出國報告(出國類別:其他)

赴中國雲南收集試驗材料報告書

服務機關:行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱:劉以誠 博士後研究

派赴國家:中國大陸

出國期間: 97 年 10 月 4 日~97 年 10 月 17 日

報告日期:98 年1月12 日

摘要

蹄蓋蕨屬植物 (Athyrium Roth) 主要分布在亞洲的溫帶地區以及熱帶、亞熱帶的高山地帶,約有 220 種。本研究將根據形態特徵將亞洲所產蹄蓋蕨屬植物歸納於屬下的分類單位,並利用葉綠體分子序列驗證屬下分類單位的合理性,藉由譜系分析了解形態特徵在各分類群間的演化關係。根據雲南植物志紀錄共有 52 種蹄蓋蕨屬植物,是中國大陸蹄蓋蕨屬種類最多的省份。因此,本次赴大陸雲南採集樣本,以期獲得較多的實驗材料。根據雲南大學朱維明教授的建議,前往怒江自然保護區採集,將可以做為研究亞洲蹄蓋蕨屬植物系統親源關係的重要分析材料,取得蹄蓋蕨屬植物材料進行分子序列分析,並製作乾燥標本存放於林業試驗所植物標本館。本次雲南採集行程,共採集 24 種蹄蓋蕨屬植物。增添以上分子序列的資料,除擴增本屬系統分類研究的取樣分析材料,更重要的是提供更充足的資料檢驗屬下分類架構的合理性,為後續亞洲蹄蓋蕨屬系統分類研究奠定基礎。

目錄

壹、計畫目的	1
貳、行程規劃與工作記要	2
零、心 得	9
肆、建議	11
附錄一、採集名錄	12

壹、計畫目的

蹄蓋蕨屬植物 (Athyrium Roth) 主要分布在亞洲的溫帶地區以及熱帶、亞熱帶的高山地帶,約有 220 種,其中台灣所產蹄蓋蕨屬植物,已知有 24 種,約佔世界蹄蓋蕨屬種類的十分之一。本屬植物種類間形態歧異度較高,過去被認為是蕨類植物中最難分類的一群植物,根據近年來的研究,藉由歸納整理形態特徵所提出屬下的分類架構,可以推測蹄蓋蕨屬植物種間的親緣關係。目前所提出的屬下分類架構僅包括中國所產種類,因此本研究將根據形態特徵將亞洲所產蹄蓋蕨屬植物歸納於屬下的分類單位,並利用葉綠體分子序列驗證屬下分類單位的合理性,藉由譜系分析了解形態特徵在各分類群間的演化關係。因此,研究蹄蓋蕨屬的系統分類,當不侷限於台灣而應尋求各地學者合作,除可以釐清台灣所產種類的親源關係,同時也可以提升國內研究水準。

根據近年出版的植物志資料,中國是具有最多蹄蓋蕨屬植物的國家,共計有117種,依王中仁所提出的蹄蓋蕨屬下分類架構(以下同)可區分為13組,其中雲南位於印度板塊與歐亞板塊碰撞形成的橫斷山脈的西側,高聳的皺摺山系以及深切的峽谷提供多樣化的棲地環境,根據雲南植物志紀錄共有52種蹄蓋蕨屬植物,分屬於9組。其他4組8種不產於雲南的屬下分類群,分別特產於四川、重慶、海南、西藏以及華南地區。因此,本次赴大陸雲南採集樣本,以期獲得較多的實驗材料。根據雲南大學朱維明教授的建議,前往怒江自然保護區採集,將可以做為研究亞洲蹄蓋蕨屬植物系統親源關係的重要分析材料;另一方面對於台灣一雲南間斷分布的蹄蓋蕨屬種類,將特別觀察採樣,以作為間斷分布的親緣關係研究分析之用。本出國案件為執行國科會計畫「亞洲蹄蓋蕨屬之系統分類學研究(計畫編號 NSC 97 - 2313 - B - 054 - 005 - MY3)」,因此規畫赴大陸採集,取得蹄蓋蕨屬植物材料進行分子序列分析,並製作乾燥標本存放於林業試驗所植物標本館。除此之外,亦同時採集當地其他蕨類植物製備乾燥標本以及分子序列試驗樣本。

