

## 出國報告（出國類別：考察）

# 赴聖多美普林西比進行 「聖多美普林西比植物資源保存計畫」 評估任務返國報告

|       |                         |              |
|-------|-------------------------|--------------|
| 出差人員： | 國立自然科學博物館               | 楊宗愈 副研究員     |
|       | 葡萄牙里斯本大學生物環境研究中心        | Ricardo Lima |
|       |                         | 博士後研究員       |
|       | 國際合作發展基金會               | 朱鴻鈞 計畫經理     |
| 派赴國家： | 聖多美普林西比                 |              |
| 出國期間： | 103 年 2 月 26 日至 3 月 9 日 |              |

## 目錄

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 摘要 .....                              | 4  |
| 壹、 任務說明 .....                         | 7  |
| 一、 計畫緣起 .....                         | 7  |
| 二、 任務目標與執行方式 .....                    | 7  |
| (一) 任務目標 .....                        | 7  |
| (二) 考察工作範圍及評估重點 .....                 | 7  |
| 三、 執行人員 .....                         | 8  |
| 四、 執行時效 .....                         | 8  |
| 五、 行程表 .....                          | 8  |
| 貳、 聖多美普林西比國家介紹 .....                  | 9  |
| 一、 國家概況 .....                         | 9  |
| 二、 有關聖國之生物資源 .....                    | 10 |
| 參、 「聖多美普林西比植物資源保存計畫」評估 .....          | 11 |
| 一、 考察發現 .....                         | 11 |
| (一) 聖國各地區植物資源概況 .....                 | 11 |
| (二) 植物園、標本室、苗圃現況 .....                | 12 |
| (三) CIAT 農業研究與技術中心-植物檢疫 .....         | 14 |
| (四) 聖國非法伐木及政府造林相關措施 .....             | 14 |
| 二、 規劃建議 .....                         | 17 |
| (一) 普查聖多美及普林西比兩島植物資源並建立資料庫 .....      | 17 |
| (二) 落實聖多美植物資源之保存，並使其兼具展示之功能 .....     | 18 |
| (三) 開發既有植物資源之可能應用領域，建立多元生態保育意識。 ..... | 19 |
| 五、 可行方向分析 .....                       | 20 |
| (一) 計畫摘要 .....                        | 20 |
| (二) 計畫緣由 .....                        | 21 |
| (三) 預期結果 .....                        | 21 |
| (四) 計畫內容及執行方式說明(初稿) .....             | 22 |
| (五) 預算及資源配置 .....                     | 24 |
| (六) 附件 .....                          | 24 |
| DMF 表。 .....                          | 24 |
| 肆、 駐館意見 .....                         | 29 |
| 誌謝 .....                              | 29 |
| 附件 1 工作行程 .....                       | 30 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 附件 2 現地情形(照片).....   | 33 |
| 附件 3 計畫書討論情形.....    | 35 |
| 附件 4 聖國合作單位組織架構..... | 40 |
| 附件 5 楊宗愈專家考察報告.....  | 43 |
| 附件 6 外籍專家考察報告.....   | 58 |
| 附件 7 返國會議紀錄.....     | 70 |

## 摘要

聖多美普林西比分別獲 Conservation International 認定為西非幾內亞森林生物多樣性熱點；世界自然基金會將聖國森林列為世界最重要的 200 個生物多樣性領域之一；並於 2012 年獲聯合國教科文組織認定為全球重要生物圈保護區之一，聖國生物資源豐富程度可見一斑，惟目前聖國在植物資源保存方面，相關之作為及投入甚少，爰本計畫擬透過與國立自然科學博物館以及財團法人辜嚴倬雲植物保種中心合作，協助聖方進行植物資源普查及保存工作，保護當地植物資源，並推廣、擴散多元生態保育之意識，此外亦在普查過程中探詢當地物種是否具醫藥開發、觀賞等應用領域發展之潛力。

為釐清本計畫之工作內容，本會本(103)年 2 月 26 日至 3 月 9 日赴聖國進行評估任務。本次任務結論略述如下：

- 一、 依本次評估任務考察結果，本計畫擬於與聖島農業部合作，並與森林公司及自然公園司為主要合作對象，於計畫執行期間派遣 15 梯次調查團與聖方合作進行聖國兩島之植物資源普查，並進行植物活體及植物標本保存。
- 二、 植物活體保存部分，本計畫擬協助整建 Obo 自然公園植物園內之苗圃、花棚以及新建普島 Porto Real 地區之苗圃，並培育苗圃管理人員，以進行植物活體保存；植物標本保存方面，本計畫擬新建或整建標本館，並培育聖國人員標本製作及管理技術，以積累聖國植物標本資源，惟上述普島 Porto Real 地區苗圃預定地以及標本館預定地，需請聖方正式來函說明確切地點、提供意願以及標本館新/整建合作方式。
- 三、 本計畫除植物資源保存之外，亦與聖國之造林措施結合，協助前述之 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃、普島 Porto Real 地區苗圃生產樹苗，供聖國推廣造林之用。
- 四、 鑒於植物資源保存係一長期工作，且專業需求程度高，本計畫需請聖國合作指派 1 計畫協調人兼標本館館長，統整負責計畫工作，並建議聖方於計畫結束後與該名協調人維持長期聘僱合約關係，以利標本館之永續營運。

## Sumário

A República Democrática de São Tomé e Príncipe, situada na África Ocidental, foi identificada pela *Conservation International* (Conservação Internacional) como um dos pontos de referência da biodiversidade da floresta mais importante do mundo. O Fundo Mundial para a Natureza (WWF) catalogou a floresta Santomense como uma das 200 mais importantes áreas de biodiversidade do mundo. Além disso, de 2012 a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) reconhece a área como uma reserva da biosfera importante. Apesar dos ricos recursos biológicos, medidas de conservação dos recursos vegetais na República Democrática de São Tomé e Príncipe continuam a ser escassas. Este projeto se destina a ajudar o país no campo da investigação de recursos vegetais e trabalhos de conservação, proteção dos recursos vegetais locais e promoção da conscientização da conservação ecológica através da colaboração com o Museu Nacional de Ciências Naturais e o Centro de Conservação Botânica Dra. Cecília Koo. Além disso, o processo de investigação também irá determinar se as espécies locais têm potencial no desenvolvimento de produtos farmacêuticos e outros campos.

A fim de esclarecer o enfoque deste projeto, o ICDF de Taiwan enviou uma missão de avaliação para São Tomé e Príncipe, de 26 Fevereiro a 9 de Março de 2014. As seguintes são as conclusões da missão:

- I. De acordo com as conclusões da missão de avaliação, os principais parceiros deste projeto foram o Ministério de Agricultura de São Tomé e Príncipe, a Direção da Floresta e a Direção do Parque Natural. Durante o período da implementação do projeto, 15 equipas de investigação foram enviadas para conduzir investigações de recursos vegetais nas duas ilhas, e as plantas vivas e espécimes de plantas foram preservadas em conformidade.
- II. Para ajudar na conservação da planta viva, este projecto ajudou na construção de viveiros e barracões no Parque Natural Obo, na construção de viveiros em Porto Real e formou gestores de viveiros para se engajarem na conservação das plantas. Quanto à conservação de espécimes, este projecto envolveu-se na construção ou reforma de espécimes de herbário e importou produção de espécimes e conhecimento de gestão para as pessoas responsáveis em São Tomé e Príncipe, como forma de promover a expansão dos recursos de espécimes do país. No entanto, São Tomé e Príncipe deve ainda especificar e elaborar métodos de colaboração em matéria de construção e remodelação do viveiro do berçário e das reservas herbárias em Porto Real.

- III. Além do foco na conservação de recursos vegetais deste projeto, medidas de florestação de São Tomé e Príncipe também devem ser incluídas e oferecidas assistências no Viveiro da Direção das Florestas e produção de mudas no viveiro do Porto Real para fins de florestamento.
- IV. Pelo facto de a preservação e conservação de recursos vegetais demorem a ser concluído e por exigir perícia, São Tomé e Príncipe necessita de nomear um coordenador do projeto e curador do herbário para assumir a responsabilidade pela integração do planeamento do projeto. Além disso, sugere-se que o país deva manter uma relação de contrato de trabalho a longo prazo com o coordenador para facilitar as operações sustentáveis no herbário.

## 壹、任務說明

### 一、計畫緣起

聖多美普林西比民主共和國植物資源豐富，為應用我國植物科學資源協助我國對外援助工作之多元化，協助聖國政府保存植物資源，並提升自然保育能力及植物科學永續，我國立自然科學博物館(以下簡稱科博館)於上(101)年 3 月向外交部倡議與本會合作推動本計畫，本會並偕同科博館於 101 年 6 月完成事實調查任務，結果顯示聖國確有推動植物資源保存之必要，並應同時進行區內保育與區外保種工作，爰本會擬續偕同科博館及國內相關領域專家進行計畫評估，以確認本計畫各要項細節。

### 二、任務目標與執行方式

#### (一) 任務目標

1. 與聖國計畫發展部農業總司共同磋商計畫執行細節與內容（含執行方式、雙方資源投入、DMF 表及各項指標目標及基線值）。
2. 與本計畫利害關係人建立計畫發展共識。
3. 評估計畫潛在風險與限制因子。

#### (二) 考察工作範圍及評估重點

1. 實地勘查聖國 Obo 國家公園、Bom Sucesso 植物園、標本館及苗圃，評估聖國野外調查採集、花房設置、植物園區內保育強化及標本館設備提升項目，並提出建議執行方式。
2. 透過採集及辦理輸出活體植物及標本，確認聖國植物資源區外保種之活體及標本輸出、檢疫許可之申請程序。
3. 召開計畫利害關係人會議，確立計畫執行單位、能力建構項目及雙方權責分工。
4. 計畫細部內容規劃：與聖國計畫發展部農業總司共同確認計畫預期效益、執行方式、時程規劃、雙方資源投入及各

項指標目標及基線值等，並初步磋商雙方合作模式，建立計畫發展共識。

5. 計畫發展共識之建立：與駐館、駐團建立共識，確認本計畫執行方向與內容。

6. 評估計畫潛在風險與限制因子，並提出因應對策。

### 三、執行人員

國立自然科學博物館  
國際合作發展基金會

楊宗愈 副研究員  
朱鴻鈞 計畫經理

### 四、執行時效

(一) 考察日期：本(103)年2月26日至3月9日。

(二) 考察報告：返國後著手整理相關資料並於1週內提出。

### 五、行程表

| 日期                    | 行程                                                                                                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 103/2/26<br> <br>2/28 | 赴聖多美普林西比。                                                                                         |
| 103/2/28<br> <br>3/7  | 1. 拜會駐聖大使館、技術團<br>2. 實地勘查普島植物資源概況、Bom Sucesso 植物園、標本館及苗圃。<br>3. 與聖國計畫發展部農業總司及相關利害關係人開會共同磋商計畫細部內容。 |
| 103/3/7<br> <br>3/9   | 返回台灣。                                                                                             |

## 貳、聖多美普林西比國家介紹

### 一、國家概況

聖多美普林西比係一位於西部非洲幾內亞灣之大西洋島國，緯度鄰近赤道，由 São Tomé 及 Príncipe 二島組成。國土面積約 1,001 平方公里、火山岩所組成，多屬山脈地形。氣候屬熱帶型氣候，分雨季（10 月-5 月）及乾季（6 月-9 月），聖國並無一般非洲大陸常見之野生動物，惟卻擁有豐富種類之植物及鳥類。

聖國 2012 年國內生產總值(GDP)預估 2 億 6 仟 1 百萬美元，平均國民所得預估 2,300 美元，2012 年進口總值估 1 億 2,190 萬美元，以機械、電器設備、食品、石油、塑膠等貨品，進口地區來自葡萄牙、美國、加彭、法國等。出口總值 1,190 萬美元，以可可(80%)、咖啡、椰仁、棕櫚油為主，重要出口市場為荷蘭、比利時、美國、義大利及奈及利亞等。



資料來源：ds-lands.com

圖一、聖多美普林西比國家地圖

## 二、 有關聖國之生物資源

依據 Conservation International 的歸類，非洲地區共臚列 8 個生物多樣性熱點，其中聖多美與普林西比兩島被歸為其中之一的西非幾內亞森林生物多樣性熱點，其最重要的價值在於本地區的森林提供生物避難所的功能；世界自然基金會亦因聖普兩島擁有及其特殊且豐富的自然生物相，將聖多美與普林西比的森林列為世界最重要的 200 個生物多樣性領域之一；除此之外，聯合國教科文組織在其「人與生物圈計劃」（MAB）中提出的生物圈保護區（Biosphere Reserves）概念，指受到保護的陸地、海岸帶或海洋生態系統的代表性區域，其生態系統和生物多樣性必須得到良好的保護，且除了具有保護功能外，生物圈保護區更重要的是要具有促進資源可持續利用的發展功能和開展科學研究、監測、教育、培訓、訊息交流等功能，聯合國教科文組在 2012 年亦把普島納入全球生物圈保護區之中。

上述國際組織陸續將聖國納入全球重要生物多樣性區域，在在顯示了聖國具有獨特且豐富的生物資源及生態環境，需要有特殊的保護作為，但聖國目前係一人均 GDP(PPP)僅 2,300 美元且 66%民眾生活在貧窮線之下的國家，在權衡土地開發促進當地經濟發展與資源保育之間，自然傾向經濟發展為重，以當地適作的經濟作物油棕為例，聖國與比利時公司簽約在聖島栽種油棕 3,500 公頃，前次考察任務發現油棕的大面積栽植已直逼雨林邊界，目前油棕推廣栽種面積更從 2012 年的 1,000 公頃擴大至 3,000 公頃，許多原始次生林區域已遭開發；而普島也因外國資金看好當地旅遊發展潛力，投資協助興建機場，大面積的砍伐林木，破壞林相並威脅生態環境(附件 2 圖 1)，由此可見未來聖國勢必在經濟發展與資源保育兩者之間的拉鋸會更加嚴重，隨著資源的開採，付出的生態成本也將越來越高，另一方面也凸顯出聖國執行生物多樣性保育相關計畫之重要性。

## 參、 「聖多美普林西比植物資源保存計畫」評估

依據先前計畫概念書審查，計畫內容主要涵蓋以下三大方向：1. 普查聖多美及普林西比兩島植物資源並建立資料庫；2. 透過協助整建植物園、標本館、苗圃，落實聖多美植物資源之保存，並使其兼具展示之功能；3. 建立資源植物名錄，開發聖多美普林西比既有植物資源之可能應用領域，以及推廣生態旅遊建立多元生態保育意識。

因此以下針對聖國生物多樣性資源概況、植物園、標本館、苗圃現況等進行考察並將結果說明如下。

### 一、考察發現

#### (一) 聖國各地區植物資源概況

了解聖國各地區植物相部分，本此考察新增聖島西南段部分及普島南部低海拔地區。聖島西南段 Ponta Furada 與 Porto Alegre 之間 20 公里無公路聯結路段，本此考察因氣候因素，僅於公路末端再向前步行推進約 1 公里，而未能深入更多，惟所見地區以次生林為主，當地特有物種夾雜其中，評估其生物多樣性應介於中部自然公園及北部單調的疏林之間；普島方面，生物資源著重在南部的自然公園區內，普島南部地區在海拔 800 公尺以下亦以次生林為主，800 公尺以上山區雖目視仍有經濟物種夾雜在森林之中，但無法確認是人為栽種或是天然方式如鳥類取食散佈種子造成，惟從低海拔地區已見不少當地原生物種，推估普島在高海拔地區生物多樣性上將與聖島中部自然公園地區相當，以下綜合前次考察及本次考察觀察到之聖國生物多樣性概況，依照地區以及海拔高度進行評比，以利後續計畫執行後採集團隊規劃採集任務。

表、聖島生物多樣性資源

|      | 北部地區 | 中部地區 | 南部地區 |
|------|------|------|------|
| 霧林   | -    | ☆☆☆  | -    |
| 山地森林 | ☆    | ☆☆☆  | ☆☆   |
| 低地   | ☆    | -    | ☆☆   |

表、普島生物多樣性資源

|      | 北部地區 | 南部地區 |
|------|------|------|
| 霧林   | -    | -    |
| 山地森林 | -    | ☆☆☆  |
| 低地   | ☆    | ☆☆   |

