數一覽表... ..	35
表 8	2014 鹿兒島地質情報展與我國「地質與防災特展」比較一覽表.....	51

## 壹、目的

近年來，在全球環境變遷加速、自然災害頻率增加的趨勢下，民眾愈來愈關心居家環境及公共建設的地質狀況，希望得到更多公開透明的地質知識與地質災害訊息。我國民國 100 年開始「地質法」施行，地質與防災施政之社會紮根工作必須加快落實，使人民有途徑接近及學習相關知識；有鑑於本項工作仍值起步階段，而觀察鄰國日本，天災地變的頻率較我國有過之而無不及，日本政府或研究單位於地質與防災工作也具有相當經驗，值得學習與研討。

因此經濟部中央地質調查所於 103 年度向臺日技作合作計畫提出「日本地質知識推廣與地質災害訊息之傳播與落實」研修，於民國 103 年 9 月 12 日至 18 日赴日本鹿兒島與熊本參加研修。

本次研修的主要內容包括：日本地質知識推廣之作爲、火山災害警戒與防災因應與地質災害訊息傳播之作爲，以及地質公園的成立與推動等三大議題。其目的與內容簡單敘述如下：

### 一、日本地質知識推廣之作爲

參與 2014 年 9 月於鹿兒島大學郡元校區舉行的日本地質學會第 121 年學術大會，以及日本產業技術總合研究所(AIST)主辦之「地質情報展」，研習日本提供一般民眾學習地質知識的作爲、成果及未來方針。

### 二、火山災害警戒與地質公園

日本九州地區有多處活火山與地質公園，拜會櫻島地質公園、島原半島地質公園及天草御所浦地質公園白堊紀博物館，研習地質公園及地質博物館經營策略，並學習推動地質保育之相關經驗。其中島原半島地質公園爲日本第一座世界地質公園，1990 年普賢岳噴發造成的火山災害保存完善，雲仙岳災害紀念館提供多種語言的翻譯機導覽；天草御所浦地質公園則是研習中生代化石及地層的絕佳場域。

### 三、日本地方政府防災因應與地質災害訊息傳播之作爲

拜會國土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所，研習日本地方政府防災因應與地質災害訊息傳播之作爲。

本次研修藉由瞭解及學習日本產業技術綜合研究所 2014 年地質情報展及相關最新資訊、全年舉辦活動類型與民間參與狀況，以及地質知識推廣與地質災害訊息之傳播之經驗，包含施行之組織、人力、架構、方式、活動及運作內容等，以爲檢視目前我國於本項工作不足之處，啓發我國及本所於推動地質與環境知識服務網絡計畫工作之新思惟及新技術，並做爲未來研提 2015 年以後地質與環境知識於社會紮根推動計畫之重要參考依據。

## 貳、研習行程、課題與過程

本次「日本地質知識推廣與地質災害訊息之傳播與落實」研修計畫，安排於民國 103 年 9 月 12 日至 18 日在日本鹿兒島與熊本舉行，詳細行程如下表。相關研習內容將分述於以下章節。

本次行程能順利完成，除感謝專業的財團法人日本國際協力中心（JICE）翻譯代表柏木綠老師外，在此感謝經濟部人事處、國際合作處、中華民國駐日代表處與財團法人日本國際協力中心等諸位長官的協助，尤其感謝財團法人日本國際協力中心里吉のり子小姐、芳根和子小姐；駐日代表處經濟組金玫高課長、盧詩瑩秘書等人的行程細節規劃與準備；經濟部國際合作處陳祈典先生及經濟部中央地質調查所人事室李雅慧主任、范惠攻專員等人的行政與文書協助。

表 1 2014 年度臺日技術合作「日本地質知識推廣與地質災害訊息之傳播與落實」研習日程表

	日期	時間	研習內容	聯繫單位／講師	地點
1	9 月 12 日(五)	11:35	抵達日本 乘坐中華航空 CI0118 至鹿兒島機場		
		14:00-16:00	<說明・參觀・意見交換> 關於建立地域防災體制與 推進綜合性防災教育之研究	鹿兒島大學地域防災 教育研究中心	鹿兒島 市
	9/13 13:00-17:00 9/14 9:30-17:00 9/15 9:30-16:00	地質情報展 2014 鹿兒島－ 火山給與的自然恩惠－免 費入場	鹿兒島市中央公民館 主辦單位：獨立行政法人產業技 術綜合研究所地質調查綜合中 心 一般社團法人日本地質學會		
2	9 月 13 日(六)	9:30-12:30	專題發表（講述、海報）	地質學會鹿兒島大會 會場：鹿兒島大學郡 元校區	第 1 至 8 會場
		13:30-14:50	海報介紹 核心時間 *研習人員進行海報介紹。		第 2 體 育館
		15:00-15:40	頒獎儀式		第 2 會 場
		15:50-17:50	受獎記念演講會		第 2 會 場
		18:30-20:00	交流會		學習交 流廣場
3	9 月 14 日(日)	8：45-11：45	國際專題討論會 專題報告（講述、海報）	地質學會鹿兒島大會 會場：鹿兒島大學郡	第 1 至 8 會場

	日期	時間	研習內容	聯繫單位／講師	地點
		12:00-13:00	午餐會（集會）	元校區	第 1 至 8 會場
		13:00-14:20	海報介紹（核心時間）		第 2 體育館
		14:30-18:00	國際專題討論會 專題報告（講述、海報）		第 1 至 8 會場
		18:00-19:30	夜間集會第 1 至 8 會場		第 1 至 8 會場
4	9 月 15 日(一)	8 : 45-11 : 45	國際專題討論會 專題報告（講述、海報）	地質學會 鹿兒島大會會場：鹿兒島大學郡元校區	第 1 至 8 會場
		12:00-13:00	午餐會（集會）		第 1 至 8 會場
		13:00-14:20	海報介紹（核心時間）		第 2 體育館
		14:30-18:00	國際專題討論會 專題報告（講述、海報）		第 1 至 8 會場
		18:00-19:30	夜間集會（僅限於地質技術）		第 4 會場
5	9 月 16 日(二)		移動：鹿兒島□熊本	所需時間為 1 小時、利用新幹線	
			移動：9:25 熊本港□島原港（超高速汽車渡輪 大海矢號 所需時間為 30 分鐘）		
		10:30-12:30	<說明・見学・意見交換> ・事務所之概要 ・砂防事業之概要 ・雲仙・普賢岳火山災害 ・ 防災信息、學習支援 ・ 參觀管轄區域	國土交通省九州地方整備局 雲仙復興事務所	
		午後	<參觀>島原地質參觀地點	島原半島地質公園協議會	
6	9 月 17 日(三)		移動：熊本□三角（JR 三角線）,10:15 三角□11:50 御所浦港（大海鷹 定期船舶）		
		13:00-15:00	<說明・體驗・意見交換> ・地質資料博物館之經營戰略 ・化石採取體驗		
			移動：御所浦港□熊本		
7	9 月 18 日(四)		移動：熊本□鹿兒島		
		12:20 發	乘座中華航空 CI0119、從鹿兒島機場歸國		

## 一、研習鹿兒島大學地域防災教育研究中心之研究（9月12日）

本研習課程主要為瞭解鹿兒島大學地域防災教育研究中心的研究內容，並藉此一窺日本最新的防災觀念及做法。研修課程由淺野敏之中心長與下川悦郎特任教授擔任。

鹿兒島大學地域防災教育研究中心成立於平成 23 年(2011)6 月，當時霧島火山噴發，發生火山灰災害，對災害的疏散與防治做研究，是該校最晚成立的機構。九州是火山之島，因此火山災害與伴生之土石流災害是中心的主要工作，除了防災技術研究外，該中心也辦理社區的演講與演練以及「防災士」的培訓課程等。



圖 1 鹿兒島大學地域防災教育研究中心張貼告示歡迎研習代表。

### （一）研習「建立區域防災體制與推動整合性防災教育」

淺野敏之中心長介紹中心組織，介紹包含「教育部門」、「地域連携部門」、「調查研究部門」等部門工作內容與過去的活動。鹿兒島大學地域防災教育研究中心是南九州防災教育的重要推動者，對日本從南九州至南西群島的暴雨，颱風，火山爆發所引起的各種自然災害，如洪水，泥沙地災，火山，地震災害，海嘯災害等進行調查與研究，並整合防範洪水、土石流、火山、地震、海嘯與輻射災害的防災教育與研究資訊，教導市民面對災難。隨著全球環境變遷，日本近期面對超大範圍複合性災害與核輻射災難及其災後重建等新問題，建立新區域性防災體系，促進全面的防災教育的研究已經是亟待解決的挑戰。鹿兒島大學防災教育和研究中心積極研究救災流程、災害應急與災後恢復等議題，提

升區域防災力。

下川特任教授針對臺灣 1999 年 921 地震後之土石流災害、2010 年奄美大島豪雨後土石流災害，以及 2014 年 8 月 20 日的廣島土石流砂災害進行探討。下川教授指出，日本的「土砂災害防止法」在平成 12 年（2000 年）頒布，即是肇因於廣島的土石流，該法公布可能發生區域（分土砂災害警戒區與土砂災害特別警示區）、警戒避難之準備、開發行為限制、土砂災害（土石流、地滑）之防治等內容；但在本次廣島土石流災害區域中，有些並未列入特別警戒區、有些未限制開發或有開發的爭議等，看來非常注重災害防救的日本，也面臨類似「地質法」地質敏感區劃定遇到地方壓力的處境。然而研習中大家一致認同的是，資訊的透明公開與即時並廣為周知非常重要，這也是地質與防災知識推廣在該中心受重視的原因。



圖 2 淺野敏之中心長（右後）、下川悦郎特任教授（右前）講解課程。

鹿兒島市是西鄉隆盛、大久保利通等明治維新政治家的故鄉，人才濟濟，至今升學風氣仍盛，每年考上東大、京都大、九州大等名校的高校生位列日本前茅。鹿兒島大學有郡元、桜ヶ丘、下荒田等校區，郡元校區是本屆日本地質學會大會會場。

日本經營之神稻盛和夫就是鹿兒島大學畢業，故校園內有個顯目的稻盛學院。與稻盛學院一樣屬於共同科資源中心的有圖書館、保健管理中心、國際島嶼教育研究中心、留學生中心、綜合研究博物館、學術情報資料庫中心、生涯學習教育研究中心、教育中心、前端科技研究推進中心、產學官連携推進機構、埋藏文化財調查室、地域防災教育研究中心等。

# 鹿児島大学地域防災教育研究センター

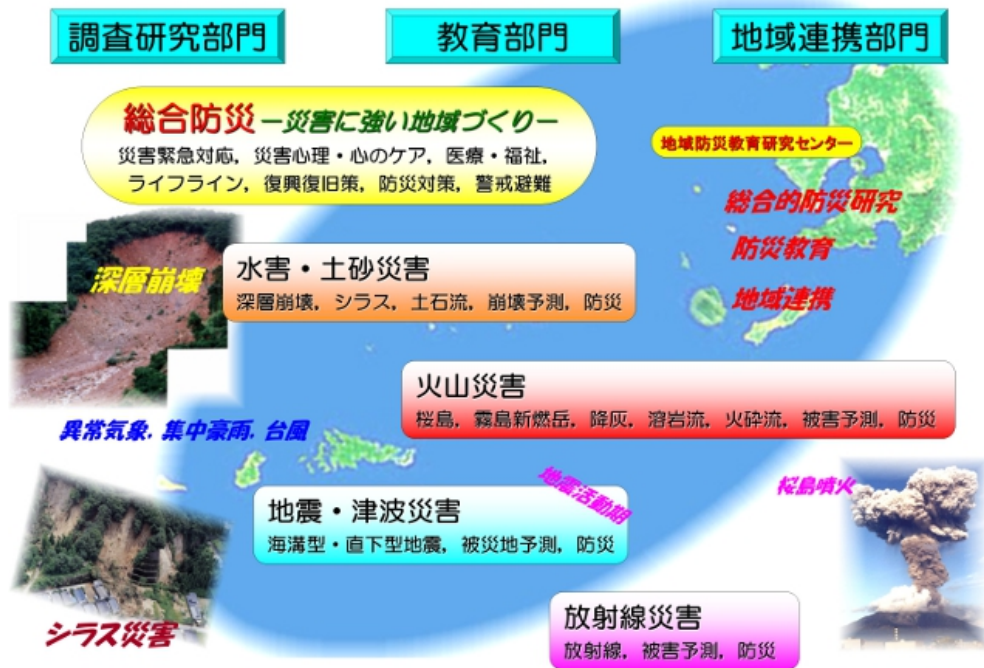


圖 3 鹿児島大學地域防災教育研究中心的主要研究方向（資料來源：鹿児島大學地域防災教育研究中心網頁）。



圖 4 鹿児島大學地域防災教育研究中心的防災教育是綜合自然與社會科學的整合研究(取材自鹿児島大學地域防災教育研究中心網頁)。



# 土砂災害防止法とは

土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律



土砂災害（がけ崩れ、土石流、地すべり）から国民の生命を守るため、土砂災害のおそれのある区域についての危険の周知、警戒避難体制の整備、住宅等の新規立地の抑制、既存住宅の移転促進等のソフト対策を推進しようとするものです。



## 基礎調査の実施

都道府県が、土砂災害により被害を受けるおそれのある場所の地形や地質、土地の利用状況などを調査します。

都道府県知事は、市町村長の意見を聞いた上で区域を指定します。

## 土砂災害警戒区域の指定 〈土砂災害のおそれがある区域〉

## 土砂災害特別警戒区域 〈建物が破壊され、住民に大きな被害が生じるおそれがある区域〉

こんな場所が  
区域指定の  
対象となります。

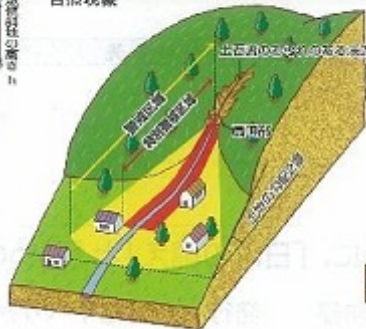
### がけ崩れ

※傾斜度が30度以上である土地が崩壊する自然現象



### 土石流

※山腹が崩壊して生じた土石等又は渓流の土石等が水と一体となって落下する自然現象



### 地滑り

※土地の一部が地下水等に起因して滑る自然現象又はこれに伴って移動する自然現象

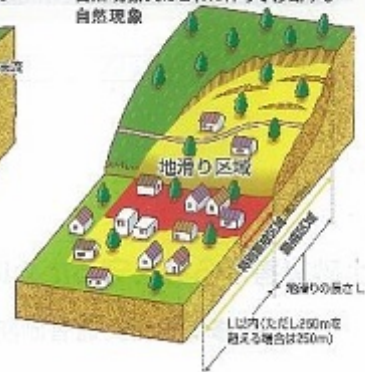


圖 5 日本的「土砂災害防止法」公布可能發生土砂災害的區域、警戒避難之準備、開發行爲限制、土砂災害之防治等內容（資料來源：日本國土交通省網頁）。

日本在 2003 年開始有民間資格「防災士」的設立，防災士在養成「自助、共助與協助」，再藉由「公助」，達到社會減災與防災能力的提升，該資格由紅十字會認證，目前仍非國家考試，至今年(2014)已有 78,718 人取得資格。防災士在東北海嘯災區發揮效能，且提供許多工作機會。鹿兒島大學有設立這類防災學程，綜合各系所專業，訓練防災士。2011 年日本 311 東北地震後，海嘯的研究成爲顯學，鹿兒島雖然發生海溝地震之海嘯機率較低，但有可能因火山爆發塊體崩落而形成海嘯，故仍有海嘯災害研究或模擬的必要性。淺野敏之中心長因此也帶領至鹿兒島大學研究海嘯的實驗室研習。

## (二) 研習「地震海嘯室內實驗系統」

至海洋波動實驗大樓的，衝擊海岸模型建物及其周邊的水流狀況，並觀看該中心拍攝海嘯強力水流對建物之破壞力的 3D 體感影片，淺野中心長強調這部影片可對學生起教育作用，除了可提起學習動機外，也對海嘯的知識吸收很有幫助。研習課程結束後，雙方交換出版品與防災研究資料，並期望未來臺、日關於地質與防災的交流能更加速，共同因應全球環境變遷可能的風險。



圖 6 海嘯模擬 3D 體感影片。

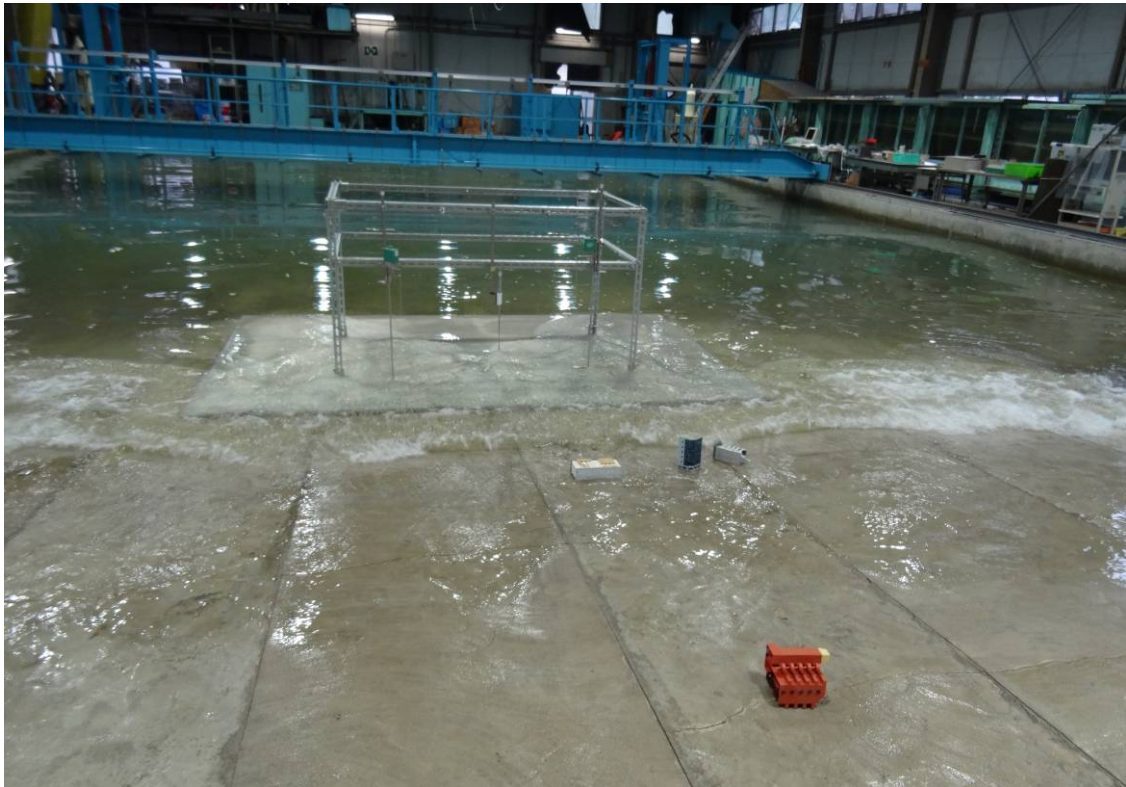


圖 7 鹿兒島大學「地震海嘯室內實驗系統」之海嘯模擬。



圖 8 研習代表於「地震海嘯實驗」樓前與淺野敏之中心長（右 2）、下川悦郎特任教授（右 3）合影。

以下是該中心網站於 9 月 18 日（星期四）發布的新聞內容：

地域防災教育研究中心に臺灣經濟部中央地質調查所 郭麗秋 地質資料組 科長ら 4 名の研究者の方々が研修にいらつしゃいました。

はじめに、浅野敏之中心長與下川悦郎特任教授による本中心の組織的説明が行われました。その後、臺灣中央地質調查所の方々から「教育部門」、「地域連携部門」、「調査研究部門」の活動について質問があり、各部門の役割や活動実績を、浅野中心長、下川特任教授がそれぞれ答える形でディスカッションが行われました。さらに、1999 年臺灣地震の土砂災害や、2010 年の奄美大島における豪雨災害、今年 8 月 20 日に発生した広島土砂災害などについて、調査研究の進展について意見交換を行いました。

