

國立自然科學博物館地質學典藏數位化計畫

脊椎動物化石子計畫數位化工作流程簡介

更新日期：2004/11

計畫單位：國立自然科學博物館

計畫名稱：地質學典藏計畫數位化計畫—脊椎動物化石子計畫

計畫執行年度：九十一年

計畫目標：

挑選 200 件代表性之脊椎動物化石標本，依循生物分類系統，完成數位化建檔工作。

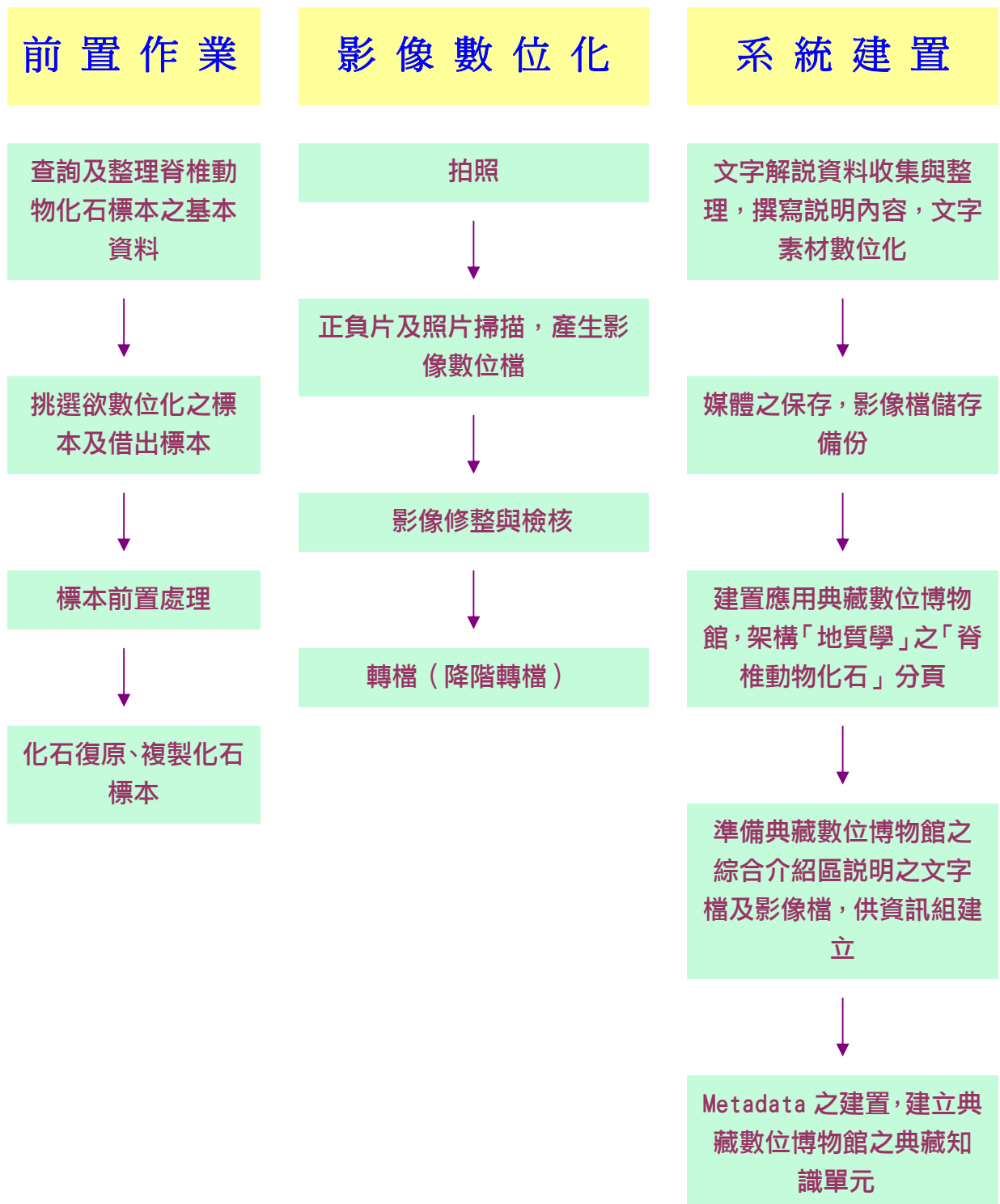
計畫主持人：程延年博士

計畫協同主持人：張鈞翔先生

計畫簡介：

國立自然科學博物館的脊椎動物化石蒐藏非常豐富，歷經了十餘年的收集，目前已達 4,500 餘件。標本種類包括軟骨魚綱、硬骨魚綱、兩生綱、爬行綱、鳥綱與哺乳綱，範圍涵蓋台灣地區、中國大陸與世界各地之古生代、中生代與新生代的脊椎動物化石。由於脊椎動物化石體型較大、結構清晰易辨，故復原其動態造型與生態環境一向是博物館中最受歡迎的展覽之一。該計畫主要將代表性的脊椎動物化石建立數位化影像，並配合相關野外地質照片、模型與文獻資料，以介紹本館所珍藏之脊椎動物化石和推廣古生物學知識，並提供蒐藏家、化石愛好者專業查詢資訊以及各級學校、機構在教學研究上之參考。

