

第十三屆地球科學相關領域新進人員及研究推動研討會

# 經濟部中央地質調查所 業務簡報

一、地質調查所簡介及業務計畫

二、臺灣東北海域礦產資源潛能調查初步成果

**陳松春**

經濟部中央地質調查所資源地質組 科長

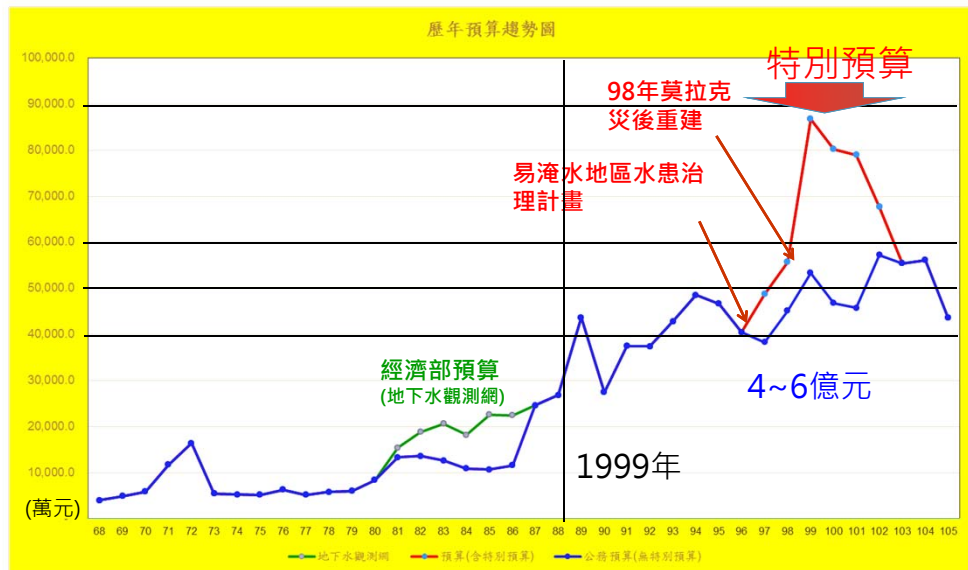
中華民國106年9月30日



## 一、地質調查所組織-架構



## 二、預算編列



3

## 三、施政目標與核心業務

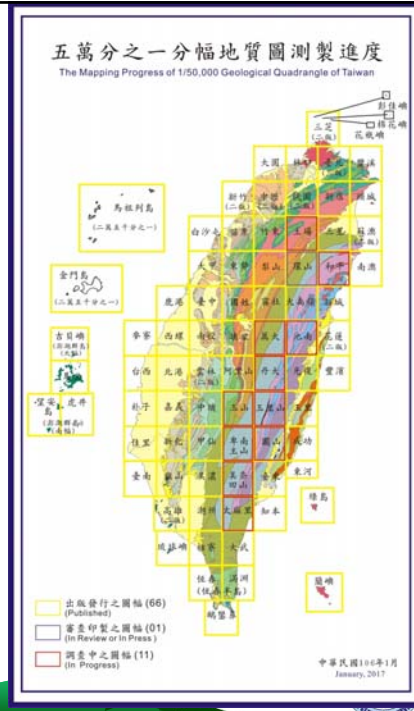
建立完善之國家地質資料，  
支援國土、環境與資源安全永續利用

- 1、基本地質調查
- 2、資源地質調查
- 3、災害地質調查
- 4、地質法執行
- 5、資料供應與諮詢服務

4

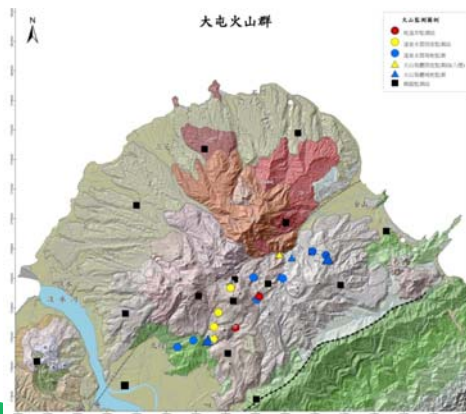
### 1. 基本地質調查- 五萬分之一地質圖幅測製

- ◆ 全國共78幅，至106年已出版**66幅**，其餘**12幅**尚在調查或審查中。
- ◆ 可由地質圖上了解一個地區的地層順序及時代、岩性特徵、地質構造（褶皺、斷層等）、礦產分布等內容。
- ◆ 提供工程師或專業技師在工址調查階段了解區域地質環境，作為規劃或施工之參考。



### 大屯山地區-火山活動觀測

- ◆ 建置北部地區火山活動觀測站（包括微震、溫泉水質、火山氣體、地溫及地表變形），收集北部火山活動徵兆背景資料，評估火山近期活動性。
- ◆ 大屯火山地區微震主要發生於七星山及大油坑下方，每年微震數量穩定。
- ◆ 溫泉水質、火山氣體及地溫等觀測結果顯示，大屯火山地區之活動處於相對穩定狀態。



## 2-1. 資源地質調查-海域新興能源資源潛能調查

### ◆ 天然氣水合物資源潛能調查

- 1、臺灣西南海域調查(93-104年)，普查面積約40,000平方公里，精查面積約約75至150平方公里。
- 2、西南-南部海域圈繪13個主要探勘好景區，規劃25站鑽探井位，初估11個好景區的天然氣水資源量約1兆5,781億立方公尺，如以可採率30%估算，天然氣資源量約4,734億立方公尺約可供應國內使用32年左右(天然氣年平均使用量約148億立方公尺來估算)



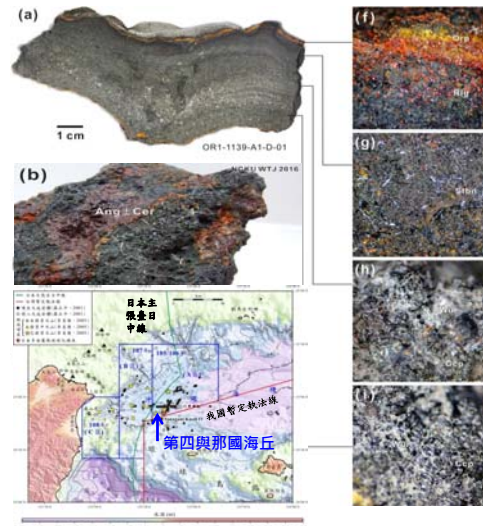
- 3、天然氣水合物資源潛能調查已於104年底結束自動退場，所有成果移送科技部做為天然氣水合物主軸計畫推動鑽探調查規劃與驗證的參據。



## 2-2. 資源地質調查-海域新興能源資源潛能調查

### ◆ 臺灣東北海域礦產資源潛能調查(105-108年)

- 1、目標：瞭解東北海域調查區之多金屬(金、銀、銅、鉛、鋅、稀土元素)礦產賦存類型及資源潛能。
- 2、105年度在第四與那國海丘地區發現有活躍的熱泉活動及鉛、鋅、銅、銻、銀等多金屬礦化現象。
- 4、106年度在海床發現礦物隆堆、煙囪石柱及熱液噴泉活動的現象，並採獲少量礦石礦物。





## 2-3. 資源地質調查-水文地質與地下水資源調查評估

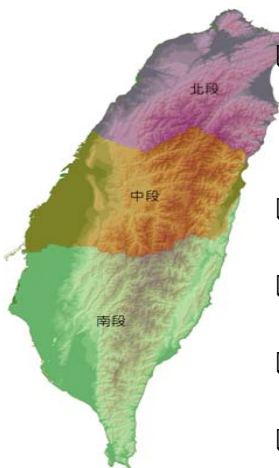
- 分年分區完成臺灣主要地下水補注區範圍調查，作為水資源經營管理之參考。
- 評估 西部平原主要地下水補注區 之補注量及抽水量(右圖)。
- 提升水文地質調查探勘與利用技術，發展劃設地下水補注地質敏感區調查方法與程序。
- 建置臺灣水文地質資料庫，以利地下水資源保育管理與永續利用規劃。



