

「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」案

受託單位：國立臺南大學

研究主持人：曾登裕副教授

協同主持人：林弘都兼任助理教授

專任助理：吳健毓

研究經費：新臺幣 138 萬元整

太魯閣國家公園管理處委託辦理報告
中華民國 110 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」案

受委託單位 : 國立臺南大學
計畫主持人 : 曾登裕副教授
協同主持人 : 林弘都兼任助理教授
研究期程 : 109 年 04 月 21 日至 110 年 12 月 31 日
研究經費 : 壹佰參拾捌萬元
專任助理 : 吳健毓
學生兼任助理 : 楊晴安、鍾維軒、黃蓉圓、
傅家翎、曾品慈、孫少紘

太魯閣國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 110 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目錄

摘要.....	2
一、計畫緣起及目的：	3
(一) 辦理本計畫之主題及緣起.....	3
(二) 研究主題背景及有關研究之檢討.....	6
二、計畫工作項目：	10
三、研究方法與過程：	10
五、研究成果：	24
六、研究建議：	58
七、重要參考資料：	59
附件一：盤古蟾蜍實驗樣本數量統計	66
附件二：太魯閣國家公園境內兩棲蛙類調查名錄	68
附件三：兩棲蛙類物種普查紀錄對照表	73
附件四：盤古蟾蜍個體粒線體基因 DLOOP 序列進行基因序列定序個體採樣詳細資料列表	75
附件五：盤古蟾蜍個體粒線體基因 DLOOP 序列基因序列原始資料	79
附件六：盤古蟾蜍個體微衛星基因座等位基因型原始資料	136
附件七：計畫評選委員會建議與回覆	146
附件八：第 2 次審查會議記錄	154
附件九：第 1 次階段性成果報告審查會議記錄	159
附件十：第 3 次審查會議記錄	163
附件十一：第 4 次審查會議記錄	167
附件十二：第 2 次階段性成果報告審查會議記錄	172
附件十三：第 5 次審查會議記錄	177

摘要

盤古蟾蜍為台灣特有種兩生類，過去的研究顯示，台灣的盤古蟾蜍族群，在親緣關係上以中央山脈為界，大致可分為東部群（E型）與西部群（W群）兩個系群，兩個系群的起源並不相同，太魯閣國家公園低海拔地區可以發現東部群與西部群個體混雜，盤古蟾蜍是少數分布可以超過3000公尺的兩生類物種，過去盤古蟾蜍生理學研究顯示，西部群（W群）較東部群（E型）在生理學上更為耐寒，中央山脈是否因盤古蟾蜍的特殊生態習性，使得其阻隔效應降低，兩系群因此發生二次接觸，為族群遺傳學上有趣的議題，本研究利用粒線體DNA之D-loop片段與12組微衛星DNA基因座，以海拔穿越線為標記，選取中央山脈東側太魯閣國家公園內台八線與中央山脈西側台14甲線共九個盤古蟾蜍族群，進行族群遺傳結構與系群交會帶研究，結果顯示，在粒線體DNA上，中央山脈西側族群以W群主，中央山脈東側則出現W與E兩群混雜狀況，2010年樣本顯示中央山脈東側2500公尺關原族群以W型個體為主，但2020年樣本則發現此族群出現E型個體，顯示E型個體有往高海拔擴張趨勢，微衛星DNA結果則顯示，盤古蟾蜍族群在遺傳結構上可分為三大群，分別是中央山脈西側族群、中央山脈東側2500公尺以下族群與中央山脈2500公尺關原族群，因此，太魯閣國家公園2500公尺以上關原地區應為盤古蟾蜍系群二次接觸之交會帶，由微衛星DNA等位基因結構發現兩系群個體會雜交並出現雜交個體，顯示台灣盤古蟾蜍兩系群在分類上應屬同一物種。

關鍵字：盤古蟾蜍、太魯閣國家公園、二次接觸、微衛星基因座

一、計畫緣起及目的：

(一)辦理本計畫之主題及緣起

台灣兩生類親緣地理，過去研究多集中於低海拔分布物種，張廖等人(2008)在拉都希氏赤蛙 (*Hylarana latouchii*) 的研究上發現 (Jang-Liaw et al., 2008)，台灣的拉都希氏赤蛙族群在系群上可分為四群，分別為北部群(N)、西部群(W)、半島群(P)與東部群(E)，其中，中央山脈為主要地理障壁，北部群與東部群的分隔障壁在清水斷崖區域，張廖等人在 2011 年以福建大頭蛙 (*Limnonectes fujianensis*) 為研究物種，發現福建大頭蛙族群分布於中央山脈以西，清水斷崖亦是其分佈界線，中央山脈以西族群，以濁水溪為界，分為南、北兩系群(Jang-Liaw et al., 2011)，林等人在 2012 年研究褐樹蛙 (*Buergeria robusta*) 之族群結構，發現泛島性分布的褐樹蛙，在系群上可分為五群，包括：東北群(NE)、北部群(N)、中部群(C)、南部群(S)與東部群(E)，中央山脈對褐樹蛙族群來說，亦是一個重要地理障壁，其中東部群與北部群之分隔界線，與拉都希氏赤蛙一致，也是出現於清水斷崖 (Lin et al., 2014)，游等人 (2014) 亦針對泛島性分布的盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*) 族群進行族群關係研究，發現台灣的盤古蟾蜍族群可分為三個系群，分別是西部群(W)、南部群(S)與東部群(E)，亦認為清水斷崖是分隔西部與東部群的重要障壁，但在東部立霧溪族群中，卻發現存在少量西部型個體 (Yu et al., 2014)，張廖等人在 2009 年對於梭德氏赤蛙 (*Pseudoamolops sauteri*) 進行族群遺傳的研究 (Jang-Liaw & Lee, 2009)，卻發現梭德氏赤蛙並不具有分群現象，中央山脈對於梭德氏赤蛙並不具有阻隔效應，這和先前其他研究是不同的，在台灣，可以由海平面分布到海拔三千公尺以上的兩棲類物種，只有梭德氏赤蛙與盤古蟾蜍，盤古蟾蜍為台灣特有種，根據過去的分類研究，陳等人 (2013) 以 PCR-RFLP 的研究方法，認為台灣的盤古蟾蜍，應該是一個複合種群，西部存在盤古蟾蜍與中國大陸分布的中華大蟾蜍 (*B. gargarizans*)，而東部的族群則可能是一個新種 (Chen et al., 2013)，但根據游等人在 2014 年的研究發現，若以盤古蟾蜍的粒線體 DNA 之 D-loop 片段為標示物，台灣的盤古蟾蜍在親緣上的三個系群，與中國大陸的中華大蟾蜍族群關係極為密切，台灣西部群(W)的盤古蟾蜍與中國大陸長江以北分布的中華大蟾蜍族群關係密切，而分佈在東部

群 (E) 的盤古蟾蜍則與分佈在長江以南的中華大蟾蜍族群關係較近，顯示台灣盤古蟾蜍在東、西部的族群其起源不同 (Yu et al., 2014)，李等人在 2016 年的研究亦指出西部群 (W) 在耐寒性上較東部群 (E) 強。因此，盤古蟾蜍系群之間的關係，系群之間是否存在雜交，盤古蟾蜍在立霧溪族群的系群混雜現象，是否因其廣泛性分布，使得中央山脈阻隔效應降低，在族群遺傳學上是一個有趣的議題。

遺傳多樣性意指生物的種或族群所保有的基因型 (genotypes) 及等位基因 (alleles) 的歧異程度，不同的基因型常會表現出不同的外表型 (phenotypes)，例如動物的體色、外表特徵，及植物葉片形狀特徵或不同的花色都是。一般而言，只有突變才會產生新的等位基因或是新的性狀，而遺傳突變往往會造成外表性狀及特徵的改變，突變與否會被保留下來，則會受到基因漂變 (genetic drift) 或天擇 (natural selection) 的影響，在世代交替中突變會一直出現，因此種間及族群間所呈現之外部形態特徵的差異與多樣性，常受到古老祖先型的等位基因表現及新的遺傳變異影響，因此，我們可藉由評估等位基因多型性 (polymorphism) 在族群中所佔比例的大小，亦即異基因合子 (heterozygosity) 的高低與等位基因歧異度 (allelic diversity) 的多寡，或是基因單倍型歧異度 (haplotype diversity) 來加以評估物種或族群間的遺傳多樣性。一般來說，當突變產生一個新基因，其存在與否，都會受其獨特的命運影響，當基因所在物種或族群有較高程度的異配生殖模式 (outcrossing)，或是族群個體數量大，或族群間具有較高程度的基因交流時，一個新的等位基因在其基因座中就會有較大的機會被保留下來，而使得族群內保有較高的遺傳歧異度。對於保育遺傳學者而言，一個物種或是其族群在遺傳歧異度表現上的高低、其等位基因之變異量在族群間分布與多寡、以及不同基因上之分子序列在不同位置的置換模式，常被用來估算此物種或是族群所面臨的天擇模式，以及族群遺傳的結構和「健康」的程度 (即物種或族群的適應與否)，並提供了保育工作在遺傳學上不可或缺的資訊。國家公園園區的劃設，在於保護園區地域中特殊的生態及生物資源，並提供作為教育、遊憩及研究的場所，過去，國家公園在棲地保護上，扮演極重要的角色，維護棲地是保護生物多樣性最基本的手段，但是，棲地環境或特殊地理型態如何去影響生物多樣性，是否可以從國家公園內特殊地形所造成的地理隔離，海拔氣候與族群分布關係，來作為保育施政的參考，目前少有相關研究。

太魯閣國家公園所處的地理位置位在菲律賓海板塊與歐亞板塊交界帶，長年板塊擠壓運動讓國家公園境內地勢高聳，山巒起伏太魯閣國家公園位於中央山脈北段，中央山脈為台灣東西部物種分布的自然界限，尤其以清水斷崖之天然障壁最為明顯，園區北段障壁之研究極多，例如：褐樹蛙 (*Buergeria robusta*, Lin et al., 2012)、拉都希氏赤蛙 (*Hylarana latouchii*, Jang-Liaw et al., 2008)、草蜥屬 (*Takydromus*, Tseng et al., 2014) 與盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*, Yu et al., 2014)，目前推測和平溪、良里溪與立霧溪之間的清水斷崖在物種的分化上扮演重要的角色，顯示太魯閣國公園在台灣物種形成上的重要位置，但園區西段中央山脈，因峽谷切割，是否為地理障壁或是台灣東、西部物種族群交流通道，目前的瞭解較少。

二次接觸 (Secondary contact) 指的是兩個因地理隔離或其他因素分化極大的系群，重新接觸而產生雜交個體的情況，這個帶有兩個間斷特徵的系群重疊分布的區域稱雜交帶 (hybrid zone)，雜交帶通常有較高的遺傳分化和多樣性，雜交個體的基因型和表型特徵在兩個親本的類型之間呈漸變式變化，因此適合作為檢測物種之間親緣關係、系群間基因流和雜交適應性的研究。

盤古蟾蜍為台灣特有種，為少數可以由平地分布到海拔 3000 公尺以上的物種，根據過去研究，盤古蟾蜍族群在中央山脈東西兩側分別屬於不同的系群，東西兩個系群因冰河期影響而具有不同起源 (Yu et al., 2014)，中央山脈因太魯閣峽谷切割，是否會形成物種通道，而使不同起源系群產生交會帶，為國家公園物種起源之重要課題，但受限過去分子工具 (粒線體 DNA、母系遺傳) 的特性，因峽谷所產生之生物廊道，是否會發生二次接觸則無法得知。應用新型分子工具 (核基因、微衛星 DNA)，瞭解交會帶的分布，在系群間二次接觸的過程與基因多樣性保育上，極具代表意義。

許多學者認為對於瀕危或稀有物種的保育，演化顯著單位 (Evolutionary significant unit, ESU) 為適當的保育單位，所謂『演化顯著單位』指的是一個族群在粒線體 DNA 或核 DNA 層級上，已經形成獨一的單系群 (monophyly) (Moritz, 1994, 1999)，另一個概念為管理單位 (Management Units)，管理單位的制訂，各單位之間的遺傳分化並不是由系統演化所造成的，而是取決於明顯差異的等位基因頻率，其所反應的是現代的基因隔離與基因流動的停止。因此，瞭解遺傳多樣性是如何在地理上所構成的，就可以幫助我們正確識別其地理上的分

割，並因此而確定自然保護行動所需要範圍，使用遺傳學數據把物種劃分為若干管理單位（MU）(Moritz, 1994)，這可能還是重要的自然保護手段。

(二) 研究主題背景及有關研究之檢討

太魯閣國家公園在台灣物種分佈與形成之地理障壁上，扮演重要角色，過去研究中，蘇花海岸地區已確立為台灣東、西部物種分布之地理障壁 (Lin et al., 2012; Jang-Liaw et al., 2008; Tseng et al., 2014; Yu et al., 2014)，中央山脈受到太魯閣峽谷的切割，海拔差異極大，對於海拔分布極廣的物種，目前已有基礎遺傳資料，太魯閣國家公園具有國際級地質景觀，太魯閣峽谷海拔最大落差約為 1600 公尺，是研究物種族群基因多樣性與海拔差異關聯的最佳地區，此為太魯閣國家公園的特色也是極具保育價值的特點。

1. 盤古蟾蜍在台灣的研究回顧

早期對盤古蟾蜍的研究，多集中於分類與分布 (Lue, 1990)，之後因其廣泛分布的特性，研究多集中生理生態方面，例如 Huang 等人 (1996) 發現雄性盤古蟾蜍在八到十一月生殖 (Huang et al., 1996)，Hou 與 Huang (1999) 研究高低海拔分布之盤古蟾蜍在耗氧上的差異 (Hou and Huang, 1999)，Huang 與 Yu (2005) 針對不同海拔分布的盤古蟾蜍在生殖期間的差異進行探討 (Huang and Yu, 2005)，之後，分子親緣技術開始發展，學者針對盤古蟾蜍之族群遺傳結構，開始進行探討，Chen 等人 (2013) 以粒線體 DNA 細胞色素 b 之 PCR-RFLP 方法為遺傳標示物，發現在台灣 12 個族群之 148 個個體中，可以區分為三群，分別為西部群 1 (近似中華大蟾蜍 *B. gargarizans*)、西部群 2 (盤古蟾蜍 *B. bankorensis*) 與東部群 (可能是新種) (Chen et al., 2013)，Yu 等人 (2014) 則利用粒線體控制區 (D-loop) 為遺傳標示物，研究台灣 27 個族群 279 個個體，發現台灣盤古蟾蜍的族群可分為三個系群，西部系群 (W)，主要分布於中央山脈以西，宜蘭蘭陽溪到屏東高屏溪族群，南部系群 (S)，只分布於台灣南

端墾丁地區族群，東部系群（E），分布於中央山脈以東，包括花蓮立霧溪砂卡噹族群到台東金崙溪族群，盤古蟾蜍族群在中央山脈東西兩側分別屬於不同的系群，東西兩個系群因冰河期影響而具有不同起源（Yu et al., 2014）。