脊椎動物化石數位化工作流程圖



數位化工作流程說明：

一、查詢及整理脊椎動物化石標本之基本資料

(一) 瞭解標本基本資料

在進行脊椎動物化石數位化工作之前，須先了解標本之相關背景。並向科博館「古生物學門蒐藏經理」調借標本原始檔案（圖一）。



圖一、調閱標本相關資料，進行標本基本資料查詢

(二) 核對儲位、調查館藏標本狀況

於蒐藏庫核對標本儲位是否正確，並瞭解標本保存狀況（圖二）。



圖二、在蒐藏庫做核對儲位調查，並確認化石狀況

(三) 詳細清單之整理

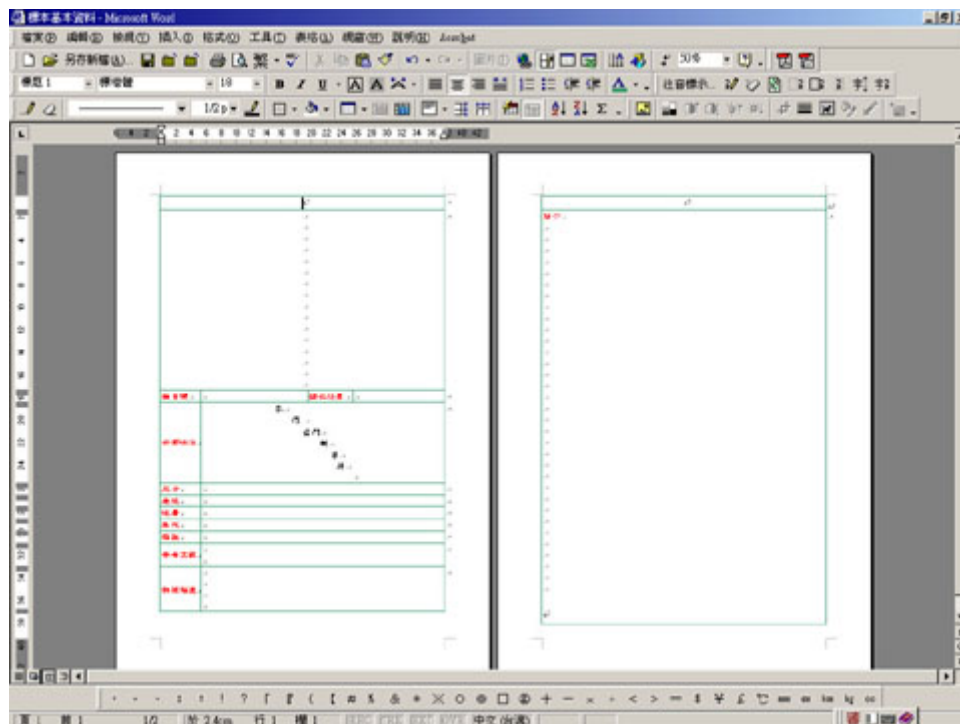
利用現有標本清冊加以整理修改、製作詳細標本清單，清單內包括標本之分類、儲位、分類等基本資料（圖三）。

N49 現生水牛骨架							
B	C	II	I	J	R	M	N
	CASE DRAWER (櫃位)	ORDER (目)	FAMILY (科)	SPECIFIC NAME (學名)	LOCALITY (採集地)	AGE (時代)	REMARKS (備註)
40	♀	22-10-08	Proboscidea 象鼻目	Oreotheriidae 象鼻科	Ameliodon sp.	寧夏同心	Miocene, Cenozoic 晚漸新世，合下區，上門齒與左
41	♀	22-36-08	Proboscidea 象鼻目	Oreotheriidae 象鼻科	Ameliodon sp.	寧夏同心	Miocene, Cenozoic 晚漸新世
42	♀	22-36-08	Proboscidea 象鼻目	Oreotheriidae 象鼻科	Ameliodon sp.	寧夏同心	Miocene, Cenozoic 晚漸新世
43	2325-225	20-39-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	-II	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
44		20-10-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	-II	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
45	1887-170	14-39-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	Palaeoloxodon sp.	古洞海溝	Pleistocene 更新世
46		15-36-09	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	Palaeoloxodon sp.	古洞海溝	Pleistocene 更新世
47		15-36-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	Palaeoloxodon sp.	古洞海溝	Pleistocene 更新世
48		15-10-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	Palaeoloxodon sp.	古洞海溝	Pleistocene 更新世
49		13-10-08	Artiodactyla 偶蹄目	Bovidae 牛科	Bubalus bubalis Linnaeus	台灣地區	Pec. 現生水牛骨架
50	2028-193	14-36-09	Artiodactyla 偶蹄目	Bovidae 牛科	Bubalus bubalis Linnaeus	台灣地區	Pec. 現生水牛骨架
51	2145-208	21-10-07	Perissodactyla 奇蹄目	Rhinocerotidae 犀科	Chloricerium anderssoni	河南安陽市水冶鎮	Middle Mio. 安氏大犀頭骨
52		21-10-07	Perissodactyla 奇蹄目	Rhinocerotidae 犀科	Chloricerium anderssoni	河南安陽市水冶鎮	Middle Mio. 安氏大犀頭骨
53	2199-212	20-14-01	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	-II	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
54	♀	13-36-08	Perissodactyla 奇蹄目	Equidae 馬科	Equus przewalskii cabanisi Linnaeus	蒙古	現生馬頭骨
55	2263-216	16-38-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	-II	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
56		16-10-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	-II	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
57		17-37-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	Palaeoloxodon sp.	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
58		17-38-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	Palaeoloxodon sp.	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
59		17-39-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	-II	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
60		17-39-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	Palaeoloxodon sp.	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
61		17-39-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	Palaeoloxodon sp.	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世
62		17-10-08	Proboscidea 象鼻目	Elephantidae 象鼻科	-II	臺灣海峽西側海溝	Pleistocene 更新世