## (二) 植物園、標本室、苗圃現況

### 1. Bom Sucesso 植物園、標本室

現階段聖國在植物活體及標本的保存，仍有許多加強之空間，聖國執行植物活體保存以及標本保存之處，僅限於自然公園入口處之植物園，植物園及其內之標本室係早期歐盟在 EcoFac 計畫中協助聖國規劃、興建，植物園位於自然公園入口處，目前共有 5 名工作人員，1 名園丁、3 名嚮導以及 1 名清潔人員，園內栽植之植物雖有根據觀賞用、原生物種、特有物種以及外來種進行分區展示，但展示之原生或特有植物種類有限，此外，聖國蘭科植物資源豐富，擁有超過 120 種之蘭花，惟植物園區內展示聖普兩島蘭科植物的苗圃，因遮陰不足、缺乏照顧，多株蘭花已死亡，蘭花苗圃的管理尚待加強（附件 2 圖 2、3）。

標本館在 EcoFac 計畫結束之後，亦未再增加標本數量。標本館位於植物園內，館內濕度高，現存之標本狀態極差，且電力不穩定、空間不足，已有長時間無人持續維護以及新增標本。

### 2. 植物苗圃

考察過程中分別了解聖島與普島公部門所擁有之苗圃，並評估是否適合作為當地野生物種馴化、保種之苗圃與引種中繼站。

訪視之苗圃包括聖島森林司所擁有之 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃、聖島植物園內之苗圃以及普島森林司所擁有之苗圃。

Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃於 1995 年建立，是聖國森林司之主要苗圃，大小約 1000m<sup>2</sup>，目前有兩名技術人員負責苗木之生產，生產觀賞用、果樹以及造林用之苗木，苗圃營運經費主要來自政府造林一般性預算、捐款、民眾盜伐林木之罰款以及銷售果樹及觀賞用植物苗木之收入。(附件 2 圖 4)

聖島植物園內之苗圃係屬自然公園司管轄，惟在 2010 年歐盟 EcoFac 第 IV 階段植物資源保護計畫結束之後即荒廢無人管理，苗圃雜草叢生，香蕉植株甚至樹木莖幹已相當粗大，惟苗圃面積廣大，據管理人員稱約有 400 m<sup>2</sup>，因此仍可選擇出一處無大樹遮陰之處，在稍加整頓後作為本計畫所需之苗圃之合適地點，另在水源部分植物園內亦已設置水塔存水，水源無虞。

普島森林司現有之苗圃面積相當有限，估計約僅 20-40 m<sup>2</sup>，主要生產觀賞用苗木及造林用樹苗，目前已無空間挪作他用，而普島森林司提及目前正草擬造林計畫書，未來將另尋他處建立苗圃以生產造林所需之樹苗。於普島考察的最後一天，普島森林司決定出一處位於 Porto Real 之苗圃預定地，該地位於葡萄牙殖民時代的農莊，目前土地產權為普島農業部所有，位置座落於普島中心區域，距離普島首都 Santo Antonio 5-10 分鐘車程，位於主要道路旁，未來運送苗木、植物便利，且該地區鄰近即有一社區，聘僱技術工方便，該地平整約 30m X 15m，上方處亦有水塔，水源無虞，旁邊亦有一已荒廢產權屬於公共建設部門的建築，倘取得使用權可整修做為存放資材及技術工休息之用，因此普島政府尚能提供該地作為苗圃地點，應為最佳之選擇。(附件 2 圖 5)

鑒於植物資源引種在聖島及普島皆會進行，且聖島 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃與植物園苗圃之海拔高度不同，可用於保存、馴化不同物種，因此建議在上述三處苗圃皆進行不同程度

整建，以利後續植物進行區內及區外保種事宜。

### (三) CIAT 農業研究與技術中心-植物檢疫

參訪 CIAT 農業研究與技術中心之植物檢疫站，該站主要針對出口之作物提供檢疫，同時也針對主要經濟作物可可、咖啡相關病蟲害進行研究及防治，該檢疫站包含化學分析實驗室、病理檢疫實驗室、昆蟲標本室、有害昆蟲防治實驗室等，實驗室內相關研究硬體設備齊全，並依循歐盟之規範進行植物檢疫，爰 CIAT 現有之實驗設備應能滿足本計畫活體植物輸出時檢疫之需求。

### (四) 聖國非法伐木及政府造林相關措施

在拜會兩島自然公園司及森林司過程中，了解到聖國面臨森林資源濫伐問題嚴重，且兩島各自有其機制協助造林回復森林資源。

聖島森林司除 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃外，在聖島六個省區各有一小型衛星苗圃，森林司每年在各省區舉辦說明會，推廣種植樹苗，並進行統計苗木需求統計，由 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃生產樹苗運送至各省區苗圃，或由各省區苗圃蒐集種子自行育苗，再配合森林司技術人員前往當地村落協助種植、造林，2011 年 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃生產約 6,000 株之樹苗，提供給當地人民種樹使用。

表、聖島 2011 年 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃樹苗生產情形

| 樹種名稱            | 樹苗量   | 植樹用途 |
|-----------------|-------|------|
| <b>Cedrela</b>  | 2,530 | 森林樹種 |
| <b>Amoreira</b> | 1,430 | 森林樹種 |
| <b>Acácia</b>   | 837   | 森林樹種 |

|                           |              |      |
|---------------------------|--------------|------|
| <b>Teca</b>               | 38           | 森林樹種 |
| <b>Gôgô</b>               | 300          | 森林樹種 |
| <b>Terminalia catappa</b> | 50           | 森林樹種 |
| <b>Terminalia mántali</b> | 185          | 森林樹種 |
| <b>Obá</b>                | 25           | 森林樹種 |
| <b>Gmilina</b>            | 63           | 森林樹種 |
| <b>Podocarpus</b>         | 150          | 森林樹種 |
| <b>Tamarinheiro</b>       | 50           | 森林樹種 |
| <b>Tabaque</b>            | 340          | 森林樹種 |
| <b>Total</b>              | <b>5,998</b> |      |

在普島部分，普島自然公園區分為 P1、P2、T1、T2 四個等級，人民可在 P1 區域蒐集已自然死亡或掉落的樹木、枝幹，以及捕獵未瀕危的動物物種；P2 是較具彈性的區域，人民受允許在此區域打獵；T 區則是保護程度較高之區域，T1 地區完全禁止取用該地區之生物資源；T2 則可因特殊的用途向政府申請獲得許可後，才可取用該地生物資源。

普島在自然公園管理方面面臨兩項主要困難，其一係因當地觀光產業逐漸發展，遊客漸多，但自然公園司僅有 2 名公園守衛人員，管理面積廣大，無法有效防止遊客破壞當地生態環境或是查緝當地山老鼠的盜伐行為(附件 2 圖 6)；另一則是無法有效規範在畫定自然公園範圍之前就居住於其內的居民，這些居民主要砍伐樹木作為建築材料及木炭。

目前普島森林司已在進行育苗造林試驗型計畫，在森林司辦公室旁的苗圃進行育苗，並選定一位址進行 3 公頃的試驗性造林，

森林司後續將針對兩項不同用途執行復舊造林計畫，一是在自然公園園區內進行造林，並禁止砍伐，純粹作為復育森林之用；另一則是在自然公園園區周邊緩衝區(buffer zone)或是其他適合土地上進行造林，待樹木成熟後提供給居民作為木材使用。目前普島森林司已初步選擇出 15 個地點合計共 70 公頃的土地進行造林，而樹種部分亦已選擇包括：*Eremanthus erythropappus*、*Artocarpus altilis*、*Milicia excelsa*、*Artocarpus heterophyllus*、*Cedrela odorata*、*Carapaprocera* 等數種合適之物種為造林目標



圖、普島造林預定地點位置圖

表、普島擬造林地區及面積

| 造林地點                                                  | 面積<br>hectares | 造林地點                         | 面積<br>hectares |
|-------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|
| 1.Associação dos Moradores de Terreiro Velho zona sul | 7              | 9.Abade zona Sul             | 3              |
| 2.Alto nazaré                                         | 5              | 10.Belo monte nordeste       | 4              |
| 3.Alto Camarão centro oeste                           | 5              | 11.Campo Politico            | 5              |
| 4.Azeitona noroeste                                   | 3              | 12.Bela vista centro oeste   | 7              |
| 5.Praia Evora                                         | 5              | 13.S.Joaquim oeste           | 5              |
| 6.Pincaté centro oeste                                | 5              | 14.Porto Real centro oeste   | 3              |
| 7.Ribeira Fria( Sul)                                  | 5              | 15.Monta Alegre Centro oeste | 4              |
| 8. Telélé zona norte                                  | 2              |                              |                |

## 二、規劃建議

經實地了解聖國普島植物資源概況、相關機構營運現況、硬體設備及人力概況以及政府政策方向，以下針對本計畫計畫主軸進行分析並提出可行性建議：

1. 普查聖多美及普林西比兩島植物資源並建立資料庫；2. 透過協助整建植物園、標本館、苗圃，落實聖多美植物資源之保存，並使其兼具展示之功能；3. 建立資源植物名錄，開發聖多美普林西比既有植物資源之可能應用領域，以及推廣生態旅遊建立多元生態保育意識。

### (一) 普查聖多美及普林西比兩島植物資源並建立資料庫

建議： 經評估聖國土地面積、植物資源概況、山區進入之難易度以

及國內執行單位台灣國立自然科學博物館之執行能力，建議本計畫規劃每年三梯次，每梯次 3-5 週，每年共派遣 8 名調查人員與聖方共組調查團隊進行植物資源調查、採級及鑑定；調查過程中累積之資料、照片彙編成一介紹聖國常見、原生、特有及瀕危物種之彩色植物圖鑑，鑑於此圖鑑除讓當地民眾認識聖國植物外，亦能讓國外人士能了解聖國植物資源概況，爰建議出版中、英、葡文三種語言版本，已達廣泛推廣之效。

## (二) 落實聖多美植物資源之保存，並使其兼具展示之功能

建議：

1. 聖多美植物資源之保存依照區內、區外保種以及活體、標本兩種保存方式，劃分為四大項工作內容：

### (1) 區內活體植物保存：

考量聖島海拔最高達到 2,024 公尺，中海拔霧林地帶物種恐無法適應低海拔環境，因此建議分別協助擴張與整建市區內之 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃以及植物園內之苗圃(海拔約 1,100 公尺)，以根據物種特性進行活體保存；而普島相較聖島人為破壞較少，物種保存度高且應有特有之物種，在普島建立苗圃具有必要性，因此建議與普島政府確認願意提供 Proto Real 地區作為設置苗圃之用後，在該地區協助新建苗圃，以作為特殊品種馴化、保種之用。

### (2) 區內植物標本保存：

本計畫將以每年 500-800 號標本為採集目標，製作植物標本，提供聖國作收藏，雖然目前聖國已在植物園內設有標本室，但該室電力供應、濕度等環境不適當，保存不易，因此建議聖國另行提供約 50 m<sup>2</sup>、電力供應較穩定之地點，由本計畫協助新/整建標本室，並將現有之標本挪至新標本室進行保存，另為確保標本室在計畫結束之後仍持續運作，並持

續新增標本數量，爰請聖方合作單位與計畫內培訓之標本製作專長人員在計畫結束後簽訂長期聘雇合約，以避免重蹈先前 EcoFac 計畫結束後，標本室無人維持之覆轍。

(3) 區外活體植物及標本保存：

聖國部分以前述之 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃以及普島 Proto Real 地區苗圃作為區外保種之中繼站，活體植物運送回台灣以及在台灣保種部分，將與財團法人辜嚴倬雲植物保種合作，進行異地保存，標本部分則與台灣國立自然科學博物館進行合作。

至於當地活體植物輸出檢疫部分，後續應了解台灣輸入聖多美植物檢疫時之需求，並於計畫中提供 CIAT 農業研究與技術中心相關試驗耗材，以利 CIAT 依據我國需求執行植物檢疫並核發證明文件。

2. 前述之苗圃除有保種、馴化用途之外，建議另於 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃以及普島 Proto Real 地區苗圃，提供樹苗生產所需之相關資材，協助其生產樹苗，供復舊造林之用，以求與苗圃原先設置目的一致，並與兩島森林司造林政策相結合。
3. 展示部分，主要協助植物園在展示物種時，強調聖國原生及特有物種，並協助整建蘭花苗圃，規劃合適之設備需求，以讓植物園內之植物能獲得較佳之照顧，並使展示特色更為鮮明。
4. 建構聖方人員能力方面，主要透過在台開設保種技術研習班或研討會，以保育技術觀摩與實際操作訓練的方式，培訓聖方人員，此外也應於當地與聖國合作單位協同舉辦苗圃管理、保種技術培訓工作坊訓練當地人員，此外造林部分，則可透過短期專家派遣方式，提供聖方造林策略之建議以及台灣經驗分享。

(三) 開發聖多美普林西比既有植物資源之可能應用領域，以及推廣生態旅遊建立多元生態保育意識。

1. 於計畫執行過程中，邀請熟悉當地民俗植物之人作為嚮導及

諮詢對象，並參考已發表之文獻編擬資源植物名錄，於計畫中期派遣醫藥研究機構專家或是園藝廠商前往聖多美考察，協助將資訊帶回國內，尋求國內潛在合作單位。

2. 結合本計畫植物資源調查成果以及製作之圖鑑，並以強化展示功能後之植物園為據點，規劃生態旅遊路線，製作路線手冊並培植植物園內之導遊生態導覽解說能力，推廣當地生態旅遊。

## 五、可行方向分析

茲就本次考察建議與計畫可行方向擬撰計畫書乙份，各項目說明分述如后：

### (一)計畫摘要

1. 計畫名稱：「聖多美普林西比植物資源保存計畫」。
2. 計畫領域：環境保護。
3. 執行地點：非洲/聖多美普林西比。
4. 計畫期程：民國 104 年 01 月 01 日至民國 108 年 12 月 31 日。
5. 執行單位：
  - (1) 財團法人國際合作發展基金會
  - (2) 國立自然科學博物館
  - (3) 財團法人辜嚴倬雲植物保種中心
  - (4) 聖多美普林西比計畫發展部農業總司
6. 計畫金額：待確認。
7. 摘要說明：

聖多美普林西比為西非地區重要的生物多樣性熱點之一，該國近年亦極力求取經濟開發與生態保育之間的平衡，並具體劃立大範圍之國家公園進行物種保護。本計畫將配合聖國在生態保育上之重視，鎖定植物領域進行植物保種能力建構，累積聖國植物普查資料以做為未來推動生態旅遊之基礎，同時藉由雙邊合作計畫，引進珍稀植物資源至我國進行區外保種，協助聖多美建立植物種原保存技術及資料庫。

## (二)計畫緣由

### 1. 計畫來源：

依據 Conservation International 的歸類（2012），非洲地區共羅列 8 個生物多樣性熱點（biodiversity hotspot），其中聖多美與普林西比兩島被歸為其中之一的西非幾內亞森林生物多樣性熱點，其最重要的價值在於本地區的森林提供生物避難所的功能。除此之外，世界自然基金會（WWF）亦將聖多美與普林西比島的森林列為世界最重要的 200 個生物多樣性領域之一，因此聖普兩島擁有極其特殊且豐富的自然生物相，但其範圍並不大，因此其生態系亦相對脆弱。

人為活動與不當開墾仍為此一脆弱生態系最大威脅，為協助聖多美政府保存其豐富且獨特的自然資源，未來並擬將此一資源提升為生態觀光、花卉觀賞或醫藥等永續利用，國合會向聖國提議合作「聖多美普林西比植物資源保存計畫」，並與國立自然科學博物、以活體保存熱帶及亞熱帶植物種源為主的辜嚴倬雲熱帶植物保種中心(KBCC) 共同執行。

### 2. 現況說明：

- (1) 800 公尺以下的天然植被幾乎被破壞殆盡。
- (2) 現存之植物園面積不大，管理尚可，但無法顯示當地植物之特色。
- (3) 欠缺合適苗圃進行植物活體保存及作為送回台灣異地保存之中繼站。
- (4) 現有之標本館烘烤及製作之設備效率較差，且現存之標本狀態極差。