2. 二次接觸（secondary contact）的理論與保育上的意義

物種是生物學研究的基本概念，但是物種之界定，在生物學中一直是一個爭議的哲學問題，許多學者提出不同的種概念（Species Concept），但是目前以 Dobzhansky 與 Mayr 在二十世紀初時，為界定物種所提出的生物種概念（Biological Species Concept）較為常見，生物種概念強調生殖隔離在種化過程中的重要性，物種或族群間基因流的終止是導致物種種化的主要原因。但是許多物種或隔離較久的系群，在分布邊界上常常發生雜交，說明許多物種的形成可能不是完全建立在生殖隔離的基礎之上（Arnold 1997），甚至有學者認為物種間的邊界應該是可以滲透的，部分的基因片段，在雜交的過程中在種間可以穩定的發生交換（Barton 1979），二次接觸（secondary contact）指的是兩個因地地理隔離或其他因素分化極大的系群，重新接觸，而產生雜交個體的情況，雜交帶通常有較高的分化和多樣性，雜交個體的基因型和表型特徵在兩個親本的類型之間呈漸變式變化，因此適合作為檢測物種之間親緣關係、種間基因流和雜交種適應性的研究（Hird et al., 2010）。

親緣地理（Phylogeography）是研究物種親緣關係(phylogeny)與地理歷史(geological history)之間的關係(Avise 2000)。主要研究生物在時間和空間上分佈的一門學科。即生物物種(species)、族群(population)或演化系群(lineage)在地球表面的分佈情況和及形成原因。因此本研究認為親緣地理學研究可以幫助瞭解盤古蟾蜍族群或系群的起源與地質歷史相關的探討。在親緣地理研究中，影響生物分佈的主要因素有二： 第一是隔離分化（vicariance）：當一個無法橫跨的地理障壁出現時，一個祖先族群被分為兩個亞族群，之後這兩個亞族群各自演

化並出現分化程度較大的不同系群。第二是擴散假說（dispersal）假說：祖先族群的分佈區被先前已經出現的地理障壁所限制，後來祖先族群中的某些個體越過地理障壁，這些個體成功地在地理障壁外的新棲地定居，並與舊區之間保持地理隔離，最終將演化成一個不同的生物族群，由隔離分化假說來看，地理障壁的出現是間斷分佈的主因，因此地理障壁的出現不會先於分佈的間斷，而擴散假說卻認為地理障壁的出現是在分佈間斷之前。

3. 生態位分布模型（ecological niche modeling, ENM）之理論發展與保育上之應用

傳統族群遺傳研究是利用分子標記研究族群歷史，強調的族群或物种之間的溯祖關係，我們利用分子序列本身的特徵來瞭解過去所經歷的族群波動或與地質歷史的關係，但是最近發展的生態位形成模型（ecological niche modeling）方法，則是以過去與現在生態因子來做族群分布預測的研究方式，我們可以根據不同的生態指標，來瞭解這個物种在過去和現在所可能棲息的生態棲位範圍。兩生類動物受地理，氣候和歷史過程的影響很大，考慮到兩生類動物在擴散能力較低的前提下，廣泛分佈的物种提供了重建生物族群形成模式的極好機會，因為它們可以在族群間基因多樣性模式中保留許多歷史符號，使用準確的種化時間估計來闡明多樣化模式和潛在的驅動因素，以預測物种/种群和歷史種群變動，以及在未來生物多樣性中實施有效保護（Peterson, 2006）

4. 遺傳標示物簡介，粒線體 DNA（mitochondrial DNA, mtDNA）、核基因（nuclear DNA, nuDNA）與微衛星 DNA（microsatellites DNA）

在族群遺傳多樣性的研究中，不同遺傳特性的遺傳片段會釋放出不同的族群歷史資訊，目前大致被使用的遺傳標記有三大類：1、粒線體 DNA（mitochondrial DNA, mtDNA），2、核基因（nuclear DNA, nuDNA）及 3、微衛

星（microsatellites）。族群遺傳多樣性過去多使用粒線體 DNA（mtDNA）為遺傳標記，因其具有有母系遺傳、無重組、沒有自然選擇等優點，但使用單一基因時，因母系遺傳，對於父系是否有雜交，則無從得知，另外，單一基因往往會受到族群變動（population demographic）、譜系重排（lineage sorting）等因素影響，使得族群無法達到溯祖（coalescent）狀態，在統計上出現誤差而無法顯現出物種或族群間真正的親緣關係，近年來許多學者，開始利用多基因（multi-locus）來解決這個問題（Yang et al., 2016; Zhao et al., 2018），因此，族群遺傳多樣性研究開始朝向多基因發展，核基因（nuDNA）便成為多基因研究最好選項。微衛星（microsatellite DNA）也是瞭解物種族群遺傳結構的重要工具，和序列型遺傳標記不同的是，微衛星的變異極快，屬於等位基因型（allele）的遺傳方式，對於目前族群的遺傳結構具有較高的解析度。微衛星廣布于基因組中，其可用的遺傳變異量較粒線體與細胞核基因多，且其演化速度也較快（Zhang and Hewitt, 2003），比較這三者的變異分佈模式，可以得知族群所處的演化歷程的譜系重排（lineage sorting）或族群有無混合(admixture)的狀態（Zhang and Hewitt, 2003）。

5. 保育遺傳單位理論發展與界定，演化顯著單位（evolutionarily significant unit (ESU)）與管理單位（Management Units (MUs)）

許多學者認為對於物種的保育，演化顯著單位（Evolutionary Significant Unit, ESU）為適當的保育單位，此概念最早由 Ryder (1986) 所提出，所謂『演化顯著單位』指的是一個族群在粒線體 DNA 或核 DNA 層級上，已經形成獨一的單系群（monophyly）(Moritz 1994, 1999)，另一個概念為『管理單位』（Management Units），管理單位的制訂，各單位之間的遺傳分化並不是由系統演化所造成的，而是取決於明顯差異的等位基因（allele）頻率，其所反應的是現代的基因隔離與基因流動的停止（Moritz, 1995）。ESU 與 MU 在保育管理上

均存在著重要的意義，兩者偏重的重點則不同：ESU 考慮的是族群的歷史遺傳結構、單系群的確認和長期保育需要；而 MU 則強調族群現今的遺傳結構、等位基因頻率分佈和短期管理需要。因此，瞭解遺傳多樣性是如何在地理上所構成的，就可以幫助我們正確識別其地理上的分割，並因此而確定自然保護行動所需要範圍，使用遺傳學數據把物種劃分為若干管理單元（MU）（Moritz, 1994），可能仍是重要的自然保護手段。

二、計畫工作項目：

本研究之工作內容包括：

- (一) 太魯閣國家公園內兩棲類蛙類族群調查。
- (二) 研究盤古蟾蜍族群在園區海拔空間上的遺傳資料。
- (三) 探究盤古蟾蜍的物種分化在垂直空間上的族群分布及遺傳分化情形。
- (四) 探討盤古蟾蜍的族群遺傳結構及盤古蟾蜍在園區內外的遺傳演化路徑。
- (五) 探討園區內影響盤古蟾蜍演化的各項變相因子，並進行解說教育素材的研擬。
- (六) 契約履約期間，必要時提供業務單位新聞稿一份含圖片檔案 10 張。

三、研究方法與過程：

1. 研究物種選擇及採集方式：

本計畫目前以盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍、拉都希氏赤蛙、澤蛙、斯文豪氏赤蛙、梭德氏赤蛙、日本樹蛙、褐樹蛙、布氏樹蛙、艾氏樹蛙、莫氏樹蛙等過去在太魯閣國家公園兩棲調查報告，所出現過的物種為預定調查物種。並以盤古蟾蜍作為主要研究物種並進行採集，其餘兩棲蛙類則於規畫之採集地點進行調

查，捕捉後進行拍照、紀錄後放回，不進行組織採樣工作。

兩棲類之調查參考楊懿如老師於 2006 年在太魯閣國家公園調查方式(楊懿如等，2006)，採目視遇測法及穿越帶鳴叫計數法，調查時間為晚上兩棲類活動高峰期 18:00~24:00 間，以目視遇測法及鳴叫計數法(呂光洋等，1996)為主，記錄調查區內看到、聽到的兩棲類物種及數目，登錄於規格化的表格內，以進行相關資料分析。調查過程將拍攝照片記錄，每筆採集資料都以 GPS(全球衛星定位系統)標定位置。

2. 採集地點：

國家公園台八線沿線（中央山脈東側）：沿園區內中部橫貫公路，以海拔 500 公尺單位，由低海拔進行樣點採樣，於橫貫公路兩側進行樣點採樣。

採集地點如下表：

海拔分佈(公尺)	採集地點(實際海拔)	經緯度
0	砂卡噹橋下、步道 (<100 公尺)	24°09' 42.69" N ; 121° 36' 48.48" E
500	布洛灣 (370 公尺)	24°10' 06.92" N ; 121° 34' 25.39" E
	天祥 (650 公尺)	24°12' 39.52" N ; 121° 29' 10.86" E
1000	西寶國小後方水塘 (915 公尺)	24°12' 25.26" N ; 121° 28' 52.01" E
	洛韶 (1100 公尺)	24°12' 28.84" N ; 121° 27' 02.86" E
1500	台 8 線 148k (1380 公尺)	24°12' 21.64" N ; 121° 25' 21.69" E
	新白楊 (1643 公尺)	24°11' 52.25" N ; 121° 25' 57.13" E
2000	台 8 線 131k (1970 公尺)	24°11' 21.88" N ; 121° 22' 53.06" E
	台 8 線 133k (2000 公尺)	24°11' 35.57" N ; 121° 23' 02.84" E
	台 8 線 119k (2166 公尺)	24°11' 16.50" N ; 121° 20' 36.95" E
2500	關原加油站 (2374 公尺)	24°11' 08.21" N ; 121° 20' 33.14" E
	大禹嶺 (2365 公尺)	24°10' 49.94" N ; 121° 18' 46.34" E
3000	特生中心後溪床下 (3000 公尺)	24°09' 43.25" N ; 121° 17' 11.42" E
	合歡山區 (3200 公尺)	24°08' 38.33" N ; 121° 16' 48.87" E

台 14 甲線沿線（中央山脈西側）：採集中橫公路中央山脈以西之盤古蟾蜍族群作為研究之外群，另規劃採集台 14 甲線兩側，以海拔 500 公尺單位，進行樣點採樣。

採集地點如下表：

海拔分佈(公尺)	採集地點(實際海拔)	經緯度
1500	仁愛國中 (1367 公尺)	24°01' 54.99" N ; 121° 08' 32.44" E
	台 14 甲線 5.5k (1538 公尺)	24°01' 57.57" N ; 121° 09' 11.08" E
	清境小瑞士 (1628 公尺)	24°02' 50.63" N ; 121° 09' 20.76" E
2000	台大山地實驗農場梅峰本場 (2147 公尺)	24°05' 11.60" N ; 121° 10' 26.06" E
2500	台大山地實驗農場翠峰分場 (2300 公尺)	24°06' 12.13" N ; 121° 11' 40.61" E
3000	鳶峰-暗空公園(2756 公尺)	24°07' 05.97" N ; 121° 14' 14.54" E

3. 採集方法：

捕捉的盤古蟾蜍個體於採集現場取下腳趾以 95% 酒精固定後，取樣個體當場釋回；其餘兩棲蛙類族群則於現場拍照並記錄族群數量之後當場釋回。每一採樣點區域預計採集三十個個體樣本以供後續分析。

4. 實驗設計分析與探討：

實驗室內工作除了核酸萃取與核酸序列的資訊獲取，後續對基因資訊的分析將獲得盤古蟾蜍生物多樣性的分子證據，並且從綜合的分析中，嘗試了解太魯閣國家公園內的盤古蟾蜍族群是否有發生二次接觸（secondary contact）的趨勢。實驗研究中將以母系遺傳的粒線體序列資訊，確認盤古蟾蜍的系群（lineage），根據過去研究，盤古蟾蜍族群具有東部及西部兩個系群（Yu et al., 2014），接著將以粒線體 DNA 片段及微衛星序列，合併觀察，如果兩系群在交會帶出現雜交，則以微衛星 DNA 為標示物所進行的親緣關係分析，將不會與粒線體 DNA 產生一樣的分群趨勢。

5. 樣本DNA萃取：

以 95% 酒精固定之組織，依據族群選取三十個個體在野外或回到實驗室取腳趾組織，使用 DNA 萃取試劑套組(NovelGene, Taiwan)萃取樣本之 DNA 後，保存於 -20°C 冰箱中備用。

6. 粒線體DNA：控制區（D-loop）擴增及判讀：

利用控制區（D-loop）引子以聚合酵素(*Taq* polymerase)在溫度循環器擴增出目標序列 DNA，以進行分析，使用引子參考前人研究（Yu et al., 2014），使用引子 Bu-con-15971F: GAG CCT TCC CTT GGT TTA AGA GTA 及 Bu-con-16582R: CCA GGT TAA GGT CTT TAA GGT ACC AG 進行盤古蟾蜍粒線體控制區片段進行擴增，並確認能夠增幅出長度正確且無雜訊之控制區基因片段，PCR 產物送交基龍米克斯生技公司進行基因定序。

7. 微衛星DNA基因座篩選：

利用微衛星DNA引子以聚合酵素(*Taq* polymerase)在溫度循環器擴增出微衛星DNA，使用引子參考前人研究（Brede et al., 2001; Li et al., 2015; Pan et al., 2020），在總體積50μl的反應液中加入25μl 2X聚合酵素試劑，濃度2 pmole的引子各5μl，最後加入10ng DNA，以無菌水補足50μl。聚合酵素反應在溫度循環機(Thermal cycler)進行，共進行35個循環，每個循環流程為：94°C，30秒，將DNA的雙股變性打開(denaturation); 56~65°C，45秒，使DNA與引子結合(annealing); 72°C，40秒，進行DNA延伸反應(extension)，最後在72°C作用10分鐘。在實驗中篩選並測試最適合盤古蟾蜍的引子以及溫度，並確認能夠增幅出長度正確微衛星基因座片段，PCR產物送交基龍米克斯生技公司進行基因定序，以確認片段中含有微衛星基因片段。

8. 微衛星DNA基因座擴增及判讀：

利用微衛星 DNA 引子以聚合酵素(*Taq* polymerase)在溫度循環器擴增出微衛星 DNA，使用引子參考前人研究（Brede et al., 2001, Li et al., 2015, Pan et al., 2020）篩選出適合之引子後用於實驗。在總體積 50μl 的反應液中加入 25μl 2X

聚合酵素試劑，濃度 2 pmole 的引子各 5 μ l，最後加入 10ng DNA，以無菌水補足 50 μ l。聚合酵素反應在溫度循環機(Thermal cycler)進行，共進行 35 個循環，每個循環流程為：94°C，30 秒，將 DNA 的雙股變性打開(denaturation); 56~65°C，45 秒，使 DNA 與引子結合(annealing); 72°C，40 秒，進行 DNA 延伸反應(extension)，最後在 72°C 作用 10 分鐘。在實驗過程中，微衛星以四種螢光 (FAM, VIC, NED and PET (Applied Biosystems, USA)) 進行標定，使 PCR 時擴增後之 PCR 產物含螢光標定，後將產物送交中央研究院國家基因體醫學研究中心，利用自動測序儀（ABI 3730 XL Automated Genetic Analyser）進行長度識別。

