

## 摘要

台灣地區現有記錄鼠耳蝠屬蝙蝠共有四種，分別為渡瀨氏鼠耳蝠 (*M. formosus watasei*)，寬吻鼠耳蝠 (*M. latirostris*)，台灣鼠耳蝠 (*M. taiwanensis*) 及在 1997 年所發現的新種 (*Myotis* sp. 1)。本研究就 104 個標本，依頭骨、齒式及外部形態，可發現 8 隻標本外部形態接近渡瀨氏鼠耳蝠，但其齒式及外部毛色卻與渡瀨氏鼠耳蝠不同；68 隻寬吻鼠耳蝠類群標本可分為三群，分別為寬吻鼠耳蝠，及 39 隻標本屬於未知的兩種鼠耳蝠 (*Myotis* sp. 2 及 *Myotis* sp. 3)。82 筆粒線體 DNA 色素細胞 *b* 完整序列指出 (1) 渡瀨氏鼠耳蝠類群可分為兩種；(2) 台灣鼠耳蝠及 *Myotis* sp. 1 各為獨立的一支；(3) 寬吻鼠耳蝠類群標本，可區分為三種類。故台灣地區現有鼠耳蝠屬至少應有七種，其中渡瀨氏鼠耳蝠類群之兩種蝙蝠應回歸為 *M. watasei* 及 *M. flavus*；而台灣鼠耳蝠及寬吻鼠耳蝠仍為台灣特有種；未知種 *Myotis* sp. 1 為一獨立有效種，*Myotis* sp. 2 應為 *M. mystacinus* 種群之物

種，而 *Myotis* sp. 3 為 *M. frater* 種群之物種。

## Abstract

Four *Myotis* species have been recorded in Taiwan: Watase's bat (*M. formosus watasei* Kishida, 1924), Formosan broad-muzzled bat (*M. latirostris* Kishida, 1932), Formosan mouse-eared bat (*M. taiwanensis* Linde, 1908), and one new species found in 1997 (*Myotis* sp. 1). The purpose of this study was to reexamine the systematics and phylogeny of *Myotis* in Taiwan. Complete cytochrome *b* gene sequences (1140 bp) of 82 individuals and morphological measurements of 104 specimens were analyzed. Of the 16 *M. f. watasei* specimens, 8 differed in dental characters and fur color. Of the 68 specimens formerly regarded as *M. latirostris*, 39 were separated into unknown species based on external and cranial morphology (*Myotis* sp. 2 and *Myotis* sp. 3). Based on these results, 1) the *M. formosus* group was split into two species; 2) and *M. taiwanensis* and *Myotis* sp. 1 formed a distinct clade; 3) the *M. latirostris* group was separated into three species. Therefore, there are at least seven *Myotis* species found in Taiwan. Morphological and molecular data revealed the *M. formosus* group should be *M. watasei* and *M. flavus*; *M. taiwanensis* and *M. latirostris* were still endemic species; *Myotis* sp. 1 should be a new species, *Myotis* sp. 2 were *M.*

*mystacinus* species group and *Myotis* sp. 3 were *M. frater* species group.

## 前言

鼠耳蝠屬 (*Myotis*) 為翼手目中物種歧異度最高且分佈最廣的一屬，目前約九十種，而分佈於亞洲地區的物種約有三十五種之多 (Koopman 1993, Corbet and Hill 1992)。由於鼠耳蝠屬種類具有許多祖徵 (plesiomorphic characters) 及未分化的形態特徵 (undifferentiated morphology) (Menu 1987)，並且在核型資料上，多數鼠耳蝠屬的蝙蝠具有相同的原始核型及染色體數目 ( $2n = 44$ ) (Harada and Yosida 1978, 原田 1988)。因此，鼠耳蝠屬物種的分類較為複雜且一直具有爭議 (Findley 1972, Gadawa Stormark 1998, Benda and Tsytsulina 2000, Ruedi and Mayer 2001, Piaggio *et al.* 2002, Kawai *et al.* 2003)。

近年來有關鼠耳蝠屬物種的分類報告，形態分類仍為多數研究者所採用之分類依據，如南美地區鼠耳蝠分類，利用外部定性特徵及頭骨形態特徵，建立巴拉圭地區鼠耳蝠的分類檢索表 (López-González *et al.* 2001)；Kruskop and Tsytsulina (2001) 亦利用陰莖骨形態之不同發表越南一新

種鼠耳蝠 *M. annamiticus*；Tsytsulina (2001) 利用犬齒齒溝及前白齒排列方式、頭骨形態及陰莖骨形態認定日本種 *M. mystacinus fujiensis* 應為廣佈歐亞種 *M. ikonnikovi* 之同物異名，並釐清 *M. muricola* 及 *M. mystacinus* 兩種群之差別。

此外隨著分子生物學發展如粒線體 DNA 序列已廣泛被應用於鼠耳蝠屬之物種鑑定方面，如 Cooper *et al.* (2001) 利用粒線體色素細胞 *b* 及 *ND2* (NADH dehydrogenase subunit 2) 部分片段，釐清大足鼠耳蝠 (*M. adversus*) 物種種群下亞種分類問題，故將分佈澳洲之 *M. adversus macropus* 提升為 *M. macropus* 之有效種；Kawai *et al.*

(2003) 針對東亞地區鼠耳蝠物種，利用粒線體色素細胞 *b* 完整片段及 *ND1* (NADH dehydrogenase subunit 1) 部分片段，釐清了日本一未知種應屬於 *M. mystacinus* 種群，亦支持日本種 *M. mystacinus fujiensis* 為廣佈種 *M. ikonnikovi* 之同物異名，並指出東亞地區鼠耳蝠類群並不為單一起源，與分佈美洲地區鼠耳蝠為單一群系 (monophyletic) 並不相同

(Ruedi and Mayer 2001)。

王及高島 (1938) 曾彙整了台灣產蝙蝠之種類目錄，其中包含 *M. taiwanaensis* 與 *M. latirostris*，並將岸田 (1924) 所發表之 *M. watasei* 改列為 *M. formosus watasei*。Ellerman and Morrison-Scott (1951) 將 Shamel (1944) 所發表台灣一新鼠耳蝠屬種—*M. flavus* 列為分類地位不詳；*M. latirostris* 則歸併為 *M. mystacinus* 之一亞種，並對 *M. taiwanensis* 是否為 *M. adversus* 之一亞種持保留態度。Corbet and Hill (1992)，整理印度馬來區域 (Indomalayan region) 之鼠耳蝠物種，其利用前臂長、髁突骨到門齒長及上顎犬齒至白齒齒列長度等特徵，將 *M. watasei* 及 *M. flavus* 皆認定為 *M. formosus* 之同物異名；且將 *M. latirostris* 列為 *M. muricola* 之同物異名；*M. taiwanensis* 則歸併入 *M. adversus* 之內。

另外，林等 (1997) 曾記錄新的鼠耳蝠種類在台灣被發現，中文名為高山鼠耳蝠 (*Myotis* sp.)。本種外型近似寬吻鼠耳蝠，但其腹面毛色為白色，翼膜接點亦與寬吻鼠耳蝠不

同，但林等（1997）未對該種詳盡討論，故該種蝙蝠之分類地位仍不明。

台灣現有鼠耳蝠屬物種在分類地位上仍存有爭議，且可能還尚存有未被發現的物種，本研究之目的於台灣地區廣泛採集鼠耳蝠屬的物種標本，以形態特徵及分子技術之粒線體色素細胞 *b* 片段定序，重新探討台灣地區現有鼠耳蝠屬之物種分類地位，並釐清未知種存在之可能性。



## 材料與方法

### 1. 標本來源

於台灣全島各地適合地點架設蝙蝠霧網，採集蝙蝠，或進入棲息之蝙蝠洞以昆蟲網直接進行採集，採集時間自 2001 年 7 月至 2003 年 8 月，所捕獲標本存放於東海大學生物系。另外，部分個體標本則取自台中市國立自然科學博物館與行政院農業委員會特有生物研究保育中心的蒐藏，共計 104 隻鼠耳蝠成體標本，成幼體主要依據指骨軟骨帶判定 (Kunz and Roboson 1995)。

### 2. 形值測記及分析

標本分別記錄其五個定性的特徵即翼膜接點 (insertion of plagiopatagium)，股間膜接點 (insertion of uropatagium)，耳殼形狀 (ear shape)，是否具有股間膜緣飾 (fringe of hair at edge of uropatagium) 及毛色 (fur color) (López-González *et al.* 2001)。以電子式游標尺 ( $\pm 0.01\text{mm}$ ) 測記定量形值紀錄十四個外部形值，即體長 (Body length, BL)，尾長 (Tail length,

TL), 前臂長 (Forearm length, FA), 第一指長 (Thumb length, ThL), 腳脛長 (Tibia length, Tib), 腳掌長 (Hindfoot length with claw, HL), 第二掌骨長 (Second metacarpal length, SEC), 第三掌骨長 (Third metacarpal length, THI), 第四掌骨長 (Fourth metacarpal length, FOU), 第五掌骨長 (Fifth metacarpal length, FIF), 耳長 (Ear length, EAR), 耳珠長 (Tragus length, Trg), 股間膜長度 (Uropatagium length, URO), 股間膜軟骨長度 (Cartilage zone, UROC) (參考 Yoshiyuki 1989, 林等 1997)。頭骨部位共計十八個頭骨測值 (參考 Yoshiyuki 1989, López-González *et al.* 2001), 包含頭骨最大長度 (Greatest length of skull including incisors, GLS), 髁突骨到犬齒長 (Condyl canine length, CCL), 髁突骨到鼻端長 (Condyl basal length, CBL), 髁突骨到門齒長 (Condyl basal length including incisors, CBL1), 乳突骨寬 (Mastoidal breadth, MAB), 顴骨寬 (Zygomatic breadth, ZYG), 腦室寬 (Breadth of braincase, BCW), 腦室高 (Heigh

of braincase, BCH), 眼窩最短距離 (Interorbital constriction (least width of skull at postorbital constriction), InOrlW), 上顎犬齒寬 (Breadth across upper canines, BAC), 上顎白齒寬 (Breadth across upper molar, BAM), 上顎骨全齒列長 (Length of maxillary toothrow i-m<sup>3</sup>, MAX1), 上顎骨齒列長 (Length of maxillary toothrow c-m<sup>3</sup>, MAX2), 上顎骨白齒齒列長 (Length of upper molariform toothrow, UML), 下顎骨齒列長 (Length of mandibular toothrow, MTR), 下顎骨白齒齒列長 (Length of low molariform toothrow, LML), 下顎全長 (Length of mandible, MdL), 下顎高 (Height of mandible, MdH) (圖一), 並記錄所有頭骨標本之齒式。

所得之形態數據以多變量分析方法 (Multivariate analysis of variance, MANOVA) 分析, 典型區別分析 (Canonical discriminant analysis, CDA), 及主成分分析 (Principal components analysis, PCA)。

### 3. DNA 萃取，增幅，定序及分析

共計採得 104 隻鼠耳蝠之肌肉及肝臟組織，另採 12 隻活體之翼膜組織，所採得之組織保存於攝氏-20°C 冰箱中，並以濃度 100 % 之酒精固定保存。藉由 phenol/ chloroform/ isoamyl alcohol method 萃取 DNA 自所保存之組織

(Sambrook *et al.* 1989)。聚合酶連鎖反應 (Polymerase Chain Reaction, PCR) 增幅粒線體 DNA 的色素細胞 *b* 片段

(cytochrome *b* full sequence)，所使用適用 (universal) 的合成引子，分別為：

Primer L14724

5'-CGAAGCTTGATATGAAAAACCATCGTTG-3'，

Primer H15924

5'-AACTGCAGTCATCTCCGGTTTACAAGAC-3'，

Primer L15162

5-GCAAGCTTCTACCATGAGGACAAATATC-3' (Irwin *et al.* 1991)，及設計參考基因資料庫 (NCBI GenBank) 中果蝠，鼠科，及人類的粒線體基因組的合成引子 Primer M1

5-TAGAATCTCAGCTTTGGGTGTTG-3，及 Primer M2  
5-AAACCCAATCCCCATAAATAGG-3，共計使用五組引  
子，得到粒線體 DNA 色素細胞片段全長 (mitochondrial  
cytochrome b gene full sequences 1140 bp)。聚合酶連鎖反應  
的總體積為 50  $\mu$ l，包含 100 ng 的 genomic DNA，一對 primer  
各 25 picomoles，200  $\mu$ M 的 dNTPs，10mM 的 Tris-HCl (pH  
= 8.3)，50 mM 的 KCl，1.5 mM MgCl<sub>2</sub> 與 2.5 單位的 *rTaq*  
DNA Polymerase。PCR 的反應過程，第一步驟為裂解階段  
反應狀態 95°C 10 分鐘將 DNA 雙股結構分開，進入 35-40  
個循環，每一循環為 95°C 1 分鐘持續裂解，45-50°C 1 分鐘  
20 秒至 1 分鐘 45 秒為黏合階段，72°C 2 分鐘為延長階段，  
最後延伸反應階段為 72°C 10 分鐘。所得之聚合酶連鎖反應  
產物片段長度約為 1500bp，利用自動定序儀 (ABI PRISM™  
3730 DNA Analyzer, Applied Biosystems, USA) 定序，進行  
定序所使用的引子與 PCR 反應相同。將所得的台灣地區鼠  
耳蝠屬物種之粒線體 DNA 色素細胞 *b* 序列以 BioEdit 5.09

版 (Hall 1999) 之 Cluster W program (Thompson *et al.* 1994) 排序。將所得黏合後之有效序列以最大簡約法 (maximum parsimony method, MP) (Eck and Dayhoff 1966), 及鄰接法 (Neighbor-joining method, NJ) (Saitou and Nei 1987) 分析比較。

本研究亦取得鄰近台灣地區之鼠耳蝠物種組織, 包含香港 6 筆 3 物種 (*M. daubentoni*, *M. myotis* 及 *M. ricketti*) 及日本 6 筆 5 物種 (*M. ikonnikovi*, *M. macrodactylus*, *M. mystacinus*, *M. nattereri* 及 *M. pruinus*) 亦進行 DNA 序列分析。另取得作為本研究之外群物種, 即分佈於日本及台灣地區之摺翅蝠 (*Miniopterus schreibersii*), 進行 DNA 萃取及聚合酶連鎖反應。本研究亦利用基因資料庫 (NCBI GenBank) 搜尋已發表之鼠耳蝠物種共獲 45 筆鼠耳蝠類群資料共計 43 物種 (包含亞種), 並取摺翅蝠 (*Miniopterus fuliginosus* AB085735) 及霜毛蝠 (*Vespertilio superans* AB085738) 作為外群物種 (附錄一)。

## 結果

### 1. 標本檢視

檢視本研究所使用 104 隻鼠耳蝠標本，依外部鮮豔之體色共發現 8 隻屬於渡瀨氏鼠耳蝠及 8 隻外型近似渡瀨氏鼠耳蝠之另一種蝙蝠。後者之採集地多為雲林縣水林鄉，但其毛色近金黃，與渡瀨氏鼠耳蝠之毛色屬於赤褐色型，且在身體末端（毛尖端、指端、尾端、指骨邊緣、鼻端及耳殼邊緣）等皆為黑色並不相同，本研究暫以 *M. formosus watasei-like* bat 稱之。另就翼膜在腳踝之接點可將 20 隻台灣鼠耳蝠及 11 隻尚未定名釐清之高山鼠耳蝠（本研究暫以 *Myotis* sp. 1 稱之）與其他三類型蝙蝠區分出。後三類型蝙蝠有 19 隻標本屬於寬吻鼠耳蝠，另發現 25 隻標本，其外型毛色與寬吻鼠耳蝠接近，但其腹面毛之 1/5 尖端為白色、吻端裸露且耳殼缺刻較寬吻鼠耳蝠不明顯，具有較大於寬吻鼠耳蝠的腳掌，本研究暫稱之為 *Myotis* sp. 2。另餘 13 隻標本中，其腹面毛尖端為白色，且其體型，前臂長，腳掌，及腳脛大於寬

吻鼠耳蝠，並具有相對於寬吻鼠耳蝠較短之耳，且股間膜形態極為寬大，本研究暫稱之為 *Myotis* sp. 3。所有標本之標本編號，採集地，性別及目前蒐藏位置見附錄二。

## 2. 頭骨形態

以區別分析就頭骨的 18 個測量形態特徵，藉由典型區別分析及主成分分析，第一主成分 (PC1) 解釋度為 88.6%，第二主成分 (PC2) 解釋度為 5.6% (表 1)；第一主成分皆為正向加權，最大的兩變數為頭骨最大長度 (GLS) 及下顎骨齒列長 (MTR)，故表示第一主成分為對長度之加權，而第二主成分，最大的兩變數為眼窩最短距離 (InOrlW) 及腦室高 (BCH)，故第二主成分為對寬度及高度之加權，而根據個體在此兩軸之表現可區分為兩大個群系，即為大型鼠耳蝠分支包含渡瀨氏鼠耳蝠及 *M. formosus watasei*-like 群系，而小型鼠耳蝠包含 *Myotis* sp. 3、寬吻鼠耳蝠、台灣鼠耳蝠、*Myotis* sp. 1 及 *Myotis* sp. 2 之群系(圖 2)，各群系間僅 *Myotis* sp. 1 及 *Myotis* sp. 2 兩群系有部分個體重疊，其他群系皆為



互不重疊之獨立群系。第一區別因子 (CAN1) 解釋了 79.1 % 的總變異，第二區別因子 (CAN2) 解釋了 11.5 % 的變異；第一區別因子皆為正向加權，最大的兩變數為下顎全長 (MdL) 及下顎骨齒列長 (MTR)，而第二區別因子，最大的兩變數為眼窩最短距離 (InOrlW) 及腦室高 (BCH)，故第二主成分為對寬度及高度之加權 (表 1)。根據個體在此兩軸之表現可區亦可區分出類似主成分分析之群系 (圖 3)，故此兩分析方法亦支持根據外部特徵之分類區分狀況。

### 3. 分子資料

粒線體 DNA 色素細胞 *b* 片段全長 (mitochondrial cytochrome *b* gene full sequences)，總長度為 1140 bp，共取得 82 筆有效序列，其中渡瀨氏鼠耳蝠有效序列 6 筆資料具有 4 個單型 (haplotype)；寬吻鼠耳蝠有效序列有 7 筆資料具有 6 個單型；台灣鼠耳蝠有效序列共有 16 筆資料具有 5 個單型；取得高山鼠耳蝠有效序列共 8 筆具有 4 個單型；*M. formosus watasei-like* 有效序列為 18 筆資料 (包含 11 筆

翼膜組織)，具有 12 個單型；*Myotis* sp. 2 有效序列共 19 筆資料(包含 1 筆翼膜組織)具有 15 個單型；共取得 *Myotis* sp. 3 有效序列 8 筆資料具有 6 個單型 (表 2)。

