

出國報告（出國類別：會議及採集）

平成 25 年日本水產年會春季大會及軟
體動物標本採集
報告

服務機關：國立海洋生物博物館展示組

姓名職稱：邱郁文助理研究員

派赴國家：日本

出國期間：102 年 3 月 23 日至 102 年 3 月 30 日

報告日期：102 年 6 月 27 日

摘要

今年3月26日-30日，參與於日本品川『東京海洋大學』舉行的（平成25年）日本水產年會春季大會，本會是全亞洲組織最具規模的水產生物相關會議。本人代表研究團隊發表潮間帶食用性貝類之永續利用-以馬祖花蛤為例-論文一篇，希望藉此會議能與國外學者交流，瞭解國際研究趨勢。日本和臺灣是同屬東亞生物地理下的國家，貝類組成相似，但是在第四紀地質事件所造成的割裂及散播事件影響，造成許多水生生物族群結構及遺傳多樣性的改變。本採集本次共採集針江、醒井、忍野八海三個族群的湧泉區淡水螺，提供目前進行東亞兩地軟體動物種族群遺傳結構解析之重要材料，以及本館的典藏之標本。

目次

一、摘要	1
二、目次	2
三、目的	3
四、參訪採集及會議過程	5
五、心得與建議	10

目的

本次出國完成兩項重要目的，一是爲了將過去對海瓜子簾蛤保育利用研究的重要成果於研討會中呈現發表；其二是持續收集研究所須的實驗材料，以完成研究架構。

一、參加日本水產年會春季大會，並於會中發表海瓜子簾蛤保育利用相關論文，海瓜子簾蛤(*Ruditapes variegata*)爲馬祖重要經濟貝類和特色水產，在當地與菲律賓簾蛤(*Ruditapes philippinarum*)都稱爲花蛤。在 2011 年陸續發現馬祖花蛤因疱疹病毒導致大量死亡現象，本研究室在 2008 年 5、8 月曾於犀牛嶼間的潮間帶進行定量調查包括花蛤豐度及族群遺傳學和共棲物種紀錄，以期建立馬祖生物資源保育及永續利用的基礎資料。而在大量死亡事件發生後於 2012 年 7、10 月再度調查花蛤豐度及族群遺傳學和共棲物種，並利用 mtDNA 上 COI 片段探討花蛤族群遺傳多樣性在疫情發生前後的差異。希望這次的研討會，能夠進一步與日本籍及其他國家的海洋生物學家及水產界進行進一步的交流。

二、採集海域、淡水軟體動物及湧泉生態系探勘

研究親緣地理學探討影響生物的地理分布與遺傳結構的因素及過程，東亞在第四紀(Quaternary)時發生多次的冰河事件，改變了東亞的海洋地貌，冰河退去後隨海平面上升，而海洋生物擴張其棲地分布，同時亦可能發生族群間的生殖隔離事件，進而發生遺傳分化。擬在日本本州採集湧泉區軟體動物及湧泉區淡水螺，並記錄棲息地的相關資料。

此外，由於執行農委會林務局「全國湧泉濕地生態資源調查」的計畫，已進入第二年，由 100 年度記錄全臺灣共 44 處湧泉的使用現況及自然資源，發現臺灣地區長期對於湧泉的忽視，同時爲了吸收日本里山倡議(The Satoyama Initiative)的觀念，里山倡議爲國際保育界視爲可謀求生物多樣性與人類福祉雙贏之有效策略。2010 年在日本名古屋舉辦的生物多樣性公約第 10 次締約方大會，日本環境省(MOEJ)與聯合國大學高等研究所(UNU-IAS)共同提出「里山倡議」，並訂定「愛知目標」，力求挽救人與土地失衡的關係，此行希望將這

樣的國際保育新潮流應用在臺灣。因此，前往列於日本「名水百選」的滋賀縣高島市新旭町針江社區、滋賀縣米原市醒井湧泉群、山梨縣忍野村的忍野八海，以及「山梨縣立富士湧泉の里水族館」等地參觀。