9. 資料分析：

粒線體 DNA (Mitochondrial DNA)

(1) 序列比對及排列

DNA 分子序列的資料以核酸序列資料分析以 MEGA X 軟件 (Kumar et al., 2018) 所附加之 CLUSTAL W 1.81 (Thompson *et al.*, 1994) 排序，程式完成比對及排列 (alignment) 後，再加以人工的修正以達最大的相似性與合理性。利用將所得之序列上傳至 NCBI (National Center for Biotechnology Information) 基因資料庫中進行比對，以確定該序列為正確片段。

(2) 親緣關係與地理親緣重建

本計畫使用三種方式進行盤古蟾蜍族群之親緣關係樹建構：一、鄰近連接法 (neighbor joining tree) 建構：以 MEGA X (Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version X) (Kumar et al., 2018) 進行，以 Kimura 雙參數模式 (two-parameter model) 的方法 (Kimura, 1980) 計算鹼基替代率並利用鄰近連接法 (Neighbor-joining, NJ) 建構關係樹型圖，並以重複一千次 Bootstrap 分析計算各系群之可信度 (Felsenstein, 1985)；二、貝氏法 (Bayesian) 建構：利用 MrBayes 3.1.2 (Ronquist and Huelsenbeck 2003) 軟體，應用貝氏法 (Bayesian

analysis) 構建系統親緣樹；三、最大似然法（maximum likelihood method）建構，先利用 Smart Model Selection (<http://www.atgc-montpellier.fr/phym-sms/>) (Lefort et al., 2017) 選擇核苷酸變異之最佳模式，再利用線上軟體 PhyML v.3.0 web server (Guindon et al., 2010) 進行最大似然樹的建構。另外，在親緣網狀圖建構上，我們利用 Popart 軟體 (Leigh and Bryant, 2015) 進行親緣網狀圖 (Network) 建構，分析各族群之相連性關係，並依此推論現今物種之遷移歷史，藉以追溯 haplotypes 間的親緣關係與演化歷史。

(3) 遺傳多樣性及遺傳結構

利用 DnaSP ver. 6.0 (DNA Sequence Polymorphism version 6.0) (Rozas et al., 2017) 軟體分析，遺傳歧異度的估算：利用 DnaSP ver. 6.0 計算族群內與族群間的遺傳多樣性 (genetic diversity)，以單倍型多樣性 (haplotype diversity, h) (Nei and Tajima, 1983) 和核苷酸多樣性 (nucleotide diversity, $\theta\omega$ and $\theta\pi$) (Jukes and Cantor, 1969; Nei, 1987) 來量化並顯示族群的遺傳多樣性；其中比較核苷酸多樣性和單基因型多樣性可以推測族群演化歷史 (Page and Holmes, 1998; Avise, 2000)。當一個族群的核苷酸多樣性 ($\theta\pi$) 大於核苷酸多樣性 ($\theta\omega$)，顯示此族群正處於成長擴張的狀態，反之，則顯示此族群傾向於族群量下降。

利用 DnaSP ver. 6.0 分析族群間的遺傳分化指數，兩兩比較族群間分化程度，以構築一分化指數 (F_{ST}) 矩陣，一般而言，遺傳分化值之 F_{ST} 值愈高，顯示遺傳分化程度愈大，根據 Wright (1965) 的分析結果， F_{ST} 數值若小於 0.05 表示族群間無分化，值介於 0.05-0.15 間表示族群間呈現中度分化，值介於 0.15-0.25 間表示族群間呈現高度分化，值大於 0.25 表示族群間呈現超高度分化。族群分化與地理分隔是否相關，可利用 Arlequin ver. 3.5 (Excoffier et al., 2005) 軟體中進行 mental test，我們以族群間的地理距離 (pairwise geographic

distance) 為自變數 (independent variable)，族群間的 F_{ST} 為依變數 (dependent variable) 進行 IBD 測驗，以檢測盤古蟾蜍族群是否符合距離隔離模式 (IBD, isolation by distance model)。

以 AMOVA 軟體進行分析，以評估變異在族群間、地理群內族群間與地理間的分佈模式，我們將族群遺傳結構分為三個尺度進行分析-，檢測三種尺度下的族群遺傳結構：(1) 不同區域 (東、西部) 之間 (among groups); (2) 同區域不同海拔族群之間 (among populations within groups); (3) 族群間 (among populations)。 Φ_{CT} 為地理區間的分化程度， Φ_{ST} 為族群間的分化程度， Φ_{SC} 為地理區內族群間的分化程度。此分析以 Arlequin ver. 3.5 (Excoffier et al., 2005) 進行。我們利用 SAMOVA ver. 1.0 (Dupanloup et al., 2002) 執行分子變異空間分析 (Spatial Analysis of the Molecular Variance, SAMOVA) 利用每一種單基因型的序列資料與每個族群內單基因型的頻率，探討族群分群是否在地理分佈上均勻及互相之間區別的最大限度。

(4) 族群變動分析 (demographic history) 與共祖時間分析 (the most recent common ancestor, TMRCA)

我們利用三種分析方式來測驗盤古蟾蜍所發生的歷史動態，一、中性測驗 (neutrality test)，包括 Tajima's D test (Tajima, 1989) 與 Fu's F_S -test (Fu, 1997)，兩者均利用 DnaSP ver. 6.0 (Rozas et al., 2017) 進行運算，以測試盤古蟾蜍族群是否經歷過族群擴張 (population expansion)，當上述值，為負值且具顯著意義時，我們認為該族群過去曾發生過族群擴張現象。族群若曾經歷過瓶頸效應或族群數量擴張等族群波動，會導致序列偏離中性，而 Fu's F_S -test 比 Tajima's D test 對族群波動的偵測更為敏感 (Fu, 1997)。二、族群變異分佈檢測 (mismatch distribution)：其原理為計算族群內任何兩個體間的核酸序列差異 (pairwise difference) 在統計上的分佈情形。利用 DnaSP ver. 6.0 (Rozas et al., 2017) 計算族群內任兩個個體

間的核苷酸差異，以族群內遺傳多樣性的資料，繪製成預測值和實際的 mismatch distribution 圖譜，推估族群大小變動的歷史，可用於推判過去族群數量是否有所變動。若實際分佈曲線與預測線相似會呈現一個符合普瓦松 (Poisson) 分佈的單峰分佈模式 (unimodal distribution)，則表示族群在過去一段時間內曾歷經族群族群擴張或可能為單次引入並擴張 (range expansion events)；反之，若實際分佈曲線不同於預測曲線，呈現多峰分佈 (multimodal distribution)，代表該族群為穩定狀態或可能為引入混合形成的族群 (Rogers and Harpending, 1992; Rogers, 1995)。

三、貝氏天際線點圖繪製 (Bayesian skyline plot): 利用 BEAST v1.8.2 (Drummond and Rambaut, 2007) 進行馬可夫鏈蒙地卡羅法 (Markoc Chain Monte Carlo, MCMC) 運算，設定進行 1×10^7 代的取樣，每 1000 代取樣一次，取樣的前 10% 做為 burn-in 捨棄。我們根據前人研究，以盤古蟾蜍在 D-loop 上片段之分化速率每百萬年 3.50% (Yu et al., 2014) 進行分析，設定此速率進行分歧時間的估算。在 TRACER ver. 1.5 (Drummond and Rambaut 2007) 中進行貝氏天際線點圖繪製 Bayesian skyline plot (BSP) (Drummond et al., 2005)。讀取貝氏天際線點圖的橫軸，即可大致推估預測族群波動所發生的年代。我們利用 BEAST v1.8.2 (Drummond and Rambaut, 2007) 進行共祖時間分析，以馬可夫鏈蒙地卡羅法 (Markoc Chain Monte Carlo, MCMC) 運算，設定進行 1×10^7 代的取樣，每 1000 代取樣一次，取樣的前 10% 做為 burn-in 捨棄，以 HKY 參數模式 (HKY model) 的方法 (Hasegawa et al., 1985) 計算鹼基替代率。所得結果以 TRACER ver. 1.5 (Drummond and Rambaut, 2007) 進行分析，在 95% 信賴區間中，分析每個結點之最近共祖時間 (TMRCA)。

(5) 祖先地理重建：

以 RASP 3.0 (Reconstruct ancestral state in phylogenies) (Yu et al., 2015) 和 BEAST v1.8.2. 軟體進行族群親緣關係樹狀圖重建，並配合採樣點地理區的位置重建，來推測每一系群的原始分佈地理區，藉此結果可以判斷物種的分佈是受隔離分化假說 (vicariance) 或擴散假說 (dispersal) 所影響。

微衛星 DNA (microsatellite DNA)

(1) 等位基因型資料（微衛星 DNA）分析：

微衛星以四種螢光引物 (FAM, VIC, NED and PET (Applied Biosystems, USA)) 進行標定，利用自動測序儀 (ABI 3730 XL Automated Genetic Analyser) 進行長度識別，基因分型以 GENESCAN 3.1.2 與 GENOTYPER 2.5 軟體進行。獲得基因型資料先以 Micro-Checker 2.2.3 軟體，進行基因型分佈合理性分析，以檢測是否存在無效等位基因 (null alleles)、等位基因丟失 (large allele dropout) 和標記錯誤 (scoring errors) 等誤差(van Oosterhout et al., 2004)。

(2) 遺傳變異度分析 (genetic variance)

族群內的遺傳變異度有多種估算方式，分述如下：一、族群內等位基因數 (N_a)、族群內等位基因豐富度 (allele richness, A_R)，我們利用 FSTAT (Goudet, 2002) 軟體進行分析，二、異型合子比例 (heterozygosity)：本研究將採用異型合子比例來代表族群內的遺傳變異度，計算方式有二：一為觀測異型合子比例 H_o (observed heterozygosity)，一為期望異型合子比例 H_e (expected heterozygosity)。觀測異型合子比例 H_o 是直接記數各族群內異型合子的比例而求得的。而期望異型合子比例 H_e ，則採用 Nei (1978) 的無偏估值 (unbiased heterozygosity)，單一基因座的計算方式，由各基因座之異型合子比例平均後求得。上述計算皆利用電腦程式 Arlequin ver. 3.5 (Excoffier et al., 2005) 進行運算。

(3) 哈溫平衡之檢測與等位基因分布之檢測

為了檢測族群是否處於哈溫平衡 (Hardy-Weinberg equilibrium) 的狀態，利用 Fisher's exact test 檢定各族群內，各基因座基因型的比例是否符合哈溫平衡的預估值，由此檢定所有族群內個體配對的均質程度，若檢定結果認為族群偏離哈溫平衡，則利用 score test (Rousset and Raymond, 1995) 檢定各族群內是否有異型合子偏高或不足的現象，進而探討族群偏離平衡的原因。另外，各族群間等位基因型分佈 (allelic distribution of alleles) 的異同，也是利用 Fisher's exact test，以

及用 Markov chain method 重複修正 50000 次，來檢定兩兩族群間等位基因型的分佈是否一致。上述兩項分析利用電腦程式 GENEPOP (Raymond and Rousset 1995)進行。若族群內發現處於哈溫不平衡狀態，為檢測造成此結果的原因是否為無效基因 (null alleles) 或人為標記干擾，我們使用 MICROCHECKER (Van Oosterhout et al., 2004) 軟體進行檢測分析。

(4) 族群之遺傳結構

F-統計最初是由 Wright (1965) 提出單基因座、二種等位基因的估算方法，之後 Nei (1978) 則提出單基因座，多等位基因的修正方法，此種方法是以等位基因頻率計算異型合子以利估算的。利用 Wright (1965) 的 F-統計公式以瞭解族群遺傳結構，主要是以 F-統計中的三個固定指數 (Fixation index) F_{IS} 、 F_{IT} 、 F_{ST} 來評估族群內及族群間的遺傳變異分佈情形。 $1 - F_{IT} = (1 - F_{IS})(1 - F_{ST})$ ；I、 F_{IS} ： $F_{IS} = 1 - H_o / H_e$ ， F_{IS} 是族群內基因的固定指數，主要是估算族群內基因座之平均觀測異質度 (H_o) 與哈溫定律所預測的平均理論異質度 (H_e) 之差異情形。 F_{IS} 值可視為一族群內個體之間的近親交配 (inbreeding) 傾向之指標，當 $H_o = H_e$ 時，即基因座觀測異質度等於理論異質度，表示族群內之個體間為逢機交配，則 F_{IS} 值為 0。當 $H_o < H_e$ 時，表示族群內同質合子較預測值高，即族群內個體間傾向於近親交配，則 F_{IS} 值大於 0。反之，當 $H_o > H_e$ 時，族群內異質合子較預測值為多，即表示族群內個體間的交配方式是傾向於異配生殖 (outcrossing)，則 F_{IS} 值小於 0。II、 F_{IT} ： $F_{IT} = 1 - H_o / H_T$ ， F_{IT} 是整個族群 (total population) 的基因固定指數，其代表的意義和 F_{IS} 類似，但是 F_{IT} 是以整個族群的總和來計算的，因此可將其視為是物種近親交配傾向的指標。III、 F_{ST} ： $F_{ST} = 1 - H_e / H_T$ ， F_{ST} 是族群間遺傳分化指數，主要是判斷族群間遺傳分化 (genetic differentiation) 的情形，若 $F_{ST} < 0.05$ ，則代表族群間幾乎沒有遺傳分化，若 $0.05 < F_{ST} < 0.15$ ，則表示族群間的分化程度中等，若 $0.15 < F_{ST} < 0.25$ ，代表族群間屬高度分化，若 $F_{ST} > 0.25$ 時，表示族群間分化程度非常高 (Wright, 1978)。

Weir and Cockerham (1984) 提出修正方法，則是以等位基因頻率求得變方後來估算族群內等位基因的相關性 (relatedness) 及族群的遺傳結構，其優點為可以多基因座、多基因型的資料分析。其中，整體近親係數 (overall inbreeding

coefficient) F 分化指數相當於 Wright's F_{IT} 代表整體族群內每個個體等位基因的相關；共祖係數 (θ , coancestry) 相當於 Wright's F_{ST} ，代表同一族群內不同個體等位基因的相關。若各族群的起始族群並不相同，則同一族群內的等位基因彼此相關，而不同族群內的等位基因則沒有相關；若各族群的起始族群相同，或族群兼有基因交流，則族群間的等位基因才有相關。本研究預計採用 Weir and Cockerham 提出之方法估算族群結構，有關族群結構係數 (F 、 θ 、 f) 的估算乃由電腦程式 GENEPOP 進行。

在 Wright 的島嶼模型 (island model) 中，指出 F_{ST} 指數與基因流傳值有以下的關係： $F_{ST} = 1/(1 + 4Nm)$ ；上式中 N 代表某區域族群大小， m 某一代中移入等位基因的平均比率 (average migration rate)，故 Nm 為某一代所移入的基因數，亦為基因流傳速率 (Gene flow rate)，此值可用來間接評估基因流傳的大小 (Slatkin, 1985)。若 Nm 值等於 1，表示在地區性族群間每一個世代，有一個個體交流，此足以防止藉由個別族群基因漂變所產生的基因分化。因此，當 Nm 值大於 1，即代表族群間會有較強基因交流， F_{ST} 值會相對變小，族群間基因分化程度降低。上述的檢定則利用電腦程式 FSTAT (Goudet, 1995) 進行。