圖三、詳細清單之整理、建檔

(四) 相關表格設計製作

設計適用表格欄位，藉由表單來彙整標本之基本資料，以利日後建立數位典藏博物館之典藏知識單元說明以及 Metadata 建置之用（圖四）。



圖四、相關表格設計製作

二、挑選欲數位化之標本及借出標本

由於蒐藏庫中有豐富的化石典藏品（圖五），所以挑選標本時，主要選擇具有特色及代表性之標本。



圖五、地質蒐藏庫內有豐富的化石標本

標本挑選由具有古生物專長之研究人員負責，針對各類不同標本，如爬蟲類、哺乳類等挑選其中具特色和代表性標本進行數位化（圖六、圖七）。

此外還需瞭解標本之狀況，對於不利搬移或拍照之脆弱標本，必須判斷其是否需要修補或強固。



圖六、標本挑選，瞭解標本狀況



圖七、小型標本挑選

三、 標本前置處理

(一) 標本清理

研究人員利用小鑿子、修磨機、小型鎢鋼尖針、甚至是牙醫修補牙齒用的工具組合，將這些包裹在骨骼化石周圍的基質岩石或附著物除去(圖八)。

細部的清除甚至得借助立體顯微鏡(圖九)，利用小型的噴砂機或微型振動機，來清理較細緻微小的化石(圖十)。



圖八、利用修磨機清理化石表面的附著物



圖九、細緻的構造需借助立體顯微鏡來進行修整工作



圖十、研究人員利用微型振動機清理包裹的基質岩石

(二) 標本強固處理

部分標本因與基質膠結不佳，或受風化作用影響，使得化石本身變得十分脆弱。因此專業的技術人員利用 B72、固化漆、丙酮及清漆等，進行化石強固處理（圖十一）。



圖十一、將固化漆均勻塗佈於標本表面之脆弱部分

(三) 標本修補

利用特殊的膠著劑、修補材料以及填充用物質，修復裂隙或者破損的地方（圖十二），並記錄之。



圖十二、由技術人員用特殊材料修補標本裂縫



圖十三、針對裂縫或破損地方灌注 B72 填補加強

四、 化石復原、複製化石標本

在修整之後，遇有不完整的部分需要重新塑形復原。一般將在其他標本中找尋缺失部分進行比對，或是參考相近似的種屬化石或現生動物骨架加以塑形（圖十四、圖十五）。

部分較稀罕或珍貴的標本，將利用玻璃纖維樹脂或石膏翻模，進行化石標本複製，以供展示或教學研究之用（圖十六）。



圖十四、利用陶土對缺損部分塑形復原



圖十五、利用白色石膏復原後的脊椎動物化石



圖十六、利用矽橡膠及玻璃纖維樹脂翻製化石

五、 拍照

將化石標本借出，利用單眼相機或數位相機，由攝影師或館內技術人員在攝影室內進行拍攝，捕捉各角度特寫，提供真實、精確與令人驚奇的實物相片，以呈現在使用者眼前（圖十七）。



圖十七、由館內技術人員進行化石標本的拍攝

六、 正負片及照片掃描，產生影像數位檔

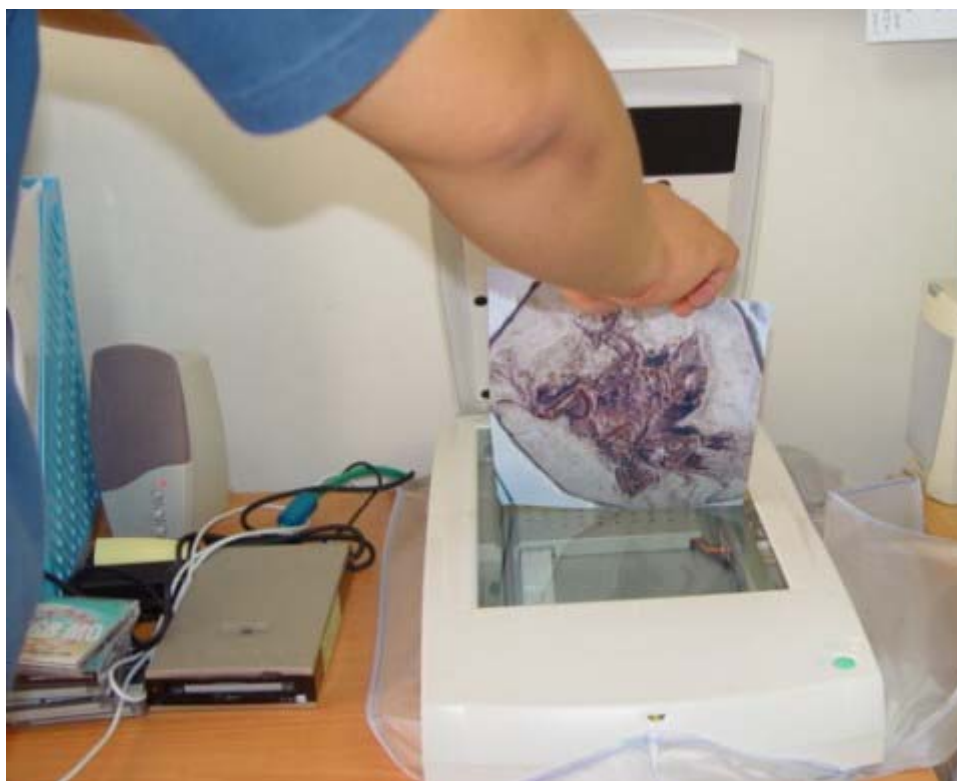
利用平台式或者專業用的正負片掃描器，掃描先前所拍攝標本之正負片或照片（圖十八至圖二十一）。