## (三)預期結果

### 1. 計畫影響(Impact)：

提升聖國政府生物多樣性之保育能力。

### 2. 計畫成果(Outcomes)：

強化聖國國家植物園及標本館植物種原保存技術能力。

### 3.計畫產出(Outputs)：

- (1)派遣 15 梯次調查團隊與聖方共同普查聖國植物資源，並完成 1 本包含聖國常見、原生、特有、瀕危植物之彩色植物圖鑑。
- (2)協助整建植物園蘭花苗圃 1 座、整/新建活體植物保存苗圃 3 座及建立標本館 1 座落實聖國植物資源之保存。
- (3)完成資源植物名錄 2 份開發聖國既有植物資源之可能應用領域，並培訓生態旅遊嚮導 3 名，擴散多元保育意識。

### (四)計畫內容及執行方式說明(初稿)

#### 1. 普查聖多美植物資源並建立資料庫

- (1)派遣調查團隊：由國立自然科學博物館協助邀集植物學者，與聖方共同組成調查團隊，統籌訂定時程派遣成員前往聖多美調查、採集、鑑定植物。
- (2)採集及辨識植物：每年以 500 至 800 號為標本採集目標（暫定），連同副份共 1,500 至 2,500 份標本，充實聖多美普林西比特有植物標本蒐藏。同一號標本將分別存放於聖多美普林西比標本館、台灣國立自然科學博物館，其餘副份標本做為備用，除做為交換標本外，另可暫借植物學者或其它標本館以利於鑑定物種，聖國於計畫結束後能獲得一套本計畫採集之完整植物標本。
- (3)彩色植物圖鑑之製作與出版：野外調查除標本及種原採集，工作人員同時會拍攝植物開花結實的野外生態照片，由台灣國立自然科學博物館籌組植物圖鑑委員會，由該委員會編纂出版涵蓋聖國常見、原生、特有及珍稀瀕危物種之中、英、葡文版本彩色植物圖鑑，並印刷共 2,000 本，圖鑑之智慧財產權由聖國農業部、台灣國際合作發展基金會以及台灣國立自然科學博物館共有，圖鑑除進行推廣教育、利於當地民眾認識原生植物之用外，亦可作為遊客前往進行生態旅遊參考書。

## 2. 落實聖多美植物資源之保存，並使其兼具展示之功能

- (1) 完善聖多美標本館設備及管理方式：協助聖多美建立標本館，搬遷原館之標本，建立檔案管理系統，並提供製作標本之必要器具，如：烘箱、採集器具、壓制標本所需器具等。讓本計畫所採集之標本得以妥善保存於當地。
- (2) 強化 Bom Sucésso 植物園之功能：整建蘭花苗圃，協助其轉型為強調在地化及特有化之植物園，使其更具觀光價值；整建植物園內之苗圃做為原生植物活體保存地，且可作為中高海拔野生物種引種馴化之中繼站。
- (3) 擴建 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃以及新建普島 Proto Real 地區苗圃，除作為原生植物活體保存地、野生物種引種馴化之中繼站之外，另提供資材協助培育原生苗木，供聖方復舊造林之用，並透過短期專家派遣方式，提供聖方造林策略之建議以及台灣經驗分享。。
- (4) 異地活體保存：除了在當地建立苗圃保存當地活體植物外，亦將其中一份活體攜回台灣進行保存，以達熱帶種原的穩定保存之目的，作為種原之備份資料。
- (5) 建構聖多美之保種能力：
  - I. 在台舉辦保種技術研習營或研討會，內容包括標本製作、展示、植物誌編纂等，以保育技術觀摩與訓練的方式培訓聖多美當地的保種技術人才；
  - II. 與聖多美合作單位偕同舉辦苗圃管理、保種技術培訓工作坊，訓練當地人員具備獨立執行「辨識、採集、培育、病蟲害防治、建檔、維護管理」之完整植物種原保存流程；
  - III. 結合本會獎學金計畫，資助聖國學生來台修習相關專業學程，並提供技術人員來台實習之機會。

## 3. 開發聖多美普林西比既有植物資源之可能應用領域

- (1) 建立具藥用、園藝及其他商業價值之資源植物名錄：將本計

畫之普查結果根據其特性及效用加以分類，並尋求潛在合作單位，例如：藥學研究機構、園藝造景廠商與培育單位等。

- (2) 規劃生態旅遊：結合本計畫所完善之硬體設施（如：標本館、植物園等）與專業資料（如：植物圖鑑），規劃生態旅遊路線與內容，培植當地人員具備基本辨識、解說、行銷在地特色之能力，推廣生態旅遊。

#### (五) 預算及資源配置

1. 預算來源：尚待估算並與巴方確認。

2. 人力資源：

(1) 我方人力：

I. 計畫經理 1 名；

II. 執行植物資源調查人力：由科博館統籌，偕同保種中心執行。

(2) 聖方人力

I. 計畫協調人兼標本館館長 1 名

II. Bom Sucésso 植物園：

i. 園丁 1 名；

ii. 嚮導 3 名；

III. 普島苗圃

i. 技術人員 1 名

IV. 聖島 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃

ii. 技術人員 2 名

#### (六) 附件

DMF 表。

附件一、聖多美普林西比植物資源保存計畫 DMF 表

|                                                                                                                                                                                                           | 設計概要                      | 標的/指標                                                                                                                                                                   | 監控機制                                                                                                               | 假設/風險                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 影響                                                                                                                                                                                                        | 提升聖國政府生物多樣性之保育能力          | <ul style="list-style-type: none"> <li>計畫結束時，聖國政府每年持續新增 10 種植物活體保存及 100 號標本。</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>聖國農業部提供之數據</li> </ul>                                                       | <u>風險</u> ：聖國政府財政困難無法編列標本館維運及人力預算<br><u>假設</u> ：                       |
| 成果                                                                                                                                                                                                        | 強化聖國國家植物園及標本館植物種原保存技術能力   | <ul style="list-style-type: none"> <li>計畫結束時，完成 75 種當地原生植物活體保存以及 1,500 號以上標本製作工作，其中 50 號標本由聖方獨力完成。</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>業務月報</li> <li>聖國計畫季報</li> </ul>                                             | <u>假設</u> ：<br><u>風險</u> ：                                             |
| 產出                                                                                                                                                                                                        | 1. 普查聖國植物資源並建立資料庫         | <ul style="list-style-type: none"> <li>在計畫結束時，派遣 15 梯次調查團隊與聖方共同進行調查、採集、鑑定植物。</li> <li>在計畫結束時，完成 1 本包含聖國常見、原生、特有、瀕危植物之彩色植物圖鑑。</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>業務月報</li> <li>聖國計畫季報</li> </ul>                                             | <u>風險</u> ：國內專家無法配合前往聖國調查<br><u>假設</u> ：聖國常見、原生、特有、瀕危植物物種豐富            |
|                                                                                                                                                                                                           | 2. 落實聖國植物資源之保存，並使其兼具展示功能。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>在計畫結束時，協助整建植物園蘭花苗圃 1 座、整/新建活體植物保存苗圃 3 座。</li> <li>在計畫結束時，建立 1 標本館及 1 份標準管理流程</li> <li>在計畫結束時，辦理聖國植物資源保存講習會暨植物調查訓練 5 場</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>業務月報</li> <li>聖國計畫季報</li> <li>訓練紀錄</li> <li>苗圃生產紀錄</li> <li>實地查看</li> </ul> | <u>風險</u> ：當地工程單位能力不足或設備運送不及導致建置困難<br><u>假設</u> ：CIAT 能依台灣防檢局之需求完成檢疫程序 |
|                                                                                                                                                                                                           | 3. 開發聖國既有植物資源之可能應用領域。     | <ul style="list-style-type: none"> <li>在計畫結束時，完成資源植物名錄 2 份。</li> <li>在計畫結束時，結合植物調查成果，培訓生態旅遊嚮導 3 名。</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>業務月報</li> <li>聖國計畫季報</li> </ul>                                             |                                                                        |
| <b>活動及里程碑：</b><br><b>1. 普查聖國植物資源並建立資料庫。</b><br>1.1 派遣 15 梯次調查團隊與聖方共同進行調查、採集、鑑定植物。<br>1.1.1 派遣 3 梯次植物調查團隊前往聖國普查及採集植物。(需時 12 個月，預定第 12 個月結束前完成)<br>1.1.2 派遣 3 梯次植物調查團隊前往聖國普查及採集植物。(需時 12 個月，預定第 12 個月結束前完成) |                           |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                    | <b>投入：</b><br><u>國合會</u> ：計畫預算經費美元<br><u>聖國政府</u> ：配合投入經費等值為美元。        |

- 月，預定第 24 個月結束前完成)
- 1.1.3 派遣 3 梯次植物調查團隊前往聖國普查及採集植物。(需時 12 個月，預定第 36 個月結束前完成)
- 1.1.4 派遣 3 梯次植物調查團隊前往聖國普查及採集植物。(需時 12 個月，預定第 48 個月結束前完成)
- 1.1.5 派遣 3 梯次植物調查團隊前往聖國普查及採集植物。(需時 12 個月，預定第 60 個月結束前完成)
- 1.1.6 培訓聖國植物調查人員 3 名。(需時 60 個月，預定第 60 個月結束前完成)
- 1.2 完成 1 本包含聖國常見、原生、特有、瀕危植物之彩色植物圖鑑。
- 1.2.1 籌組聖國植物圖鑑編輯委員會。(需時 X 個月，預定第 18 個月結束前完成)
- 1.2.2 出版中、英、葡文三種語言版本聖國彩色植物圖鑑。(需時 42 個月，預定第 42 個月結束前完成)
- 2.落實聖國植物資源之保存，並使其兼具展示功能**
- 2.1 協助整建植物園蘭花苗圃 1 座、整/新建活體植物保存苗圃 3 座
- 2.1.1 丈量、設計植物園蘭花苗圃 1 座、活體植物保存苗圃 3 座(需時 X 個月，預定第 18 個月結束前完成)
- 2.1.2 整/新建植物園蘭花苗圃 1 座、活體植物保存苗圃 3 座
- 2.1.3 提供 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃以及普島 Proto Real 地區苗圃生產樹苗之資材
- 2.1.4 定期監督 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃以及普島 Proto Real 地區苗圃樹苗生產及造林情形
- 2.2 建立標本館 1 座及 1 份標準管理流程
- 2.2.1 丈量、設計標本館並規劃所需之硬體設備。(需時 1 個月，預定第 3 個月結束前完成)
- 2.2.2 整/新建標本館。(需時 12 個月，預定第 18 個月結束前完成)
- 2.2.3 搬遷舊標本館之標本及可用之設備至新標本館。(需時 1 個月，預定第 20 個月結束前完成)
- 2.2.4 充實新標本館之硬體設備。(需時 1 個月，預定第 22 個月結束前完成)
- 2.2.5 建立電子化資料庫。(需時 2 個月，預定第 24 個月結束前完成)

- 2.2.6 建立標本館管理流程。(需時 2 個月，預定第 24 個月結束前完成)
- 2.2.7 培訓植物園苗圃、普島 porto real 地區苗圃管理人員各 1 名
- 2.2.8 培訓聖國植物標本製作及管理人員 3 名(需時 60 個月，預定第 60 個月結束前完成)
- 2.3 辦理聖國植物資源保存講習會暨植物調查訓練 5 場
  - 2.3.1 辦理聖國植物資源保存講習會暨植物調查訓練 1 場(需時 12 個月，預定第 12 個月結束前完成)
  - 2.3.2 辦理聖國植物資源保存講習會暨植物調查訓練 1 場(需時 12 個月，預定第 24 個月結束前完成)
  - 2.3.3 辦理聖國植物資源保存講習會暨植物調查訓練 1 場(需時 12 個月，預定第 36 個月結束前完成)
  - 2.3.4 辦理聖國植物資源保存講習會暨植物調查訓練 1 場(需時 12 個月，預定第 48 個月結束前完成)
  - 2.3.5 辦理聖國植物資源保存講習會暨植物調查訓練 1 場(需時 12 個月，預定第 60 個月結束前完成)
- 3. 開發聖國既有植物資源之可能應用領域。
  - 3.1 完成資源植物名錄 2 份
    - 3.1.1 拜訪部落熟悉當地民俗植物用途之在地人士，蒐集資源植物資料。(需時 36 個月，預定第 36 個月結束前完成)
    - 3.1.2 蒐集聖國資源植物種類研究資料。(需時 36 個月，預定第 36 個月結束前完成)
    - 3.1.3 配合調查團隊植物採集成果，彙編資源植物名錄(需時 48 個月，預定第 48 個月結束前完成)
    - 3.1.4 派遣國內醫藥研究、園藝專家前往聖國瞭解資源植物應用潛力。(需時 1 個月，預定第 52 個月結束前完成)
  - 3.2 結合植物調查成果，培訓生態旅遊嚮導 3 名。
    - 3.2.1 整合植物調查資料、圖鑑，選定生態旅遊路線 1 條。(需時 1 個月，預定第 36 個月結束前完成)
    - 3.2.2 編印生態旅遊路線介紹手冊(含沿途植物種類及用途)1 份。(需時 2 個月，預定第 40 個月結束前完成)

3.2.3 培訓植物園現有之嚮導 3 名。(需時 6 個月，預定第 46 個月結束前完成)

#### 肆、駐館意見

倘計畫內容涉及活體植物輸出，應於計畫執行前取得雙方同意書，以利計畫執行，此外，計畫協議文件部分，請國合會依據會內雙邊合作計畫之相關規定辦理。

#### 誌謝

本次赴聖多美普林西比進行「聖多美普林西比植物資源保存計畫」評估任務期間，承蒙駐聖多美普林西比大使館鄭參事嘉麒及全體館員，駐聖多美普林西比技術團周團長瑞崑、李專家國銓、郭專家俊巖、高技師祥泰全體團員協助安排下，方得順利完成此行，在此一併誌謝。

# 附件 1

## 工作行程

| 日期          | 時間                  | 工作內容                                                         | 備註                              |
|-------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 2/26<br>星期三 | 18:30               | 朱鴻鈞計畫經理與楊宗愈專家由台灣出發前往聖多美普林西比                                  |                                 |
| 2/28<br>星期五 | 7:00                | 抵達聖多美普林西比                                                    |                                 |
|             | 9:00                | 搭機前往普林西比島                                                    |                                 |
|             | 11:00               | 拜會普省農業總司長                                                    | 自然公園司長、農業司長、森林司長                |
|             | 14:00<br> <br>17:00 | 拜會普省自然公園司、森林司、<br>勘查森林司苗圃                                    | 自然公園司長                          |
| 3/1<br>星期六  | 9:00                | 勘查造林試驗場地、自然公園邊<br>界林木被砍伐地區                                   | 自然公園司長、森林<br>司長                 |
|             | 14:00<br> <br>17:00 | 勘查自然公園內 P2 地區非法伐<br>木情形、森林司於自然公園 buffer<br>zone 擬造林地區、HBD 苗圃 | 自然公園司長、森林<br>司長                 |
| 3/2<br>星期日  | 10:00               | 勘查 Porto Real 地區苗圃預定地                                        | 森林司官員                           |
|             | 13:00               | 搭機返回聖島                                                       |                                 |
| 3/3<br>星期一  | 9:00<br> <br>12:00  | 拜會自然資源部總司長、拜會<br>CIAT 農業研究與技術中心司<br>長、參訪 CIAT 植物檢疫站          | CIAT 司長                         |
|             | 14:30<br> <br>17:00 | 利害關係人會議。                                                     | CIAT 司長、森林司<br>長、自然資源部總司<br>長代表 |
| 3/4         | 7:30                | 勘查 Viveiro Da Direcao Florestas<br>苗圃                        | 森林司長                            |
|             | 10:00<br>           | 聖國西南環島路段植物資源勘查                                               |                                 |

|            |       |                                      |                 |
|------------|-------|--------------------------------------|-----------------|
| 星期二        | 17:00 |                                      |                 |
| 3/5<br>星期三 | 09:00 | 拜會自然公園司長                             | 自然公園司長          |
|            | 10:00 | 植物園至 Bom Sucésso 國家公園<br>火山口路段植物資源勘查 |                 |
|            | 15:00 | 勘查植物園、標本館                            |                 |
| 3/6<br>星期四 | 9:00  | 與聖方討論計畫內容                            | 農業總司長、農業部<br>官員 |
|            | 13:00 | 與駐館討論考察意見                            | 鄭參事             |

## 附件 2

現地情形(照片)



圖 1 普島破壞原地貌擴建機場

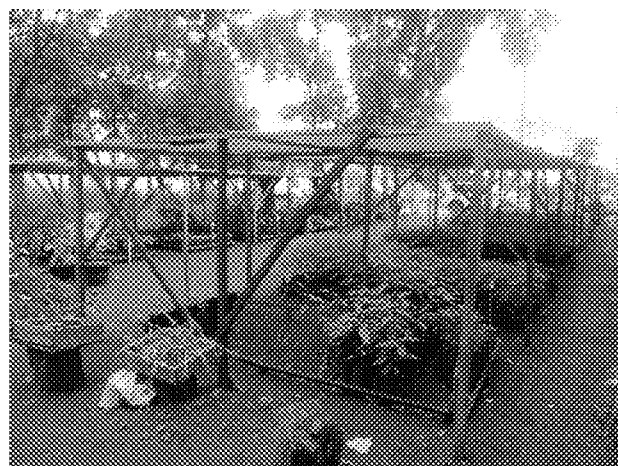


圖 4 Viveiro Da Direcao Florestas 苗圃



圖 2 植物園內蘭花苗圃



圖 5 普島 Proto Real 地區苗圃預定地



圖 3 植物園內蘭花培育情形



圖 6 普島面臨之盜伐問題

## 附件 3

計畫書討論會議紀錄

## **Minuta da reunião para discussão da proposta de projeto para “Preservação de plantas na República Democrática de São Tomé e Príncipe”**

Entre as 9h e as 10h do dia 6 de Março de 2014 (5ª feira) teve lugar na sala de reuniões do Ministério da Agricultura uma reunião para discussão de uma proposta de projecto para “Preservação de plantas na República Democrática de São Tomé e Príncipe”. Estiveram presentes nesta reunião representantes da Missão Técnica de Taiwan em São Tomé e Príncipe, proponentes do projecto acima mencionado, bem como representantes de diversos sectores da Direcção Geral da Agricultura (Ministério de Agricultura, Pescas e Desenvolvimento Rural de São Tomé e Príncipe), potenciais beneficiários dessa mesma proposta, como a Direcção das Florestas, tal como consta da lista de presenças recolhida durante a ocasião.