使用最大簡約法 (MP) 計算其分子層次的分群關係，並利用 1000 次 bootstrapping (Felsensten 1985)，檢視其可信度，所有特徵點權重相等 (equal weight)，此片段長度全長為 1140 位點，496 個位點具有最大簡約法資訊 (parsimony-informative)，樹型長度 (Tree length) 為 4432，CI 值 (consistency index) 為 0.2448，RI 值 (retention index) 為 0.6982 (圖 4)。鄰接法 (NJ) 分析鼠耳蝠之親源關係及探討近似物種，並利用 DAMBE 檢視粒線體色素細胞基因片段在台灣地區鼠耳蝠屬是否達到飽和，可以見到其於第三位點隨著遺傳距離而有低於趨勢線的現象，故第三位點之 transition / transversion 到達飽和的現象 (圖 5)。故以鄰接法之 K2P (Kimura 2-parameter) 模組，並忽略第三位點。二結果皆顯示台灣地區鼠耳蝠屬物種仍分為七個群系，可信度

亦為 100 % (圖 6) , 各物種之遺傳距離, 最小者為台灣鼠耳蝠與 *Myotis* sp. 1 間為  $14.8 \pm 1.2$  % , 最大者寬吻鼠耳蝠與 *Myotis* sp. 2 間為  $22.6 \pm 1.5$  % (表 3) 。由此分子資料可知亦支持上述形態學資料, 本研究之所有標本台灣地區鼠耳蝠屬內應存有七類型鼠耳蝠存在。

#### 4. 個論

##### A. 渡瀨氏鼠耳蝠 *M. formosus watasei*

本種蝙蝠為台灣鼠耳蝠屬中體型較大型之物種, 其體長為  $51.84 \pm 0.92$  公釐, 尾長為  $55.58 \pm 1.03$  公釐, 前臂長為  $49.49 \pm 0.92$  公釐, 耳長為  $18.75 \pm 0.13$  公釐, 耳珠長為  $8.99 \pm 0.31$  公釐; 其頭骨較細長腦室較低平 (圖 7) , 頭骨全長為  $18.55 \pm 0.11$  公釐, 腦室高為  $6.26 \pm 0.08$  公釐, 腦室寬為  $8.13 \pm 0.12$  公釐, 下顎全長為  $14.59 \pm 0.15$  公釐, 下顎高為  $5.22 \pm 0.08$  公釐; 齒式為  $\frac{2,1,3,3}{3,1,3,3} = 38$  , 其上顎齒式第一與第二顆前白齒尺寸接近, 第二顆前白齒位於第一顆前白齒後方, 但由上顎骨側面仍可見到第二顆前白齒, 下顎具有

相同的趨勢。毛色鮮豔為赤褐色，尖端為黑色，並在耳殼邊緣、第一指、鼻端及腳掌為黑色，其翼膜接點接於腳趾基部，股間膜接於腳掌。根據粒線體 DNA 色素細胞 *b* 完整片段(圖 5,6)，渡瀨氏鼠耳蝠與韓國物種 *M. formosus* (AB106592) 落於同一支，遺傳距離僅為  $0.2 \pm 0.1\%$ 。

#### B. 金黃鼠耳蝠 (暫訂) *M. formosus watasei*-like bat

此類型蝙蝠其外部定性特徵翼膜與股間膜接點位置亦與渡瀨氏鼠耳蝠相同，但由於外部特徵僅在體長 (BL) 及毛色與渡瀨氏鼠耳蝠具有顯著差異，而其他外部測質二者並未達顯著差異 (表 4)。頭骨特徵值在乳突骨寬 (MAB)，顴骨寬 (ZYG)，腦室寬 (BCW)，腦室高 (BCH)，眼窩最短距離 (InOrlW)，上顎犬齒寬 (BAC)，上顎白齒寬 (BAM)，及下顎高 (MdH) 此八個頭骨特徵值達顯著差異 (表 5)，即頭骨寬度，腦室寬及高皆較渡瀨氏鼠耳蝠表現大 (圖 8)。渡瀨氏鼠耳蝠與 *M. formosus watasei*-like 頭骨測量值之主成分分析，前兩組線性組合 (PC1 及 PC2) 即可解釋 74.1 % 的

變異 (表 6)，第一主成分加權值為頭骨長度特徵，加權最大者為頭骨最大長度 (GLS)，而第二主成分加權值最大者為上顎骨齒列長 (MAX2)，為齒列長度之區別，且二者所有個體在此兩加權軸表現不具有重疊現象 (圖 9)。齒式為  $\frac{2,1,3,3}{3,1,3,3} = 38$ ，本研究所採用之 *M. formosus watasei-like* bat，上顎第二顆前白齒萎縮尺寸顯著小於第二與第三顆前白齒 (N = 1)，或第二顆前白齒消失 (N = 7)，由頭骨側面觀，無法見到第二顆前白齒，其下顎之第二前白齒尺寸顯著小於第一與第三顆前白齒 (圖 10)。就粒線體 DNA 色素細胞 *b* 全長，渡瀨氏鼠耳蝠與 *M. formosus watasei-like* bat 二者為獨立支系並具有  $19.0 \pm 1.4\%$  遺傳變異 (表 3)，而 *M. formosus watasei-like* bat 則與分佈於歐洲希臘物種 *M. emarginatus* (AF376849) 最接近，遺傳距離為  $13.7 \pm 1.2\%$  (圖 5,6)。

### C. 台灣鼠耳蝠 *M. taiwanensis*

此物種外部定性特徵翼膜接點於腳踝，與股間膜接點互

為對應，其體長為  $45.93 \pm 0.72$  公釐，尾長為  $38.77 \pm 0.63$  公釐，前臂長為  $40.29 \pm 0.26$  公釐，耳長為  $14.58 \pm 0.53$  公釐，耳珠為  $7.00 \pm 0.26$  公釐；而頭骨形態如圖 11 所示，其頭骨最大長度為  $15.91 \pm 0.07$  公釐，腦室高為  $6.28 \pm 0.05$  公釐，腦室寬為  $7.93 \pm 0.04$  公釐，下顎骨全長為  $11.70 \pm 0.05$  公釐，下顎骨高為  $3.61 \pm 0.03$  公釐；齒式為  $\frac{2,1,3,3}{3,1,3,3} = 38$ ，第二顆上顎前白齒與整個前白齒齒列排列為一直線，且白齒齒列緊密排列。其毛色為腹背雙色型，腹面毛色為灰色，背面毛色為鼠灰色根據粒線體 DNA 色素細胞 *b* 完整片段(圖 5,6)，台灣鼠耳蝠與基因資料庫之一物種 *M. adversus* (AB106587) 遺傳距離僅為 0.1%，但此研究之 *M. adversus* 為採自台灣南投，故此筆資料應同為 *M. taiwanensis*。另與本研究採自香港大足鼠耳蝠 (*M. ricketti*) 落於同一支系，其遺傳距離為  $4.7 \pm 0.6\%$ 。

#### D. 高山鼠耳蝠 *Myotis* sp. 1

此類型蝙蝠外部定性特徵翼膜接點於腳踝，與股間膜接

點互為對應，且 *Myotis* sp. 1 毛色為腹背毛色雙色型，腹面毛色為白色，背面毛色為黑色，故根據外部與頭骨特徵可將 *Myotis* sp. 1 與台灣鼠耳蝠歸為同一群系，並與台灣地區其他群系區隔。但二者之外部測量僅腳掌長 (HF)、尾長 (TL)、耳長 (EAR)、耳珠長 (Trg) 及股間膜軟骨長 (UROC) 未達顯著差異，其他 9 個外部測值二者皆為顯著差異 (表 7)。

*Myotis* sp. 1 與台灣鼠耳蝠在頭骨特徵值上，18 個形值皆達顯著差異 (表 8)，其頭骨形態就圖 12 所示。主成分分析方面，前兩組線性組合 (PC1 及 PC2) 即可解釋 77.31 % 的變異 (表 9)，在第一主成分加權值最大者為上顎白齒寬 (BAM)，第一主成分為對齒列寬度之加權，而第二主成分加權值最大者為上顎骨齒列長 (MAX2)，為齒列長度之區別，僅利用第一主成分即可將二者區分，故表示二者最大差異在於齒列寬度 (圖 13)。齒式為  $\frac{2,1,3,3}{3,1,3,3} = 38$ ，第二顆上顎前白齒深嵌入於齒列中，下顎齒式亦有相同之特徵 (圖 14)。根據粒線體 DNA 色素細胞 *b* 完整片段 (圖 5,6)，*Myotis*

sp. 1 近似於大陸種廣東之 *M. davidii* (AB106591)，其遺傳距離為  $8.4 \pm 0.9\%$ ，而與台灣鼠耳蝠之遺傳距離為  $14.80 \pm 1.2\%$ 。雖根據第二部分頭骨分析 *Myotis* sp. 1 與 *Myotis* sp. 2 具有部分個體重疊之現象，但 *Myotis* sp. 1 與 *Myotis* sp. 2 在頭骨特徵上，僅顴骨寬 (ZYG) 及上顎白齒寬 (BAM) 未達顯著差異，其他 16 個頭骨測量值皆為顯著差異 (表 10)。

#### E. 寬吻鼠耳蝠 *M. latirostris*

此類型蝙蝠耳殼尖而長，耳殼缺刻明顯，其翼膜接點接於腳趾基部，股間膜接點接於腳踝；其體長為  $37.16 \pm 0.35$  公釐，尾長為  $36.45 \pm 0.52$  公釐，前臂長約  $33.83 \pm 0.21$  公釐，耳長為  $12.15 \pm 0.36$  公釐，耳珠為  $6.01 \pm 0.12$  公釐；其頭骨就圖 15 所示，頭骨最大長度為  $13.21 \pm 0.06$  公釐，腦室高為  $4.04 \pm 0.05$  公釐，腦室寬為  $6.16 \pm 0.05$  公釐，下顎骨全長為  $9.72 \pm 0.06$  公釐，下顎高為  $3.08 \pm 0.04$  公釐；齒式為  $\frac{2,1,3,3}{3,1,3,3} = 38$ ，寬吻鼠耳蝠之前白齒尺寸上第二顆前白齒最小第三顆前白齒最大，且第二顆前白齒深嵌於齒列



中，前兩顆前白齒排列接近直線，第二顆前白齒並無緊鄰第三顆前白齒。其外部毛色黑色，全身披覆毛草。根據粒線體 DNA 色素細胞 *b* 完整片段(圖 5,6)，寬吻鼠耳蝠並無近似物種。

#### F. 大足寬吻鼠耳蝠（暫訂）*Myotis* sp. 2

根據第二部分頭骨分析 *Myotis* sp. 2 雖與寬吻鼠耳蝠互為不重疊之群系，但二者具有相同的外部定性特徵，二者之翼膜接點與股間膜接點互為交叉，再加上頭骨形態皆為吻端較寬較短，且腦室較為低平，此二特徵可將二類型鼠耳蝠歸為同一類群探討。但二者具有毛色差異，寬吻鼠耳蝠毛色為黑色，而 *Myotis* sp. 2 腹面毛端為白色，再者寬吻鼠耳蝠耳殼缺科明顯，但 *Myotis* sp. 2 較不明顯；外部測量值方面僅在體長 (BL) 及耳珠長 (Trg) 未達顯著差異 (表 11)，頭骨特徵值上各形值皆達顯著差異 (表 12)，其頭骨就圖 16 所示。主成分分析方面，前兩組線性組合 (PC1 及 PC2) 即可解釋 70.1 % 的變異 (表 13)，在第一主成分加權值為頭骨

長度特徵，第二主成分加權值為頭骨寬度特徵，僅利用第一主成分即可將二者區分（圖 17）。齒式為  $\frac{2,1,3,3}{3,1,3,3} = 38$ ，前兩顆前臼齒尺寸接近，第二顆前臼齒無深嵌於齒列中，第二顆前臼齒緊鄰第三顆前臼齒（圖 18）。根據粒線體 DNA 色素細胞 *b* 完整片段(就圖 5,6 所示)，*Myotis* sp. 2 與寬吻鼠耳蝠之遺傳距離為  $22.60 \pm 1.5\%$ ，此物種近似於分佈日本琉球群島物種 *M. yanbarensis* (AB106610)，二者之遺傳距離為  $11.7 \pm 1\%$ 。

#### G. 台灣長尾鼠耳蝠（暫訂）*Myotis* sp. 3

根據第二部分頭骨分析，皆可以主成分分析及典型區別分析之第二軸之加權值腦室高 (BCH) 與其他鼠耳蝠類群區分。此類型蝙蝠其外部定性特徵類似寬吻鼠耳蝠，但外部測量值皆顯著大於寬吻鼠耳蝠，耳殼及耳珠相對長度較短於寬吻鼠耳蝠（表 14），翼膜接於後腳指基部，與股間膜互為交叉；其頭骨特徵雖具類似寬吻鼠耳蝠之吻端較短較寬，但其腦室卻異於寬吻鼠耳蝠高隆，始自第三顆前臼齒位置（圖

19,20)，此特徵亦異於其他類群鼠耳蝠。其各測量值如列表（表 15），而其齒式為  $\frac{2,1,3,3}{3,1,3,3} = 38$ ，前兩顆前白齒尺寸接近，相對小於第三顆前白齒，但前兩顆前白齒無深嵌於齒列，白齒齒列排列緊密（圖 21）。根據粒線體 DNA 色素細胞 *b* 完整片段（圖 5,6），*Myotis* sp. 3 與寬吻鼠耳蝠之遺傳距離為  $21.3 \pm 1.5\%$ ，近似於分佈於日本北海道及本州之 *M. frater* (AB106593)，遺傳距離為  $13.6 \pm 1.2\%$ 。

## 討論

Tate (1941) 將鼠耳蝠屬物種區分為七個亞屬，即為 *Selysius*, *Isotus*, *Paramyotis*, *Myotis*, *Chrysopteron*, *Leuconoe*, 及 *Rickettia*。Findley (1972) 依外部形態及頭骨特徵將鼠耳蝠合併為三個亞屬，並就三亞屬種類之飛行及掠食行為，總結成生態形態 (ecomorphs) 的亞屬分群，即為 *Leuconoe*、*Selysius* 及 *Myotis*。屬於 *Leuconoe* 亞屬在頭骨特徵上具有較寬的齒列，及長形的下顎；外部特徵方面具有相對的大腳，相對較短的腳脛及翼，及毛的腳，利用其股間膜（功能上接近捕蟲網）掠捕昆蟲。*Selysius*，此類型蝙蝠體型通常較小，具有較短的上下顎，齒列短，較小的腳，相對較寬大的翼膜（故翼膜接點於後腳腳趾基部）其攝食行為掠食空中的昆蟲。而 *Myotis* 這個亞屬為三個亞屬中體型較大的一屬，頭骨特徵方面，上顎骨齒列長形，喙部較長，上白齒之突起萎縮，腦室為低平狹窄，下顎為尖細狀，且下顎犬齒發展出較多數量的尖端與明顯分化的齒式；在外部特徵上通常具有較長無 V 形凹痕的耳，較寬的翅膀，較長的腳脛及較小的

腳掌，其覓食行為為撿拾地上之獵物。Corbet and Hill

(1992) 曾將印度馬來西亞區域之鼠耳蝠區分為五個亞屬，即為 *Leuconoe*、*Selysius*、*Myotis*、*Chrysopteron* 及 *Rickettia*，其中根據翼膜及股間膜具有色彩之特徵，將本合併至 *Myotis* 亞屬內之 *Chrysopteron* 提升為一亞屬；再根據腳脛與腳掌等長之特徵將 *Rickettia* 回復為一亞屬。不過 Ruedi and Mayer (2001) 以粒線體色素細胞 *b* 完整片段及 *ND1* 部分片段，探討歐洲與美洲區域之鼠耳蝠物種，但部分屬於 *Selysius* 亞屬之不同物種，卻出現於 *Myotis* 及 *Leuconoe* 群中，故無法有效將 *Selysius* 亞屬區隔。本研究根據 Corbet and Hill(1992) 對鼠耳蝠類群之亞屬分類法，將渡瀨鼠耳蝠與 *M. formosus watasei-like* 歸類為 *Chrysopteron* 亞屬；台灣鼠耳蝠與 *Myotis* sp. 1 歸類為 *Leuconoe* 亞屬；寬吻鼠耳蝠、*Myotis* sp. 2 及 *Myotis* sp. 3 歸類為 *Selysius* 亞屬。

Swinhoe (1870) 將淡水發現之一金黃色鼠耳蝠標本，命名為 *Vespertilio rufo-niger*，此種與 1858 年 Tomes 最早在

上海所採集命名之種類相同。*M. formosus* 則為 1835 年，Hodgson 將尼泊爾所採集蝙蝠個體所命名，當時名為 *Vespertilio formosus*。Dobson (1876) 曾檢視採自尼泊爾及上海之標本，將二者皆歸為 *V. formosus*。Allen (1938) 曾提及 Tomes 在 1858 年所命名的 *V. rufo-niger* 與 *V. formosus* 僅具有毛色差異，故 Tomes 當時雖持保留態度，但仍將上海所採集之個體定名為 *V. rufo-niger*，更謂 *V. rufo-niger* 可為 *V. formosus* 之東方型 (eastern race)。雖 Howell (1929) 曾指出 *V. rufoniger* 及 *V. formosus* 之毛色及耳殼差異狀況，仍可作為區別二種類之特徵，但未見二種類之頭骨形態或齒式之比較，故 Allen (1938) 仍認定 *M. rufo-niger* 應為 *M. formosus* 之一亞種。黑田 (1938) 提出 Howell (1929) 將採自尼泊爾之模式標本 *M. formosus* 之 *formosus* 誤認為台灣，但其採集地實為尼泊爾，如果台灣之 *M. watasei* 與 *M. formosus* 相似，則學名應為 *M. formosus watasei*。前述之 *M. watasei*，本種是岸田 (1924) 依採自台灣滿州鄉的蝙蝠標本

而命名的新種，雖文內列出與 *M. rufo-niger*、*M. formosus*、*M. rufo-pictus* 及 *M. pictus* 在其毛色、翼膜、掌骨邊緣、鼻部尖端及耳殼邊緣的顏色比對，但未見頭骨及齒式，惟依岸田（1924）*M. watasei* 之齒式特徵為上顎第一與第二顆前臼齒尺寸接近，第二顆前臼齒位於第一顆前臼齒後方，但由上顎骨側面仍可見到第二顆前臼齒，下顎具有相同的現象。岸田並未檢視 Swinhoe 所分類出台灣的 *Vespertilio rufo-niger* 之標本，但仍將 *V. rufo-niger* 列入 *M. watasei* 內，但此模式標本目前藏處不詳（Jones 1975）。王及高島（1938）採用黑田（1938）之說法，*M. watasei* 應是 *M. formosus* 的亞種，爾後研究者皆採用此說法，種名為 *M. formosus watasei*（Ellerman and Morrison-Scott 1951, Kuroda 1952, 林 1982）。

Findley（1972）依據頭骨及外部形態探討鼠耳蝠屬分類問題，曾使用大英博物館由 Swinhoe 採自台灣標本即 *M. rufo-niger*，和 Shamel（1944）所發表採自台灣苗栗苑裡（Enri）