本次出國考察採集,事前已與雲南大學蕨類植物標本館館長朱維明教授以及和兆榮副教授連絡,除同意檢視該館館藏豐富的蕨類植物標本外,並給予野外採樣地點建議及協助。朱維明教授為中國植物志及雲南植物志蹄蓋蕨科的作者,嫺熟於中國蕨類植物經典分類;和兆榮副教授為中國植物志、Flora of China 以及雲南植物志蕨類植物的作者之一,對於雲南蕨類植物相當了解其分布狀態。此二位專家除提供本次野外調查採樣的協助,並藉考察採集之便,了解中國大陸地區關於蹄蓋蕨類系統分類研究的現況,並尋求將來合作、交換標本的機會。

貳、行程規劃與工作記要

十月四日(星期六):

搭乘華航班機經香港轉乘中國東方航空班機至雲南昆明,與雲南大學朱維 明教授、和兆榮副教授會面,安排並確認在雲南採集行程。

十月五日(星期日):

由昆明市雲南大學出發,前往昆明西郊的笻竹寺進行採集。昆明的降雨量 主要集中在五至九月,每月降雨天數可達 15天,野外工作較為不便,但自十 月份逐漸開始進入乾季,地被層植物受到缺水影響逐漸乾枯,因此本次行程 安排在十月上旬為氣候適宜,植被狀況良好的時間。昆明周圍地區的原始森 林多遭以砍伐、造林,唯古廟附近因為古蹟保存的關係,人為破壞植被的情 況稍緩,筇竹寺周圍的森林是昆明近郊目前尚保存良好的植被環境,當地也



因此設立「郊野公園」成為著名的森林浴場所。

昆明筇竹寺位於昆明市西郊玉案山上,始建於唐貞觀 12 年(西元 639 年), 被列為大陸國家重點文物保護單位,海拔約2000公尺的山地,森林以及林下 植被保護良好。在本地共採集四種蹄蓋蕨屬植物(A. strigillosum, A. dissitifolium, A. biserrulatum and A. anisopterum),以及新近發表為台灣新紀錄種的昆明假蹄 蓋蕨 (Deparia longipes),除製作乾燥標本作為型態觀察、孢粉學研究外,並 製備乾燥樣本以作為分子親緣關係試驗所需使用。本日共採集標本 28 號 (採 集號 Y.C. Liu 9352-9379), 經過乾燥處理後一份複份標本留置於雲南大學蕨類 標本館(PYU)館藏,其他均帶回台灣林業試驗所植物標本館(TAIF)收藏, 以作為憑證標本以及分類研究的重要依據。



Athyrium strigillosum







Athyrium dissitifolium 2 Athyrium biserulatum Athyrium anisopterum

十月六、七日(星期一、二)

由昆明市出發,經昆安、安楚、楚 大、大保高速路前往雲南省西北方怒江 自然保護區。由於總路程遙遠(車程共 計 822 公里),安排在離昆明 574 公里 車程的怒江自治州首府六庫過夜。途 中,朱維明教授沿路介紹植被分布、變 化,尤其是從瀾滄江流域的雲嶺山系翻 越至怒江水系途中,因受印度洋水氣影



漕澗附近的稻田







朱維明教授在瀾滄江大橋



A. drepanopterum





響造成的植被、氣候變化。七日清晨自六庫出發,沿怒江溪谷北上前往貢山獨龍族怒族縣自治縣茨開鎮。沿路的道路僅為二線道,偶有土石崩落車道縮減。由於車行速度不快,到達茨開鎮時已經是下午五點。在車行途中在福貢縣停留時採集到一種蹄蓋蕨(A. drepanopterum)外,並在茨開鎮貢山一中附近林地採集其他蕨類植物,本日共採集24號蕨類植物(採集號Y.C. Liu 9380-9403)。在茨開鎮僱用當地傈僳族人作為挑夫,並為接下來五天的野外行程準備。