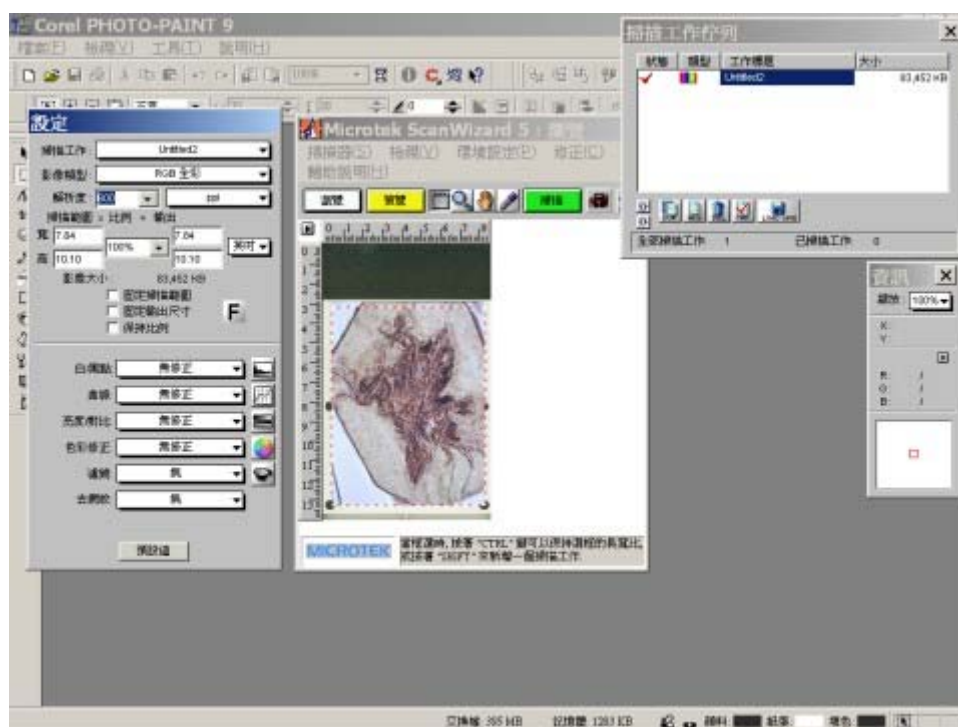
圖十八、利用專業正負片掃描器進行幻燈片掃描



圖十九、利用平台式掃描器進行負片掃描



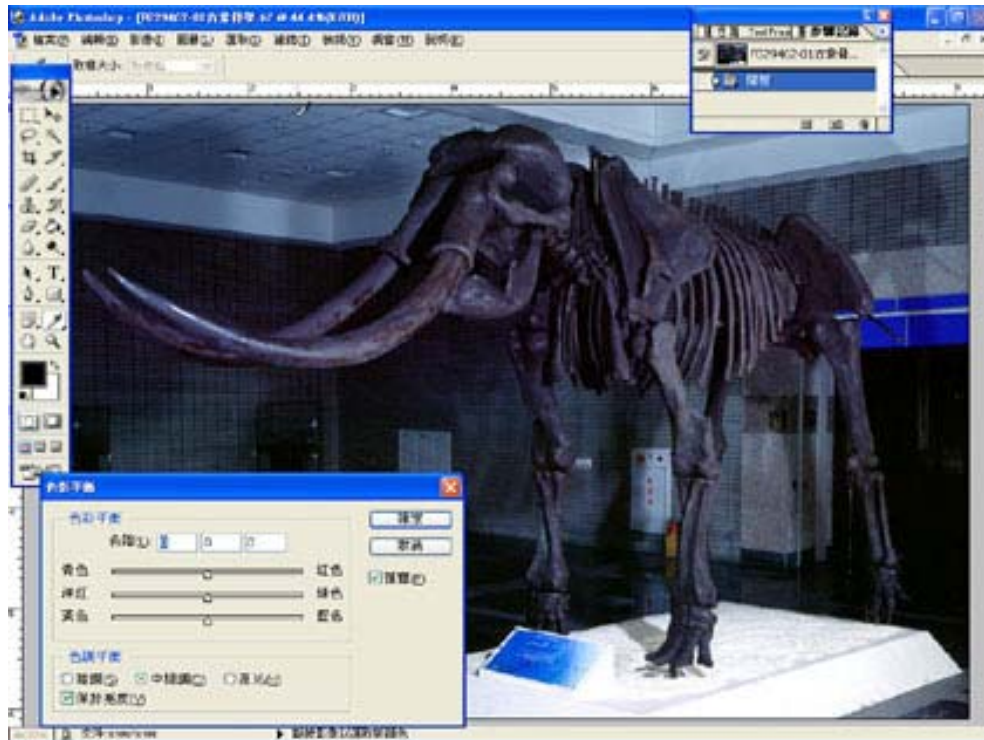
圖二十、使用平台式掃描器進行照片掃描



圖二十一、掃描器設定及掃描時之電腦畫面

七、 影像修整與檢核

對掃描產生之影像檔進行修整，特別是針對顏色及背景再做處理，力求不失真，符合原件，並進行檢核（圖二十二）。

