

出國報告（出國類別：其他）

赴日本參加第 19 屆國際海藻術
研討會(海藻：傳統與現代應用
之科學和技術) 出國報告書

服務機關：國立臺灣博物館

姓名職稱：黃 淑 芳/研究組組長

派赴國家：日本 神戶

出國期間：2007.03.26-2007.04.03

報告日期：2007.07.03

摘要：

海藻對地球自然生態及人類生活福祇之影響相當深遠，有鑑於其重要性，由世界各國發起成立國際海藻協會，並定期每四年舉行一次國際海藻學術研討會，作為從事海藻學術研究人員及海藻產業廠商間互相溝通的重要橋樑，同時是世界各國藻類界建立情誼及了解新趨勢的最佳場所。

此次，第 19 屆國際海藻學術研討會，於 96 年 03 月 26 日至 04 月 02 日，在日本神戶舉行，共有 47 個國家及 489 位學者專家與會。此次研討會主要針對海藻研究及利用所需的科學和技術進行國際交流，議題包括藻類的分類學、演化學、生態學、養殖學、生態保育、應用產業等議題進行專題演講、研究報告分享及分組座談討論。會中並參觀日本海藻養殖場、加工廠、野外採集體驗，會場並有海藻海報展示及教學等活動。

在密集的行程安排下，接觸了許多國際藻類界的學術同業與廠商，除獲得許多寶貴的資訊與人脈外，並帶回重達 10 多公斤的各類資料、書籍及相關產品，包括世界各國海藻資源現況分析、海藻分類及親緣演化關係最新發展、海岸藻場（MOBA）的規劃及經營、藻類整合養殖系統新觀念與新技術、利用藻類降低大氣二氧化碳新模式、藻類天然化合物抽取技術、藻類對健康及疾病控制的最新發展、應用藻類的新成品…等，得到許多相關的經驗分享與資訊，收穫十分豐富，對筆者所進行的臺灣海藻研究及規劃中的「藻類與生活特展」，均有具體的協助與啟發，並藉由參與國際性活動，實質達到國際交流及建立友誼目的。

關鍵詞： 海藻，國際學術研討會，海藻應用，海藻科學，海藻技術

《目 錄》

壹、考察目的	4
貳、會議時間	5
參、會議地點	5
肆、會議重點	5
伍、會議行程	5
陸、考察紀要與心得	8
柒、建議事項	12
捌、附錄：研討會活動照片集錦	15

壹、考察目的

海藻對人類生活之影響相當深遠，小至我們日常生活所用的牙膏、乳液、面膜、化妝品、洗髮精、冰淇淋、食品罐頭、油漆、照相軟片、果汁、果醬、罐頭食品加工、造紙糊料黏劑、紡織物、釀酒澄清劑、印刷、污水淨化、生物科技研究用之培養基、醫藥打粒、人工縫線、敷料、放射性阻吸物、塑膠代替品、藻纖維紙、人造皮革、防火器材、消炎解熱及抗癌藥物等等都受惠自藻類，我們吃的魚、蝦、蟹、貝類也是直接、間接由藻類餵養長大的。甚至遠自二十多億年前，渾沌之初，藻類就存在，透過其光合作用，將水中氧一點一滴分解出來，改變了大氣成分。現今佔地球面積70%的海洋中，藻類仍是最重要的基礎生產者、開拓者和清潔夫，除了可以製造食物、生產氧氣、淨化水質、沉積碳酸鈣協助造礁之外，也是海洋生物棲息、覓食、交配、避難的最佳場所。海藻產業是全球性的，且不斷有新產品、新技術及新市場被發現。今日，面對全球暖化及能源危機等議題，人類更嘗試由藻類中尋找解決之道。

針對藻類的重要性，由世界各國共同發起成立國際海藻協會 (International Seaweeds Association; ISS)，決定每四年一次定期舉行國際性海藻論壇，作為科學家、技術人員、產業廠商及資源管理間互相溝通的重要橋樑，同時可以展現其最新的發現、了解世界各地新趨勢、建立情誼及發展新的合作關係。今年是 ISS 第 19 屆，由日本海藻協會 (The Japan Seaweed Association; JSA)、日本藻類學會 (The Japanese Society of Phycology; JSP) 及日本海洋生物技術學會 (The Japanese Society of Marine Biotechnology; JSMB) 主辦，於 2007 年 3 月 26 至 4 月 2 日，在日本神戶 (Kobe, Japan) 舉行，主題訂為「海藻：傳統與現代應用之科學和技術」 (Seaweeds: Science and Technology for Traditional and Modern Utilization)，子題包括藻類的分類學、演化學、生態學、水產養殖學、生

態保育、應用產業等議題進行分組討論，共同尋求新的技術與解決方法。日本在海藻養殖及應用之研究有很長久歷史，故會中安排參訪日本的海藻養殖場、海藻加工工廠、野外採集體驗，會議中心並有海藻商品展示及教學活動。臺灣四面環海，是一個海島國家，擁有豐富多樣的海藻資源，筆者長年從事臺灣海藻的生態及分類研究，並曾發表 24 種新記錄種海藻，未來亦正規劃辦理「藻類與生活特展」，面對如此重要的國際性學術研討會，自然不能錯過汲取新知及結交國際友誼的機會，故決定自費前往與會。

貳、會議時間

民國 96 年 03 月 26 日至 04 月 02 日，共計 7 天。

參、會議地點

日本神戶國際會議中心。

肆、會議重點

- 一、探討海藻的分類、演化及地理分佈。
- 二、探討海藻的生態學及生態保育。
- 三、探討海藻水產養殖之新技術及成果分享。
- 四、探討國際海藻應用產業之研究、發展及產業現況。
- 五、海藻科學新知及生物技術分享。
- 六、訪察日本海藻養殖技術及應用發展現況。

伍、會議行程

本次出國期間自民國 96 年 03 月 26 日至 04 月 03 日，共計 8 天，參訪行程如下表：

日期	主要行程	活動項目	地點
96年3月26日	搭機赴日本 神戶	下午至神戶國際會議中心報到及參加研討會歡迎晚宴	神戶國際會議中心
96年3月27日	國際研討會	<p>08:30-09:30 開幕典禮</p> <p>09:30-10:15 專題演講(1):紅藻及褐藻多醣類對健康免疫力影響</p> <p>10:15-10:45 咖啡/茶</p> <p>10:45-12:30 分組專題報告:(1)分類學和形態學 (2)生態及生理學 (3)水產養殖學 (4)利用及應用</p> <p>12:30-13:30 午餐</p> <p>13:30-15:30 迷你座談會:(1)藻場設計規劃 (2)海帶的分類、遺傳工程及演化 (3)海藻繁殖 (4)海藻的天然化合物</p> <p>15:30-16:00 咖啡/茶</p> <p>16:00-17:30 分組專題報告:(5)分類學和形態學 (6)生態及生理學 (7)化學 (8)利用及應用</p> <p>17:45-20:30 研習活動:(1)日本藻類工業簡介 (2)亞洲國家海藻養殖 (3)海藻有用的成分 (4)海藻遺傳基因</p>	神戶國際會議中心