左上:怒江西側農村風光;左下: 茨開鎮

十月八日(星期三)

清晨自茨開鎮出發展開五天的野外考察、採集行程。所走的路徑是過去馬幫載運貨物進入獨龍江地區的茶馬古道,但是由於公路開通後,原本的馬幫







上左:海拔 2000 公尺以下 常可見到禿杉 (Taiwania flousiana Gaussen);

上中: 簡陋驚險但還算安全 的吊橋;

上右: 傈僳族的挑夫背著五 天的行囊;

左中:保存良好的植被,蕨 類種類及數量均非常 豐富;

左下:沿途與朱教授討論 Athyrium roseum 的分 類問題。



護區管理費用。朱教授以及和副教授曾參予怒江自然保護區植物調查,對於當地所產蕨類植物分布以及分類特徵均十分熟習,由其帶領協助採集同行,除可以順利採集所需植物,也在行進過程中討論蕨類植物分類、親緣關係的相關知識。此行沿其期河上行,經過嘎作保護站至其期實驗站,步行約12公里,海拔高度範圍自1600公尺上升至2000公尺,採得蹄蓋蕨屬植物六種(A.

clarkei, A. austroyunnanense, A. nigripes, A. nakanoi, A. rachidosorum, and A. roseum), 本日共採集蕨類植物 31 號標本 (採集號 Y.C. Liu 9404-9435)。



上左: A. austroyunnenense; 上中: A. roseum; 上右: A. clarkei; 下左: A. nigripes; 下中: A. nakanoi; 下右: A. rachidosorum

十月九、十日(星期四、五)

九日自其期實驗站出發,前往12號橋營地。海拔高度範圍自2000公尺上升至2600公尺,沿途森林樹種組成也從針闊葉林混合林漸次轉變為台灣杉、雲杉、鐵杉、落葉山以及冷杉的森林,步行路程約16公里。在這個範圍內,除前日已經紀錄的A. nigripes, A. roseum, A. rachidosorum 以及A. clarkei 外,共計另有五種蹄蓋蕨屬植物(A. yui, A. dentigerum, A. foliolosum, A.

□ 怒江上游其期河的 植被保護良好,海拔高 度 2600 公尺 nyalamense, and A. dubium)。十日自 12 號橋營地出發,前往海





拔3400 公尺的東哨房,該地過去為這段茶馬古道東側較大的驛站,目前僅存留原本哨站的金屬支架,木材已被燒毀。本日行程至此後返轉回12 號橋營地。本日除前日紀錄的五種蹄蓋蕨屬植物外,另採集記錄七種蹄蓋蕨屬植物(A. tibeticum, A. fangii, A. bucahwangense, A. himalaicum, A. chingianum, A. supraspinescen, and A. atkinsonii,)。自其期到東哨房共採得58 號標本(Y.C.Liu 9436-9493)。

左上:朱教授與和副教授在東 哨房;左下:12號橋營地。

左自上而下
A. nyalamense
A. chinianum
A. dentigerum

右自上而下
A. foliolosum
A. dubium
A. bucahwangense



十月十一、十二日(星期六、日)

12 號橋至其期實驗站 (十一日),後返回茨開鎮。本日為回程,沿途採集、觀

昔日自貢山通往獨龍江 的茶馬古道

察蹄蓋蕨屬植物外,同時也採集所見到的蕨類植物。 所採得之植物標本,除留置一份複份標本於雲南大學 蕨類標本館作為憑證外,均帶回台灣林業試驗所植物



在其期實驗站合影

方便壓製標本,因此在回到交開製標本。因後連夜壓製標本以及製備乾燥的分子實驗材料。

標本館收藏。由於

在 12 號橋營地不



怒江自然保護區內的蕨類植物(上排左至右): Angiopteris esculatum; Diplopterygium giganteum; Deparia dicksonii; (下排左至右) Polypodium amoena; Gymnogrammitis dareiformis; Stegnogramma asplenioides