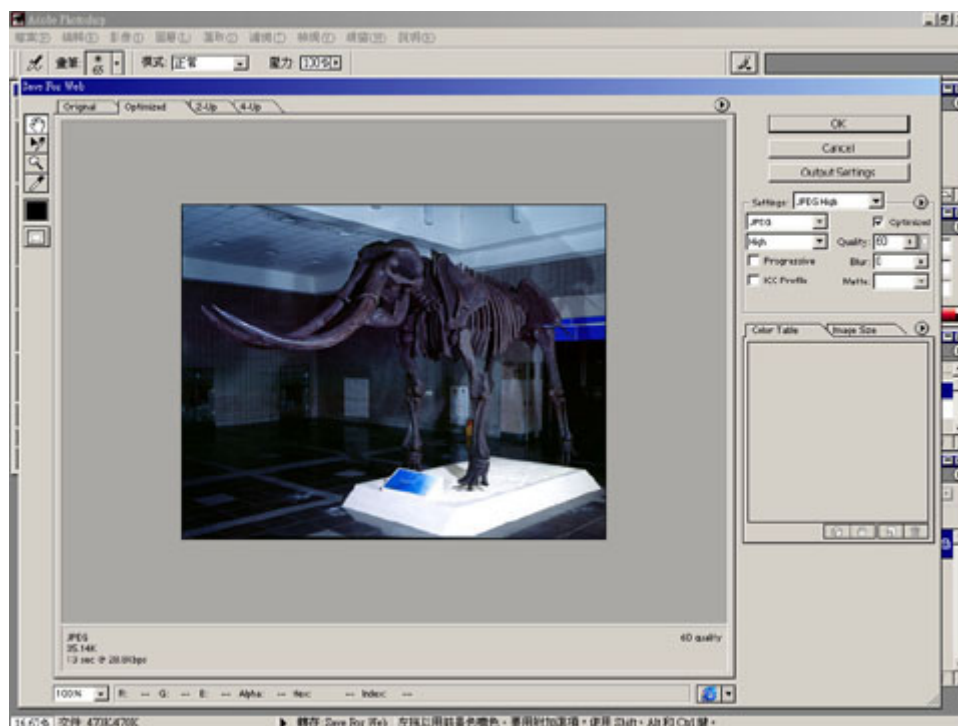


圖二十二、運用 Photoshop 等軟體對掃描影像檔做修整與檢核

八、 轉檔（降階轉檔）

依照網站需求，將掃描好之影像檔分別轉檔為（圖二十三）：

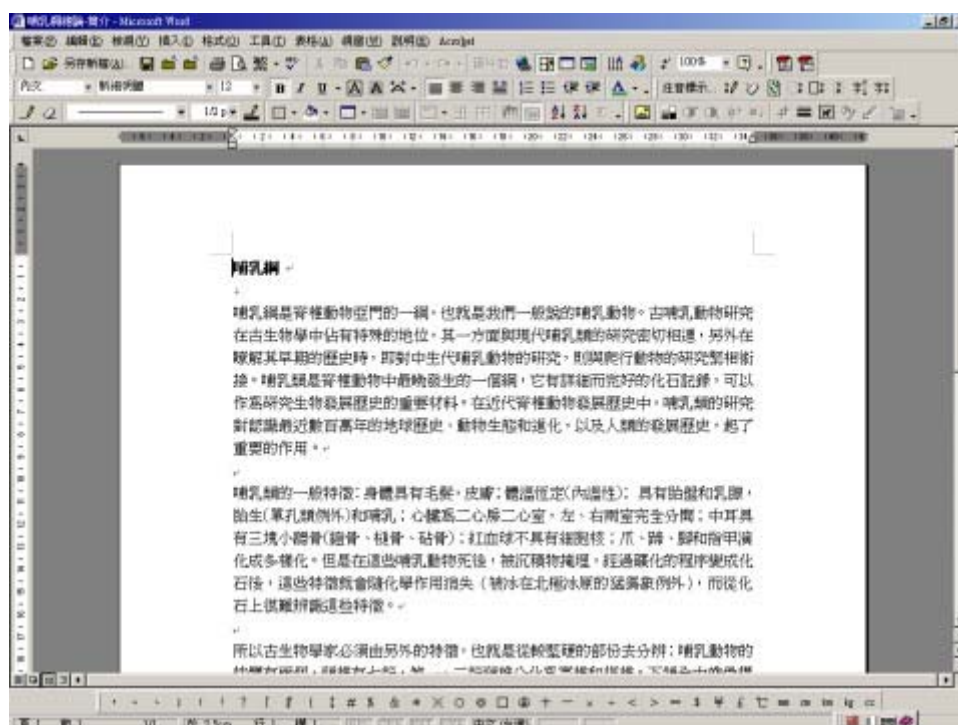
- （一） 保存用：TIFF 檔
- （二） 展示用：JPG 檔
- （三） 瀏覽用：JPG 檔



