



財團法人食品工業發展研究所

## 生物資源保存及研究簡訊

第24卷第3期

中華民國100年9月發行

補助單位：經濟部技術處 / 執行單位：財團法人食品工業發展研究所

### 本期內容

#### 中心新聞 1

◎本所生資中心參加全球生物資源中心網絡生物保全工作會議並參訪荷蘭CBS菌種中心及食品谷

#### 研發成果 2

◎國際合作

I. GBRCN 計畫合作成員

II. 簡介全球生物資源中心網絡 (GBRCN)

III. 加入StrainInfo MCL生物資源資料交換計劃

#### 知識專欄 8

◎生物多樣性資訊分享技術之發展

## 本所生資中心參加全球生物資源中心網絡生物保全工作會議並參訪荷蘭CBS菌種中心及食品谷



▲ 本中心同仁參訪荷蘭食品谷與東荷蘭政府派駐食品谷的 Mr. Jurgens Sonneborn(左一)及食品谷國際關係主任 Dr. Anne Mensink(右一)合影。(圖：生資中心陳玉芬管理師提供)

本中心袁國芳主任、劉桂郁研究員及陳玉芬管理師一行於今年八、九月間赴荷蘭，參加全球生物資源中心網絡 (Global Biological Resource Center Network, GBRCN) 試行計畫的生物保全工作會議 (詳如後頁)，並參訪荷蘭 CBS 菌種中心及食品谷 (Food Valley)。

食品谷是荷蘭的農業與食品產業群聚，位於荷蘭中部的瓦寧罕 (Wageningen) 地區，聚集了瓦寧罕大學及研究中心 (Wageningen University & Research Center, WUR) 及許多食品研究機構與跨國企業，成功地促成產學研合作。本次參訪在東荷蘭政府派駐食品谷的 Mr. Jurgens Sonneborn 與食品谷的國際關係主任 Dr. Anne Mensink 的說明下，特別就 Top Institute Food & Nutrition 研發聯盟進行了解。該聯盟參與廠商均為跨國食品企業，運作經費來自荷蘭經濟部的補助以及參與廠商的資金；研究主題由參與廠商共同選定，進行有助於食品產業創新的基礎研究；該計畫並建立機制以促成跨國及與中小企業合作，將計畫產出的基礎研究成果轉譯為食品產業的實用技術。本中心將持續注意該計畫之發展，希望促成本中心或我國廠商之參與。

本次食品谷的行程，感謝荷蘭外商投資局等單位的協助，得以進一步拜訪 WUR Food & Biobased Research 的 Gerrit Eggink 教授，以及進駐廠商 DSM 公司的代表。在討論過程中，彼此互相了解研發方向與成果，並就未來可能的合作方向交換意見。

(文：生資中心 陳玉芬 管理師)

## BCRC 成為 GBRCN 計畫合作成員

生資中心／管理師  
陳玉芬

### I. BCRC 成為 GBRCN 計畫合作成員

本中心於 2010 年起積極支持全球生物資源中心網絡 (Global Biological Resource Center Network, GBRCN) 試行計畫 (以下簡稱 GBRCN 計畫) 並參與相關活動。首先，於 2010 年 2 月派員赴德國，參加 GBRCN 計畫會議，於會議中簡報介紹台灣生物資源中心的活動，並表達本中心加入 GBRCN 的意願。其次，同年 6 月爭取經濟部技術處及本中心所隸屬之財團法人食品工業發展研究所 (以下簡稱食品所) 之支持，由處長及所長分別出具信函，予 GBRCN 計畫經費來源的德國聯邦教育及研究部 (BMBF)，表達對 GBRCN 計畫以及本中心參與計畫的支持。隨後，派員於 2010 年 8 月赴北京參加 GBRCN 亞洲工作會議 (workshop)，於會議中簡報介紹本中心的加值與服務平台。

經過積極參與及計畫經費的爭取，本中心 (由食品所代表) 與 GBRCN 秘書處 (由德國 DSMZ 菌種中心代表) 於今年 5 月簽訂合作契約，使本中心成為 GBRCN 合作成員 (Cooperating Partner)。GBRCN 計畫於 2009 年開始執行，當時共 16 個單位參加計畫，計畫成員包括全球各地的重要菌種中

心及相關組織，並持續徵求各國生物資源中心參與。自 2009 年 GBRCN 計畫成立以來，本中心成為第一個計畫的合作成員。

依據合作契約，本中心將 (一) 提出 OECD Best Practice Guidelines for BRCs (2007，以下簡稱 BPG) 導入自評報告，(二) 參與 GBRCN 制度建置，例如參與生物安全與保全行為準則建立。本中心希望藉由參加計畫，透過參與 GBRCN 制度建置，將我國規範納入制度設計考量。同時，藉由 BPG 之導入評估，為生資中心加入 GBRCN 會員作準備。長期而言，希望透過參加 GBRCN 平台，以提高國人與其他國家交換生物資源之效率。



▲ 本中心袁國芳主任 (中 2)、劉桂郁研究員 (中 3) 及陳玉芬管理師 (中 1) 參加 GBRCN 生物保全工作會議

(圖：生資中心 陳玉芬管理師 提供)

### II. GBRCN 生物保全工作會議

繼合作契約簽訂後，本中心與 GBRCN 計畫保持合作，包括派員參加生物保全工作會議 (Workshop on Biosecurity)。該會議於 2011 年 9 月 1-2 日在荷蘭烏特勒支 (Utrecht) 舉辦，目的在於 (一) 就「生物資源中心生物保全行為準則」 (Biosecurity Code of Conduct for BRCs，以下簡稱 CoC) 之內容取得共識，並推動落實於 GBRCN 成員。以及 (二) 就各國法規與 BPG 中，與生物保全相關規定，評估其可行性 (Practicalities)，並進行經驗交流。

#### (一) 生物資源中心生物保全行為準則

微生物等生物材料存在各種應用的潛力，對於兼具有益及有害雙重用途 (dual-use) 的生物材料，潛藏了用於生物恐怖活動的可能危機。如何減少生物材料被不當利用，生物保全 (Biosecurity) 成為近年來廣泛重視的議題。BPG 所定義之生物保全係指機構及個人的保全措施或程序，用以確保生物資源中心的病原菌 (或其部分)、可