A sessão teve início com a apresentação de cada um dos membros presentes na reunião. De seguida o Eng. Horácio Cravid, como consultor da Missão Técnica, procedeu à leitura do esboço da proposta apresentada, do qual uma cópia pode ser encontrada em anexo. Após a leitura do documento foi aberto um período de discussão, durante o qual foram mencionados os seguintes aspectos em relação à proposta:

- Para além da componentes de preservação o título deve conter explicitamente os componentes de investigação e valorização;
- Em I.B deve ler-se “Título do Projecto” em vez de “Nome do Projecto”;
- A área do projecto (I.C) deve ser mais específica, nomeadamente mencionando o aspecto de conservação dos recursos vegetais;
- Em “Organizações de Execução” (I.F), dentro da Direcção Geral da Agricultura, ficam desde já identificados como entidades privilegiadas para o estabelecimento desta parceira, dadas as suas capacidades e competências específicas, a Direcção das Florestas e as

Direcções dos Parques Naturais do Obô de São Tomé e do Obô do Príncipe;

- Em I.G, onde são mencionados “parques nacionais” deve ser corrigido para “parques naturais”;
- Em I.G, tal como no título do projecto, devem ser explicitamente mencionados os componentes de investigação e valorização do projecto;
- Deve ser adicionada à proposta uma secção que mencione de que forma serão garantidos os direitos de São Tomé e Príncipe sobre os resultados do projecto, nomeadamente em termos de protecção do material vivo exportado, por forma a garantir que Taiwan não irá fazer um uso comercial dessas plantas, e em especial das endémicas;
- No ponto III sugere-se uma reorganização dos objectivos do projecto, nomeadamente esclarecendo a diferença entre os pontos (B) e (C) e tornando-os mais específicos;
- No ponto IV.A.2 é mencionada a existência de três locais para o armazenamento de espécimens de herbário recolhidos, mas por lapso apenas são mencionados dois. O terceiro trata-se do Instituto Florestal de Taiwan (TAIF);
- Da actual proposta não constava um orçamento. Este foi omitido propositadamente da actual proposta por incapacidade de elaborar um orçamento realista atempadamente. Com base nos dados recolhidos na presente missão, e após consulta ao Fundo Internacional para o Desenvolvimento e Cooperação de Taiwan (ICDF), será facultado um orçamento detalhado dos gastos previstos com o projecto em versões subsequentes do mesmo;
- Foi requisitado maior detalhe sobre as actividades ligadas ao ecoturismo (IV.C.2);
- Deve ser adicionada à proposta uma secção específica dedicada a justificar de que forma será garantida a sustentabilidade das actividades propostas;

- Por toda a proposta existem uma série de falhas de linguagem resultantes de uma fraca tradução para o Português. Em esboços subsequentes desta proposta aconselha-se um maior cuidado com a linguagem, por forma a garantir uma maior clareza daquilo que está a ser proposto;
- Por forma a garantir a executabilidade do projecto, o governo de São Tomé e Príncipe terá que garantir a cedência de um espaço com as condições adequadas para a implementação de um viveiro com as características indicadas no projecto;
- Para assegurar a longevidade dos resultados obtidos com este projecto, o governo de São Tomé e Príncipe terá que se comprometer a contractar um curador ou técnico para manutenção do herbário e do jardim botânico aquando do término do projecto.

Findos os comentários à proposta apresentada e esclarecidas as dúvidas em relação à mesma, foi dada por encerrada a sessão.

Encontro com: "MISSÃO / ANÁLISES PROJETOS" Data: 06 Março de 2

| Nº | Nome /Apelido        | Instituição                                  | Função            | Contacto<br>e-mail + telem.              | Assinatura |
|----|----------------------|----------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|------------|
| 1  | Horácio Góvil        | Direcção da Agricultura<br>e Desenvol. Rural | Técnico           | horacioeravid@hotmail.com<br>Tel 9905666 | Horacio    |
| 2  | Meyer António        | Direcção das Florestas                       | Técnico           | meymadea@hotmail.com                     | Meyer      |
| 3  | Melary Landings      | GPAP                                         | Técnica           | melary19@hotmail.com                     | Melary     |
| 4  | António Santos       | G-PAP                                        | Floração          | antoniassantos14@hotmail.com             | António    |
| 5  | Adilberto da Mata    | Direcção das Florestas                       | Técnico           | adilberto77@hotmail.com                  | Adilberto  |
| 6  | Nilton B. L. S. Pato | GPAP                                         | Técnico           | niltonbpat@hotmail.com                   | Nilton     |
| 7  | Arnaldo S. Pato      | G-PAP                                        | Director          | arnaldospato@hotmail.com                 | Arnaldo    |
| 8  | Reagan Chou          | M.T.T.                                       | Cafe              | 222 4522                                 | Reagan     |
| 9  | Minghang YEN         | Taiwan ICDF                                  | Director          | m.h.yen@icdf.org.tw                      | Minghang   |
| 10 | James Jhu            | Taiwan ICDF                                  | Project manager   | hjj.jhu@icdf.org.tw                      | James      |
| 11 | T.Y. Aleck YANG      | National Museum Natural Science              | Associate Curator | aleck@nmns.edu.tw                        | T.Y. Aleck |
| 12 | Ricardo F. de Lima   | Universidade de Lisboa                       | Consultor         | rfaustino@gmail.com                      | Ricardo    |

13 JORGE AZRES

M.M. Saúde

Técnico

j.aines@rgo.ac.uk

Jorge

14. Yeh-hsien Yeh

Taiwan ZCPP

Project manager

y.y.hsien@icdf.org.tw

Yeh-hsien

15. Ming Yung Cai

Taiwan ICDF

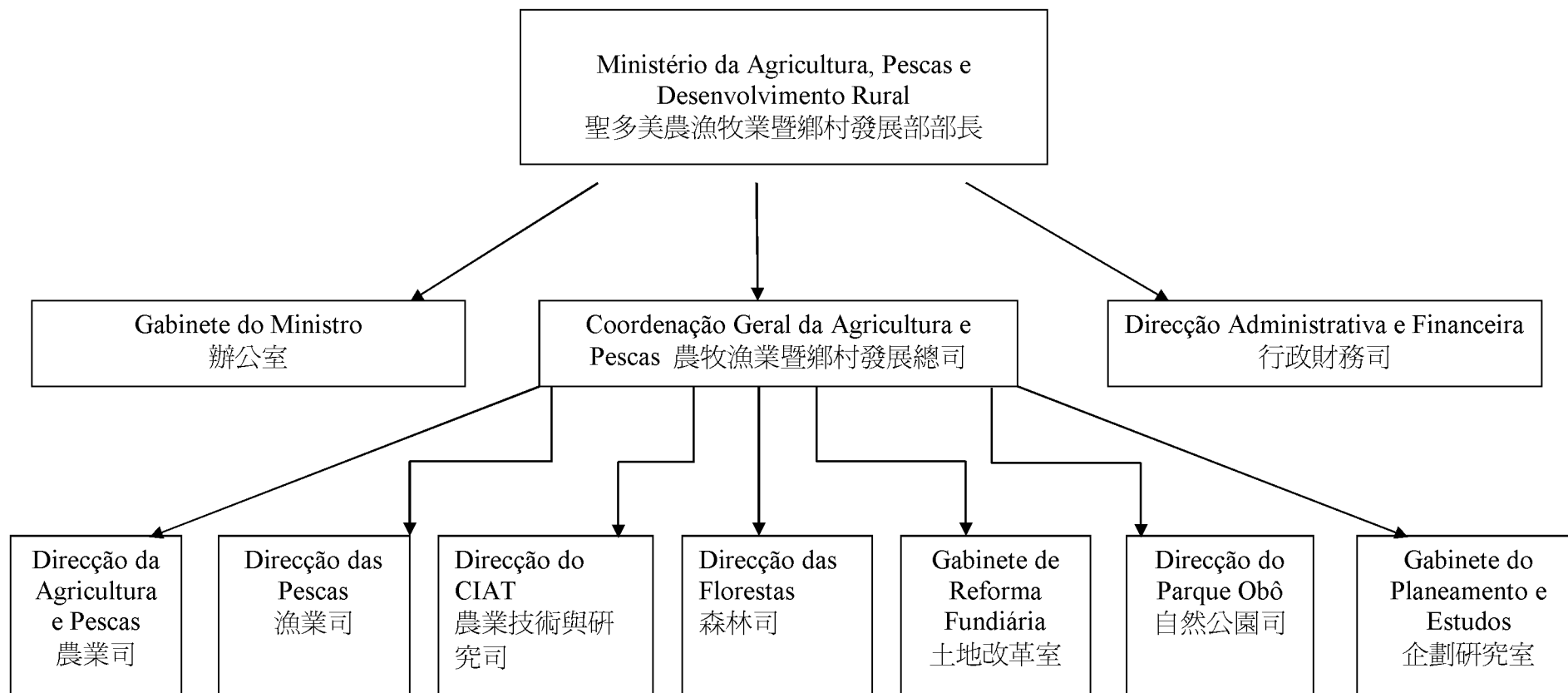
Project manager

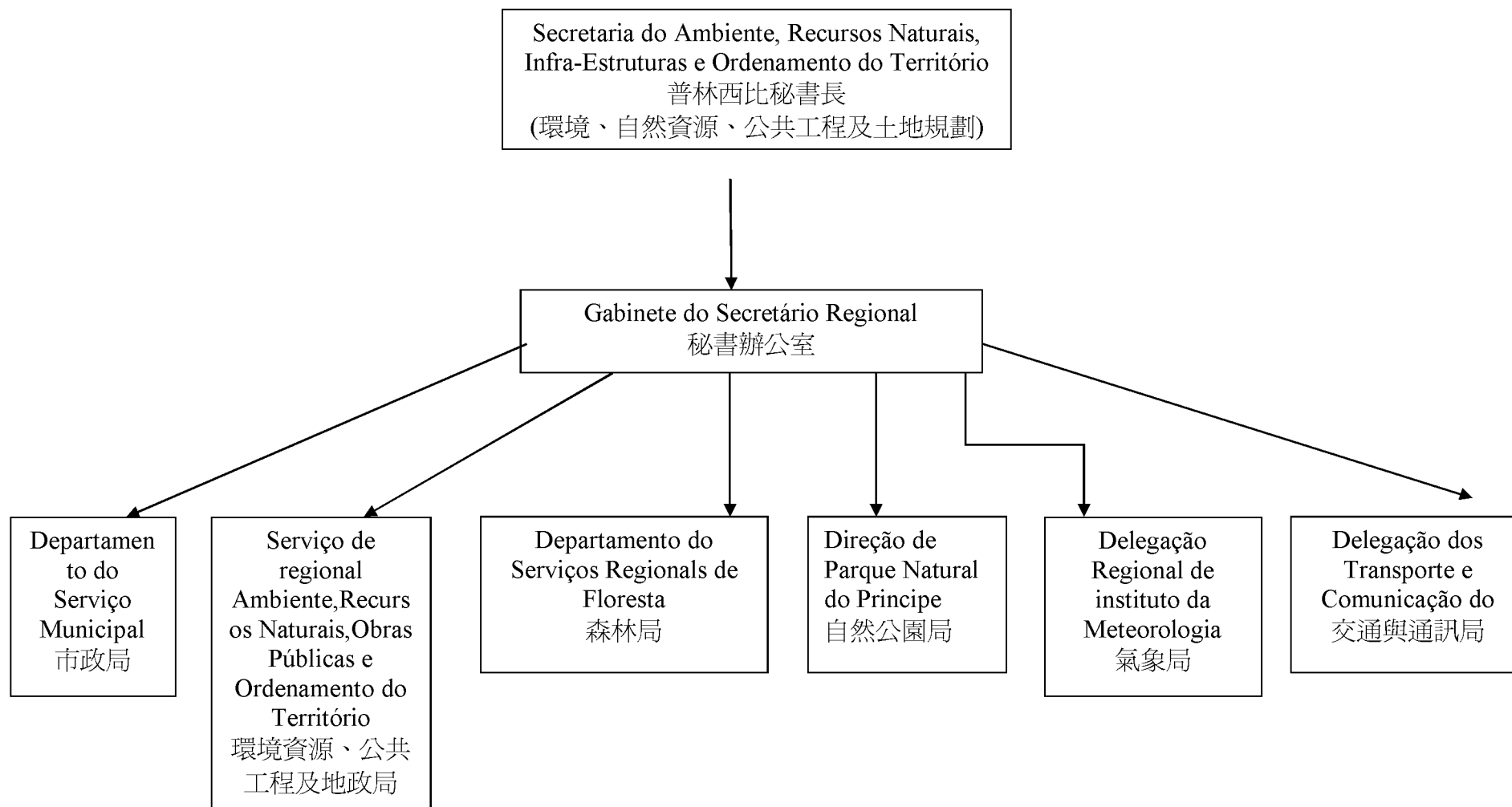
m.y.cai@icdf.org.tw

Ming Yung

## 附件 4

聖國合作單位組織架構圖





# 附件 5

專家考察報告

# 聖多美普林西比植物資源保存計畫評估任務報告

## 1. 出國日期、出國地點及前往之機構

出國日期：2014 年 02 月 26 日到 2014 年 03 月 09 日，共計 12 日。

出國地點：聖多美普林西比之聖島(São Tomé Island)及普島(Príncipe Island)。

前往之機構：中華民國(臺灣)駐聖多美普林西比大使館、臺灣駐聖多美普林西比技術團、普林西比地方政府、普林西比自然公園司、聖多美農業部、CIAT 中心、Obo 自然公園(國家公園)、Bom Sucésso 植物園及植物標本館。

## 2. 出國人員姓名、服務單位及職稱

| 出國人員姓名 | 服務單位          | 職稱   |
|--------|---------------|------|
| 楊宗愈    | 國立自然科學博物館生物學組 | 副研究員 |