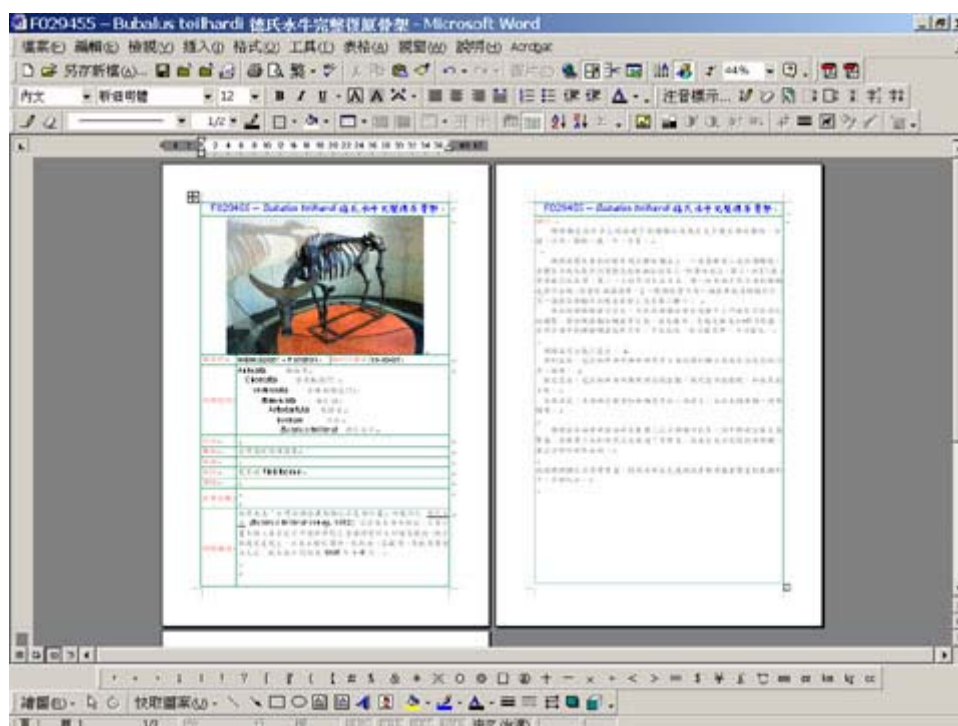
圖二十三、將掃描好之影像檔，依網站需求降階轉檔，並分別儲存

九、文字解說資料收集與整理，撰寫說明內容，文字素材數位化

將化石標本簡介、中英文學名、編號、儲存位置及其他相關解說資料收集與整理（圖二十四），並數位化建檔（圖二十五）。



圖二十四、運用 Word 等軟體，將所收集之解說資料分別建立成文字檔



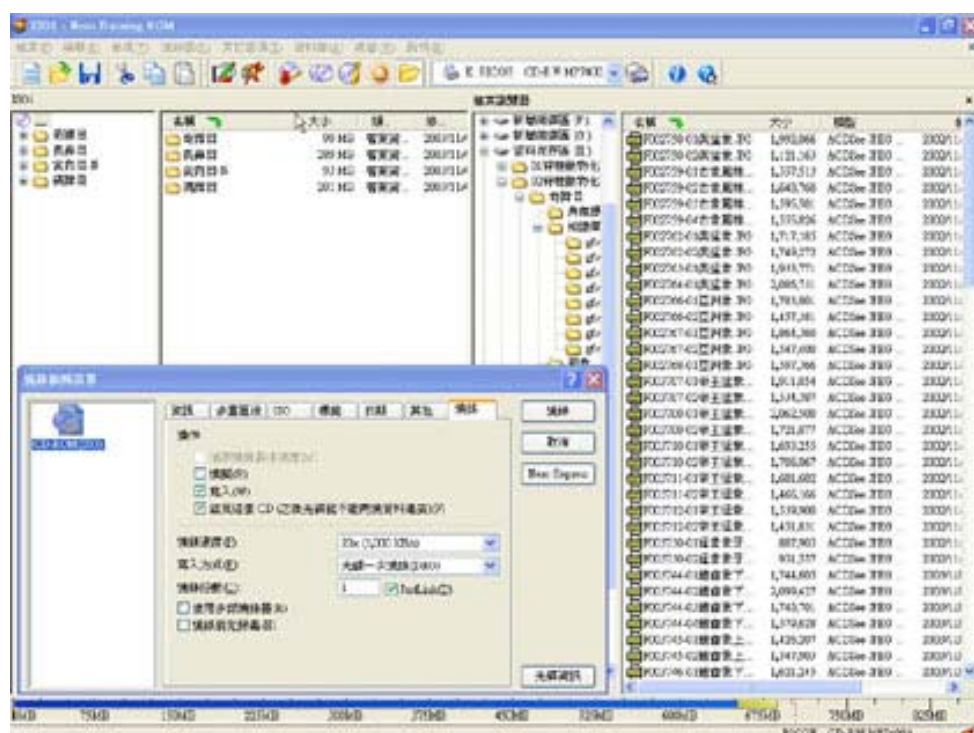
圖二十五、建立單一標本資料檔內有分類、簡介等資料，以利日後建立 Metadata