產生毒素的生物體、以及毒素，避免發生遺失、被竊、誤用、移轉或故意釋出等情事。

BPG設有專章討論生物保全，其中許多要求，現在若要落實於生物資源中心將有很高的困難度。爲此，GBRCN計畫採取逐步落實的方式，先以CoC訂定現階段的行爲準則，選擇最基本的事項，作爲優先推動的重點，並積極進行認知的提升。規劃上，GBRCN成員必須受到CoC的拘束。爲確保執行的彈性，CoC刻意以原則性的文字規範，內容較BPG更爲抽象，允許GBRCN成員有較多的解釋空間。CoC的文字與內容於該會議確認完成，其中包含7項準則(摘錄如下)：

1. 生物風險管理：整合管理並提供足夠的資源與權責；
2. 意識提升：致力於教育訓練提高認知(包括單位外相關人員的認知)；
3. 不當利用通報：鼓勵通報並保護通報人員；
4. 內外部通訊：避免資訊被未經授權者取得；
5. 研究與知識分享：申請及執行研究計畫應評估可能的有害用途，並減少有害知識分享的風險；
6. 取得管制：確保雙重用途生物材料獲得管制；
7. 分讓與運送：篩選受分讓者、運送者並依法進行輸出管制。

## (二) 落實方法

就實務面而言，會議中就微生物風險分級(risk assessment)等議題的落實方法進行了意見交換。其中，德國DSMZ負責生物保全的Dunja Martine提出了相當有啓發意義的方案。她建議可利用ISO 31000風險管理標準，及HACCP危害分析重要管制點的手法，進行微生物風險分級，並透過持續改善的管理系統，隨著經驗與資料的累積，逐步漸進使風險分級日趨完善。與會者就普遍存在的難題提出討論，例如，就一個從土壤中分離的新種微生物而言，研究人員對它的了解極其有限(例如只知道分離環境)，是否仍能進行風險分級。她認爲，生物資源中心仍可利用當時可得的知識(state of the art)，以及所知的資訊(例如分離環境)進行分級，日後若有資訊更新(例如發現該新種有致病性)再重新調整分級。相較於對一個完美分級系統的遙不可及的期待，這樣的建議大大提高執行的可行性。

## (三) 未來工作

該會議決定成立輸出管制的工作小組(working group)，於會後接續討論微生物輸出管制的執行方案，本中心也派員加入該工作小組。未來本中心將藉由參與GBRCN相關工作，與其他國家菌種中心建立合作關係。

# 簡介全球生物資源中心 網絡(GBRCN)

生資中心／副研究員  
陳思齊

## I. 前言

本所生資中心爲促進國際合作之推廣，參加由多國菌種中心合作執行的全球生物資源中心網絡(GBRCN)試行計畫，參與GBRCN制度建置，將我國規範納入制度設計考量，並與其他菌種中心進行經驗交流。同時，爲生資中心加入會員做準備，未來GBRCN正式運作後，預期可提高國人與其他國家交換生物資源之效率。爲增加各界對GBRCN之認識，特徵得GBRCN試行計畫秘書處之同意，針對其發行文件“GBRCN: A Demonstration Project, An initial focus on microorganisms”主要內容進行中文翻譯，整理如下文。

## II. 微生物之異地保存與應用

經濟合作暨發展組織(OECD)於2009年公開的報告「至2030年的生物經濟：政策規劃」中強調，生物科技可望對於多種產品與服務提供增值效果，即所謂的「生物經濟」，其規模於2030年時將可達工業產值的三分之一。而微生物具有多重用途，包括生產藥用、食用或其他用途之天然物(如藥物、酵素或代謝產物)，以及廢棄物之堆肥、生物復育或減毒處理；亦可應用於檢驗、藥物確效、生物農藥、疫苗生產等。可見微生物不僅是解決許多問題的先驅，也可能是更多待解問題的潛在解答。是以菌種中心與生物資源中心將於此間扮演重要角色。

菌種中心存在已超過100年，其目標爲確保微生物基因庫，供生命科學研究，以持續探索微生物特性與新產物，並應用於醫藥、營養與農業領域。生物探勘則以發現生物活體之新性質與新化合物爲目標，並以全球爲探勘範圍。基因體

學、蛋白質體學與代謝體學的發展，結合微陣列技術加速生物探勘的產出，促進多種微生物新種的發現。從這些新種中發掘具有代表性的微生物，加以保存以供未來使用，將十分重要，若一特定菌種佚失，要再由其天然棲地重新分離回復收存將十分困難，甚或在實務面上是不可能達成的。

### III. 全球性架構之需求

#### 1. 為何要建立全球生物資源中心網絡？

單一菌種中心的收藏絕不可能涵蓋所有生物體及其資料，因此維繫生物多樣性的複雜工作必須以分工方式才有可能達成。生物資源中心間的網絡合作可把重要的效能聚焦在單一議題的處理，使得科學社群與生物資源中心在面臨當前挑戰時，能驅動創新能力，並提高成功的機率。

GBRCN可在以下範疇促進微生物多樣性的利用：

- 以提供全球性問題解決方案的方式支持生物經濟，例如針對氣候變遷、健康、糧食安全以及緩解貧窮等問題。
- 協助政府達成國際公約與法律之承諾，例如生物安全/生物保全/與生物危害之挑戰，生物多樣性公約下惠益共享架構之推動，以及提供科學發展的基礎政策。
- 協助科學社群在生物多樣性所涵蓋的範圍內符合法律的要求，填補各學門間之知識鴻溝，並保障對研發之投資。
- 協助生物資源中心跟進新技術發展，達到研究所需之品

質要求，供應認證菌株及檢驗級與品管級標準生物材料，發展全球科研通用的研究方法與協調實驗程序，並調和研發需求與法規要求。

- 藉由協調實驗程序以提升收集由實驗室持有活體生物資源之效益
- 提供與其他學門相關資料相結合之優質重要資訊，俾使於利用現代化互動工具進行資料探勘時，得以激發產生創新概念。