參訪採集及會議過程

本次採集日期，自 3 月 23 日至 3 月 26 日，共計 4 天，隨後到東京都品川的東京海洋大學參加研討會自 3 月 26 日至 3 月 30 日。3 月 23 日下午抵達關西機場，即開始搭車至京都，到達住宿處，整理並且寄放行李。

3 月 24 日參訪滋賀縣高島市新旭町的針江社區，自京都搭車東海道本線新快速往敦賀到新旭站，步行 15 分鐘到達針江公民館，社區約有 170 戶人家，在 2004 年成立「針江生水の郷委員會」，針江社區建築物普遍為傳統日式一樓至二樓高度，多為木房。社區內有一處「針江公民館」為「針江生水の郷委員會」，公民館旁有一類似旅遊服務站，在此繳交解說導覽費用(1000 日圓)後，隨即由社區培育的解說人員開始解說。協會規定在社內接受導覽時須配戴識別證，此外也提供取用湧泉水的竹筒水杯，稍後可以自由飲用湧泉水，讓參訪者瞭解傳統湧泉聚落的價值。社區內 70~80%水源為湧泉水，隨處可見來自 20 公尺以下的湧泉湧出之出水口及水井。水溫全年維持在 12~13°C，社區利用湧泉水溫特性，在夏季時，居民可以利用保鮮食物及蔬果；冬季時，水經過戶外道路下的水道，可具有融雪的效果。同時，也讓參訪者比較飲用自來水和湧泉水的差異，藉以加強對湧泉水可貴的認知。

社區內針江大川流經針江社區，早期水量豐沛河道可泊船，居民由針江大川將船駛進琵琶湖，進行漁業和航運。現在水道縮小，且水道堤岸水泥化，但是堤岸壁底部有內凹的構造，高水位時可作為生物躲藏、避難、繁殖、休息的位置；低水位時，可增加水道容水體積、保護水生生物。水道有沉水型水生植物，如毛茛科的梅花藻。為了落實低碳策略，針江社區內水圳的水位有高度差的水道，均有設置小型水力發電機，利用小規模的水力發電提供社區路燈照明。在每年 3、5、7 及 11 月，居民會進行水道清理，7 月暑假時會舉辦一系列的參與體驗。社區位於地勢平坦地區，因此居民傳統以來就有使地下湧泉水可流動的方法，因此許多區域都裝設可以打氣至地下水層的裝置，這些裝置可以活化推動湧泉的流動，這是值得我們學習的地方。

針江社區家居環境的主要特色是充分與湧泉水結合的生活方式，而最具代表的就是「水廚房」。在社區內，幾乎到處可見將水道經過住家時，住家會有設計出內凹進入住宅的小水池，同時將水引入住家廚房，這些引進或湧自廚房自有的湧泉水就可以洗滌、保存生鮮及清理碗盤油漬。而在這種標榜人水共生的水廚房，根據解說員說明早年時期，針江社區的水廚房約有 170 多處，現今保存良好約 120 多處，一般由 2~3 戶共用一組水廚房，因此維護清潔水質，互相監督的作用是社區的共識。

若有汙染水源的行為，可迅速發現並制止。而水廚房內所使用的洗滌劑是社區居民回收炸天婦羅剩下的油製作，因此是可分解的天然素材降低水質的影響。

社區居民在水廚房所養的魚中有鯉魚、錦鯉外，還有針江大川裡原生的其他魚類。這些水廚房內蓄養的鯉魚，除了清除廚餘，使流出的水不致汙染下游住家及最後流入的琵琶湖水質，同時也是水質檢驗的指標生物。早期除協助清除廚餘之設施外，也有提供居民食用以補充動物性蛋白質來源，但是解說員說這些魚陪著她們一起成長，現在不再是蛋白質的來源，而是家庭的一員，更是社區的一份子。為了防止鳥類從空中捕食，所以居民在水井及水道上方，均置放有細線，主要作用在於以保護岩魚。所以在參訪社區時會發現許多訪客，特別是小朋友驚訝水溝裡竟然有大群的魚，繞行社區內水廚房鮮豔華麗的大型錦鯉，吸引了大家的目光，而餵魚也成爲一項娛樂。