標本之另一新鼠耳蝠屬種 *M. flavus*，並與西藏之 *M. formosus* 比較，結果三者皆列為 *M. formosus* 之種群內。Shamel(1944) 所描述台灣之 *M. flavus*，其謂該種毛色淡黃色，翼膜參雜橘色及棕色，頭骨大於 *M. rufo-niger* 及 *M. watasei*，上下顎之第二顆前白齒的位置和形狀也與 *M. rufo-niger* 及 *M. watasei* 不相同，即 *M. flavus* 上下顎之第二顆前白齒的尺寸很小明顯小於第一與第三顆前白齒，且上顎的第二顆前白齒無法由齒列側面見到，而下顎前白齒可見於齒列外側。分佈於印度之 *M. formosus*，其外部形態毛色亦為金黃色，其前臂長 47.4 公釐，雖小於台灣之 *M. formosus watasei* 與 *M. flavus* 之前臂長，其第一與第三顆前白齒緊臨，第二顆前白齒尺寸顯著小於第一與第三顆前白齒，且在部分個體會萎縮消失 (Bates and Harrison 1997)。由上述特徵之描述，本研究所使用之 *M. formosus watasei*-like 物種之上顎第二顆前白齒尺寸顯著小於第一與第三顆，且於大部分個體消失，並無法見於齒列側面；此現象與 Shamel 所定名之 *M. flavus* 或印度之 *M.*



*formosus*，在毛色及齒式都極為相似，故推測本研究之所採用之 *M. formosus watasei*-like 標本應為 *M. flavus*，或為 *M. formosus* 物種；不過 *M. flavus* 與 *M. formosus* 之異同，則需更進一步與 *M. formosus* 的模式標本比對，或更多地點之 *M. formosus* 參考比較。

另外，比對大英博物館由 Swinhoe (1870) 所採自台灣之標本，其金黃毛色及頭骨測量值（眼窩最短距離），應近似於本研究之 *M. formosus watasei*-like 與 1858 年 Tomes 所發表之 *M. rufo-niger* 毛色相異（林 私人通訊）。根據 Yoshiyuki (1989) 比較日本之 *M. formosus tsuensis* 與韓國的 *M. formosus chofukusei*，二者毛色赤褐色，尖端為黑色，耳殼邊緣為黑色，且根據眼窩最短距（*M. formosus chofukusei* 4.0 公釐，*M. formosus tsuensis* 3.9 公釐）(Wallin 1966) 皆近似於 *M. formosus watasei*，不過 Yoshiyuki (1989) 描述 *M. formosus chofukusei* 與 *M. formosus tsuensis* 之齒式反而接近 *M. formosus* 齒式，而與 *M. formosus watasei* 之第二顆前白齒

可見於齒列側面不同。

Bradley and Baker (2001) 統整鼠科的四個屬及蝙蝠的七個屬歸納出，遺傳距離小於 2 % 為種內變異，遺傳距離介於 2 % 到 11 % 為種內變異，遺傳距離大於 11 % 可認定二者為不同種。Ruedi and Mayer (2001) 整理鼠耳蝠屬的部分鼠耳蝠物種，粒線體色素細胞 *b* 完整片段及 *NDI*(NADH dehydrogenase subunit 1) 部分片段，此兩個片段總長度約為 2kb，其結論為兩鼠耳蝠物種間單一片段之變異大於 10 %，兩個片段的總變異平均達到 15 %，則二物種應為獨立有效種，本研究所採用之本研究之所採用之 *M. formosus watasei*-like (= *M. flavus*) 與 *M. formosus watasei* 之遺傳距離為  $19.0 \pm 1.4\%$ ，故就分子資料而言，上述二者應為獨立有效種，換句話說 *M. flavus* 明顯非 Kuroda (1952) 所認為 *M. formosus watasei* 的同物異名。而 *M. formosus watasei* 與南韓物種 *M. formosus* (AB106592) 遺傳距離僅為  $0.2 \pm 0.1\%$ ，亦間接證明上述二類型蝙蝠應為同一種。一般而言，

*M. formosus watasei* 在毛色上較接近 *M. rufo-niger*，但由於本研究尚無法獲得後者支真正頭骨形態與齒式狀況，即 *M. rufo-niger* 與 *M. formosus* 分類地位有待釐清，故 *M. formosus watasei* 之種名應暫回歸為岸田（1924）所發表之 *M. watasei* 之名。

台灣鼠耳蝠由 Linde（1908）命名為一特有種 *M. taiwanensis*，其指出與 *M. adversus* 近似，Ellerman and Morrison-Scott（1951）將之歸類為 *M. adversus taiwanensis*。但根據 Findley（1972）之分類法，*M. taiwanensis* 落於 *M. capaccini* 種群內，並非與 *M. adversus* 相同種群，且 *M. capaccini* 分佈於中歐及北非。惟 Corbet and Hill（1992）認定 *M. taiwanensis* 為 *M. adversus* 之同物異名，但其指出 *M. taiwanensis* 相關資訊不足，分類歸屬仍待釐清。在形態上，*M. adversus* 腹背毛色不為雙色型（Churchill 1998），而 *M. taiwanensis* 之腹背毛色為雙色型；且 *M. adversus* 的第二顆前白齒凹陷入齒列中（Corbet and Hill 1992），但 *M.*

*taiwanensis* 之前白齒排列於齒列，並無凹陷於齒列之現象。分子資料方面，*M. taiwanensis* 與採自香港大足鼠耳蝠 (*M. ricketti*) 落於同一支系 (圖 6)，遺傳距離雖僅為  $4.7 \pm 0.6\%$ ，但 *M. ricketti* 屬於 *Rickettia* 亞屬 (Corbet and Hill 1992)，其特徵為腳掌：腳脛長為 1:1，而且該種之所有形態測值 (前臂長 54.15 公釐，腳掌長為 18.74 公釐，腳脛為 20.56 公釐，體長 60.71 公釐，尾長 51.43 公釐，頭骨最大長度為 20.25 公釐) 皆遠大於 *M. taiwanensis*，且台灣鼠耳蝠其腳掌與腳脛比為 1:2，並不具有 *Rickettia* 亞屬之分類特徵。故台灣鼠耳蝠應仍為一獨立有效種，其學名仍為 Linde (1908) 所命名的 *M. taiwanensis*。

寬吻鼠耳蝠 (*Myotis latirostris*) 是由 Kishida (1932) 命名，為台灣一特有種，但曾歸併入 *M. mystacinus* 之亞種 (Ellerman and Morrison-Scott 1951)，或歸為 *M. muricola* 種群 (Findley 1972)。而 Corbet and Hill (1992) 認定本種為 *M. muricola* 之同物異名，但依據其檢索方式，可藉由其腹

面毛之尖端毛色區隔出 *M. latirostris* (黑色)、*M. muricola* (銀白色) 與 *M. mystacinus* (灰白色)。Tsytulina (2001) 曾彙整比較 *M. muricola* 與 *M. mystacinus* 二種群之物種，謂此二種群最大差異在於上顎犬齒形態，屬於 *M. muricola* 種群其上顎犬齒為多面體，而 *M. mystacinus* 種群其上顎全齒為三角椎體。而 *M. latirostris* 之上顎犬齒為三角椎體，故應屬於 *M. mystacinus* 種群內。且根據 Dobson(1876)描述 1819 年由 Kuhl 所命名之 *Vespertilio mystacinus*，其謂第二顆前白齒尺寸顯著小於第一顆前白齒，約第一顆前白齒一半之體積，並深陷入齒列中；*M. latirostris* 亦具有類似之齒式特徵。但形態測量特徵上，*M. latirostris* 皆小於分佈於印度與日本之 *M. mystacinus*，前者前臂長為 35.6 公釐，腳脛長 16.4 公釐，頭骨最大長度為 13.8 公釐 (Bates and Harrison 1997)，後者前臂長為 34.8 公釐，腳脛長 15.0 公釐，頭骨最大長度為 13.5 公釐 (Wallin 1966)。分子資料方面，*M. latirostris* 與分佈於菲律賓之 *M. muricola* 與分佈於日本 *M. mystacinus*

兩物種皆屬不同支系，且 *M. latirostris* 與前者之遺傳距離高達  $22.8 \pm 1.6\%$ ，與後者之遺傳距離為  $20.4 \pm 1.5\%$ ，(圖 6)。*M. latirostris* 應為一有效種，故種名保留 Kishida (1932) 所命名的 *M. latirostris*。

*Myotis* sp. 1 為林等(1997)於台灣山區發現，根據 Corbet and Hill (1992) 之檢索，*Myotis* sp. 1 接近歐亞廣佈種 *M. daubentonii*，但根據 Yoshiyuki (1989) 描述，*M. daubentonii* 的翼膜接點接於腳趾基部，此特徵異於 *Myotis* sp. 1 之翼膜接點接於腳踝。分子資料方面，*Myotis* sp. 1 與本研究採自香港之 *M. daubentonii* 遺傳距離高達  $19.4 \pm 1.4\%$ ，且屬於不同支系，反而 *Myotis* sp. 1 僅與分佈於大陸廣州之物種 *M. davidii* 落於同一支系，遺傳距離為  $8.4 \pm 0.9\%$  (圖 6)。*M. davidii* 為 1869 年由 Peters 將採自中國北京之標本所發表之新種，之後被歸入 *M. mystacinus* 之同物異名 (Koopman 1992)。根據 Dobson (1876) 檢視該物種之模式標本，謂其翼膜接於腳趾基部，前臂長為 31.75 公釐；這與 *Myotis* sp. 1

之翼膜接點接於腳踝不同，且 *Myotis* sp. 1 之前臂長（36.35 公釐）遠大於 *M. davidii*。

*Myotis* sp. 2 根據 Corbet and Hill(1992)之檢索表，*Myotis* sp. 2 與 *M. mystacinus* 有著類似腹面毛端灰白之特徵；且 *Myotis* sp. 2 之犬齒亦為三角椎體，此特徵與 *M. mystacinus* 種群之犬齒特徵相同（Tsytulina 2001）。不過 *Myotis* sp. 2 之第二顆前白齒並不具有 Dobson（1876）所描述 *M. mystacinus* 第二顆前白齒體積約為第一個前白齒一半之特徵，根據分子資料，*Myotis* sp. 2 與分佈於日本之 *M. mystacinus* 乃落於不同支系，且二者之遺傳距離為  $19.6 \pm 1.2\%$ ；但 *Myotis* sp. 2 與分佈於日本琉球群島的新物種 *M. yanbarensis* 則為同一支系，其遺傳距離為  $11.7 \pm 1.0\%$ （圖 6）。*M. yanbarensis* 亦為 *M. mystacinus* 種群之物種，但其與此種群最大差異在於其尾長 46 公釐，相對長於 *M. mystacinus* 種群之其他物種（Maeda and Matsumura 1998），而 *Myotis* sp. 2 之尾長僅為 40.69 公釐，較近似於 *M.*

*mystacinus* 種群之物種特徵（尾長範圍為 30-40.5 公釐，平均值為 35.24 公釐，根據 Maeda and Matsumura 1998）。此外，形態測值上，*Myotis* sp. 2 皆小於 *M. yanbarensis*。

上述台灣地區鼠耳蝠屬物種 *M. latirostris*、*Myotis* sp. 1 及 *Myotis* sp. 2，其近似物種皆為 *M. mystacinus*，但此四物種間仍存在形態及遺傳之變異（表 16），根據形態比對結果 *Myotis latirostris* 為此三物種中最為接近 *M. mystacinus*，但在遺傳距離卻為三物種中最遠。

*Myotis* sp. 3 具有隆高的腦室，且隆起始於第三顆前白齒之位置，如同 Tsytsulina and Strelkov（2001）所描述的 *M. frater*，且此腦室高隆特徵僅存在於 *M. frater* 種群。*M. frater* 為廣佈性種，該物種最早命名是在 1923 年由 Allen 將採自中國福建之標本命名。Tsytsulina and Strelkov（2001）曾依據腦室隆起之特徵區分 *M. frater* 種群為兩類型，即腦室前端較為隆起，與腦室前端較為低平；而 *Myotis* sp. 3 之腦室隆起特徵屬於後者，此特徵類型尚包括 *M. bucharensis* 及 *M.*



*frater eniseensis* 等物種。而分子資料中，*Myotis* sp. 3 與分佈於日本之 *M. frater* (AB106593) 與落於同一支系，其遺傳距離為  $13.6 \pm 1.2\%$  (圖 6)；不過分佈於日本之 *M. frater*，其腦室隆起類型為腦室前端較為高隆之類型 (Tsytulina and Strelkov 2001)。依據上犬齒之齒溝及腦室隆起特徵，*Myotis* sp. 3 較近似分佈於蘇俄之 *M. frater eniseensis*，且外部測值上，前臂長 (*M. frater eniseensis*，39.60 公釐；*Myotis* sp. 3， $39.87 \pm 0.30$  公釐) 相似。故 *Myotis* sp. 3 應屬於 *M. frater* 種群內。

故根據現有資料，本研究中所包含之標本中應存有七鼠耳蝠物種。渡瀨氏鼠耳蝠應暫回復為 *M. watasei*；而 *M. formosus watasei-like* 應為 *M. flavus*，二者在台灣應為獨立有效種，惟與 *M. formosus* 及 *M. rufo-niger* 關係，尚待更進一步比對探討。寬吻鼠耳蝠應仍為 *M. latirostris*；台灣鼠耳蝠仍保留為 *M. taiwanensis*；而 *Myotis* sp. 1 應為一獨立新種；*Myotis* sp. 2 應屬 *M. mystacinus* 種群；*Myotis* sp. 3 應為 *M.*

*frater* 種群。

## 台灣地區鼠耳蝠屬物種檢索表

- 1a 前臂長 > 45 公釐，翼膜及股間膜具有顯著色斑.....2
- 1b 前臂長 < 45 公釐，翼膜及股間膜不具有顯著色斑.....3
- 2a 上下顎第二顆前白齒萎縮或消失由頭骨側面觀無法見到  
第二顆前白齒..... *M. formosus watasei*-like
- 2b 由頭骨側面觀仍可見到上顎第二顆前白齒..... *M. watasei*
- 3a 翼膜接點接於腳踝.....4
- 3b 翼膜接點接於腳趾基部.....5
- 4a 上顎白齒間寬  $\geq 6$  公釐，第二顆上顎前白齒與整個前白齒  
齒列排列為一直線白齒齒列緊密排列..... *M. taiwanensis*
- 4b 上顎白齒間寬 < 6 公釐，上下顎第二顆前白齒深嵌入於齒  
列中..... *Myotis* sp. 1
- 5a 腦室隆起且始於第三顆前白齒之位置..... *Myotis* sp. 3
- 5b 腦室平坦.....6

6a 腹面毛端灰白，後腳掌 $\geq 8$ 公釐，下顎全長 $\geq 10$ 公

釐.....*Myotis* sp. 2

6b 毛色黑，後腳掌 $< 8$ 公釐，下顎全長 $< 10$ 公釐..*M. latirostris*

## 文獻

- 王雨卿、高島春雄。1938。日本產翼手目資料。臺灣博物  
學會會報 28:162-175.
- 林良恭。1982。台灣哺乳類研究。東海大學碩士論文。
- 林良恭、李玲玲、鄭錫奇。1997。台灣的蝙蝠。國立自然  
科學博物館。台中。台灣。
- 岸田久吉。1924。臺灣產翼手目に就て。動物學雜誌 36:  
30-49。
- 原田正史。1988。ヒナコウモリ科の核型進化。哺乳科學  
28:69-83。
- 黑田長禮。1938。日本產哺乳類目錄。東京。日本。
- Allen, G. M. 1938. The Mammals of China and Mongolia.  
Part1. The American Museum of Natural History. New York,  
USA
- Baker, R. J., V. A. Taddei, J. L. Hudgeons, and R. A. Van Den  
Bussche. 1994. Systematic relationships within *Chiroderma*  
(Chiroptera: Phyllostomidae) based on cytochrome *b*  
sequence variation. Journal of Mammalogy 75:321-327.

- Bates, P. J. J. and D. L. Harrison. 1997. Bats of the Indian Subcontinent. Harrison Zoological Museum, England, UK.
- Benda, P. and K. Tsytsulina. 2000. Taxonomic revision of *Myotis mystacinus* group (Mammalia: Chiroptera) in the western Palearctic. *Acta Societas Zoologicae Bohemicae* **64**:331-398
- Bradley, R. D., I. Tiemann-Boege, C. W. Kilpatrick, and D. J. Schmidly. 2000. Taxonomic status of *Peromyscus boylii sacarensis*: inferences from DNA sequences of the mitochondrial cytochrome *b* gene. *Journal of Mammalogy* **81**: 875-884.
- Bradely, R. D. and R. J. Baker. 2001. A test of the genetic species concept: Cytochrome b sequences and mammals. *Journal of Mammalogy* **82**: 960-973.
- Churchill, S. 1998. Australian bats. Reed New Holland, Sydney, Australia.
- Corbet, G. B. and J. E. Hill. 1992. The Mammals of the Indomalayan Region: A Systematic Review. Oxford University Press, New York, NY, USA.

- Cooper S. J. B., P. R. Day, T. B. Reardon, and M. Schulz. 2001. Assessment of species boundaries in Australian *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) using mitochondrial DNA. *Journal of Mammalogy* **82**:328-338.
- Dobson, G. E. 1876. Monograph of the Asiatic Chiroptera, and catalogue of the species of bats in the collection of the Indian Museum, Calcutta. Taylor and Francis, London, UK.
- Eck, R. V. and M. O. Dayhoff. 1996. Atlas of protein sequence and structure. National Biomedical Research Roundation, Silver Springs, Maryland. USA.
- Ellerman, J.R. and Morrison-Scott T. C. S. 1951. Checklist of Palaearctic and Indian mammals. British Museum, London, UK.
- Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution* **39**:783-791.
- Findley, J. S. 1972. Phenetic relationships among bats of the genus *Myotis*. *Systematic Zoology* **21**:31-52.
- Gadawa Stormark, J. 1998. Phenetic analysis of Old World *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) based on dental characters. *Acta Theriologica* **43**:1-11.

- Hoffmann, F. G. and R. J. Baker. 2001. Systematics of bats of the genus *Glossophaga* (Chiroptera:Phyllostomidae) and phylogeography in *G. soricina* based on the cytochrome *b* gene. *Journal of Mammalogy* **82**:1092-1101.
- Hoofer, S. T., S. A. Reeder, E. W. Hansen, and R. A. V. D. Bussche. 2003. Molecular phylogenetics and taxonomic review of noctilionoid and vespertilionoid bats (Chiroptera: Yangochiroptera). *Journal of Mammalogy* **82**:1092-1101.
- Harada, M. and T. H. Yosida, 1978. Karyological study of four Japanese *Myotis* bats (Chiroptera, Mammalia). *Chromosoma* **65**:283-291.
- Imaizumi, Y. 1954. Taxonomic studies on Japanese *Myotis* with descriptions of three new forms (Mammalia: Chiroptera). *Bulletin of the National Science Museum* **34**:40-58.
- Irwin, D.M., Kocher, D. T., and Wilson, C. A. 1991. Evolution of the cytochrome *b* gene of mammals. *Journal of Molecular Evolution* **32**:128-144.
- Jones, G. S. 1975. Catalogue of the type specimens of mammals of Taiwan. *Quarterly Journal of Taiwan Museum* **28**:183-217
- Kishida, K. 1932. Notes on Formosan whiskered bat. *Lansania* **4**:153-160.