次いで、場所を海洋波動実験棟に移し、「地震・海嘯室内実験系統」を見學しました。海嘯が岸に打ち寄せる様子や模型建物周邊の流れの様子を觀察していただき、海嘯が引き起こす流れの強さや建物に対する破壊力を実際に体感してもらいました。臺灣中央地質調查所の方は、実験系統に驚きながらも熱心にメモや撮影を取っておられ、防災に対する関心の高さが伺えました。

臺灣中央地質調查所の皆さん與最近的自然災害について的情報交換を行い、防災研究のあり方について共に考える良い機會與なりました。

（内容大意）

臺灣經濟部中央地質調查所地質資料組科長郭麗秋一行 4 名研究者至地域防災教育研究中心進行研修。首先浅野敏之中心長與下川悦郎特任教授簡介中心組織，之後、臺灣中央地質調查所方方面就「教育部門」、「地域連携部門」、「調査研究部門」活動進行提問、各部門の各項活動成效等，浅野中心長與下川特任教授以討論形式一一進行回答。其中 1999 年臺灣地震の土石流二次災害、2010 年の奄美大島の豪雨災害、2014 年 8 月 20 日發生於廣島の土石流災害，就調査研究の進展交換意見。

之後，全體往海洋波動実験區「地震・海嘯室内実験系統」移動，研討海嘯衝擊海岸與在建物周邊的水流模擬狀況，並體驗海嘯引起強水流對建物破壞力的實際 3D 立體影像，臺灣經濟部中央地質調查所人員驚異於實驗系統的逼真，熱心的紀錄與攝影取材，對防災關心度很高。

臺灣經濟部中央地質調查所與本中心交換最新的自然災害資訊與出版品，雙方認為這是一次防災知識交流的良好機會。）

## 二、參加日本地質學會第 121 年學術大會（9 月 13 日至 14 日）

參加「日本地質學會第 121 年學術大會鹿兒島大會」為本次赴日最重要的研習課程之一，預計於大會發表我國經濟部中央地質調查所施政計畫海報「臺灣地質知識服務網絡推動與發展計畫」(Promotion and Development Project of Geoscience Network for Taiwan)，就防災知識、教育推廣等議題與日本地質專業或知識推廣專業的學者討論，以及聽取與地質知識傳播有關的講座，另外日本地質學會會長井龍康文也特別安排研習代表人員會面進行意見交流。

大會會場位於鹿兒島大學郡元校區，預計自 9 月 13 至 15 日舉行三日，並配合辦理「地質情報展」、公民演講、特別演講（針對特殊話題或對象），以及野外參觀導覽活動等。（有關本次大會的議程詳見附錄）



圖 9 研習代表於鹿兒島大學「日本地質學會第 121 年學術大會」場外指示刊板前留影。

### (一) 發表「臺灣地質知識服務網絡推動與發展計畫」海報(9月13日)

發表本所計畫海報「臺灣地質知識服務網絡推動與發展計畫」(Promotion and Development Project of Geoscience Network for Taiwan)是此行最重要工作之一。海報展示位於另一個校區的體育館二樓，大會特別安排會場一隅，方便本海報之張貼及臺灣地質相關文宣品之展示。在大會多以日本本土論文的現場，本海報顯得特別突出。

本次海報內容主要介紹目前本所正在推動的臺灣地質知識服務網絡計畫的推動與發展狀況與願景。

海報於現場受到許多專家學者的重視與注意，海報發布時間內包括本所黃敦友前所長日本東北大學的同學、日本地質調查所平野地質研究群主任研究員田邊晉也(本年度日本地質學會最佳研究獎得主，曾多次來臺與本所交流)、日本地質調查所高層等人君前來本所海報區進行意見交流。其中日本東北大學教授石渡明認為，地質推廣是很有意義的活動。兩位即將赴任助教授的北海道大學中村英人博士與長崎大學隅田祥光博士認為，由政府機關推動地質與防災知識須結合學校教育、社區發展與企業力量，故相當肯定本計畫的做法。

海報受到許多專家學者的重視與注意，有黃前所長敦友日本東北大學的同學、現任靜岡大學榮譽教授在現場討論；日本地質調查所平野地質研究群主任研究員田邊晉也來到現場，他於今(2014)年獲日本地質學會最佳研究獎，曾多次來臺與本所交換意見，會場上詢問水文地質研究與地質法，提到日本地調所高層也在討論立法的發動。東北大學教授石渡明認為地質推廣是很有意義的活動，教授會說幾句中文，因為學校有許多中國交換生或留學生。兩位即將赴任的副教授北海道大學中村英人博士與長崎大學隅田祥光博士認為由政府機關推動地質與防災知識須結合學校教育、社區發展與企業力量，故認為我國的做法很不錯。日本很多研究生曾跟教授或獨自到臺灣研究地質，故當天不乏因到過臺灣參加地質活動而特別前來問候的日本友人，其中信州大學的研究生瀧川雅大，於2013年10天繞臺灣一圈，對著臺灣地質圖說明路線，並錄下一段影片；從臺灣帶到會場的「臺灣地質圖」、「地質法」手冊及紀念筆、便條紙等，在下午2點海報口頭報告以前，即被索取一空，達到發表海報地質推廣目的。



圖 10 「臺灣地質知識服務網絡推動與發展計畫」海報論文區，同時擺放臺灣的地質圖、出版品及文宣品，以宣導臺灣的地質調查成果。



圖 11 文宣品中包含我國的「地質法」全文，索贈踴躍。

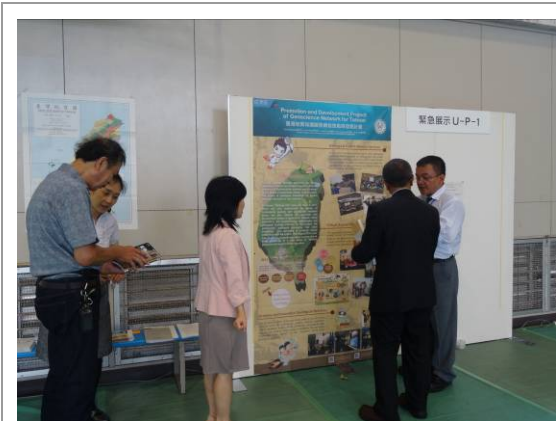


圖 12 我國發表的海報論文引來許多研討，圖右信州大學的研究生瀧川雅大，於 2013 年環島臺灣，對臺灣留下深刻印象。

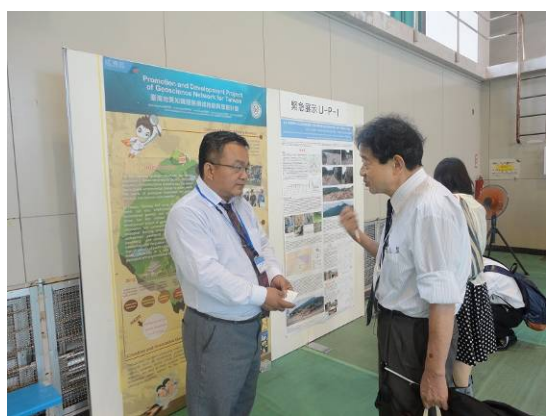


圖 13 與日本地質調查所平野地質研究群主任研究員田邊晉討論。

圖 14 與黃前所長敦友日本東北大學的同學、現任靜岡大學榮譽教授討論。



圖 15 第二會場體育館的海報區。



## (二) 研習日本地質文創商品(Geological Textile) (9月13日)

大會報到處位於第1會場中庭，在隨行翻譯柏木綠代為解說後完成報到程序。較令人矚目的是，一旁攤位為日本地質調查所展售九州地質相關出版品與摺頁，其中以富士山與長野新潟地區地質圖創意地質織品(Geological Textile)採用10種色調的材料做成敷巾(日本人包便當用的布)、零錢包、眼鏡袋、名片夾、旅行整理袋、環保袋等產品引人注目。此等以日常用品包裝地質知識的商品，引發研習人員一陣討論。隨後研習人員又於海報展示的會場，發現其他型式的地質商品。綜合言之，日本於地質調查成果的推廣，相較於我國較能利用有趣素材製作文宣品，並講求實用，這點值得我國於相關工作時參考。



圖 16 日本地質調查所地質創意商品，右圖為富士山地質圖底圖的敷巾。

### Geological Map

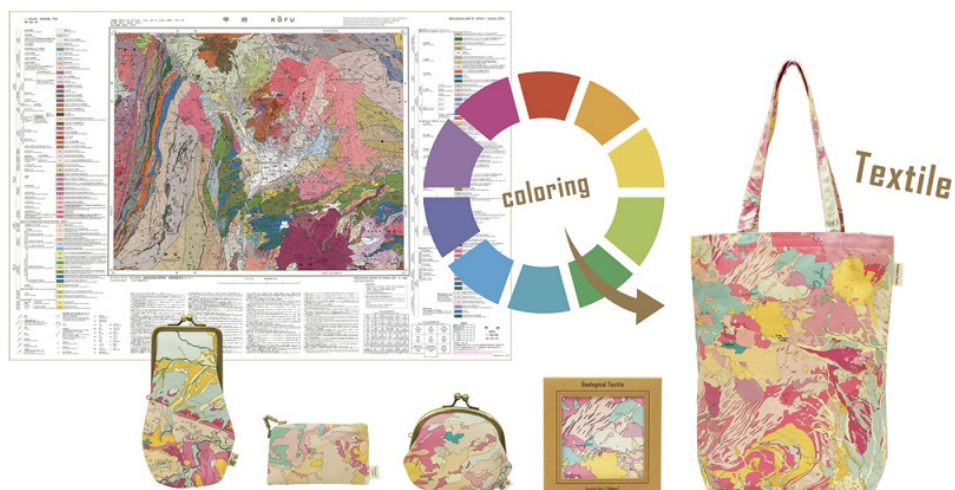


圖 17 日本地質調查所地質文創商品(資料來源: Tokyo Cartographic Co.,Ltd <http://www.tcg.co.jp/product/goods/GeologicalTextile.html>)。

### (三) 大會議程研究 (9月13日)

鹿兒島大學「日本地質學會第121年學術大會」會場位於鹿兒島大學郡元校區，9月13日共分9個研討主題，於7個研討場地進行：

表 2 日本地質學會大會會程表

研討場地	研討主題	與本計畫較相關內容
第2會場	T1 島弧與造山運動	
第3會場 (131)	T9 平原地質 (平野地質)	這話題的論文內容包括地層分布與地盤振動特性；東京灣北緣地域層序地層；沖積層堆積相與堆積環境；地下地質調查；地盤特性等論文。
第4會場 (122)	R16 · 古生物	
	R17 侏羅紀	
第5會場 (124)	R18 · 情報地質及其利用與 T6 三次元地質模型研究	地質文獻資料庫 (GEOLIS) API 之公開與地質文獻資料庫之活用；地質情報 webmap 之提供與無縫地質圖試作；海洋礦物資源資料之統合解析。三次元地質模型研究；標高資料圖層化與可視化 WebGL；三次元表層地質之 3D 列印；淺部地下構造模擬等有趣話題。
第6會場 (125)	R9 沉積岩的起源、組織、組成	
第7會場 (212/213)	R25 礦物資源與地球物質循環	
第8會場 (211)	R13 岩石與礦物之變形與反應	



圖 18 鹿兒島大會安排火山、地質公園、生物環境變遷等三次普及性學術演講。

#### (四) 研習市民講演會「櫻島與瀨島之噴發與火山災害」(9月13日)

市民演講會是日本地質學會年會開放給一般民眾參加的研習會，講求知識科普化，大會安排鹿兒島大學教授小林哲夫講演「櫻島與瀨島之噴發與火山災害」。本次演講比較櫻島與諏訪瀨島 2 座火山 100 年前與 200 年前噴發狀況、噴發推移與產生的災害型態，順便提及鹿兒島火山災害減災規劃。小林教授綜合歷史與地質調查的證據，深入淺出地說明了櫻島的形成、大正與昭和時期的爆發，以及 1813 年諏訪之瀨島火山爆發。從演講的內容體會到，頻繁的火山噴發與災害，讓日本民眾產生與火山共存的精神。研習代表透過這場研習，對於之後於櫻島野外的研習有了更多的感受。



圖 19 小林哲夫於 2013 年擔任地域防災教育研究中心主管，長年研究九州地區火山。

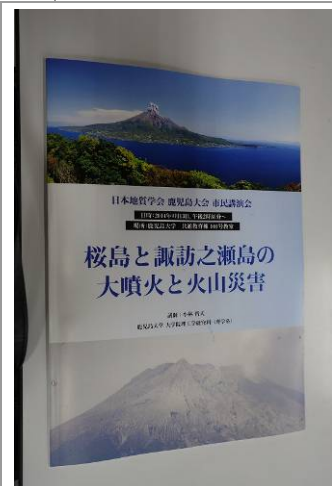


圖 20 小林哲夫於 2013 年發表櫻島火山的研究成果，公開火山地質圖。

(五) 參加日本地質學會獎賞大會暨我國江博明教授受獎及演講 (9月13日)

日本地質學會大會每年頒發多項獎項，日本地質學會賞、日本地質學會國際賞、日本地質學會 Island Arc 賞、日本地質學會小澤儀明賞、日本地質學會柵山雅則賞、日本地質學會論文賞、日本地質學會小藤賞、日本地質學會小藤文次郎賞、日本地質學會研究獎勵賞、日本地質學會功勞賞、學會表彰等。2014「日本地質學會國際賞」將頒予我國國立臺灣大學江博明教授，這是該大會2009 以來頒發的第 4 位國際賞，其他 3 位學者分別是研究極地地質的太田昌秀博士，除 2010 年的美國加州大學海洋地質大師 Casey Moore 博士外，江博明教授與 2011 年獲獎的史丹佛大學劉忠光教授兩位均為臺灣人。親身見證江教授獲頒獎章時刻，研習人員感覺躬逢其盛、與有榮焉。隨後江博士以英文演說「中亞板塊的演化」，說明其以地球化學證據解說歐亞大陸以至日本島形成的研究回顧，一路由歐洲、中亞、美洲、東亞、再回到臺灣，與各國夥伴共同思索板塊的分分合合，演講最終用英語、法語和日語表達向各國研究者感謝。



圖 21 我國國立臺灣大學江博明教授（上圖右）獲頒 2014「日本地質學會國際賞」。右圖為江教授與 2011 年獲獎的史丹佛大學劉忠光教授合影。

受日本地質學會表彰者，多於技術研究上有所突破。舉例而言，產業技術綜合研究所地質情報研究部門西岡芳晴先生的「無縫地質圖查詢系統的建構」獲「日本地質學會表彰」，其作品為今(2014)年鹿兒島地質情報展的主軸展品之一。另外，多次前來我國經濟部中央地質調查所進行學術研究的田邊晋博士，也以「第四紀地質與氣候研究」獲獎。當天幾位受獎人依序演講，分享其努力研究的成果與學術生涯與歷程，茲舉幾項簡述如下：

東京大學大氣海洋研究所川端穗高教授是多本生物地球化學教科書的作者，也是博學的考古、歷史與政治評論者，其針對二氧化碳增加造成全球變遷的危機，由一位海洋學者的角度思考，因為海洋是默默地記錄者，會將陸上生物的一切作為保存在沉積紀錄，現在的危機在地質史上已經發生多次，地球用甚麼方法解決，怎樣反撲並如何建立新秩序，生動而廣博的內容給現場聽者很震撼的思考方向。

年輕極地研究學者菅沼悠介博士的研究，是接受其老師指示以老方法一步步探討古地磁，扎實的訓練使他跟進到最先進的極地冰芯研究，其演講回顧古地磁研究史與最新發展，展現日本學者踏實且努力在國際出頭的一面。

表 3 2014 日本地質學會第 121 年學術大會重要受獎論文與作者一覽表

獎項	受獎者	受獎緣由
日本地質學會賞	<u>川端穗高</u> (東京大學大氣海洋研究所)	過去・現代的二氧化碳循環地化研究及氣候變化的對策
日本地質學會賞	<u>斎藤文紀</u> (產業技術綜合研究所地質情報研究部門)	沿岸堆積系統與沖積層形成關係的現生地質過程研究
小澤儀明賞	<u>菅沼悠介</u> (國立極地研究所地圈研究グループ)	海底堆積物古地磁記錄量測與高精密地磁反轉年代研究
小澤儀明賞	<u>田村亨</u>	海岸地形與地層
最佳論文獎	<u>田邊晋</u> ・石原与四郎	東京低地與中川低地沖積層最上部陸相沉積層：“彌生小海退”研究。地質學雜誌, 119, 350-367
Island Arc 獎	<u>Dapeng Zhao, M.</u>	Dissecting large

獎項	受獎者	受獎緣由
	<u>Santosh and Akira Yamada</u> ,	earthquakes in Japan: Role of arc magma and fluids. Island Arc, 19, 4–16
小藤文次郎賞	<u>野崎達生</u> （海洋研究開發機構・地球内部ダイナミクス領域）	Late Jurassic ocean anoxic event: evidence from voluminous sulphide deposition and preservation in the Panthalassa. Scientific Reports, 3, 1889, doi: 10.1038/srep01889.
研究奨励賞	<u>細井淳</u> （茨城大學大學院理工學研究科）	岩手縣西和賀町周邊奧羽脊梁山脈前至中期中新世的火山活動與堆積盆地發展史・地質學雜誌，119, 630–646.
日本地質學會表彰	<u>西岡芳晴</u> （產業技術總合研究所地質情報研究部門）	無縫地質圖查詢系統的建構

#### （六）研習「地質教育、地質研究史」場次（9月14日）

大會第2天（9月14日）於第4會場安排「地質教育、地質研究史」主題，研習代表一行人篩選其中二場次研習，一為倫敦地質學會 Alan Lord 演講解說學會業務多年來的演進與變化；二為矢島美智子博士的地質研究史「第一個研究富士的外國人 Edmund Naumann (1854-1927)」。

矢島美智子演講極富趣味性，內容說明 Edmund Naumann 諾曼博士 1875 被明治政府從德意志招聘到東京，成為東大教授，也幫助創立日本地質調查所，他在 1883 年登上富士山，研究範圍都圍繞富士山，提出「中央大地溝帶 Fossa Magna」，最先在現在北杜市高根町清裡放眼看著周圍高聳的巨大山脈時發現，他喊叫「在這裡大地裂開了」。「中央大地溝帶 Fossa Magna」的生成，根據板塊構造論，在日本南阿爾卑斯山的歐亞大陸板塊下面，潛沒著從東面相撞後的北美洲板塊，再加上伊豆半島積層的菲律賓板塊，從南方相撞之後而形成，

在地表可以觀察到世界有名的珍貴景色「板塊三層相撞現象」。這類對於地質研究者之地質研究史在臺灣正在起步，看見日本已有很多紀錄與研究。



圖 22 於大會第 2 天(9 月 14 日)篩選「地質教育、地質研究史」研習。

#### (七) 拜會日本地質學會會長談國際交流、地質知識推廣事宜(9 月 14 日)

日本地質調查學會會長井龍康文聽聞我國有研習代表參加本次學術大會，於研習代表出國前即主動邀請雙方會面促進交流。研習代表備妥由進行交流的出版品、文宣品等，於 9 月 14 日上午 10 點半，在鹿兒島大學與日本地質學會會長井龍康文及竹內誠教授、保柳康一教授等三成員會面，研討日本及臺灣在地質業務的推動經驗及成果，也基於臺灣與日本地質環境相似之背景，期許未來深入交流。

井龍康文會長再三強調國際交流的重要，本 (2014) 年日本地質學會鹿兒島大會就請了加拿大、韓國、澳洲、紐西蘭、蒙古、美國 6 國主席參與，並辦了一個海嘯沉積的國際研討會，另外日本地質學會國際獎章停頒兩年，2014 年也重新頒發，並授予我國國立臺灣大學江博明教授，顯示跟臺灣的交流暢通無阻。信州大學保柳康一教授提到 2015 年的日本地質學會將在信州舉辦，歡迎我們參加交流活動。

在提到地質知識推廣方面，井龍會長介紹了日本文部科學省爲了提升國民接觸科學技術的機會，提出的「1家1枚」海報發行計畫。這計畫目前內容包含礦物、元素周期表、超導、基因、太陽、宇宙、電漿、天文望遠鏡、蛋白質等，因發行全國，印刷量大，可增加各學會能見度，海報徵選十分踴躍。網址爲 <http://stw.mext.go.jp/series.html>，各主題 pdf 檔均可自由下載，日本地質學會仍在努力，將日本各地地質介紹給日本國民。