十月十三、十四日(星期一、二)

茨開鎮至永平(十三日),永平至昆明。行車期間除觀賞沿途優美的景色、人文風情外,並和朱教授以及和副教授討論有可能合作進行的研究項目。和副教授目前所進行的蓮座蕨科植物系統分類研究目前已經接近完成的階段,但是關於分子親緣關係的分析以及生殖生物學的研究內容則仍需要更多的研究團隊配合、合作。回程途中在漕澗短暫停留採集 A. dubium, A. delicatulum以及 A. subtriangulare 三種蹄蓋蕨屬植物 (Y.C.Liu 9494-9496)。

十月十五、十六日(星期三)

檢視雲南大學蕨類標本館蹄蓋蕨屬標本。雲南大學蕨類標本館是中國大陸 地區最重要的蕨類植物標本館之一,館藏七萬餘份蕨類標本,主要館藏雲南、 四川、貴州等西南省份的蕨類標本。蹄蓋蕨科植物標本是該館館藏重點分類 群之一,如要仔細檢視觀察所有蹄蓋蕨屬相關標本,可能需要數週的時間, 由於本次參訪時間不多,僅針對部分與台灣相似種類仔細觀察,例如 A. dubium, A. nyalamense, A. drepanopterum 等等,其他種類的標本,將請該館研究人員協 助拍攝標本影像,寄送回台灣以供查驗、分類鑑定使用。

十月十七日(星期五)

自昆明搭乘中國東方航空至香港,轉乘中華航空班機返抵台灣。

參、心得

過去台灣蕨類植物的研究多僅以台灣所產物種為主,因此在系統分類的研究 領域中受到地區性的限制,較缺乏世界性或大範圍系統分類的研究成果。尤其在 植物分類或是親緣地理等相關研究,不能再侷限於台灣地區。本研究承獲國科會 經費補助,赴大陸雲南省蒐集研究材料,對於建構亞洲蹄蓋蕨屬植物系統分類研 究提供重要的助益。

本次雲南採集行程,共採集 24 種蹄蓋蕨屬植物,除 2 種曾經被歸屬於假冷蕨屬的直物,其他分屬於王中仁屬內分類架構下的疏葉蹄蓋蕨組(Sect. Dissitifolia)、日本蹄蓋蕨組蒼山蹄蓋蕨系(Sect. Niponica Ser. Biserrulata)、耳狀蹄蓋蕨組(Sect. Polystichoides)、蹄蓋蕨組(Sect. Athyrium)、狹基蹄蓋蕨組(Sect. Stenopoda)、川滇蹄蓋蕨組(Sect. Mackinnoniana [=Sect. Echinoathyrium])濕生蹄蓋蕨系(Ser. Devoliana)及毛翼蹄蓋蕨系(Ser. Dubia)、刺蹄蓋蕨組(Sect. Otophora [=Sect. Strigoathyrium])刺蹄蓋蕨亞組(Subsect. Otophora)刺蹄蓋蕨系(Ser. Otophora),軟刺蹄蓋蕨亞組(Subsect. Strigillosa),軸生蹄蓋蕨系(Ser. Rhachidosora)、方氏蹄蓋蕨系(Ser. Fangiana)、軟刺蹄蓋蕨系(Ser. Strigillosa)、長江蹄蓋蕨系(Ser. Iseana)。增添以上分子序列的資料,除擴增本屬系統分類研究的取樣分析材料,更重要的是提供更充足的資料檢驗屬下分類架構的合理性,為後續亞洲蹄蓋蕨屬系統分類研究奠定基礎。