#### 2. 為何需要另一個網絡？

當今多數的菌種中心聯盟大都屬於科學或技術組織，僅僅作為討論技術的平台。制定統一政策以作為持續提供品質穩定之優良材料的基礎，則非此類組織的宗旨。舉例來說，各會員間往往沒有材料流通的合作機制。

GBRCN的目標在於由參與的官方或非政府組織成員合作建立一個可長期運作的架構，並設定相關的任務與目標，以連結當前創新研發之需求。在此架構下，使用者可更有效地提出需求，其參與可協助這全球性合作產生最大的效益。

### IV. GBRCN 試行計畫

德國聯邦教育研究部 (The German Federal Ministry of Education and Research, BMBF) 先前已成立一個小型秘書處統籌多項活動，以驗證「全球生物資源中心網絡」概念。其後「OECD生物科技工作小組」接續上述工作，以檢驗將生物資源中心作為生命科學與生物技術之科技關鍵設施的成果。

GBRCN試行計畫秘書處統籌來自世界各地十五個國家在微生物領域的候選生物資源中心所舉辦的多項活動，以宣導下列事項：

- 建立與現有組織性質不同的網絡
- 建立由獨立第三人執行「OECD生物資源中心最佳操作規範」查核機制
- 以有計畫的活動說明GBRCN組織架構與管理機制之建立策略，以及秘書處之組織與功能

活體微生物材料的合法性收集、分讓與使用等問題的複雜性，需要有合作與分享機制加以界定，秘書處將負責協同整合現有措施與網絡，以避免成員間重複進行整合的浪費。目前GBRCN已與多個對象建立合作關係，如全球性的世界菌種中心聯盟(WFCC)，以及如歐洲菌種中心組織(ECCO)與亞洲微生物論壇(ACM)等區域性組織。

### V. 全球生物資源中心網絡之目標

#### 1. GBRCN

GBRCN的合作計畫將提供下列服務：

- 提供生物資源及其資訊的迅速合法取得管道網絡，以支持生物經濟之發展
- 就各項服務與支援項目提供各種必要的使用者界面，無論使用者身分為政府、監管機構、研究單位、教育單位或生物產業
- 協助優質生物材料之維持與供應的合作設施
- 符合最佳操作規範的通用操

- 作程序，以減少使用者混淆
- 踐行符合公認生物安全及生物保全原則之協同機制
  - 踐行符合公認所有權歸屬與智慧財產權管理原則之協同機制，以符合國際與內國法規規定
  - 生物材料與資料交換之通用準則
  - 統整實驗室持有活體生物材料之收存處理方式，以促進材料利用的國際推廣
  - 建構保存能力之機制，供成員採行
  - 一個共享的解決方案，以面對將微生物資源提供予科研使用過程的關鍵挑戰

## 2. 管理架構

目前的工作主要朝下列方向進行：

- 與支持GBRCN計畫之各國政府簽訂合作備忘錄(MOU)，內容包括：
  - 建立包含理事會的管理架構，其權限涵蓋合作備忘錄之簽署以及科學與法律諮詢委員會
  - 建立包含材料種類與來源國選擇機制之內部管理架構
  - 可長期運作之機制
- 各成員(菌種中心或生物資源中心)間之協議：
  - 建立成員參加與退出機
  - 建立促進生物材料、資料與技術共享之機制
  - 核心業務的統合與聚焦
  - 成員資格條件清單

由政府制訂促進達成此項工作之政策是必要的。我們目前需要促成一份成文協議以建

立生物材料與資料之管理與交換機制，用以促進生物知識經濟的發展遠景。

## 3. 運作架構

為完成GBRCN的工作，運作架構的建立是必要的。這個架構必須包含遺傳材料的取得、利用與分讓政策，以及促進生物技術發展之政策。

適法且具凝聚力的近用政策，可大幅改善研發環境，但許多國家欠缺整體規劃。為使GBRCN發揮功效，各參與國應有明確的遺傳資源異地保存與利用政策。政府應聯繫利益相關者，建立一個可使政府、政策規劃者與使用者均擁有平等機會以公平競爭的運作場域。

GBRCN可協助建立可行的規範，俾使生物科技成為生物經濟助力，並活化生物資源中心資源之利用，以提供當今全球性問題的解決方案。

## 4. 成員

GBRCN之架構將設有理事會，理事會將主導GBRCN之行動與發展。理事會成員之資格為該國政府同意GBRCN規範且簽署MOU，而該國之生物資源中心亦已為GBRCN成員者。GBRCN成員以生物資源中心為限，且需簽約同意遵守GBRCN成員規章，並踐行最佳操作規範與GBRCN準則。尚未完全滿足最佳操作規範需求，但有意進行合作的菌種中心，也可以合作伙伴之身分協力達成目標。秘書處則將為所有成員之代表，負責統籌各項活動與業務。此項架構將於試行計畫過程中建立起來，但將會需要政府的參與及指導。

## 5. 能力建構

有計畫的專業能力建構，

將可用以管理由菌種中心轉為生物資源中心的轉型過程。

2000年至今，有超過15000種細菌與真菌新種被記錄，並且需要保存的容量。保存需求量增加的原因，主要是新發現的微生物種內差異顯著增加；由不同環境所分離出來的微生物品種，亦需分別保存。沒有任何一個菌種中心得以單獨處理這些增加的寄存量，因而GBRCN必須確保上述任務妥善分工，並且使研究社群可取用這些微生物。

生物材料在驗證實驗數據上扮演關鍵的角色，但研究文獻中往往充滿了無法被驗證的資料，其原因在於無法取得該生物材料，或實驗使用的生物材料已經變質。生物資源中心鼓勵生物材料的適時寄存，使其得以提供可信賴的生物材料，以作為實驗數據憑證。此外，生物資源中心亦將保證提供可作為基準的參考菌株，供確認及進一步研究之用，以保障資助機構之投資效益。