圖 23 研習代表拜會日本地質學會會長井龍康文(前排左一)交流意見，並以我國出版的地質圖及出版品介紹地質調查成果。

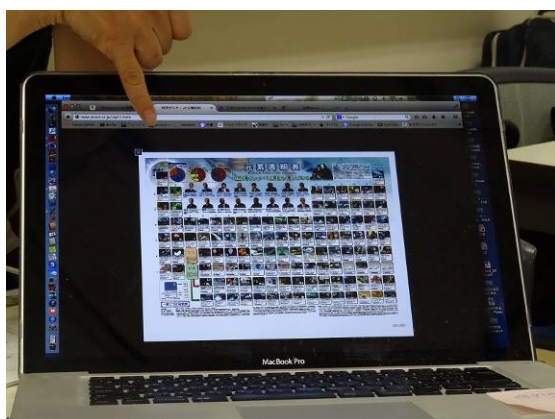


圖 24 日本文部科學省「一家1枚」海報發行計畫「礦物」主題。



#### (八) 觀摩高中生與大學生地質海報競賽 (9月14日)

大會第2會場於9月14日重新布置成有關博物館、區域地質與教育方面的內容。其中較受研習代表們注意的包括：

1. 大阪市立自然史博物館石井陽子將都會區建築工地或地下鑽井約 4,000 個標本加以整理，選拔 24 位種子教師，利用標本、地質圖與說明書、地質剖面圖等材料向學生介紹大阪的活動斷層、地層下陷、古環境。
2. 博物館循著出借系統管理借給國中小作為地質教學使用的材料，2013 年共借給 8 間小學，在平原區沒有露頭的狀況下，博物館館藏與學校結合讓學生了解地下地質，效果良好。

綜觀學生海報論文發表現場，來自日本各地的國小、國中與高中生專注解說研究，充分展現對故鄉地質與環境的瞭解。相較與我國中華民國地質學會年會的海報論文發表，多吸引地質相關科系研究生參與，像日本地質學會鼓勵或開放高中生發表的做法，對於地質向下紮根相當有幫助，期能引為國內借境。



圖 25 大會第2會場於9月14日發表有關博物館、區域地質與教育等海報論文，其中不乏高中生作品。

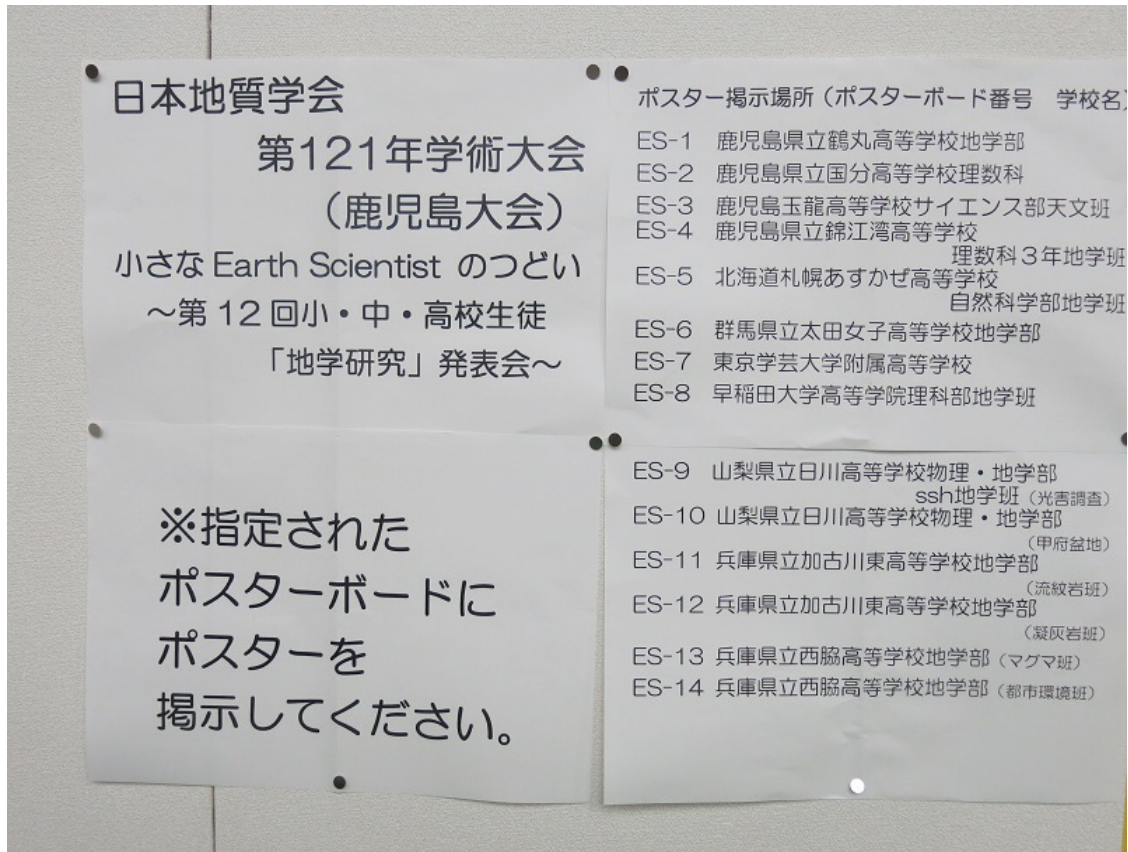


圖 26 大學以下地學研究作品海報論文發表清單。

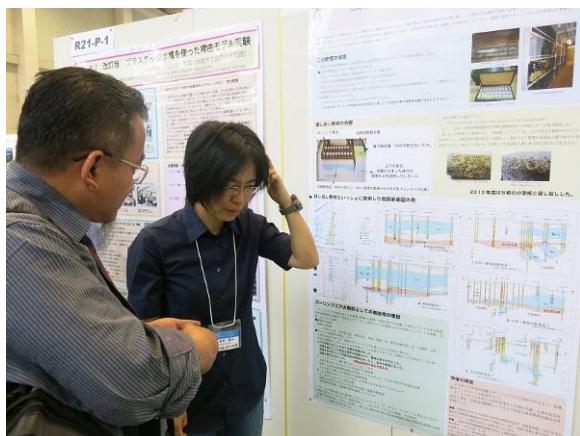


圖 27 與大阪市立自然史博物館石井陽子博士討論博物館館藏與學校結合之效益。

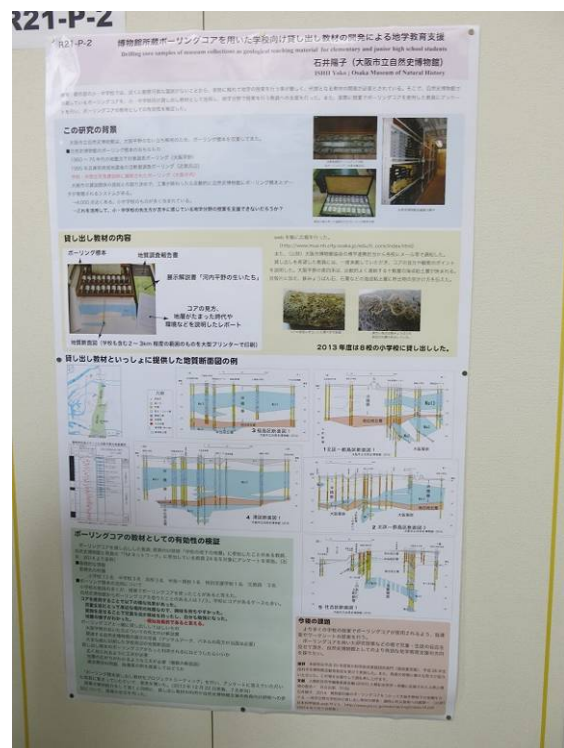


圖 28 大阪市立自然史博物館藏品教育活用計畫海報。

### (九) 研習地質公園相關海報論文 (9月14日)

在第一會場的走廊，有多篇與地質公園有關的海報，除了明年 APGN 亞太地質公園大會所在地－「山陰地質公園」的海報吸引大家注意外，另一篇茨城大學團隊有關茨城縣北地質公園的規劃案報告「地質情報在地域復興方面的應用－茨城縣北地質公園的學術支援與產官學民合作架構」亦特別著墨研討。本篇內容與「臺灣地質知識網絡推動與發展計畫」具有異曲同工之妙。無論計畫方向、實施內容與活動設計都非常相近，雙方都認為地質知識推廣的效益很大，結合產業、政府、學校、金融界與社區居民的力量，架構區域經濟與地域復興的合作模式，對地方很有幫助，值得投入更多經費獲取最大成就。碰巧能與茨城大學團隊天野一男教授、細井淳博士與小沼早織小姐在海報前會面，小沼小姐當場簡報該計畫的來源與未來。

在茨城大學對茨城縣北地質公園計畫案中，先是將地質路線的規劃加入解說網頁 QR CODE 及標註停車及化妝室位置，在地方政府挹注及計畫小組的重新包裝下加入漫畫人物、植物介紹與歷史氛圍，重新印製摺頁，後又有地方企業與銀行贊助，順利地陸續完成 15 條路線，且選定景點加入解說牌。本篇海報論文強調，地質情報與知識內容的口語簡單化與整體宣傳包裝很重要，藉由多方力量，可促請銀行贊助海嘯機制、地震活動等地質科學知識的傳播工作。該計畫未來的目標仍在強化「產官學民」聯繫，並朝空拍影片、地質創意商品（如地層聖代等）等發展方向發展。廣度上須與在地商業、在地管理階層、社區民眾還有學校團體，以及地質特色的文創產品結合，共同推動，並產生經濟利益。

表 4 茨城縣北地質公園地質情報活用計畫近年推動成果

年份	說明
2007	茨城大學「地質情報活用計畫」成立
2008	第一批地質觀光圖「筑波山」、「霞ヶ浦」完成。
2009	第二批地質觀光圖「千波湖」、「袋田瀑布」、「五浦海岸」、「平磯海岸」完成。
2010	第三批地質觀光圖「八溝山」、「日立」、「常磐炭山」、「大洗

年份	說明
	<p>海岸」、「茨城縣北地質景點圖」完成。</p> <p>加入茨城縣北地質公園營運委員會。</p>
2011	<p>第四批地質觀光圖「花貫溪谷」、「東海村」、「常陸太田」、「大宮段丘」、「茨城縣北地質景點圖」完成。</p> <p>2011年9月茨城縣北地質公園登錄日本地質公園</p> <p>茨城縣北地質公園各地質景點看板製作補助。</p>
2012	<p>第五批地質觀光圖「笠間」完成。</p> <p>建立地方政府管道，出版文宣與實施遊程。</p> <p>企業出資設置看板。</p> <p>雜誌登載與介紹。</p>
2013	<p>銀行出資設置北茨城市地質景點、海嘯機制解說等一般教育看板。</p> <p>地方政府改良地質觀光圖，除原有地質地形資料外，加入植物、歷史、地質公園常識、茨城縣北地質公園組織與目標。</p> <p>各學會舉辦地質公園公關活動。</p> <p>茨城縣北地質公園參加日本地質公園工作小組。</p>
2014	<p>舉辦茨城縣北地質公園（區域居民、地方政府、銀行三方）首腦會議。題目：茨城縣北地質公園的活用與地域振興。</p> <p>茨城縣北地質公園特產品開發。</p> <p>茨城縣北地質公園空拍推廣影片完成。</p>
未來	<p>加強產官學金民合作架構。</p> <p>茨城縣北地質公園活動推廣與參與。</p> <p>提高茨城大學「地質情報活用計畫」與規劃小組知名度</p>



圖 29 小沼早織小姐介紹茨城大學「地質情報活用計畫」。



圖 30 茨城大學團隊天野一男教授、細井淳博士與小沼早織小姐。



圖 31 加強產官學金民合作架構。



圖 32 茨城縣北地質公園特產構想：地層聖代。



圖 33 原茨城大學「五浦海岸」地質觀光圖。強調景點說明、網頁 QR CODE。

我國「臺灣地質知識網絡推動與發展計畫」自 101 年開始執行，其目標與方向、與結論，與本次所見「茨城縣北地質公園」的發展計畫相似或有部分超前，代表著執行方向的正確性，也足以鼓勵本計畫持續推動。

表 5 茨城大學地質情報活用計畫與臺灣地質知識推廣計畫的異同比較

	項目	茨城大學地質情報活用計畫	建構完善的地質知識服務網絡計畫
計畫	計畫年度	2007 至今	2012-2015
	計畫目標	訓練地球科學學生能運用地質情報活用於地質景點、地質旅遊、地域振興、地質公園、各類活動推廣。	以臺灣的地質知識為範圍，融合知識經濟及產業行銷概念，實施建構完善的地質知識網絡之策略
	經費來源	茨城大學社會連攜事業會	經濟部
	協助單位	茨城縣北地質公園營運委員會、茨城縣政府、地方銀行	博物館、圖書館、政府機關、民間企業、專業團體
媒體	媒體合作	NHK 茨城地質觀光介紹 2008 JTB 2010	公視我們的島(2014)及其他平面、電子、電視、電台等。
	計畫網站	<a href="https://sites.google.com/site/geonavi/vipj/">https://sites.google.com/site/geonavi/vipj/</a>	<a href="http://twgeoref.moeacgs.gov.tw/GipOpenWeb/wSite/mp">http://twgeoref.moeacgs.gov.tw/GipOpenWeb/wSite/mp</a>
	社群網站	Twitter	Facebook (臉書)
	影片	航拍 2014	航拍 2014
	攝影	免費下載當桌面 <a href="https://sites.google.com/site/geonavi/vipj/gallery-3">https://sites.google.com/site/geonavi/vipj/gallery-3</a>	月曆、明信片
	漫畫、吉祥物	茨城之女 女自衛隊 2010 (未知授權使用狀況)	地哥質妹 地質超人 2012、災害魔王
	論文發表	日本地質學會、地球科學學會 地質公園會議	中華民國地質學會或其他相關領域研討會
旅遊	地質旅遊	15 條路線	2012 水金九、2013 南投、2014 中部地質之旅
	觀光圖	15 條路線(摺頁與 PDF 電子檔)，結合手機解說網頁、Google map 路徑導航	北部、中部地質之旅(紙本與 PDF 電子檔等
	運動型活動	2013 地質公園北歐式健走(筑波銀行・北茨城市・JTB 補助)	2014 單車地質之旅、城市地質漫步 2015 板塊慢跑
商圈	商店圈	7 個城市商圈(2011)	2013 竹山
	創意商品	地層聖代 2014	卵石名片夾 2012

### 三、研習地質情報展（9月14日）

「地質情報展」是此次日本研習最重要的一部分，今(2014)年為第 18 屆，舉辦地點配合日本地質學會年會，選在鹿兒島市中央公民館。

「地質情報展」是日本產業技術綜合研究所(AIST)在地質知識推廣上的一項亮眼成果，內容多為日本地質調查所各單位人員的創意設計，深入淺出，許多做法與我國經濟部中央地質調查所（簡稱地質調查所）舉辦的「地質與防災特展」（2012 年至今）不謀而合。由於本次研習代表人員多為「地質與防災特展」策展人員，因此對於日本「地質情報展」精心製作的地質知識模型、活動、贈品、海報刊板等，代表人員仔細觀摩及記錄，除受益匪淺外，亦將做為未來國內地質與防災特展「潛返地心—地質大探索」或其他地質展覽活動的參考。

#### （一）「地質情報展」的推展歷史

日本地質調查所「地質情報展」舉行的時間地點，多配合日本地質學會會員大會，選在同一個地點舉行，最早是在 1997 年 10 月 10 日在福岡市立文化會館舉辦「九州地質情報展：認識你的地球-九州地質探索」一天推廣活動，著重於年度成果簡介與動手做活動，而大受歡迎，第 2 年(1998 跟著在日本地質學會年會舉辦地點—長野縣第二大城松本市，舉辦松本「甲信越地方地質情報展」二天活動。

1999 年「地方地質情報展」起擴大規模至三天，於名古屋舉行「中部地質情報展」，隨後 2000 年於松江舉行「山陰地方地質情報展」、2001 年於金沢舉行「北陸地方地質情報展」。

2001 年，原日本通產省工業技術院所屬的 15 個國立研究所（含日本地質調查所），併入新組建的獨立行政法人日本產業技術綜合研究所(AIST)，日本地質調查所自此改名為獨立行政法人日本產業技術綜合研究所地質調查綜合中心，其主辦的「地質情報展」三天活動仍持續進行，可見其成效頗受重視，並自 2002 年起統稱為「地質情報展」。

該展覽由 1997 年至 2014 年為止已經舉辦 18 屆，網站上可搜尋與下載 2001 年以後的活動資訊、展出海報資料、活動花絮、相關活動等紀錄，並於 2005 年獲得日本地質學會表揚，日本地質學會認為地質調查綜合中心由舊地質

調查所時代的 1997 年開始辦理的「地質情報展」對地質學的教育活動、普及出版活動、新知識及野外露頭的保全、新機器與新系統之開發與普及，對地質學界貢獻非凡，是地質學教育活動與普及活動最重要的一環，其巨大成果與對社會的貢獻獲得日本地質學會籍高的評價，頒給表彰盾一枚。

(內文大意)

獨立行政法人產業技術総合研究所  
地質調査総合センター 殿

貴中心自 1997 年以來於日本各地舉辦「地質情報展」，利用多種展示與實作像一般市民介紹區域特有的地質情報。此項工作對地質學教育普及有很大的成果，應予以最高評價。

2005 年 9 月 18 日

日本地質學會會長 齋藤靖二獨立行



圖 34 日本地質情報展表彰狀。

## (二) 「地質情報展」的主題、目的、策劃

「地質情報展」通常與日本地質學會合併舉行，在開會所在之城市，進行當地的地質現象解說以及與當地相關的主題展示，設置的化石複製品區體驗活動，是每年小朋友注意的焦點，人氣非常高。體驗區的其他活動也促使極高的入場參觀人數。該展之籌劃，是由地質調查總和中心的研究人員、行政事務人員一同努力，全所的奧援充分討論所呈現。



### (三) 地質情報展主協辦單位與經費

「地質情報展」主協辦單位為日本地質調查所（獨立行政法人產業技術綜合研究所地質調查綜合中心）的地質博物館與日本地質學會（一般社團法人日本地質學會），並邀請展覽城市當地的博物館地方政府、媒體、技師團體、產業團體、地質公園組織、財團法人與私人公司協辦，且主、協辦規模逐漸擴大，可見「地質情報展」扎根漸深，受到地方重視與歡迎。而協辦單位中，媒體與教育或專業團體很多。早期經費來源為日本地質調查所本身，2010 年後來每年獲得來自文部科學省（教育部）科學研究費助成事業（學術研究助成基金助成金／科學研究費補助金）。

表 6 地質情報展主協辦單位與經費

年份	城市	經費	合辦	協辦
2014	鹿兒島	平成 26 年度科學研究費補助金研究成果公開促進費補助事業。	櫻島・錦江灣地質公園推進協議會、鹿兒島大學總合研究博物館、展示協力：鹿兒島縣立博物館	鹿兒島縣・鹿兒島縣教育委員會・鹿兒島市・鹿兒島市教育委員會・NHK 鹿兒島放送局・南日本新聞社・鹿兒島調頻・全國地質調查業協會連合會・日本地質公園網絡・霧島地質公園推進連絡協議會
2013	宮城	平成 25 年度科學研究費補助金研究成果公開促進費補助事業。	3M 仙臺市科學館	宮城縣・宮城縣教育委員會・朝日新聞仙臺總局・每日新聞仙臺支局・讀賣新聞東北總局 NHK 仙臺放送 河北新聞社一般社團法人全國地質調查業協會連合會・日本地質公園網絡
2012	大阪	平成 24 年度科學研究費補助金研究成果公開促進費補助事業。	特別協力：長居公園中心	大阪市教育委員會・堺市教育委員會・大阪府・大阪市・堺市・NHK 大阪放送局・每日新聞社・讀賣新聞大阪本社・朝日新聞社・一般社團法人全國地質調查業協會連合會・関西地質調查業協會・日本地質公園網絡