96年3月 28日	國際研討會	08:30-09:15 專題演講(2): 藻類和魚、貝類之整合系統養殖系統 09:15-09:30 咖啡/茶 09:30-11:30 迷你座談會: (5)利用藻類降低大氣二氧化碳 I. (6)東南亞的藻類生物多樣性 (7)藻類資源及養殖之經營管理 (8)藻類的天然化合物 11:30-12:30 海報展 12:30-13:30 午餐 13:30-14:30 海報展 14:30-14:45 咖啡/茶 14:45-16:45 迷你座談會: (9)利用藻類降低大氣二氧化碳 II. (10) ISOYAKE 計畫 (11)藻類養殖及利用 (12)紫菜地區分佈及變異 18:00-20:30 日本櫻花之夜晚宴	神戶國際會議中心
96年3月 29日	參訪產業	分組參觀: (1)日本紫菜 nori 養殖場及處理加工場 (2)日本裙帶菜 wakame 養殖場及加工場 (3)神戶大學研究中心、漁業實驗室 (4)野外海藻採集及標本製作	神戶海藻養殖場及海藻處理加工場參訪
96年3月 30日	國際研討會	08:30-09:15 專題演講(3): 褐藻多樣性及分子演化 09:15-09:30 咖啡/茶 09:30-11:30 迷你座談會: (13)馬尾藻及海帶床之建設及控制方法 (14)藻類整合養殖系統 I. (15)藻類分類及親緣演化關係最新發展 (16)藻類對健康及疾病控制的最新發展 11:30-12:30 海報展 12:30-13:30 午餐 13:30-14:30 海報展 14:30-14:45 咖啡/茶 14:45-16:45 迷你座談會: (17) 藻類遺傳及分子生物技術(18) 藻類整合養殖系統 II.(19) 馬尾藻床之建構及作用 (20)海藻海洋牧場 16:50-17:30 特別演講: 紅藻細胞的運動	神戶國際會議中心

96年3月31日	國際研討會	08:30-09:15 專題演講(4): 加拿大海藻資源、養殖及利用 09:15-09:30 咖啡/茶 09:30-11:30 迷你座談會:(21)海藻植物地理學 (22) 海藻族群及消長模式 (23) 海藻族群結構變遷(24)馬尾藻浮動海藻生物學 11:30-12:30 分組專題報告:(9)分類學和形態學 (10)生態及生理學 (11)化學 (12)利用及應用 12:40-15:00 頒獎及閉幕典禮	神戶國際會議中心
96年4月1日-2日	二日一夜參觀活動	由大會安排參觀神戶、奈良和京都之自然景觀及名勝古蹟，為二日一夜參觀活動。	京都及奈良
96年4月3日	啓程返回台北		

陸、考察紀要與心得

此次 ISS 國際海藻研討會，共有 47 個國家、489 位學者專家及業界共襄盛舉。ISS 的活動安排得十分緊湊，會場就位在日本神戶最大的人工島嶼上的國際會議中心。神戶位大阪西方 30 公里，人口 150 萬，是首都、國際貿易中心及國際港城市，近旁有歷史古城—京都和奈良，同時是日本紫菜、裙帶菜養殖和海藻加工廠的主要城市，在神戶召開國際海藻研討會是相當適當且吸引人的。ISS 主要活動包括為期三天半的研討會，有 40 多場各類主題的討論會、356 篇論文發表、藻類相關產品展售、標本製作教學活動、早午茶會及餐會，會中及會後還有參觀海藻養殖場、海藻加工廠、藻類研究中心、野外採集體験活動、參觀京都奈良歷史古蹟…等活動，同時針對與會之眷屬及陪同人員，安排有神戶簡介、日本茶道、插花、折紙和書法等文化節目，整個研討會活動安排相當地豐富、多元及有趣。

在密集的行程安排下，接觸了許多國際藻類界的學術同業與廠商，除獲得許多寶貴的資訊與人脈外，並帶回重達 10 多公斤的各類資料、書籍及

相關產品，包括世界各國海藻資源現況分析、海藻分類及親緣演化關係最新發展、海岸藻場（MOBA）的規劃及經營、藻類整合養殖系統新觀念與新技術、利用藻類降低大氣二氧化碳新模式、藻類天然化合物抽取技術、藻類對健康及疾病控制的最新發展、應用藻類的新成品…等，得到許多相關的經驗分享與資訊，收穫十分豐富，對於本人臺灣海藻資源調查研究及刻正積極規劃中的「藻類與生活特展」等業務，均有具體的協助與啟發。

其中印象較深刻，並對臺灣未來經濟發展及生態保育較有助益的，分述如下：

1. **整合式養殖系統**（Integrated Aquaculture）：探討如何利用海藻之整合式養殖系統，來提昇魚、蝦、蟹、貝類等水產養殖的產量，同時降低病源及環境污染，此新觀念對國內水產養殖界應有相當助益。
2. **利用藻類降低大氣二氧化碳**：全球暖化，主要是因為近 50 年大量燃燒石化原料，產生二氧化碳導致地球溫室效應。本此研討會，有些學者提出如何利用海藻將大氣中二氧化碳導入大海中；有的調查研究海岸之藻類對大氣中二氧化碳量之影響；有的提出利用海上藻類農場之設置，一方面有效吸收二氧化碳，轉為有用的有機物或成為再生能源（如生質酒精及生質柴油），有助於解決全球暖化及能源短缺危機等問題，一方面吸引海洋生物彙集。
3. **海藻農場或海藻牧場之規劃和經營**：海藻農場之設置，一方面可以收穫海藻，另一方面利用海藻吸引各種海洋生物進駐，有助於海洋生態環境穩定及海洋生物保育。由於臺灣四面環海之有利環境，應好好善用海岸來設立海藻農場，如在人工造礁或海岸工程所用之材質及造型中，遴選有利海藻附著生長者，或特地規劃海藻牧場，以保護海岸及保育海洋資源。