## 6. 踐行最佳操作規範

GBRCN試行計畫正與認證機構一同審核獨立評估機制之選項，以制訂最適合踐行OECD最佳操作規範之國際機制，並認此為具急迫性的事務。

GBRCN最終將建立一個公開給各生物資源中心的系統，其效用包含確保能取得優質生物材料與其資訊，而現有可作為踐行OECD最佳操作規範的選項如下：

- GBRCN的合作或附屬菌種中心
- GBRCN正式成員之候選者
- 已達成下列門檻者；生物資

源中心的ABC：

- 生物材料的鑑定程序 (Authentication)
- 保存的最佳操作規範 (Best practice)
- 經確認驗證的資訊 (Conformed, validated information)
- 施行標準驗證程序，如 ISO 9001 標準，或是由 AFNOR 所推動的法國 NF569-900 這類國家標準的生物資源中心。
- 已被認可符合標準要求之生物資源中心，該標準內容不僅涵蓋管理，也包含專業操作能力之考核。

此網絡的成員資格係以操作規範的查核驗證程序為基礎。實際上踐行 OECD 優良操作規範，即足以確保提供優質生物材料與資訊。GBRCN 試行計畫將提出經各國認可的查核驗證機制，以作為解決方案。經評估後，生物資源中心可藉由踐行 OECD 優良操作規範，補足相關國際或國家標準規範可能欠缺之處，且可避免無謂的重複作業與支出。

## VI. 建議

### 1. 應以相關的建構計畫支援菌種中心轉型成為生物資源中心，此舉亦可促進網絡之建立

這項工作應有計畫地逐步進行。以日本、中國與巴西將菌種中心轉型為生物資源中心為例，各國政府應支援國家生物資源中心的發展。GBRCN 應提供通用規範以促成此程序的進行。

### 2. 全球生物資源網絡試行計畫應擴大範圍，且應鼓勵生物資源中心加入

應擴大建立網絡架構，擴展現行 GBRCN 試行計畫的有限規模，以供更多的生物資源中心加入 GBRCN。

### 3. 各國政府應持續投資 (現有與新設的) 生物資源中心之發展

對促使生物資源中心建立適當的營運規劃以及優質產品之供應，以鞏固研究發展而言，適當的投資是必要的。

### 4. GBRCN 將統籌建立合法運作架構與提供必要的資訊系統；GBRCN 需要額外人員，特別是核心的統籌秘書處

GBRCN 試行計畫應呈現以下的概念與運作模式：

- 可提供材料與其相關資訊的 GBRCN 入口網站
- 可供使用者選取寄送物件，以及提昇顧客滿意度之使用者界面
- 通用的操作方法與程序，以符合最佳操作規範，並減少使用者混淆
- 品管與文件化的適當機制
- 經過統合的運作架構
- 統合各中心意見，以增進在國際組織中提議的效果
- 利用電子化學習 (e-learning) 工具的全球能力建構計畫
- 資料運用升級，包含分子與代謝資料之加強
- 填補各中心在產品與服務上之差距，並發展新的解決方案

- 合作研究計畫
- 發展可支持生物資源中心永續經營的通用業務規畫
- 對生物安全及生物保全管控機制之建立與改進提供建議

## 致謝

本文為 GBRCN 試行計畫秘書處發行文件 GBRCN: A Demonstration Project, An initial focus on microorganisms 之中文節譯本，感謝 GBRCN 計畫試行秘書處授權本中心翻譯使用。

# 加入StrainInfo MCL生物資源資料交換計劃

生資中心／副研究員  
邱祖培

## I. 前言

為促進各國際生物資源保存中心的資料交流，讓更多相關的研究人員與產業能夠成功地應用到所需的生物資源，進而帶動學術與產業的發展，食品所生物資源保存及研究中心已加入StrainInfo所執行的MCL (Microbiological Common Language)國際生物資源中心資料交換計畫，與世界各著名之生物資源保存中心進行生物資源資料的交流、整合與公開分享。

## II. 計畫背景

StrainInfo為比利時Ghent大學於2007年春天所發表的系統，其目的是整合國際各生物資源中心之保存資料。生物資源的資料是散佈在世界各地的資源保存中心，研究人員無法由單一入口便利地找尋到相關的資訊，因此，StrainInfo致力

於整合國際各生物資源保存中心之電子資料，從小型特有類別的保存中心至擁有廣泛類別生物資源的保存研究中心都屬於其資料蒐集的範疇。除此之外，StrainInfo也整合公用領域的研究資訊，包含NCBI Taxonomy與DSMZ等分類資料、Genbank序列資料庫，以及NCBI pubmed文獻資料庫，以提供生物資源完整的相關資料。因為應用的技術先進，以及積極地開發與管理系統，StrainInfo已成為了國際生物資源保存中心資訊整合入口的代表。目前也已經整合了48個資源保存中心的資料，以及630,000個strain number，並整併為275,000個代表性的strain類別。

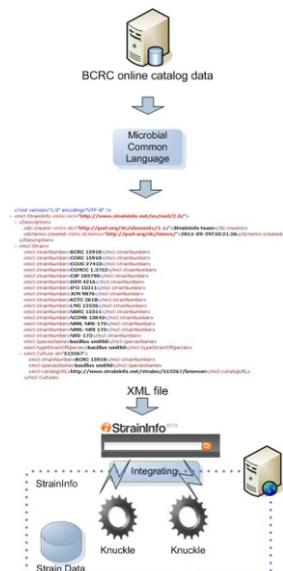
過去StrainInfo最著名的資料整合方式是利用Screen-scraping技術，Web Spider主動到各國際生物資源保存中心的線上電子目錄上擷取特定的網頁資訊，再進行一系列整合與除錯的動作，然而這樣的方式容易造成資料不一致的狀況，

甚至是產生資料錯誤的問題。此外，由於國際生物資源保存中心數目眾多，這樣的技術所耗費的時間與運算成本都相當高，預期未來將會遇到系統無法再擴增窘境，因此StrainInfo提出MCL生物資源資料交換計畫。