地下水補注地質敏感區位置圖

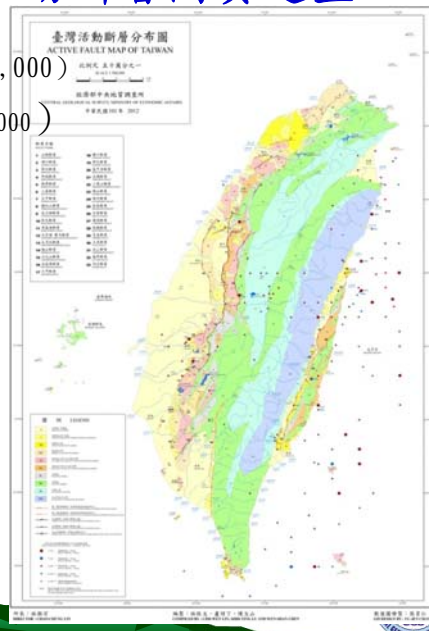
## 2-3. 資源地質調查-山區地下水資源調查評估

- 分年分區完成全臺山區地下水資源調查與評估山區地下水資源開發潛能。
- 釐定臺灣山區水文地質架構、完成地下水資源蘊藏量及平原區地下水補注之關連性分析等工作，作為區域地下水資源永續經營及保育之基礎。
- 提升山區地下水探勘與利用技術，以發展適於臺灣山區地下水資源調查方法與程序。
- 建置臺灣山區水文地質資料庫，以利地下水資源保育管理與永續利用規劃。
- 中段山區完成 名竹盆地及埔里盆地 地下水資源調查評估，成果提供水利署辦理開發潛能評估。
- 南段山區完成 來義溪、隘寮溪與八掌溪 等多處 集水廊道 供水潛能的調查評估。



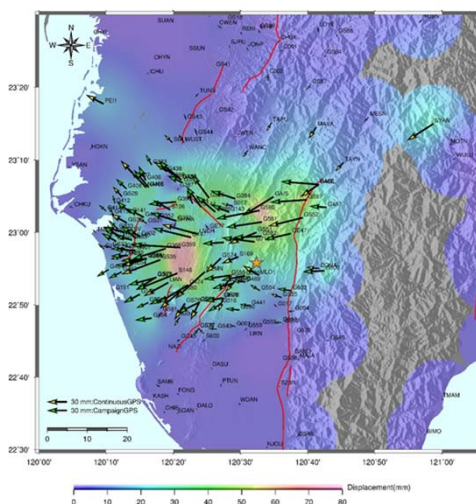
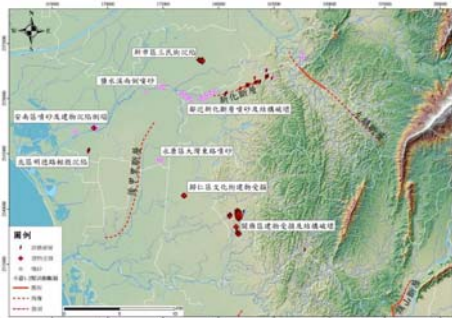
### 3-1. 災害地質調查-活動斷層圖資建置

- ◆ 全國活動斷層分布圖 (比例尺1/500,000)
- ◆ 活動斷層條帶地質圖 (比例尺1/25,000)
- ◆ 重要地震事件地質調查
- ◆ 劃定活動斷層地質敏感區
- ◆ 維運活動斷層資訊查詢系統



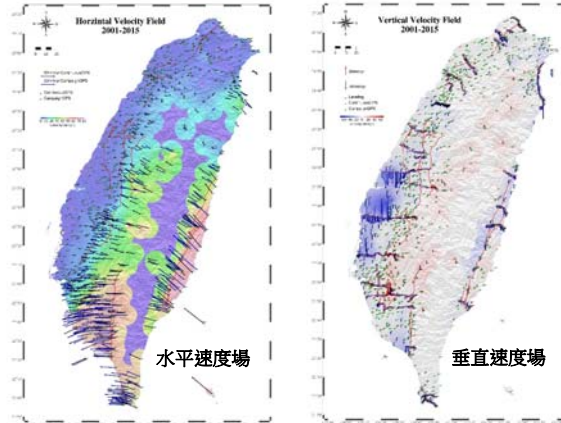
### 3-2. 災害地質調查-0206美濃地震事件地質調查

- ◆ 105年2月6日美濃地震發生後，於2個月內即完成初步調查報告，並公開上網。



### 3-3. 災害地質調查-活動斷層觀測

- ◆ 建置全臺灣活動斷層觀測網，包括8個GPS測區、42條跨斷層精密水準測線、85個GPS連續追蹤站及2個井下應變儀觀測網(北部網及南部網)。

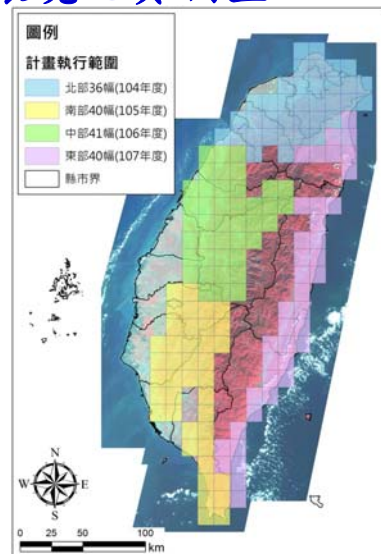


- ◆ 配合地質構造與數值模擬，整合分析觀測網資料，評估斷層活動潛勢，繪製斷層活動機率圖。

### 3-4. 災害地質調查-環境地質調查

#### ◆ 坡地環境地質調查

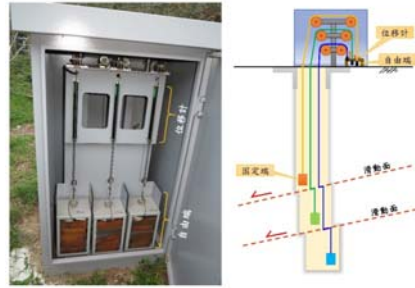
- ◆ 建置都會區周緣坡地環境地質資料庫圖集、說明書及電子檔(97年度)
- ◆ 建置高山聚落坡地環境地質資料庫電子檔(100至103年度)
- ◆ 降雨引致山崩潛勢評估模式研發(104-107年度)
- ◆ 山崩觀測技術發展應用(104-107年度)
- ◆ 結合大規模崩塌地質防災資訊服務(106-110年)





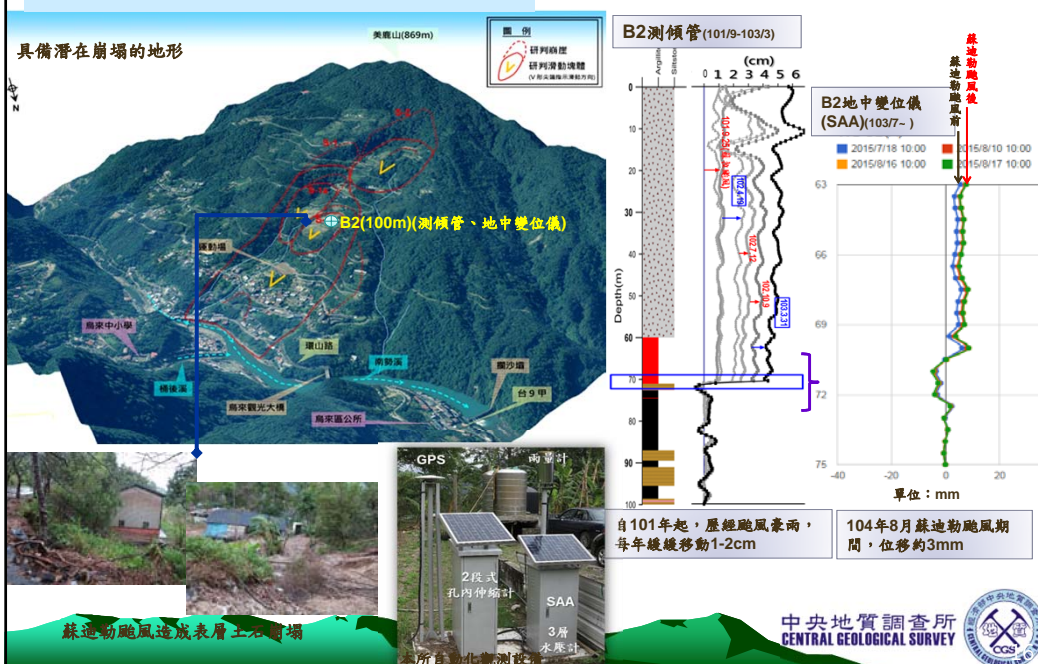
### 3-4. 災害地質調查-環境地質調查

- 研發動態雨量山崩潛勢評估、即時展示及警戒模式。
- 完成南投廬山等30處大規模潛在山崩地區地質調查、活動性觀測及山崩機制分析。研發多段式孔內伸縮計、無線式地表位移計等創新現場觀測技術。