在本區水圳內採集到對水質要求相當嚴格的川蝮標本，川蝮是水生螢火蟲幼生的餌料生物。因此，螢火蟲的復育，也是這邊觀光產業其中一環。藉由翻譯與社區居民訪談，了解社區如何善用環境資源，將湧泉資源維護後進一步發展，並帶動相關產業，如觀光、交通及精緻農業等，並瞭解發展過程中的衝突，晚上回到住宿之長濱，隨即進行標本固定及處理。(見圖一)

第三天 3 月 25 日由長濱出發搭乘北陸本線快速往姬路行，於米原站換搭東海道本線往大垣，到達醒井。醒井湧泉群位於滋賀縣米原市，也有人稱「醒井七湧水」，屬日本環境部選出的「名水百選」之一。這裡的湧泉水匯集成「地藏川」，河道內水質清澈長滿了毛茛科的水生植物「梅花藻」。因此，街道上開著白花的梅花藻照片，以及商店打著因湧泉梅花藻而發展出來的文創商品和特產。

前往湧源源頭區的社區，在店家及住家的門口就有許多湧泉的出口，此處湧泉可生飲，因此湧泉口也設計成水景意象，如河童石像及水龍吐泉的裝置藝術。車站前左轉即爲歷史上有名的驛道「中山道」，驛道沿著地藏川和其分支，因此社區內阡陌縱橫，水圳堤岸多已嵌石或水泥化，但是住戶對環境綠美化及生物多樣性相當注重，充分展現里山保育的內涵。居家門口與河道遍植植栽與各種花草，特別是櫻花及各種品系的三色堇，相伴在湧泉清流間。中山道沿線，可見許多湧泉出口，如「西行水」、「十王水」等湧泉出水口，醒井附近觀光景點有醒井小學，醒井客棧博物館、禮堂、木雕博物館等。

此處湧泉印象深刻的是這些湧泉出水口上方，竟有一條「名神高速道路」經過，但是施工單位對湧泉的維護和經營保護，讓這些湧泉口能保存下來。此外，更令人佩服的是，此湧泉河段是棘背魚的保護區，2008 年時成立了「滋賀縣地藏川針魚(ハ

リヨ：hariyo)(Gasterosteiformes)生態地保護區」。棘背魚是一種約 5~10 公分側扁體型，背上有三個硬棘的小型魚類，分布在中緯度地區小型支流或河川。地藏川流經社區所在，雖然大部分溪岸都已經水泥化，但社區居民及地方政府仍有共識共同維持湧泉水質，讓這一種瀕危物種在這個保護區內得以延續種群。同時保護區內廣設保護標示及教育民眾的看板，並結合魚體外型意象設計。同時也在河道旁的展示館外擺設實體展示，以教育及提供遊客觀賞，均顯示維護保護區及發揮其社會教育功能的用心。

地藏川水道內白色小花的梅花藻繁茂，因此社區發展出許多相關產業商品，在車站旁，有販賣農場品的店鋪，裡面的商品包含印著梅花藻圖案的煎餅、加入梅花藻的霜淇淋、以湧泉水製作的「山木醬油」等、糖果、明信片、梅花藻押花鑰匙圈、各種湧泉酒類、多種湧泉栽種的蔬菜及醃漬物及許多生活用品。湧泉的保育，所衍伸出來的相關動植物，進而發展出來的意象，都已經和居民的日常生活和創意產業環環相扣。這些結合地方的特殊地景進行棲地保育，進而達成生態復育的成果，再昇華轉化成維持生計的重要創意資產，是我們可以學習的。結束行程後搭乘燈海道本線轉乘新幹線到達品川，隨即整理川蜷標本。(見圖二)