(5) 在族群分化與空間分佈關係分析：

AMOVA 分析可以幫助我們瞭解變異的分佈情形，以評估變異在族群間、地理群內族群間與地理間的分佈模式，我們將族群遺傳結構分為三個尺度進行分析，分群方式與前述粒線體 DNA 的分群方式一致，SAMOVA 軟體 (Dupanloup et al. 2002)，則可以瞭解族群空間分佈之最佳組合分析，這兩個分析與序列資料相同，我們亦是以 Arlequin ver. 3.5 (Excoffier and Lischer 2010) 套裝軟體進行分析我們以 SAMOVA (Dupanloup et al., 2002) 軟體進行分子變異空間分析，以探討族群分群是否在地理分佈上均勻及互相之間區別的最大限度。

(6) 測驗族群在地理與遺傳分化分佈：

(一) 距離隔離模型測驗：利用 Alleles In Space 或 Arlequin v 3.5 軟體進行 Mantel test 分析，測驗族群在地理與遺傳分化分佈上是否符合距離隔離模式 (IBD, isolation by distance model)。

(二) 瓶頸效應測驗：我們利用 Bottleneck v1.2.02 (Piry et al., 1999)評估台灣盤古蟾蜍族群是否經歷瓶頸效應，並估算微衛星基因座可能的突變模式；

(三) 族群間基因交流測驗： F_{ST} 值所指的是兩族群之間的遺傳分化，可轉換為基因交流值 (Nm)，但與序列資料相同的是，此值並不能瞭解基因交流方向，我們亦利用 MIGRATE 2.0 (Beerli, 2004) 軟體，進行有效族群大小 (Ne) 估算、族群間基因交流值與方向的估算。

(四) 族群間最佳分群與主成分分析測驗：以 Structure v.2.2.3 (Pritchard et al., 2000) 軟體，進行族群最佳分群計算 (Pritchard et al., 2000)。並以 GENALEX (Peakall and Smouse, 2006) 與 Genetix 4.05 (Belkhir et al., 1997)，以主成分分析 (PCA) 法，進行盤古蟾蜍各族群親緣關係分析。

(五) 族群間親緣關係測驗：利用 POPULATIONS ver.1.2.28 (Langella, 2002) 軟體計算各族群間的親緣關係。

(7) 生態位元形成模型 (ENM) 建立：

利用 GLMM (Generalized Linear Mixed Model with Bayesian inference) 軟體進行 (Fong et al., 2010)，此軟體使用 19 個生物氣候變異因數 (bioclimatically informative variables)，現今資料採用 WorldClim 1.4，過去冰河時期 (LGM) 資料採用 PMIP2-CCSM。預計分析的尺度為 2.5 arc-minutes (大約五公里)，分析範圍為北緯 23° 至 25° 、東經 120° 至 122° ，下載後的 19 個生物氣候變異因數，利用皮爾生相關係數 (Pearson's correlation coefficient) 法計算其關聯性，以避免使用相關度過高 (the Pearson coefficient > 0.7) 的變異因數，相關度過高的因數將被捨棄。本研究選取 BIO6 = Min Temperature of Coldest Month (最冷月份最低溫，影響蛙生理)、BIO14 = Precipitation of Driest Month (最乾月份降雨量，影響蛙生理和生境)、BIO1 = Annual Mean Temperature (年平均氣溫，影響蛙生理和生境)、BIO12 = Annual Precipitation (年降雨量，影響蛙生理和生境)、Slope = Slope (坡度，影響蛙生境)、HII = Human Interference Indicator (人類影響因子，影響蛙生境)、Alt = Altitude (海拔，

影響蛙生境) 等變異因數進行分析，在 GLMM 的分析上，進行十次重複的分析，運算參數採取軟體內建設定，但在模型分析上，AUC (area under the curve) 值選取大於 0.89 之模型。

Bioclimatically informative variables used in GLMM software

類型	代碼	環境因子	單位
氣候因子	Bio1*	Annual Mean Temperature 年平均溫度	°C X 10
	Bio2	Mean Diurnal Range (Mean of monthly (max temp - min temp)) 每月最高溫與最低溫差值的平均值	°C X 10
	Bio3	Isothermality (BIO2/BIO7) ($\times 100$) 溫差等溫直	1
	Bio4	Temperature Seasonality (standard deviation $\times 100$) 季節性溫度變異	1
	Bio5	Max Temperature of Warmest Month 最熱月的最高溫度	°C X 10
	Bio6*	Min Temperature of Coldest Month 最冷月的最低溫度	°C X 10
	Bio7	Temperature Annual Range (BIO5-BIO6) 溫度的年較差	°C X 10
	Bio8	Mean Temperature of Wettest Quarter 最濕季度的平均溫度	°C X 10
	Bio9	Mean Temperature of Driest Quarter 最乾季度的平均溫度	°C X 10
	Bio10	Mean Temperature of Warmest Quarter 最熱季度的平均溫度	°C X 10
	Bio11	Mean Temperature of Coldest Quarter 最冷季度的平均溫度	°C X 10
	Bio12*	Annual Precipitation 年降雨量	mm
	Bio13	Precipitation of Wettest Month 最濕月份的降雨量	mm
	Bio14*	Precipitation of Driest Month 最乾月份的降雨量	mm
	Bio15	Precipitation Seasonality (Coefficient of Variation) 降雨量季節性變異係數	%
	Bio16	Precipitation of Wettest Quarter 最濕季度的降雨量	mm
	Bio17	Precipitation of Driest Quarter 最乾季度的降雨量	mm
	Bio18	Precipitation of Warmest Quarter 最熱季度的降雨量	mm
	Bio19	Precipitation of Coldest Quarter 最冷季度的降雨量	mm
地形因子	Alt*	Altitude 海拔	m
	Slope*	Slope 坡度	1
	HII*	Human Interference Indicator 人類干擾因子	

*本研究預選的生物氣候變異因子

五、研究成果：

研究工作分成採集工作以及實驗室工作兩大項，採集工作依據實驗設計安排，以太魯閣國家公園境內進行採集工作，另外為研究盤古蟾蜍東西系群之二次接觸程度，採集台 14 甲線清境農場至昆陽段作為研究中央山脈西側盤古蟾蜍西部群樣點，並經由對粒線體序列驗證其基因型為西部群或東部群後，再以微衛星序列驗證，透過尋找盤古蟾蜍西部群與東部群之微衛星序列特殊等位基因型，驗證盤古蟾蜍族群在太魯閣國家公園境內二次接觸的情況

採樣工作：

1. 採樣地點描述：

依據計劃書安排，計劃前期依據實驗設計依照海拔沿園區內中部橫貫公路，以海拔 500 公尺單位，由低海拔進行樣點採樣，於橫貫公路兩側進行樣點採樣。另外依照計畫審查學者專家建議，新增中央山脈以西之台 14 甲線中橫公路沿線之盤古蟾蜍樣本採集。

2. 兩棲蛙類調查成果：

依據計劃書安排，採用視遇測法及鳴叫計數法，調查時間為晚上兩棲類活動高峰期 18:00~24:00 間。調查成果依採集地點兩棲物種蛙類名錄分述如附件二。另外我們的調查名錄與楊懿如老師團隊在 2006 年太魯閣調查的比對結果如附件三。

跟過去楊老師研究團隊的成果相比，2020~2021 年間由於遭遇台灣難得一見的大旱天氣型態，可能是導致在園區內調查時，遭遇兩棲蛙類不論在數量以及種類都大幅度下降的主因。過去在調查報告中，於低海拔地區可見黑眶蟾

蜍，在本次野外採集調查行程中皆無發現。另外在蘇花公路沿線記錄得的兩棲蛙類僅莫氏樹蛙一種，除了旱象天氣之外，亦推測可能由於新冠肺炎疫情期間國內旅遊興盛，即便入夜之後蘇花公路沿線仍有大量車潮及遊客滯留，人為干擾增加可能也是蛙類躲藏起來且不易被觀測與目擊的原因之一。在三棧溪地區的調查中，新紀錄得貢德氏赤蛙以及布氏樹蛙兩物種；在白楊步道的採集調查過程中新紀錄物種澤蛙；在西寶地區調查採集過程中新紀錄物種拉都西氏赤蛙與褐樹蛙；在碧綠地區採集調查過程中新紀錄莫氏樹蛙。整體而言不論是與過去楊懿如老師團隊或者翁慶豐老師團隊的調查紀錄相比較，兩棲蛙類不論種類及遭遇數量與過去相比明顯下降，推測遊客人數上升造成的人為干擾以及台灣地區在調查期間的極端氣候可能是造成紀錄兩棲蛙類種類及數量減少的原因。

粒線體序列結果：

1. 粒線體 DNA 控制區(D-loop)片段擴增及定序：

為了解目前國家公園園區內盤古蟾蜍的東、西部型的分布近況，我們從收集到的樣本之中依海拔分布，從每一海拔分群中隨機抽取 10-31 個樣本進行基因定序，並依照委員建議，增加中央山脈以西台 14 甲線之盤古蟾蜍樣本加入比較，共得到 111 條序列，每條序列長度為 566 個鹼基對。

隨機抽樣之樣本編號由低海拔往高海拔編號，E0001~E0005 為台 8 線海拔高度 0M 分群，為砂卡噹區；E0501~E0515 為台 8 線海拔高度 500M 分群，包含布洛灣、天祥；E1001~E1017 為台 8 線海拔高度 1000M 分群，包含西寶、洛韶；E1501~E1507 為台 8 線海拔高度 1500M 分群，包含 148K、新白楊；E2001~E2010 為台 8 線海拔高度 2000M 分群，包含 133K、131K、119K；E2501~E2511 為台 8 線海拔高度 2500M 分群，包含大禹嶺、關原；

W1501~W1515 為為台 14 甲線海拔高度 1500M 分群，包含仁愛國中、清境農場、小瑞士花園；W2001~W2015 為為台 14 甲線海拔高度 2000M 分群，包含梅峰農場區域；W2501~W2515 為為台 14 甲線海拔高度 2500M 分群，包含梅峰農場翠峰分場區域；W3001 為為台 14 甲線海拔高度 3000M 分群，為鳶峰採集之樣本，本區僅採集到一個樣本，詳細資料如附件四。

擴增比對到之片段長度為 566bp，在序列鹼基對比例方面亦屬於 A-T rich，A 所佔比例為 35.1%，T 佔約 27.9%，C 佔約 22.2%，G 佔約 14.8%，A+T 比例為 63.0%，而 C+G 的比例為 37.0%。

我們在盤古蟾蜍 111 個個體中得到了 33 個單型 (haplotype)，平均單型多樣性 (h) 為 0.913，顯示盤古蟾蜍族群依然維持較高的遺傳多樣性，核苷酸歧異值 (θ, π)，以台八甲線 1000-2000 公尺族群 (NWN1) 為最低 ($\theta=0.005, \pi=0.006$)，以國家公園內 2000 公尺以上族群 (NEN2) 為最高 ($\theta=0.015, \pi=0.025$)，各族群 θ 與 π 的平均值分別為 0.016 與 0.024 (表一)。若只分析 2020 年採樣個體，則在盤古蟾蜍 80 個個體中得到了 29 個單型 (haplotype)，平均單型多樣性 (h) 為 0.916，顯示盤古蟾蜍族群依然維持較高的遺傳多樣性，核苷酸歧異值 (θ, π)，以台八甲線 1000-2000 公尺族群 (NWN1) 為最低 ($\theta=0.005, \pi=0.006$)，以國家公園內 1000 公尺以下族群 (NEN0) 為最高 ($\theta=0.018, \pi=0.027$)，各族群 θ 與 π 的平均值分別為 0.017 與 0.023 (表一)。

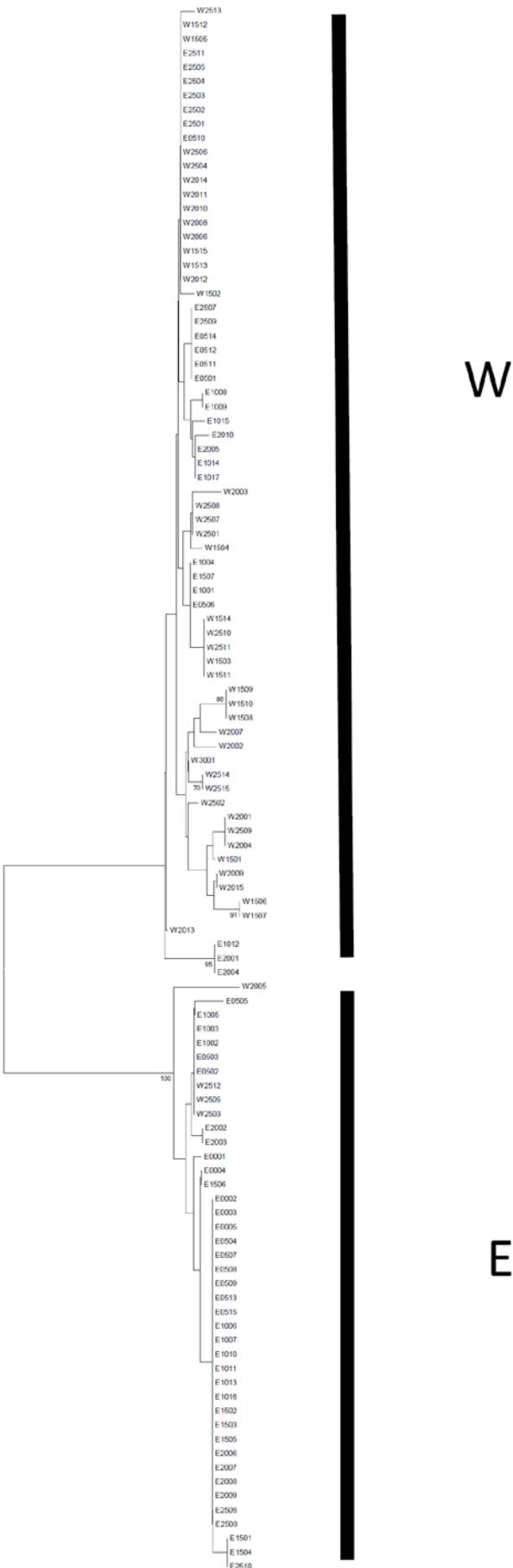
表一、盤古蟾蜍族群之遺傳多樣性

Locality	Altitude	N	Na	h	$\theta\pi$	$\theta\omega$
NWN1	1000	15	7	0.876	0.006	0.005
NWN2	2000	31	15	0.914	0.014	0.018
NEN0	0	20	8	0.774	0.022	0.015
NEN1	1000	24	9	0.837	0.024	0.015
NEN2	2000	21	8	0.843	0.025	0.015
total		111	33	0.913	0.024	0.016
NWN1	1000	15	7	0.876	0.006	0.005
NWN2	2000	31	15	0.914	0.014	0.018
NEN0	0	10	4	0.711	0.027	0.018
NEN1	1000	14	7	0.813	0.026	0.017
NEN2	2000	10	4	0.644	0.023	0.018
total		80	29	0.916	0.023	0.017