對於蹄蓋蕨屬中間斷分布的種類,分析其分子親源關係可以提供蹄蓋蕨屬內物種演化的訊息。尤其是台灣(及日本)—喜馬拉雅(雲南)分布的種類,例如紅苞蹄蓋蕨(A. nakanoi),以及形態相似的姐妹種:玫瑰蹄蓋蕨 vs.小葉蹄蓋蕨(A. roseum vs. A. leiopodum)、毛翼蹄蓋蕨 vs.對生蹄蓋蕨(A. dubium vs. A. oppositipennum)、軸生蹄蓋蕨 vs.合歡山蹄蓋蕨(A. rachidosorum vs. A. cryptogrammoides)。由於過去分類學者未能詳察中國西南以及台灣地區的標本,對於這些姐妹在此次考察採集過後,有必要進一步的研究彼此之間的關係。此行對於野外族群的形態做了仔細觀察比對,同時參考雲大蕨類標本館館藏標本,有助於台灣所產蹄蓋蕨屬植物的分類工作。

在國外採集試驗材料必須在行前詳察文獻,以及標本館藏標本的採集資料,規劃採集路線;近年來中國大陸積極開發西南地區,因此雲南許多地區的原始植被已經遭到破壞,甚至有些植物種類已經在雲南消失,為求短時間內有效率的採集樣本,應尋求熟悉該分類群的當地學者的協助,以了解目前採集地點的狀態或是否已遭開發破壞。本次考察採集的行程經朱維明教授建議,安排於雲南西部的怒江流域,主因是當地中國大陸地區蹄蓋蕨屬植物種類最為豐富的地區,在借重朱教授及和副教授其豐富的野外採集經驗,以及充足的傳統分類知識下,方可在短時間內採得 24 種蹄蓋蕨屬植物,對於後續分子譜系以及系統分類的研究提供重要的試驗材料。同時在採集的過程中,可以與其討論各物種的形態變異及重要的分類鑑定特徵,均有助於將來資料的分析工作。

除了蹄蓋蕨屬植物之外,怒江地區具備許多在分類位階上仍具有爭議的種

類,如雨蕨(Gymnogrammitis dareiformis),石蓋蕨(Lithostegia foeniculacea)、毛 麟蕨(Tricholepidium normale)等等;以及與台灣共有的種類,雖過去紀錄的學 名相同,但其形態似乎有些差異,如稀子蕨(Monachosorum henryi)、昆明假蹄 蓋蕨(Deparia longipes)、紅腺蕨(Diacalpe aspidioides)等等。在本次行程中採 集的蕨類植物標本(附錄一),可供後續研究標本比對以及分子測序使用。

肆、建議

重視高位階及廣域分布分類群的系統分類研究

植物分類學的研究不應以研究本土種類為限,台灣植物誌是亞洲地區最早最完整的植物誌之一,藉此良好的植物分類學的基礎,更應開展較高階分類群的系統分類研究,這不僅可以提升台灣分類研究的水準,也是目前國際植物分類學研究的趨勢。目前國外許多的研究團隊針對鳳尾蕨科、鐵角蕨科、水龍骨科、膜蕨科、骨碎補科等等進行系統分類以及物種演化的研究,相對於蕨類植物其他分類群,分類難度較高的蹄蓋蕨屬,並沒有屬下分類群的系統分類研究報告,其主要的原因就在於缺乏傳統分類以及分子親源關係研究者的互相合作:傳統分類學者具備豐富的野外採集經驗,並以形態學及孢粉學的特徵做為分類的基礎,但是缺乏分子演化及系統分類的佐證;分子親源關係研究者利用譜系分析架構分類群間的親源關係,但往往受限於野外經驗以及辨識能力的不足,在採樣的過程中困難重重。因此結合不同領域的訓練是對於現今植物系統分類學者必要的條件。