3 月 26 日由品川出發搭乘山守線在新宿站轉乘特号到大月站，轉乘富士急行線往河口湖站，再轉乘到位於富士山下的忍野八海。忍野八海之水源來自富士山高地的積雪及雨水，經過下滲過濾後累積之地下水，有些在地下水層過濾時間可能超過 20 年，因此水色清澈剔透，水質優良，水溫穩定為 13℃，加上富士山被日本人譽為神山，所以富士山流下的湧泉水也被稱為神水。忍野八海位於山梨影忍村的忍野八海湧泉群，是由富士山地下水的 8 個湧泉池組成，已經在日本登列天然紀念物及新富岳百景之一。「八海」之意為 8 個池塘，分別是湧池、濁池、鏡池、銚子池、菖蒲池、底拔池、御釜池以及出口池。每個池子均有其不同傳說，目前已成為觀光區，當地遊客、中國及其他國家觀光客絡繹不絕。

忍野八海之湧泉水除被利用以灌溉稻田及水力發電外，也提供東京、川崎及橫濱等地區飲用水。由主要道路進入忍野八海的道路並不大，路旁有附近農家擺攤販賣玉米及草餅等農產品及名產，販賣農產品有豆類、椎茸、草餅、玉米、陶土製品等。進入區域後中間最大的池子稱「中池」，是人工開鑿，並非自然湧泉。該地區因湧泉而形成特殊的社區氛圍。如販賣觀光紀念物的「池本莊」除販賣「富士山國家公園」相關紀念品外，尚有利用湧泉水製作成相關的農產品、豆腐(八海豆腐)、酒類、醃製品等，甚至連製作豆腐的器具亦有販賣。中池旁有一間蕎麥麵餐廳，該店的商品均標榜以湧泉水灌溉栽植之穀物為原料。同時，也販售湧泉水咖啡以及以湧

泉水養殖的淡水魚調理的燒烤岩魚及鱒魚、魚骨酒、各種麵點等相關產品。忍野八海的湧泉群，雖然是經過營造仍維持其自然型態，同時結合地景吸引大量遊客，水質優良帶動周邊產業及產品開發，可以做為臺灣日後發展湧泉之觀光及相關商品，是可作為學習的良好場域，結束後前往山中湖驛休息。(見圖三)

3月27日繼續前往忍野八海附近的「山梨縣立富士湧水の里水族館」館區，是兩層樓的建築，入口側為售票處及入口，進入大廳陳列有湧泉生物電腦資料庫的展示，遊客可先藉此查詢及熟悉生存於湧泉的各種魚類及兩棲類(如蝾螈及蛙類)的基本生活史及背景資料，若有需要，也可自由列印。

第一層為大型水槽及水族箱展示，二樓具有環境教育影視中心、小型圖書館、電腦模擬影像解說及水族箱監視器操作台等教育展示設備。底樓包含兩部分，一部分是戶外水池，其中養殖大型鱒龍魚等生物，部分露天水池延深入館內，以玻璃壁面展示，遊客可坐於館內觀察大型魚類之活動及行爲。戶外的水景格局充分展現了模擬桂川從上游到下游水域棲地的場景。一樓展場另一面是特展區展示一系列的生物水族箱實體展示，參觀當時也有民謠中的水生生物特展，以及以(日本)命名的生物，所以展場內會播放湧泉魚類及其他生物代表的歌謠，同時展示該生物活體如魚類、龜、毛蟹的活體，此外在展示缸前也可以選擇耳機聆聽，可以想像若是日本人聽到是自己童年時的兒歌一定會有所感動。

湧泉水族館標榜的是主展場的雙層U狀大型水族箱，這個大型水槽的設計是在中央有透明度極高的分隔板，將水槽分隔內、外兩層，外層養殖大型鮭鱒魚類，內層則可觀賞較小體型的鮭鱒魚，所以可以產生水槽內大小型魚混泳的感覺。遊客由二樓可進入U型水族箱的內凹部分，感受與魚類同游的樂趣。雖然水族館之空間有限，面積不大面積約百坪，但是大型水族箱、水下隧道、戶外水槽等一樣不少，絲毫不比大型水族館遜色，可謂麻雀雖小，五臟俱全。這樣的空間規劃及展場設計，值得本館未來設計標本館及教育中心仿效，此外，該館旁的山梨縣水產技術中心之忍野支所。提供了支援並協助管理與維護的行政支援。