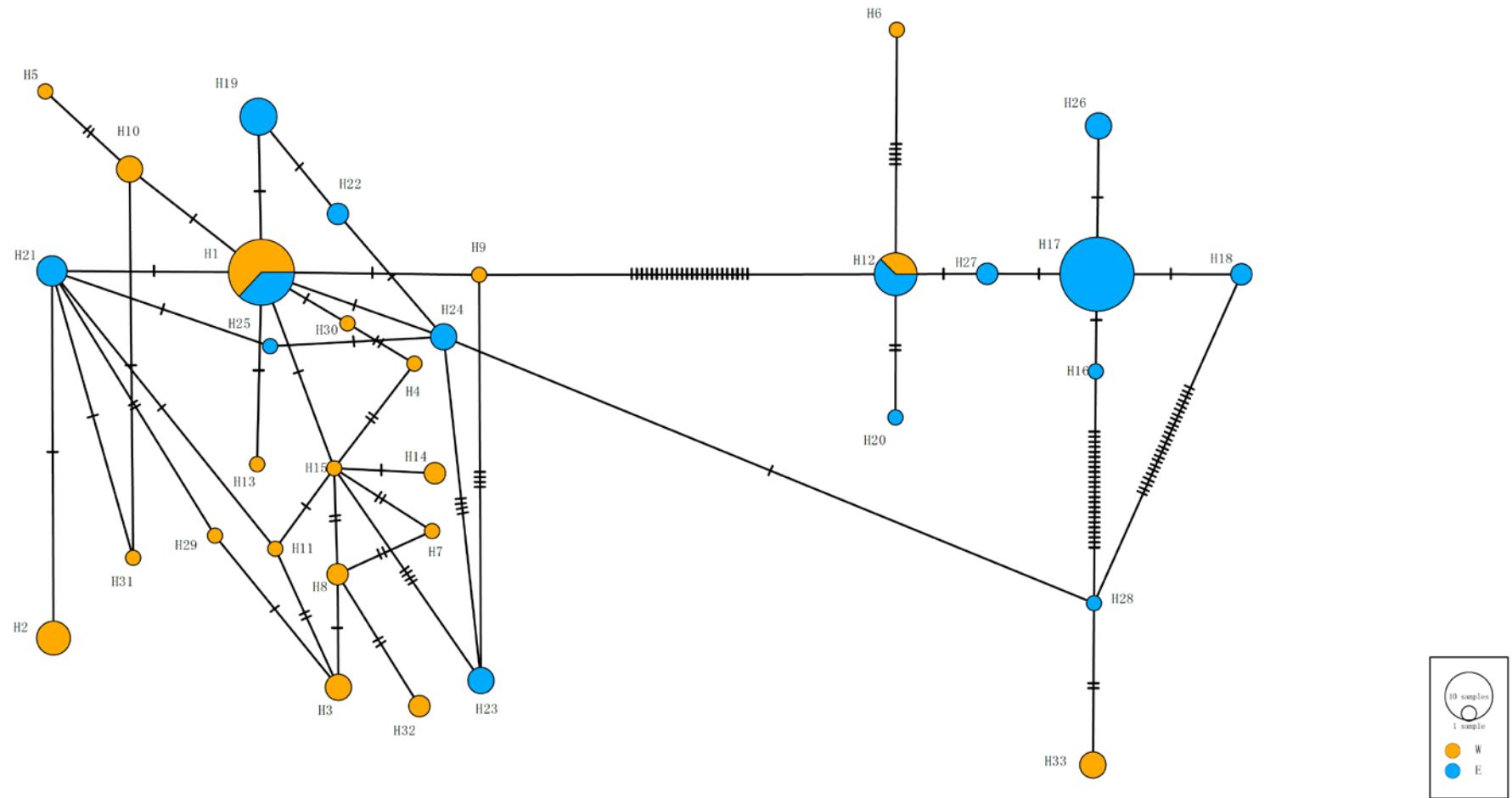
N: sample size, Na: the number of haplotype, h: haplotype diversity, $\theta\pi$: nucleotide diversity, $\theta\omega$: nucleotide diversity

2. 親緣關係與網狀親緣關係

以此 111 條序列分別以 MEGA 軟體分析，並以 Kimura-2-parameter 計算遺傳距離之後建立了鄰接法（neighbor-joining, NJ）親緣樹形圖，以 MrBayes 3.1.2 (Ronquist and Huelsenbeck 2003) 軟體，應用貝氏法（Bayesian analysis）構建系統親緣樹，以線上軟體 PhyML v.3.0 web server (Guindon et al., 2010) 建構最大似然法（maximum likelihood method, ML）建構親緣樹形圖，所得親緣關係樹一致，並以 NJ 親緣樹形圖表現（圖一），顯示盤古蟾蜍在園區分布上與過去研究一致，以粒線體基因分析後大致可分為兩大群：Clade W(西部族群)與 Clade E(東部族群)，我們以 Popart 軟體（Leigh and Bryant, 2015）進行親緣網狀圖（Network）建構，所得結果與系統親緣樹一致，亦分為東、西兩群（圖二）。



圖一、利用 D-loop 序列片段，以 MEGA 軟體繪製的盤古蟾蜍鄰接法親緣樹



圖二、利用 D-loop 序列片段，以 Popart 軟體繪製的盤古蟾蜍親緣網狀圖（Network）

3. 遺傳結構

利用 DNAsp 估算族群間分化指數 (F_{ST})，不論採集年代，盤古蟾蜍族群在中央山脈東西兩側族群分化指數較高 (0.18-0.589)，在同一側的族群其分化指數較小，如西側兩族群之分化指數為 (0.069-0.070)，東側族群間分化指數為 (-0.076-0.077)，顯示同側之族群間具低度分化 (表二)。我們利用 AMOVA 以評估盤古蟾蜍族群之變異在族群間、地理群內族群間與地理間的分佈模式，一、我們將盤古蟾蜍族群依據中央山脈為界，分為東、西兩群，東部群包括 NEN0、NEN1、NEN2 等三個族群，西部群包括 NWN1 與 NWN2 等二個族群，結果顯示，變異出現在地理群間的比例為 35.58%，其 F_{CT} 值為 0.355，在地理群內族群間變異為 2.27%，其 F_{SC} 值為 0.035，大部分變異出現在族群內為 62.15%，其 F_{ST} 值為 0.378。二、若我們將盤古蟾蜍族群依據海拔為單位，我們將其分為三群，第一群為低海拔群，包括 NEN0 等族群，第二群為中海拔群，包括 NEN1 與 NWN1 等兩個族群，第三群為高海拔群，包括 NEN2 與 NWN2 等兩個族群，結果顯示，變異出現在地理群間的比例為 -10.04%，其 F_{CT} 值為 -0.100，在地理群內族群間為 36.53%，其 F_{SC} 值為 0.331，大部分變異出現在族群內為 73.51%，其 F_{ST} 值為 0.264。三、若我們將所有盤古蟾蜍族群視為同一群，則結果顯示，變異出現在族群間的比例為 27.99%，絕大部分變異出現在族群內為 72.01%，其 F_{ST} 值為 0.279 (表三)。SAMOVA 的結果顯示，最佳分群為 $K=2$ ，以中央山脈為界，分為東西兩群，其結果與 AMOVA 中央山脈分群相同 (表三)。

表二、基於粒線體 DNA，盤古蟾蜍族群分化指數(F_{ST})

	NWN1	NWN2	NEN0	NEN1	NEN2
NWN1		0.070	0.369	0.395	0.589
NWN2	0.069		0.214	0.256	0.443
NEN0	0.589	0.440		-0.076	-0.023
NEN1	0.519	0.370	-0.030		-0.003
NEN2	0.328	0.180	0.077	0.024	

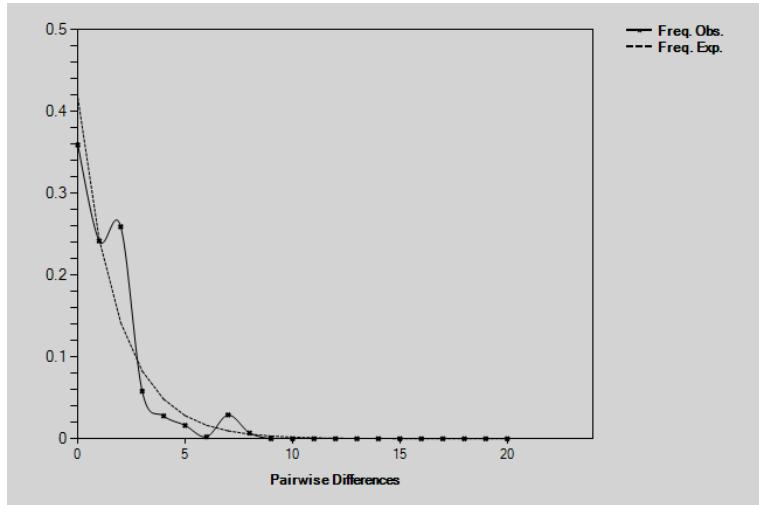
表三. 基於粒線體 DNA，以 AMOVA 與 SAMOVA 分析盤古蟾蜍族群的分子變異

Scheme	Category description	% Var.	Statistic	p
Two geographical groups (East)(West)				
	Among groups	35.58	$F_{CT} = 0.355$	0.010
	Among populations within groups	2.27	$F_{SC} = 0.035$	< 0.000
	Within populations	62.15	$F_{ST} = 0.378$	< 0.000
Four geographical groups (altitude)				
	Among groups	-10.04	$F_{CT} = -0.100$	0.654
	Among populations within groups	36.53	$F_{SC} = 0.331$	< 0.000
	Within populations	73.51	$F_{ST} = 0.264$	< 0.000
One geographical groups				
	Among populations	27.99		
	Within populations	72.01	$F_{ST} = 0.279$	< 0.000
SAMOVA, K=2 (NWN1, NWN2)(NEN0, NEN1, NEN2)				
	Among groups	35.58	$F_{CT} = 0.355$	0.010
	Among populations within groups	2.27	$F_{SC} = 0.035$	< 0.000
	Within populations	62.15	$F_{ST} = 0.378$	< 0.000

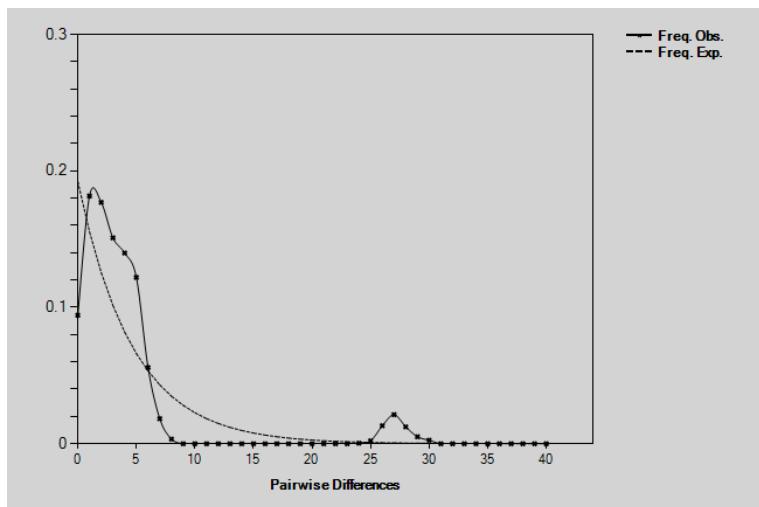
4. 族群擴張分析

族群擴張歷史測驗上，我們利用中性測驗 Tajima's D test 與 Fu's F_S -test 檢測，結果顯示以東、西兩側所有族群為單位的 Tajima's D test 值均呈現正值，且未達顯著水準 ($D=1.54544, P>0.5$)，而 Fu's F_S -test 值均呈現負值，且未達顯著水準 ($Fu's F_S=-0.628, P=0.081$)，若只分析 2020 年採樣個體，則所有族群為單位的 Tajima's D test 值均呈現正值，且未達顯著水準 ($D=1.12860, P>0.10$)，而 Fu's F_S -test 值均呈現負值，且未達顯著水準 ($Fu's F_S=-1.053, P=0.076$)，在 mismatch distribution 分析上，將所有個體併入計算，無論採樣時間差異，盤古蟾蜍族群皆呈現多峰型，顯示此物种在過去未發生過族群擴張，或是兩個分化歷史較遠的系群發生混雜所造成。由親緣關係樹來看，我們知道盤古蟾蜍族群因起源不同可分為 W 和 E 兩個系群，因為在種群擴張上面，並不能使用所有個體為單位來分析，應該以兩個系群為單位，因此我們以兩系群為單位，進行中性分析，在 W 系群上，111 個個體中，有 69 個個體屬於 W 系群，結果顯示以 W 系群為單位的 Tajima's D test 值均呈現負值，且接近顯著水準 ($D=-1.74052, 0.10 > P > 0.05$)，而 Fu's F_S -test 值均呈現負值，且達顯著水準 ($Fu's F_S=-9.837, P=0.000$)，而 Fu's F_S 比 Tajima's D test 對族群波動的偵測更為敏感，所以我們認為 W 系群經歷過族群擴張，另外，有 42 個個體屬於 E 系群，結果顯示以 E 系群為單位的 Tajima's D test 值均呈現負值，但不呈現顯著水準 ($D=-1.52031, P > 0.05$)，而 Fu's F_S -test 值均呈現負值，且達顯著水準 ($Fu's F_S=-1.967, P=0.05$)，而 Fu's F_S 比 Tajima's D test 對族群波動的偵測更為敏感，所以我們認為 E 系群亦經歷過族群擴張，若只分析 2020 年採樣個體，80 個個體中，有 57 個個體屬於 W 系群，則以 W 系群為單位的 Tajima's D test 值均呈現負值，且未達顯著水準 ($D=-0.92549, P>0.10$)，而 Fu's F_S -test 值均呈現負值，且達顯著水準 ($Fu's F_S=-15.442, P=0.000$)，以 E 系群為單位的 Tajima's D test 值均呈現負值，且接近顯著水準 ($D=-1.66990, 0.10 > P >$