4. **海藻天然化物和醫療保健**：近年研究，已陸續發現海藻含豐富且容易被吸收的植物性蛋白質、20 多種人體必需的氨基酸、礦物質(鈣、鎂、鋅、鐵、鎘、硒、碘…等)，可以補充結構的全營養、調節人體生理機能、幫助完整代謝能力、增加免疫功能，達到抗病強身、清除疲之功能，另外有許多成分，如牛磺酸又有助於脂肪的消化，抑制血液及肝膽固醇的含量增加，對高膽固醇患者有改善作用；凝集素，可以凝集紅血球、抑制腫瘤細胞及激活淋巴細胞，可以利用其辨識醣類的特性，可以用來診斷或追蹤人體內癌細胞的分裂及轉移情形，也可應用於血球分離檢測，藥物載體、免疫抗體的產生及抗癌藥物的醫藥用途上。 γ 亞麻酸可以調節血壓、膽固醇合成、炎症及細胞增生，並且幫助體內褐色脂肪組織代謝，進而達到消除脂肪與多餘體重的效果。藻藍素亦證實能提高淋巴細胞活性，增強抵抗力，保護身體不受癌症、潰瘍、血栓、病毒等疾病的侵襲。臨床研究亦發現，藍藻素可防止腸病毒 71 型、克沙奇 A16 及 A 型流感病毒附著，並可阻止其在細胞內複製，可有效預防腸病毒。藻類纖維有幫助消化、促進廢物排泄及整腸作用，由於海藻纖維進入胃腸後，因吸收水分而膨脹，容易造成飽足感，可避免攝取過多食物，而達到減肥保健的效果。亦發現洋菜及角叉藻聚醣能與膽固醇結合，可以調控血糖量，對心臟及血管的正常規律有幫助，並預防癌症發生。褐藻聚醣，則具有抗凝血、增強吞噬細胞和干擾素之活性，可增強身體的免疫力，進而抗腫瘤及預防癌症發生。針對海藻其各種成分之抽取技術、作用機制、生產藻類保健食品…等，都是當前藻類研究的熱門題目。有些國家甚至成立國家級大計劃研究藻類對人體健康及營養。
5. **廢水處理**：利用藻類吸收工廠廢水之重金屬及二氧化碳，降低環

境污染，並使廢水回收再利用。

6. **生產新能源**：由於藻類生長只要光線、二氧化碳及水，即可生長，生長速度比其他生物快、產量又高、且不需要和陸上作物搶耕種面積，故以藻類來生產氫氣、甲烷、酒精、生質柴油等，是當前熱門議題，同時也為人類未來的新能源開拓了新境界。目前，藻類生質能源要商業化，仍有許多技術及降低成本等問題尚待克服。
7. **生物多樣性及分子研究**：利用新的分子生物技術，為傳統海藻分類系統重新定位，同時用來探討各種海藻之世界地理分佈及追蹤其起源，另方面亦研究海藻種間基因多樣性及歧異度。此次針對生物多樣性的物種有：泰國馬尾藻多樣性、東南亞紫菜多樣性、馬來西亞龍鬚菜科藻類多樣性、菲律賓低潮線藻相多樣性、紅藻膠藻類之形態及生態生理特徵多樣性、海帶 *Incf6* 基因表現、紐西蘭紅藻基因多樣性、中國馬尾藻多樣性、海帶分子分類系統、利用分子研究再檢視 *Saccharina*、紅藻 *Nemastomatales* 親緣關係研究、凹頂藻分類研究、養殖及野生紫菜之基因比較…等研究。
8. **藻類養殖新技術**：目前全世界規模最大藻類養殖國家，主要以日本、中國及韓國為主，新的養殖技術包括品種的篩選（高藻膠含量、抗高溫、抗病力…）、組織培養技術、藻類原生質體培養技術、生長條件研究（光度、溫度、鹽度、營養鹽濃度…）、藻類孢子附著繩子技術及培養環境控制、海上大規模養殖技術、採收自動化、如何克服病害及污染等，以提昇海藻產量及品質。
9. **藻類生態及環境變遷監控**：利用海藻族群組成及產量之變化、海藻和其它海洋生物之間相互關係等研究，調查、監控及探討海洋生態環境變遷。如全球海帶分佈衛星定位研究、北極藻類資源調查、美國佛羅里達州受到外來種海藻入侵之影響、澳洲海藻多樣

性及生物量研究、龍鬚菜光合作用產量和環境條件關係、大規模海藻養殖對海岸環境之衝擊、葡萄牙亞潮帶藻類族群變遷模式研究等。

- 10. 海藻利用及應用：**夏威夷原住民對海藻傳統利用、綠藻石蓴作為九孔養殖餌料效用、印尼海藻工業之發展、用海藻作為鮭魚養殖餌料、紅海膜化學成分之研究、褐藻藻膠之抽取、海藻抗氧化作用、紅藻膠及酵素純化及特性分析、藻類多醣體對血管生成之影響、印度海藻利用之發展、日本海藻森林行銷、利用 FishBase 研究藻類作為草食性魚類餌料之研究、藻類酚類成分抗菌性研究…。

柒、建議事項：

海藻對人類生活非常重要，廣泛利用於食品工業、醫藥用品、水產養殖、園藝肥料、美容用品、基礎研究等。事實上，臺灣四周環海，有豐富海藻資源，然在海藻資源調查研究及資源開發利用上，遠不如日本、韓國、中國大陸等鄰近國家，養殖也多停留在小規模階段，至今臺灣海藻食品及工業用之海藻膠仍然仰賴進口，每年需耗費數千萬美元的外匯購買海藻，顯然國內藻類資源的開發仍有待努力。此次有幸參與 ISS 舉辦之國際海藻研討會，深切的體會海藻科技的發展，應重視海藻科技的研發、合作及創新，以增強臺灣的地理地位及國際競爭力。尤其近年來，全球暖化及能源短缺等議題，迫在眉睫，全世界都在進行如何降低大氣二氧化碳及開發新能源，其中，藻類已被公認是降低大氣二氧化碳及生產生質能源最環保且最有效能的原料，臺灣更應加強海藻研究及資源開發利用。綜合上述心得，建議如下：

1. 加強臺灣海藻資源的調查研究：

一個地區生物誌之完成，是進行生物資源開發利用或生態保育的第

一步，也是所有國家列為最優先的研究主題，臺灣目前海藻之記錄仍多偏於名稱之記載，至今尚未對其所有種類的形態分類、棲息環境、地理分佈及季節消長有一清楚的描述，尤其對一些纖細的、殼狀的、形態不易辨認的種類，或較不易觀察之生育地，大多被忽略。部分種類甚至有同種異名或同名異種之疑，尚待訂正。未來期待臺灣將有更完整「臺灣海藻誌」之完成，以幫助有意研究海藻的人士去開發、利用這些美麗又實用的植物，進而珍惜及保育大地所賜給我們的無價寶藏。

2. 建立海藻農場，開發海藻資源：

海藻農場之設置，一方面可以收獲海藻，另一方面利用海藻吸引各種海洋生物進駐，有助於海洋生態環境穩定及海洋生物保育。由於臺灣四面環海之有利環境，應好好善用海岸來設立海藻農場，如在人工造礁或海岸工程所用之材質及造型中，遴選有利海藻附著生長者，或特地規劃海藻牧場，以保護海岸及保育海洋資源。