十、 媒體之保存，影像檔儲存備份

將已數位化保存用之影像檔及文字檔複製儲存備份（圖二十六），同時燒錄備份（圖二十七）。



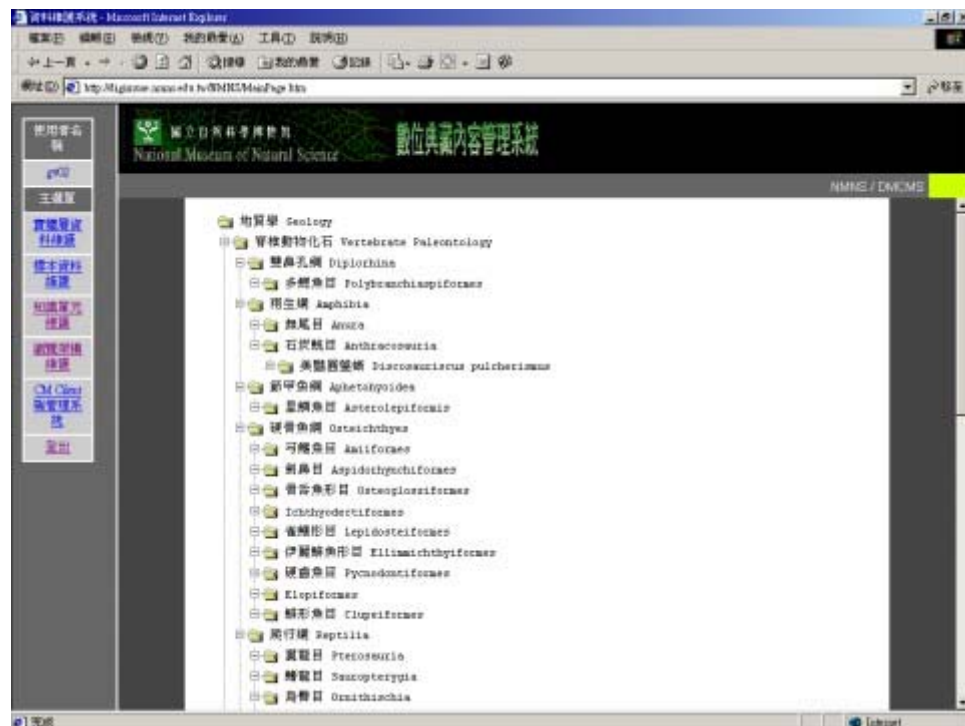
圖二十六、利用 Windows 內建備份功能，將影像檔及文字檔案儲存於 MO 備份



圖二十七、利用 Nero 燒錄軟體，將影像檔及文字檔案燒錄成光碟備份

十一、建置應用典藏數位博物館，架構「地質學」之「脊椎動物化石」分頁

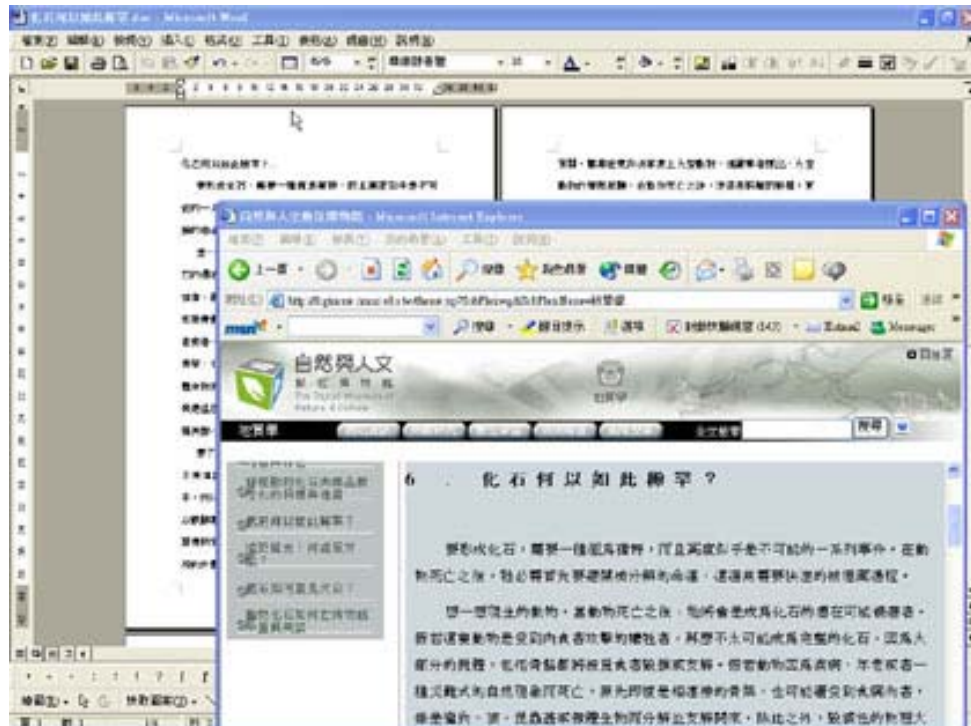
依科博館資訊組提供之框架，將數位典藏結果分別建立、加入各大項主題，以架構地質學部分之「脊椎動物化石」分頁（圖二十八）。