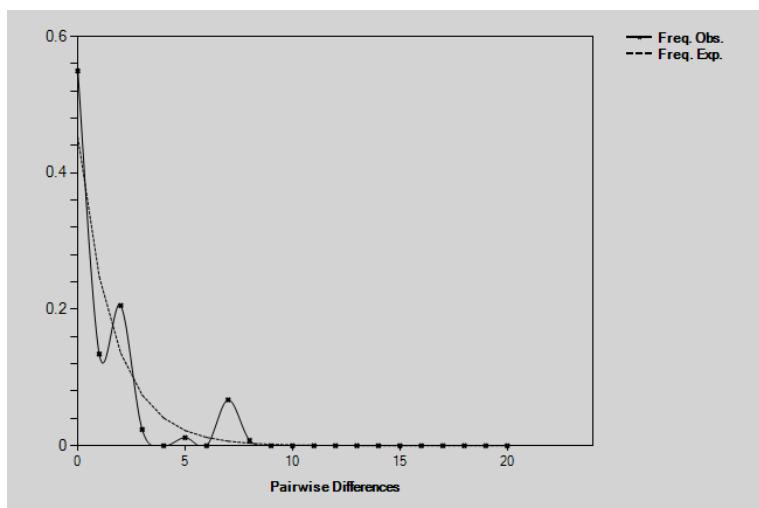
0.05)，而 Fu's F_s -test 值均呈現負值，但未達顯著水準 (Fu's $F_s = -0.447$, $P = 0.202$)。上述顯示取樣年代差異對盤古蟾蜍族群在族群擴張分析上差異並不
大，在錯配分布 (Mismatch distribution) 分析上，將所有個體併入計算，無論
採樣時間差異，盤古蟾蜍族群在 E 和 W 系群皆呈現單峰型 (圖三、圖四)，若
只分析 2020 年採樣個體，盤古蟾蜍族群在 E 和 W 系群亦皆呈現單峰型，顯示
此物種在過去發生過族群擴張 (圖五、圖六)。我們將系群 E 和 W，分別進行
貝氏天際線點圖繪製，結果顯示，系群 W 具有明顯的族群擴張現象，在五萬年
前開始擴張，所得結果如圖七與圖八。



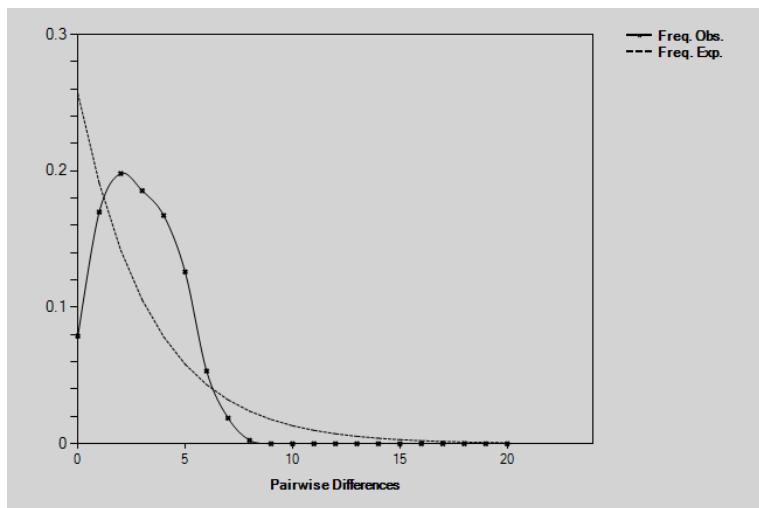
圖三、盤古蟾蜍族群（E 系群）之錯配分布圖（所有個體）



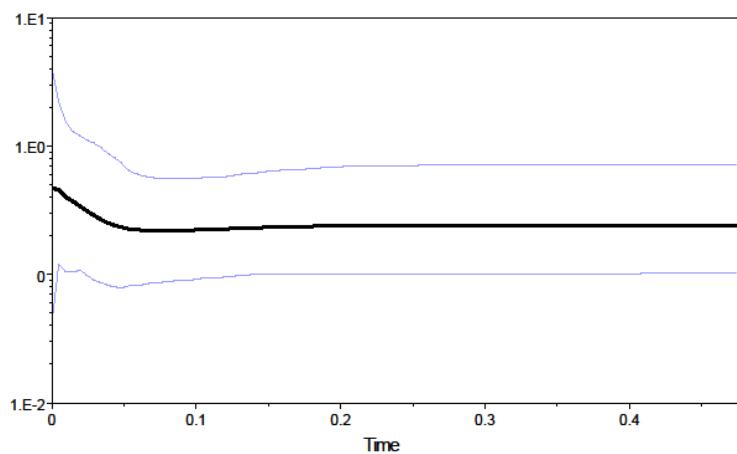
圖四、盤古蟾蜍族群（W 系群）之錯配分布圖（所有個體）



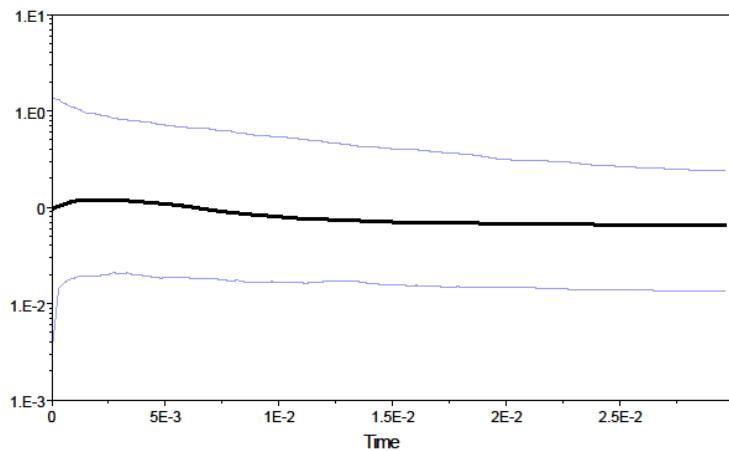
圖五、盤古蟾蜍族群（E 系群）之錯配分布圖（2020 取樣個體）



圖六、盤古蟾蜍族群（W 系群）之錯配分布圖（2020 取樣個體）



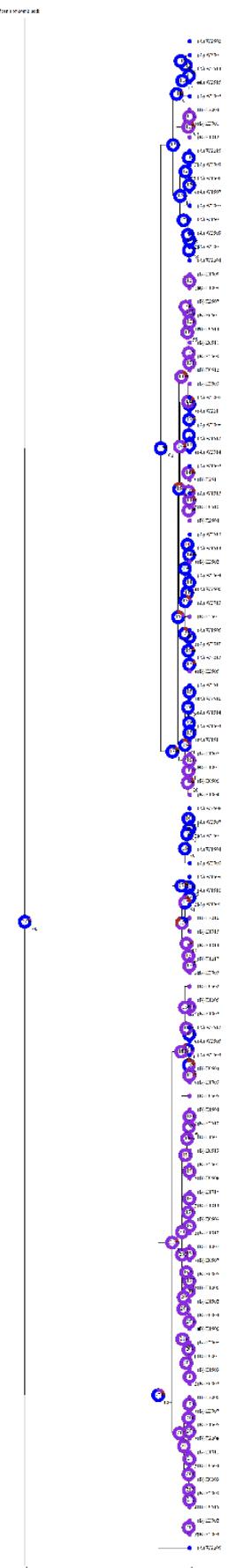
圖七、盤古蟾蜍族群（W 系群）之貝氏天際線圖



圖八、盤古蟾蜍族群（E 系群）之貝氏天際線圖

5. 祖先地理重建：

本研究利用 RASP 3.0 (Reconstruct ancestral state in phylogenies) (Yu et al., 2015) 和 BEAST v1.8.2. 軟體，以 D-loop 序列為遺傳標示物，進行盤古蟾蜍族群親緣關係樹狀圖重建，並配合採樣點地理區的位置重建，我們以中央山脈為界，東西兩側分別訂為兩個不同地理區，來推測每一系群的原始分佈地理區，我們利用 BBM 模式來進行祖先地理分佈區界定，藉此結果可以判斷物種的分佈是受隔離分化假說 (vicariance) 或擴散假說 (dispersal) 所影響，所得結果顯示中央山脈西部地區為起源區，台灣盤古蟾蜍族群由西部往東部擴散(圖九)。



圖九、台灣盤古蟾蜍族群祖先地理重建圖，藍色代表台灣西部地區，紫色代表東部地區。

微衛星基因座分析結果：

1. 微衛星片基因座篩選及定序確認：

本實驗參考前人研究 (Brede et al., 2001, Li et al., 2015, Pan et al., 2020)，目前經實驗定序後確認含微衛星重複序列之基因片段，並經由大量實驗篩選目前共有 12 組微衛星序列（表四）具備基因多型性可投入實驗，後訂購以 HPLC 純化之基因座引子，以確保 PCR 產物大小之一致性，並於其中基因座引子對之前置引子(forward primer)進行螢光標記，使得實驗擴增之 PCR 產物皆為螢光標記，以四種螢光 (FAM, VIC, NED and PET (Applied Biosystems, USA)) 進行標定，接著將該 PCR 產物進行一般電泳確認產物濃度後，送交中央研究院國家基因體醫學研究中心進行螢光 STRP (short tandem repeat polymorphisms) 分析，利用自動測序儀 (ABI 3730 XL Automated Genetic Analyser) 進行長度識別，取得盤古蟾蜍族群微衛星基因座等位基因(allele)片段大小。

2. 微衛星資料等位基因比例：

以上述 12 組微衛星基因座序列，分析以海拔及東西部採樣區區分之 9 個群共 307 個盤古蟾蜍樣本。經由初步統計之各組基因座之等位基因組(AAllele)在各分群之間的分佈比例差異(圖十)。

另外我們也發現 6 組微衛星基因座含有特殊等位基因，也就是這個基因型僅在單一母系群個體中(東部型或西部型)出現同型合子，基因座 B192 的等位基因型 159 為母系西部型特有基因型；基因座 F46 的等位基因 154、160、162、168、176 為母系西部型特有基因型；基因座 B447 的等位基因 193 為母系西部型特有基因型；基因座 B465 的等位基因 262、272 為母系東部型特有基因型，等位基因 256、264、266、270、280 為母系西部特有基因型；基因座 A14 的等位基因 387 為母系東部型特有基因型，等位基因 383、385、389、395 為母系西

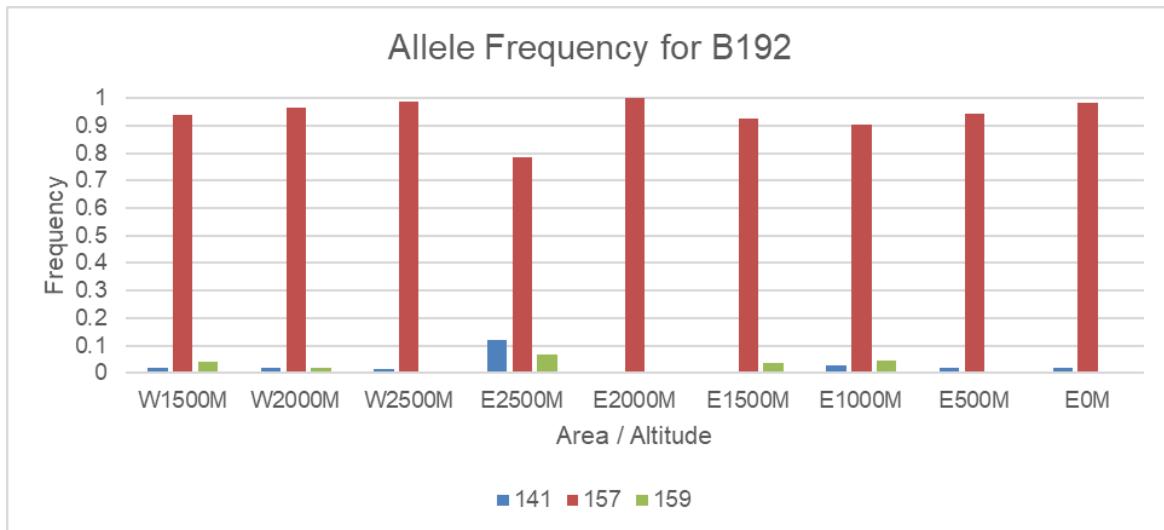
部特有基因型；基因座 A31 的等位基因 332 為母系西部型特有基因型。

我們將發現其中基因座 F46、B465、A14 與 A31 擁有較多的特殊等位基因，將這四個特殊等位基因的分佈比例分別獨立出來看，基因座 F46 的特殊等位基因型 154 為西部地理區獨有的基因型，東部並無分布；另外在基因座 B465 分別具有母系東部型以及母系西部型的特殊等位基因，並可以發現在西部型特有等位基因 258($R^2=0.658$)及 280($R^2=0.374$)有由西部往東部減少的趨勢；另外東部型特有等位基因 272($R^2=0.909$)則有從東部往西部減少的趨勢(圖十一)。

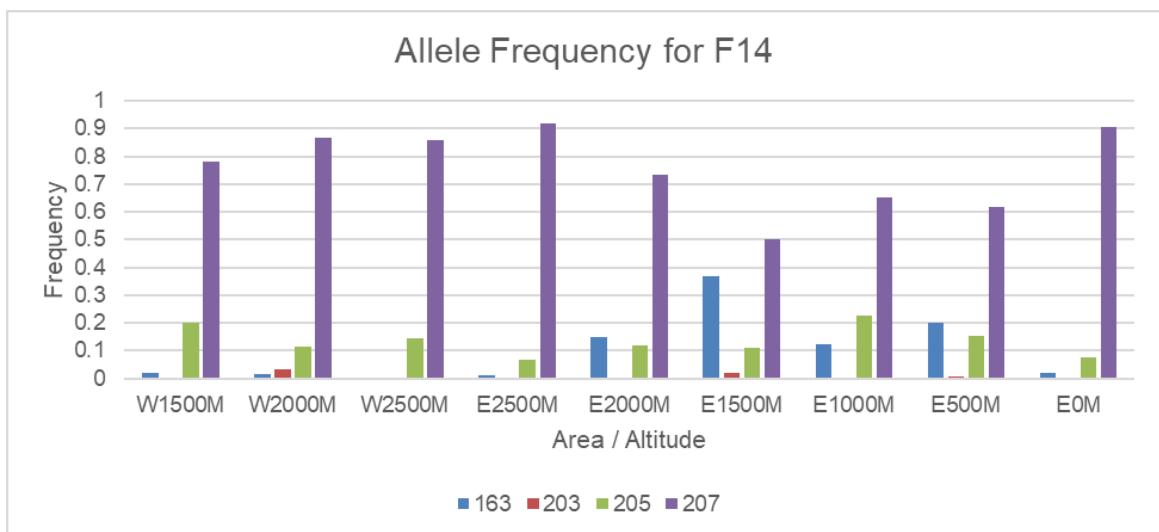
表四. 盤古蟾蜍微衛星基因座引子序列、重複單位、大小範圍、等位基因數量及東西部群特殊等位基因數量