- Kuroda, N. 1952. A history of Formosan Mammalogy.  
Quarterly Journal of Taiwan Museum **5**:263-304
- Koopman, K. F. 1993. Order Chiroptera. Pages 137-241 *in* D. E. Wilson, and D. M. Reeder, editors. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. USA.
- Kunz, T. H. and S. K. Robson. 1995. Postnatal growth and development in the Mexican free-tailed bat (*Tadarida brasiliensis mexicana*): birth size, growth rates, and age estimation. Journal of Mammalogy **76**:769-783.
- Kawai, K., M. Nikaido, M. Harada, S. Matsumura, L. K. Lin, Y. Wu, M. Hasegawa, and N. Okada. 2003. The status of Japanese and East Asian bats of the genus *Myotis* (Vespertilionidae) based on mitochondrial sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution **28**:297-307.
- Kruskop S.V. and K. Tsytsulina. 2001. A new big-footed mouse-eared bat *Myotis annamiticus* sp. nov. (Vespertilionidae, Chiroptera) from Vietnam. Mammalia **65**:63-72.
- Linde, A. A. C. 1908. A collection of bats from Formosa. Annual Magazine Natural History **2**:235-236.

- López-González, C., S. J. Presley, R. D. Owen, and M. R. Willig. 2001. Taxonomic status of *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Paraguay. *Journal of Mammalogy* **82**:138-160.
- Lewis-Oritt, N., C. A. Porter, and R. J. Baker. 2001. Molecular systematics of the family Mormoopidae (Chiroptera) based on cytochrome *b* and recombination activating gene 2 sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **20**:426-436.
- Menu, H. 1987. Morphotypes dentaires actuels et fossils des chiroptères vespertilioninès. 2ème partie: Implications systématiques et phylogéniques. *Paleovertebrata* **17**:77-150.
- Maeda, K. and S. Matsumura. 1998. Two new species of vespertilionid bats, *Myotis* and *Murina* (Vespertilionidae: Chiroptera) from Yanbaru, Okinawa island, Okinawa Prefecture, Japan. *Zoological Science* **15**:301-307.
- Pestano, J., R. P. Brown, N. M. Suarez, and S. Fajardo. 2003. Phylogeography of pipistrelle-like bats within the Canary island, based on mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **26**:56-63.

- Piaggio, A. J., , E. W. Valdez, M. A. Bogan, and G. S. Spicer. 2002. Systematics of *Myotis occultus* (Chiroptera: Vespertilionidae) inferred from sequences of two mitochondrial genes. *Journal of Mammalogy* **83**:386-395.
- Ruedi, M. and F. Mayer. 2001. Molecular systematics of bats of the genus *Myotis* (Vespertilionidae) suggests deterministic ecomorphological convergences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **21**:436-448.
- Swinhoe, R. 1870. Catalogue of mammals of China (south of the Yangtsue) and of the island of Formosa. *Proceedings of the Zoological Society of London* 616-653
- Shamel, H. H. 1944. A new *Myotis* from Formosa. *Journal of Mammalogy* **25**:191-192.
- Sambrook, J., E. F. Fritsch, and T. Maniatis. 1989. *Molecular Cloning: a laboratory manual*. 2<sup>nd</sup> ed, Cold Spring Harbor Laboratory, New York, USA.
- Saitou, N. and M. Nei. 1987. The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution* **4**:406-425.

- Tate, G. H. 1941. A review of the genus *Myotis* (Chiroptera) of Eurasia, with special reference to species occurring in the East Indies. *Bulletin of the American Museum of Natural History* **78**:537-565.
- Thompson, J. D., D. G. Higgins, and T. J. Gibson. 1994. Clustal W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research* **22**: 4673-4680.
- Tsytsulina, K.. 2001. *Myotis ikonnikovi* (Chiroptera, Vesperilionidae) and its relationships with similar species. *Acta Chiropterologica* **3**:11-19
- Tsytsulina, K. and P. P. Strelkov. 2001. Taxonomy of the *Myotis frater* species group (Vespertilionidae, Chiroptera). *Bonner Zoologische Beritraege* **50**:15-26.
- Wallin, L. 1966. The Japanese bat fauna. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* **37**:266-431
- Yoshiyuki, M. 1989. A systematic study of the Japanese Chiroptera. National Science Museum, Tokyo, Japan.

表目錄 (Table contents)

表 1 鼠耳蝠頭骨特徵第一與第二主成分特徵向量與典型區別特徵向量。各頭骨特徵皆以縮寫表示。  
Eigenvectors of the first two principal component axes and first two canonical axes based on cranial characters of *Myotis* species. See the text for the character abbreviations.....64

表 2 台灣鼠耳蝠各物種粒線體 DNA 色素細胞 *b* 全長之單型及其所包含個體數 (編號參見附錄二)  
Haplotypes of *Myotis* in Taiwan. (Sample number see appendix ).....65-66

表 3 台灣地區鼠耳蝠類型間之遺傳距離  
Genetic distance (Kimura 2-parameter) by Mega 2 version among *Myotis* species of Taiwan.....67

表 4 *M. formosus watasei* 與 *M. formosus watasei*-like 之外部形質 (單位:公釐) 分析結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。  
External measurements (in mm) of *M. f. watasei* and *M. f. watasei*-like from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error.68

表 5 *M. formosus watasei* 與 *M. formosus watasei-like* 之頭骨  
(單位：公釐)分析結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。  
Cranial measurements (in mm) of *M. f. watasei* and *M. f.*  
*watasei-like* from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error.69

表 6 *M. formosus watasei* 與 *M. formosus watasei-like* 之第一  
與第二主成份頭骨特徵向量。各頭骨特徵皆以縮寫表示。  
Eigenvectors of the first two principal component axes based  
on cranial characters of *M. formosus watasei* and *M. formosus*  
*watasei-like*. See the text for the character abbreviations.....70

表 7 *M. taiwanensis* 與 *Myotis* sp. 1 之外部形質 (單位：公釐)  
分析結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。  
External measurements (in mm) of *M. taiwanensis* and *Myotis*  
sp. 1 from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error.....71

表 8 *M. taiwanensis* 與 *Myotis* sp. 1 之頭骨(單位：公釐)分析  
結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。  
Cranial measurements (in mm) of *M. taiwanensis* and *Myotis* sp.  
1 from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error.....72

表 9 *M. taiwanensis* 與 *Myotis* sp. 1 之第一與第二主成份頭骨特徵向量。各頭骨特徵皆以縮寫表示。

Eigenvectors of the first two principal component axes based on cranial characters of *M. taiwanensis* and *Myotis* sp. 1. See the text for the character abbreviations.....73

表 10 *Myotis* sp. 1 與 *Myotis* sp. 2 之頭骨(單位：公釐)分析結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。

Cranial measurements (in mm) of *Myotis* sp. 1 and *Myotis* sp. 2 from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error.....74

表 11 *M. latirostris* 與 *Myotis* sp. 2 之外部形質 (單位：公釐) 分析結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。

External measurements (in mm) of *M. latirostris* and *Myotis* sp. 2 from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error .....75

表 12 *M. latirostris* 與 *Myotis* sp. 2 之頭骨(單位：公釐)分析結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。

Cranial measurements (in mm) of *M. latirostris* and *Myotis* sp. 2 from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error..... 76

表 13 *M. latirostris* 與 *Myotis* sp. 2 之第一與第二主成份頭骨  
特徵向量。各頭骨特徵皆以縮寫表示。

Eigenvectors of the first two principal component axes based  
on cranial characters of *M. latirostris* and *Myotis* sp. 2. See the  
text for the character abbreviations.....77

表 14 *M. latirostris* 與 *Myotis* sp. 3 之外部形質（單位：公釐）  
分析結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。

External measurements (in mm) of *M. latirostris* and *Myotis* sp.  
3 from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error.....78

表 15 *Myotis* sp. 3 之頭骨(單位：公釐)測值。數值為平均值  $\pm$   
標準誤差。

Cranial measurements (in mm) of *Myotis* sp. 3 from Taiwan.  
Values are mean  $\pm$  standard error.....79



表 16：寬吻鼠耳蝠、*Myotis* sp. 1 及 *Myotis* sp. 2 與近似物種

*M. mystacinus* 之比較

*M. latirostris*, *Myotis* sp. 1 and *Myotis* sp. 2 compared with *M.*  
*mystacinus*.....80

## 圖目錄 (Figure contents)

### 圖 1：鼠耳蝠頭骨特徵測量值

Cranial characters measurements

(a)鼠耳蝠上顎骨背面 Skull ventral view(b)鼠耳蝠上顎骨腹  
面 Skull dorsal view.....81

(c)鼠耳蝠上顎骨側面 Skull profile view(d)鼠耳蝠下顎骨側面  
Mandible profile view.....82

### 圖 2：台灣地區七類型鼠耳蝠頭骨特徵藉主成分分析結果

Principal components analysis based on skull characters of  
*Myotis* in Taiwan.....83

### 圖 3：台灣地區七類型鼠耳蝠頭骨特徵藉典型區別分析結果

Canonical discriminant analysis based on skull characters of  
*Myotis* in Taiwan.....84

### 圖 4：鼠耳蝠屬物種之粒線體色素細胞 *b* 完整片段以最大簡

約法所建構之樹型圖

The maximum parsimony tree based on mtDNA cytochrome *b*  
full sequences of *Myotis* species.....85

圖 5：所採用鼠耳蝠屬物種之密碼子核酸序列取代飽和度關係圖

Plot of transitions and transversions in pairwise comparisons against kimura 2 parameter distances for cytochrome *b* sequences of *Myotis* species from our collection and NCBI GenBank.....86

圖 6：所採用鼠耳蝠物種之粒線體色素細胞 *b* 完整片段以鄰接法所建構之樹型圖（僅考慮 1,2 位點）

The neighbor-joining tree based on mtDNA cytochrome *b* full sequences (1140bp) of *Myotis* species (1st and 2 rd) by estimated model Kimura 2-parameter and 1000 bootstarpping.....87

圖 7：渡瀨氏鼠耳蝠頭骨照片

Skull of *M. formosus watasei*

(a)上顎骨腹面 Ventral view (b)上顎骨側面 Profile view (c)下顎骨 Mandible.....88

圖 8 : *M. formosus watasei*-like bat 頭骨照片

Skull of *M. formosus watasei*-like bat

(a)上顎骨腹面 Ventral view (b)上顎骨側面 Profile view(c)下  
顎骨 Mandible.....89

圖 9 :渡瀨氏鼠耳蝠類群以主成分分析頭骨測量值

Skull characters of of *M. formosus watasei* and *M. formosus  
watasei*-like bat by Principal components analysis.....90

圖 10 : 渡瀨氏鼠耳蝠類群齒式比較圖

Dental characters of *M. formosus watasei* and *M. formosus  
watasei*-like bat

(a)上顎齒式 Cranial dental (b)下顎齒式 Mandible dental....91

圖 11: 台灣鼠耳蝠頭骨照片

Skull of *M. taiwanensis*

(a) 上顎骨腹面 Ventral view (b)上顎骨側面 Profile view

(c) 下顎骨 Mandible.....92

圖 12 : *Myotis* sp.1 頭骨照片

Skull of *Myotis* sp.1

(a) 上顎骨腹面 Ventral view (b) 上顎骨側面 Profile view

(c) 下顎骨 Mandible.....93

圖 13 : 台灣鼠耳蝠與 *Myotis* sp.1 以主成分分析頭骨測量值

Skull characters of of *M. taiwanensis* and *Myotis* sp. 1 by

Principal components analysis.....94

圖 14. : 台灣鼠耳蝠與 *Myotis* sp.1 齒式比較圖

Dental characters of *M. taiwanensis* and *Myotis* sp. 1

(a) 上顎齒式 Cranial dental (b)下顎齒式 Mandible dental...95

圖 15 : 寬吻鼠耳蝠頭骨照片

Skull of *M. latirostris*

(a) 上顎骨腹面 Ventral view (b)上顎骨側面 Profile view (c)下

顎骨 Mandible.....96

圖 16 : *Myotis* sp. 2 頭骨照片

Skull of *Myotis* sp. 2

(a) 上顎骨腹面 Ventral view (b)上顎骨側面 Profile view (c)

下顎骨 Mandible.....97

圖 17:寬吻鼠耳蝠與 <i>Myotis</i> sp. 2 以主成分分析頭骨測量值	
Skull characters of of <i>M. latirostris</i> and <i>Myotis</i> sp. 2	
by Principal components analysis. ....	98
圖 18：寬吻鼠耳蝠與 <i>Myotis</i> sp. 2 類群齒式比較圖	
Dental characters of <i>M. latirostris</i> and <i>Myotis</i> sp. 2	
(a)上顎齒式 Cranial dental(b)下顎齒式 Mandible dental.....	99
圖 19： <i>Myotis</i> sp. 3 頭骨照片	
Skull of <i>Myotis</i> sp. 3	
(a)上顎骨腹面 Ventral view(b)上顎骨側面 Profile view(c)下	
顎骨 Mandible.....	100
圖 20：寬吻鼠耳蝠與 <i>Myotis</i> sp. 3 頭骨形態比較（側面）	
Skull shape of <i>M. latirostris</i> and <i>Myotis</i> sp. 3 (Profile view).	101
圖 21： <i>Myotis</i> sp. 3 齒式圖	
Dental characters of <i>Myotis</i> sp. 3	
(a)上顎齒式 Cranial dental(b)下顎齒式 Mandible dental...	102

## 附錄目錄 ( Appendix contents )

附錄一：粒線體 DNA 色素細胞 *b* 序列取自基因資料庫之外群

編號

Mitochondrion DNA cytochrome *b* full sequences (1140bp) of  
outgroup species from NCBI Genbank.....103-104

附錄二：本研究所採用鼠耳蝠標本及標本採集地

Specimens used for this study and their capture site.....105-115

表 1 鼠耳蝠頭骨特徵第一與第二主成分特徵向量與典型區別特徵向量。各頭骨特徵皆以縮寫表示。

Eigenvectors of the first two principal component axes and first two canonical axes based on cranial characters of *Myotis* species. See the text for the character abbreviations.

Variable	PC1	PC2	CAN1	CAN2
GLS	0.246	-0.084	0.972	-0.036
CCL	0.245	-0.102	0.969	-0.068
CBL	0.239	-0.117	0.940	-0.100
CBL1	0.245	-0.092	0.971	-0.052
MAB	0.242	0.190	0.956	0.229
ZYG	0.237	0.086	0.942	0.118
BCW	0.206	0.407	0.770	0.362
BCH	0.211	0.417	0.808	0.471
InOrlW	0.196	0.546	0.750	0.547
BAC	0.241	0.183	0.961	0.237
BAM	0.244	0.035	0.976	0.089
MAX1	0.244	-0.164	0.976	-0.114
MAX2	0.243	-0.213	0.973	-0.178
UML	0.234	-0.271	0.923	-0.226
MTR	0.246	-0.124	0.981	-0.077
LML	0.239	-0.202	0.956	-0.136
MdL	0.247	-0.114	0.989	-0.065
MdH	0.229	-0.173	0.940	-0.153
Eigenvalue	15.953	1.005	74.396	10.816
Proportion	0.886	0.056	0.791	0.115



表 2 台灣鼠耳蝠各物種粒線體 DNA 色素細胞 *b* 全長之單型及其所包含個體數 (編號參見附錄二)

Haplotypes of *Myotis* in Taiwan. (Sample number see appendix )

Species	Haplotypes	Sample number
<i>M. f. watase</i>	MFW#1	B48,B53,B03046
	MFW#2	B98
	MFW#3	B03022
	MFW#4	B03063
<i>M. taiwanensis</i>	MT#1	T-5328,B69,B72,B73,B74, B81,B82,B83,B84,B85
	MT#2	B39,B40,B78
	MT#3	ND1
	MT#4	B71
	MT#5	B75
<i>M. latirostris</i>	ML#1	B03011、B03037
	ML#2	B03012
	ML#3	B03036
	ML#4	B03040
	ML#5	T0301
	ML#6	T0307
<i>M. f. watasei-like</i>	MFWL#1	T-4734,B100,PG0302,PG0305
	MFWL#2	UL5,B54,B61,PG0301
	MFWL#3	UL4
	MFWL#4	UL8
	MFWL#5	UL9
	MFWL#6	UL10
	MFWL#7	B65
	MFWL#8	B0304
	MFWL#9	PG0303
	MFWL#10	PG0311
	MFWL#11	PG0322
	MFWL#12	PG0323

Conti. 表 2

species	Haplotypes	Sample number
<i>Myotis</i> sp. 1	MS1#1	B102,B103,B104,T277,T284,B28
	MS1#2	T-4553
	MS1#3	T0202
	MS1#4	B106
<i>Myotis</i> sp. 2	MS2#1	B92,B03018
	MS2#2	B03030,B03052
	MS2#3	B03031,B03013,BM02
	MS2#4	T238
	MS2#5	T259
	MS2#6	T0201
	MS2#7	T0203
	MS2#8	T0304
	MS2#9	T0305
	MS2#10	B03017
	MS2#11	B03019
	MS2#12	B03020
	MS2#13	B03023
	MS2#14	B03032
	MS2#15	B03051
<i>Myotis</i> sp. 3	MS3#1	B93,T-5338,B03024
	MS3#2	B77
	MS3#3	T0204
	MS3#4	B03038
	MS3#5	B03057
	MS3#6	T0308

表 3：台灣地區鼠耳蝠類型間之遺傳距離 (%)

	<i>M. taiwanensis</i>	<i>M. latirostris</i>	<i>M. fwatasei</i>	<i>M. f. watasei-like</i>	<i>Myotis sp.1</i>	<i>Myotis sp.2</i>
<i>M. latirostris</i>		20.80 ± 1.5				
<i>M. fwatasei</i>		20.30 ± 1.5	19.50 ± 1.4			
<i>M. f. watasei-like</i>		17.10 ± 1.3	21.40 ± 1.5	19.00 ± 1.4		
<i>Myotis sp.1</i>		14.80 ± 1.2	18.70 ± 1.4	21.10 ± 1.5	20.00 ± 1.4	
<i>Myotis sp.2</i>		16.30 ± 1.2	22.60 ± 1.5	19.50 ± 1.4	20.70 ± 1.4	17.50 ± 1.3
<i>Myotis sp.3</i>		17.90 ± 1.4	21.30 ± 1.5	21.00 ± 1.5	18.50 ± 1.4	18.60 ± 1.3

Mean ± SD estimated by K2P model

表 4 *M. formosus watasei* 與 *M. formosus watasei-like* 之外部形質 (單位：公釐) 分析結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。

External measurements (in mm) of *M. f. watasei* and *M. f. watasei-like* from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error.

	<i>M. f. watasei</i> (n = 6)	<i>M. f. watasei-like</i> (n = 8)	<i>p</i>
FA	49.49 $\pm$ 0.92	49.76 $\pm$ 0.76	NS
Tib	25.40 $\pm$ 0.24	24.63 $\pm$ 0.47	NS
ThL	8.33 $\pm$ 0.43	9.08 $\pm$ 0.35	NS
HF	10.86 $\pm$ 0.48	12.24 $\pm$ 0.41	NS
BL	51.84 $\pm$ 0.92	54.65 $\pm$ 1.30	*
TL	55.58 $\pm$ 1.03	51.00 $\pm$ 1.59	NS
SEC	42.40 $\pm$ 0.80	44.37 $\pm$ 0.97	NS
THI	45.23 $\pm$ 0.35	45.85 $\pm$ 1.05	NS
FOU	43.44 $\pm$ 0.42	44.37 $\pm$ 0.94	NS
FIF	43.47 $\pm$ 0.53	44.66 $\pm$ 0.81	NS
EAR	18.75 $\pm$ 0.13	20.02 $\pm$ 0.88	NS
Trg	8.99 $\pm$ 0.31	8.81 $\pm$ 1.30	NS
URO	50.41 $\pm$ 1.83	44.87 $\pm$ 0.82	NS
UROC	28.82 $\pm$ 1.26	28.35 $\pm$ 1.32	NS

Unpaired t-test. Significance level are\*  $p < 0.05$ . NS Non-significant.