附錄一、	採集名錄
------	------

採集號	學名	日期	地點		
Y. C. Liu 9352	Deparia longipes	2008/10/5		昆明市	筇竹丰
Y. C. Liu 9353	Cyclogramma sp.	2008/10/5		昆明市	
Y. C. Liu 9354	Dryopteris	2008/10/5		昆明市	
	neolepidopoda				
Y. C. Liu 9355	Cytomium sp.	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9356	Asplenium varians	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9357	Athyrium strigillosum	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9358	Athyrium dissitifolium	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9359	Polystichum sp.	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9360	Deparia petersenii	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9361	Deparia longipes	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9362	Athyrium biserralutum	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9363	Deparia petersenii	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9364	Pseudophegpteris sp.	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9365	Unidentified	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9366	Asplenium pekinense	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9367	Asplenium sp.	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9368	Polystichum sp.	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9369	Dryopteris sp.	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9370	Athyrium biserralatum	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9371	Athyrium anisopterum	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9372	Pyrrosia sp.	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9373	Pteris sp.	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9374	Pteris sp.	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9375	Dryopteris basisora	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9376	Athyrium biserrulatum	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9377	Cytomium funtunei	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9378	Pteris nerrosa	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9379	Unidentified	2008/10/5	雲南	昆明市	筇竹寺
Y. C. Liu 9380	Pteris linear	2008/10/7	雲南	瀘水縣	
Y. C. Liu 9381	Adiantum malensianum	2008/10/7	雲南	瀘水縣	
Y. C. Liu 9382	Davallia sp.	2008/10/7	雲南	瀘水縣	
Y. C. Liu 9383	Pyrrosia sp.	2008/10/7	雲南	瀘水縣	
Y. C. Liu 9384	Mildea sp.	2008/10/7	雲南	瀘水縣	
Y. C. Liu 9385	Athyrium drepanopterum	2008/10/7	雲南	福貢縣	石月亮
	sensu Chu				
Y. C. Liu 9386	Lindsea sp.	2008/10/7		福貢縣	
Y. C. Liu 9387	Pseudophegpteris sp.	2008/10/7		福貢縣	
Y. C. Liu 9388	Unidentified	2008/10/7		福貢縣	
Y. C. Liu 9389	Deparia okudarai	2008/10/7		福貢縣	
Y. C. Liu 9390	Deparia boryana	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9391	Unidentified	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9392	Cyclosorus sp.	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9393	Unidentified	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9394	Deparia longipes	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9395	Unidentified	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9396	Unidentified	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9397	Unidentified	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9398	Lepisorus sp.	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9399	Leipsorus sp.	2008/10/7			茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9400	Asplenium varians	2008/10/7	雲南	頁山縣	茨开鎮貢山一中

```
Unidentified
Y. C. Liu 9401
                                 2008/10/7
                                                  雲南 貢山縣 茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9402
              Unidentified
                                 2008/10/7
                                                  雲南 貢山縣 茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9403
              Deparia
                                 2008/10/7
                                                  雲南 貢山縣 茨开鎮貢山一中
Y. C. Liu 9404
              Unidentified
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
                                 2008/10/8
Y. C. Liu 9405
              Unidentified
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9406
              Unidentified
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9407
              Athyrium nakanoi
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9408
              Athyrium rachidosorum
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
              Athvrium
Y. C. Liu 9409
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
              austro-yunnanense
Y. C. Liu 9410
              Vittaria linefolium
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9411
              Athyrium roseum
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9412
              Allantodia sp.
                                 2008/10/8
Y. C. Liu 9413
              Unidentified
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9414
              Athyrium nigripes
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9415
              Phymatopteris
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9416
              Dryoathyrium
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
              unifucatum
Y. C. Liu 9417
              Asplenium trichomanes
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9418
              Loxogramma sp.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9419
              Athyrium roseum
                                 2008/10/8
Y. C. Liu 9420
              Dryopsis sp.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9421
              Allantodia sp.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9422
              Allantodia laxifrons
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9423
              Athyrium roseum
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9424
              Cyclosorus sp.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9425
              Dryopteris sparsa
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9426
              Dictydroma sp.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9427
              Diacalpe sp.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9428
              Metathelypteris sp.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9429
              Vittaria sp.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9430
              Peranema cyatheoides
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9431
              Vittaria sp.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9432
              Monachosorm henryi
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9433
              Microsorum supra
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9434
              Athyrium clerkei.
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9435
              Deparia dicksonii
                                 2008/10/8
                                                  雲南 貢山縣 茶馬古道嘎作-其期
Y. C. Liu 9436
              Athyrium yui
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9437
              Athyrium chingianum