## III. MCL(Microbiological Common Language) 資料交換計畫

MCL為StrainInfo研究團隊所開發的新型微生物電子資料交換標準，可以描述的資料範圍從微生物保存時的相關資料到化學性質結構資訊與序列相關資料。有鑑於微生物相關的資料型態不斷地新增與修改，MCL資料交換標準包含多組抽象的類別物件，並符合XML規範，進而提升了其應用的彈性。

食品所生物資源保存及研究中心將保存的生物資源資料以符合MCL規範的方式轉為中繼資料，並進行資料上傳的動作，完成資料交換的工作，架構如圖1所示。目前已經有15個國際生物資源保存中心加入MCL資料交換計畫，如表1所示。



The index was last updated on 2011.04.09. The following 15 BRCs synchronize with StrainInfo through XML:

- BCCM/IHEM (BCCM/IHEM) at Scientific Institute of Public Health (WDCM 642)
- Belgian Coordinated Collections of Microorganisms / LMFP Plasmid Collection (BCCM/LMFP) at Ghent University, Department of Molecular Biology (WDCM 642)
- Biosource Collection and Research Center (BCRC) at Food Industry Research and Development Institute (WDCM 59)
- CCCryo Culture Collection of Cryophilic Algae (CCryo) at Fraunhofer IBMT (WDCM 940)
- Colección Española de Cultivos Tipo (CECT) at Universidad de Valencia (WDCM 412)
- Collection Française des Bactéries Phytopathogènes (CFBP) at Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) (WDCM 639)
- Collection de L'Institut Pasteur (CIP) at INSTITUT PASTEUR (WDCM 759)
- Centre International de Ressources Microbiennes - Levures (CIRM-Levures) at INRA-Institut National de la Recherche Agronomique (WDCM 788)
- Czech National Collection of Type Cultures (CNCCT) at National Institute of Public Health (WDCM 130)
- Centre de Ressources Biologiques de l'Institut Pasteur (CRBIP) at Institut Pasteur (WDCM 925)
- Belgian Coordinated Collections of Microorganisms / LMG Bacteria Collection (LMG at BCCM/LMG) at UNIVERSITEIT GENT - LABORATORIUM VOOR MICROBIOLOGIE (WDCM 225)
- Mycologique de l'Université catholique de Louvain (MUCL) at Laboratoire de Mycologie Systematique et Appliquee, Université catholique de Louvain (WDCM 308)
- Pasteur Culture Collection of Cyanobacteria (PCC) at Institut Pasteur (Unité de Physiologie Microbienne) (WDCM 481)
- All-Russian Collection of Microorganisms (VKM) at Institute of Biochemistry and Physiology of Microorganisms, Russian Academy of Sciences (WDCM 342)
- VTT Culture Collection (VTCC) at VTT Biotechnology (WDCM 139)

表1、目前已參與MCL資料交換的國際生物資源保存中心

圖1、BCRC資料交換系統架構

# 生物多樣性資訊分享技術之發展

生資中心／副研究員  
邱祖培

## I. 前言

近年來，由於人們意識到生物多樣性對於人類的永續發展扮演著重要的角色，許多國際機構便開始積極地推廣生物多樣性的概念與活動。隨著科技的發展，越來多越的生物多樣性資料被產生，也因此帶動了生物多樣性資訊分享技術與工具開發的熱潮，將分類學家辛苦累積的資訊加以交流、整合與公開分享，以確保生物多樣性知識資產的保存與永續利用。

本文章將會介紹三類主要的生物多樣性資訊分享技術，以及各類分享技術所面臨到的挑戰。並會介紹如何將現今熱門的 Web2.0 與內容管理系統 (CMS, Customer Manager System) 技術應用在第三類生物多樣性資訊分享技術。最後以一項新的生物多樣性資訊分享技術－Scratchpads，做一實例介紹。

## II. 本文

### 一、生物多樣性介紹 (Biodiversity)

生物多樣性的概念是在西元 1986 年，由美國所舉辦的 "生物多樣性國家論壇" 中首度

被提出，最早的定義是指針對地球上所有的植物、動物、真菌及各種微生物物種進行種類清查。然而隨著生命科學研究的不斷演進，以及各項生物科技不斷地創新，生物多樣性的定義變得更加廣泛，涵蓋所有基因、個體、族群、物種、群集、生態系等各種層次的生命型式與其相互依賴的關係。生物多樣性主要的工作包含記錄盤點地球上所有的生物、記錄生物彼此之間的關係，以及有效地發佈與應用這類資訊。關於人類與環境的重大議題，例如是全球氣候的變遷、生物棲息地的變化、生物系統服務 (Ecosystem service) 與食品供應的保護，都需要結合大量的生物多樣性相關資料才能解釋。因此，生物多樣性被視為 21 世紀重大的議題之一，聯合國也訂定 2010 年為 "國際生物多樣性年 (the Year of Biodiversity)"。

### 二、生物多樣性資料量調查

根據統計，全球已累積了約 180 萬筆物種描述資料、1 千萬個物種名稱、3 億頁物種文獻資料，以及 150-300 萬件生物標本。如何整合與利用這樣大量的資料，成為生物多樣性議題中很重要的一環。由於資訊科技的日新月異，許多研究人員也開始研究如何應用資訊

技術來整合生物多樣性資料，因此開發了許多生物多樣性資訊分享技術。

### 三、生物多樣性資訊分享技術所面臨到的挑戰

隨著生物多樣性資訊分享技術的不斷地發展，各類技術也面臨到不同的挑戰，在此將面臨的挑戰歸納為五項，包含 "難以整合"、"難以查詢與應用"、"缺乏技術"、"低即時性" 以及 "缺乏管理"。"難以整合" 指的是由於各機構的資料儲存格式不同而造成資料整合的困難；"難以查詢與應用" 是指因為缺乏完善的查詢機制，使得使用者無法全面地找尋跨機構的資訊；"缺乏技術" 是指一般分類學家並不熟稔資訊分享工具，倘若工具過於複雜，將不利於生物多樣性資料的分享；"低即時性" 是指若資料更新的速度過於緩慢，則會減低資料的重要性與正確性；"缺乏管理" 是指資料並非由分類學家直接管理，而是透過相關機構或研究單位的資訊人員管理，使得分類學家對於資料管理的自主性降低，將不利於資料的維護。