研發多段式孔內伸縮計等應用技術，提昇山崩活動性觀測效能。

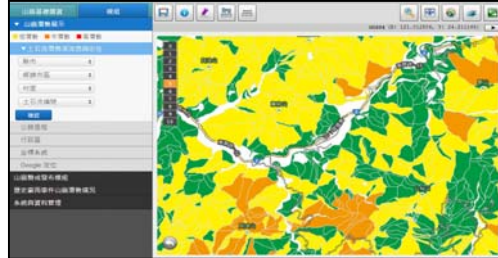
#### 南勢溪左岸西羅岸潛在大規模崩塌概況





## 降雨引發山崩預警資訊系統

降雨量瞬息萬變，過去對於動態山崩潛勢資訊掌握較不足，結合動態模式與即時雨量資料，建置即時運算之系統。



**水保局**  
-以土石流潛勢溪流查詢

例：投縣DF067

**公路總局**  
-以道路查詢

例：台20線南橫公路

**中央及地方政府**  
-以管轄行政區查詢

例：南投縣信義鄉豐丘村

**一般民眾**  
-以住址及居家周邊查詢

例：台北市內湖區成功路

效益：系統可隨雨量即時評估山崩潛勢，提供災前整備、災中應變、災後檢討參考。

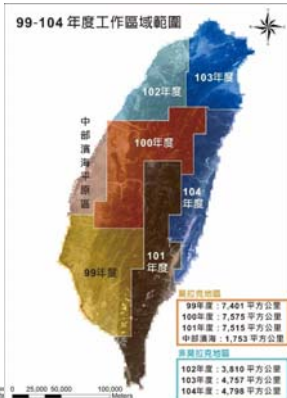
## 3-5. 災害地質調查-土壤液化潛勢調查與公開

- ◆ 已公開臺北市、新北市、宜蘭縣、新竹縣市、臺南市、高雄市、屏東縣、臺中市、彰化縣、嘉義縣市、雲林縣等13縣市土壤液化潛勢圖資
- ◆ 建立全國土壤液化潛勢查詢系統，提供民眾版及專業版土壤液化潛勢諮詢服務，自105年3月14日上線起至106年7月31日止，民眾使用查詢系統次數，計逾640萬次。
- ◆ 協助內政部營建署推動之安家固園計畫，支援土壤液化調查成果、訂定規範及教育宣導等相關事項。
- ◆ 持續調查尚未公開區域土壤液化潛勢並精進土壤液化潛勢評估模式。



### 3-6. 災害地質調查-大規模崩塌判釋調查

- ◆ 運用空載光達技術完成建置全國數值地形及地質敏感特性分析。
- ◆ 完成全臺4,000平方公里潛在大規模崩塌判釋，共判釋出1,047個；相關報告已提報行政院及防災相關單位參考。
- ◆ 106年起執行「結合大規模崩塌地質防災資訊服務」計畫，擴大判釋範圍並精進調查成果，並規劃建置雲端服務平台。



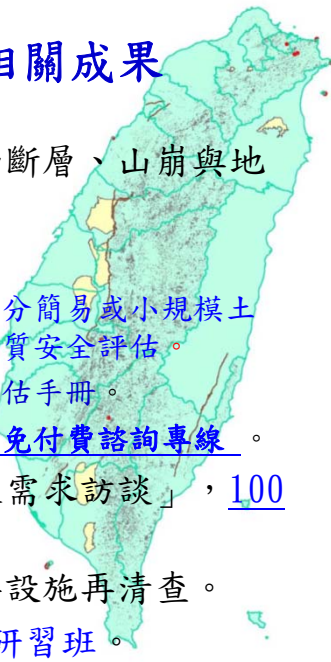
### 4. 地質法執行-已完成54項地質敏感區公告

批次	年度	活動斷層	山崩與地滑	地下水補注	地質遺跡
一	103	車籠埔斷層 <sub>5</sub>	南投縣-01 <sub>6</sub>	濁水溪沖積扇 <sub>4</sub>	基隆河壺穴(大華壺穴 <sub>1</sub> 、暖暖壺穴 <sub>2</sub> )、瀑布(十分瀑布 <sub>3</sub> )
二	103	旗山斷層 <sub>14</sub> 、池上斷層 <sub>13</sub>	臺中市 <sub>12</sub> 、南投縣-02 <sub>18</sub> 、嘉義縣市 <sub>15</sub> 、臺南市 <sub>19</sub> 、高雄市 <sub>16</sub>	屏東平原 <sub>11</sub> 、宜蘭平原 <sub>17</sub>	新北市(鼻頭角海蝕地形 <sub>7</sub> 、菜菜火成岩脈 <sub>8</sub> )、澎湖縣(桶盤嶼玄武岩 <sub>9</sub> 、七美嶼凝灰角礫岩 <sub>10</sub> )
三	104	新城斷層 <sub>25</sub> 、大尖山斷層 <sub>34</sub> 、新化斷層 <sub>33</sub> 、鹿野斷層 <sub>36</sub>	臺北市 <sub>22</sub> 、新北市 <sub>23</sub> 、屏東縣 <sub>30</sub> 、臺東縣 <sub>31</sub>	臺北盆地 <sub>32</sub>	宜蘭縣(龜山島火山碎屑堆積層 <sub>21</sub> )、苗栗縣(過港貝化石層 <sub>20</sub> )
四	104	新竹斷層 <sub>26</sub> 、三義斷層 <sub>37</sub> 、左鎮斷層、米崙斷層	基隆市 <sub>24</sub> 、桃園市 <sub>38</sub> 、新竹縣 <sub>39</sub> 、苗栗縣 <sub>40</sub>	臺中盆地 <sub>35</sub>	嘉義縣(瑞里蝙蝠洞及燕子崖 <sub>27</sub> )、高雄市(高中枕狀熔岩 <sub>28</sub> )、屏東縣(琉球嶼西南沿岸海蝕地形及崩崖 <sub>29</sub> )
五	105	大甲斷層、九芎坑斷層、瑞穗斷層、奇美斷層	彰化縣 <sub>41</sub> 、雲林縣 <sub>42</sub> 、宜蘭縣 <sub>43</sub> 、花蓮縣 <sub>44</sub>	嘉南平原	南投縣(武界褶皺構造與曲流峽谷 <sub>45</sub> )、花蓮縣(秀姑巒溪八里灣層沉積岩及曲流 <sub>46</sub> )、臺東縣(小野柳濁流岩 <sub>47</sub> 、利吉混同層及其蛇綠岩系外來岩塊 <sub>48</sub> )

附註：藍色字代表已公告；綠色字代表暫緩劃設。另地質遺跡欄下之基隆河壺穴、新北市、澎湖縣、臺東縣各有2項地質敏感區公告。

## 4. 地質法執行-推動地質法相關成果

- ◆ 計完成地質遺跡、地下水補注、活動斷層、山崩與地滑共54項地質敏感區公告
- ◆ 完成地質法相關配套措施
  - ◆ 地質法之「土地開發行為」解釋令，部分簡易或小規模土地開發行為得免進行基地地質調查及地質安全評估。
  - ◆ 地質敏感區基地地質調查及地質安全評估手冊。
  - ◆ 提供地質敏感區查詢系統與地質敏感區免付費諮詢專線。
- ◆ 辦理「地質敏感區實務宣導座談會及需求訪談」，100年至106年共計88場次。
- ◆ 完成立法院附帶決議重大建設及公共設施再清查。
- ◆ 每年辦理2梯次公務人員地質敏感區研習班。



21

CS

## 5. 資料供應與諮詢服務-地質資料公開

- ◆ 經濟部中央地質調查所全球資訊網 ([www.moeacgs.gov.tw](http://www.moeacgs.gov.tw))
  - ◆ 地質法專區／地質敏感區查詢系統、地質資料蒐集填報系統
  - ◆ 全國土壤液化潛勢查詢系統
- (民眾版及專業版自105/3/14日上線起至106/7/31日止，民眾使用查詢系統次數計逾640萬次)
- ◆ 地質資料整合查詢系統
- ◆ 臺灣地質知識服務網
- ◆ 工程地質探勘資料庫
- ◆ 集水區地形地質資料庫
- ◆ 臺灣活動斷層資料庫
- ◆ 水文地質鑽探資料庫
- ◆ 天然氣水合物資料
- ◆ 地質圖書館
- ◆ 地質出版品
- ◆ 行政公開資訊(政策宣導)
- ◆ 配合行政院「政府資料開放進階行動方案」，共公開116項資料集，評列29管考單位第3名