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9438
              Athvrium
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
              bucahwangense
Y. C. Liu 9439
                                 2008-10-09 10 11
              Athyrium
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
              supraspinescens
Y. C. Liu 9440
              Athyrium himaliacum
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9441
              Athyrium tibeticum
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9442
              Athyrium
                        dentigerum 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
              (Wall. ex Clarke)
Y. C. Liu 9443
                                 2008-10-09 10 11
              Athyrium fangii
                                                  雲南 貢山縣 其期一十二號橋一東哨房
Y. C. Liu 9444
              Athyrium atkinsonii
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9445
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
              Gymnogrammitis sp.
                                 2008-10-09 10 11
Y. C. Liu 9446
              Lithostegia sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9447
              Blechnum melanopsis
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9448
              Athyrium foliolosum
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9449
              Athyrium foliolosum
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
```

```
Y. C. Liu 9450
              Athyrium nigripes
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期—十二號橋—東哨房
Y. C. Liu 9451
              Athyrium nyalamense
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9452
              Pteris sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9453
              Lunathyrium sp.
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
                                 2008-10-09 10 11
Y. C. Liu 9454
              Lastrea sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9455
              Elaphoglossum sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9456
              Athyrium nigripes
                                 2008-10-09 10 11
                                                            其期-十二號橋-東哨房
                                                  雲南 貢山縣
Y. C. Liu 9457
              Vittaria linnearifolia
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣
                                                            其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9458
              Vittaria ophioglossum
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9459
              Hymenophyllum sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9460
              Equistem diffusum
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9461
              Diplazium sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9462
              Asplenium sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣
                                                            其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9463
              Stegnogramma sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣
                                                            其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9464
              Blechnum sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9465
              Acystopteris sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9466
              Leptogramma sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9467
              Dryopteris sparsa
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9468
              Osmunda japonica
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9469
              Dryopteris sparsa
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣
                                                            其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9470
              Pteris sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9471
              Dryopteris yori
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9472
              Asplenium tenufolium
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9473
              Coniogramma caudata
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期一十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9474
              Hymenoasplenium sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9475
              Asplenium sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期一十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9476
              Leptogramma sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9477
              Unidentified
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9478
              Tricholepidium sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期一十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9479
              Athyrium nigripes
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9480
              Athyriopsis sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9481
              Diplaziopsis sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9482
              Pseudocyclosorus sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣
                                                            其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9483
              Cornopteris sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9484
              Loxogramme sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9485
              Osmundastrum sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9486
              Pteris sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9487
              Dryopteris yori
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
              Lycopodium clavatum f. 2008-10-09 10 11
Y. C. Liu 9488
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
              yunnenses
Y. C. Liu 9489
              Lycopodium clavatum f. 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
              yunnenses
Y. C. Liu 9490
              Hymenophyllum sp.
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9491
              Hymenophyllum
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
              polyanthes
              Micropolypodium sp.
Y. C. Liu 9492
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9493
              Ctenopteris subfalcata
                                 2008-10-09 10 11
                                                  雲南 貢山縣 其期-十二號橋-東哨房
Y. C. Liu 9494
              Athyrium delicatulum
                                 2008-10-13
                                                  雲南 雲龍縣 漕澗鎮
Y. C. Liu 9495
              Athyrium dubium
                                 2008-10-13
                                                  雲南
                                                      雲龍縣
                                                            漕澗鎮
Y. C. Liu 9496
              Athyrium subtriangulare 2008-10-13
                                                  雲南 雲龍縣 漕澗鎮
```