### 四、第一類資訊分享技術介紹

此類資訊分享技術的特徵為生物多樣性資料來源是由分類學家提供無固定格式的紙本或電子文件資料，再交由資訊工程師進行資料處理，建置成管理生物多樣性資訊網站，並加以管理，許多數位典藏計畫便是應用此類分享技術。

#### 1. 英國自然歷史博物館

英國自然歷史博物館 (NHM, The Natural History Museum)[4]，圖 1 為該計畫所

建置的網頁。負責建構網頁的工程師，將收集到的生物多樣性資訊完善地、精美地呈現在網頁上。博物館平均費時約九個月的時間完成一個特定物種的資訊網頁。

## 2. 台灣真菌誌

食品所生物資源保存與研究中心所開發的台灣真菌誌 (Taiwan Fungal Flora Knowledge) 屬於數位典藏計畫的另一範例[5]，如圖2所示，從分類學家取得無格式的電子檔約1500餘筆，結合程式解析

與人工判斷，再經由網頁工程師建構一個完善精美的生物多樣性資訊分享網站。

第一類分享技術的優點是網頁內容品質高，各網頁的資料呈現一致。但缺點是，以整體性的生物多樣性資料分享範疇來看，不同機構之間的資料是異質(難以整合)且分散(難以查詢與應用)的。而且提供資料的分類學家對於資料的呈現自主性低，無法主動即時地新增或修改資料(缺乏技術)。使得相關機構建置資料網頁與資料更新的進度也相對緩慢(低

即時性)。當機構相關計畫結束或負責人員離開時，資料維護則停滯(缺乏管理)。

## 五、第二類資訊分享技術介紹

此類分享技術所強調的是異質資料的整合，並且提供便利的資料查詢平台，讓使用者能找尋到所需的跨機構生物多樣性資料。主要的工作有兩項：建立資料交換標準與建立單一入口資料查詢平台。建立資料交換標準的目的是使不同機構能依據相同的資料交換標

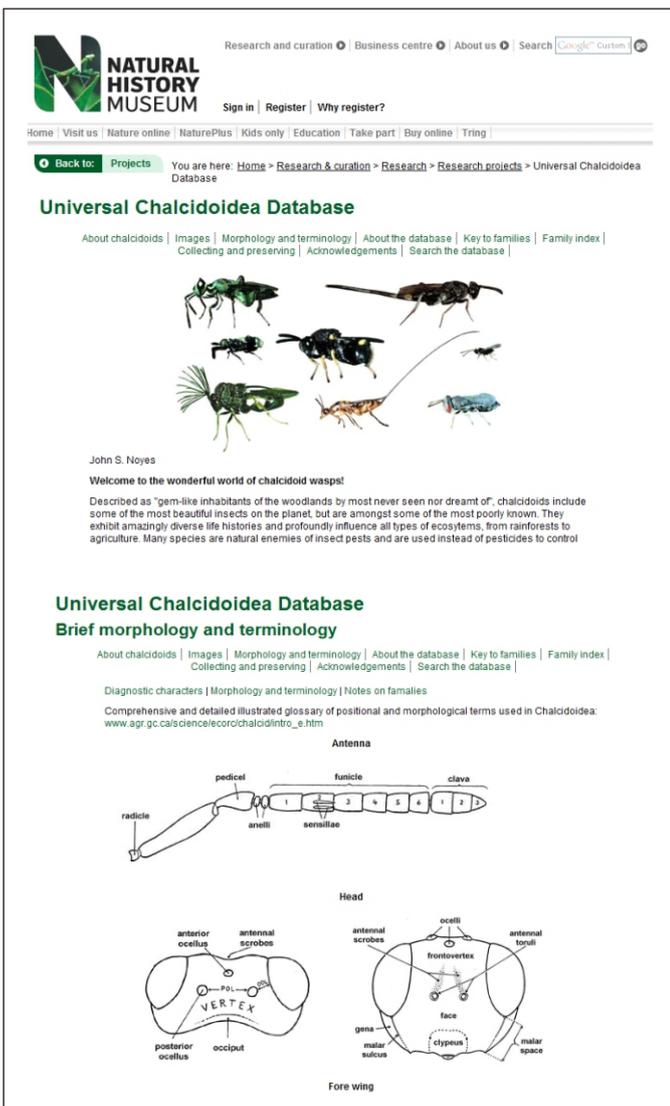


圖1、英國自然歷史博物館數位典藏計畫範例網頁



圖2、台灣真菌誌。(上圖為原始之電子資料；下圖為網站完成範例)

準，將保存的資料轉換成可交換的資料格式，再進行資料整合的動作，目前較為著名的資料交換標準有：達爾文核心集 (Dowin Core)、MCL (Microbial Common Language) 等。建立單一入口資料查詢平台是提供單一的查詢介面，允許使用者同時查詢由不同機構提供的生物多樣性資料。

## 1.GBIF

GBIF(Global Biodiversity Information Facility)為此類資訊分享技術的代表 [6]。GBIF是目前全球生物多樣性資訊網站中最重要、層次最高的一個組織，其擁有龐大的資料交換量：目前擁有339個資料提供者，共累積了293,485,946筆資料供使用者查詢 (2011.07.07 updated)。

## 2.EOL

生命大百科計畫 (Encyclopedia of Life, EOL) 則是另一個代表 [7]。EOL為美國菲爾德自然史博物館與哈佛大學等多所知名學術機構所共同合作，其依據 EOL Taxon Resource Transfer Schema 之資料轉換標準，整合了753,042頁生物多樣性資料。網站也提供了單一入口資料查詢平台，允許使用者便利地查詢跨機構的資料。

第二類生物多樣性資訊分享技術建立了共通的資料交換標準，整合了不同機構的異質資料，因此解決了"難以整合"的問題。除此之外，系統也提供了便利的單一查詢入口平台，提供使用者查詢跨機構的生物多樣性資料，因此也解決了"難以查詢與應用"的問題。但此類技術需要較高的IT技術