22

中央地質調查所  
CENTRAL GEOLOGICAL SURVEY

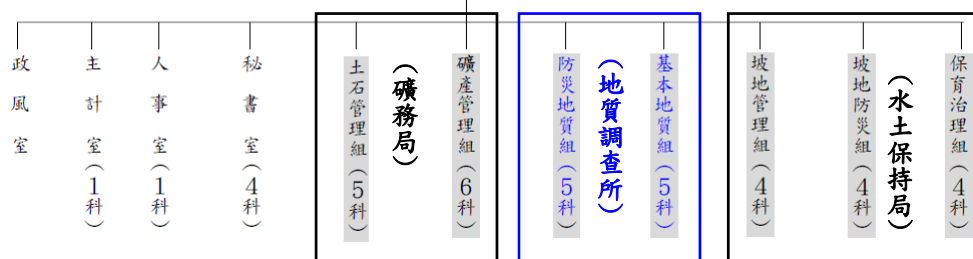




## 政府組織改造

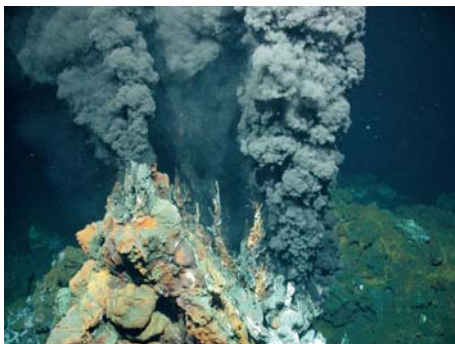
- ◆ 環境資源部
- ◆ **水土保持及地質礦產署** (水保局、地調所、礦務局合併)
- ◆ 地調所將分列在「水土保持及地質與礦產署」下2個組。
- ◆ 預計2018年底掛牌???

環境資源部水土保持及地質礦產署組織架構圖



23

## 臺灣東北海域礦產資源潛能調查初步成果



海底「黑煙囪」—金屬世界的「噴泉」  
(溫度約 400°C, 東太平洋隆起)

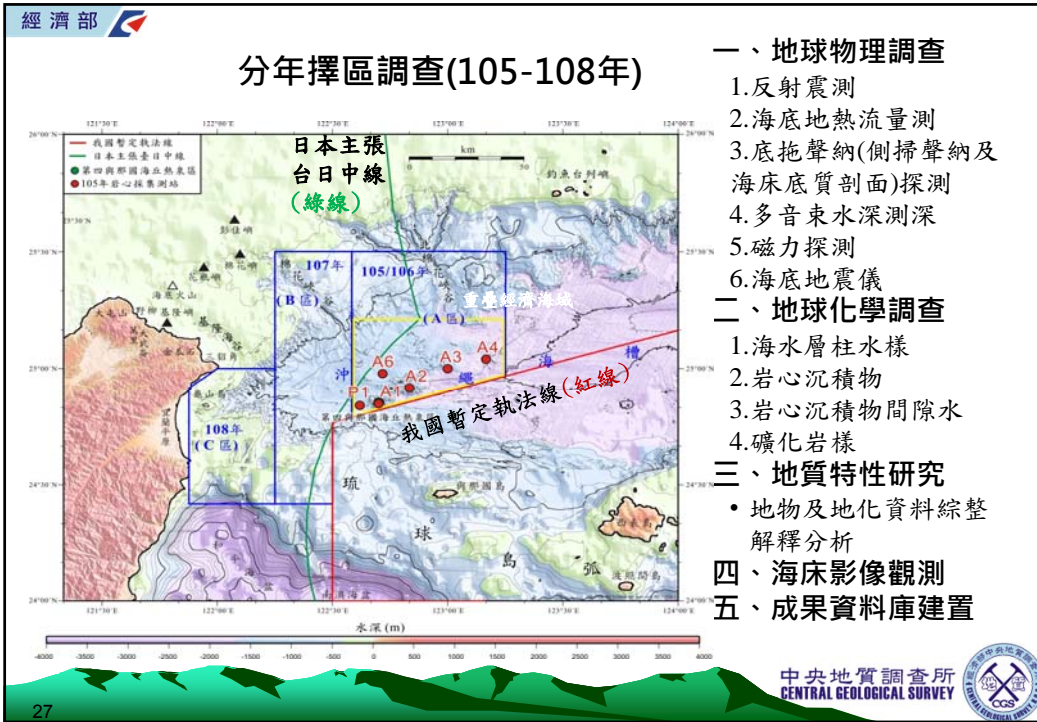


塊狀硫化礦(臺灣東北海域)