湧泉水族館位於森林遊樂區內，因此在水族館後方有一座不收費的森林教育館，整棟建築是木造，館內展示忍野八海附近的地質、森林、星象、生物，並且提供了完善的環境教育的相關活動與訓練。參訪完畢後由河口湖站搭車，經山手線回到品川，於水產年會會場完成註冊。(見圖四)

平成25年的日本水產年會春季大會，今年主辦學校是東京海洋大學，東京海洋大學(とうきょうかいようだいがく、Tokyo University of Marine Science and Technology)位於東京都的國立大學法人。2003年(平成15年)10月由東京商船

大學和東京水產大學合併而成，2004 年 4 月開始招收本科生。臺灣水產大老廖一久博士及澎湖海洋科技大學曾建彰教授都畢業於該校。海洋工學部主要研究船舶職員的培訓。海洋科學部主要研究水產和食品。

東京海洋大學主辦的本會是全亞洲組織最具規模的水產生物相關會議。此次會議論文範圍和過去一樣包括一漁業漁法、漁業資源、漁業政策、漁業生態、餌料生物、育種及種苗生產、魚病、水域影響、水域污染、環境變化、水產加工及水產經營等面向。特別在水生生物、水產養殖等同時有不少論文發表。日本水產年會春季大會規模遠比秋季大會大，其中包括十多場邀請演講、口頭論文及壁報發表超過 840 篇。本次延續去年秋季大會的議題，探討三一東日本大地震後漁業損害的情況，是這次水產年會研究發表的重點內容，吸引許多相關領域的專家學者共聚探討，還包括災後美國如何共同監測北太平洋的水產資源，以及學會輔導研究主軸計畫論文。這些研究主題涵跨亞洲地區到北太平洋的海洋物種及漁業對象，發表人及篇數與領域之規模相當廣大，而各分支議題探討的層面相當深入。此次會場可以見到許多中國籍學者參加，特別要注意的是，這幾位中國籍學者目前都已經任職於日本各知名大學擔任教職及研究人員形成頗具實力的研究團隊，學術潛力不容忽視。雖然這是地方型會議，但是參與會議的人員除了中國及日籍學者，還有許多非亞裔的學者及研究生。

3 月 28 日口頭及海報展示議程開始，完成報到及註冊手續，本次研究團隊發表的論文是馬祖花蛤島的保育與管理 Conservation and Management of *Ruditapes variegata* (Sowerby, 1852) on Matsu Island (馬祖島でアサリの保全と管理)，因為 2010 年的馬祖花蛤發生肝炎病毒(類疱疹病毒)，而導致大量死亡，幾乎絕跡，因此本研究團隊整理 2008 年 5、8 月及 2012 年 7、10 月的現場調查資料，並且分析疫前和疫後遺傳多樣性是否因為族群迅速變小發生瓶頸效應。會場中引起許多水產學者的停留討論，包括東京海洋大學的海洋科學技術科的石黑誠也博士給我許多的意見，並提供許多建議包括。1: 2011 年發生花蛤疱疹病毒事件至今，原有野生花蛤族群數量明顯減少，且仍未回復原有數量，建議需持續針對當地野生花蛤族群數量進行監測，並考慮放流。2. 花蛤遺傳多樣性分析的個樣本發現基因型有減少的趨勢，這樣的資料相當可貴，但是認為樣品數太小，有必要增加樣本數才能夠取得更有效的證據，說明遺傳多樣性受疫情的影響。3. 共棲物種的物種數和個體數較過去明顯減少的原因，原本疫情感染而影響到其他物種，但是討論後發現可能是花蛤這個在犀牛嶼區域的礎石物種(keystone species)其族群衰敗後，造成整個食物能量崩解，因此整個生態系產生調整，造成生物多樣性降低，所以是生態系統大環

境的影響，而不是疫情影響的單純作用。此外，東大水實的鈴木讓教授認為，這是一種原生生物所產生的疫情，而日本也有同樣的疫情，起因來自原中國水產品輸入時檢疫不周所發生的問題。