支援，才能進行資料交換的動作，而一般的分類學家較難獨自進行資料交換的工作，因此面臨到"缺乏技術"的挑戰。而當提供資料的分類學家需要新增或修改資料時，也必需透過具有技術的相關機構進行資料更新動作，因此延伸出資料更新速度較緩慢的"低即時性"問題。當支援的機構相關計畫結束後或負責人離開時，生物多樣性資料分享的工作不再持續進行時，資料的維護則停滯，而面臨了"缺乏管理"的挑戰。

## 六、第三類資訊分享技術介紹

此類分享技術的主要的目標是協助分類學家面對"缺乏技術"、"低即時性"以及"缺乏管理"的挑戰，主要應用最新的網路資訊技術：Web2.0與內容管理系統 (CMS, Content Manage System) 技術。

### 1.Web2.0介紹

Web2.0服務可以讓使用者即時而且自主地發表自己的想法與資料，例如 youtube [8] 可以讓使用者隨時主動地分享影片，並且管理自己所發表過的影片；flickr [9] 讓使用者可以即時自主地分享與管理照片；Twitter [10] 可以使用者即時地分享文字資訊。因此，我們可以試想一個問題，如果提供資料的分類學家也能主動地發佈與管理生物多樣性相關資料是否能解決"低即時性"與"缺乏管理"的問題呢？

### 2.內容管理系統(CMS)

內容管理系統是目前一項熱門的技術。過去大家對於架構一個多功能的動態網站的概念是必需擁有專業的IT技術，

而且需要撰寫很多程式。然而，內容管理系統顛覆了這樣的概念，其主要的概念是將網站內容與網站功能切開，將網站的功能模組化為許多不同的元件，使得架設網站成為一種組裝網站的工作。當使用者要架構特定主題的網站時，僅需選擇所需的網站功能元件，經由設定與組裝自己的網站，就可以專注在開發網站的內容上。目前已有四個熱門的內容管理系統開發平台：Drupal、Wordpress、Joomla 以及 Plone。我們可以試想一個問題，如果分類學家可以便利地選擇與組裝生物多樣性相關的網站功能元件，簡易便利地架設自己的網站，是否就能解決"缺乏技術"的問題呢？

第三類生物多樣性資訊分享技術就是由Web2.0與內容管理系統概念所建置的，目前已有兩個線上服務，包含 Scratchpads 與 LifeDesk。本文章將以 Scratchpads 做一實例介紹。

## 七、Scratchpads介紹

Scratchpads [1][2][3] 最初的原型是由 NSF (National Science Foundation, 美國國家科學基金會) 所支持的 BioCorder 研究計畫所開發，主要以 Drupal 為開發平台，其將幾個分類學家常用的功能製作成模組元件，包含 Taxonomy、Bibliographic data、Image、Phylogeny tree、Character Matricies、Distribution Maps、Specimens & locations、Mass Import 與 Multilingual Support，如圖3所示。分類學家可以便利地選擇欲使用的模組元件，進行元件的參數設定，即可建

置一個生物多樣性資訊分享網站。

分類學家若欲設定物種 Taxonomy 相關資料，可以經由元件引用 Species 2000 & ITIS Catalogue 之資料，完成 Taxonomy 網頁的建置。若欲設定文獻資料，分類學家可以

直接將 EndNote 的輸出檔直接輸入元件中，即可完成文獻資料網站的建立。Phylogeny tree 也可以按照公有標準語法的撰寫進行建置，不需花費心力建置複雜的網頁。Character Matrices 是關於物種形態的描述資料，經由設定與填寫，網頁上就能自動呈現。圖4則是 Distribution Maps、Specimens & locations 的相關資料，也可以經由設定完成。圖5則是一個 Scratchpads 網頁範例。Scratchpads 也建置了一個單一的查詢入口讓使用者查詢網站內的生物多樣性資料。

Scratchpads 技術上除了可以解決分類學家"缺乏技術"的問題，對於 IT 的人也可以加以應用這項技術以減少開發時間。而分類學家也可以自主地分享與更新生物多樣性資料，因此可以解"缺乏管理"問題，也因為不需要透過機構來進行資料交換的動作，因此也可以

解決"低即時性"的問題。

### III. 心得與結論

三類生物多樣性資訊分享技術各有其優缺點，分類學家或是相關研究機構可以根據其需求與任務來選擇適合的技術與工具，比較圖表如表1所示。若要求網站內容品質，第一類資訊分享技術可以提供較豐富及高品質的網站；而第二類資訊分享技術，如 GBIF，因為主要目標是盡可能的收集全球多樣性的資料，而提供了整合標準以及查詢平台，因此有能力能整理與蒐集大量全球跨機構的資料。在資料即時性與管理性方面，因為第三類資訊分享技術，如 Scratchpads，允許分類學家自己設計與管理自己的生物多樣性網站，分類學家可以即時地分享與管理資料，因此 Scratchpads 可以在資料即時性與資料管理部份具有較好的優勢。