表 5 *M. formosus watasei* 與 *M. formosus watasei-like* 之頭骨(單位：公釐)分析結果。數值為平均值 ± 標準誤差。

Cranial measurements (in mm) of *M. f. watasei* and *M. f. watasei-like* from Taiwan. Values are mean ± standard error.

	<i>M. f. watasei</i> (n = 8)	<i>M. f. watasei-like</i> (n = 8)	<i>p</i>
GLS	18.55 ± 0.11	18.66 ± 0.17	NS
CCL	16.58 ± 0.14	16.64 ± 0.17	NS
CBL	15.74 ± 0.12	15.90 ± 0.19	NS
CBL1	17.62 ± 0.12	17.66 ± 0.19	NS
MAB	9.06 ± 0.05	9.37 ± 0.05	*
ZYG	11.54 ± 0.07	12.39 ± 0.13	*
BCW	8.13 ± 0.12	8.65 ± 0.07	*
BCH	6.26 ± 0.08	6.86 ± 0.10	*
InOrlw	4.08 ± 0.03	4.45 ± 0.07	*
BAC	5.03 ± 0.03	5.42 ± 0.05	*
BAM	7.57 ± 0.08	8.27 ± 0.11	*
MAX1	8.99 ± 0.07	9.01 ± 0.09	NS
MAX2	7.76 ± 0.05	7.57 ± 0.08	NS
UML	6.51 ± 0.08	6.34 ± 0.12	NS
MTR	9.50 ± 0.05	9.39 ± 0.11	NS
LML	7.21 ± 0.05	7.16 ± 0.11	NS
MdL	14.59 ± 0.15	14.77 ± 0.12	NS
MdH	5.22 ± 0.08	5.49 ± 0.08	*

Unpaired t-test. Significance level are\* p<0.05. NS Non-significant.

表 6 *M. formosus watasei* 與 *M. formosus watasei*-like 之第一與第二主成份頭骨特徵向量。各頭骨特徵皆以縮寫表示。

Eigenvectors of the first two principal component axes based on cranial characters of *M. formosus watasei* and *M. formosus watasei*-like. See the text for the character abbreviations.

Variable	PC1	PC2
GLS	-0.306	0.178
CCL	-0.300	0.169
CBL	-0.296	0.129
CBL1	-0.231	0.148
MAB	-0.197	-0.237
ZYG	-0.259	-0.266
BCW	-0.229	-0.284
BCH	-0.258	-0.237
InOrlw	-0.197	-0.294
BAC	-0.246	-0.268
BAM	-0.267	-0.246
MAX1	-0.242	0.171
MAX2	-0.094	0.338
UML	-0.167	0.300
MTR	-0.216	0.293
LML	-0.214	0.230
MdL	-0.285	0.126
MdH	-0.104	-0.175
Eigenvalue	7.6202	5.7136
Proportion	0.423	0.317

表 7 *M. taiwanensis* 與 *Myotis* sp. 1 之外部形質 (單位：公釐) 分析結果。數值為平均值  $\pm$  標準誤差。

External measurements (in mm) of *M. taiwanensis* and *Myotis* sp. 1 from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error.

	<i>M. taiwanensis</i> (n = 20)	<i>Myotis</i> sp. 1 (n = 11)	<i>p</i>
FA	40.29 $\pm$ 0.26	36.25 $\pm$ 0.19	*
Tib	18.00 $\pm$ 0.18	15.93 $\pm$ 0.18	*
ThL	7.18 $\pm$ 0.12	6.30 $\pm$ 0.28	*
HF	9.96 $\pm$ 0.27	10.47 $\pm$ 0.23	NS
BL	45.93 $\pm$ 0.72	41.22 $\pm$ 0.75	*
TL	38.77 $\pm$ 0.63	35.71 $\pm$ 0.84	NS
SEC	35.02 $\pm$ 0.75	31.61 $\pm$ 0.55	*
THI	36.81 $\pm$ 0.42	33.60 $\pm$ 0.28	*
FOU	36.75 $\pm$ 0.40	32.29 $\pm$ 0.47	*
FIF	35.95 $\pm$ 0.27	31.57 $\pm$ 0.18	*
EAR	14.58 $\pm$ 0.53	14.80 $\pm$ 0.69	NS
Trg	7.00 $\pm$ 0.26	7.14 $\pm$ 0.19	NS
URO	35.81 $\pm$ 0.78	31.96 $\pm$ 0.75	*
UROC	23.54 $\pm$ 0.77	22.41 $\pm$ 1.26	NS

Unpaired t-test. Significance level are\*  $p < 0.05$ . NS Non-significant.

表 8 *M. taiwanensis* 與 *Myotis* sp. 1 之頭骨(單位：公釐)分析結果。數值為平均值 ± 標準誤差。

Cranial measurements (in mm) of *M. taiwanensis* and *Myotis* sp. 1 from Taiwan. Values are mean ± standard error.

	<i>M. taiwanensis</i> (n = 20)	<i>Myotis</i> sp. 1 (n = 11)	<i>p</i>
GLS	15.91 ± 0.07	15.03 ± 0.12	*
CCL	13.84 ± 0.06	13.21 ± 0.24	*
CBL	13.17 ± 0.08	12.56 ± 0.17	*
CBL1	14.74 ± 0.06	13.82 ± 0.15	*
MAB	8.16 ± 0.03	7.23 ± 0.05	*
ZYG	9.57 ± 0.07	8.41 ± 0.12	*
BCW	7.93 ± 0.04	7.28 ± 0.05	*
BCH	6.28 ± 0.05	5.62 ± 0.07	*
InOrlw	4.07 ± 0.03	3.54 ± 0.03	*
BAC	4.19 ± 0.02	3.71 ± 0.11	*
BAM	6.46 ± 0.04	5.81 ± 0.03	*
MAX1	7.17 ± 0.05	6.93 ± 0.04	*
MAX2	5.94 ± 0.03	5.84 ± 0.04	*
UML	5.14 ± 0.04	4.95 ± 0.04	*
MTR	7.66 ± 0.04	7.33 ± 0.05	*
LML	5.76 ± 0.04	5.52 ± 0.05	*
MdL	11.70 ± 0.05	11.23 ± 0.07	*
MdH	3.61 ± 0.03	3.34 ± 0.05	*

Unpaired t-test. Significance level are\* p<0.05. NS Non-significant.



表 9 *M. taiwanensis* 與 *Myotis* sp. 1 之第一與第二主成份頭骨特徵向量。各頭骨特徵皆以縮寫表示。

Eigenvectors of the first two principal component axes based on cranial characters of *M. taiwanensis* and *Myotis* sp. 1. See the text for the character abbreviations.

Variable	PC1	PC2
GLS	-0.245	0.039
CCL	-0.195	-0.227
CBL	-0.205	-0.171
CBL1	-0.253	-0.101
MAB	-0.264	-0.127
ZYG	-0.262	-0.170
BCW	-0.262	-0.166
BCH	-0.235	-0.204
InOrlw	-0.257	-0.123
BAC	-0.261	-0.154
BAM	-0.267	0.025
MAX1	-0.203	0.468
MAX2	-0.191	0.491
UML	-0.205	0.229
MTR	-0.243	0.233
LML	-0.197	0.335
MdL	-0.260	0.097
MdH	-0.209	-0.256
Eigenvalue	12.531	1.410
Proportion	0.696	0.078

表 10 *Myotis* sp. 1 與 *Myotis* sp. 2 之頭骨(單位：公釐)分析結果。數值為平均值 ± 標準誤差。

Cranial measurements (in mm) of *Myotis* sp. 1 and *Myotis* sp. 2 from Taiwan. Values are mean ± standard error.

	<i>Myotis</i> sp. 1 (n = 11)	<i>Myotis</i> sp. 2 (n = 25)	<i>p</i>
GLS	15.03 ± 0.12	14.08 ± 0.08	*
CCL	13.21 ± 0.24	12.51 ± 0.07	*
CBL	12.56 ± 0.17	11.93 ± 0.11	*
CBL1	13.82 ± 0.15	13.07 ± 0.06	*
MAB	7.23 ± 0.05	6.95 ± 0.04	*
ZYG	8.41 ± 0.12	8.57 ± 0.04	NS
BCW	7.28 ± 0.05	6.55 ± 0.06	*
BCH	5.62 ± 0.07	4.90 ± 0.06	*
InOrlw	3.54 ± 0.03	3.38 ± 0.03	*
BAC	3.71 ± 0.11	3.49 ± 0.03	*
BAM	5.81 ± 0.03	5.77 ± 0.03	NS
MAX1	6.93 ± 0.04	6.52 ± 0.04	*
MAX2	5.84 ± 0.04	5.45 ± 0.03	*
UML	4.95 ± 0.04	4.73 ± 0.05	*
MTR	7.33 ± 0.05	6.83 ± 0.04	*
LML	5.52 ± 0.05	5.19 ± 0.05	*
MdL	11.23 ± 0.07	10.59 ± 0.05	*
MdH	3.34 ± 0.05	3.55 ± 0.05	*

Unpaired t-test. Significance level are\*  $p < 0.05$ . NS Non-significant.

表 11 *M. latirostris* 與 *Myotis* sp. 2 之外部形質 (單位:公釐) 分析結果。  
 數值為平均值  $\pm$  標準誤差。

External measurements (in mm) of *M. latirostris* and *Myotis* sp. 2 from Taiwan. Values are mean  $\pm$  standard error.

	<i>M. latirostris</i> (n = 19)	<i>Myotis</i> sp. 2 (n = 25)	<i>p</i>
FA	33.83 $\pm$ 0.21	35.86 $\pm$ 0.19	*
Tib	13.63 $\pm$ 0.12	17.09 $\pm$ 0.13	*
ThL	4.03 $\pm$ 0.11	5.99 $\pm$ 0.12	*
HL	6.25 $\pm$ 0.13	8.45 $\pm$ 0.23	*
BL	37.16 $\pm$ 0.35	37.95 $\pm$ 0.35	NS
TL	36.45 $\pm$ 0.52	40.69 $\pm$ 0.66	*
SEC	30.29 $\pm$ 1.06	31.05 $\pm$ 0.35	*
THI	31.06 $\pm$ 0.27	32.86 $\pm$ 0.31	*
FOU	30.74 $\pm$ 0.21	31.68 $\pm$ 0.26	*
FIF	29.70 $\pm$ 0.24	31.00 $\pm$ 0.29	*
EAR	12.15 $\pm$ 0.36	13.44 $\pm$ 0.22	*
Trg	6.01 $\pm$ 0.12	6.41 $\pm$ 0.17	NS
URO	32.40 $\pm$ 0.26	36.42 $\pm$ 0.61	*
UROC	15.53 $\pm$ 0.86	19.92 $\pm$ 0.90	*

Unpaired t-test. Significance level are\*  $p < 0.05$ . NS Non-significant.

表 12 *M. latirostris* 與 *Myotis* sp. 2 之頭骨(單位：公釐)分析結果。數值為平均值 ± 標準誤差。

Cranial measurements (in mm) of *M. latirostris* and *Myotis* sp. 2 from Taiwan. Values are mean ± standard error.

	<i>M. latirostris</i> (n = 19)	<i>Myotis</i> sp. 2 (n = 25)	<i>p</i>
GLS	13.21 ± 0.06	14.08 ± 0.08	*
CCL	11.58 ± 0.06	12.51 ± 0.07	*
CBL	11.56 ± 0.10	11.93 ± 0.11	*
CBL1	12.34 ± 0.09	13.07 ± 0.06	*
MAB	6.64 ± 0.03	6.95 ± 0.04	*
ZYG	7.56 ± 0.06	8.57 ± 0.04	*
BCW	6.16 ± 0.05	6.55 ± 0.06	*
BCH	4.04 ± 0.05	4.90 ± 0.06	*
InOrlw	3.37 ± 0.02	3.38 ± 0.03	*
BAC	3.04 ± 0.02	3.49 ± 0.03	*
BAM	5.25 ± 0.03	5.77 ± 0.03	*
MAX1	6.20 ± 0.04	6.52 ± 0.04	*
MAX2	5.06 ± 0.03	5.45 ± 0.03	*
UML	4.43 ± 0.04	4.73 ± 0.05	*
MTR	6.45 ± 0.03	6.83 ± 0.04	*
LML	4.81 ± 0.05	5.19 ± 0.05	*
MdL	9.72 ± 0.06	10.59 ± 0.05	*
MdH	3.08 ± 0.04	3.55 ± 0.05	*

Unpaired t-test. Significance level are\* p<0.05. NS Non-significant.

表 13 *M. latirostris* 與 *Myotis* sp. 2 之第一與第二主成份頭骨特徵向量。  
各頭骨特徵皆以縮寫表示。

Eigenvectors of the first two principal component axes based on cranial characters of *M. latirostris* and *Myotis* sp. 2. See the text for the character abbreviations.

Variable	PC1	PC2
GLS	-0.280	0.002
CCL	-0.270	0.042
CBL	-0.168	-0.156
CBL1	-0.257	0.059
MAB	-0.243	-0.234
ZYG	-0.213	-0.197
BCW	-0.141	-0.567
BCH	-0.240	0.017
InOrlw	-0.082	-0.569
BAC	-0.272	-0.004
BAM	-0.254	0.129
MAX1	-0.244	0.045
MAX2	-0.285	0.044
UML	-0.231	0.036
MTR	-0.262	0.130
LML	-0.207	0.404
MdL	-0.275	0.169
MdH	-0.214	-0.033
Eigenvalue	11.262	1.348
Proportion	62.6%	7.5%

表 14： *M. latirostris* 與 *Myotis* sp. 3 之外部形質（單位：公釐）分析結果。數值為平均值 ± 標準誤差。

External measurements (in mm) of *M. latirostris* and *Myotis* sp. 3 from Taiwan. Values are mean ± standard error.

	<i>M. latirostris</i> (n = 19)	<i>Myotis</i> sp. 3 (n = 13)	<i>p</i>
FA	33.83 ± 0.21	39.87 ± 0.30	*
Tib	13.63 ± 0.12	20.68 ± 0.18	*
ThL	4.03 ± 0.11	6.09 ± 0.16	*
HL	6.25 ± 0.13	8.27 ± 0.28	*
BL	37.16 ± 0.35	40.89 ± 0.57	*
TL	36.45 ± 0.52	48.88 ± 0.90	*
SEC	30.29 ± 1.06	37.04 ± 1.85	*
THI	31.06 ± 0.27	36.17 ± 0.66	*
FOU	30.74 ± 0.21	35.73 ± 0.84	*
FIF	29.70 ± 0.24	35.21 ± 0.69	*
EAR	12.15 ± 0.36	11.98 ± 0.58	NS
Trg	6.01 ± 0.12	6.65 ± 0.26	NS
URO	32.40 ± 0.26	45.89 ± 0.85	*
UROC	15.53 ± 0.86	22.80 ± 1.38	*

Unpaired t-test. Significance level are\* p<0.05. NS Non-significant.

表 15：Myotis sp. 3 之頭骨(單位：公釐)測值。數值為平均值 ± 標準誤差。

Cranial measurements (in mm) of *Myotis* sp. 3 from Taiwan. Values are mean ± standard error.

	<i>Myotis</i> sp. 3 (n = 13)
GLS	13.32 ± 0.07
CCL	11.90 ± 0.07
CBL	11.31 ± 0.05
CBL1	12.80 ± 0.06
MAB	7.39 ± 0.03
ZYG	8.71 ± 0.05
BCW	7.02 ± 0.08
BCH	5.47 ± 0.04
InOrlw	3.99 ± 0.03
BAC	3.90 ± 0.03
BAM	5.82 ± 0.04
MAX1	6.27 ± 0.05
MAX2	5.06 ± 0.04
UML	4.19 ± 0.07
MTR	6.63 ± 0.03
LML	4.80 ± 0.05
MdL	10.23 ± 0.06
MdH	3.31 ± 0.06

表 16：寬吻鼠耳蝠 *Myotis* sp. 1 及 *Myotis* sp. 2 與近似物種 *M. mystacinus* 之比較

	<i>M. mystacinus</i> (Indian) (Bates and Harrison 1997)	<i>M. mystacinus</i> (Japan) (Wallin 1966)	<i>M. latirostris</i>	<i>Myotis</i> sp. 1	<i>Myotis</i> sp. 2
體長 (公厘)	40.6 ± 3.0	43	37.16 ± 0.35	41.22 ± 0.75	37.95 ± 0.35
前臂長 (公厘)	35.6 ± 0.9	34.8	33.83 ± 0.21	36.25 ± 0.19	35.86 ± 0.19
翼膜接點	腳趾基部	腳趾基部	腳趾基部	腳踝	腳趾基部
犬齒形態	三角椎體	三角椎體	三角椎體	三角椎體	三角椎體
前臼齒排列	前兩顆前臼齒深陷入 齒列中	前兩顆前臼齒深陷入 齒列中	前兩顆前臼齒深陷入 齒列中	前兩顆前臼齒深陷入 齒列中	前兩顆前臼齒排列於 齒列上
前臼齒形態	第二顆前臼齒體積約 為第一顆前臼齒一半	第二顆前臼齒體積約 為第一顆前臼齒一半	第二顆前臼齒略小於 第一顆前臼齒	前兩顆前臼齒體積接 近	前兩顆前臼齒體積接 近
與日本物種之 遺傳距離(%)	---	---	20.4 ± 1.5	18.0 ± 1.3	19.6 ± 1.2