年份	城市	經費	合辦	協辦
2011	水戶市	平成 23 年度 科學研究費 補助金研究 成果公開促 進費補助事 業。	國立大學法人 茨城大學	茨城縣・茨城縣教育委員會・水戶市・ 水戶市教育委員會・NHK 水戶放送局・ 茨城新聞・茨城放送・全國地質調查業 協會連合會・茨城縣地質調查業協會・ 朝日新聞水戶總局・讀賣新聞水戶支 局・每日新聞水戶支局
2010	富山	平成 22 年度 科學研究費 補助金研究 成果公開促 進費補助事 業。		富山市・富山縣教育委員會・富山市教 育委員會・NHK 富山放送局・北日本新 聞社・ 財團法人立山火山口砂防博物館・國立 大學法人富山大學・日本地質公園網 絡・富山縣地質調查業協會・社團法人 斜面防災対策技術協會富山縣支部
2009	岡山		林原自然科學 博物館	岡山縣・岡山縣教育委員會・岡山市教 育委員會(岡山市 HP)・香川縣教育委 員會・NHK 岡山放送局・山陽新聞社・ 四國新聞社・岡山日日新聞新社・中國 地質調查業協會・四國地質調查業協會
2008	秋田		秋田市教育委 員會 秋田大學工學 資源學部附屬 環境資源學研 究中心	秋田大學 秋田大學工學資源學部附屬 鉍業博物館 秋田縣 NHK 秋田 東北 地質調查業協會 石油鉍業連盟 秋田縣 教育庁生涯學習課
2007	北海道		北海道立地質 研究所	經濟產業省北海道經濟產業局 北海道 教育委員會 札幌市 札幌市教育委員 會 北海道大學 (社) 全國地質調查業 協會連合會 北海道地質調查業協會 石油資源開發(株) 釧路煤礦(株)
2006	高知			高知縣・高知縣教育委員會・高知市・ 高知市教育委員會・高知大學・四國地 質調查業協會
2005	京都			無資料
2004	千葉			千葉縣・千葉縣教育委員會・千葉市教 育委員會・關東地質調查業協會・千葉 大學理學部
2003	靜岡			靜岡大學・靜岡縣・靜岡市・靜岡縣 教育委員會・靜岡市教育委員會・(社) 靜岡縣地質調查業協會・靜岡縣地學會

年份	城市	經費	合辦	協辦
				株式會社橋本確文堂
2002	新瀉			無資料
2001	金沢			石川縣白山自然保護中心 福井縣立恐龍博物館 白山恐龍公園 白峰・白峰村教育委員會金沢大學地球學科 石川縣九谷燒試驗場 北陸地質研究所 靜岡大學 金沢子科學財團 七尾市少年科學館&七尾野尻湖 之友會 株式會社橋本確文堂
2000	松江			無資料
1999	名古屋			無資料
1998	松本			無資料
1997	福岡			無資料

#### (四) 地質情報展參觀人數與顧客分析

「地質情報展」舉行時間與日本地質學會會員大會同時，約在每年 9 月中旬，因日本地質學會會員大會大多在當地的大學舉行，地質情報展多半考慮民眾交通便利性，多選在同城市的公民會館或交通便利的地方舉行，以縮短與民眾的距離。

澤井祐紀等人(2014)針對 2013 年宮城「地質情報展」的參觀民眾進行分析結果發現，參觀該年度的民眾其特色如下：

1. 以當地民眾為主：當地民眾 74.3%，宮城縣內 10.1%、宮城縣外 15.1%；
2. 內容難易度約 80%以上認為簡單：超易懂 29.7%、看得懂 29.4%、普通 15.2%， 略難 5.7%、很難 1.5%；
3. 職業以小學生為主：小學生 55.4%、一般民眾 32.1%，地質學會會員 4.1%；
4. 參觀消息來源：學校海報 34%、其他管道 29.7%、老師 13.9%、朋友熟人 9.5%、產總研 HP5.7%、地質學雜誌 4.1%、兒童館海報 1%、新聞報導 0.1%。

上述 4 點關於 2013 年宮城「地質情報展」的參觀民眾進行分析結果，大概可窺略出各年度「地質情報展」的觀眾群特色。有關日本地質情報展自 1999 至 2014 年展覽基本資料及參觀人數，詳如下表。

表 7 日本地質情報自 1999 至 2014 年各屆的基本資料及參觀人數一覽表

屆次	年份	日期	城市	地點	主題	參觀人數	備註
18	2014	9.13-9.15	鹿兒島	鹿兒島市中央公民館	火山是自然的恩惠	未發表	
17	2013	9.14-9.16	宮城	3M 仙臺市科學館	了解大地 明日生存	2,118	
16	2012	9.15-9.17	大阪	大阪市東住吉區長居公園大阪市立自然史博物館	向地球的歷史學習	4,681	
15	2011	9.9-9.11	水戶市	茨城大學水戶校區講堂	大地鳴動後面對未來	926	
14	2010	9.17-9.19	富山	富山市民殿堂 4F 樂團音樂廳	有山有海 富饒大地	856	
13	2009	9.4-9.6	岡山	岡山市數位新聞博物館	發現瀨戶大地	2,036	
12	2008	9.19-9.21	秋田	秋田市民交流殿堂 ALVE 火花廣場	地球帶來的禮物	1,910	
11	2007	9.7-9.9	北海道	北海道大學克拉克會館	熱情豐富的地球	1,200	
10	2006	9.15-9.17	高知	高知市文化殿堂	黑潮故鄉的地質	908	
09	2005	9.18-9.20	京都	京都大學吉田南一號館	聽大地說五億年故事	1,270	
08	2004	9.18-9.20	千葉	千葉縣立中央博物館 2F	由海而生的大地	1,637	
07	2003	9.19-9.21	靜岡	靜岡縣 GRANSHIP 6F	板塊約會點	1,415	
06	2002	9.14-9.16	新潟	新潟市民藝術文化會館	大地奇蹟	913	
05	2001	9.21-9.23	金沢	金沢市 MR O 會堂	大地的鱗光片羽	951	北陸地質情報展
04	2000	9.29-10.1	松江	松江殿堂	了解地質 美好鄉里	1,341	山陰地質情報展
03	1999	10.9-10.11	名古屋	名古屋市科學館	二十億年的時間旅行	2,500	中部地質情報展
02	1998	9.26-9.27	松本	信州大學光通教育中心	中央大地溝帶 THE FOSSA MAGNA	1,162	甲信越地質情報展
01	1997	10.10	福岡	福岡市立文化會館	認識你的地球-九州地質探索	500+	九州地質情報展

(資料來源：澤井祐紀等，「地質情報展 2013 宮城」報告；GSJ 地質ニュース Vol. 3, No. 1, 2014 年 1 月。)

## (五) 「地質情報展」的特色

日本「地質情報展」每年於不同地區展出，配合該地質地質情況均有特殊亮點，由歷年展覽的海報展示內容（詳見本報告附錄），可瞭解該展覽的演變。以下舉出幾點本次研習的觀察，可作為國內地質與防災特展「潛返地心—地質大探索」或其他地質展覽活動的參考。

### 1. 將地質專有名詞簡單化

「地質情報展」之海報展示內容，在 2007 以前題目非常專業，常出現深奧的地質名詞，但內容則包括所有最新的研究，先提及日本地質概況配合當地的重要話題，對有地質背景的觀眾會很有收穫。

### 2. 將地質知識內容模組化

在 2010 年後內容模組化，分為「地史·地質·地盤」、「地震與海嘯」、「復興支援」、「互動地質」、「再生能源」、「地質學會知識角」、「GSJ 知識角」、「博物館知識角」及「其他」等主題。

### 3. 部分內容由海報展現變為互動與實作

地質知識較為專業且具困難度，將之轉為動手做，讓參觀者可以親身體驗，非常受到歡迎，因此很多有關地形介紹、立體飛行、砂與水的調查等內容都由海報轉為遊戲或活動呈現。

日本「地質情報展」統計自 2001 年起，動手做的活動大概有 49 種，其中很多活動如化石製作、岩石標本切割、火山模型土壤液化、砂畫等活動因廣受歡迎，大多持續進行。

### 4. 無縫地質圖

「地質情報展」自 2006 年起，每年都以無縫地質圖做為「地貼」。據主辦單位人員表示，本次 2014 鹿兒島「地質情報展」的地貼無縫地質圖，是歷來最壯觀的一次，涵蓋範圍自九州到沖繩與那國島，甚至含臺灣部分宜蘭地區。地貼地質圖以 NAVI 系統列印，系統作者之一日本地質調查所西岡芳晴先生說明，NAVI 系統使用率至 2013 年止提昇 20 倍，於 2014 年 9 月 13 日獲得 2014 日本地質學會表彰。據西岡表示，日本地質調查所為統整各圖幅之見解與位置，特別成立小組針對疑點會勘，約花 10 年統整，其後引進網路圖資處理，雖耗

時多年，但效果很好，深獲地質界肯定。



圖 35 於電車上與無縫地質圖 Navi 資料庫系統作者之一日本地質調查所西岡芳晴（左 1）巧遇。

#### 5. 公民演講與野外參觀導覽活動

地質情報展舉行期間，也正值日本地質學會年報舉辦期間，配套的地質普及教育活動包括有公民演講、特別演講（針對特殊話題或對象），以及野外參觀導覽活動等。以 2014 年為例，特別講演會由鹿兒島大學名譽教授大塚裕之講演「重現 130 萬年前種子島的生物」、市民講演會由鹿兒島大學大學院理工學研究科教授小林哲夫講演「櫻島與諏訪之瀨島的大噴發與火山災害」、野外參觀導覽活動則舉行「2011 年新燃岳噴火與霧島地質公園遊程」。

#### 6. 日本地質公園介紹

日本地質學會於 2006 年的地質情報展推介「地質百選」與「地質公園」，隨著島原地質公園成為第一座世界級地質公園，2010 年起，日本的地質公園簡介成為地質情報展的固定項目。

#### 7. 地域復興、地震與火山災害等議題促

地域復興的話題在 2011 年日本東北海嘯之後受到重視。由於災區環境化學與輻射污染，須尋求更多的地質資訊支援，故在 2012 與 2012 年地質情報展都有「地域復興」的分類，內容包括海嘯堆積物中的重金屬類、水中低濃度放射性銫對人體的健康危機、表層土壤評價基本圖的整備、地質污染、土壤污染危機等。

## (六) 2014 鹿兒島地質情報展

2014 鹿兒島地質情報展可分成「海報展示」與「動手做」二類內容，並配套公民演講、特別演講（針對特殊話題或對象）及巡檢（野外導覽）等活動。

承襲「地質情報展」自 2010 年的模組化內容，2014 鹿兒島地質情報展內容分為「地史・地質・地盤」、「地震與海嘯」、「互動地質」、「再生能源」、「地質學會知識角」、「GSJ 知識角」、「博物館知識角」及「其他」等主題。2013 年仙臺「地質情報展」針對東北大震災的災後復興而設立的「復興支援」主題，因鹿兒島非災區，故並未呈現。以下就鹿兒島地質情報展所見，提出幾項特別的展示及活動內容。



圖 36 2014 鹿兒島地質情報展於鹿兒島市中央公民館舉行。

### 1. 九州地質圖地貼

據鹿兒島地質情報展主辦單位人員表示，本次 2014 鹿兒島「地質情報展」的地貼無縫地質圖，是歷來最壯觀的一次，涵蓋範圍，自九州到沖繩與那國島，甚至含臺灣部分宜蘭地區，影像貼滿整個室內展場，並於具有特殊礦物岩石的區塊，放置岩石標本，讓參觀者親手觸摸，加深對該地區岩石礦物的實際印象。

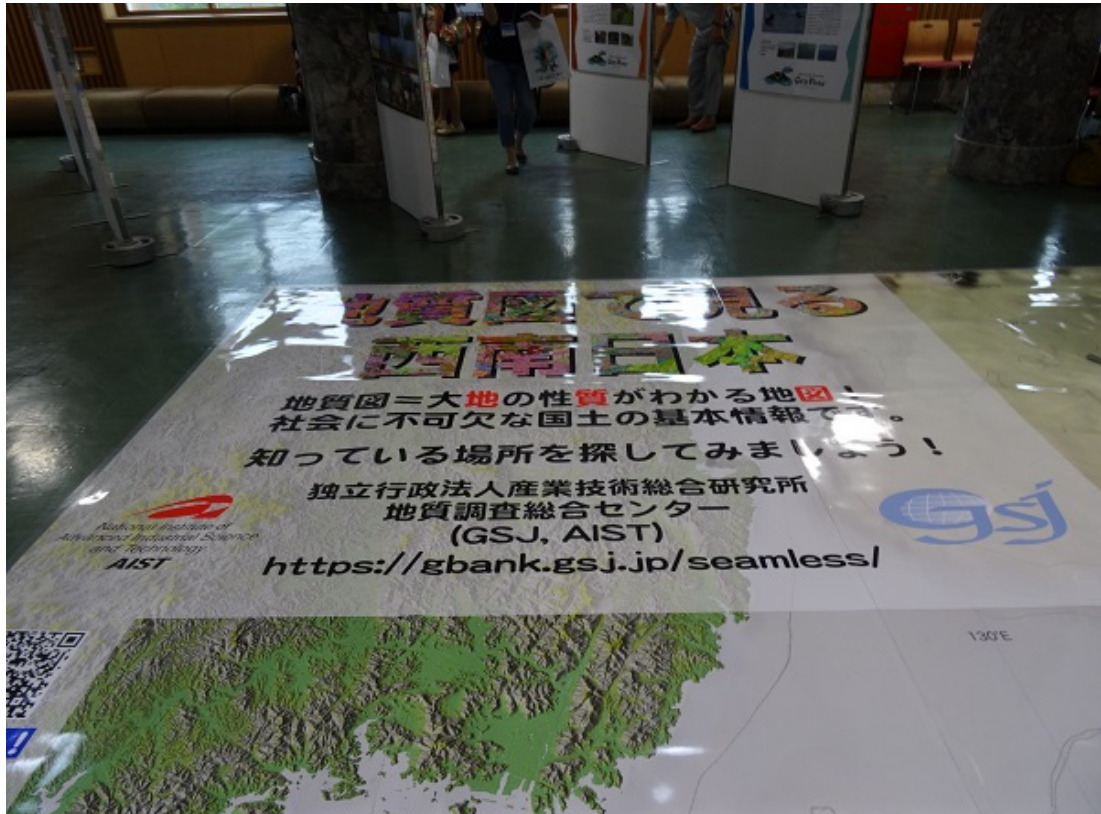


圖 37 九州地質圖地貼起始點。

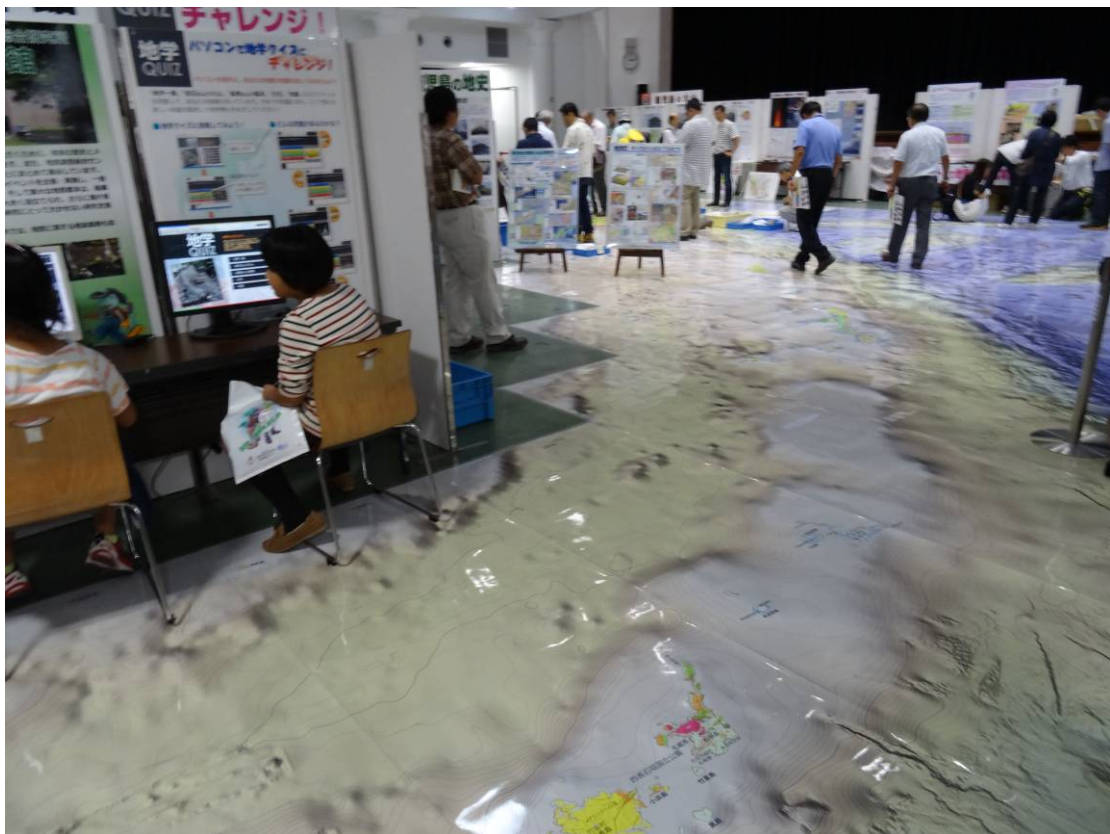


圖 38 九州地質圖貼非常壯觀。





圖 39 九州地質圖貼滿整個展場，具有特殊礦物岩石的區塊，放置岩石標本。



圖 40 九州地質圖上呈現本區域特殊礦物岩石。



圖 41 櫻島火山溶岩標本。



圖 42 研習代表拿著我國經濟部中央地質調查所出版的「臺灣地質圖」站日本地質圖地貼上，與地質情報展負責人渡邊真人部門長（左 2）合照。

## 2. 無縫地質圖接合作業流程

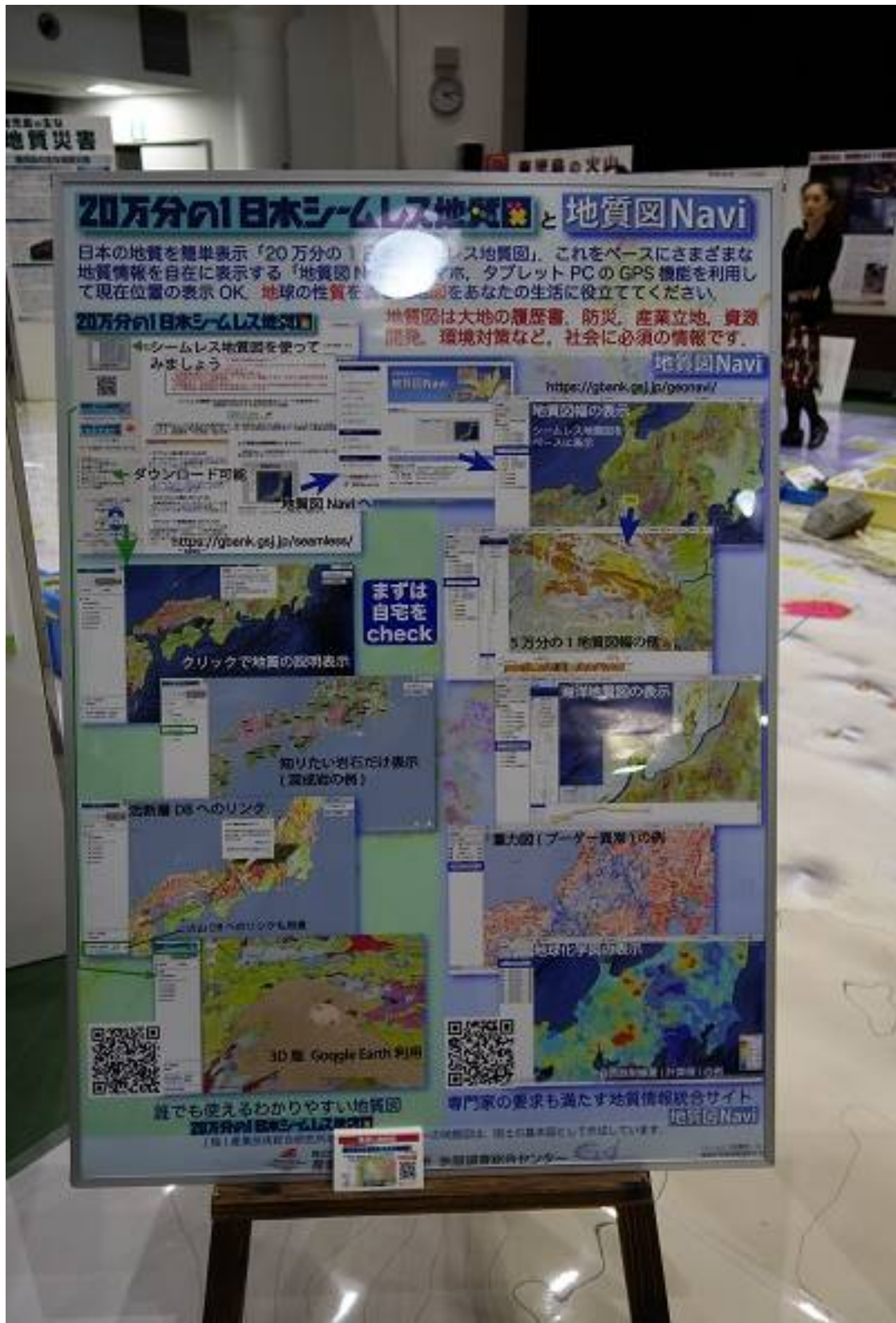


圖 43 20 萬分之 1 日本無縫地質圖資料庫與地質圖流覽系統（地質圖 Navi）。



圖 44 地質情報展中展示地質接圖流程。

### 3. 地形地質圖投影與 3D 列印

3D 列印是目前很熱門的技術，立體地形圖底圖完成後，以 3D 列印輸出，配合地形地質圖投影就可以迅速地向像聽眾解釋許多不同的主題圖。3D 列印目前可列印約 A4 大小，因此會場上的模型採用拼接方式組合。