Locus		Primer sequence (5'-3')	Repeat unit	Size range(bp)	Total no. of alleles	Tm°C	Special allele no. of western clades	Special allele no. of eestern clades
B192	F:	GGATAGCTTGTAAATTCTGGAC	(TG) ₁₀	141~159	3	56	1	
	R:	GCTTAGAAGAGGACGAGG						
F14	F:	CGTGCATGCAAGTGTACCTAACCC	(TG) ₃ G(GT) ₁₂	163~207	4	62		
	R:	ATGGAGAGTGAAGGGAAAGAGTG						
B123	F:	ATTGCTCCTTGGTGACT	(GT) ₁₅	234~256	4	56		
	R:	CTTCCCTCATTTGTTGTG						
F23	F:	ATCGCGGTGGCTGATGG	(AC) ₁₉	138~142	3	56		
	R:	TGTGTATAATTGCCCCGTTAGG						
F46	F:	GATTTCCTGCCGTGAGCCCAGTG	(TG) ₁₅	150~180	15	63	5	
	R:	CGCCCGCCAAACCTTCTGAAC						
B447	F:	TGTATCCTACAGCCTGGG	(AG) ₁₀	191~199	4	63	1	
	R:	GATGTATTTCACACAGCA						
F24	F:	TTTGGAGAGGGAAAACCTCACAC	(CA) ₁₃	150~162	3	65		
	R:	CGGATTCTGTTGGGGTGCTC						
B465	F:	CCCTGCATCTCAAGGCTTA	(AC) ₁₆	258~282	14	62	5	2
	R:	TTTGTCTCATCTCTGGACTC						
A21	F:	AGGGCAAGTTCTGATCAACG	(TA) ₁₁	266~294	6	65		
	R:	GATACGGTCGTGAATGAGGC						
A35	F:	CATGGCCTGCAGTATCAGTG	(TG) ₁₀	185~193	5	60.9		
	R:	CATTACTGCTGCTCCCTGCT						
A14	F:	CTTCGTTATGGCCCTTCC	(GA) ₁₀	369~411	18	63	4	1
	R:	GTGTGAGGATCCAGGCTGAC						
A31	F:	CAAACAATGCTTCCCGTT	(AG) ₁₁	322~344	12	60.9	1	
	R:	TAACGGTCCATGAATTGGC						

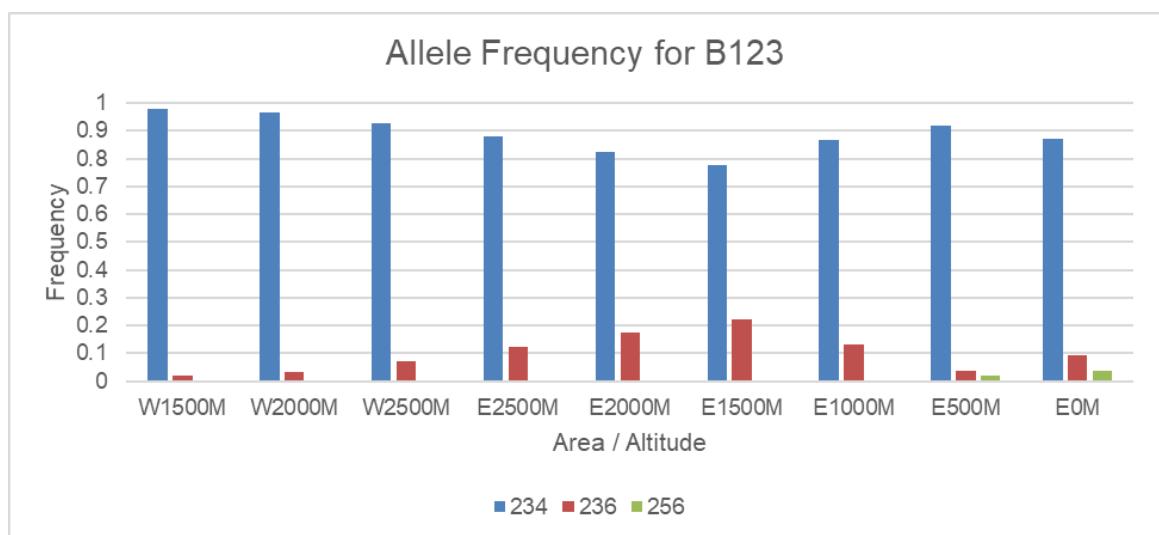
(A)



(B)

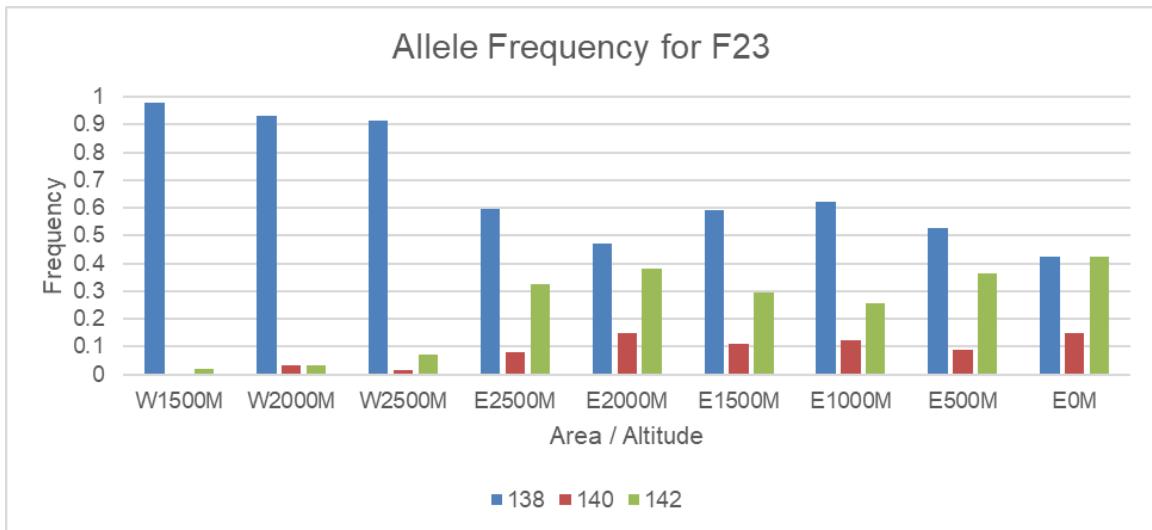


(C)

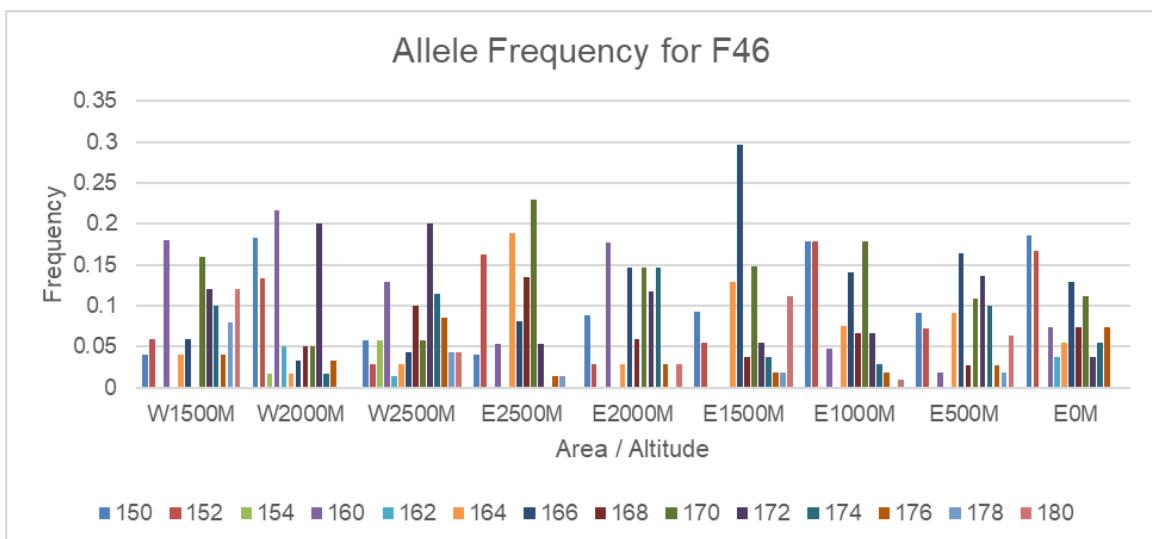


圖十. 盤古蟾蜍基因座之等位基因組(Allele)在各海拔高度分群之間的分佈比例(A)基因座 B192
(B)基因座 F14 (C)基因座 B123 (E：太魯閣國家公園台 8 線沿線 / W：台 14 甲線沿線)

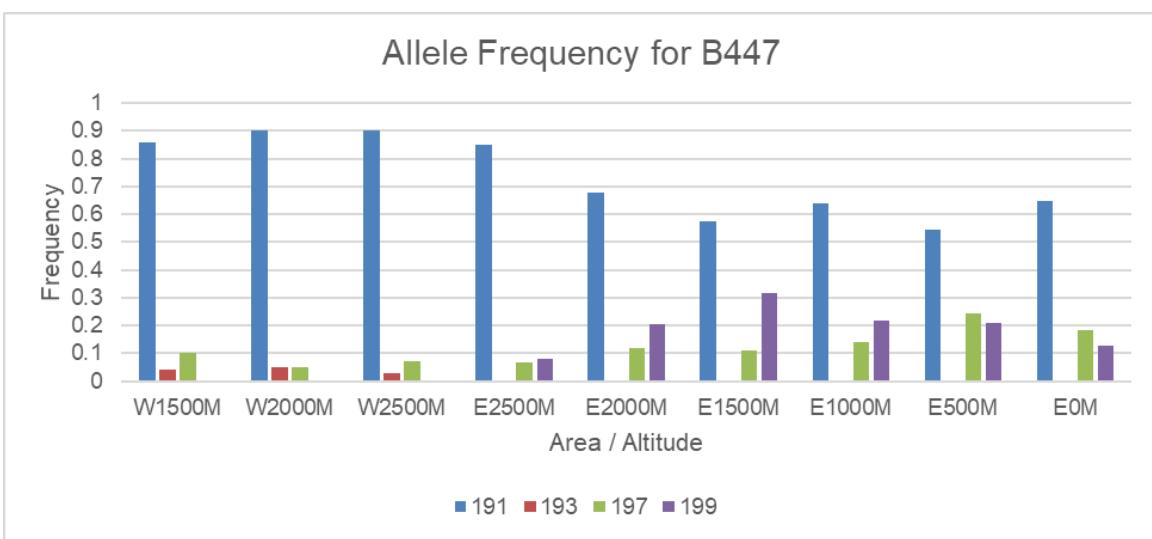
(D)



(E)

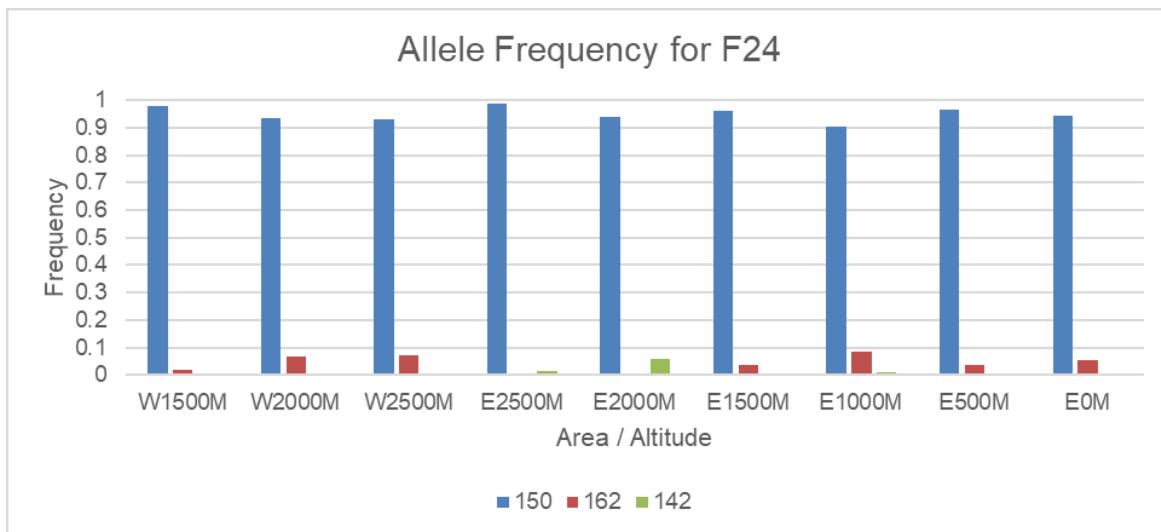


(F)

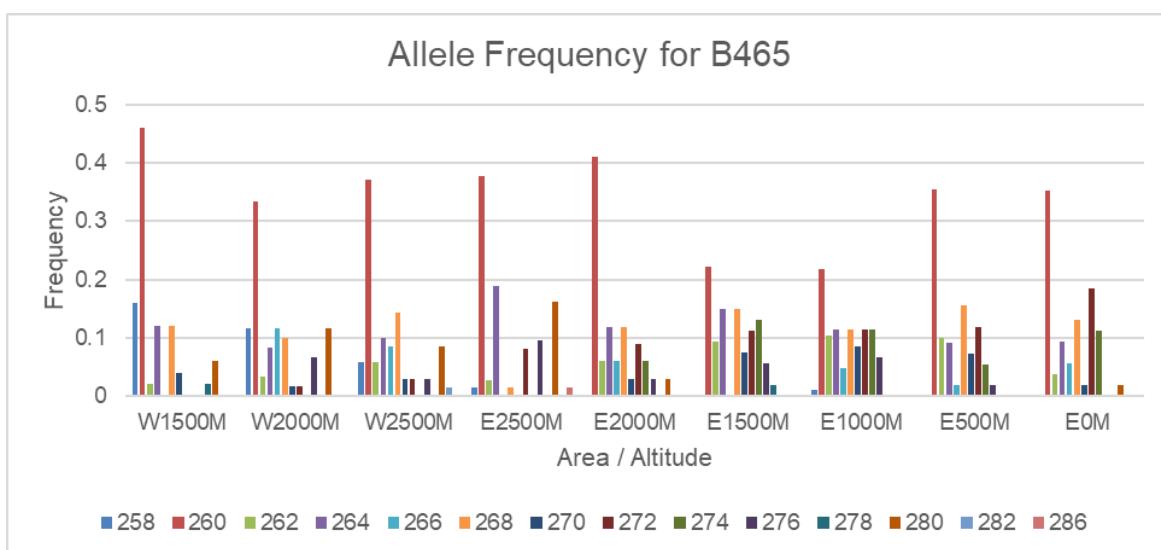


圖十.(續一) 盤古蟾蜍基因座之等位基因組(Allele)在各海拔高度分群之間的分佈比例(D)基因座 F23 (E)基因座 F46 (F)基因座 B447 (E：太魯閣國家公園台 8 線沿線 / W：台 14 甲線沿線)

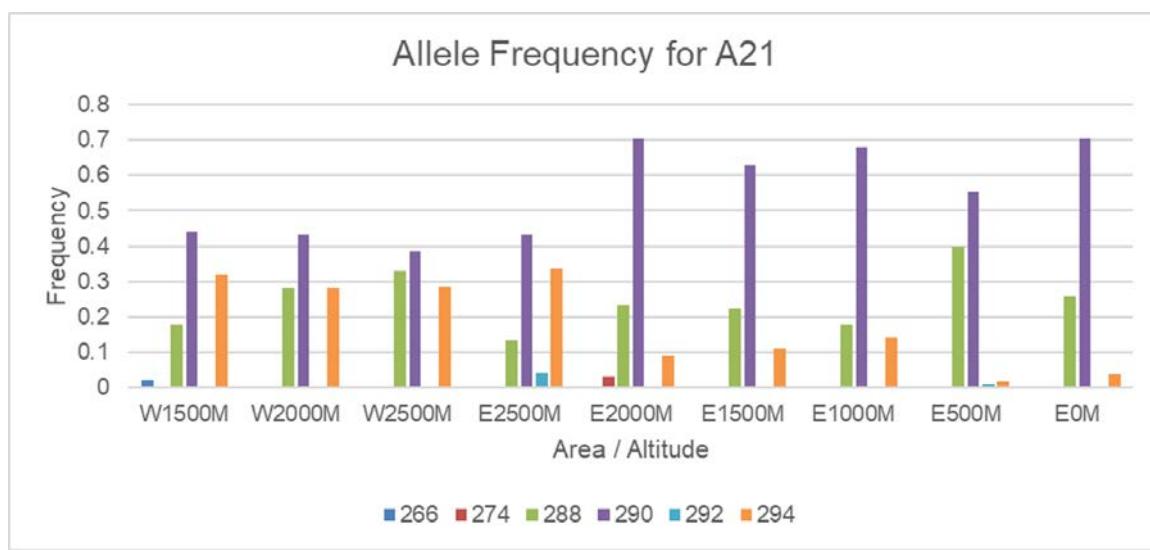
(G)