24







#### 一、地球物理調查

1. 反射震測
2. 海底地熱流量測
3. 底拖聲納(側掃聲納及海床底質剖面)探測
4. 多音束水深測深
5. 磁力探測
6. 海底地震儀

#### 二、地球化學調查

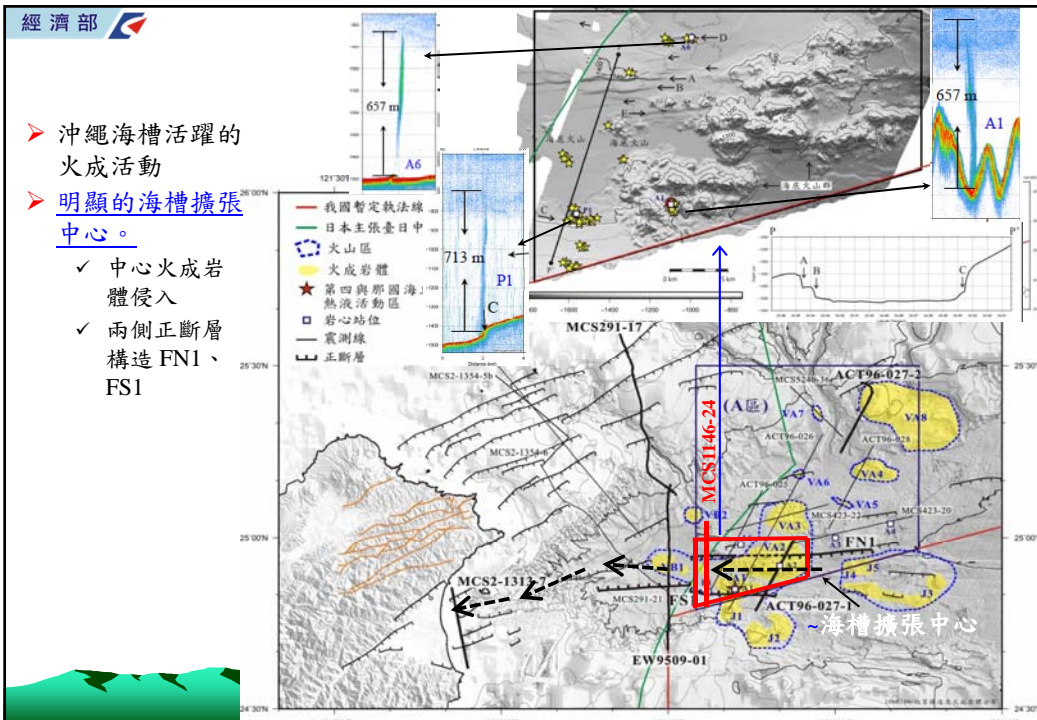
1. 海水層柱水樣
2. 岩心沉積物
3. 岩心沉積物間隙水
4. 礦化岩樣

#### 三、地質特性研究

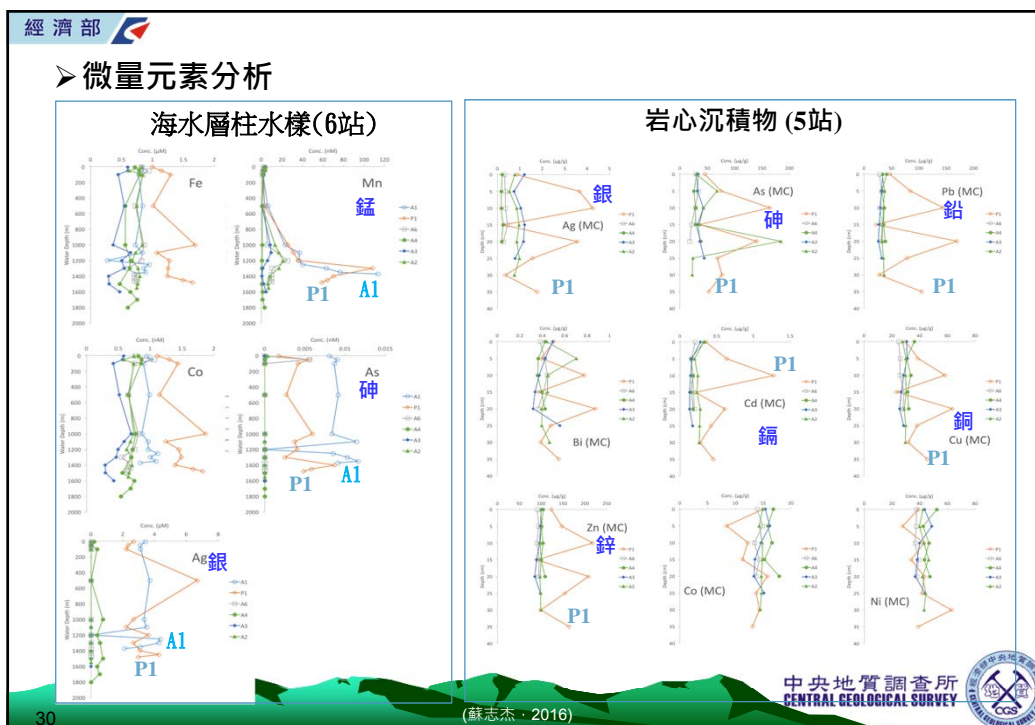
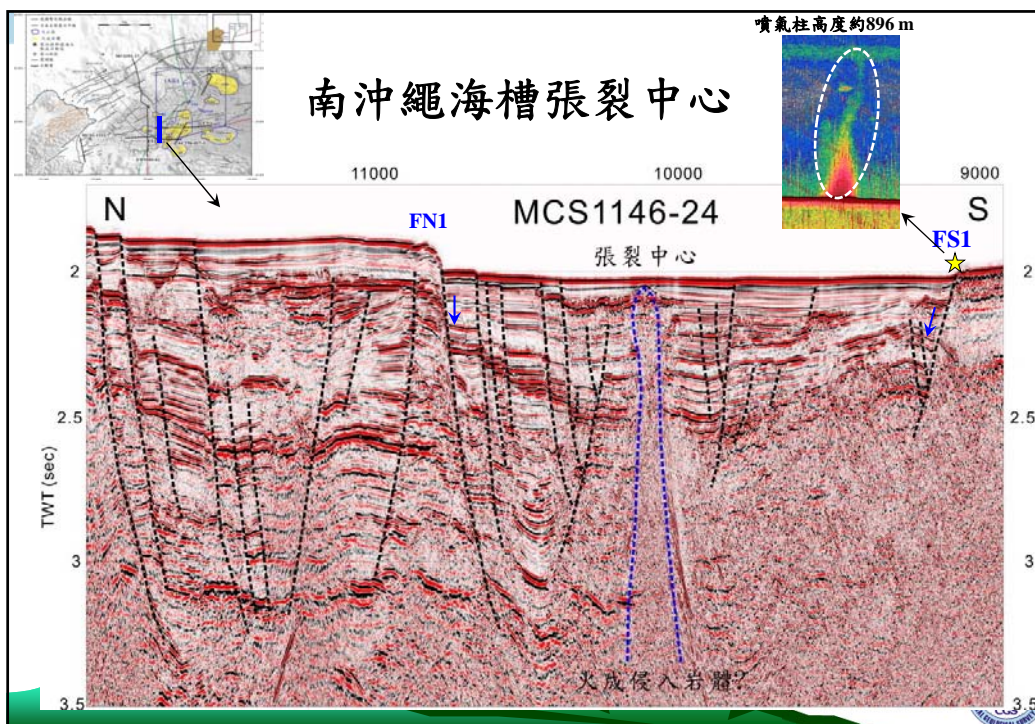
- 地物及地化資料綜整解釋分析

#### 四、海床影像觀測

#### 五、成果資料庫建置







## 閃亮亮金屬礦



硫砷銅礦(Eng)



## 礦物學與岩象學研究

外 ↑

內 ↓

(江威德, 2016)

閃鋅-纖鋅礦、方鉛礦、黃銅礦

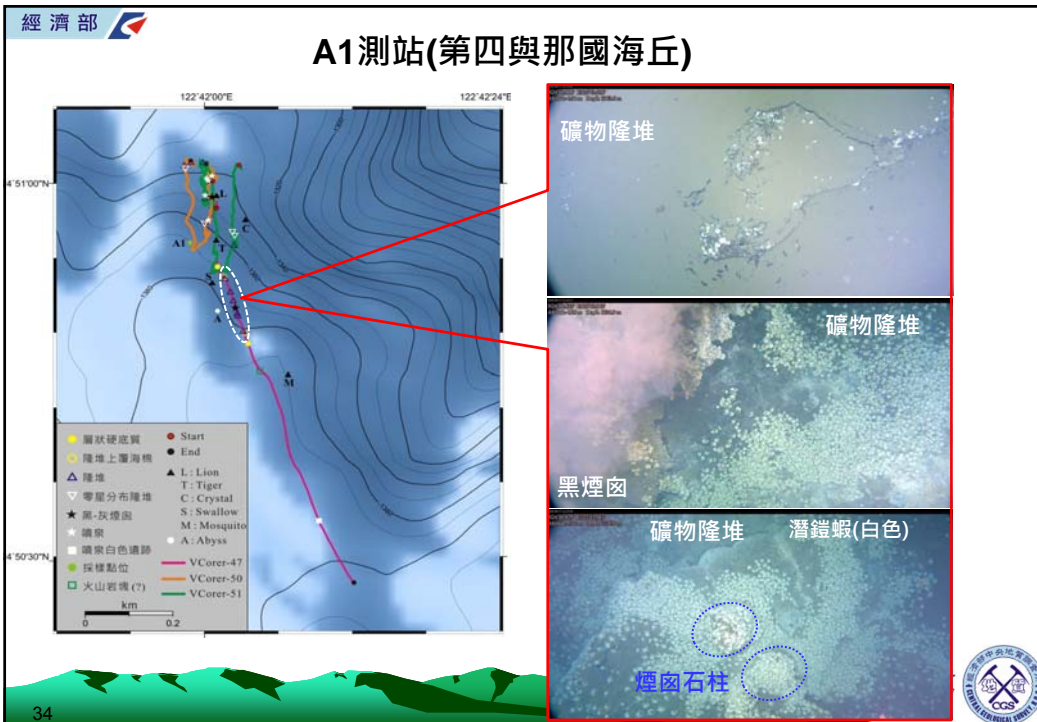
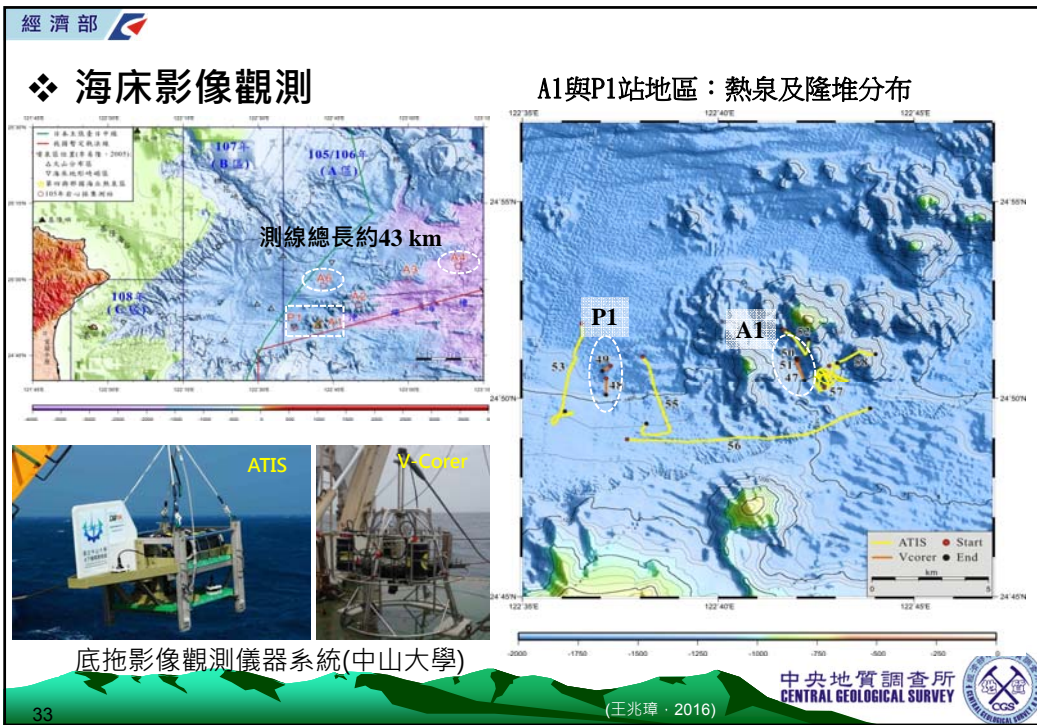
樹枝狀組織 (dendritic)