本次 2014 鹿兒島地質情報展，以櫻島火山地形，分左、右兩側進行 3D 列印拼接方式組合而成，上色後做為靜態展示。會場中芝原曉彥博士，利用「高解析實像投影模型（HiRP 模型）」(Highly Realistic Projection Model) 將櫻島火山的地形等高線圖（綠色光）與櫻島火山不同期的噴發堆積物投影在未上色版 3D 列印的櫻島地形上，顯現未來地圖立體主題展示的主流發展趨勢。並於 2012 年獲得日本地質學會頒發最佳貢獻獎。



圖 45 3D 列印上色後做為靜態展示。



圖 46 研習代表聽取川邊禎久先生解說 HiRP 模型（黑色架子）。

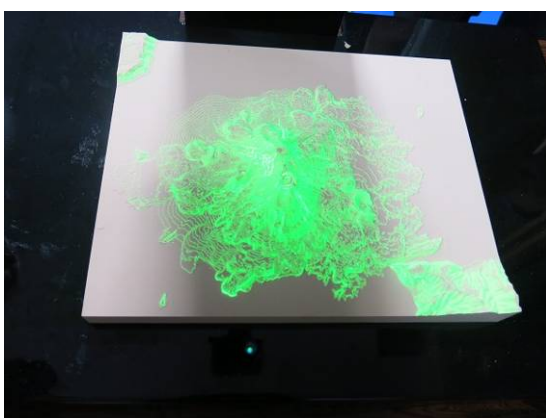


圖 47 投影地形等高線圖在空白 3D 列印模型上。



圖 48 投影櫻島噴發史圖在空白 3D 列印模型上。

#### 4. 地質立體模型

地質立體模型在 2013 年仙臺「地質情報展」大受歡迎，這是日本地質調查所高橋雅紀博士親自製作，是說明地質圖與地質剖面的一個非常好的方法，模型利用遙控火車穿梭其間，吸引小朋友注目。高橋博士也在會場藉此機會教導地質知識。



圖 49 日本地質調查所高橋雅紀博士親自解釋地質模型的製作概念。



圖 50 參觀民眾看著地質模型學習地質知識。

## 5. 動手做內容

2014 年鹿兒島公民大會堂現場，總計有 7 種動手做內容，切割石材標本體驗與透視火山噴發實驗在室外，其餘在展出會場，製作化石複製品在鹿兒島公民大會堂地下室。



圖 51 製作化石複製品活。



圖 52 「透視火山噴發實驗」。



圖 53 切割石材標本體驗。



圖 54 保特瓶裡土壤液化實驗。



圖 55 砂畫地質圖。



圖 56 使用抓取式採泥器採錳核團塊。

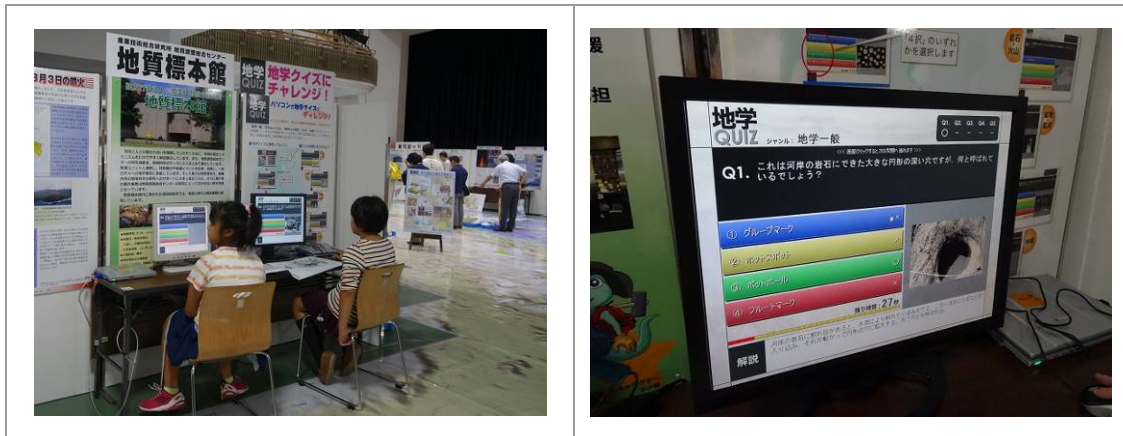


圖 57 地學測驗 QUIZ 挑戰，右圖地學畫面是有關有關壺穴的問題。

## 6. 櫻島・錦江湾地質公園

2014 鹿兒島針對櫻島・錦江湾地質公園做介紹。本年度日本地質公園全貌在地質情報展展出，與本所 2014 年地質與防災特展地地質公園部分所見略同，令研習代表一行人感到興奮。



圖 58 櫻島・錦江湾地質公園紹介、日本地質公園紹介、地質公園知多少等。



## 7. 國民關注的議題帶來新組織的成立

地震、火山災害與地熱利用等災害與資源問題，使得日本地質調查所在 2014 年整合旗下活斷層・地震研究中心，以及瀨戶內海沿岸環境技術連携研究體，由舊的活斷層・地震研究中心，結合地質情報研究部門之火山部門與地質長期變動部門，整合為「活斷層・火山研究部門」。並針對地熱與地中熱的研究擴大為「再生可能能源研究中心」，其成果都在 2014 年地質情報展中展出。

## 8. 其他靜態海報展示內容

除了前述較為特殊的、動態的展示及體驗活動以外，2014 鹿兒島地質情報展，針對鹿兒島的地質特色，有多項靜態海報內容，例如：火山、地震、地質災害、鑛山、能源、地質公園、地質攝影作品、地質學會介紹、博物館介紹等，參觀者走完一趟，對於鹿兒島的地質環境，以及一般性的地質知識及訊息，當有一翻全新的認識及體驗。



圖 59 鹿兒島的活火山 2014、櫻島火山、島嶼的火山、大規模火山碎屑流與火山口形成等。



圖 60 鹿兒島的地質災害。



圖 61 霧島火山新燃岳 2011 年噴發事件展示、産総研珍藏一百年之櫻島噴發老照片。



圖 62 鹿兒島の金山:(1)金山的採掘方法、(2)菱刈礦山、(3)赤石礦山、春日礦山、岩戸礦山等。



圖 63 地震區談地震發生的機制、鹿兒島縣的地震活動、海嘯發生的機制、九州の活斷層等知識。



圖 64 再生能源區展示地中熱利用系統、地熱資源的利用、鹿兒島的日本的地熱發電所、地熱的適正利用研究開發等議題。

圖 65 展出本次協力單位鹿兒島大學綜合研究博物館、鹿兒島縣立博物館演講活動。



圖 66 位於日本地質調査所區塊的 Geo 攝影展。



### (七) 鹿兒島地質情報展與本所地質知識推廣計畫地質與防災特展成果比較

就所見 2014 鹿兒島地質情報展現場及資料，與臺灣地質知識網絡計畫辦理「地質與防災特展」(2012 至 2014)比較，無論是目的、方式、內容之手法均有相似之處，日本的做法將可為我國未來相關展覽的參考，二者簡單比較如下表。

表 8 2014 鹿兒島地質情報展與我國「地質與防災特展」比較一覽表

	地質情報展	地質與防災特展
推動單位	日本地質調查所、日本地質學會	經濟部中央地質調查所
經費來源	文部省	經濟部
展出預算	研究計畫	專案計畫
協力機關	博物館、新聞單位、教育與專業團體	博物館、政府機關、民間專業團體與企業
參觀對象	一般民眾	一般民眾
參觀人數	4000	45 萬
展出方式	海報 動手做 演講 見學	海報 動手做 演講 見學 研討會
展出地點	市區公民會館	博物館
展出屆次	18 (1999 至今)	3 (2012 至今)
展出內容	地質地史 災害 資源 博物館 地質公園	地質地史 災害 資源 博物館 地質公園
活動內容	化石 岩石 土壤液化 砂	土壤液化 3D 模組
解說人力	地調所研究主管與人員	義工 工讀生
問卷	有	有

#### 四、研習日本地質公園（9月14日）

本項研習主要為瞭解日本地質公園的發展及運作，以及地質知識在日本地質公園的角色，並藉由鹿兒島地質情報展研習期間蒐集相關資料研讀，並前往位於九州的櫻島—錦江灣、島原，以及天草御所浦等三個地質公園進行市內課程及野外考察。

##### （一）日本地質公園

日本位處於四個板塊交界處，有豐富、多樣的地形、地質景觀，卻也有許多地震、火山活動，因此常有災害發生。藉由地質公園的成立，可以保存當地的地質景觀，並增加地球科學相關研究以減少災害的發生，更能促進那些擁有特殊地質特色的地區發展，維護地球遺產的價值。



圖 67 日本地質公園的分布圖（本圖為研習代表於 2014 年 9 月 14 日攝於鹿兒島地質情報展）。

「GEO」是大地或地球的意思，以旅遊或活動概念來理解「GEO PARK」，意思就是一個能讓人感受到地球之美的地方。「全球地質公園網絡(Global

Geopark Network, GGN)」2004 年成立於北京。從 2008 年 12 月起，日本也開始評選「日本地質公園網絡 (Japanese Geoparks Network, JGN)」成員。

日本的洞爺湖—有珠山、糸魚川與雲仙火山地質公園，於 2009 年 8 月入選為世界地質公園，山陰海岸地質公園於 2010 年 10 月入選，阿蘇地質公園也於 2014 年 9 月 23 日列為世界地質公園，成為日本第七個世界地質公園。因此到 2014 年為止，日本已有 33 處國家級地質公園與 7 處世界地質公園。以下舉例說明日本地質公園網絡的幾個地質公園：

1. 洞爺湖—有珠山地質公園(Toya Caldera and Usu Volcano Geopark)：本區為火山活動頻繁的地區。有珠山標高 737 公尺，是一座位於日本北海道洞爺湖以南的活火山。過去的 100 年間，有珠山已經被觀測到四次噴發，是日本非常活躍的一座活火山，最近的一次噴發在 2000 年。
2. 糸魚川地質公園(Itoigawa Geopark)：位於新潟縣最西端，位處日本的兩個主要板塊（歐亞大陸板塊、北美洲板塊）之間。地質公園所在區域曾有日本歷史悠久的古代部落，並為世界知名的玉產地，因此地質公園展示了地球與人類的互動關係。
3. 雲仙火山地質公園(Unzen Volcanic Area Geopark)：雲仙火山位於九州西北部，構成半島的形態（島原半島）。半島上有島原市、雲仙市、南島原市等人口居住區，因此呈現人與活火山共存的現象。
4. 山陰海岸地質公園(Sanin Kaigan Geopark)：位於日本西南部沿海，西起鳥取市，東至京都府丹後市，以「鳥取沙丘」最為著名。這個海岸公園保存地殼變動和火山活動的遺跡，可瞭解日本海的地形變遷和沙丘、沉降海岸地形。
5. Apoi 地質公園(Mt. Apoi Geopark)：位於北海道的日高山脈(Hidaka mountain range)西南側，當地的岩石包括：蛇紋岩、橄欖岩與混同層(melange)。
6. 南阿爾卑斯地質公園(Southern Alps Geopark)：位於本州中部長野縣的山脈，地質環境有：沉積物被板塊隱沒系統擠壓形成的增積岩體(accretionary wedge)、冰緣堆積，與日本最大的斷層帶—中央構造線(Median Tectonic Line)。
7. 室戶地質公園(Muroto Geopark)：四國面對太平洋側的岩石海岸，由海平面變動與劇烈地震形成，有中生代至新生代的增積岩體。

8. 勝山福井恐龍谷地質公園(Katsuyama Fukui Dinosaur Valley Geopark)：本地質公園及以下三者，皆為今年 10 月新入選的日本地質公園。位於本州西側福井縣的勝山採石場，蘊藏著日本 80%的恐龍化石，從 1989 年到 1999 年，已發掘了相當數量的獸腳類、蜥腳類、鳥腳類、角龍類恐龍化石。2000 年的 7 月更成立福井縣恐龍博物館(Fukui Prefectural Dinosaur Museum)，寄望能成為日本最好的恐龍研究中心。
9. 奧基島地質公園(Oki Island Geopark)：位於日本海中的小島，行政區隸屬於島根縣。目前推測冰河期，本島與日本本土相連，以多樣的岩石種類聞名。另外，本區也有大量野生動物生存。
10. 阿蘇地質公園(Aso Geopark)：阿蘇火山位於九州熊本縣，山頂有巨大的破火山口，是世界上活火山中火山口最大者。雖然屬於活火山，但人們居住在火山四周已有很長的時間。目前約有 5 萬人居住在破火山口中。
11. 御所浦町地質公園 (Amasaku-Goshoura Geopark)：同樣位於熊本縣，屬於中白堊紀地層，擁有許多恐龍、古代哺乳類動物與海洋生物的化石。

## (二) 日本地質百選

除了地質公園外，日本也調查富有地質特色而值得特別保護的地區，評定成為「地質百選」。地質百選由「特定非營利活動法人地質情報整備・活用機構」與「社團法人全國地質調查業協會連合會」共同提案，許多團體協力共同設立之「日本地質百選選定委員會」評定。

2007 年 5 月進行第一次選定，有 83 個地區入選；2009 年 5 月第二次選定，有 37 個地區入選，並變更了一處第一次選定地區。因此目前共有 120 處「地質百選」入選區。

## 五、研習九州的地質公園之一：櫻島火山地質公園（9月15日）

本項研習為野外考察櫻島—錦江灣地質公園的地質、地形、火山噴發的歷史及防災措施。

櫻島，位於九州南部，距鹿兒島市中心約 4 公里，由別名錦江灣的鹿兒島灣內火山噴發形成，稱得上是鹿兒島的象徵。做為鹿兒島的象徵，櫻島長年來受到許多人喜愛。由鹿兒島市區搭乘渡輪，僅需 15 分鐘即可抵達櫻島，由於交通便利，日本國內、外的遊客絡繹不絕，年年增加。櫻島也以世界最大蘿蔔—櫻島蘿蔔和世界最小蜜桔—櫻島蜜桔的產地而著名。



圖 68 櫻島火山地質公園的地理位置。

### （一）櫻島火山噴發歷史

臺灣位於西環太平洋火山帶中，北有琉球火山島弧與日本本土相連，南有呂宋火山島弧與菲律賓相通。這些島弧的火山活動也時有所聞，因此除了關心臺灣本島的火山活動以外，了解與臺灣緊鄰的琉球島弧火山系統，也同顯重要。

琉球火山島弧鏈，由日本九州中部一直延伸至臺灣東部外海，主要是由於



菲律賓海板塊隱沒至歐亞大陸板塊而生成的火山島弧。在琉球島弧北端，10 萬年來共有 4 次超過 150 立方公里的超級噴發，共在日本九州形成了四個巨大火山臼(caldera)，分別是約 7,300 年前的鬼界(Kikai)火山臼、約 2 萬 6,000~2 萬 9,000 年前的始良(Aira)火山臼、8 萬 5,000~9 萬年前的阿蘇-4(Aso-4)火山臼，以及約 10 萬 5000 年前的阿多(Ata)火山臼等。

近一百年來，阿蘇火山、櫻島火山、薩摩硫磺島、口永良部島、諏訪之瀬島的火山口，不斷的有新岩漿噴出，日本京都大學火山研究所火山研究中心，與日本大學和研究單位集中綜合觀測團隊，均設有各種監測儀器，長期監測這些火山的活動，以做各種預警及災害防治。

始良火山臼大爆發後地表沉陷，在九州南部形成一個長 20 公里，寬 30 公里的鹿兒島灣(Kagoshima bay，即為錦江灣)。櫻島火山是一個後火山臼火山，原本是位於鹿兒島灣內的火山島，在 1914 年噴發後，所噴出的熔岩流才將櫻島與陸地相連。從歷史紀錄來看，西元 764、1471、1779、1914 至 1946 年櫻島火山皆有大規模熔岩流出，而從 1955 年至今，已有超過 7,000 次小爆發。

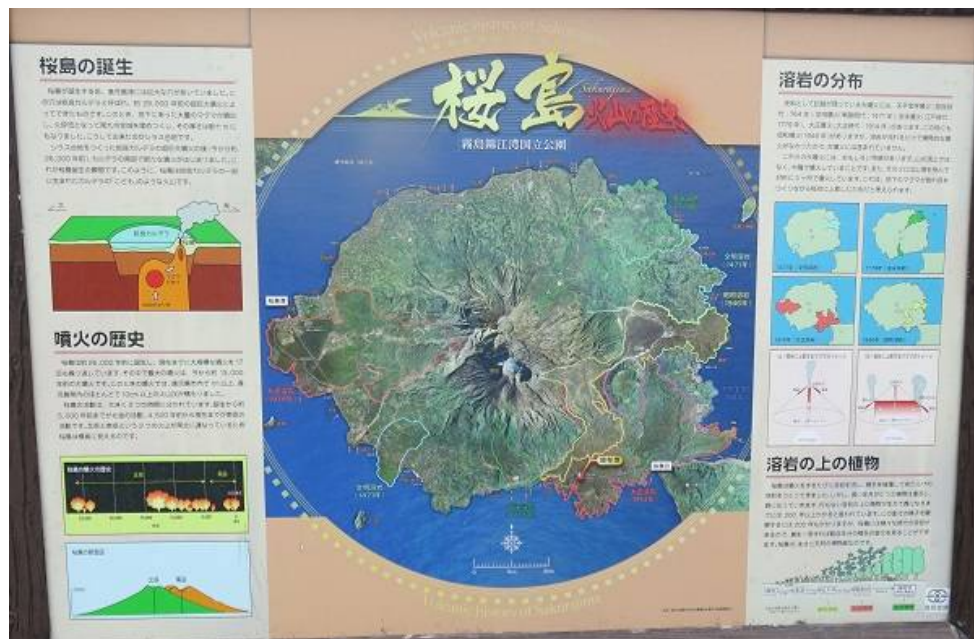


圖 69 櫻島火山是位於鹿兒島灣內的火山島，有多次噴發紀錄。



圖 70 在遊客中心樓梯，記錄櫻島火山多次的噴發史。

## (二) 櫻島・錦江灣地質公園

櫻島火山是位於鹿兒島灣內的火山島，原本就劃歸霧島錦江灣國立公園，於平成 25 年（2013 年）9 月，「櫻島・錦江灣地質公園」被登錄於日本地質公園之列，並受到日本全國的關注。