第二天論壇 3 月 29 日，論壇主題為光技術對水生生物的影響，裡面鹿兒島理工大學談到了利用 LED 燈的照明設備，對水產養殖及水生生物研究的改善及展望。包括光源對水生生物生長的影響，包括特定波長的 LED 燈活用對養殖技術的影響，最後一連串包括了 LED 燈的強度跟波長的設計可以影響到藻水培幼時，藻類體內脂質及營養價的關係。這一場論壇的議題，相當吸引我，給我很多的想法，主要是目前臺灣發展 LED 燈照明產業，同時這種低能高效率的燈具若能應用在水族館的展示，和水產養殖技術的改良上，臺灣妥善利用這些現有的產品資源，將來一定能夠有一番作為。(圖五、六、七)

心得與建議

個人得以出席此學術盛會，感謝國立海洋生物博物館准予公假，在此表達內心感謝之意。這是本人參加第二次的日本水產年會，每次都受益良多，皆可感受到舉辦單位之努力以求大會之成功圓滿，此次亦無例外。主辦學校東京水產大學在大會規劃如交通安排、餐飲，到大處(如會場佈置、效果)皆處處細心無可挑剔，主辦單位細心之處，值得學習。本次日本的採集工作，偏重淡水螺貝類採集並逐漸建立起與在地學者的聯繫，而本次參訪及採樣以搭乘火車為主，日本國內交通方便，絕大部分採樣點公共交通工具皆可到達，本次的湧泉的參訪模式，可提供未來國內其他湧泉棲地復育之重要參考。日本路標多以日文，所以租車自行駕駛，雖可以增加採樣的機動性，但是一方面需要適應和臺灣不同的駕駛習慣，其二對於路標指示的應變仍無法熟悉。

本次參訪有產生建議：

1. 日本對於新興科技應用到水產及海洋生物研究的創新研發，值得我們仿效，對於科學新技術應用到傳統產業現場的速率更是值得學習，此外，在日本可以看到大陸籍學者已在水產研究及海洋生物的領域佔有一席之地，或許這是對我們的一個學術刺激，但是大陸學者在世界科研的競爭力是我們可以合作及借鏡的地方。

2. 臺灣的湧泉面臨農藥與肥料濫用、畜牧及民生廢水、都市開發、私人佔用及封井、不當施工而枯竭、水質污染及鹽化與遊憩壓力(垃圾、放生)的困境，希望本團隊在林務局支持下開始進行湧泉調查，並且也開始喚醒大眾重視湧泉生態系，但是許多施工單位的無知及漠視、短利的態度，只是將其當成排水水道在對待。而本次參訪，深深感佩日本對於重視與保存環境及文化的決心，縱然在人口密集、水泥護岸、公路興建的聚落環境，仍能維持湧泉的良好水質，設立生物保護區，並能同時提供各項民生服務，可以說只要經過創意與用心，湧泉也能回饋居民經濟收入與維持生計，顯示只要有心投入，維持湧泉及其他生態系的服務功能，仍是大有可為。