圖3、Scratchpads 元件說明

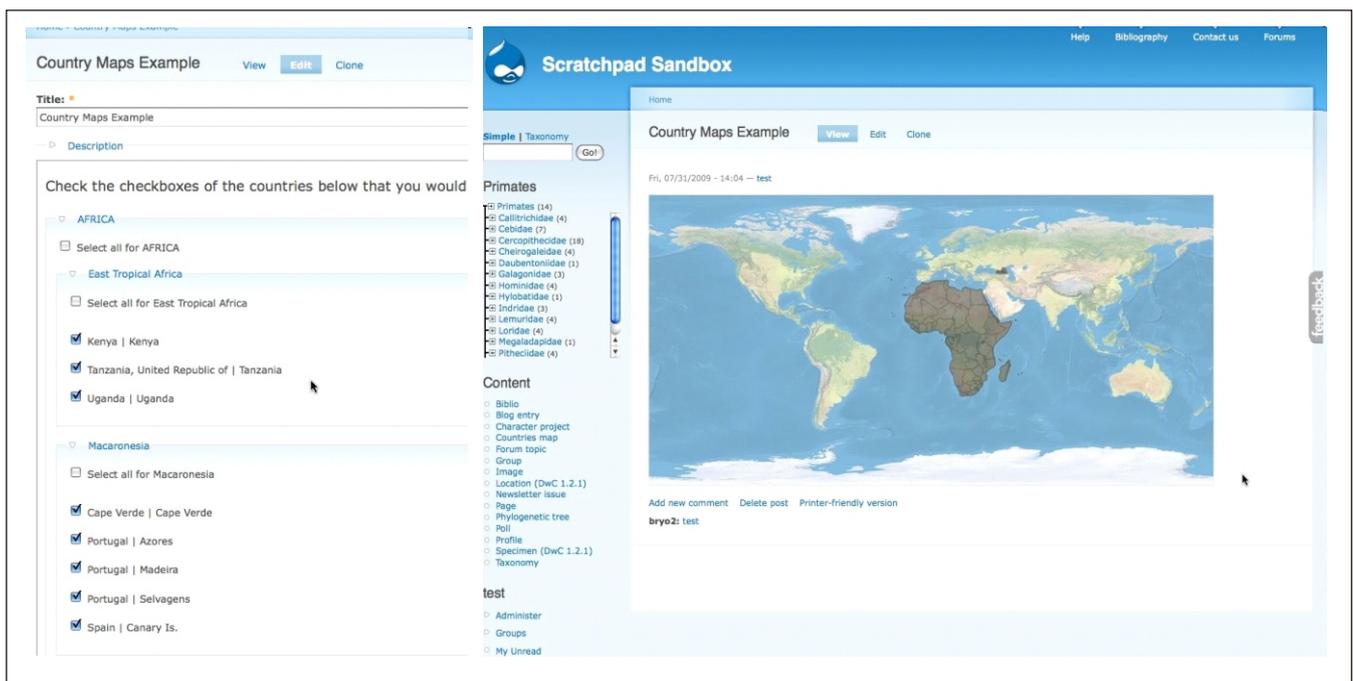


圖4、Scratchpads Distribution Maps 元件

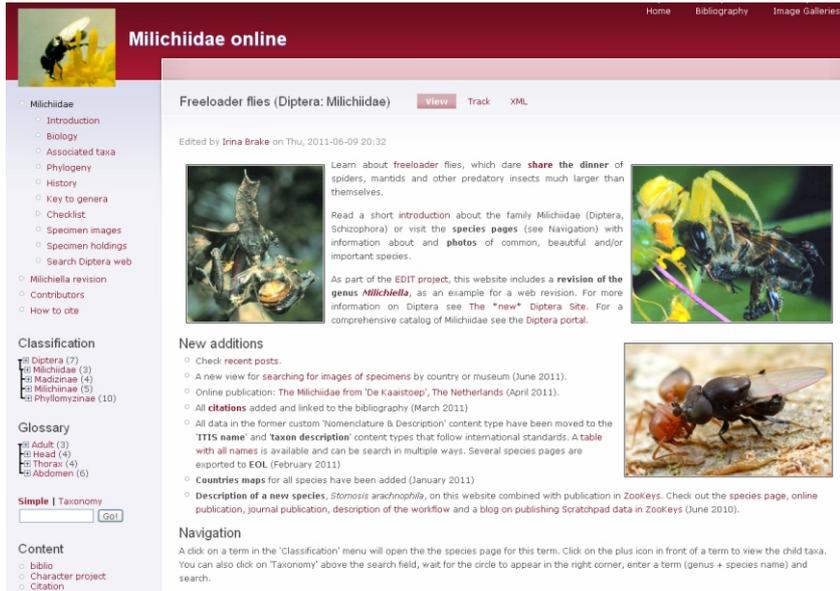


圖5、Scratchpads成果範例

	NHM	GBIF	Scratchpads
網站內容品質	●	○	○
資料整合能力	○	●	○
查詢與應用能力	○	●	○
資料即時性	○	○	●
資料管理需求	○	○	●
資料收集廣泛性	○	●	●

● 高 ○ 中 ○ 低

表1、三類生物多樣性資訊分享技術比較表

the diversity of life, BMC Bioinformatics 2009, 10(Suppl 14):S6doi:10.1186/1471-2105-10-S14-S6.

- Blagoderov, V., Brake, I., Georgiev, T., Penev, L., Roberts, D., Rycroft, S., Scott, B., Agosti, D., Catapano, T., Smith, V. S., Streamlining taxonomic publication: a working example with Scratchpads and ZooKeys, ZooKeys 50: 17-28. doi: 10.3897/zookeys.50.539

- NHM. <http://www.nhm.ac.uk/>
- 台灣真菌誌網站. <http://www.bcrc.firdi.org.tw/fungi>
- GBIF網站. <http://www.gbif.org/>
- EOL網站. <http://www.eol.org/>
- youtube網站. <http://www.youtube.com/>
- flickr網站. <http://www.flickr.com>
- Twitter網站. <http://twitter.com/>
- Drupal網站. <http://drupal.org/>
- Wordpress網站. <http://tw.wordpress.org/>

參考文獻

1.Gams, W., Hennebert, G.L., Stalpers, J.A., Janssen, D., Schipper, M.A., Smith., Tarrow, D., Hawksworth, D.L., 1988., Structuring strain data for storage and retrieval of information on fungi and yeasts in MINE, the

Microbial Information Network Europe. J. Gen. Microbiol. 134, 1667-1689.

2.Smith. V.S., Rycroft, S.D., Harman, K.T., Scott, B. & Roberts, D., Scratchpads: a data-publishing framework to build, share and manage information on

生物資源保存及研究簡訊 第87期

發行者：財團法人食品工業發展研究所  
 發行人：陳樹功所長  
 主編：陳倩琪  
 編輯：王俐婷、黃麗娜、陳美惠、廖麗娟

本著作權依補助契約歸屬財團法人食品工業發展研究所

地址：新竹市食品路331號  
 電話：(03)5223191-6  
 傳真：(03)5224171-2  
 承印：彥光打字印刷商行  
 電話：(03)5301116  
 ISSN:1021-7932  
 GPN:2009001214

中華郵政新竹誌字第0030號  
 交寄登記證登記為雜誌交寄