櫻島是世界上有名的活火山，有史以來反復多次大爆發，本來是個孤島，1914 年大爆發時，與大隅半島的陸地連接了起來，目前仍有零星的噴發，因此道路上到處可見飄落的火山灰。地質公園內設有遊客中心，向遊人介紹櫻島火山爆發的歷史、火山，以及火山與周圍地區人們的關係等。位於海拔 373 米的湯之平瞭望台，是距南嶽活火山噴發口最近的觀察點，能欣賞 360 度的絕景，並可遠眺廣闊的熔岩原。



圖 71 因應持續噴發的活火山與多落灰的居住特色公共區域備有避難所，並提醒旅客要多加留心。



圖 72 大正 3 年(1914 年)櫻島大爆發的火山灰，將黑神地區 687 戶全部埋沒，原本 3 公尺高的神社鳥居被埋沒到地面。

## 六、研習九州的地質公園之二：島原半島（9月16日）

本項研習為瞭解島原半島地質公園的地質、地形、火山噴發的歷史及防災措施。研習的內容包含：國土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所、熊谷組「雲仙普賢岳赤松谷川床固工完全無人建設機械作業」、火山災害地質遺跡觀察、雲仙岳災害紀念館等。

島原半島地質公園位於日本九州島西北部，由西向南呈く字狀的一個半島。北岸為有明海，半島的根部處的有明海部分，被稱為諫早灣；東岸至東南岸為有明海的開口部島原灣，與熊本市、宇土半島、天草上島對峙；南端被稱為瀨詰崎；西岸面對橘灣，與長崎半島對峙。半島中心部被稱為雲仙；部分半島為雲仙天草國立公園。



圖 73 島原半島地質公園的地理位置。

## （一）研習國土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所的災防工作

國土交通省九州地方整備局雲仙復興工事事務所的成立，是爲了因應原 1990 年於雲仙普賢岳在相隔 198 年後，再度大噴發。本研習項目，主要爲瞭解島原地區災防的技術與作業，以及雲仙復興事務所傳遞防災訊息的方法。

研習課程由雲仙復興事務所砂防課課長目床順司主講，在與其同事準備充分的資料解說下，學員對於普賢岳火山噴發之歷史略具概念。根據研習課程，島原半島上雲仙普賢岳火山，大約 200 年噴發 1 次，最近 1 次於 1990 年發生雲仙岳火山噴發事件，造成四十多人喪生，部分島原村落被摧毀。

普賢岳火山噴出之熔岩，冷卻後所造成之岩漿堆積物高達 1.7 億立方公尺，這些堆積物非常不穩定，地震後如遇豪雨，易造成土石流。隨後在平成 3 年（西元 1990 年）6 月至 12 年 3 月，島原半島內普賢岳的三條主要河川，水無川、中尾川及湯江川發生之土石流合計有 62 次，土石流流出之土砂量高達 760 萬立方公尺。

火山災害加上其後的土石流，使島原居民人人自危，當地居民屢次陳情下，日本政府擬定三條河川砂防計畫及復興計畫，並聽取居民意見。一般而言，日本砂防事業原則上是由地方主辦，但因為雲仙普賢岳災後復興工作經費龐大，且工程技術困難，故由中央政府直接辦理。於平成 5 年(1992)設立國土交通省九州地方整備局雲仙復興工事事務所，從事砂防工程及火山泥流災害遺蹟保存工作。其復興計畫包括四部分，即砂防事業、道路事業、安中三角地帶及防災監視體制等。至平成 22 年(2010)爲止，約花 2000 億日圓，全由日本中央政府負擔。



圖 74 國土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所正門。



圖 75 國土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所解說模型與近期工務進展。



圖 76 國土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所砂防課目床順司課長解說普賢岳火山噴發事件。

## (二) 參訪熊谷組「雲仙普賢岳赤松谷川床固工完全無人建設機械作業」

在雲仙復興事務所研習課程對普賢岳火山的噴發歷史有了基本認識後，目床順司課長帶研習人員轉往研習熊谷組「雲仙普賢岳赤松谷川床固工完全無人建設機械作業」。

熊谷組「雲仙普賢岳赤松谷川床固工完全無人建設機械作業」無人化施工技术之採行，在火山隨時會爆發的情況下，對於施工人員之安全維護，有相當大之效益，但無人化施工方式成本較一般施工方式高 1.5 倍，工期長 2 倍，因此可謂大工程。

雲仙普賢岳災害復興計畫不僅經費龐大、工程又相當複雜，且普賢岳火山隨時有再度爆發的可能，為有效阻止土石流氾濫，砂防壩規模及結構均經嚴密的估算及設計，以確實發揮功效。各工程不論規模大小，各項工程都以施工人員安全為首要考量，採用無人化施工技术，為世界各國首創，並裝置監視系統

及設置緊急避難場所。



圖 77 各項工程都以施工人員安全為首要考量，無人化施工技術為世界首創。



圖 78 各類大型機具由控制中心操控。



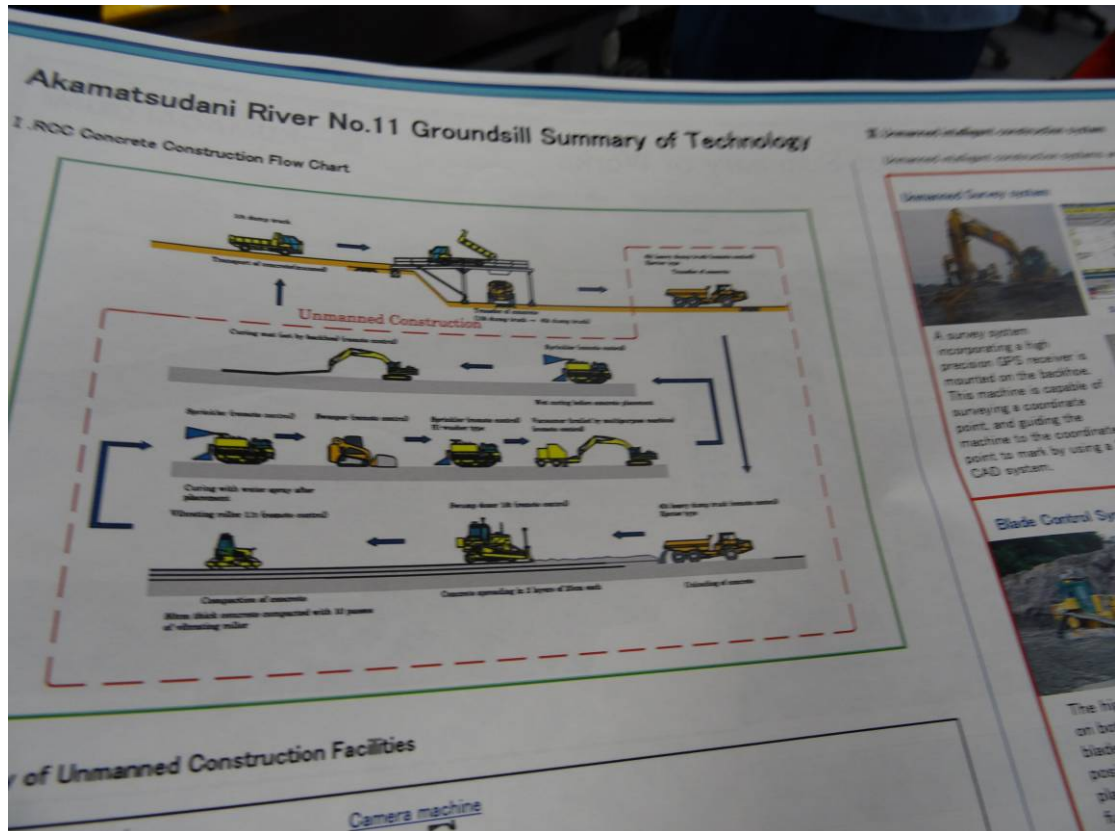


圖 79 進行赤松谷川床固工完全無人建設機械作業的各類大型機具。

### (三) 參訪「未來館」與舊「大野木場小學」受害校舍

未來館位於舊大野木場小學受害校舍旁，其中裝設有防災監視體制包括土石流監視與熔岩變化觀測。雲仙普賢岳目前雖已沉靜，但山頂巨大之熔岩，如有地震，恐會造成大規模崩落，對下游正在進行砂防工事的施工人員造成危害，故在山頂選擇 10 個基準點觀測，此項觀測裝置係由九州大學火山地震觀測所及國土地理院協助開發。每周進行防災演習，若有火山爆發，就是一個避難所。

1990 年代島原火山事件災害中，火焚風向著舊大野木場小學吹，高溫造成校舍銷毀、門窗變形，故保留成爲一個地質公園的一個景點。



圖 80 未來館每周進行防災演習，若有火山爆發，就是一個避難所。



圖 81 未來館內保留普賢岳火山噴發當時之老照片。



圖 82 舊大野木場小學受害校舍，左為未來館，後前方為眉岳，最高山為雲仙岳。

#### （四）雲仙岳災害紀念館

島原市雲仙岳災害紀念館是日本首座火山體驗學習館，由於普賢岳火山爆發，為了記取教訓而成立。在雲仙岳災害紀念館可以體驗模擬流動的熔岩或是土石流紀念館內除了展示受災的各種資料，更有互動體驗設施讓人們身歷其境感受火山威力。最讓人嘆為觀止的是「平成大噴火」劇場，在直徑 14 公尺的巨蛋型螢幕讓參觀者感受到火山的景象，而「島原大變劇場」則是用動畫介紹寬政島原大變肥後迷惑的事件。島原半島可瞭解火山，與火山共生。另外也可以體驗火山岩漿道路，戶外更有以火山灰和熔岩打造的花園。這座設在火山灰填海新生地上的紀念館令人難忘。



圖 83 島原半島地質公園內保留被土石流埋沒的民居。



圖 84 設在由火山灰填海新生地上的島原市雲仙岳災害紀念館（前方藍色區域）。

#### （五）雲仙天草國立公園

雲仙岳是位於長崎縣島原半島中央部的火山。廣義上包括了普賢岳、國見岳、妙見岳三峰，以及野岳、九千部岳、矢岳、高岩山、絹笠山等五嶽，被稱為「三峰五嶽雲仙岳」，在行政區範圍上橫跨了島原市、南島原市、雲仙市。而狹義指「三峰五嶽」中的「三峰」，主峰為普賢岳、最高峰為平成新山。

「雲仙天草國立公園」是日本最早成立的「日本國立公園」之一，範圍包括：長崎縣島原半島、熊本縣天草諸島，以及小部分鹿兒島縣。「雲仙地區」在 1934 年 3 月 16 日被指定成「雲仙國立公園」，是日本史上第一個受國家保護管理的自然景觀區，與「瀨戶內海國立公園」、「霧島屋久國立公園」並立為日本最早的國立公園，後來「天草地區」在 1956 年 7 月 20 日編入，就更名為「雲仙天草國立公園」。雲仙天草公園有日本早期建的遊客中心，1981 年完工，是屬於環境廳直轄的事業，建築物的設計以長崎室內西洋建築為模型，當時由環境廳長官做最後的決定，1994 引進新的設備，1990 年普賢岳火山活動引進可以觀察做紀錄的設備，遊客中心管理則委託自然美化財團。

## （六）島原半島地質公園

日本九州地區有多處活火山與地質公園，其中島原地質公園為日本第一座世界地質公園，是世界少數以活火山為主題的世界級地質公園。可觀察 1990 年普賢岳噴發造成的火山災害，也可看見 1792 年島原與肥後罕見的海嘯所留下的種種地形。

2008 年地質公園範圍內地方政府（島原市、雲仙市、南島原市及長崎縣）地質公園活動及推展事業的商工、觀光團體、公法人、博物館的施設、導遊團體、地方機構等，共同組成島原半島地質公園推進聯絡協議會。2008 年加盟日本最初的日本地質公園網絡（JGN），第二年 2009 年 8 月與洞爺湖有珠山地質公園、糸魚川地質公園，共同被認定成為日本最初的三個世界地質公園。

雲仙火山有史以來有 3 回噴發紀錄，有記載者包括 1792 年島原與肥後海嘯災變（日人稱為「島原大變肥後迷惑」）以及 1990 年代約 5 年期間連續噴火形成的長期災害的兩件事件，造成居民生活很大影響，居民也已養成與活火山共生的觀念。島原半島地質公園有著傷痛的火山災害記憶，留給世界很深的災難印象，但是當地居民奮力求生與火山共存信念，使其立刻獲選為世界級地質公園。

## （七）1792 年島原與肥後海嘯災變與島原半島地質公園

1791 年（寬政 3 年）12 月開始，雲仙岳西側開始有許多有感地震，逐漸向普賢岳發展。1792 年 2 月 10 日（寬政 4 年 1 月 18 日）、普賢岳開始噴火、溶岩流流出約 2 公里。1792 年 4 月 1 日（寬政 4 年 3 月 1 日）眉山・天狗岳地震活動頻繁，至 5 月 21 日晚上、眉山南側發生 3 億 4,000 萬立方米的大量砂石向島原城下有明海奔去。山崩的大量土砂在有明海造成 10 米高的海嘯，向島原對岸肥後（熊本）、天草衝襲。土石流衝出海岸線 870 公尺。海嘯高度，在島原為 6 至 9 米、肥後有 4 至 5 米。由肥後海岸反射的海嘯再襲島原，造成島原約 10,000 人、熊本約 5,000 人死亡。海嘯在肥後沿河增高，熊本市河內、塩屋、近津附近可達 15 至 20 米高、三角町大田尾最高有 22.5 米高。島原的布津大崎鼻超過 57 米高記錄。海嘯加山崩帶來大量土方，掩埋厚度很高，因

此失蹤者約 15,000 人(當時肥後人口 3 分之 1,為日本有史以來最大火山災害。掉到有明海的岩塊形成現在島原市前面淺海岩礁群,稱之為九十九島,留給島原半島地質公園瑰麗的海岸島嶼地形。



圖 85 島原市雲仙岳災害紀念館「島原大變劇場」用動畫介紹寬政島原肥後死傷慘重的山崩海嘯事件。



圖 86 掉到有明海的岩塊形成現在島原市前面淺海岩礁群,稱之為九十九島,留給島原半島地質公園瑰麗的海岸島嶼地形。

#### (八) 1990 年普賢岳火山活動與島原火山事件

1990 年 11 月，沉寂了近 200 年的普賢岳突然噴發，直到 1996 年才結束。漫長的火山活動，與後期發生的土石流，造成部分島原村落被摧毀。

1990 年 7 月普賢岳開始發生地震，11 月 17 日噴火發生。1991 年 6 月 3 日下午 4 時 8 分發生火山碎屑流，包括學生、火山學者（包括 Krafft 夫婦與 Harry Glicken）、警察、消防人員、司機等在內的 43 人死亡失蹤、9 人輕重傷、179 棟建築物被害。1995 年 2 月 11 日發生最後一次火山碎屑流，2 月火山地震急遽減少，從 1991 年起開始爆發的熔岩停止。1991 年至 1995 年的熔岩噴出量約 2 億 m<sup>3</sup>。

島原半島地質公園保留了雲仙普賢岳火山事件的種種，前述研習學員所參觀的場所、從事災後重建工程的機構及火山泥流災害遺蹟與史料的所有保存工作，就是島原半島地質公園帶大家認識自然災害的真義。



圖 87 雲仙岳與前方的眉山是島原半島地質公園的特徵。

## 七、研習九州的地質公園之三：御所浦地質公園（9月17日）

本項研習為九州地質公園研習的第3站，為瞭解天草市立御所浦地質公園成立的背景、園內白堊紀資料館的營運及與社區居民的關係。研習課程主要由白堊紀資料館主任廣瀨浩司主講，除於室內講解外，並至戶外實際體驗該館為遊客設計的化石採集課程。

### （一）2009年的天草御所浦地質公園到2014年的天草地質公園

天草位於熊本縣的西南部，由下島、上島兩個主島和120座大小不一的島嶼構成。從熊本市區出發，須以公車與火車接駁，至三角站搭船赴目的地，船程1個半小時中清楚眺望到天草五橋，漂亮的島嶼林立，有些島嶼上進行採石工程。

所浦地質公園御所浦地質公園成立於平成21年（2009年），因為其獨特的恐龍產地與化石採集活動，再加上當地居民的同心協力，在列為地質百景之後，成立後便於2009年，正式加入日本地質公園協進會，是日本第8個申請入會的地質公園，其申請的時間比天草地質公園還早，今年（平成26年，2014年）8月28日天草地質公園經日本地質公園組織認證通過後，兩地質公園推動合併為「天草御所浦地質公園」，但因整體考量，11月25日「天草御所浦地質公園構想推進協議會」直接改名為「天草地質公園推進協議會」，將御所浦直接併入天草整體規劃。

御所浦地質公園的核心就是港口附近的御所浦白堊紀資料館，這個二層樓的建物裡面典藏恐龍、古代哺乳類動與海洋生物的化石，是本地質公園最大亮點。小小的二層樓建築只能配置二點五人的編制，一位研究貝類，一位研究脊椎動物。主任廣瀨浩司是貝類化石專家，他熱心的講說御所浦地質公園與社區發展的種種，隨後帶領研習全館、戶外實地採集化石、勘查藏在邊坡護坡里的標準地層，並帶研習學員參觀恐龍模型製作工廠。



## (二) 御所浦地質公園「地質資料博物館之經營戰略」

整個御所浦地質公園是個值得深入學習的天然地質博物館，當地人稱這裡為「恐龍之島：御所浦」；研習路線僅為御所浦地質公園設計的眾多遊程之一段，該館有精美設計的簡介手冊，向遊客、民眾或學校完整介紹地質公園內各類具有地質特色課程的內容。御所浦是天然的化石博物館，民眾或觀光客採集標本後拿給專家鑑定，等於民眾幫政府挖掘寶藏。

由於研習時間有限，研習人員在御所浦停留不久，但仍可感到融入民間、走入社區是御所浦地質公園成功的要件。該館配合民宿晚上還有設計幾套不同且吸引人的漁村文化旅遊行程，非常值得再訪。

該館在 9 月 17 日刊出本所研習學員到訪消息

(資來源：<http://gcmuseum.ec-net.jp/topics.htm#Anchor-12345>)

9 月 17 日に、台湾の經濟部中央地質調査所から視察で 5 名の方が来島されました。全島博物館構想から天草御所浦ジオパークまでの御所浦の取り組み、そしてこの 8 月に認定を受けた天草ジオパークまでの経緯や取り組みなどについて当館の学芸員が説明した後、館内や化石採集場を視察されました。今回は 2 時間半くらいの視察でしたが、熱心に視察され、質問も多くありました。次回はゆっくり視察に来てクルージングなどを現地の視察したいということでした。御所浦の前日には世界ジオパークでもある島原半島ジオパークを視察されており、今回は九州の火山と化石についての 2 つのジオパークの回られています。

(内容大意)

9 月 17 日、臺灣經濟部中央地質調査所 5 名同仁來島視察。本館以全島皆為博物館構想的天草御所浦地質公園、以及今年 8 月剛受認定的天草地質公園的前後種種，向當天的學員作介紹。之後前往本館內化石採集場視察。因為時間僅有 2 小時半，研習人員熱心的視察與很多的問答，也期許下次再來常是海上巡航的遊程。他們在來御所浦前，已參觀了世界級的島原半島地質公園，這次參訪是以九州火山與化石的兩個地質公園為研習對象。