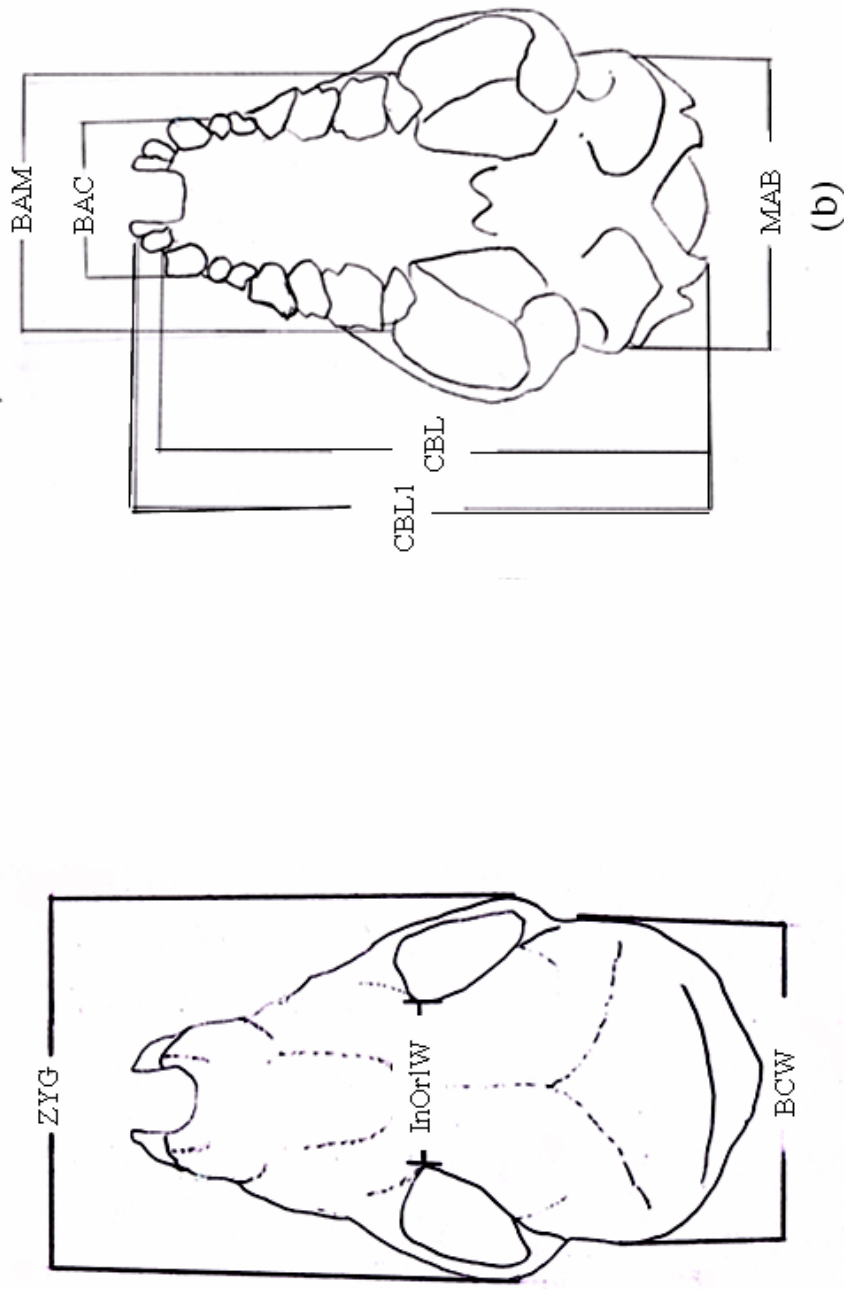


圖1.：鼠耳蝠頭骨特徵測量值 (Cranial characters measurements)  
 (a)鼠耳蝠上顎骨背面 (Skull ventral view)  
 (b)鼠耳蝠上顎骨腹面 (Skull dorsal view)

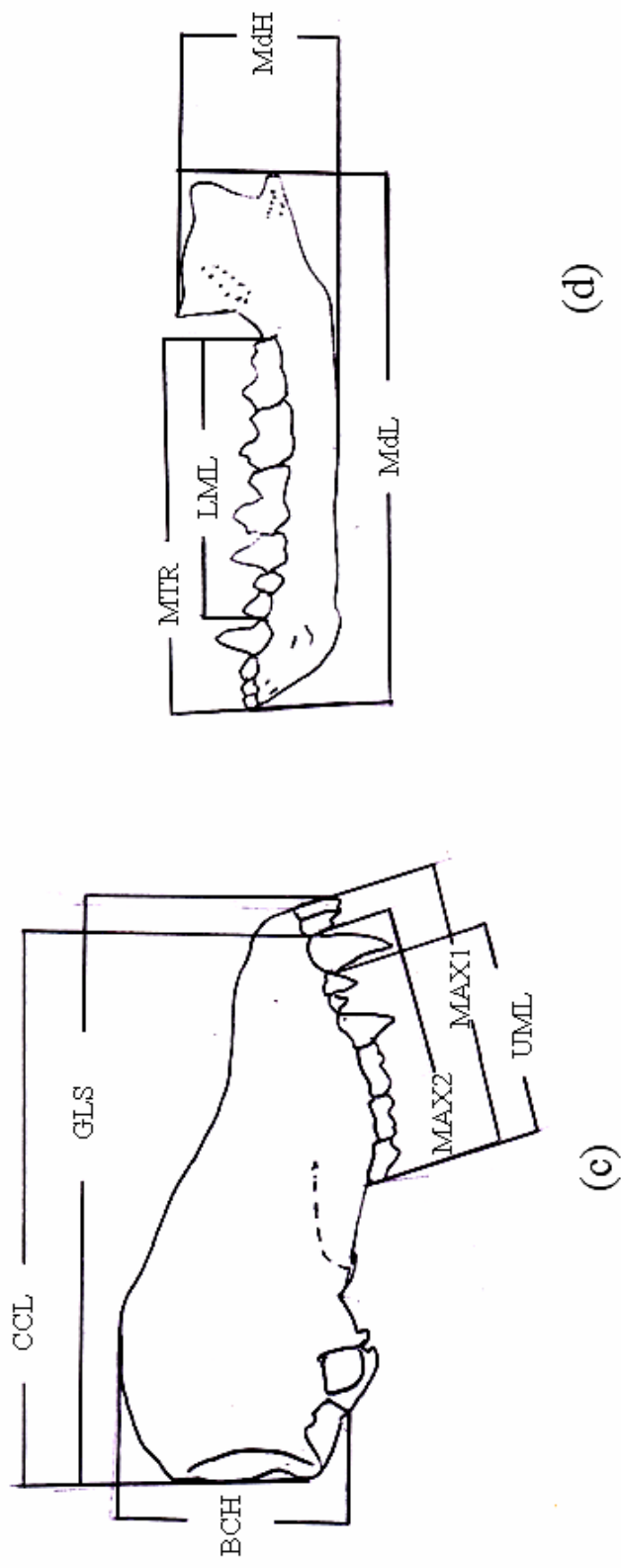


圖1. : 鼠耳蝠頭骨特徵測量值 (Cranial characters measurements)  
 (c)鼠耳蝠上顎骨側面 (Skull profile view)  
 (d)鼠耳蝠下顎骨側面 (Mandible profile view)

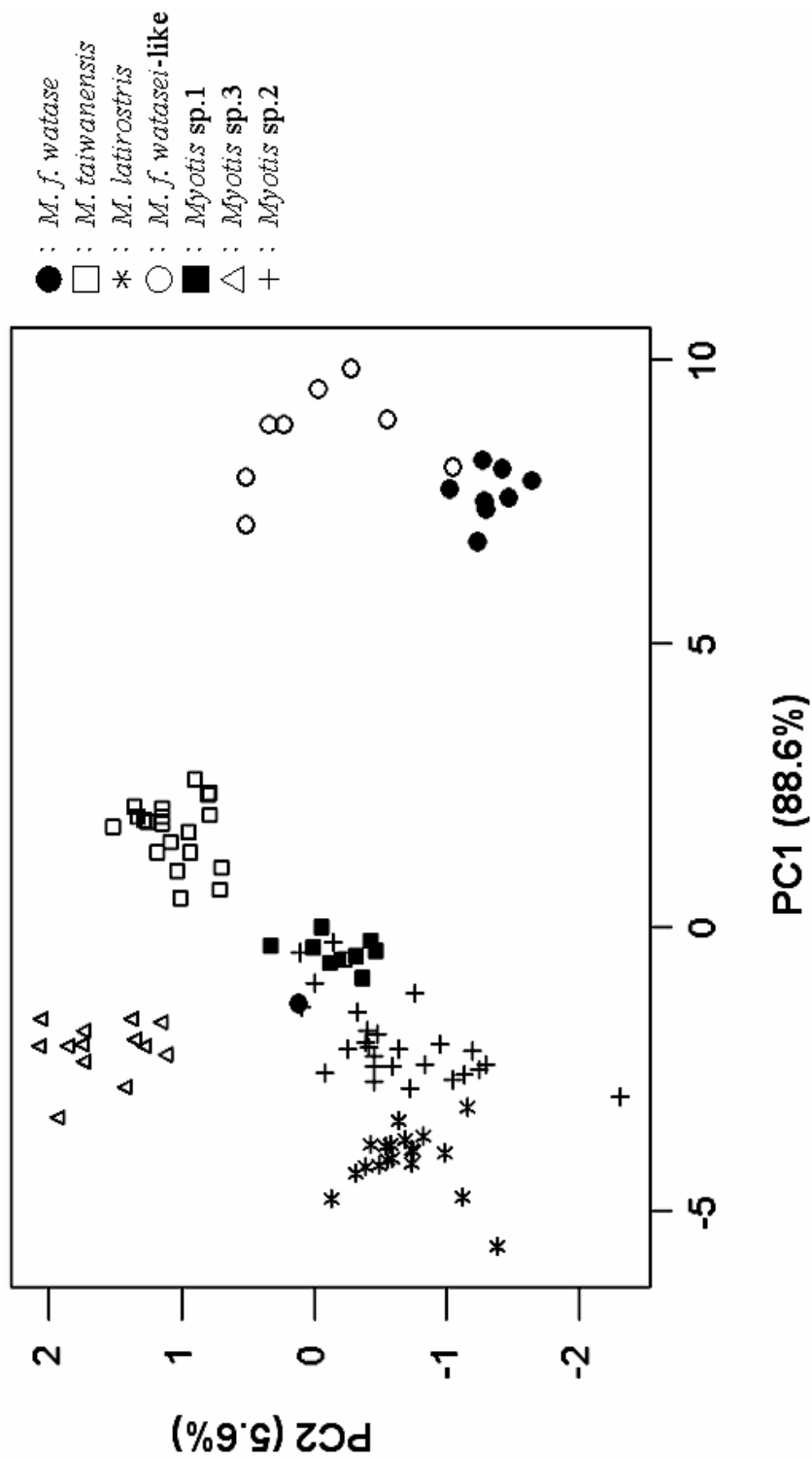


圖2：台灣地區七類鼠耳蝠頭骨特徵藉由主成分分析結果  
Principal components analysis based on Skull characters of *Myotis* in Taiwan

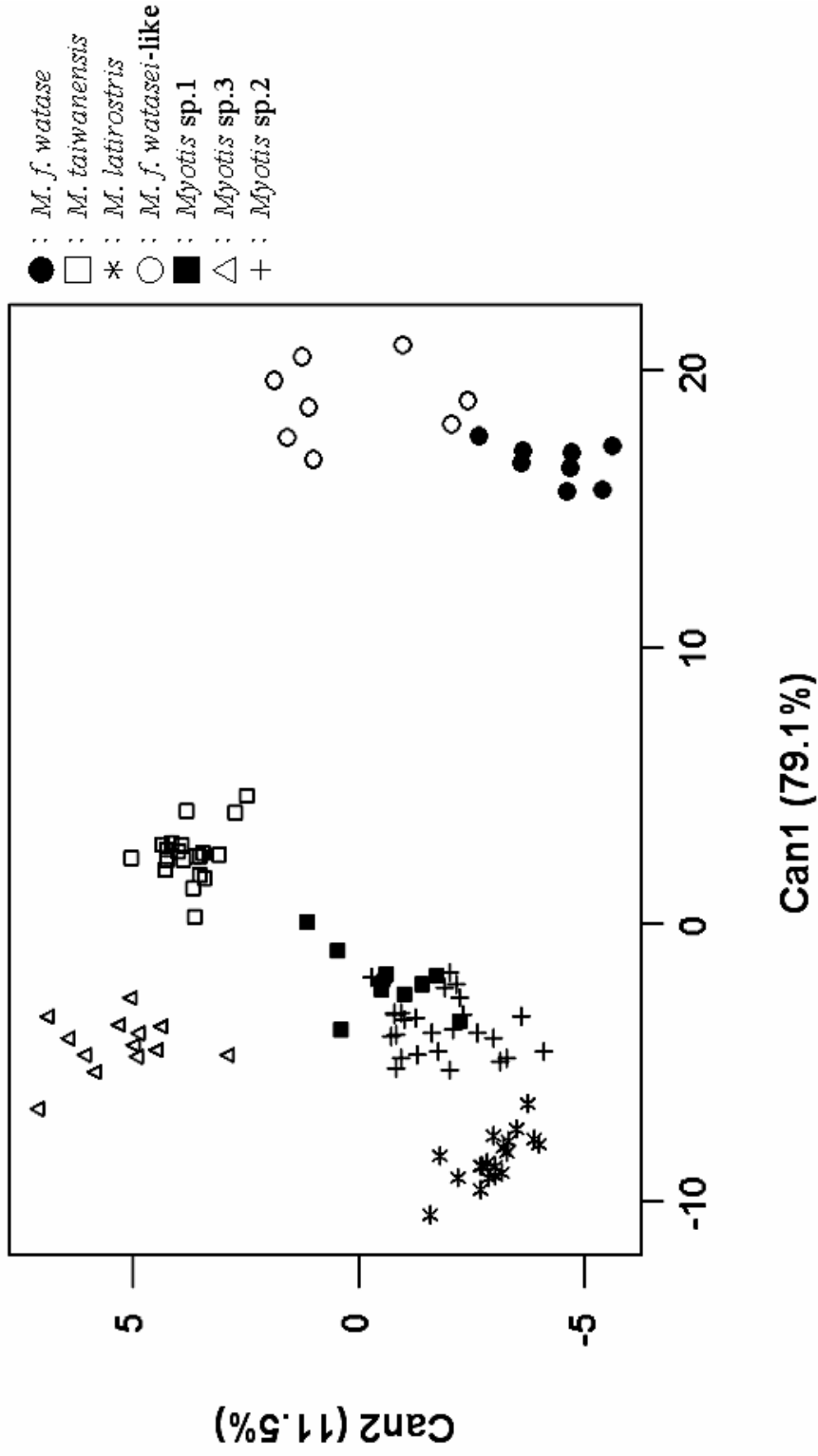


圖 3 : 台灣地區七類型鼠耳蝠頭骨特徵藉由典型區別分析結果  
 Canonical discriminant analysis based on Skull characters of *Myotis* in Taiwan



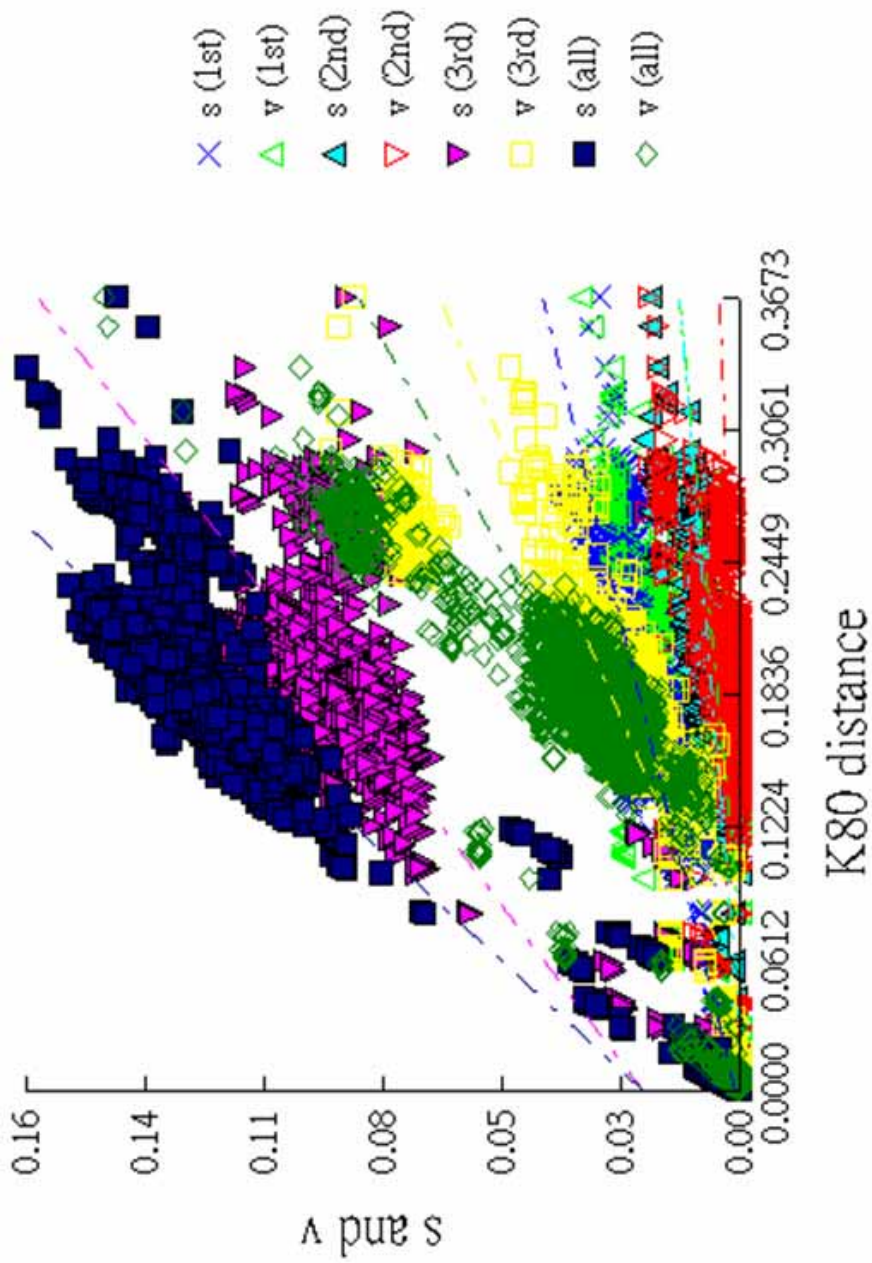
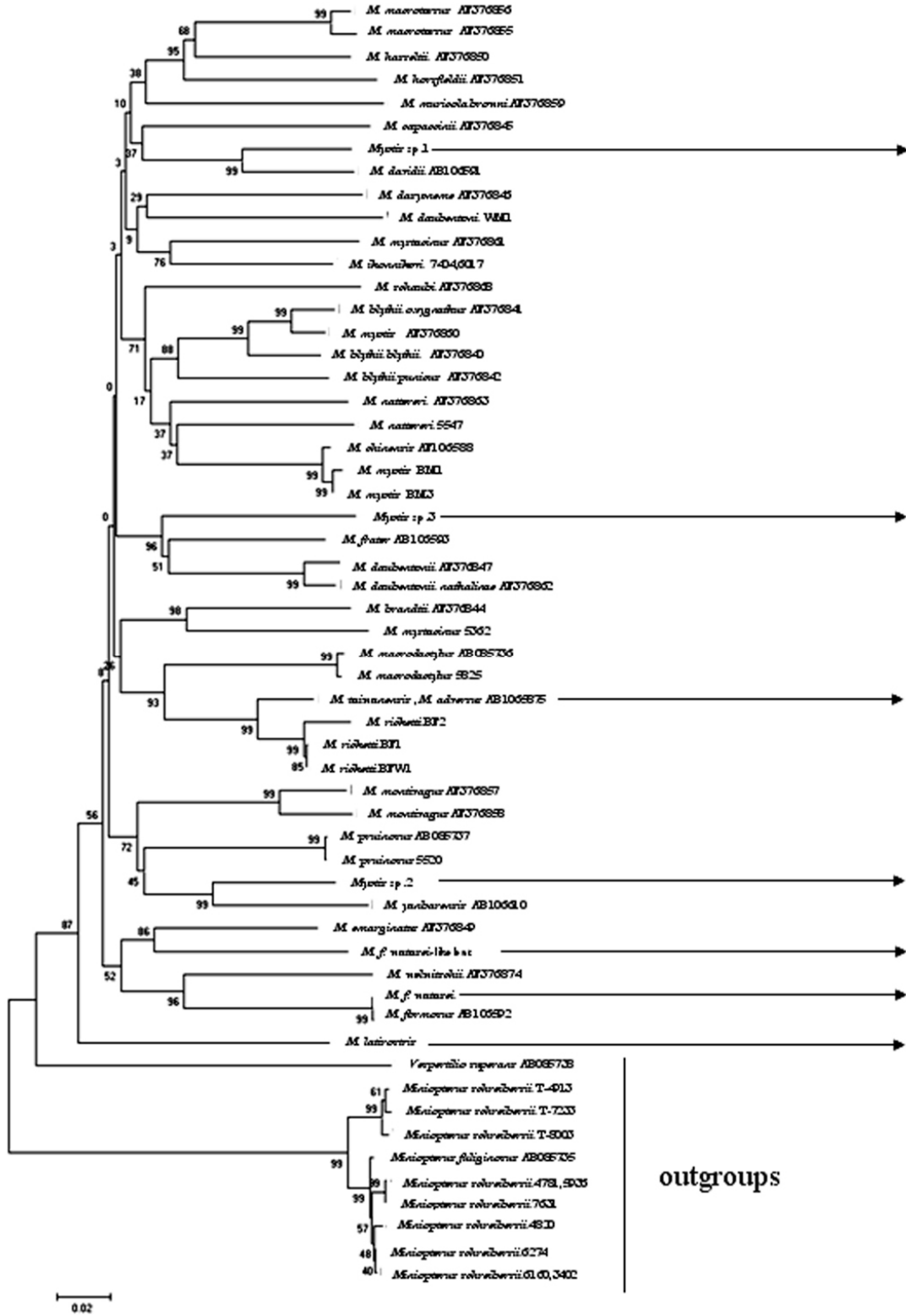