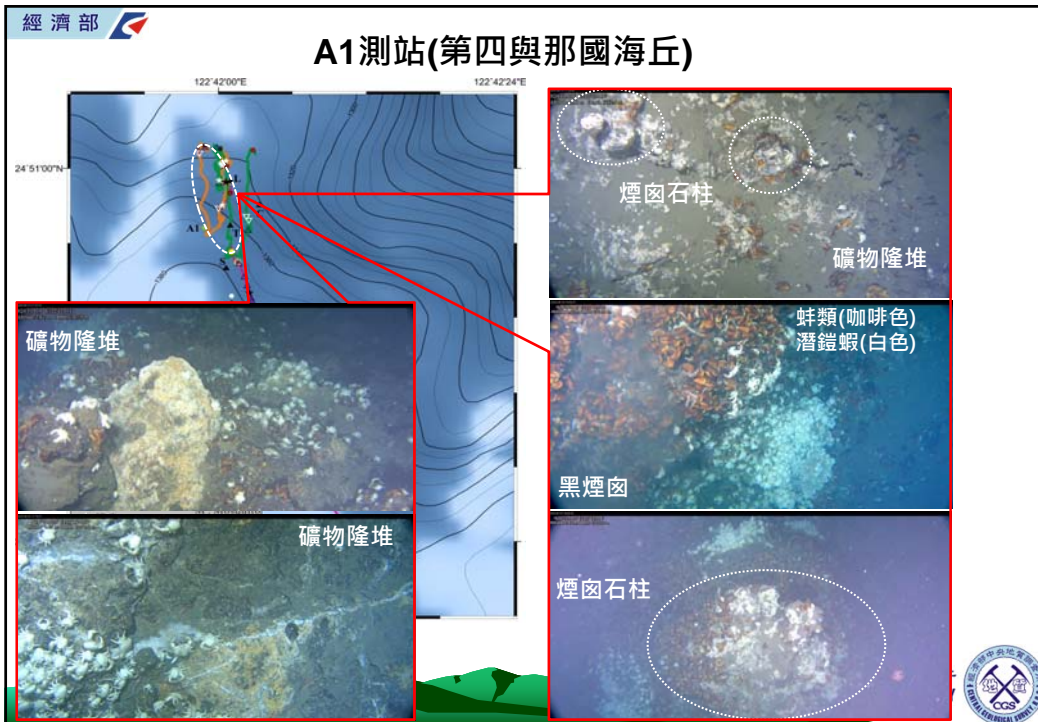
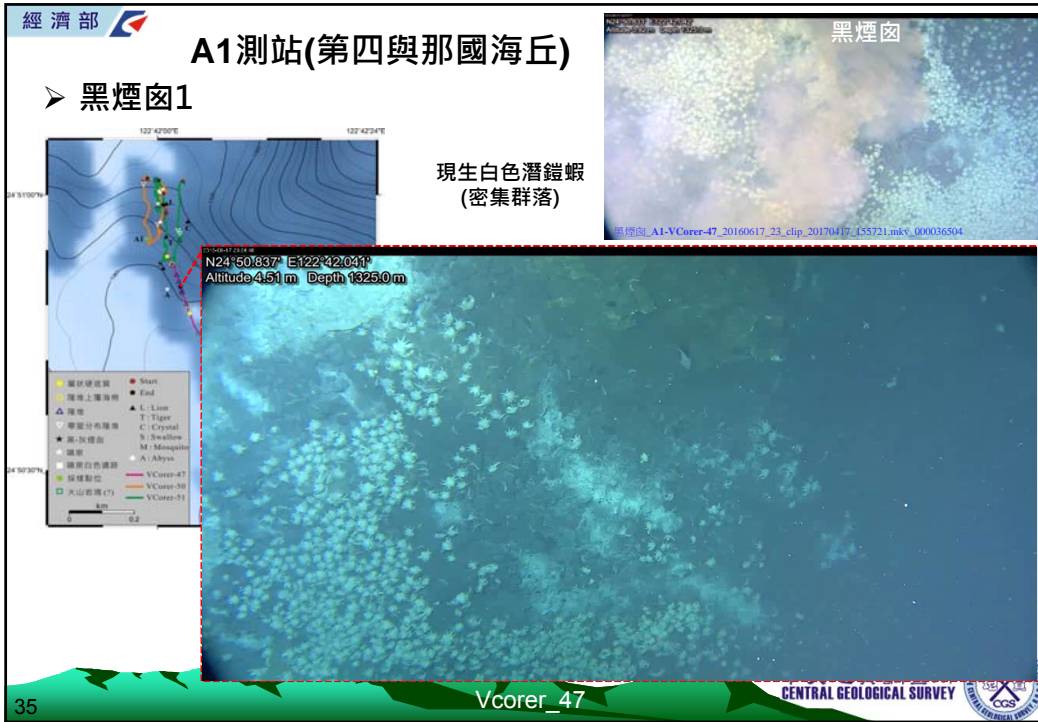
(a) A1-D-01塊狀硫化金屬標本以雄黃 (Rlg) 及蛋白石 (Opl) 為主之帶狀區域；(b) 以輝銻礦 (Stbn) 及蛋白石為主之帶狀區域；(c) 磁黃鐵礦/菱鐵礦轉變成硫酸鐵板狀假晶，外覆薄層白鐵礦 (Mrc)，黃與閃鋅礦 (Sp) 共生；(d) 閃鋅礦-黃銅礦 (Ccp) - 方鉛礦 (Gn) 交錯生長組織；(e) 磁黃鐵礦/菱鐵礦轉變成硫酸鐵板狀之假晶，外緣蔓生較粗粒白鐵礦晶體；(f) e正交偏光，顯示白鐵礦異向性及閃鋅礦均向性反射光學性質。