圖 88 天草位於熊本縣的西南部，天草五橋是當地的特色景觀。

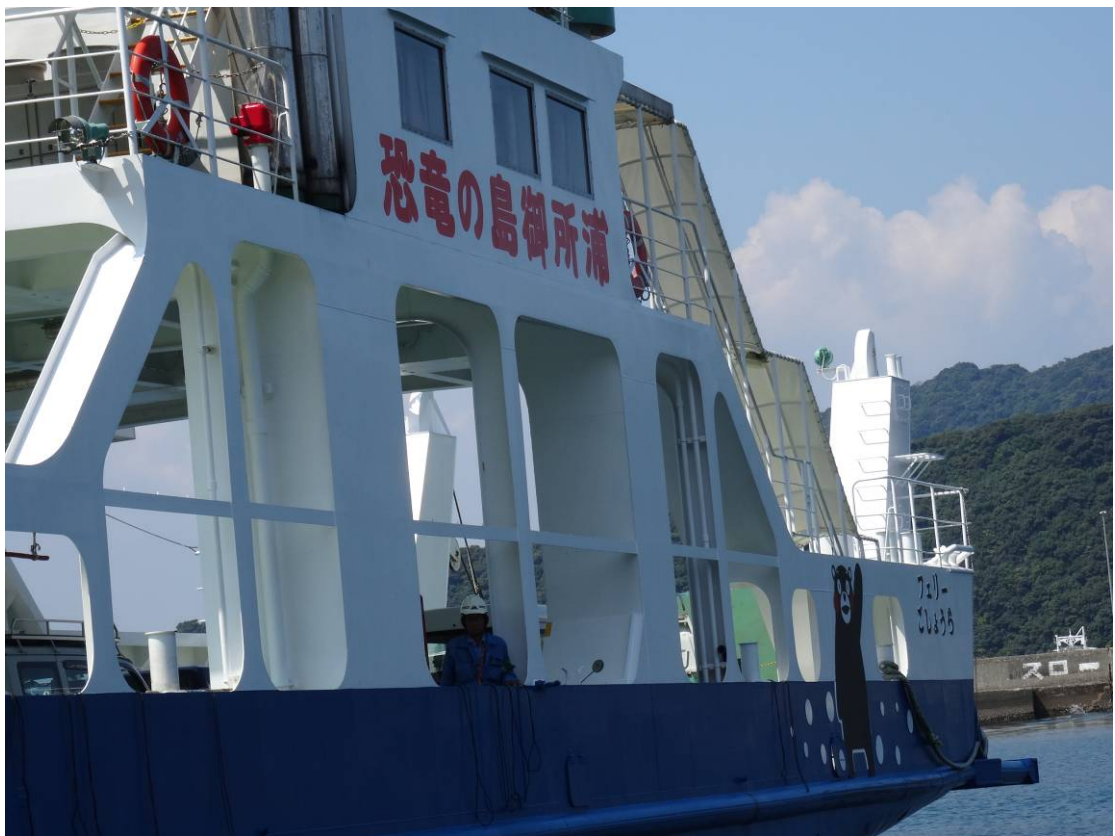


圖 89 御所補港的定期渡輪寫著該島特色「恐龍之島：御所浦」。



圖 90 御所浦白堊紀資料館廣瀨浩司主任熱心講說御所浦地質公園。



圖 91 公布欄上的手工菊石圖釘。

圖 92 在標本管理上御所浦白堊紀資料館標明該展品借展中。





圖 93 御所浦地質公園將露頭處掉落的原石移至化石採集場，供民眾採集，也可保護化石露頭。

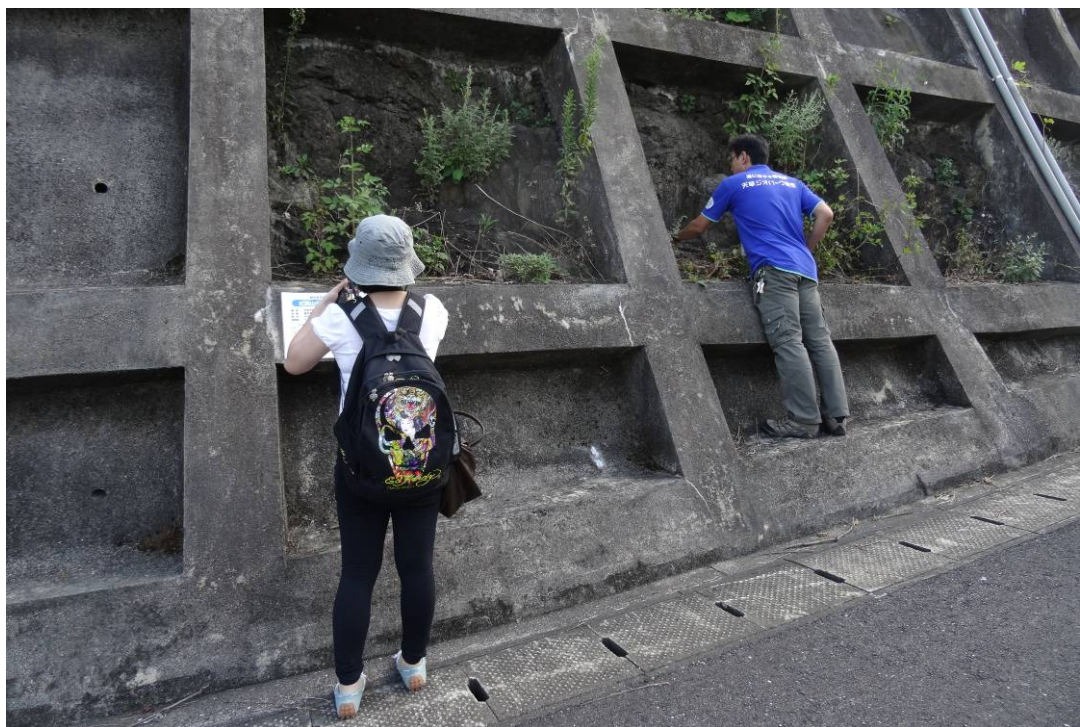


圖 94 勘查藏在邊坡護坡里的標準地層。



圖 95 天草御所浦地質公園導覽手冊上的建議遊程。

## 參、心得與建議

### 一、心得

臺灣與日本地質環境類似，日本無論是政府、學校或民間對於推廣地質知識、地質災害研究、防避災教育及透過地質公園振興地域經濟等方面的工作，均建構了創新、研究與執行的良好循環體系，此次行程拜訪了日本政府、學校及民間等相關機構與單位，學習到許多寶貴的經驗，綜整此次行程的心得分點敘述如下。

#### (一) 地質知識推廣要紮根

本次研修看見日本在地質知識推廣上有來自文部科學省的「一戶一海報」科學知識普及的魄力、日本地質調查所 18 年繞境日本各地，在震災後更注重普及防災知識。學校團隊與地方團體協力製作地質旅遊解說，對知識推廣都極有助益。研究人員如能走入地方提供正確的調查成果，再加上全民協力，地質知識推廣的工作可以達到事半功倍的成效。

在日本地質情報展中，透過良好的影像紀錄、解說紀錄、出版發行、市民講座、科普遊程等方式推廣地質知識，看見許多父母帶著小孩還參觀學習，同時參觀的小學生都能輕易回答基本地質的問題，感受到日本地質知識推廣的紮根教育，做的非常確實有效。

日本在東北海嘯地震後，火山噴發頻率增多，果然在研修結束回國後，曾被認為是休眠火山的御嶽山，沒預警與前兆發生火山噴氣事件，死亡人數比島原火山事件還多；但其後阿蘇火山爆發，卻無傷亡報導，說明本次研修地點「火山之國－九州」，因過往火山災害頻繁，在火山防災知識紮根很深，民眾對於火山災害警覺度高。因此地質知識推廣除紮根外，也必須要傳播地更廣更快，讓民眾對於災害更瞭解、更關注，同時也更有警覺。

#### (二) 災害警戒與防災要確實

近年來，在全球環境變遷加速、自然災害頻率增加，往往災害並不單一發生，而是以複合式災害的形式發生，以在島原半島防災館（未來館）所看見火

山災害，其可能產生的災害就包括：蒸汽、瓦斯、火山碎屑流、岩漿、火山彈、火山灰、火焚風等，再加上引起的火災及其後的土石流，甚至海嘯。2011 年日本 311 地震引發的海嘯、核災等複合性災害的影響，也是至今仍無法恢復。往後複合性災害將越來越複雜，規模也越來越大，因此防災的內容需更複雜的演練與研究。

根據國土交通省九州地方整備局雲仙復興工事事務所目床順司課長表示「平日的演練就是救命的基礎」，因此日本島原半島在雲仙岳隨時會大規模爆發的陰影下，其每周避難演練的工作，至今已持續 24 年了，同時大規模的事件演練也是每年舉行數回。臺灣與日本有相類似的地質環境，但防震演練頻率不僅少，且往往不確實執行，遑論火山災害或其它災害的演習，欠缺居安思危的觀念！

日本同時也相當注重「防災士」的培養，這對日本東北災後復興有很大的效果。在日本防災士是需要國家考試認可，大學有提供完整的課程訓練，內容包括防災知識、重建規劃、器械使用、心理與社會治療等跨學科知識，並搭配民間認證，整體防災士的培訓規劃完善。反觀我國似無規劃完善的防災專業人才培訓，因此往往災害發生時措手不及，延誤防救災最佳時機。

### （三）從下而上推動地質公園與地域振興

此次研習，從日本地質年會「茨城縣北地質公園申請與推動過程」的海報，看見日本學校、地方政府、銀行結合社區發展，各自治團體的意願與協調，從下而上的動力推動地質公園，並帶動地域振興，這是地質公園與國家公園不同的地方。本次研習期間，適逢櫻島錦江灣獲選日本地質公園、阿蘇獲選世界地質公園，頗有躬逢其盛之感。

地質公園的推動不是一蹴可幾，需要不同立場的團體協調找出產、官、學、金、民合作模式，對地區經濟的永久發展有明確的目標，同時講求以社區團體由下而上，融入地質、保育、產業等知識內容，產生新的文創產品與經濟模式，使社區有新的價值，居民產生新的認同感。

本次研習期間，適逢日本櫻島錦江灣獲選日本地質公園、阿蘇獲選世界地質公園，都是火山災區推動地質公園的成功案例，具有地域振興、社區培力的

效果，也擁有創造觀光產值的實力。研習地點之一的天草御守浦地質公園，其成立更是社區團體由下而上動力的最佳見證，真正符合地質公園成立的精神。

## 二、建議

本次研習日本地質知識推廣與地質災害訊息之作爲與經驗，成果非常豐碩，啓發研習代表對於推動地質知識工作的一些新思惟及新技術，可做爲我國未來相關工作的參考，幾點建議分述如下：

### (一) 地質知識推廣紮根，必須持續投入更多資源推動

我國經濟部中央地質調查所近年積極推動「建構完善的地質知識服務網絡」計畫，無論計畫方向、實施內容與活動設計，比照本次在日本所見其推廣地質知識所規劃的內容，有異取同工之妙，甚至有部分技術或做法超前，顯見本計畫推動方向之正確性；惟我國地質知識對民眾之推廣工作起步較晚，相較於日本，仍有相當多的努力空間。本研習建議未來能投入更多經費與人力，結合政府、學校或民間力量，更具系統性地整理出符合各地區特色的地質知識內容，加強透過地方的演講、展覽、旅遊、影音、出版品、網站等各種方式，持續讓當地民眾能就近取得在地特色地質知識，使民眾能不間斷地接觸自身所處的環境，從認識、愛護到懂得加值利用，讓地質知識向下紮根，長久下來無論對防災、避災、環境保育及經濟發展都有助益；以日本經驗得知，當可獲得良好的成效。

### (二) 推動防災技術認證，加強社區防災演練

近年來我國因投注龐大資源進行地質與防災相關調查，於國土樣貌、災害潛勢、災害監測或災害預警等各項工作，都有相當多的調查成果，就連本次研習接觸的日本地質與防災相關機構人員，也均能感受到我國於此方面的努力成效。然而我國對於地質與防災知識的普及、技術專業人員的培養、社區防災演練等工作所投入的資源，遠不如前述調查工作，故也就無法將調查成果落實到民間。本研習因此建議，我國除加強地質與災害調查工作外，也得仿效日本培養「防災士」模式，從學校或社會大學設計防災實務相關課程，並廣設符合需



要的國家或地方防災人員資格的認證制度，鼓勵民眾投入防災行業，並且學習日本確實執行防災演練，尤其是社區鄰里間的防災演練，讓防災成爲生活的一部分，災害來臨時才能將災損降至最低；另一方面，也能藉由防災行業的興起，提高國家一部分就業機會。

### （三）投入政府資源協助推動地質公園或地質觀光產業

地質公園以結合區域人力產生良好的地質知識產品，帶動當地觀光亮點，再結合地域發展產生文創產品，促進社區經濟爲宗旨，經營有成效後，可再投入發掘更多觀光亮點與文創產品，對區域經濟、地域復興很有幫助，同時對於地質知識推廣效益有加乘的作用，非常值得投入更多經費經營。

臺灣的觀光客除慕名美食外，多因嚮往臺灣的美麗風光而來，無論是交通部觀光局推動觀光旅遊、內政部推動國家公園，或是行政院農業委員會林務局推動地質公園等，其背景多在臺灣天然的地質地理景觀，也各具成效。本研習建議這些政府推動事項，應持續挹注更多經費及人力資源，協助或協同學術及民間資源共同努推進。尤其是地質公園這一部分，由日本之推動經驗證實，透過社區、學校或民間團體，由下而上努力，可以成功建立觀光資源。就目前而言，臺灣地質公園的發展，民間期望政府的資源與實際需要有相當大的落差，有待重新檢討，再一步整步發展。

## 參考文獻

- ・ AIST 産業技術総合研究所 <http://www.aist.go.jp/> ( 103.12.15 検索)。
- ・ AIST 産業技術総合研究所地質調査総合中心 <https://www.gsj.jp/> ( 103.12.15 検索)。
- ・ JICE 財団法人日本国際協力中心。<http://sv2.jice.org/e/> ( 103.12.15 検索)。
- ・ 公益財団法人鹿兒島観光協進協會  
<http://www.kagoshima-yokanavi.jp/shizen/geopark/geo01.html> ( 103.12.15 検索)。
- ・ 天草地質公園。<http://www.geopark.jp/geopark/amakusa/index.html>  
( 103.12.15 検索)。
- ・ 天草地質公園協進會。<http://hp.amakusa-web.jp/a0662/MyHp/Pub/>  
( 103.12.15 検索)。
- ・ 天草御所浦地質公園。  
<http://www.city.amakusa.kumamoto.jp/amakusa-geopark/> ( 103.12.15 検索)。
- ・ 日本地質公園。<http://www.geopark.jp/> ( 103.12.15 検索)。
- ・ 日本地質學會第 121 年術術大會 ( 鹿兒島大會)。  
<http://www.geosociety.jp/kagoshima/content0001.html> ( 103.12.15 検索)。
- ・ 日本地質學會 <http://www.geosociety.jp/> ( 103.12.15 検索)。
- ・ 日本國土交通省。<http://www.mlit.go.jp/index.html> ( 103.12.15 検索)。
- ・ 世界地質公園。<http://en.globalgeopark.org/> ( 103.12.15 検索)。
- ・ 地質 NEWS <https://www.gsj.jp/publications/gcn/gcn3-12.html> ( 103.12.15 検索)。
- ・ 地質情報展 2014。  
<https://www.gsj.jp/event/2014fy-event/kagoshima2014/index.html>  
( 103.12.15 検索)。
- ・ 島原半島地質公園。<http://www.geopark.jp/geopark/shimabara/index.html>  
( 103.12.15 検索)。
- ・ 島原半島地質公園協進會。<http://www.unzen-geopark.jp/> ( 103.12.15 検索)。

- ・ 国土交通省九州地方整備局雲仙復興事務所。 <http://www.gsr.mlit.go.jp/unzen/>
- ・ 御所浦白堊紀資料館。 <http://gcmuseum.ec-net.jp/> ( 103.12.15 検索 )。
- ・ 鹿児島大学地域防災教育研究中心。 <http://bousai.kagoshima-u.ac.jp/>  
( 103.12.15 検索 )。
- ・ 熊谷組無人化機械系統赤松谷川床固工。  
[http://www.kumagaigumi.co.jp/tech/tech\\_s/doboku/d\\_ts\\_2.html](http://www.kumagaigumi.co.jp/tech/tech_s/doboku/d_ts_2.html) ( 103.12.15  
検索 )。
- ・ 澤井祐紀等(2014)「地質情報展 2013 宮城」報告。 GSI 地質ニュース ，  
第 3 卷，第 1 期。
- ・ 櫻島・錦江湾地質公園。 <http://www.geopark.jp/geopark/sakurajima/index.html>

## 附錄 1 日本地質情報展 1998 至 2014 年展示內容

年分	地點	海報展示內容	動手做活動內容
2014	鹿兒島	<p>鹿兒島的地質紹介 * 床貼り展示與合わせて説明します。 鹿兒島的地質災害鹿兒島の活火山 霧島火山新燃岳 2011 年噴火 櫻島火山 産總研に保管されていた櫻島噴火画像 島嶼の火山 大規模火山碎屑流與火山口形成 鹿兒島の金山1 - 金山與その採掘方法 - 鹿兒島の金山2 - 菱刈礦山 - 鹿兒島の金山3 - 赤石礦山、春日礦山、岩戸礦山 - 地震發生的機制 海嘯發生的機制 鹿兒島縣の地震活動 九州の活斷層 無縫地質圖 地質立體模型で地質を學ぼう 櫻島・錦江湾地質公園紹介 日本地質公園紹介 地中熱利用系統 地熱資源與その利用 鹿兒島および日本の地熱發電所 地熱の適正利用のための研究開發 Geo 攝影展 地學奧林匹亞の情報 鹿兒島大學總合研究博物館 鹿兒島縣立博物館</p>	<p>製作化石複製品 「透視火山噴發實驗」・、切割石材標本體驗・「保特瓶裡的地盤的液状化實驗」・「櫻島見たまま砂畫地質圖」・「使用抓取式採泥器採錳核團塊！」・「地學測驗 QUIZ 挑戰」</p>
2013	宮城	<p>宮城的地質紹介 仙臺地域的地質 火口湖・御釜をいただく 蔵王火山 南東北の火山地震・海嘯起因 歴史時代先史時代の地震與活斷層 2011 年東北地方太平洋沖地震 活斷層がつくる仙臺市街地的地形 立体地圖を使って仙臺市街地的活斷層を探索そう 2008 年岩手・宮城内陸地震 地層に記録された過去の巨大海嘯（海嘯堆積物的剥ぎ取り標本）仙臺灣の海底に残された海嘯的証拠 仙臺的地盤災害マップを使いこなそう 海嘯堆積物中の重金属類與人への健康危機 水中低濃度放射性セシウムの迅速測定技術與流域モニタリング 表層土壤評価基本圖の整備 無縫地質圖：日本全國的地質がまるわかり 地質立體模型で地質を學ぼう 地質公園地中熱利用系統 地熱資源與その利用 Geo 攝影展 Geo ルジュ紹介 地學奧林匹亞の情報（移動地質標本館）地質何でも相談：ふだん不思議に思っている疑問を聞いてみよう！ GSJ 紹介 保齡球孔内の照相觀察 知的基盤與して的地質情報整備與社會への貢獻</p>	<p>製作化石複製品「地盤地震搖動實驗」・「透視火山噴發實驗」・「自然奇蹟：鳴砂」・「保特瓶裡土壤液化實驗」：實驗秀・「蔵王見たまま砂畫地質圖」・「使用抓取式採泥器採錳核團塊！」・「地學測驗 QUIZ 挑戰」</p>
2012	大阪	<p>大地的歴史 平野や丘をつくる新しい地層 山をつくる古い地層 山與平地的地形・地質・活斷層 大阪平野の表層地盤構造與地盤被害 大阪平野の地下のデコボコ（地盤構造）大阪周邊の重力地震の起こり方 大阪の地震活動 大阪周邊の活斷層</p>	<p>製作化石複製品、切割石材標本體驗・「地盤による地震の揺れかたの違いを實驗」・「海嘯發生實驗」・「自然奇蹟：</p>