## 3. 出國工作內容

主要工作內容：前往聖多美普林西比之聖島及普島進行植資源保存計畫評估任務、植物採集、植被資料影像徵集，並拜會駐索羅門大使館及索羅門林業部。

### 3.1. 工作內容簡介：

聖多美與普林西比兩島位於北緯  $0^{\circ}\sim 1.5^{\circ}$ 、東經  $6^{\circ}\sim 7^{\circ}$  間，屬於非洲西岸幾內亞灣(Gulf of Guinea)的兩個小島，聖普兩島合組為一個獨立國家(之前曾被葡萄牙佔領達百年之久)。聖普兩島陸域面積共 1,001 平方公里，其中南方的聖多美為 859 平方公里，北邊的普林西比為 142 平方公里，國家行政區主要在聖多美島，建設、發展都是以本島為主為多；普島相對是個小城鎮，以農業為主，島上交通錦衣條公路，機場面積不大，飛機必須自聖島飛過來無對外的國際航班。聖普二島在地質史上從未與非洲大陸相連，為自喀麥隆的 Mounts Kupe 和 Manenguba 延伸而來，呈東北至西南走向的火山活動所形成的島嶼，故島上突立高聳的石山頗多。

聖普兩島雖然幅員不大，但地形極富多樣性，在聖多美島海拔最高可達 2,024 公尺，但多數地區仍為海拔 800 公尺以下的低地。由於位於赤道經過的熱帶地區，因此屬於典型的熱帶型氣候，高溫潮濕為其氣候的特色，全年可分為乾濕兩季，(5-)6~8 月為主要乾季，1~2 月為雨季中的小乾季，其餘月份多潮濕高溫且多雨。

本次任務主要依據 2012 年李家維教授、胡維新博士的「事實調查任務」報告，再前往進行「計畫可行性評估」，由於之前李、胡二人並未前往北方的普林西比島，故為了慎重起見，本次特別前往該島

並與島上官員交換意見，更實際前往其森林、破壞地、自然公園等地實際踏勘，且依據普島官員要求苗圃乙事還前往可供見地處勘查；聖多美島則是往 CIAT 中心了解檢疫相關流程、Obo 自然公園（國家公園）、Bom Sucésso 植物園及植物標本館與西南方的原始林實際踏勘與採集，為了了解未來乾燥植物標本申請檢疫證書之流程，此行亦簡單採集一些標本（約 25 號）請當地專家幫我們申請。人為活動與不當開墾仍為此一脆弱生態系最大威脅，此行數日下來，基本同意李教授及胡博士 2012 年的看法，可協助聖多美政府保存其豐富且獨特的自然植物資源，未來是可以將此一資源提升為生態觀光、花卉觀賞或醫藥等永續利用，仍是以國合會向聖國提議合作「聖多美普林西比植物資源保存計畫」，並與國立自然科學博物、以活體保存熱帶及亞熱帶植物種源為主的辜嚴倬雲熱帶植物保種中心(KBCC) 共同執行。

整體而言，聖普二島植物自然資源還有詳細調查的必要，除了因為該國具有上百種特有種且比對 2011 年的維管束植物名錄（Figueiredo et al. 2011）仍有許多物種找不到，故聖普二島的植物資源可以在五年內進行研究調查；預計每年共派遣 8 人四梯次前往，其中一人應為事前進行網室評估、規劃、搭建等事宜及後續運送活體材料回台灣，另一人應為外籍專員可以進行葡文～英文間之翻譯；擬前往時段在前兩年為 1～2 月間及 5～8 月，後三年則視實際情況增加其他月份來聖國進行調查採集。網室可以考慮在聖普二島都建立，前者以植物園為設置地點，後者則在廢棄的農民醫院處，不過不必架設噴灌設施，網室同時可充當苗圃培育物種及保育物種的中繼站；植物臘葉標本（乾燥標本）後續存放，則必須考慮於市區重建一座標本館，並安排全職人員 2 名（包括一研究人員及一名技術人員）。第四年將進行植物圖譜的編纂（包括中、葡、英文），預計第五年結束前出版，以方便未來園藝花卉、經濟作物、醫藥健康食品及生態旅遊觀光等使用；其間的標本引證及科學描述，則可提供未來更多學術或科研使用及發展。

### 3.2. 工作日誌

**02 月 26～28 日：**本次行程乃由國合會安排，與技合處的顏銘宏處長等四員一同前往位於非洲的聖多美進行業務。預定航程是由台北華航飛往香港，換乘法航往巴黎，轉機到葡京里斯本，再搭葡萄牙航空往聖多美。

第一段行程是台北 18:45 搭華航(CI 923)前往香港(20:30)；再轉乘 23:35 法國航空公司(AF 185)往巴黎(27 日；5:50)；三個多小時後(9:40)搭乘法航(AF 1024)前往葡萄牙首都里斯本(11:15)再轉機飛往聖多美，然必須在里斯本等 11 個多小時(23:50)才會再上葡萄牙航空(TP 253)。

到由於本航班每週只有一次，所以雖是大型 310 機種但也幾乎客滿！我們一行 5 人在 28 日清晨 6:30 抵達聖多美(原本預計 5:50)，當地技術團的周團長、李專家、郭專家及高技師都在機場等候；由於周團長已經預定鴻鈞、我、他及外籍專家 Ricardo Lima 先生今日 9:00 往普林西比去的飛機，所以團長說我們先返回顏銘宏處長等人下榻的飯店整理此 3 日的行李（也是 3 日後我們的住處）後，再回來機場即可。還好住處離機場不遠，趕緊整理一下行李裝到背包，大的行李箱就留在飯店；8:30 我們再往機場過去與 Ricardo 會合，登機離開聖多美島。

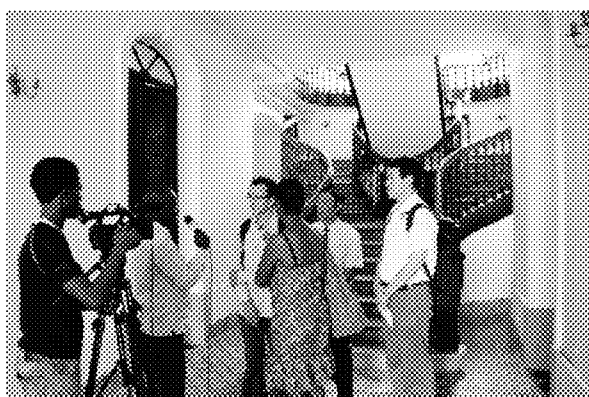
聖多美飛往普林西比是小飛機，就像台東飛蘭嶼的飛機大小，乘客座位有 16 個。聖多美往普林西比要飛 45 分鐘，前 20 分鐘飛機還攀升蠻高地，過一會兒才看到海及普林西比島。普島的林業司司長過來接機，他和團長是舊識，所以相談甚歡。安排好我們住宿後（鴻鈞、我和 Ricardo 住在同一棟；團長住在另外一棟樓），團長告知我們 10:30 要和環境資源司總司長見面。



普島市中心的地標



與環境資源司總司長會議



會議後接受當地媒體訪問



與自然公園司司長討論

今天省長不在是由總司長與我們會面，對方與會者有自然公園司司長、農業司司長、省長辦公室秘書等。簡單寒暄後總司長表達歡迎我們一行人後，就由團長介紹我們成員，再由鴻鈞代表國合會說明來意（團長翻譯成葡文），我補充說明一些執行方向與細節。對方官員多強調未來是否可以應用等方向，我回以索羅門群島計畫為例，不排

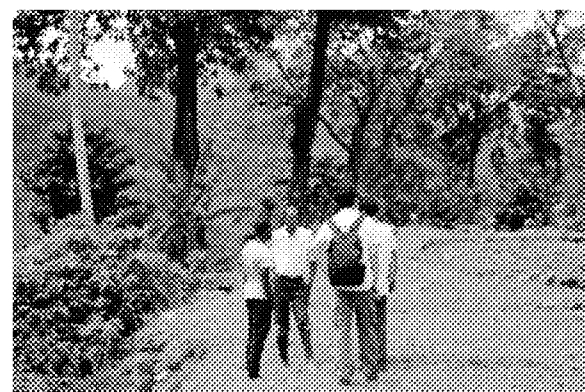
除有民俗藥物、健康食品、花卉、作物等的發展。會議結束後，當地記者要報導此一訊息給聖島、普島的民眾，最後是由Ricardo介紹本計劃給記者。午餐在海邊的一個小店，才吃一半就開始下大雨，我們原本在走廊吃著最後是搬到室內；14:00駕駛接我們去自然公園司長辦公室，繼續聽司長介紹普島植被的狀況及請教他們最亟需協助幫忙的項目。才知道普島植被在葡萄牙人佔領期間已經進行大面積的砍伐，只剩南部及一些山頭或人難以抵達之地保留原生林，加上居民因為生計，有時會做一些伐木或砍來做薪材，甚至會到國家公園範疇內去做違法的事情，故他們希望在國家公園邊界或離村莊不遠處去造林，讓村民以後可以只砍這些；更進一步希望能在苗圃種植一些原生樹種，未來再種植回國家公園去。司長並介紹其管轄的國家公園(自然公園)，共有T1、T2、P1及P2四大型，T1範圍內是僅供研究使用，全部保育不能砍伐、打獵；T2範圍內是不能砍伐但可以提供民眾打獵；P1範圍內可以做有限制地伐木或砍伐，但不可以打獵(除了猴子以外)；P2範圍基本上已經被破壞，而自然公園司長希望能復育之。其中前三者在南部，P2在普島省會附近。雨勢隨著會議的結束而轉弱、轉小，才說著突然停電，司長笑著說：15:30~17:30是停電時間！我們繼續聊著，也希望等會能去看看苗圃。約16:15，司長便帶著我們到旁邊的苗圃，面積不大(約30平方公尺)，已經培育種植了速生型(*Cedrela*；學名是：*Cedrela odorata*，棟科植物，外來物種)、中等生長型(Pau Formiga；茜草科植物)、生長緩慢但優良薪材(*Gôgô*；學名是：*Carapa procera*)及一可用做景觀行道樹種的：*Terminalia*；學名是：*Terminalia superba*(使君子科植物)等。他們希望若能增加苗圃面積將會有助於他們未來在普島造林工作，並能富裕森林及保育原生林。由於明天團長要先返回聖島(因為機位不夠，所以團長幫我們三人買後天的飛機)。晚上在住處的餐廳用餐，並和團長及Ricardo討論普島的工作及明天希望去看的地方。

**03月01日：**今天是週六，團長告知我們今天安排去看一些森林及造林地。飯店早餐自7點開始，所以7點多一些等團長到了我們才到餐廳吃早餐；8點多一些司長及昨天苗圃管理員等共兩輛車到飯店，他介紹另一位是林業司長，也是苗圃管理員的老闆。由於要知道其預造林的面積，團長說他的飛機11:00所以請司長先帶我們去看他們的造林及P2的情形。出了市區之後，雖然不是瀝青公路但土壓得很實所以還不錯。司長帶我們去看林業司這半年才開墾種植的苗圃約3公頃，種植的物種他們說士林自採種來的，他們不還不知道名字；我判斷其中一是金絲桃科植物，另外一種是茜草科植物，當然也有種植Gôgô這物種。繼續載我們去P2邊界，稍微看一下就聽到司長說飛機

已經飛過來了，我們必須載團長去搭飛機。到了機場的另外一面才知道機場正在擴建，Ricardo 告訴我們，聽說是一有錢人士出錢擴建機場，希望未來非洲安哥拉等國也可以直飛普島不需要自聖島轉機。



三公頃造林地，其中有一些造林樹種他們也不認識



廢棄股屋附近視野良好，由此處可以往附近的原始林去調查



P2 範圍的林相還可以，雖然有些破壞但整體還是蠻原始的

和團長說明天見以後，司長送我三人到餐廳，由於比較持才到，所以請司長他們 14:15 再過來載我們去下午的行程即可。餐廳今天有宴客，所以我們的餐點蠻慢才出來，午餐結束時已經 14:30。司長繼續帶我們去一廢棄的古屋，由於該處視野良好，所以可以看到南部的自然公園的山脈及山頭，看起來是還有大面積的原生林，不過即便近處一些次生林，但這兩日走下來，次生林恢復、生長都很好，其中應該許多原生物種都已經穩定生長於其內了。又請教司長他們，若要進

入森林有無可能？有無人可以嚮導？他們說都沒問題。我們又去一趟緩衝林，亦即 P2 邊界與一般民居或次生林交界處，最後司長帶我們到 P2 範圍內去看非法盜採，那真是進入森林的感覺，林下潮溼泥濘，蕨類植物、附生植物、匍匐性物種頗多，最後停在一株基部約 1.5 公尺的大樹，其木材已經被陸續砍斷、切割使用，但不是一次，而是分成許多次使用，所以零零星星！請教他們有無較平坦處或網室之類的建物，他們繼續帶我們去看 HPD 的苗圃及網室，不過他們說該地已經租給 HPD 這個基金會了，所以他們是不能使用該地方。我倒是建議他們，可否找一處類似該地的環境，那苗圃或簡易網室是可以搭於該地；但噴灌設施呢？經 Ricardo 翻譯及溝通後，越簡單越好，且該地因為電力不穩定，壞了是沒有人可以修理，所以不需要裝置水電、噴灌設備。天快黑才回到住處，告知司長請他想有無此種地方，並且請他發個信給我們說可以使用該地，最後晚餐我們自行走過去，請他們明天過來接我們去機場即可；司長說沒問題，等下他就會找一些官員幹部開會，好把地點給敲定，並說他明天 8:00 會到我們住處，但他有事情所以不能送機了。團長不在所以要自己付錢，這一餐吃了 700,000 多萬元聖多美錢，結果當地錢不夠只好用歐元。當地錢的幣值太大是非常不習慣的一件事。

**03 月 02 日：**因為今天要返回聖多美，所以早上 7:00 我們就到了餐廳，結果還沒開門！等了一下才看到老闆出門，一會員工開始準備東西，快 7:30 才開始用餐，不久司長騎著摩托車過來，打過招呼、問過早安後，阿和 Ricardo 說了一下話就和我們話別，Ricardo 在司長離開後便說，有三個地點可以考慮當做苗圃用地；鴻鈞聽了則說可否請司長讓駕駛帶我們至少去看一個地方，否則返國後如何建議？Ricardo 打完電話後說：那我們趕緊去收拾行李，車子來了後會去一個點，之後就要去機場了！

隨車前來的還有那位苗圃工作人員，果然該處離市區不遠，是以前農場的醫院，現在完全荒廢，地勢平坦，距離旁邊的大樹還有一些距離，由於已經有硬體設施，所以整修改建還可以有儲物間、辦公室、衛浴廁所等等；還帶我們到旁邊看一做水塔，所以我告訴他們此地已經很理想了。由於時間的關係，且天氣也在轉變，我們就離開此地往機場過去，才走個 5 分鐘不到，就看到司長騎車迎面過來說：飛機已經離開聖多美了，要趕快過去；才說完雨就如潑水般下下來了！非常大，雨刷用最強轉速但還是不清楚，所以請 Ricardo 告知不急慢慢開。順利辦理登機劃位託運行李等手續，看著外面烏雲密布下著大雨，實在是害怕飛機不過來，但指揮飛機的人員都已經出去了，所以應該順利吧！10:30 雨勢已經轉小，但雲層仍然很厚，就看到指揮人員走回

來、消防車也開回來，機場宣布：因為天氣的因素，飛機無法下降而折返聖多美；是否等會在飛過來必須稍後在宣布！大家一陣嘩然但也無可奈何。鴻鈞趕緊和團長聯絡，說飛機延遲飛回，確定時間以後再聯絡。約半小時後又有廣播，Ricardo 聽了之後告知：飛機 12:00 離開聖多美，我們則是 13:20 飛回去。看著旅客三三兩兩的離開，我們請駕駛幫我們去餐廳訂午餐，我們就在機場等著吧。