圖5：所採用鼠耳蝠屬物種之密碼子核酸序列取代飽和度關係圖  
 Plot of transitions and transversions in pairwise comparisons against  
 kimura 2 parameter distances for cytochrome *b* sequences of *Myotis*  
 species from our collection and NCBI GenBank



圖六



(a)



(b)



(c)  
1cm

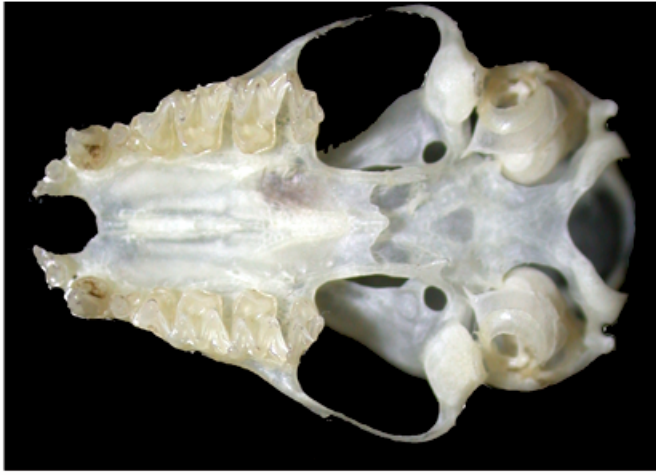
圖7：渡瀨氏鼠耳蝠頭骨照片 (Skull of *M. formosus watasei*)

(a) 上顎骨腹面 (Ventral view)

(b) 上顎骨側面 (Profile view)

(c) 下顎骨 (Mandible)





(a)



(b)



(c)  
1cm



圖8 : *M. formosus watasei*-like bat 頭骨照片 ( Skull of *M. formosus watasei*-like bat )

(a) 上顎骨腹面 (Ventral view)

(b) 上顎骨側面 (Profile view)

(c) 下顎骨 (Mandible)

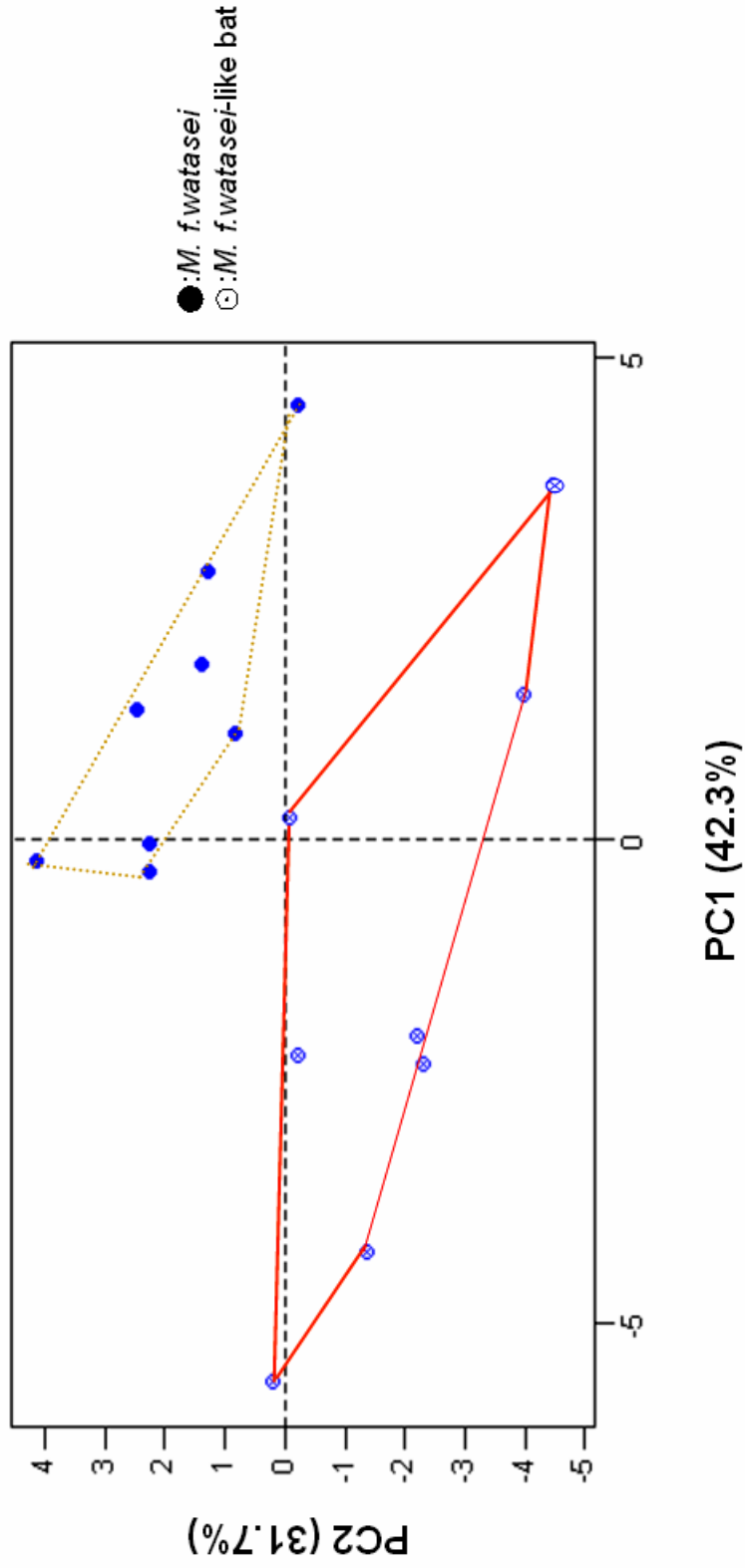


圖 9 : 渡瀨氏鼠耳蝠類群以主成分分析頭骨測量值  
 (Skull characters of *M. formosus watasei* and *M. formosus watasei*-like bat  
 by Principal components analysis)

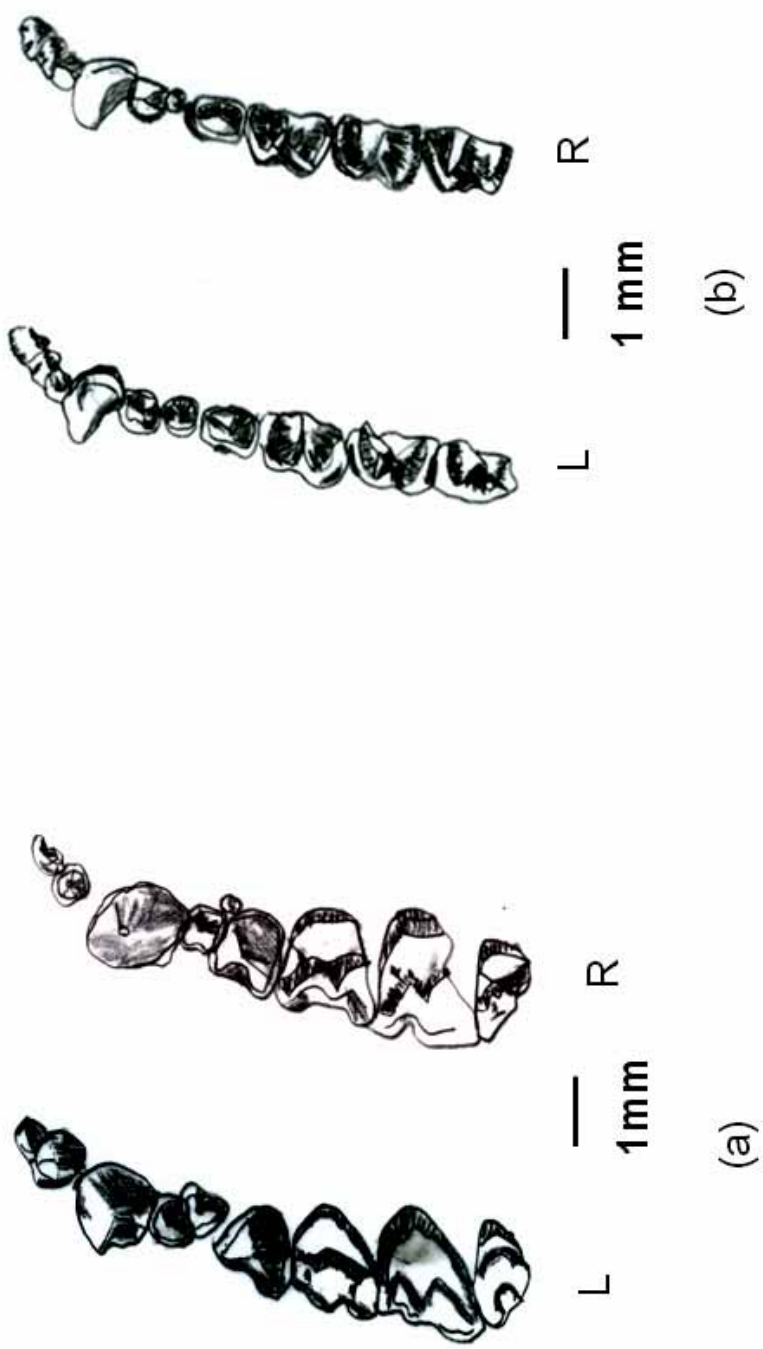


圖10：渡瀨氏鼠耳蝠類群齒式比較圖  
 ( Dental characters of *M. formosus watasei* and *M. formosus watasei*-like bat )  
 L: *M. formosus watasei* R: *M. formosus watasei*-like bats  
 (a)上顎齒式 ( Cranial dental )  
 (b)下顎齒式 ( Mandible dental )



(a)



(b)



(c)

1cm

圖 11 : 台灣鼠耳蝠頭骨照片 ( Skull of *M. taiwanensis* )

(a) 上顎骨腹面 (Ventral view)

(b) 上顎骨側面 (Profile view)

(c) 下顎骨 (Mandible)



(a)



(b)



(c)

1cm

圖12 : *Myotis* sp.1 頭骨照片 ( Skull of *Myotis* sp.1 )

(a) 上顎骨腹面 (Ventral view)

(b) 上顎骨側面 (Profile view)

(c) 下顎骨 (Mandible)

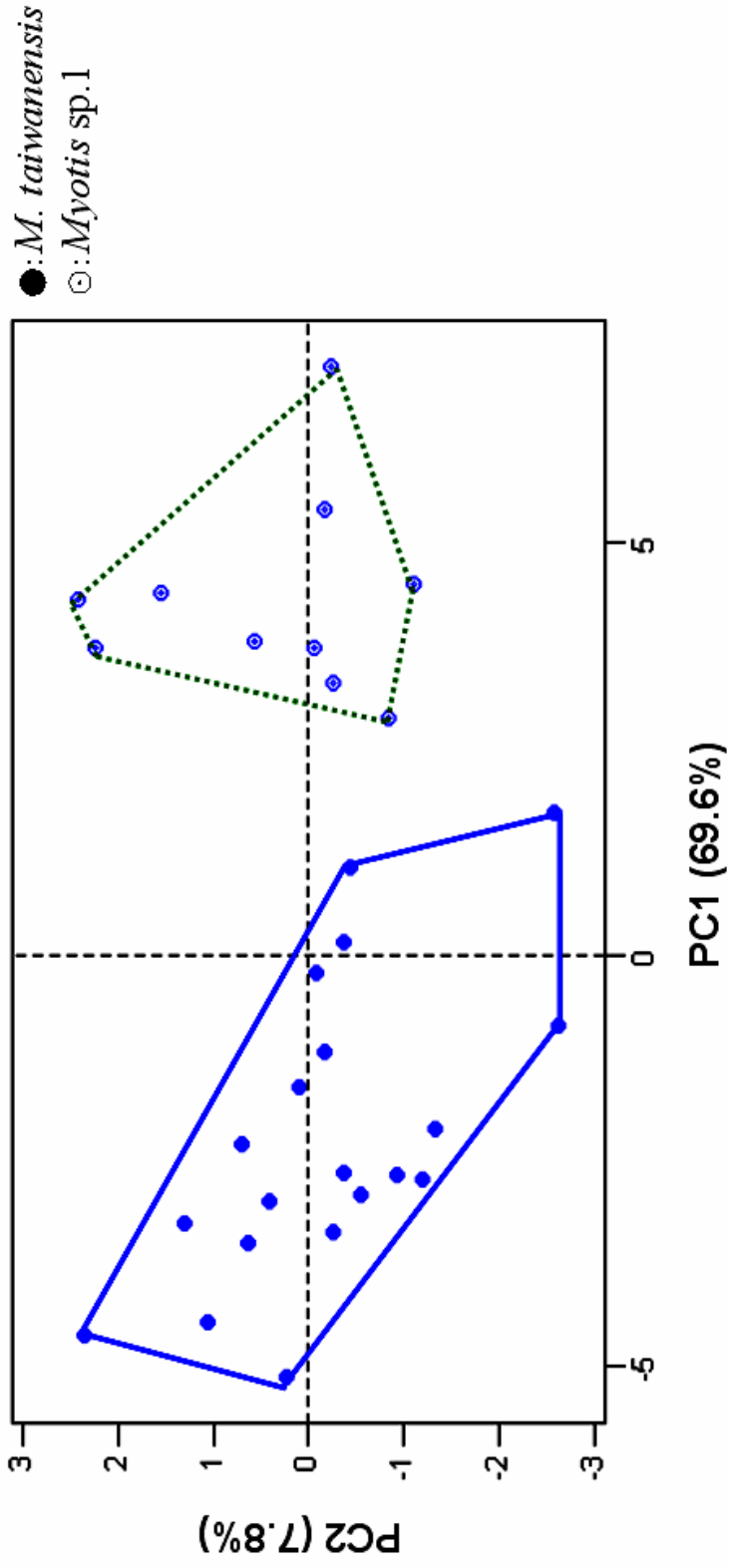


圖13 : 台灣鼠耳蝠與 *Myotis* sp.1 以主成分分析頭骨測量值  
 (Skull characters of *M. taiwanensis* and *Myotis* sp.1)  
 by Principal components analysis.

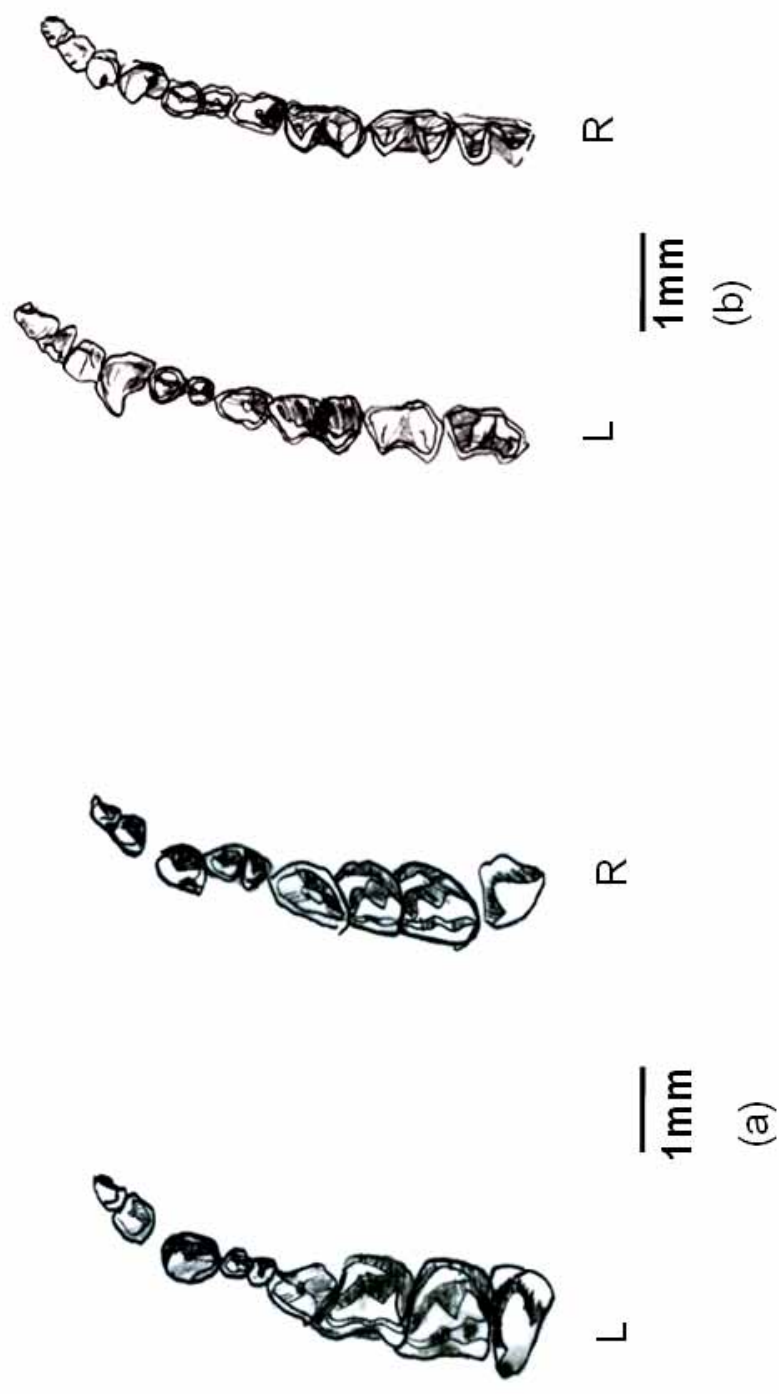
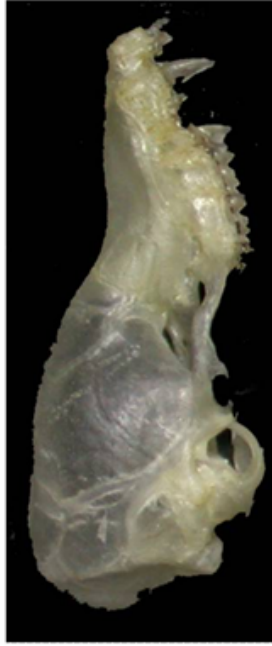