3. 增強藻類養殖新技術：

增強新的養殖技術，包括品種的篩選（高藻膠含量、抗高溫、抗病力…）、組織培養技術、藻類原生質體培養技術、培養環境控制、海上大規模養殖技術、採收自動化、克服病害及污染等，以提昇海藻產量及品質。

4. 加強海藻天然化合物之研究及開發：

藻類在生技及醫療等方面之應用日漸重要，國人應加強臺灣本土海藻資源之各種成分，進行調查、研究及分析，另一方面在抽取技術提昇、作用機制研發、醫藥保健食品開發…等，都有助於提昇臺灣的競爭力。

5. 發展整合式養殖系統，改善臺灣水產養殖：

此次研討會已確認海藻之整合式養殖系統，有助於提昇魚、蝦、蟹、貝類等水產養殖的產量，同時可以降低病源及環境污染，此新觀念對國內水產養殖界有相當助益。

6. 利用藻類進行廢水處理及環境監控：

利用藻類吸收工廠廢水之重金屬及二氧化碳，降低環境污染，並使廢水回收再利用。另一方面，利用海藻族群組成及產量之變化、海藻和其它海洋生物之間相互關係等研究，調查、監控及探討海洋生態環境變遷。

捌、附錄：研討會活動照片集錦



國際海藻研討會開幕式



和大陸海藻學者歡聚一堂



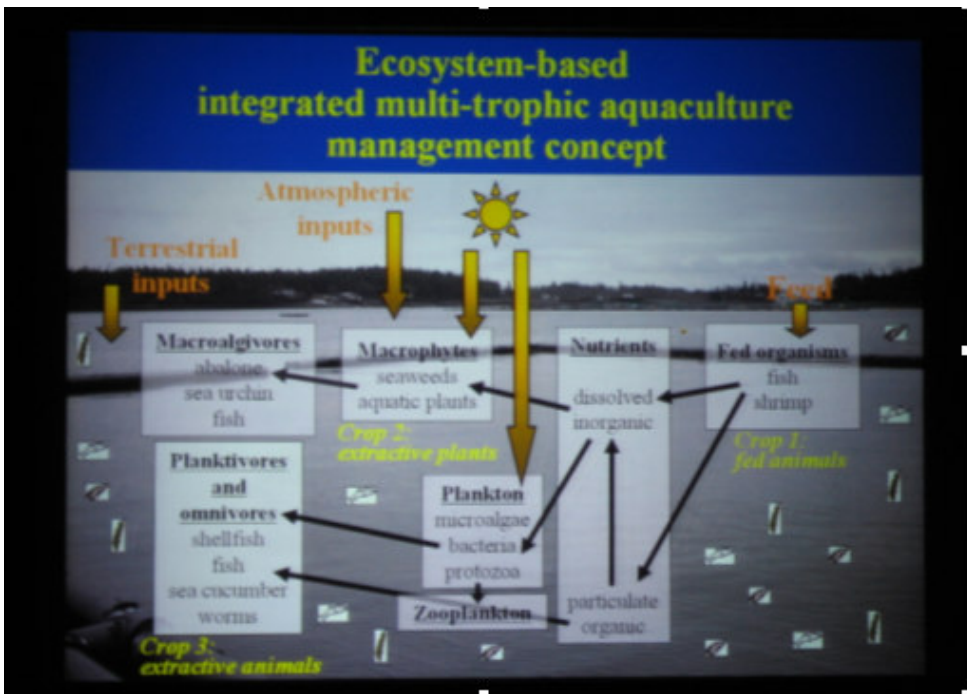