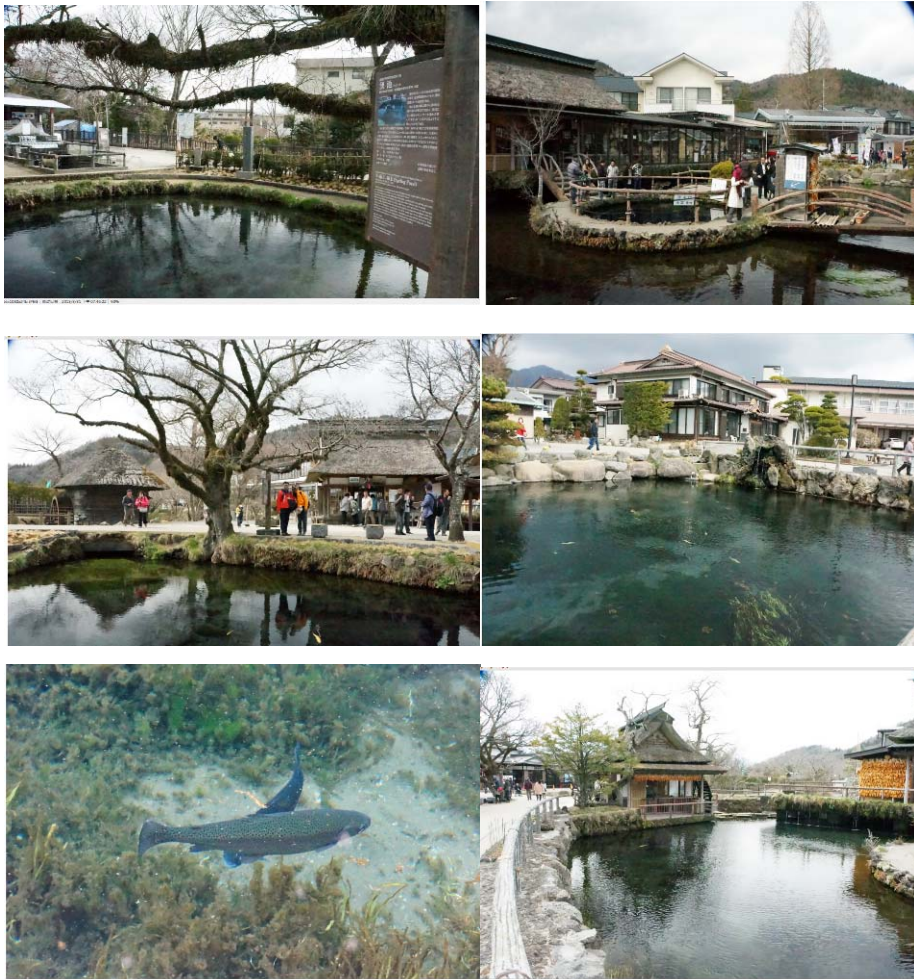
(圖 1) 針江湧泉生態社區



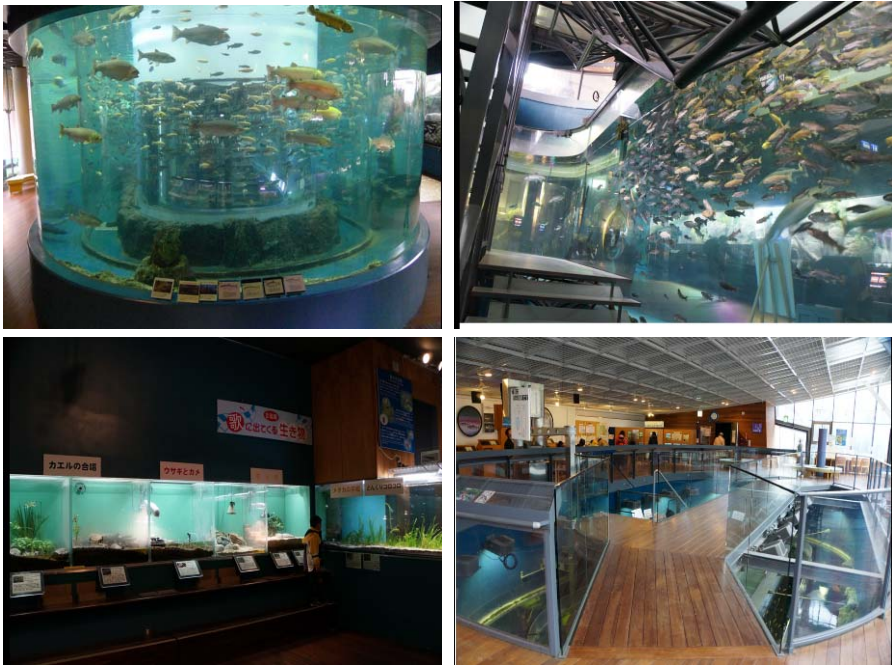
(圖 2) 醒井湧泉生態社區



(圖 2) 醒井湧泉生態社區



(圖 4) 湧泉水族館



(圖 4) 湧泉水族館



(圖 5) 水產年會會場，東京水產大學及與該校校友曾建彰教授及臺灣學者合影



(圖 6) 東京水產大學內附設鯨魚博物館



(圖 7) 會場內廠商及贊助書商的展售場地