我們三個人就在機場廳內吃著中餐，由於客人都離開了所以真是蠻方便的、自在的。飯後不久就聽到飛機聲音，就請駕駛他二人回去順便將餐盤送回。團長親自去機場接我們，由於今天沒有其他行程，所以就請 Ricardo 先回去，約好明天 8:50 團部見面；之後團長就載著我二人去看聖島的苗圃，今天週日是沒開放，但穿過鐵網還是可以一眼望到底，果然像團長說的約是普島苗圃的三倍大而已。返回飯店先辦理入住手續，再找葉昱嫻小姐拿我寄放的行李。重新整理行李一下、拿出電腦、轉存相機影像、沖個澡。晚上團長、郭專家載我們去團長家吃飯；飯後約定明天 8:40 來飯店接我們。

**03 月 03 日：**這裡的早餐也是 7:00 開始，昨晚睡前和鴻鈞約好 7:45 去吃早餐。才到餐廳，就看到顏處長他們三人用完餐準備離開，於是我二人在沒其他客人下吃了聖多美的第一份早餐，還真是豐富。我們在 8:50 回到團部載 Ricardo 及另一位當地專家 Horacio 前往環境資源部拜會資源保育司司長。簡單地寒暄後，司長介紹環境資源部下面其實有三個司，由於本合作計畫可能會涉及他的部門所以他非常樂意與我們見面與溝通。接下來他說會陪同我們去另一個 CIAT 中心，他說該中心雖然是屬於農業部，但其實是個獨立機構。由於本計畫未來會牽涉到植物檢疫的問題，所以團長特別安排我們過來參觀其檢疫流程與手續。

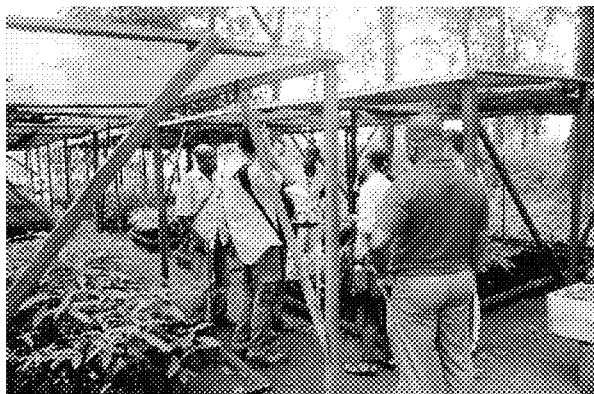
CIAT 中心的設備還算不錯，第一間實驗室是進行物理及化學方面的測試，對可可果實所進行的一些分析評定質量等等，我則請教負責人有關原生物種的檢疫，他則說一般原生物種國際間都不太進行此類檢驗，除非是疫區或特別需求。第二間實驗室是檢疫可可及其他作物之真菌、細菌等病害。第三間實驗室則是檢疫可可及其他作物是否有昆蟲蟲害、卵塊等等。參觀完畢先返回團部用中餐；飯後大夥（包括大使館鄭參事）一道去參與也是國合會與當地政府合作之：糧食計畫倉庫暨銷售中心開工破土典禮；15:30 才又到農業部與農業總司長進行關係人會議。會議中先由團長與大家介紹我方人員，再由處長講述本計畫之緣由與想法（由團長翻譯），之後鴻鈞及我所表達與說明時均用英文，以讓 Ricardo 翻譯成葡文。在與對方林業司、自然公園司等官員對話時，明顯表達對本計畫的支持，但是如何應用、如何永

續經營與發展，甚至培育人才、發展觀光、生態旅遊及未來的健康食品生產等等，則更是他們希望知道的。由於「關係人會議」有點像計畫事前討論會，所以我們表達了解他們的想法及需求後就順利結束會議。會後告知 Ricardo 明天 7:30 直接在苗圃碰面，並再請李專家載我們一道去 Ricardo 加拿報紙，再去超市買水果及飲用等等，結果我沒當地幣，只好付歐元；然收銀小姐喃喃說了一些話就找了一些大鈔給我，李專家過來看了一下用葡語對她說少找了 2,000 元；結果小姐拿了一顆糖給我，專家看了一眼就說：收下吧。因為當地幣值過大，所以幾千塊錢（尤其是一、二千元）常常沒硬幣找，所以多用糖果、湯塊、打火機來代替！晚上參加團部每個月一次的團部晚餐。結束前團長說帶我和鴻鈞去購買明天的午餐，一些餅乾、麵包及水；離開前團長告知明早 7:20 過來接我們，7:30 要到苗圃與林業司的官員見面。

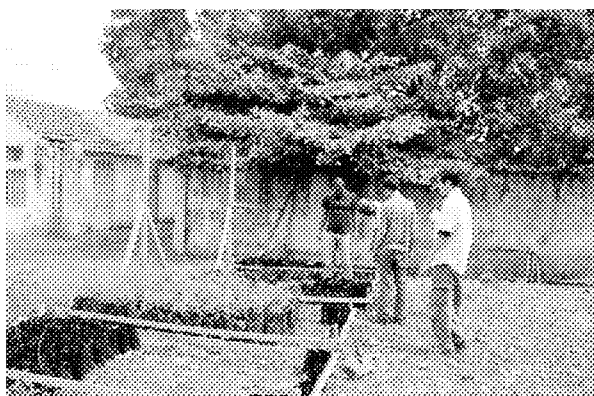
**03 月 04 日：**早上我們大約在 6:55 就到了餐廳但卻沒啥客人；約 7:15 我和鴻鈞就趕緊回房整理今天的裝備，除了看苗圃還要往本島的西南部地區看看。

我們抵達苗圃時，大家都到了；和林業司的代表（司長不在國內由那為女士代理，昨天會議上已經見過面，於是團長幫忙翻譯他們的現況及需求，原來該苗圃除了部分是造林樹種外，尚培育一些苗木供給附近社區民眾取回種植在自有社區，還有一些花卉等作物，不過林業司除此之外，在其他社區成立共有 6 個小苗圃；目前看到這一個是只有 2 名工作人員，所以要擴張也不會太大面積，不過附近了林子都是種植的，所以若有需求政府可自行決定擴張、闢建。會談結束後，鴻鈞、Ricardo、Horacio 及我便啟程往西南部過去，據說行程需要一個半小時。途中經過國家公園的疏林時車子停了一下，Ricardo 翻譯 Horacio 的話，說我們看見南部的海岸，原本海邊還有紅樹林，但許久前就已經被砍伐殆盡了。再走一段路停在一小村落，Horacio 說帶我們看一下林業司所說的社區當地的苗圃。我們繼續往山區走去，直到柏油公路轉為石頭路後再行一小段，感覺道路似乎廢棄了一段時日了，Horacio 告知我們可以下來步行，看看植被或採集標本。Ricardo 則說此處基本上也是次生林，但由於已經不種植、不砍伐，且一段時日沒人整理，明顯看得出林相漸漸在恢復中，不過這段公路下方由於是跨國公司購買走，所以還在疏伐森林準備繼續種植可可樹。我們在前面走著，搭乘的車輛慢慢在後面跟上，大概步行了 1、2 公里就到此路車輛的盡頭（變成步道小徑），這邊景色不錯，據 Ricardo 說繼續往前走還有個小村落，若是沿此步道採集的話還可以在該村落過夜，隔天再由另外一邊出去，才說著就聽到一些說話的聲音由步道傳過來，原來是一群婦女沿此步道向外走過來，和她們打過招呼後我看看已經

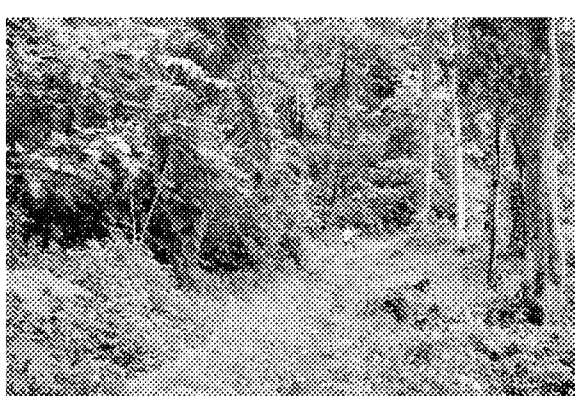
快 13:00，才提議暫停此處先吃飯；也還好我們停下來吃飯，飯還沒吃完就開始滴水，一會兒雨越下越大，就趕緊回到車上去；等了約半個小時雨勢稍減但似乎不會停，所以和 Ricardo 商量後請他去和 Horacio 討論了一下，決定返回市區。由於雨勢頗大，所以回程車速



在苗圃與林業司的代表商討苗圃問題及我方如何給予協助



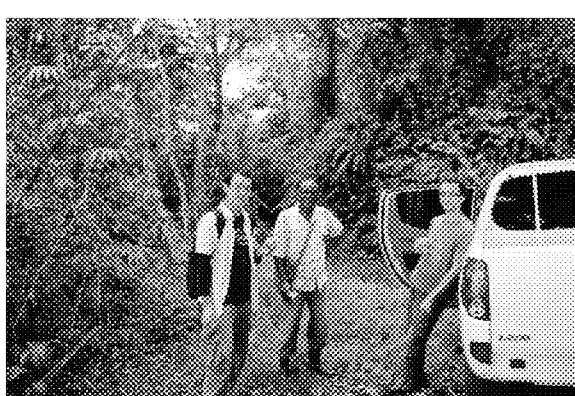
社區苗圃



荒廢的車道，沿路調查記錄與採集



車輛在後面跟隨著



車道的終點，也是我們用餐處

不快，我們在 15:30 才回到住處，並且邀請 Ricardo 及 Horacio 二人和鴻鈞一起討論該地區的植群及目前我們了解的現象，我們可以如何進行本計劃：植物資源調查、植物採集、植物保種及標本館，我則一邊壓標本一邊加入討論。由於未來乾燥標本申請檢疫證書也需要時間，以索羅門計畫為例，乾燥標本申請植物檢疫證書需要 1~2 天，但若申請活體 CITES 輸出許可則可能需要一週，故必須申請試試看。我

們討論一些事項直到快 17:30 才結束，主要是鴻鈞需要知道一些細節，且又必須經過 Ricardo 的翻譯。

晚上駐團宴請合作單位農部及我們。約 21:30 返回住處後整理一下此行的資料及開始製作名錄；必須事先了解若要執行本計畫，則未來學者來採集時申請檢疫證書等需要多少時間（活體植物材料已經與保種中心確認過，仍應先種植於此，每年集中一次專案申請返台較為可行）。

**03 月 05 日：**由於駐團及顏處長等今天也要到 Bom Suceso 植物園附近驗收成果，而我們則是要看植物園及標本館現況外並前往附近的自然公園及火山，所以大夥今天初始的行程是一樣的。早上團長和郭專家在 7:50 過來接我們，還是在團部與 Ricardo 及 Horacio 碰面一起出發。

植物園位於城外 4 公里外的山上，海拔約 1166 公尺。我們在植物園停車、簡單看看，Horacio 及 Ricardo 才介紹今日的嚮導 Steven 給我們認識，就看到自然公園司長也到了，互做寒暄、介紹後，嚮導 Steven 建議我們先上山再下來看植物園及標本館，今天是否會似昨天一樣午後陣雨誰也不知道，而那情況發生時我們若還在山上則是非常危險。所以在 Horacio 及 Ricardo 也都同意下我們先和司長告辭，五人就開始往山上走去。起初還是一些次生林甚至農田，種有高麗菜、佛手瓜等等；Ricardo 告知我們這些農民應該是向政府租地或有土地使用權，而政府也是希望他們開墾這邊即可不要繼續到山裡砍樹。真正進森林後不久 Ricardo 停下來說，這裡才是本自然公園的界限，以前有圍籬及說明的，我稍微測了一下海拔約 1265 公尺，而據說火山口高點是 1400 多公尺，所以才上升 100 多公尺就算下雨，應該也還好。果然繼續往內走植被就是原生林型，除了植株高大、物種多樣，也不見麵包樹、號角樹、金雞納樹、可可、咖啡等明顯次生林或造林物種，多種蕨類及一些附生植物長在林下潮濕地及樹幹之上，苔蘚、松蘿亦成群成簇地長在枝幹上，榕樹的纏勒現象常見，地面上亦可以撿拾到一些花果，然抬頭上望則是在 10~20 多公尺的枝條上，可望而不可及！我們還是依據果實認出一種本島特有的楝科植物、火筒樹科植物、茜草科植物、胡椒科椒草屬植物等等。天氣陰陰涼涼地還不錯，運氣很好都沒下雨。走了一會兒就到最高點，還搭建了涼亭、設置桌椅可以供遊客休息，難怪他們一直強調「生態旅遊」；這裡海拔則是 1479 公尺。休息一下繼續往下朝火山口走去，約 5 分鐘就到火山口了，入口處有一株 2 公尺多高的秋海棠（*Begonia baccata* Hook. f.），其葉子乃世界上最大型的；看著已經長滿草的火山口，如果不說還真是看不出來；而此處海拔為 1420 公尺。由於天色不早，我們還要去



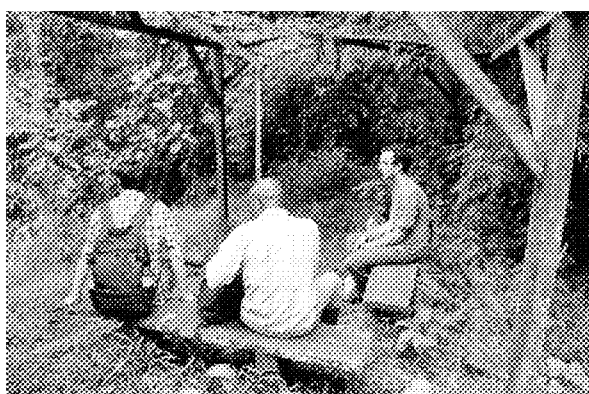
在植物園與自然公園司司長碰面



入口處仍為人為開發之地



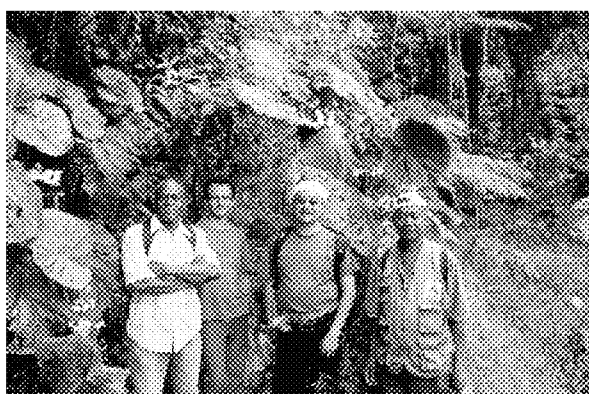
真正進入自然公園範圍林相就不同了，附生植物、纏繞植物、蕨類植物都很多



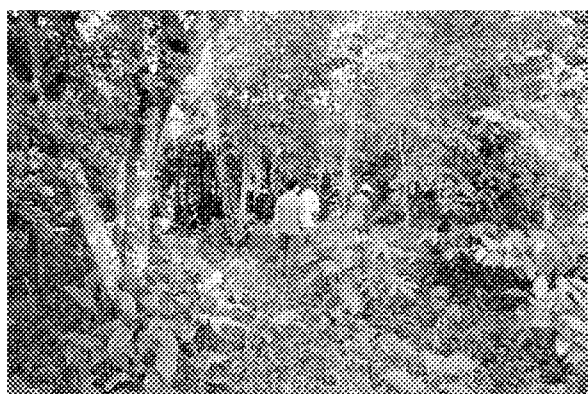
本地段最高處，有涼亭、桌椅



火山口！



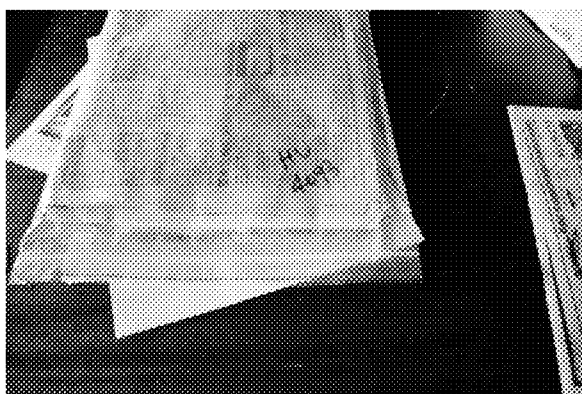
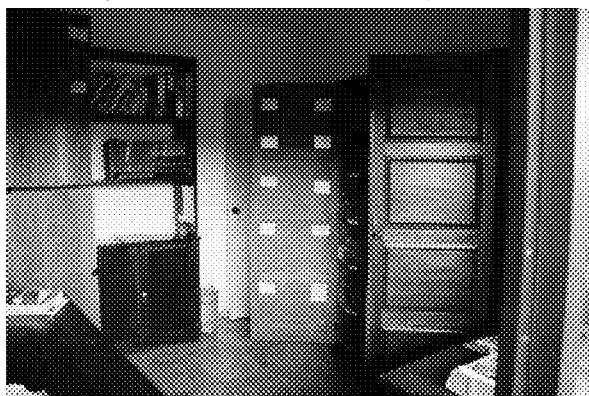
世界最高大的秋海棠