### 鋅-鉛-銅硫化礦石之

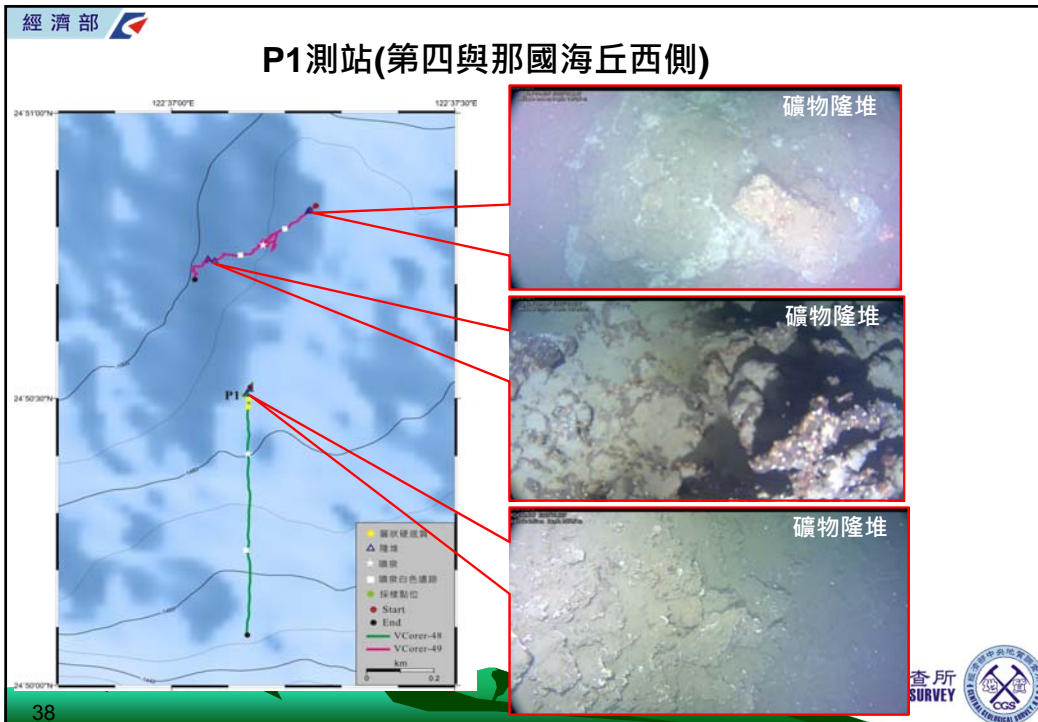
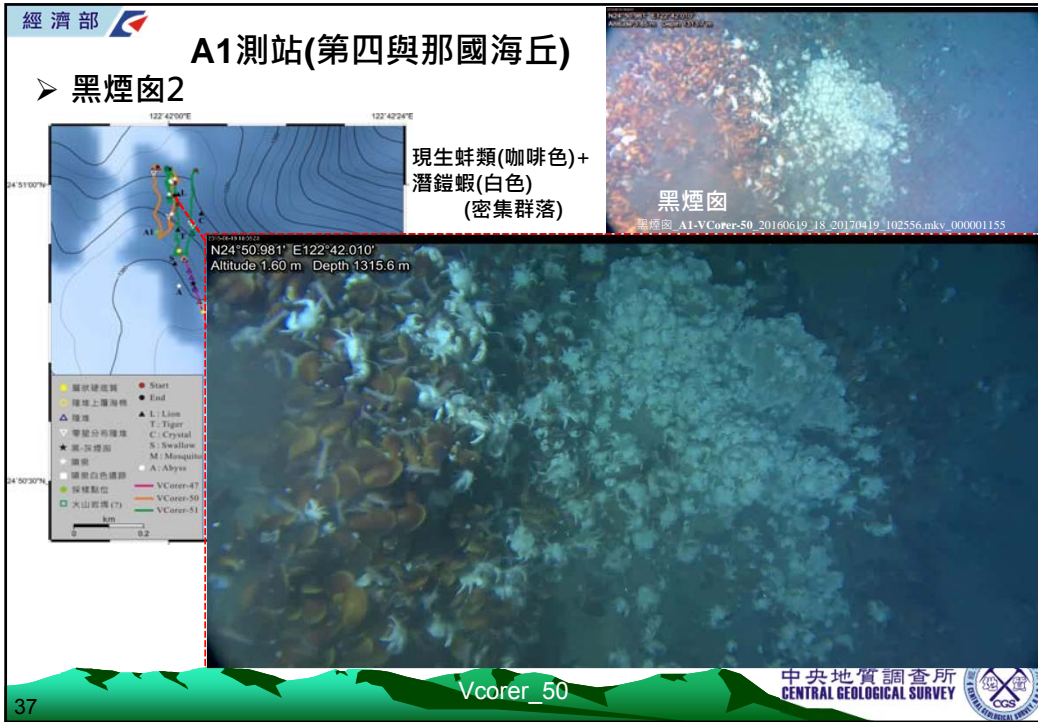
- ☞ **鋅-鉛-銅硫化物富集帶(含銀)**：閃鋅-纖鋅礦、方鉛礦、黃銅礦、磁黃鐵礦+磺酸鹽礦物
- ☞ **鋅-鉛-砷硫化物富集帶(含銀)**：閃鋅-纖鋅礦、方鉛礦、黃銅礦、雄黃+磺酸鹽礦物
- ☞ **砷-銻硫化物富集帶(含銀)**：雌黃、雄黃、輝銻礦+硫砷銻鉛礦等磺酸鹽礦物
- ☞ **蛋白石-水合鐵氧化物富集帶**：蛋白石、含砷銻鉛水合鐵氧化物、氯磷鉛礦、重晶石

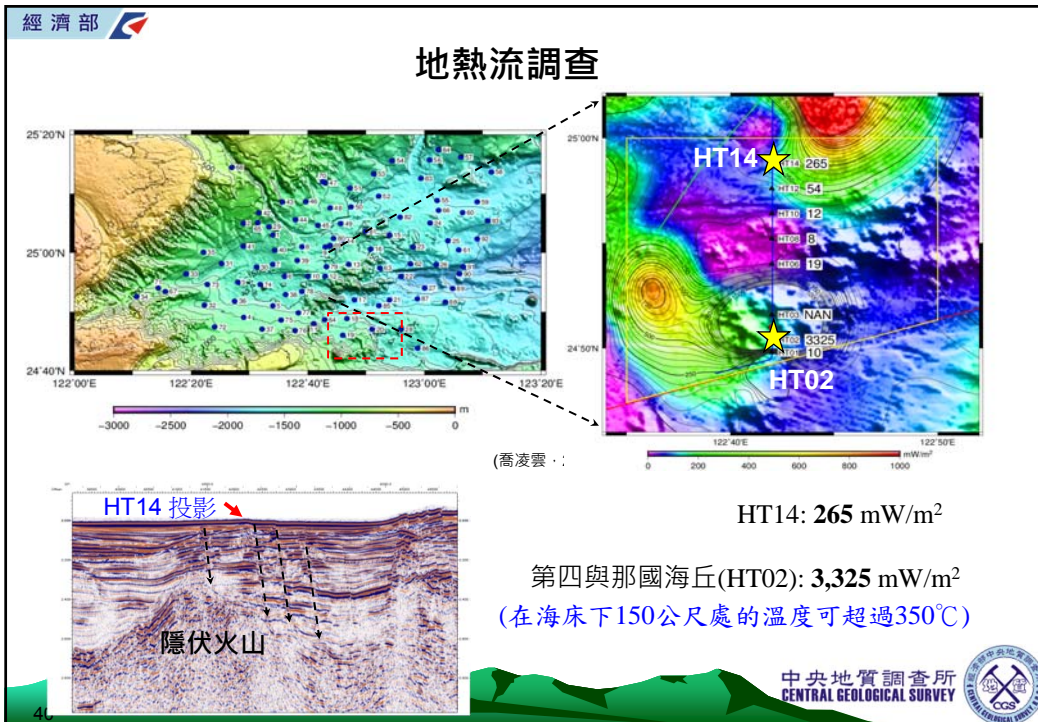
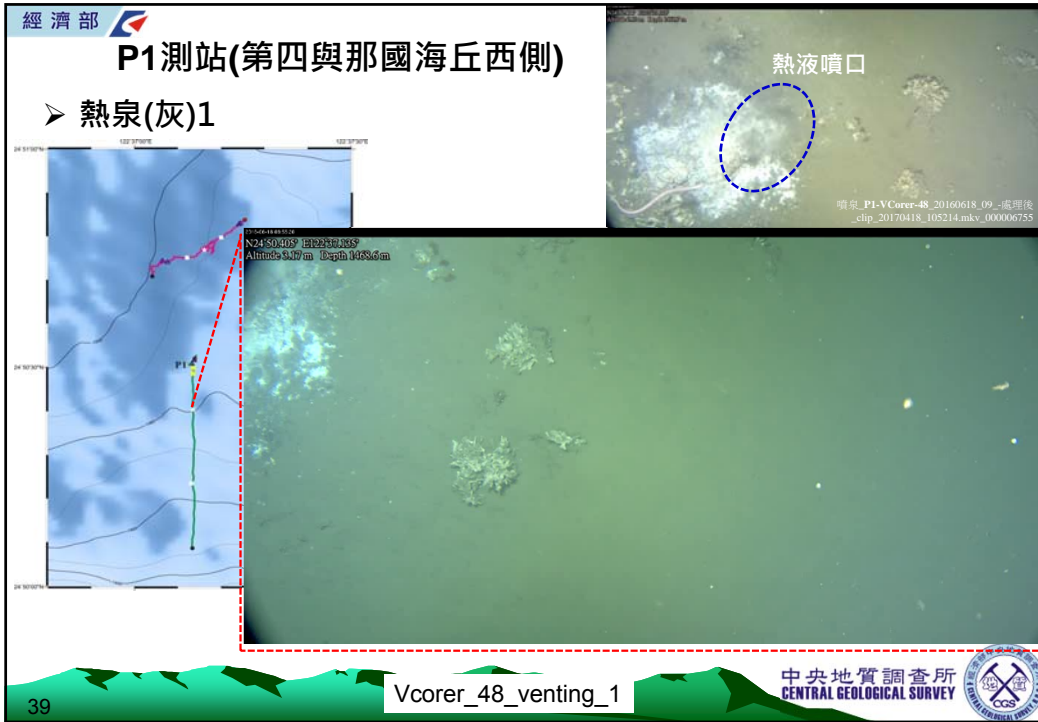