日本櫻花之夜文化表演節目



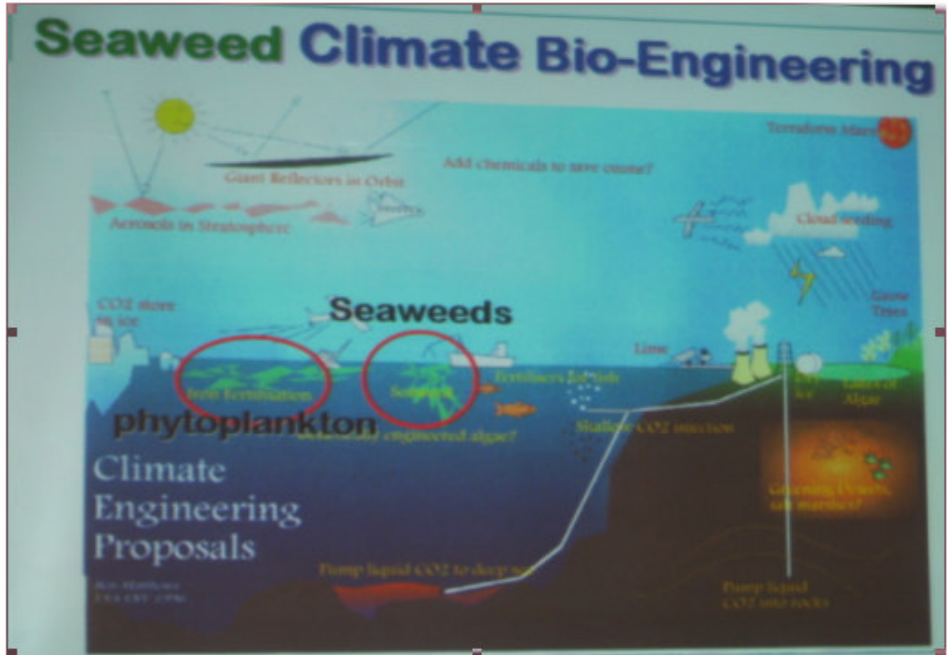
「整合式養殖系統」專題演講



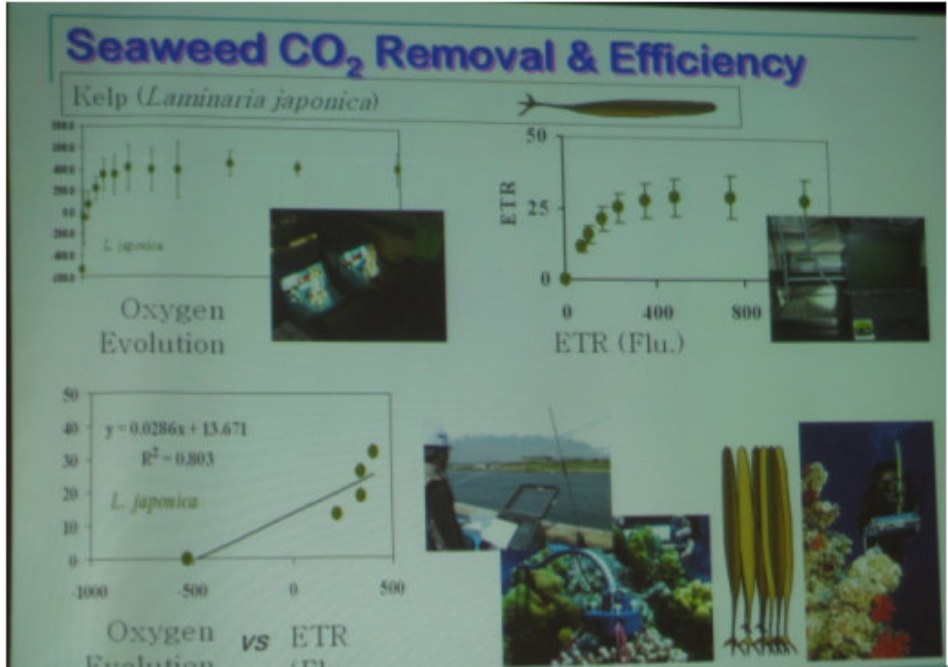
「整合式養殖系統」介紹



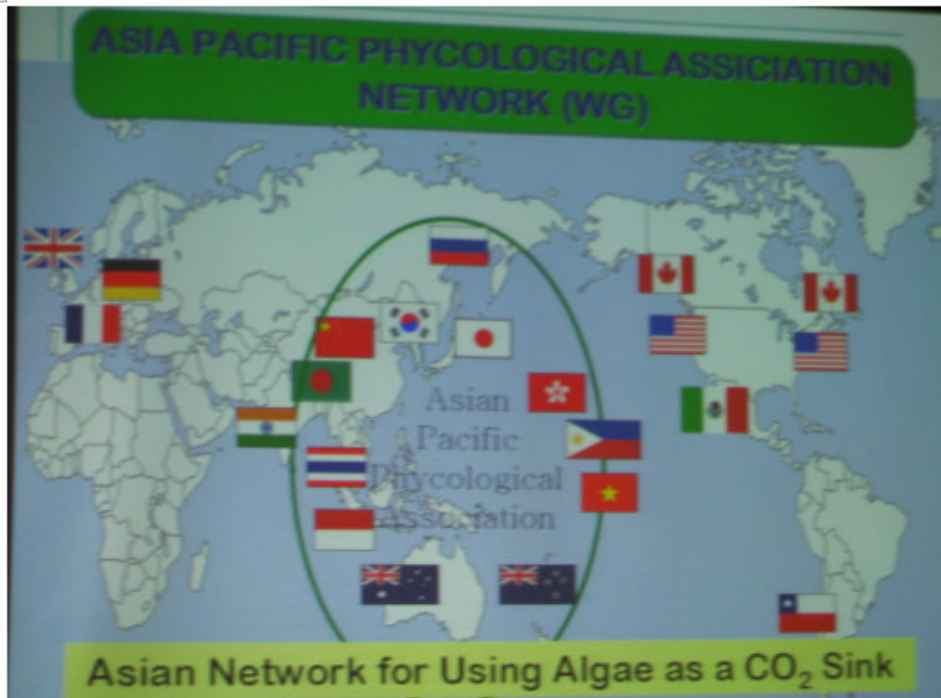
「整合式養殖系統」介紹



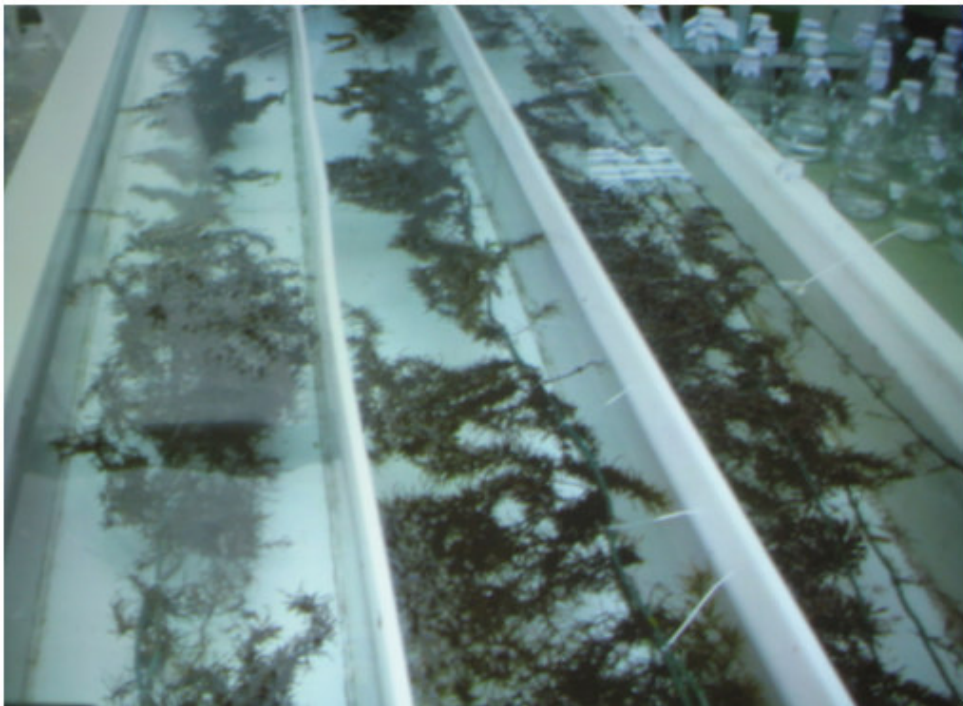
利用藻類降低大氣二氧化碳



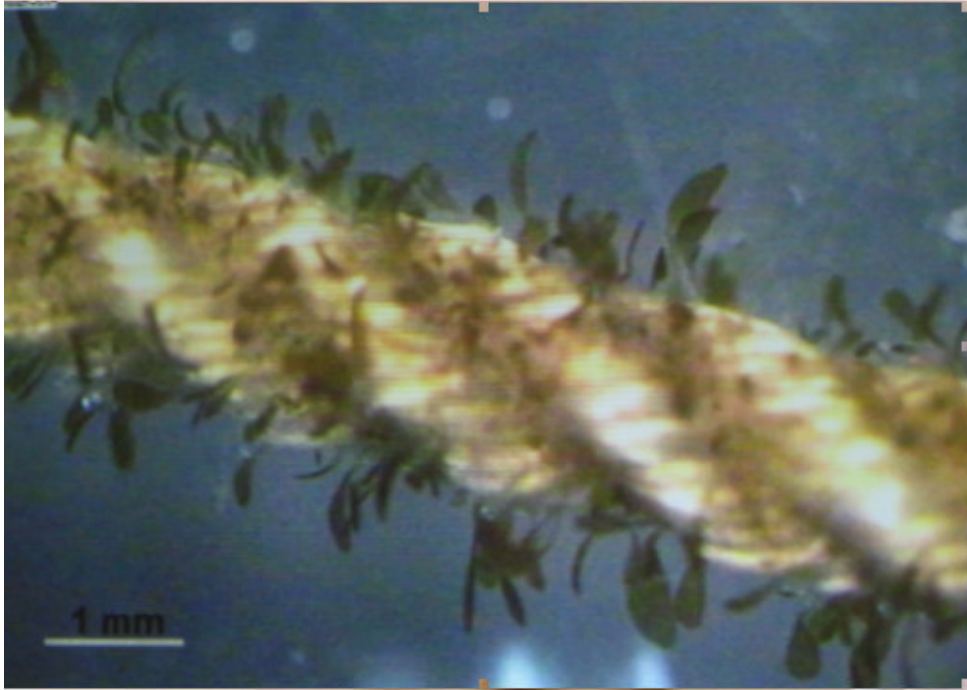
藻類去除二氧化碳效率



亞太國家聯盟共同抵抗全球暖化



海藻室內培養



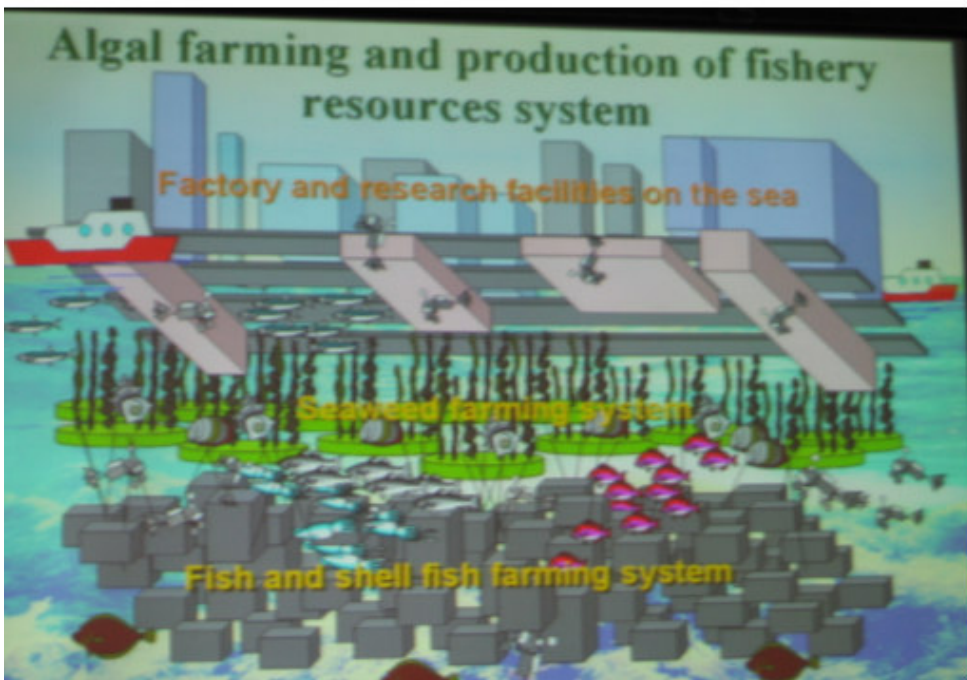
藻類小苗附繩上



掛網養殖海藻











日本海藻牧場計畫



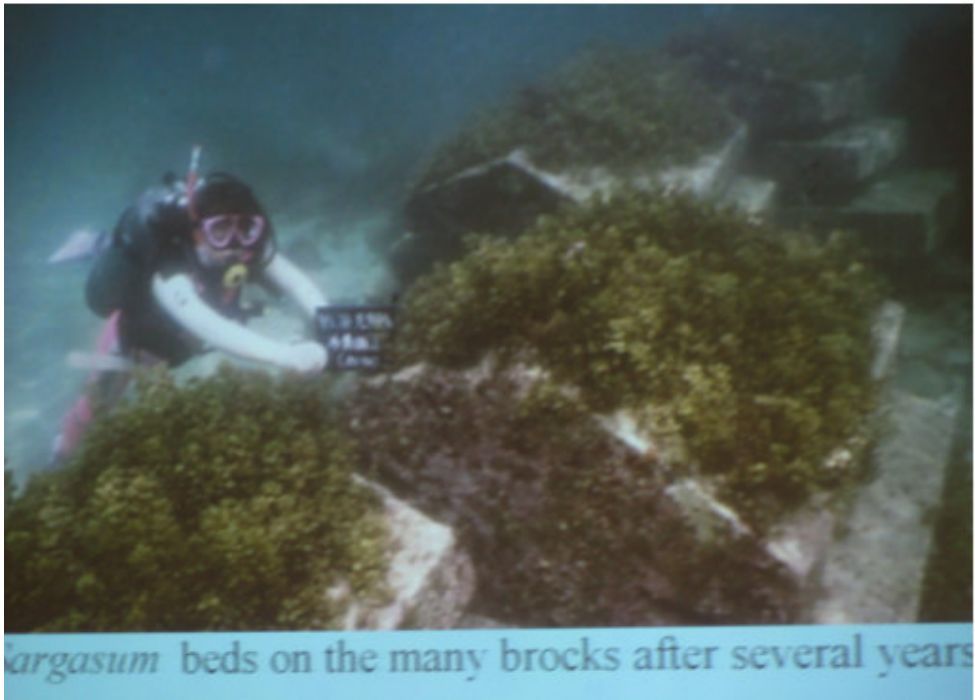
日本人工海藻牧場



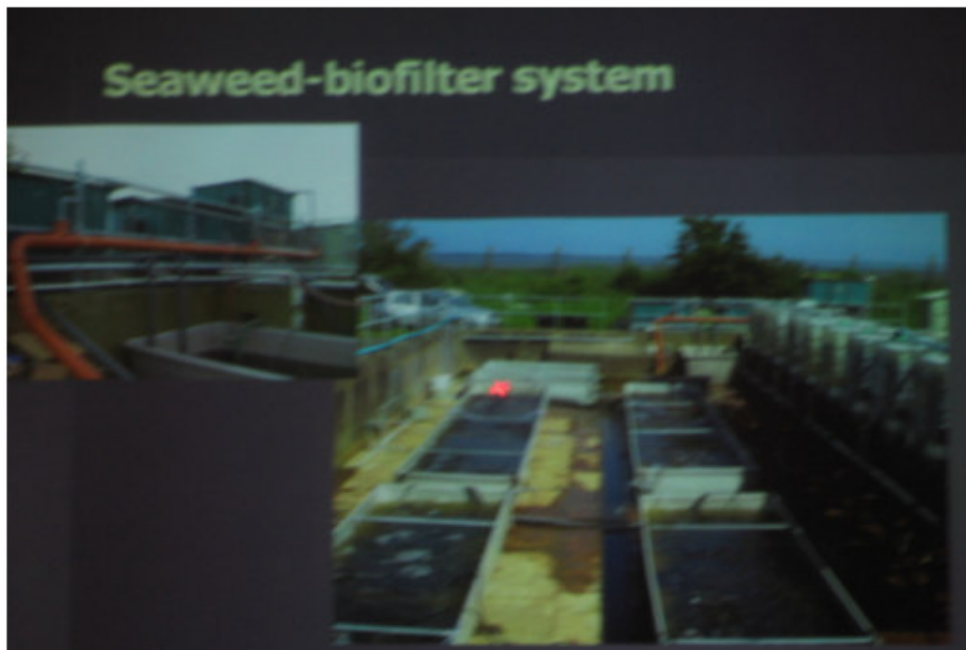
韓國海藻養殖

ISSUE	RESULTS	CONCLUSIONS
  Toxic phytoplankton	Mussels are seasonally "hot" - not uncommon	<ul style="list-style-type: none"> - Year round testing - HACCP protocols - Harvest schedule
  Therapeutants	Sea Lice treatments and antibiotics Not detected	<ul style="list-style-type: none"> - Regular checks
  Bacteria	Birds at harvesting of fish 5 marginal cases	<ul style="list-style-type: none"> - HACCP protocols - Regular checks
  Metals & POPs	Below regulatory limits	<ul style="list-style-type: none"> - Regular checks