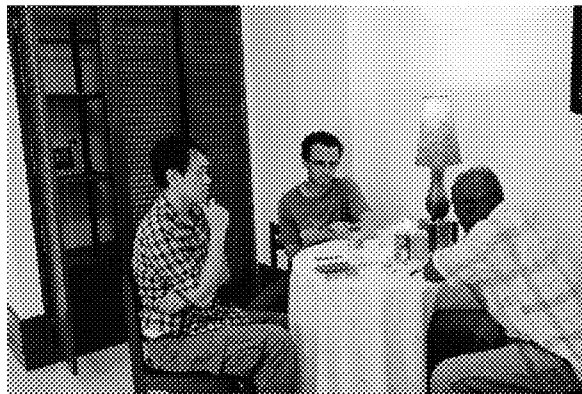
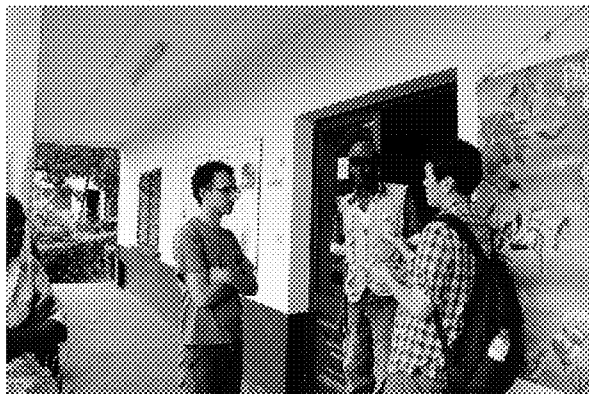
前往植物園廢棄苗圃處勘查

看植物園、苗圃及標本館，所以 Horacio 提議拍照完就可以往回走。

回程快多了，因為落差並不大且天氣陰涼，所以蠻舒服。回到植物園區後，嚮導先介紹一些美麗的薑花，但是都是引進種；請他帶我們去看一下苗圃（已經接近荒廢）及其旁邊地區，雖然有些樹木已經成長，但多偏引進種或作物（例如芭蕉、金雞那樹等等），所以覺得若苗圃



標本館似乎已經一陣子沒人使用，霉味、灰塵，還看到 2012 年胡維新博士留下的標本



繼續在標本館外面討論，因為四點多工作人員要下班了，所以請他們繼續到住處討論

設在此處是可以處理的。繼續往植物園去，其採自聖島及普島的蘭花蔭棚幾乎都快崩垮了，且明顯乏人照料，有些木板或蛇木板上已經長出其他物種了。這倒是值得我們為該園整修一下，或許可以讓遊客來此欣賞蘭花而成為喜歡的景點。植物園的原生物種生長的還不錯，但面積太小故無法做更多的改變，其他有用植物區、藥用植物區及觀賞植物區，除了解說牌是新的外，其他多呈「停滯」狀態！最後到了植物標本館，門一開就聞到「霉味」，舊舊的櫃子放著似乎乏人照料的標本，甚至在桌上看到胡維新博士等人在 2012 年來此地採集後留給他們的標本，完全沒有處理！看著整個標本館的狀態及標本，除了增加除濕機 24 小時連續除濕外，其潮溼狀態是不可能改變的，再加上目前沒有研究人員的翻動標本、處理標本等，我認為標本館在此地是完全沒法改善；而沒有專職人員、研究人的使用及照顧標本館，即使除濕過後這裡還是維持不下去的。因為標本館的運作，「人」就是最重要的因素！和鴻鈞這麼一說，若排除掉人的因素，那標本館是必須搬遷到山下是基本要求，否則即使本計劃執行後，標本送過來後，將和胡博士他們兩年前留在此處的標本下場一樣，沒人處理放到腐爛、

蟲蛀完後就丟棄掉，這是不願意看到的也不應該讓他發生的。返回市區前，Horacia 在村莊轉角處停了一下，要買些東西吃，才想到今天忘了準備吃的，以為中午一點前就可以結束，結果現在已經 16:00 了。回住處的途中，鴻鈞還是請教 Ricardo 的想法，結果我聽了後大笑，因為就標本館的處理，Ricardo 也認為若政府部門沒有安排專人來負責，這標本館在此處只有毀壞的可見結果。所以他也是強調標本館的專職人員！一個用中文一個用英文對談，結果鴻鈞得到的答案竟然都是一樣！

Horacio 及 Ricardo 和我們在住處談了一下，因為 Horacio 要隨車先回團部去開自己的車過來，離開前告知我，他明早 7:30 前必須拿到名錄及標本去辦理植物檢疫證書，以方便我帶之離開；我說絕對沒有問題，標本一定會準備好，但名錄因為今天還是採了幾份必須鍵入資料檔，所以今晚會傳給團長請之列印出來，明早請直接去團部找團長拿即可。又和 Ricardo 談了一下細節、地區名稱等等；Horacio 再返回時他們就一道離開，約他明天 9:00 直接在農部見面。

晚上是合作單位宴請駐團及我們。晚餐當中曾和團長溝通標本館乙事；返回飯店後約 22:30，鴻鈞過來商談明天早上和聖方討論新計劃合作內容我們的決議與想法。

**03 月 06 日：**昨天我處理標本及後續鍵入名錄資料一直到清晨 3 點多才告一段落，早上 7:20 才和鴻鈞約看幾點去吃早餐，可是 Horacio 又說 7:30 前要過來拿標本，所以我們先和團長通過電話，Horacio 也還沒去找他拿名錄。本想留個話或將標本留在櫃檯，Horacio 就到了，標本用封口塑膠袋內灑以酒精以示消毒（因為此處並無固定烘烤標本的烘箱），以後若計畫執行，或許可以放個簡易燈箱在飯店烘烤標本用！

新計劃合作內容會議進行順利，我們提出普島擬新建網室，聖島則是考慮在植物原處蓋網室及苗圃、蘭花棚的維修、人員培訓（包括標本製作及活體養護等等），至於標本館則必須另覓地點於山下重建，並且至少有一研究人員及一技術人員的編制。聖方原則同意配合上述內容，標本館則考慮是在苗圃旁邊重蓋，另外他們還是強調活體種植後的後續應用、本資源植物調查的應用及發展、生態旅遊加入的可行性、健康食品及藥物開發的可能性等等，但基本共識是有了。因為下一場會議是業務監督結果，所以鴻鈞、Ricardo 和我就到樓下林業司去查詢資料（主要鴻鈞要了解該國造林的數量等資訊）；事後現場晃了一下看他們還沒出來，我們就搭乘當地的「私人」摩托車返回住處！和 Ricardo 握手道別後，約他看明年一月份可否繼續幫忙本計劃的執行，明年見嘍！

午餐後，再團長陪同下去大使館拜訪，由於我們一到聖多美當日就離開往普林西比過去，所以今天是和鄭參事「正式」見面。晚上顏處長宴請團部諸位，大家辛苦了一週，安排這麼多的行程，實在必須感謝團長的辛勞與諸位專家、技師的辛苦，及師母們的殷勤招待！

**03 月 07~09 日：**今天是我離開聖多美的日子，飛機是 7:40，然 5:50 團長、郭專家及高技師就已經到我們住處，由於還要付機場稅，為了解省排隊時間，所以郭專家先拿大家的護照去機場；約 6:30 我們才到達機場，果然還是長龍一條！一切都順利辦理登機劃位及行李託運後，就和大家一一告辭互道珍重！飛機延遲至 8:20 才起飛，到 14:50 才抵達里斯本；在 18:40 搭乘法航 AF 1925 前往巴黎，在 22:10 抵達後我們搭乘計程車直接到下榻的飯店，由於每個人明天行程不定，所以直接約在機場候機室碰面；在 23:20 續搭乘法航 AF 188 前往香港，而在 3 月 9 日 18:15 才抵達；最後換乘 19:50 華航 CI 920 返回台灣，結果又是飛機延遲，抵達桃園機場時已經 22:45，拿完行李出境後已經 23:20 沒有高鐵了，只好搭乘客運班車返回台中；抵達家中已經是凌晨 2:00！

#### **4. 結論與建議**

一週地考察下來，聖普二島植物雖然一半以上是次生林地，然因此處地處赤道，又高溫多濕，故經過數十年自然演替，即使是次生林生物多樣性也很高，故植物資源還有繼續調查採集的需要，除了前面述及的因素外，特有種、稀有種及資源植物都必須在詳加調查與考證。安排人員調查所面臨的問題主要在於語言的溝通，若能順利解決野外工作在預計的人次上，五年應該可以獲得亮麗的成績。網室的建立，實有助於二島未來生態教育，可以實際發展觀光，還可以保種。標本館的改建及人士的安排，才是未來重點課題。植物圖譜的出版，將是本計劃的主要成果，希望能藉著本合作計畫，達到自然資源永續使用的目的，不僅僅園藝花卉、經濟作物、醫藥健康食品及生態旅遊觀光等使用；其間的標本館的建立與人員的科學教育，方式真正為聖國留下植物科學的命脈。

# 附件 6

專家考察報告

# **Plant Conservation in the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe**

**Assessment mission report by Ricardo Faustino de Lima**

## **The state of conservation in São Tomé and Príncipe**

The small island nation of São Tomé and Príncipe (STP) has often been recognized as a worldwide priority site for the conservation of biodiversity, namely due to the high number of endemic species it holds across many different taxonomic groups (e.g. 14 bryophytes, 13 ferns and lycophytes, 1 gymnosperm and 107 angiosperms). Despite the recognition of its importance there has been little investment in the conservation of the island's natural heritage.

Most conservation efforts over the last 20 years, namely the creation of the Obô Natural Parks of STP in 2006 (Fig. 1) and the associated Bom Sucesso botanical garden and national herbarium, have been made available through ECOFAC, a fund from the European Union for the conservation of forest ecosystems in central Africa. In the same period many scientists have visited the island, usually in expeditions or short-lived projects. Although contributing to a better understanding of the island's biodiversity these visits often contribute little to the development of in-country capacity. The lack of long term commitment of international conservation efforts associated with the little ability of Santomean government to implement priority actions or enforce legislation have been contributing to the degradation of the country's endemic-rich ecosystems.

A fast growing human population is currently putting pressure on forest resources, threatening the habitats on which most of the endemics rely. STP had no permanent settlement when it was discovered by Portuguese navigators in 1471 and until independence in 1975 its population remained below 80,000, but since then has increased steeply, having one of the highest rates of population growth in Africa: 100,000 in the mid 1980s, 150,000 in 2005 and over 180,000 in 2012.

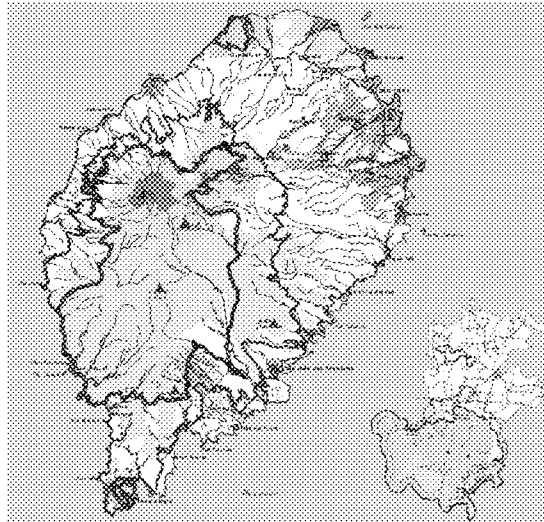


Fig. 1 – Location of the Obô Natural Parks of São Tomé and Príncipe (dark green line) and corresponding buffer areas (purple line – adapted from maps produced by ECOFAC).

The finding of offshore oil reserves in the 1990's have greatly increased investment in STP, and is adding to the pressure being put on the islands' natural resources. In the last five years the country has made major land concessions: 3,500ha to the oil palm company Agripalma, now owned by SOCFINCO; a similar area to the French company SATOCAO, which is investing in the production of cocoa; and a large portion of the island of Príncipe to the ecotourism developments of the South-African HBD – Boa Vida. Land for agricultural is also on the demand for horticulture, an activity led mostly by smallholders that engages much of the country's active workforce and that is crucial to guarantee the supply of fresh fruits and vegetables to the market, and due to the governmental programme PAPAFA (Programa de Apoio Participativo à Agricultura Familiar e Pesca Artesanal – Participatory Smallholder Agriculture and Artisanal Fisheries Development Programme). This programme has been creating cooperatives of smallholders to export agricultural products (e.g. cocoa, coffee, vanilla and pepper) with added value (e.g. organic or fairtrade), which have helped improving the standard of living in the countryside and thus halting rural exodus. At the same time major investments are also being put forward to improve the infrastructures of the country, namely in terms of roads and dams.

These structural developments have obvious direct environmental impacts in terms of

deforestation and forest conversion. However, the more subtle impact in terms of pervasive forest degradation should not be overlooked. The reduction of forest area available coupled with the increase in demand for forest resources have displaced human activities in forested regions and are putting further pressure on natural ecosystems, namely those inside the natural parks. The exploitation of timber is particularly elucidating of the mounting pressure on forest resources. Despite forested habitats being estimated to cover over 90% of the country only old-growth forest holds significant quantities of high-quality timber (Fig. 2). In fact this situation is so serious that HBD – Boa Vida has decided to import timber from the African continent and both the central government and that of the autonomous region of Príncipe are considering doing the same. Meanwhile a recent increase in the number of chainsaws in São Tomé, partly associated with the clearance of areas for Agripalma and SATOCAO, is promoting an increase of logging, most of which is done illegally and *in situ*, and therefore wasting great part of the trees that are fell.

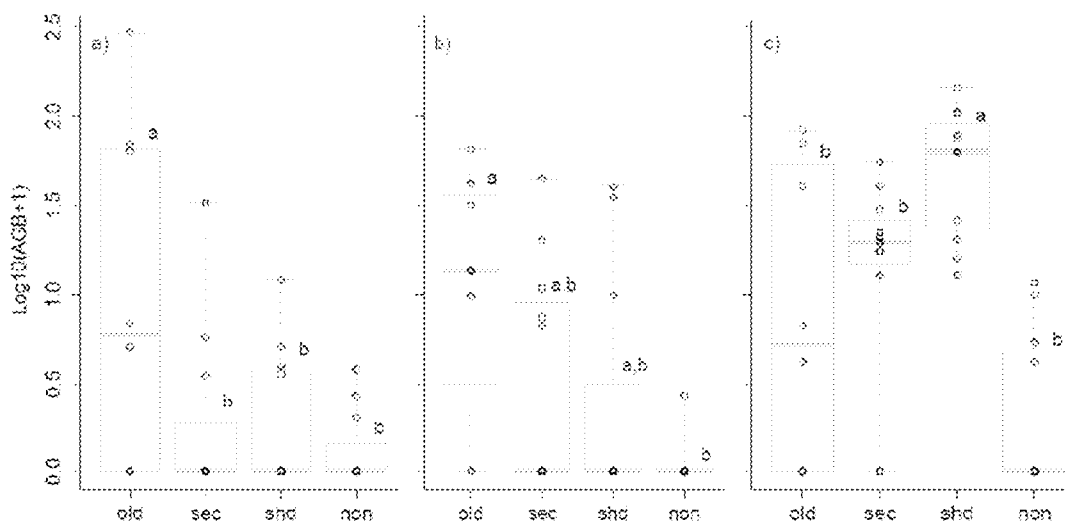


Fig. 2 – Distribution of high (a), intermediate (b) and low- quality (c) timber resources across the main land-uses types: old-growth forest (old), secondary forest (sec), shade plantation (shd) and non-forested (non). Small case letters show land-uses grouped according to aboveground biomass, as obtained with Tukey test for LMEs with a 95% confidence interval. Note that old-growth forest has quantities of intermediate and low-quality timber comparable to other forested land-use types, but it is clearly the only category that holds significantly more high-quality timber. (Graph taken from my PhD thesis)

Most of the best preserved forest ecosystems of the island, but not all, have been included in the natural parks. However, due to a weak enforcement the effectiveness of protected areas rely mostly in its difficult access. In fact, most of the remaining native forests have survived historical periods of intense deforestation (e.g. late 19<sup>th</sup> century clearance for the implementation of coffee and cocoa shade plantations) thanks to the very rugged terrain (e.g. centre of São Tomé and south of Príncipe) and harsh climatic conditions (e.g. south of both islands). Some of these forests, especially those inside the main forest block, are still out of reach from most human activities, while others (e.g. montane forest near the Bom Sucesso botanical garden) are currently at risk, due to changes in accessibility, to an increase demand for land and for forest products and to the deregulation of property rights.