圖14.：台灣鼠耳蝠與*Myotis* sp.1齒式比較圖  
 ( Dental characters of *M. taiwanensis* and *Myotis* sp.1 )  
 L : *M. taiwanensis* R: *Myotis* sp.1  
 (a.)上顎齒式 ( Cranial dental )  
 (b.)下顎齒式 ( Mandible dental )



(a)



(b)



(c)

1cm

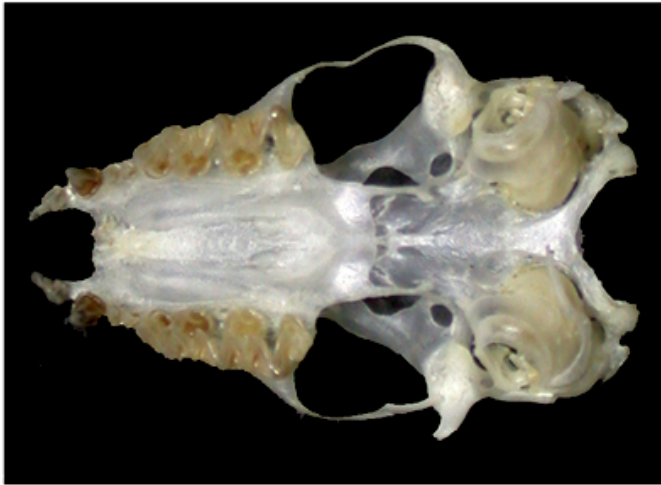
圖15：寬吻鼠耳蝠頭骨照片 (Skull of *M. latirostris*)

(a) 上顎骨腹面 (Ventral view)

(b) 上顎骨側面 (Profile view)

(c) 下顎骨 (Mandible)





(a)



(b)



(c)

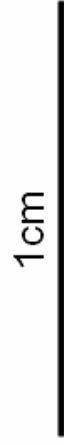


圖16 : *Myotis* sp. 2 頭骨照片 (Skull of *Myotis* sp. 2)

(a) 上顎骨腹面 (Ventral view)

(b) 上顎骨側面 (Profile view)

(c) 下顎骨 (Mandible)

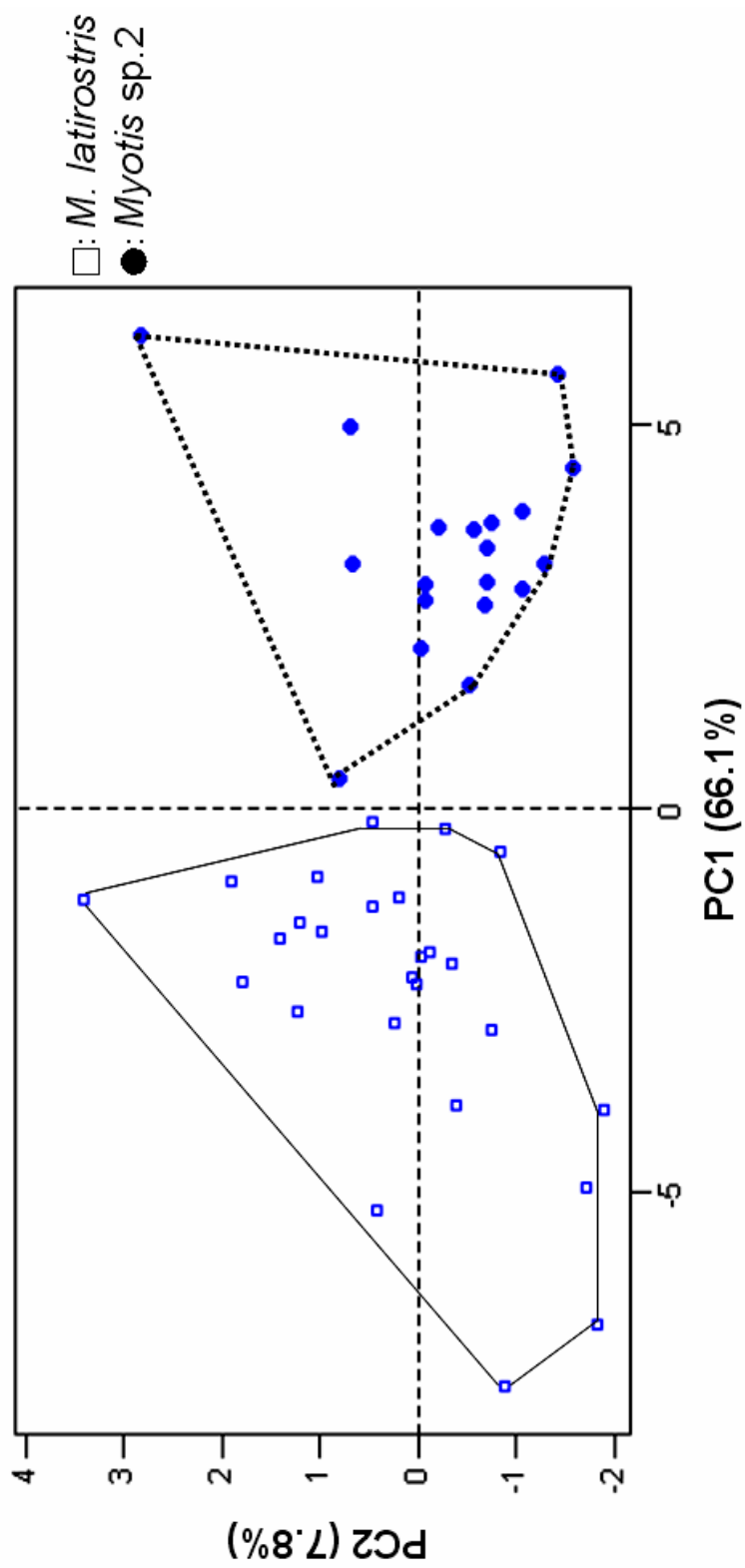


圖17:寬吻鼠耳蝠與*Myotis* sp.2以主成分分析頭骨測量值  
(Skull characters of *M. latirostris* and *Myotis* sp.2  
by Principal components analysis.)

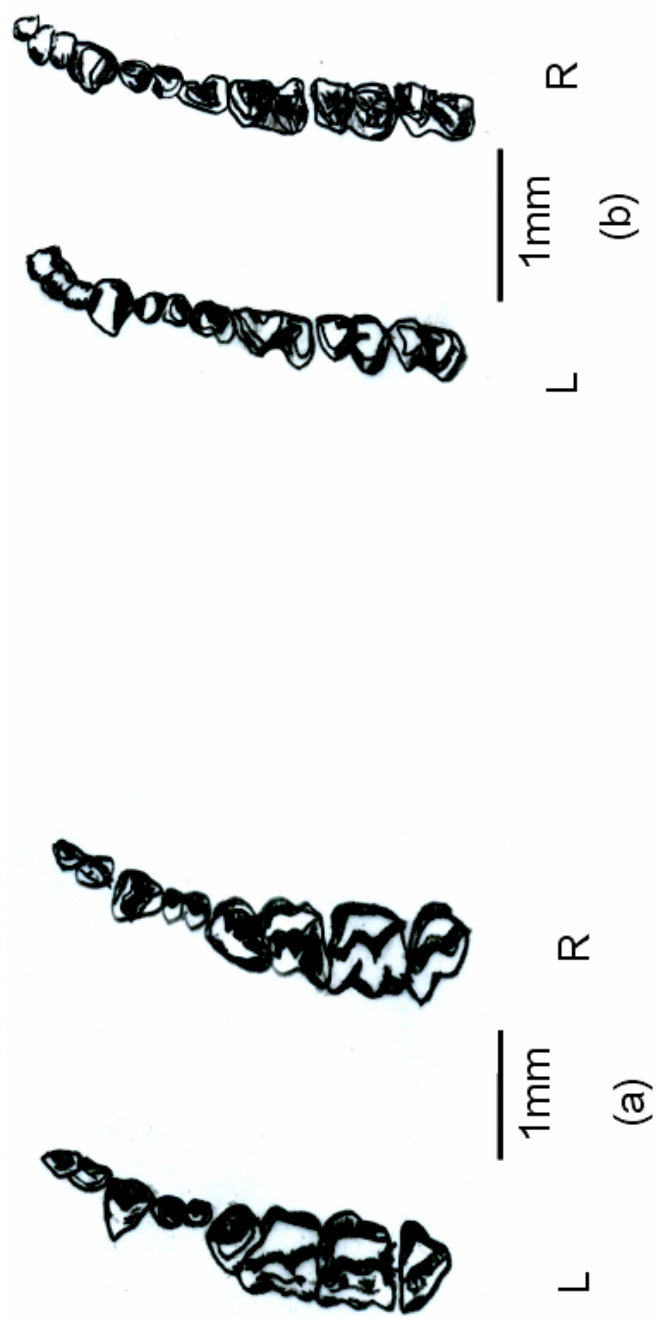


圖18. : 寬吻鼠耳蝠與*Myotis* sp.2類群齒式比較圖  
 ( Dental characters of *M. latirostris* and *Myotis* sp.2 )  
 L: *M. latirostris* R: *Myotis* sp.2  
 (a)上顎齒式 ( Cranial dental )  
 (b)下顎齒式 ( Mandible dental )



(a)



(b)



(c)

1cm

圖19 : *Myotis* sp.3 頭骨照片 (Skull of *Myotis* sp.3)

(a) 上顎骨腹面 (Ventral view)

(b) 上顎骨側面 (Profile view)

(c) 下顎骨 (Mandible)

—— : *M. latirostris*

----- : *Myotis* sp.3

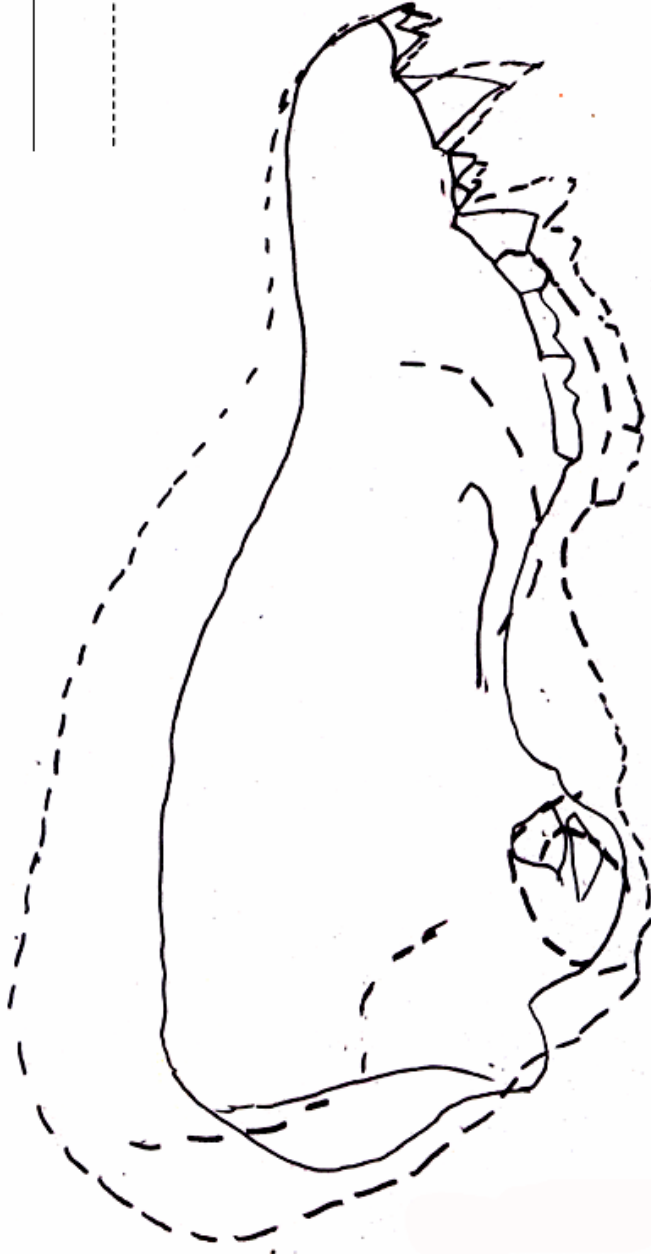


圖20：寬吻鼠耳蝠與*Myotis* sp.3頭骨形態比較（側面）  
Skull shape of *M. latirostris* and *Myotis* sp.3 (Profile view)

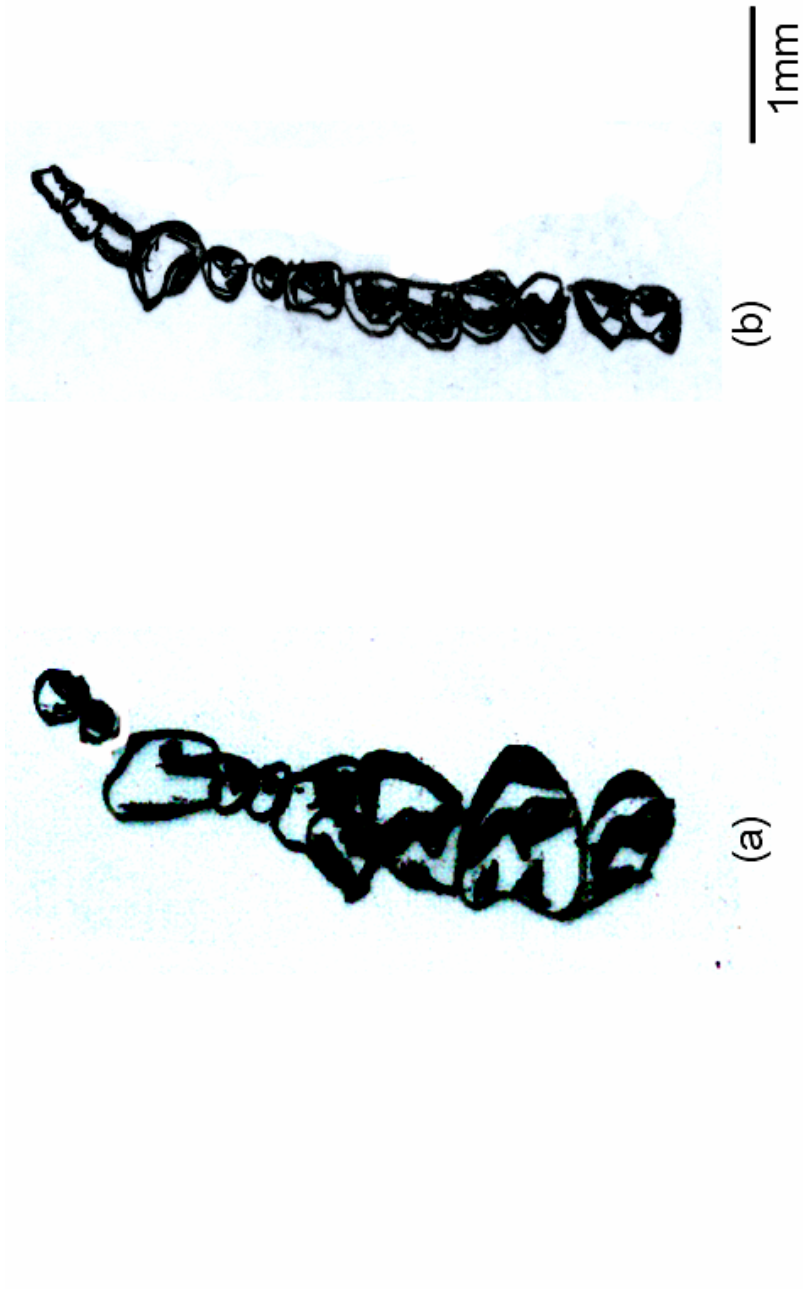


圖21： *Myotis* sp.3 齒式圖  
( Dental characters of *Myotis* sp.3 )  
(a) 上顎齒式 ( Cranial dental )  
(b) 下顎齒式 ( Mandible dental )

附錄一：粒線體 DNA 色素細胞 *b* 序列取自基因資料庫之外群編號  
Mitochondrion DNA cytochrome *b* full sequences (1140bp) of outgroups  
species from *Gene Bank*

Species	Number
<i>Miniopterus fuliginosus</i>	AB085735
<i>Vespertilio superans</i>	AB085738
<i>Myotis adversus</i>	AB106587
<i>Myotis albescens</i>	AF376839
<i>Myotis bechsteini</i>	AF376843
<i>Myotis blythii blythii</i>	AF376840.
<i>Myotis blythii oxygnathus</i>	AF376841
<i>Myotis blythii punicus</i>	AF376842
<i>Myotis brandtii</i>	AF376844
<i>Myotis capaccinii</i>	AF376845
<i>Myotis chinensis</i>	AB106588
<i>Myotis dasycneme</i>	AF376846
<i>Myotis daubentonii</i>	AF376847
<i>Myotis daubentonii</i>	AB106590
<i>Myotis daubentonii nathalinae</i>	AF376862
<i>Myotis davidii</i>	AB106591
<i>Myotis dominicensis</i>	AF376848
<i>Myotis emarginatus</i>	AF376849
<i>Myotis formosus</i>	AB106592
<i>Myotis frater</i>	AB106593
<i>Myotis hasseltii</i>	AF376850
<i>Myotis horsfieldii</i>	AF376851
<i>Myotis keaysi</i>	AF376852
<i>Myotis levis</i>	AF376853
<i>Myotis lucifugus</i>	AF376854
<i>Myotis macrotarsus</i>	AF376855

*Conti.* 附錄一

---

Species	Number
<i>Myotis macrotarsus</i>	AF376856
<i>Myotis macrodactylus</i>	AB085736
<i>Myotis montivagus</i>	AF376857
<i>Myotis montivagus</i>	AF376858
<i>Myotis muricola browni</i>	AF376859
<i>Myotis myotis</i>	AF376860
<i>Myotis mystacinus</i>	AF376861
<i>Myotis nattereri</i>	AF376863
<i>Myotis nigricans</i>	AF376864
<i>Myotis oxyotus</i>	AF376865
<i>Myotis pruinus</i>	AB085737
<i>Myotis riparius</i>	AF376866
<i>Myotis ruber</i>	AF376867
<i>Myotis schaubi</i>	AF376868
<i>Myotis thysanodes</i>	AF376869
<i>Myotis velifer</i>	AF376870
<i>Myotis vivesi</i>	AJ504407.
<i>Myotis volans</i>	AF376871
<i>Myotis volans</i>	AF376872
<i>Myotis welwitschii</i>	AF376874.
<i>Myotis yanbarensis</i>	AB106610
<i>Myotis yumanensis</i>	AF376875

---