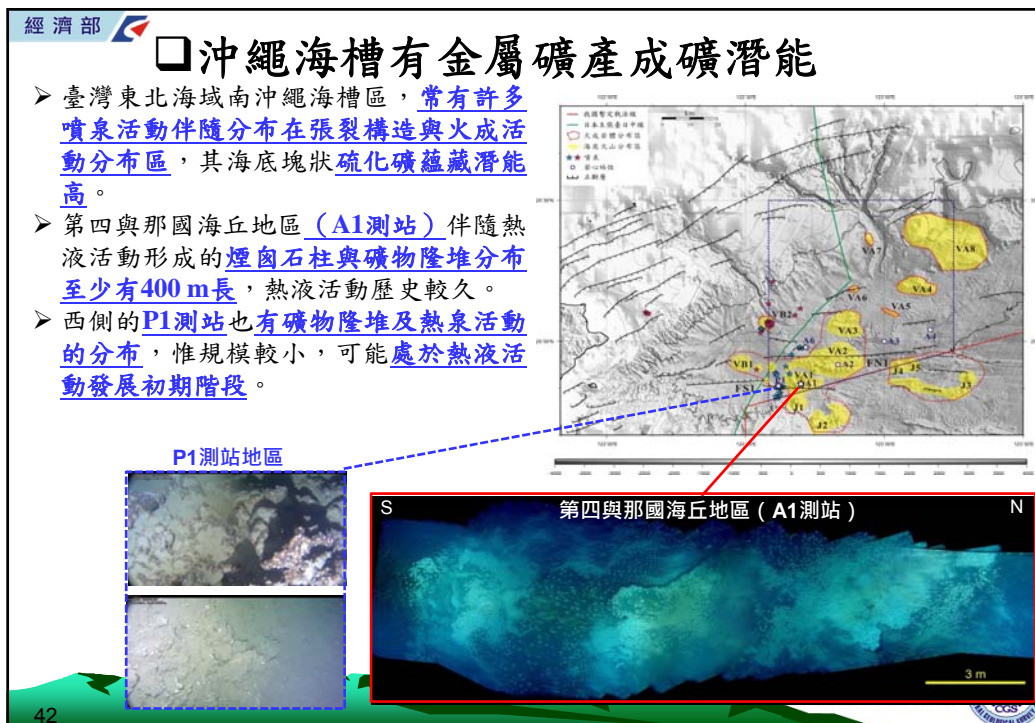
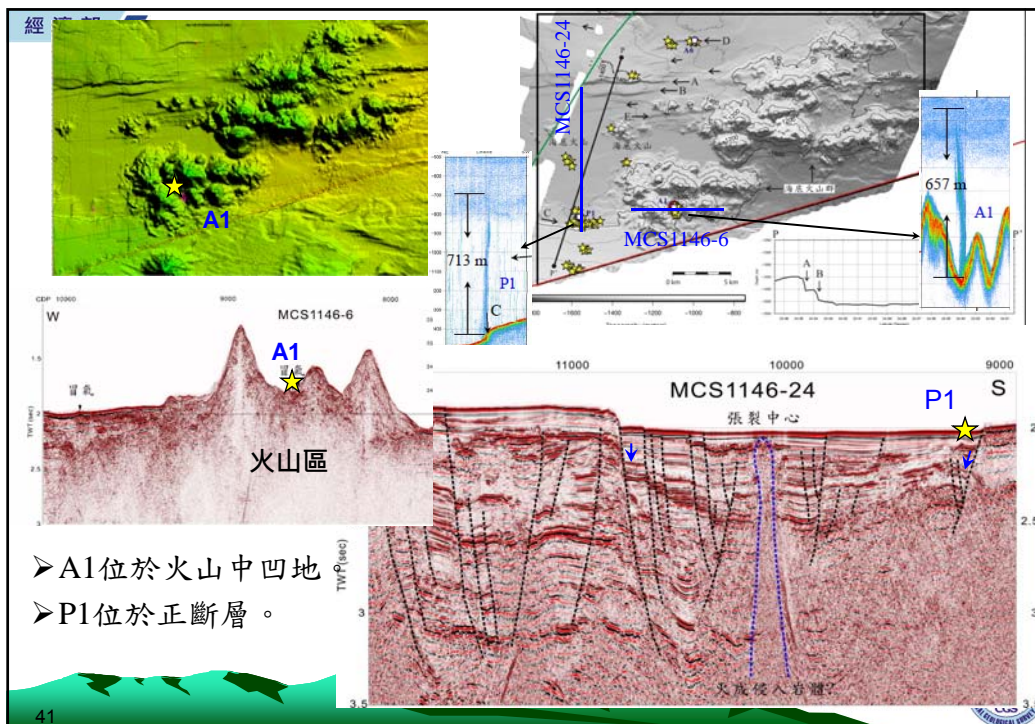






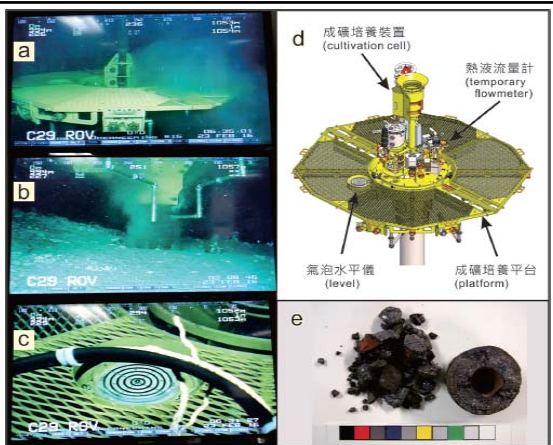






# 日本養礦

(熊術昕及吳泓昱, 2017)



**沖繩海底熱水礦床 探出金銀銅鋅**

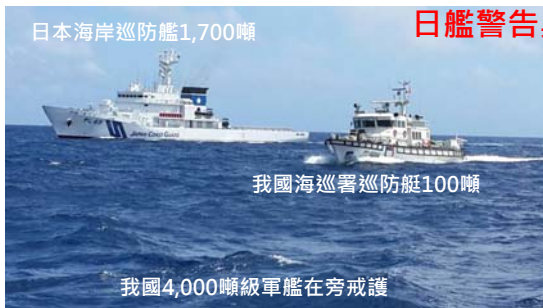
日本經濟產業省26日宣布，在沖繩近海約1600公尺深的海底進行熱水礦床開採實驗，成功地以幫浦連續且大量的吸起超過16噸的礦石，其中含有鈾、金、銀等稀有金屬，創下世界成功開採的首例。

海底熱水礦床是由海底岩漿等熱水噴出的金、銀、銅、鋅等稀有金屬沉積而成，分布於世界各地水深1000至3000公尺的海底。其中距離沖繩本島西北約110公里處的「伊是名海穴」，蘊藏量估計約740噸，光是汽車觸板鍍金所需的「鈾」蘊藏量就達日本國內一年使用量。但問題在於如何以最經濟方式開採海底的寶山。(圖：取自網路，文：編譯林慈儀)

使用ROV觀察安裝養殖裝置；(b)需要先鑽孔而後陣陣黑煙；(c)安裝時觀察氣泡以保持水平；(d)平台由八角形的不鏽鋼網構成；(e)在成礦培養的蒸餾。

## 困難與風險

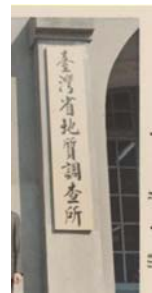
### 日艦警告與跟監



# 簡報結束 謝謝

## 一、地質調查所組織-沿革

- ◆ 國民政府—1916年在北京成立地質調查局，同年10月升格為地質調查所(隸屬農商部)。
- ◆ 國民政府—1941年改隸屬經濟部，正式定名為經濟部中央地質調查所。
- ◆ 臺灣—1946年派畢慶昌先生至臺灣接收原隸屬臺灣總督府礦工局之地質調查所(1944年成立)，並改名為臺灣省地質調查所(1946年成立)
- ◆ 1977年立法院三讀通過「經濟部中央地質調查所組織條例(員額72~100人)，並於1978年11月20日掛牌成立，掌理全國地質調查事務。



臺中市