## **Project description**

ICDF is proposing to promote the research, conservation and valorization of plants in STP through a partnership between the Natural History National Museum of Taiwan, the Dr. Cecilia Koo Botanic Conservation and Environmental Protection Foundation and the General-Directorate for Agriculture of STP (Ministry for Agriculture, Fisheries and Rural Development).

The project is predicted to:

- Organize expeditions to collect plant specimens for STP's national herbarium, Taiwan's Natural History National Museum and Taiwan's Forest Institute.

By visiting areas of the islands that have rarely been visited by botanists these expeditions will contribute for a better knowledge of STP's flora, namely by updating the country's list of species, increasing knowledge on plant distribution and reviewing species' threat status. The goal of these expeditions is to to enrich the collections at the abovementioned institutions by collecting between 500 and 800 plants per year from diverse groups, but the focus will be on endemic taxa. The geographic focus of these expeditions will be on the particularly biodiverse and well-preserved montane and mist forests in the centre of São Tomé, but also in the little visited forests in the south of Príncipe and lowland forests in the south of São Tomé. Some

effort will also be dedicated to the distinctive, but far more disturbed forests located in the north of both islands. Fieldwork and preparation of specimens should involve the staff from the natural parks and Santomean students, and will most likely need to hire additional field assistants recruited locally (e.g. through the NGO Monte Pico, from Monte Café).

– Improve conditions of the Bom Sucesso botanical garden and of STP's national herbarium;

The botanical garden and the national herbarium are currently in poor condition, because they stopped being properly maintained since the end of ECOFAC IV in 2010. The staff consists of the São Tomé Obô Natural Park director, three guides, one guard and a cleaning lady. However, due to the inexistence of adequate equipment and funding, the gardens are not properly maintained (grass is overgrown, identification plates need reorganization and some plants need to be replaced) and, due to low payments the guides do not even assure a regular presence at the botanical garden. The herbarium has been abandoned due to the inexistence of a curator and is also in desperate need of better instalations (e.g. separate rooms for the collection and for the preparation of samples) and equipment (e.g. oven and drying equipment).

In terms of infrastructures this project will rehabilitate the garden's orchid house and contribute to create a space with adequate conditions to hold the national herbarium (e.g. at CIAT Potó, near Madalena). The project will also contribute by building the capacity of the garden's staff and by finding a curator and an assistant technician to keep the collections at the botanical garden and herbarium.

– Guarantee nurseries to support reforestation efforts and to hold a collection of live specimens;

Currently there is a nursery in each district of STP; a central nursery at Campo de Milho, in the capital (Água Grande), satellite nurseries in Angolares (Caué), Pinheira (Cantagalo), CATAP (Mé Zóchi), Santa Luzia em Agostinho Neto (Lobata) and Neves (Lembá), and an independent nursery in the autonomous region of Príncipe island, located in the capital town, Santo António (Pagué). The one in town has been working for around twenty years and has the

ability to produce around 10,000 plants per year, while others have only been started a few months ago and are still face serious functional issues. These nurseries provide samplings to reforest state-owned forest areas and to plant timber species in smallholder plots, always with the support and supervision of technicians from the forest directorate. On the side the nurseries sell ornamental and fruiting species, which contributes to their economical viability.

The main timber species produced are *Cedrela odorata* (local name: Cedrela), *Milicia excelsa* (Amoreira) and *Carapa gogo* (Gogô, which is a recently described endemic species). Other species produced in São Tomé are *Paraserianthes falcataria* (Acácia), *Funtumia africana* (Pau-cadela), *Cordia platythyrsa* (Tabaque), *Bridelia micrantha* (Moindro), *Maesopsis eminii* (Pau-chuva) and *Manilkara obovata* (Azeitona). In Príncipe the list extends to *Zanthoxylum gillettii* (Marapião), *Eremanthus erythropappus* (Candeia, introduced from Brazil), and the unidentified species locally known as “camussenha” and “txili-txili”. Fruiting species produced include *Persea americana* (avocado), *Artocarpus heterophylla* (jackfruit), *A. altilis* (breadfruit) and *Tamarindus indica* (tamarind), and ornamentals include *Begonia baccata* (giant begonia).

The project envisages to support increasing the production of timber species in the nurseries at Campo de Milho and Príncipe, with the main goal of reforestation. At Campo de Milho a tank to store water will be built and the instalations will be extended. Eventually it will be explored the possibility of moving the nursery to a new location, which will have to be close to town, spacious and with abundant water. In Príncipe, due to the very small size of the existing nursery and impossibility of extending it in the current location, a new nursery shall be built in Porto Real. The exact location has already been identified, and it seems to have very good conditions : proximity to town and central location in the island, abundance of water, enough space and a flat clear surface, with some possibility of extensions, unoccupied state-owned property and nearby built space that can be reconverted to support the nursery.

The reforestations will have the goal of producing high-quality timber to reduce the pressure for logging inside the protected areas and target mostly state-own degraded secondary forests. To ensure ecological balance, in each site, reforestation will use a variety of species adapted to local soil and climate conditions, and disturbance of existing species should be

minimized, unless they are of little interest and compromise the success of the species used in the reforestation. In the long run, selling the timber produced in these locations might help guarantee the economic sustainability of reforestation and therefore its continuation. In Príncipe some trees might be used to reforest small areas inside the natural park that have been cleared illegally, and in this case they should not be cut in the future. The cultivation of a wider variety of species for reforestation purposes might be promoted, namely to extend to some endemic or threatened species, such as *Afrocarpus mannii* (Pinheiro) or *Staudtia pterocarpa* (pau-vermelho).

The project will also build a nursery to grow, show and maintain a collection of live specimens of plant species of interest, such as the endemics. Adaptation of duplicates to be sent live to Taiwan will also take place in this space. In Taiwan such specimens will be kept for mere conservation purposes, as a safety sample to backup STP's collection. This nursery should be created next to the Bom Sucesso botanical garden, where there are suitable conditions, such as the existence of favourable climatic conditions, abundance of water and available workforce. Furthermore, being next to the botanical garden opens the possibility to open this collection of live specimens for visitation.

– Produce a photoguide for STP plants;

The project will publish a photoguide to Santomean plants, which should be accessible to the general public in three languages (Mandarin, Portuguese and English), providing basic information on key species, such as scientific and vernacular name, family, habit and habitat, distribution, threat status and usage (e.g. medicinal, timber, food, ornamental). The photos will be collected during the expeditions to collect herbarium specimens, and ideally should include a general aspect of the plant, leaves, flower and fruit. This book will be used to help promoting ecotourism in STP.

– Promote the exchange of knowledge between Taiwan and STP.

Throughout the project Taiwan will contribute to the project with capacity building, namely in identification, collection and maintenance of plant material, while benefiting from

the knowledge of STP technicians. This exchange will improve the ability of STP to keep improving and maintaining the collections at the botanical garden and herbarium in the long run. It will also help spreading and making available the local knowledge of plants, as well as the findings made by Taiwanese botanists, for instance through the publication of a photoguide and scientific articles, and by improving the exhibition conditions of Santomean plant collections both in STP and in Taiwan. It is envisaged that the project will bring Taiwanese botanists and students to learn about STP flora and will open the possibility to Santomean technicians and students to go to Taiwan to learn about plant conservation and botany in general. More specifically this project will focus on ensuring that a botany curator and technician are found for STP collections and also on the identification of plants of commercial interest (e.g. medicinal, ornamental, timber, food), namely those that are endemic to STP. Links to promote these commercial uses will be identified, but it is not predicted that the project will explore the benefits of these uses, since its focus is on plant conservation. Any change to this plan should be carefully discussed with STP authorities to guarantee that the country benefits from its rich plant heritage.

## Risk assessment

The following table summarizes the risks associated with each specific activity of the project and corresponding means to minimize those risks:

| Activity                           | Main risks                                            | Proposed mitigation measures                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| General functioning of the project | No suitable local coordinator can be found            | For the sake of clarity in filling this position, there should be a public announcement open to candidates that follow minimum criteria. If no candidate is considered suitable, the position will be open to people from other nationalities.                                                                                                             |
|                                    | Difficulties in implementing project activities       | At the start of the project a detailed and well-defined schedule should be agreed by all parts involved. The delay in implementing activities should have consequences in making further funding available, especially if these are interdependent. Ensure that the local coordinator is in permanent contact with the general coordinator of the project. |
|                                    | Underbudgeting                                        | Budgeting should be made considering local prices or transportation to STP. A generous proportion of the budget should be allocated to unforeseen expenses, given the variability of prices and the general difficulties in identifying costs in STP.                                                                                                      |
|                                    | Bureaucracy delays                                    | At the start of the project, an agreement should be signed with the government to guarantee that bureaucratic processes associated with the project (e.g. obtaining visas and permits) are facilitated.                                                                                                                                                    |
| Collect herbarium specimens        | Miss flowering and fruiting due to strong seasonality | Spread sampling across different times of the year.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                    | Harsh weather conditions                              | Sample during the dry seasons (gravanito – January and February, and gravana – June to August). Overestimate the amount of time needed to explore each area to be visited, and corresponding provisions, to account for sudden deterioration of the weather conditions.                                                                                    |
|                                    | Fast deterioration of specimens                       | Train enough people to treat the specimens fast and avoid very long field excursions as soon as possible.                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                    | Difficult terrain                                     | Ensure that the team is always composed by at least one person that knows well the area to be visited, even if that implies hiring a local field assistant. Guarantee that the team is big enough to transport all the equipment needed.                                                                                                                   |

|                                        |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Complications with collection and export permit                          | Reach an agreement with the relevant authorities to facilitate these processes prior to the start of each expedition.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                        | Lack of suitable space and equipment to deal with the samples collected. | Bring to STP all equipment needed for collection. Agree to the use of an alternative space prior to the herbarium having the required conditions.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                        | Inexistence of a collector specialized in climbing                       | Explore the possibility of using slingshots. Train a Santomean to become a specialized climbing collector.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Improve botanical garden and herbarium | Abandonment of investment after project completion                       | Ensure that the curator and assistant get a contract from the government after the project is completed. Improve staff payment.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                        | Inexistence of staff suitable to be trained as a curator                 | Train a “para-curator”.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                        | Lack of sustainability of the botanical garden                           | Get the government to sign an agreement to guarantee that the visits to the botanical garden become paid and that this income is managed towards maintaining the garden, in a transparent matter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Build nurseries                        | Inability to use appropriate spaces to build the nurseries               | Get an agreement with the government to ensure that the spaces that have already been identified, or suitable replacements, will be available for the implementation of the project, prior to its start.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                        | The plants are not used in reforestation                                 | Get an agreement from the government to guarantee that the plants produced for the project will be used for reforestation. In this document, be very specific about the terms in which the reforestation will take place, namely in which type of habitat and property, that the reforested areas should not be monocultured and that these areas will be monitored until the plants are ready to be logged and that the profit from logging the trees will revert to ensure further reforestation efforts or other conservation activities. |
|                                        | Long-term insustainability of the nurseries                              | Ensure that all nurseries are built in accessible areas, with adequate conditions and that chances to make profit (e.g. selling plants, visitation) will revert towards maintaining the nurseries. The nurseries should be cheap to maintain, as the use of complex technics (e.g. automated irrigation systems) will compromise its long-term sustainability. The sustainability of the nursery at Bom Sucesso should be better assessed, and if there is the risk that it will be abandoned with the termination of the                    |

|                          |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                      | project other location should be sought (e.g. CIAT Potó).                                                                                                                                                                                                                                    |
|                          | Complications with collection and export permit                      | Reach an agreement with the relevant authorities to facilitate these processes prior to start collecting the live specimens. In this agreement it should be clarified that these plants are only being exported for conservation purposes and that no commercial use should be made of them. |
| Knowledge exchange       | Inexistence or inability to find qualified STP technicians           | Make sure that the most qualified technicians, adapted to the different activities of the project, will be made available by the STP government.                                                                                                                                             |
|                          | Inability to fund student exchanges                                  | Reach an agreement with potential funders after the start of the project to ensure that a minimum number of exchanges is guaranteed.                                                                                                                                                         |
|                          | Few species of commercial interest are found                         | Unlikely to happen, as many species are already known to have commercial interest. For this reason, the project should start by compiling existing information on this matter, published and unpublished.                                                                                    |
|                          | Links to promote commercial uses of STP plants are difficult to find | Foresee market searches in specific areas of interest (medicine, food, timber, flowers) early on in the project, and not only after suitable species are found.                                                                                                                              |
| Produce plant photoguide | Not having enough good photos                                        | Hire a professional photographer or have someone dedicated to photographing specimens during the expeditions. Photograph in all expedition to guarantee that there are enough photos of all types of plant material for the different species.                                               |
|                          | Missing some of the key species                                      | Produce an <i>a priori</i> list of species to be included in the book and ensure that at least all basic material for these species is obtained.                                                                                                                                             |
|                          | Not having enough public                                             | Promote the book next to the potential market (botanical garden, STP hotels and tourism agencies, TV and radio, national archive).                                                                                                                                                           |

# 附件 7

返國會議記錄

# 「聖多美普林西比植物資源保存計畫」評估任務返國

## 會議紀錄

壹、時間：中華民國 103 年 3 月 19 日（星期三）上午 10 時 30 分

貳、地點：財團法人國際合作發展基金會（國合會）14 樓會議室

參、主席：國合會陶秘書長文隆

記錄：朱鴻鈞

肆、出（列）席人員：如簽到單

伍、決議：

- 一、考量聖國為海島型國家運輸成本高，且當地物價尚處於向上調整階段，因此預算宜從寬編列。
- 二、本計畫人力資源部分，需特別注意避免聖國合作單位計畫經理、標本館館長人員流動問題影響計畫成效。
- 三、建議本計畫執行時可與歐盟等其他國際組織洽詢合作意願，共同執行計畫，以利提升本會國際能見度。
- 四、原計畫目標之一為保存 75 種當地原生植物活體，為使計畫成效更凸顯，計畫成果改為保存 100 種聖國原生種並以當地特有種為主，下一階段之目標則可針對當地所有植物特有種建立清單、標示生長位置並個別打造繁殖計畫進行保育。
- 五、辜嚴倬雲植物保種中心除參與本計畫植物保種相關工作外，亦將出資於聖國建立一座花房，作為植物活體保存、馴化、繁殖之用。
- 六、生物資源保存相關計畫，未來應擴及生態系，而非僅限於植物，爰建議計畫中可派遣動物學者或博物學者隨採集團隊赴合作國家，瞭解當地生態系，並進行下一階段計畫之先期評估工作。

陸、散會：下午 12 時

# 103 年「聖多美普林西比植物資源保存計畫」評估任務

## 返國會議

### 簽到表

時間：103 年 3 月 19 日上午 10 時 30 分

地點：國合會 14F 會議室

簽到：

| 單位   | 姓名                             |
|------|--------------------------------|
| 外交部  |                                |
| 外部專家 | 李家維 謝長富 楊金德                    |
| 國合會  | 郭昭庚 蔡祥志 陳偉修<br>葉曼明 李國強 鄭維雄 陳永豐 |