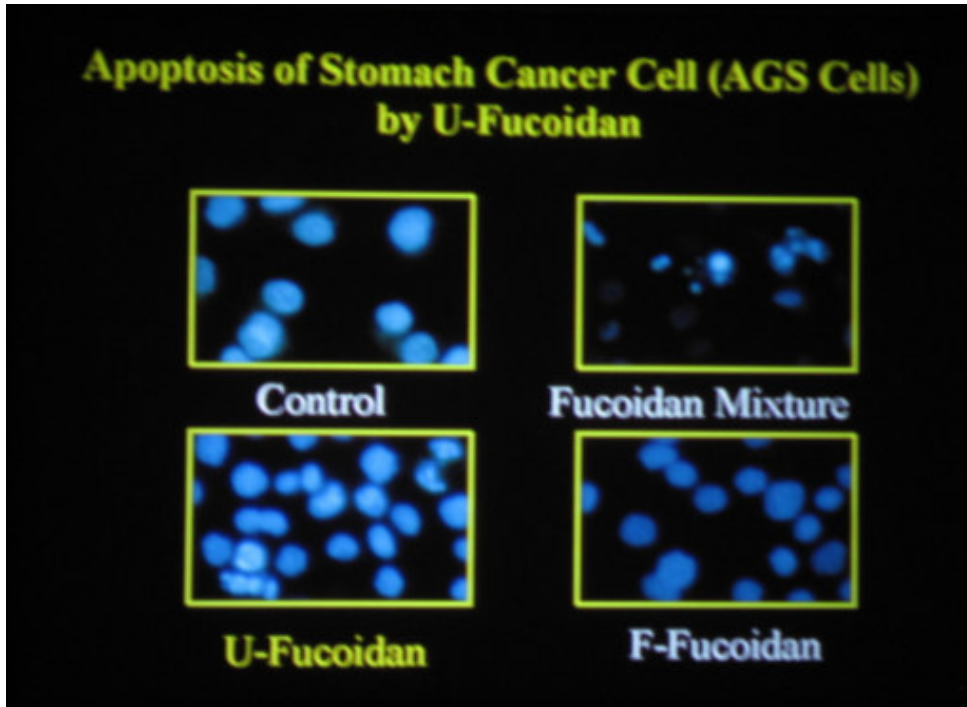
海藻養殖有關病害問題



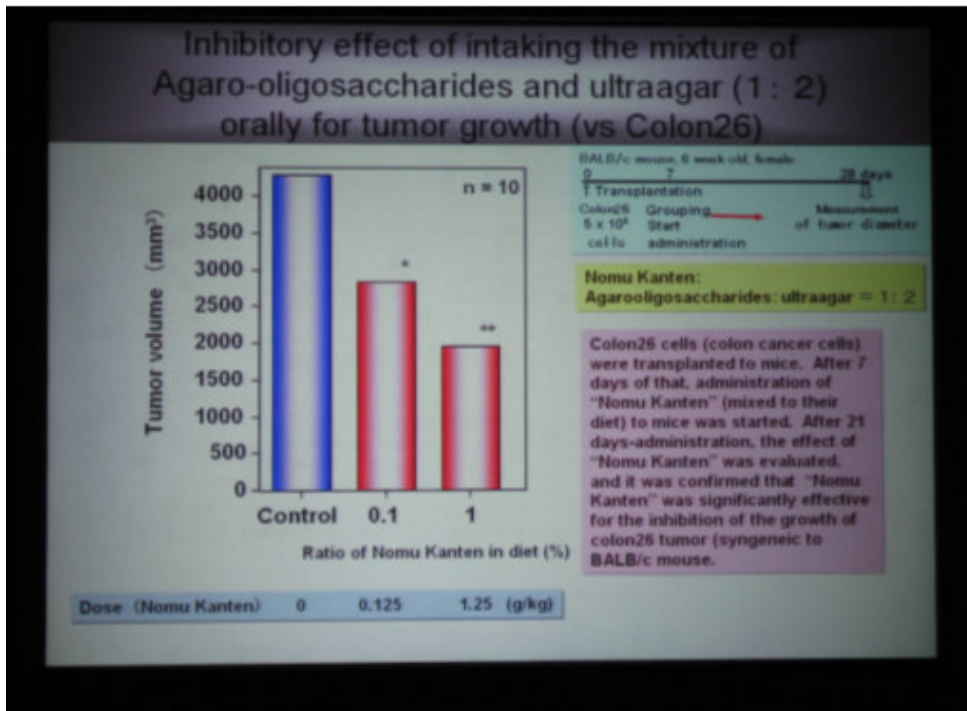
利用人工魚礁復育海藻農場



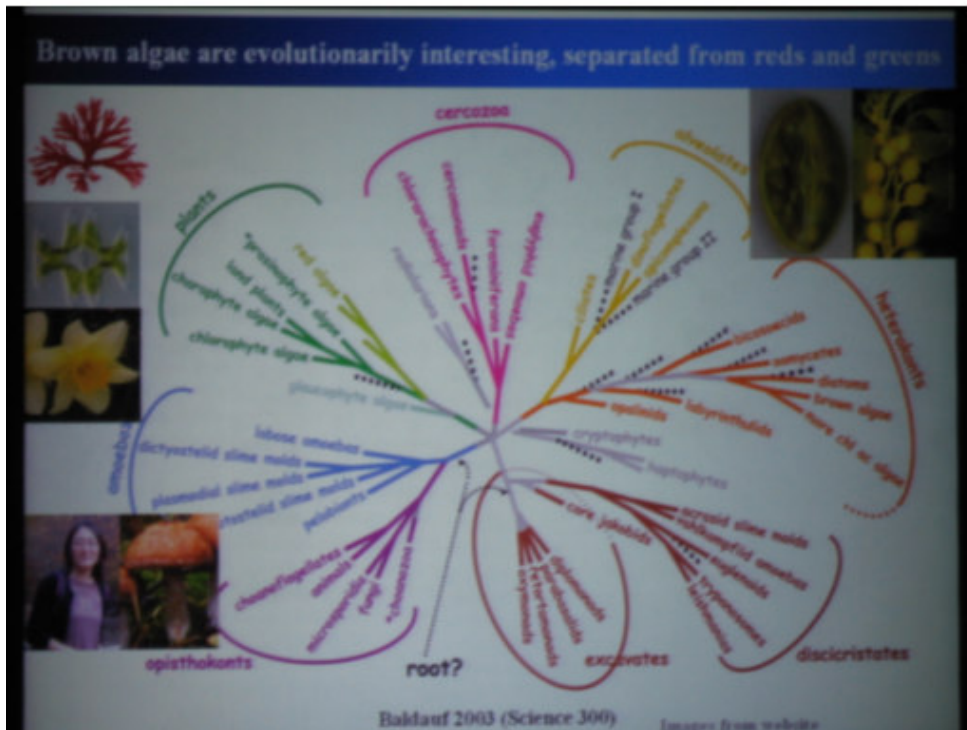
利用海藻進行廢水處理



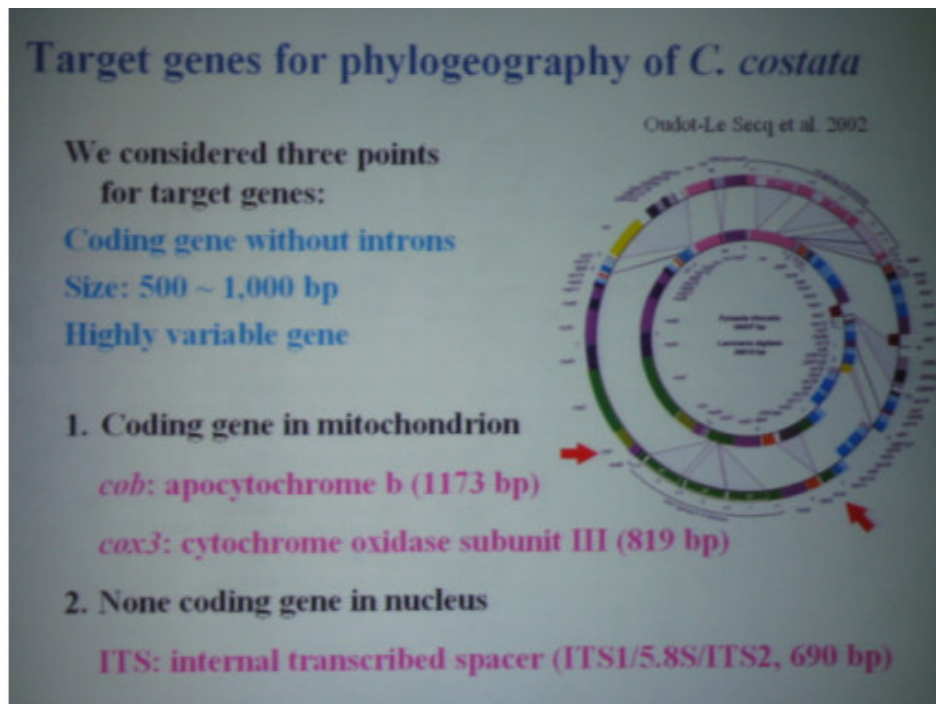
褐藻 Fucoidan 有抗癌功能



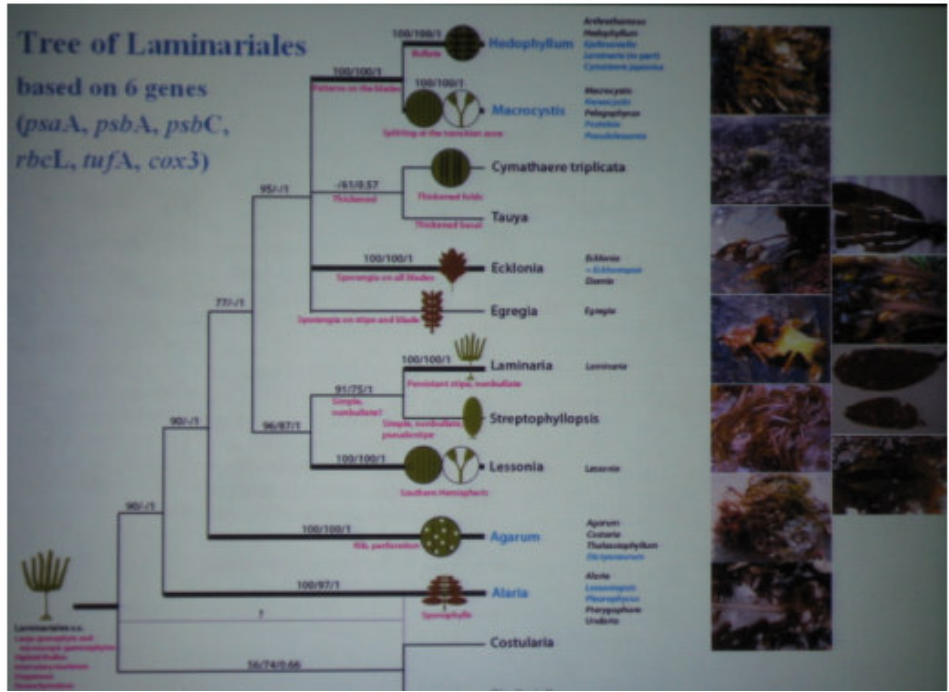
紅藻膠抗腫瘤功能



藻類分子分類研究



藻類基因工程



利用分子研究海帶分類系統



各種藻膠之應用



利用海藻保養美容



藻類食品展售



藻類抽出物展售



藻類活體小水族缸展售



海藻醤油



利用藻酸製作人工魚卵



各種藻酸人工魚卵



藻膠之應用



藻類標本藝術創作



藻類標本藝術創作



藻類標本藝術創作



藻類標本教作



藻類標本教學老師



參觀紫菜養殖場採收



利用貝殼培養紫菜絲狀體



日本洋菜工廠



日本海帶養殖