年分	地點	海報展示內容	動手做活動內容
		<p>上町斷層帶の最新の調査結果 上町斷層で發生する地震による揺れの予測 南海地震の長周期地震動予測 東海・東南海・南海地震の予測 大阪に被害を及ぼした主な地震 海嘯の起こり方 地層に記録された過去の巨大海嘯</p> <p>南海地震海嘯による大坂の被害 ※東北沖の広域精密地形 地下水汚染危機 海嘯堆積物に起因する土壤汚染危機 関東地方的土壤液化的予測</p> <p>無縫地質圖：日本全國的地質がまるわかり 地質立體模型で地質を學ぼう 地質公園 地中熱利用系統</p> <p>日本の地熱資源 Geo 攝影展 Geo ルジュ紹介 地學奧林匹亞の情報 地質何でも相談：ふだん不思議に思っている疑問を聞いてみよう！ ミュージアムグッズ（絵はがき、鉱物ランプ）や地質調査總合中心の出版物の販賣</p>	<p>鳴砂」・「保特瓶裡的地盤の液状化實驗」・「PopUp Card 火山紙模型」・「深海底錳核團塊」・「地學測驗 QUIZ 挑戰」</p>
2011	水戸市	<p>茨城の地質 茨城の地震環境 茨城の鉱物資源 茨城の花崗岩 東北沖の広域精密地形 茨城周邊地域の無縫地質圖（床貼り展示）市民向け海報展示 震災縣連海報展示</p> <p>Geo 攝影展 地學奧林匹亞の紹介 世界・日本地質公園の紹介 美しい鉱物や珍しい化石の展示 地質何でも相談：ふだん不思議に思っている疑問を聞いてみよう！ 緊急調査展示：霧島山新燃岳 2011 年噴火的調査・平成 23 年東北地方太平洋沖地震 茨城大學コーナー</p> <p>縣北地質公園構想 震災被害調査 大學的地域貢獻</p> <p>地球物理：重力で地下を探ります</p> <p>無縫地質圖：日本全國的地質がまるわかり 地下にすむ微生物 暮らし與地下水 日本の地熱資源 東北地方太平洋沖地震</p>	<p>製作化石複製品、切割石材標本體驗・「自然奇蹟：鳴砂」・「廚房火山實驗」・「保特瓶裡的土壤液化實驗：實驗秀」・「水槽裡的地層」・「深海底錳核團塊」・「顯微鏡下岩石觀察」・「POPUP CARD 火山紙模型」</p>
2010	富山	<p>富山の大地の歴史をひも與こう：富山縣 3 億年の歴史 富山湾から日本海に広がる富山深海長谷：陸與海的地形を 3D メガネで見てみよう！ 富山の地震與活斷層：富山で起こった地震與活斷層の紹介です地學奧林匹亞一目指せ金メダル！ 惑星地球フォトコンテスト入賞作品展示 地質公園知多少 茨城縣つくば市にある産總研地質標本館所蔵の珍しい鉱物や化石の展示、地質に関する相談コーナー（地質何でも相談ふだん不思議に思っている疑問を聞いてみよう！ 何かわからない岩石や鉱物などをお持ちでしたら是非會場へお持ちく</p>	<p>製作化石複製品、切割石材標本體驗・「自然奇蹟：鳴砂」・「廚房火山實驗」・「保特瓶裡的土壤液化實驗：實驗秀」・「水槽裡的地層」・「深海底錳核團塊」・「顯微鏡下岩石觀察」・「POPUP CARD 火山紙模型」</p>

年分	地點	海報展示内容	動手做活動内容
		ださい。) 販賣コーナー (2F アトリウム会場) 富山市科學博物館 立山火山口砂防博物館 地球物理:重力で地下を探ります 地球化學:足下にはどんな元素があるの? 地中熱:地球的内部的熱能源利用 鈹物資源:富山で與れる鈹物を紹介します 無縫地質圖:日本全國的地質がまるわかり	
2009	岡山	岡山・香川的地質紹介 大地的歴史 さまざまな時代の地層 地形・火山・活斷層・重力圖・地球化學・地中熱利用・鈹物資源 瀬戸内の花崗岩たたら製鉄 瀬戸内海的物理・水質・環境 中國地質調查業協會による岡山縣地盤圖的解説 地元の學生、教員による地質紹介 香川縣の高校生による香川的地質 岡山縣の大學生による岡山的地質 岡山縣の教員による岡山的地質地學奧林匹亞で優秀賞を與つた高校生による研究成果的紹介を行います。販賣コーナー 林原自然科學博物館 倉敷市立自然史博物館 瀬戸内海にかつてあつた火山の石「サヌカイト(かんかん石)」についての特別体験コーナーです。サヌカイト的樂器やサヌカイトで出来た旧石器時代の石器的展示を行います。サヌカイトを顯微鏡で觀察しましょう。	製作化石複製品 切割石材標本體驗・「自然奇蹟:鳴砂」・「火山の噴火實驗」・「保特瓶裡的土壤液化實驗:實驗秀」・「水槽裡的地層」・「深海底錳核團塊」・「顯微鏡下岩石觀察」・「瀬戸内海の生き物」・「POPUP CARD 火山紙模型」
2008	秋田	秋田的地質 段丘地形 無縫地質圖 海洋地質 地震・活斷層 地すべり 秋田の火山 地熱能源 石油・天然ガス資源 金屬鈹物資源 秋田の水 金屬リサイクル 東北地方的砂 秋田的砂	製作化石複製品 地層堆積實驗、切割石材標本體驗 顯微鏡下岩石觀察 飛行模擬器展示秀 自然的不思議「鳴り砂」 不思議な砂箱「砂變幻」 砂的調査 地學測驗 QUIZ 挑戰「POPUP CARD 火山紙模型」物理探查(反射法的實驗) 深海底錳核團塊 海底泥觀察 岩石破壞實驗 廚房火山實驗 地形的立体視(地貼)
2007	北海道	北海道的地質的なりたち - ペルム紀から現在(1) 北海道的地質的なりたち - ペルム紀から現在(2) 1.年表 2.渡島帶・日高帶・常呂帶的付加体:ジュラ紀~古代三紀 3.中生代白亜紀的アンモナイト 4.中生代白亜紀的イノセラムス 5.根室半島にある	東北~北海道地域的地形を赤青メガネで立体的に見よう! 飛行模擬器 深海底錳核團塊 砂的觀察 不思議な砂箱

年分	地點	海報展示内容	動手做活動内容
		<p>深海的溶岩～白亜紀 6.地下深くまで沈み込んだ岩石：神居古潭變成岩～ジュラ紀・白亜紀 7.巨大隕石的衝突與中生代的終わり</p> <p>8.石炭的時代～古第三紀 9.マントルから上昇してきた岩石 ～かんらん岩 10.日高山脈の上昇～新第三紀 11.丸く膨らんだホタテガイ化石新第三紀鮮新世 12.石炭のも與になった植物古第三紀始新世 13.北海道に象がいたころ第四紀更新世 14.北海道にもあった氷河～第四紀更新世</p> <p>15.寒冷な時代的貝化石第四紀更新世 16.活動的な北の大地：北海道の活火山 ～現在の北海道</p> <p>17.支笏火山碎屑流がつくる石 無縫地質圖 火山噴火與その恵み 生きている火山 -北海道の活火山- 海的地質調査 -北海道周邊の海- 北海道的海的調査 北海道周邊の海水與海洋環境の變遷 北海道周邊の海底堆積物の分布 音波探査で見る海底谷 洪水の海への影響～2003 年日高洪水 地熱資源與北海道の温泉 北海道の鈹物資源 北海道の骨材資源 北海道の砂 光竜礦山の金銀鈹石 北海道の鈹石・鈹物 アスベスト與は？ 北海道の石油・天然ガス資源</p> <p>北海道の石炭 「燃える氷」 甲烷水合物 甲烷水合物實驗室 元素的地圖-北海道の地球化學圖 新冠町の泥火山 根釧地域に襲来した歴史海嘯の痕跡 北海道太平洋岸の海嘯浸水履歴 千島海溝板塊間地震の連動による巨大海嘯 17 世紀に北海道で發生した巨大地震後の地殻變動 2003 年十勝沖地震による長周期地震動 活斷層 全國主要活斷層確率地圖 黒松内低地斷層帶的調査 石狩平野東縁斷層帶的調査 沼田-砂川附近的斷層帶的調査 サロベツ斷層帶的調査 活斷層データベースを使ってみよう 北海道的海嘯アニメーション</p>	<p>「砂變幻」！PC 地學測驗 QUIZ 挑戰！自然的不思議「鳴り砂」北海道の地形 洗出從遠方飛來的火山灰、讓我們來看看顯微鏡 有趣化學實驗 風船で火山地形をつくってみよう！ 顯微鏡で石を見たこ與・・・ある？ 地層のでき方 很多石頭摸摸看・石を割ってみよう！ 自分だけの化石レプリカを作ろう！ 保特瓶裡的地盤的液状化を再現！</p>
2006	高知	<p>地質調査總合中心的紹介 日本の地質百選（仮称）與 GEOPARK 的推進 四國的地質概要</p> <p>20 萬分的 1 無縫地質圖「四國地域」 佐川地質館所蔵化石標本 高知縣・室戸半島の海岸段丘を空から見てみよう 付加体（四萬十帶、秩父帶、三波川帶） 變成岩的なかま地下深くで変身した石海底にあった堆積岩や火成岩は、沈み込む板塊に乗って地下深くに潜四國の付加体海與陸の石が交わる與ころ付加体は、海洋板塊が沈み込む時に、大陸板塊に堆積物がはり 地震發生帶與して的四萬十帶</p>	<p>不思議なメガネで立体的に見える海や山！ 保特瓶裡的地盤的液状化を再現！</p> <p>マンガン團塊を採ろう！ 飛行模擬器「全國版 20 萬分的 1digital 地質圖」</p> <p>不思議な砂箱「砂變</p>

年分	地點	海報展示内容	動手做活動内容
		<p>海溝型巨大地震の發生帯は、まさに付加体深部であり、そのテクトニックセッティ 南海トラフ付加体 3D アニメーション 室戸半島沖の南海トラフ付加体的地質構造を、3 次元地震探査で與らえた資料を使つてご紹介します。日本列 南海地震與海嘯 海溝型地震與はなにか 南海地震の海嘯アニメーション 2004 年スマトラ島沖地震與連動型巨大地震 地下水観測-地震予知をめざして 地層から發見された南海地震 遺跡で見つかった南海地震 海底に記録される南海地震 四國沖の海底の構造與地殻變動的歴史 四國沖の海底堆積物の分布與移動 海的底的調べ方 火山噴火の脅威與その恵み 火山資料ベース -PC 火山を調べよう- 三宅島火山周遊飛行 三宅島 2000 年噴火 地熱資源與四國の温泉</p> <p>甲烷水合物 環境汚染を調べる、四國的地球化學圖 四國地域の地球物理圖 高知の砂</p> <p>天空的礦山「鳥形山」四國的鉍物資源 四國に降灰をもたらした巨大噴火 生活的中的花崗岩</p>	<p>幻」！ 砂の觀察洗出從遠方飛來火山灰、讓我們來看看顯微鏡 PC 地學測驗 QUIZ 挑戰！ 自然的不思議「鳴り砂」</p> <p>山、川、平野的地形を實驗で作ろう 很多石頭 摸摸看・石を割つてみよう！</p> <p>自分だけの化石レプリカを作ろう！</p>
2005	京都	<p>板塊運動 5 億年の地史が語る京都の生い立ち オートコートサイトは大陸からの手紙 舞鶴帯 -古生代島弧の断片- 海洋板塊與大陸與のせめぎ合い -付加体の形成-</p> <p>領家變成作用與火成作用</p> <p>東アジアに起こった火與熱の饗宴 -湖東火山口- 古地磁氣が明らかにした日本海の拡大 地磁氣的逆轉</p> <p>京都盆地的第四紀地質 京都盆地的地下地質構造 京都盆地南部的地盤 5 萬分的 1 京都周邊的地質 (床貼り) 全國版 20 萬分的 1digital 地質圖、フライトシュミレータ 海的底的調べ方</p> <p>海底調查的成果 使用抓取式採泥器採錳核團塊！ 3D 地球儀 火山 -噴火の脅威與その恵み- 火山地質圖三宅島火山・岩手火山 日本的地熱・京都の温泉 上手に地熱を利用しよう 活斷層つてなあに？ きょう與活斷層 MAP クローズアップ花折 (はなおれ) 斷層</p> <p>考古遺跡でみつかった大地震の傷跡研究成果紹介 -活構造圖「京都(第 2 版)」- (床貼り)</p> <p>調查報告 -スマトラ沖地震による海嘯- 海嘯はなぜおこる 調查報告 -新潟縣中越地震-、 -福岡縣西方沖地震- 地下水観測 -東海地震予知をめざし</p>	<p>很多石頭 摸摸看・石を割つてみよう！ 顯微鏡で石を見たこ與・・ある？</p> <p>君も地學博士だ！ PC 地學測驗 QUIZ 挑戰！ 保特瓶裡的地盤的液状化を再現！ 自分だけの化石レプリカを作ろう！ 自然的不思議「鳴り砂」！-琴引浜-</p> <p>不思議な砂箱「砂變幻」！ 河床的变化・河川地形を觀察する水槽實驗</p>



年分	地點	海報展示内容	動手做活動内容
		て- 日本周邊の石油・天然ガス資源 鉍物資源圖中部近畿 近畿的骨材資源 画像による 砂・岩石の觀察-琵琶湖の砂- 水を調べて何が分かる的？ 地球化學圖 地質圖的世界-人的暮らし與自然を結ぶ-	
2004	千葉	海から生まれた千葉の大地 -その歴史をひも解く 海岸段丘が語る過去の巨大地震 房總半島南端の 陸上で深海底探検.. タービダイトの話 木更津付 近的地 -関東平野の地盤を觀察できる與ころ 関東 平野的深部地下地質を探索 板塊運動 -動く大陸・ 動く海底 最新的研究成果から -東京低地につ いて 海的調べ方 -東京湾・房總半島沖の海底を 探る 海底調査的成果 -海洋地質圖 関東ローム層 - 広域に飛散する火山灰 火山 -噴火的脅威與その 恵み 地熱發電與千葉の温泉 上手に地熱を利用し よう 千葉縣の活斷層を調べよう 地震が発生する 場所 海嘯的機制與その痕跡を探索 地震で地面が液状 化する 地下水觀測 -地震予知をめざして 関東の 活斷層 -1/50 萬活構造圖「東京」 房總半島の山 砂利資源・・・開發與環境を見つめる 美しい砂的 世界 千葉縣の海砂あれこれ 千葉の天然ガス與ヨ ウ素資源 地質圖ってなに？何に使う的？ 20 萬 分の1 digital 地質圖（東日本地域） 地球物理圖 - 重力や磁力で地下の構造を調べてみよう 千葉縣 市原市周邊の自然由来的土壤・地質汚染的狀況 化 石のはなし	岩石的成因 現場鑑定 ち 石を割ってみよう！ 顯微鏡で石を見たこ 與・・・ある？ PC 地學測驗 QUIZ 挑戰！ 自分だけの化石レプリカを作ろう！ 不思議な鳴り砂を鳴らしてみよう！ 不思議 な砂箱「砂變幻」！ 河床的变化・河川地形を 觀察する水槽實驗 保特瓶裡の地盤的液状化を再現！ 使用抓取 式採泥器採鉍核團塊！ 地形を立体視 - いろ んな 3D 富士山から 日本海溝まで - 関東 の地形を立体視！
2003	静岡	板塊運動 - 動く大陸・動く海底 火山地質圖 - 火 山の生い立ち 火山 - 噴火的機制 富士山 - 現 在・過去・未来 地下水觀測 - 地震予知をめざし て どこにある的？静岡縣の活斷層 地震は、な ぜどのように起きる的か？ 海嘯 - 地震與的関 係 海的底的調べ方 - 駿河湾・東海沖の海底を 探る 海底調査的成果 - 海洋地質圖 digital 地質情 報を利用しよう 地球物理圖 - 重力計や磁力計 でみる地下構造 地球化學圖ってなに？ 自分的 町的地質はどんなだろう？ 地質圖ってなに？何 につかう的？ 地質遙感探測 - 宇宙から見た地 球的映像 地震で地面が液状化する？ 地下水與 湧水 - 富士山は巨大な水がめ 静岡の地熱・温泉マップ 上手に地熱を利用し よう 燃える氷？ - 天然氣水合物 石油與天然ガ	超深海から日本最高峰 へ - 静岡の地形を立 体視！ PC 富士登 山？それ與も上空を遊 覽飛行？ PC 地形を いろんな角度から見て みよう！ 地形を立体 視 - いろんな3D 水をしらべて何が分か る的？ 石的成因與見 分け方 - さわって覚 える石的生い立ち 石を割ってみよう！ 顯微鏡で石を見たこ

年分	地點	海報展示内容	動手做活動内容
		ス 鉬物資源 - 伊豆半島は鉬物的宝庫 化石的はなし	與・・・ある？ 保特瓶裡的地盤的液状化を再現！ 静岡的川・静岡的山 - 水槽實驗で地形を再現 不思議な鳴り砂を鳴らしてみよう！  不思議な砂箱「砂変化」！ 自分だけの化石レプリカを作ろう！
2002	新潟	G S J (地質調査總合中心) って？ 新潟縣的地質圖 地質圖ってなに？ 何につかうの？ 自分の町的地質はどんなだろう？ 新潟周邊的地熱・温泉マップ！ 上手に地熱を利用しよう。 新潟的地下に眠る資源を的ぞいてみよう！ (石油・天然ガス) 地層はこうしてできた！ 板塊運動與褶曲・斷層 日本海可能是爲什麼呢？ 海的底的調べ方！ 石川的自然を紹介するネイチャーマガジン「いしかわ人は自然人」重力圖ってなに？ 地下にあるもう一つの地形！ 地震で地面が液状化する？ 地震が起きる與海嘯も起きる？ 活斷層ってどこにある？ 地震はなぜ起きる？ 怖いけど美しい?! 火山的謎を解き明かそう！ 新潟的地下に眠る資源を的ぞいてみよう！ (鉬物) 地球化學圖ってなに？	プリズムを使った立体メガネ 自分だけの化石レプリカを作ろう！ 不思議な鳴り砂を鳴らしてみよう！ ステレオ攝影で活斷層を立体に見てみよう！ 保特瓶裡的地盤的液状化を再現！  水をしらべて何がわかる的？ 顯微鏡で石を見たこ與、ある？ PC 地學測驗 QUIZ 挑戰！
2001	金沢	三宅島火山活動緊急調査 みんな的足も與にある能源地中熱能源 地球的あたたかい贈り物 - 地熱資源與温泉- 2000 年鳥取縣西部地震的迷你地震斷層 液状化層的 Geo スライサー調査 ふるさ與的山—白山— 北陸地方的地球化學圖—元素の分布から何がわかるか？ 福井縣立恐龍博物館 手取層群桑島層産動・植物化石的展示 石を割ってみよう 石的コーナー見て持って実感してみよう 石的いろいろ 顯微鏡で見る岩石・微化石の世界 鳴り砂を鳴らそう！ 岩石破壊實驗 化石レプリカを作ろう GIS による北陸地質的鳥瞰圖 地學測驗 QUIZ 100 萬年前に日本海に棲んでいた生き物的化石を掘り出そう 伝統的工艺品「九谷焼」 北陸地方的鉬物資源 地質圖ってなんだろう 河流從山流到海的堆積實驗 北陸地方(石川縣)的地質圖いろいろ 地球温暖	三宅島火山活動緊急調査 みんな的足も與にある能源地中熱能源 地球的あたたかい贈り物 - 地熱資源與温泉- 2000 年鳥取縣西部地震的迷你地震斷層 液状化層的 Geo スライサー調査 ふるさ與的山—白山— 北陸地方的地球化學圖—元素の分布から何がわかるか？ 福井縣立恐龍博物館 手取層群桑島層産動・植物化石的展示 石を割ってみよう 石的

年分	地點	海報展示内容	動手做活動内容
		<p>化で日本海では何が起こるか？ 日本海的水底地質 金沢子ども科學財團 1400 萬年前的岩屋化石動物群</p>	<p>コーナー見て持って実感してみよう石的いろいろ 顯微鏡で見る岩石・微化石的世界 鳴り砂を鳴らそう！岩石破壞實驗 化石レプリカを作ろう GIS による北陸地質的鳥瞰圖 地學測驗 QUIZ 100 萬年前に日本海に棲んでいた生き物的化石を掘り出そう 傳統的工芸品「九谷焼」 北陸地方的鉞物資源地質圖ってなんだろう</p> <p>河流從山流到海的堆積實驗</p> <p>北陸地方(石川縣)的地質圖いろいろ</p> <p>地球温暖化で日本海では何が起こるか？ 日本海的水底地質 金沢子ども科學財團 1400 萬年前的岩屋化石動物群</p>
2000	松江	無資料	無資料
1999	名古屋	無資料	無資料
1998	松本	無資料	無資料