圖二十八、架構地質學「脊椎動物化石」分頁

十二、準備典藏數位博物館之綜合介紹區說明之文字檔及影像檔，供資訊組建立

收集相關文字，以提供綜合介紹區說明之文字（圖二十九），並提供影像檔（圖三十）。



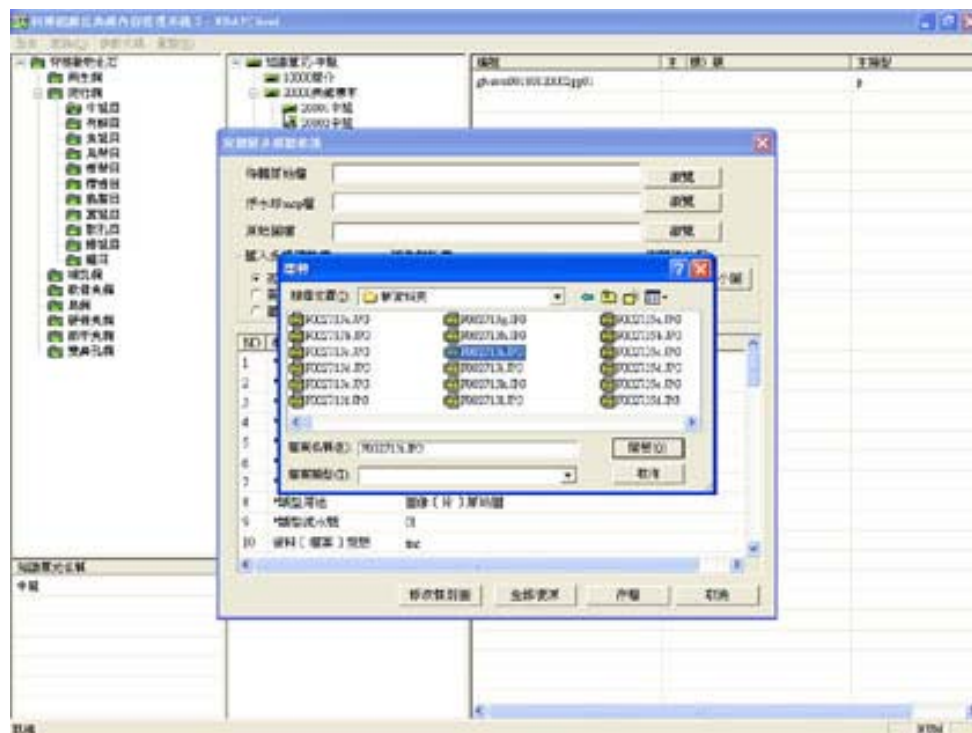
圖二十九、綜合介紹區之文字檔及網站成果



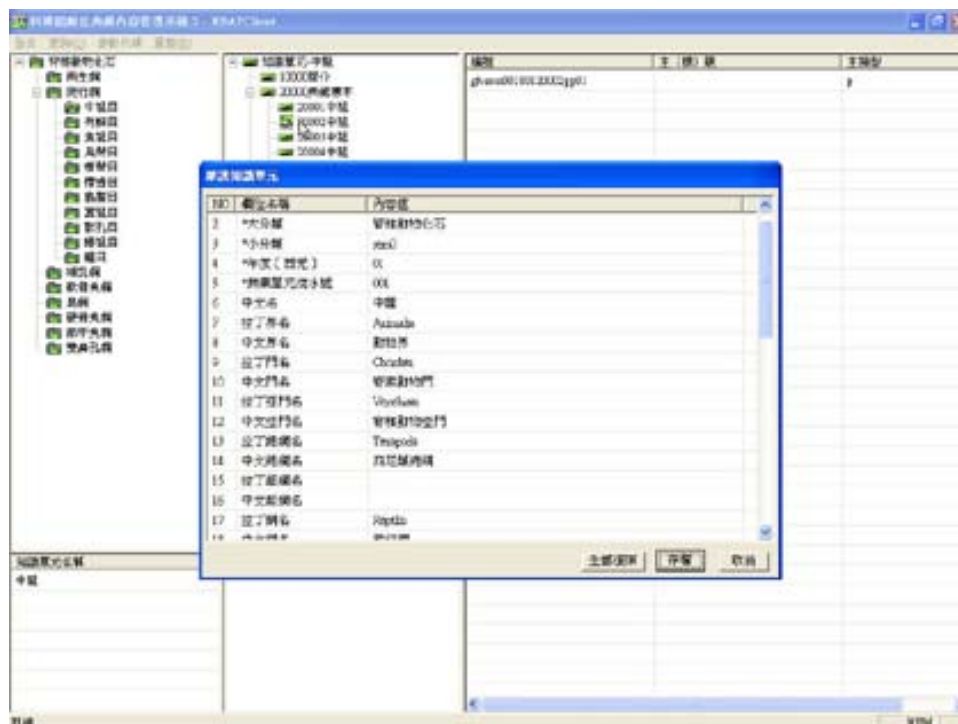
圖三十、綜合介紹區之影像檔及網站成果

十三、 Metadata 之建置，建立典藏數位博物館之典藏知識單元

建置數位典藏知識單元（圖三十一），及各標本之 Metadata，包括化石標本之學域、學門、類別等資料（圖三十二），以便在數位博物館中搜尋瀏覽數位化石標本的各項相關資料（圖三十三）。



圖三十一、串聯影像、文字、文獻資料上傳至資料庫



圖三十二、輸入各標本之 Metadata 建立資料庫



圖三十三、網站呈現

※製作單位：數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫
國立自然科學博物館

地質學典藏數位化計畫脊椎動物化石子計畫

※文字撰寫：國立自然科學博物館

地質學典藏數位化計畫脊椎動物化石子計畫

助理 張光羽先生

數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫

地質主題小組助理 張瑞芸

※圖片拍攝：數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫

地質主題小組助理 張瑞芸、陳嘉萍

※部分圖片提供：國立自然科學博物館

地質學典藏數位化計畫脊椎動物化石子計畫

※圖文編輯：數位典藏國家型科技計畫 內容發展分項計畫

地質主題小組助理 張瑞芸

※以上數位化工作流程簡介之文字，主要是參考「國立自然科學博物館—地質學典藏數位化計畫脊椎動物化石子計畫工作流程調查表」、《國立自然科學博物館地質學門—國家典藏數位化計畫中程綱要計畫書—地質學典藏數位化計畫》。

致謝：

感謝國立自然科學博物館地質學典藏數位化計畫脊椎動物化石子計畫主持人 程延年博士、協同主持人 張鈞翔先生與助理張光羽先生協助調查與拍攝。