(H)

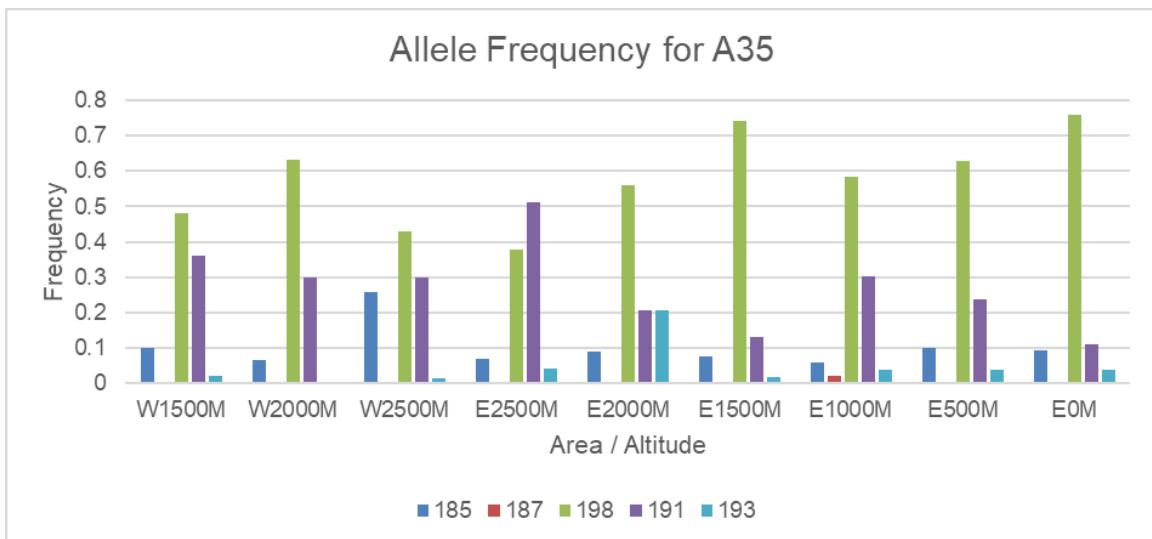


(I)

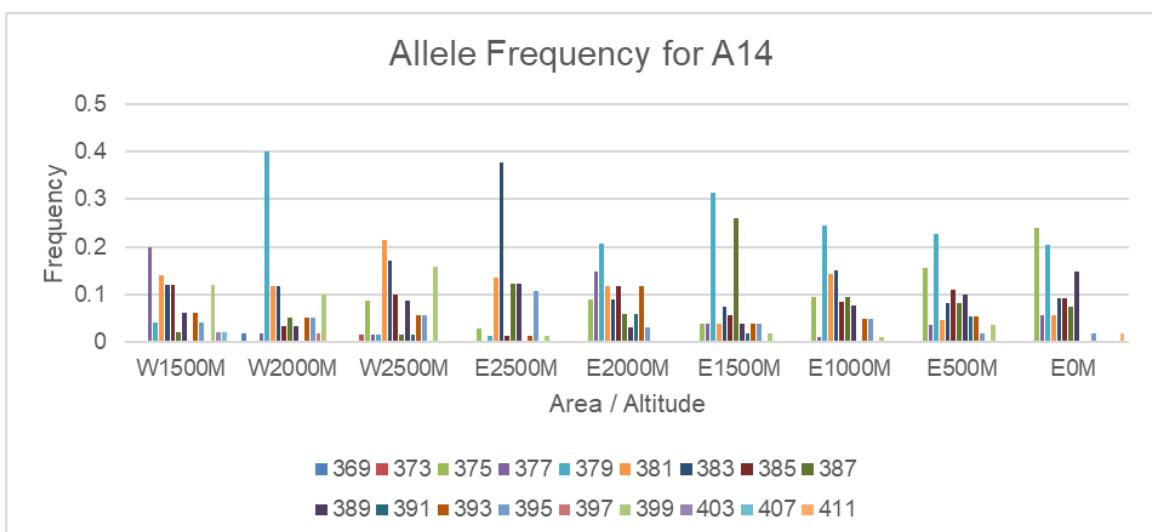


圖十.(續二) 盤古蟾蜍基因座之等位基因組(Allele)在各海拔高度分群之間的分佈比例(G)基因座 F24 (H)基因座 B465 (I)基因座 A21 (E：太魯閣國家公園台 8 線沿線 / W：台 14 甲線沿線)

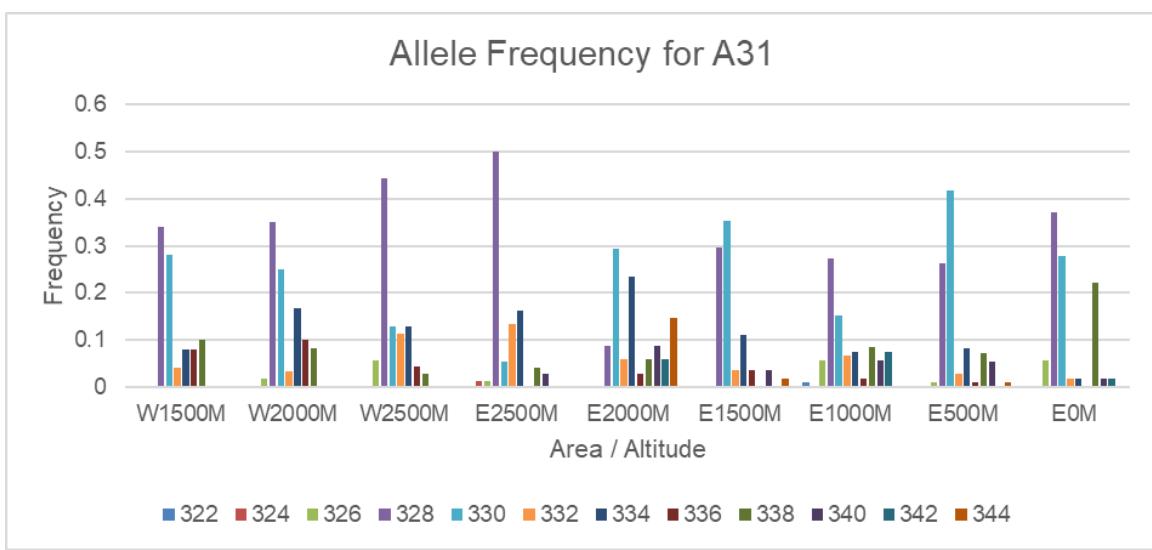
(J)



(K)

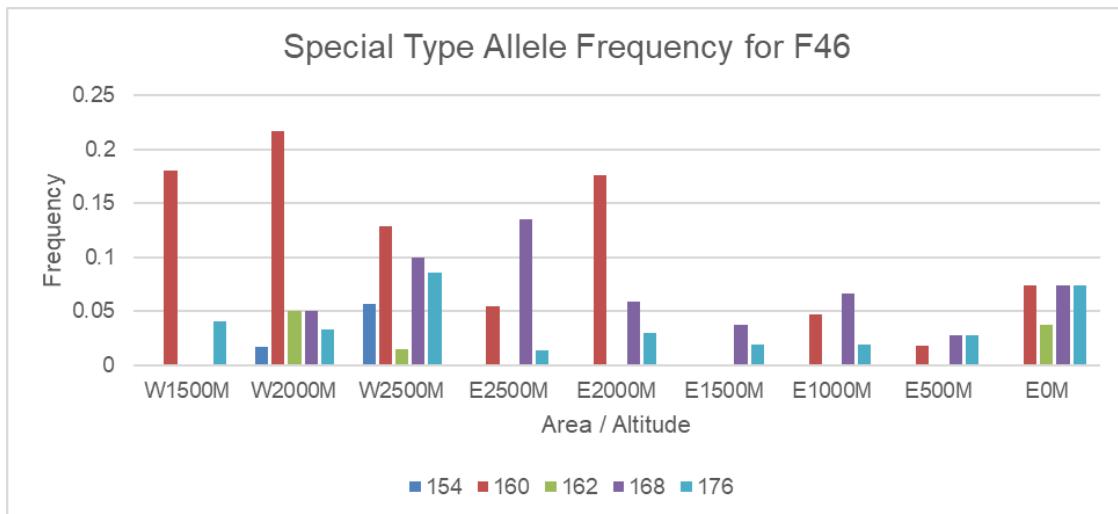


(L)

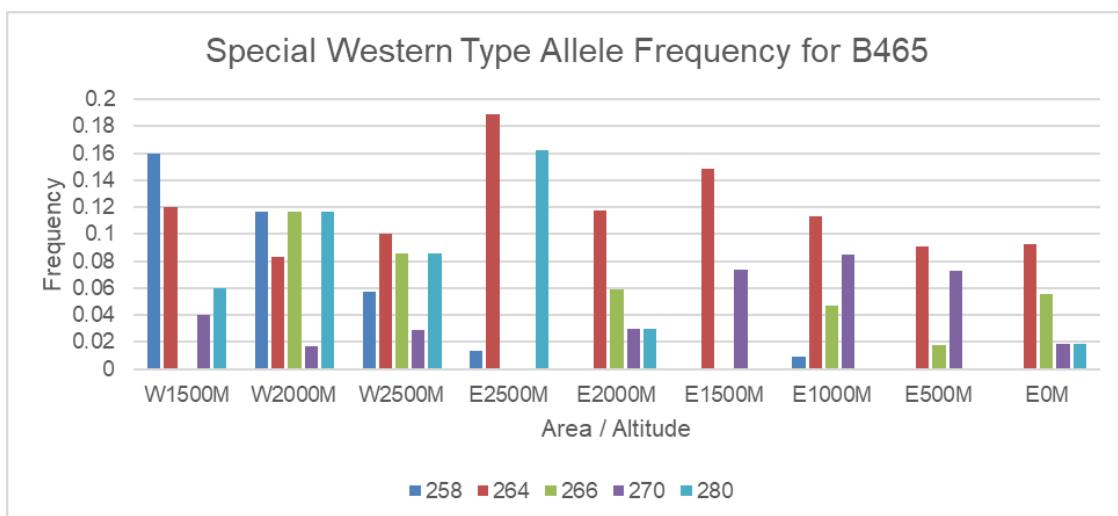


圖十.(續三) 盤古蟾蜍基因座之等位基因組(Allele)在各海拔高度分群之間的分佈比例(J)基因座 A35 (K)基因座 A14 (L)基因座 A31 (E：太魯閣國家公園台 8 線沿線 / W：台 14 甲線沿線)

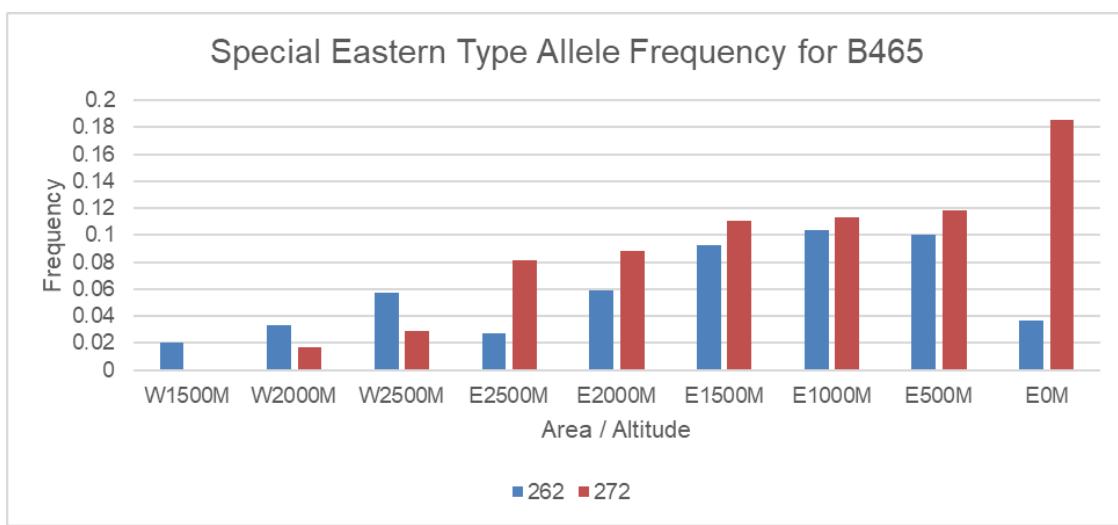
(A)



(B)

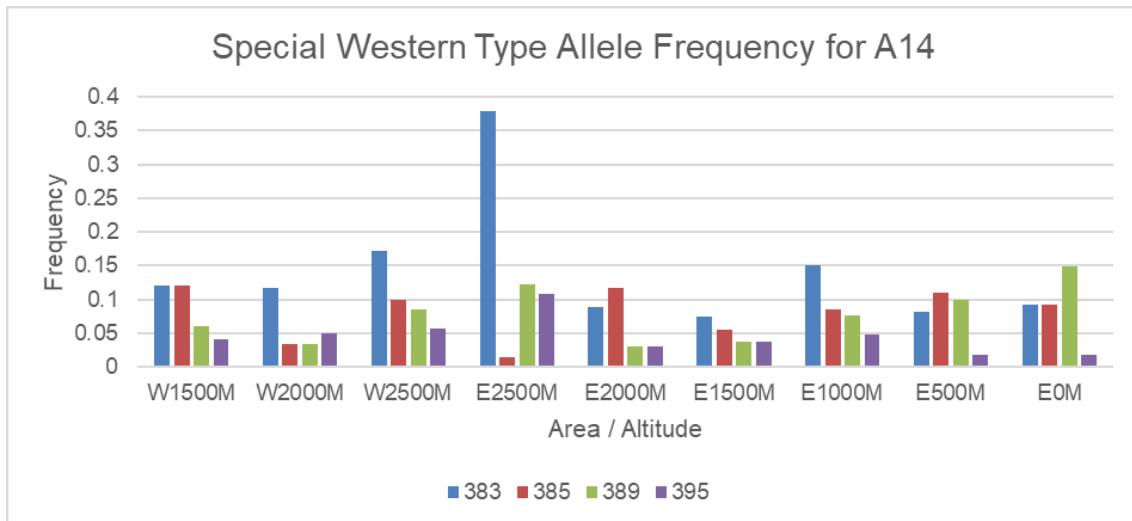


(C)

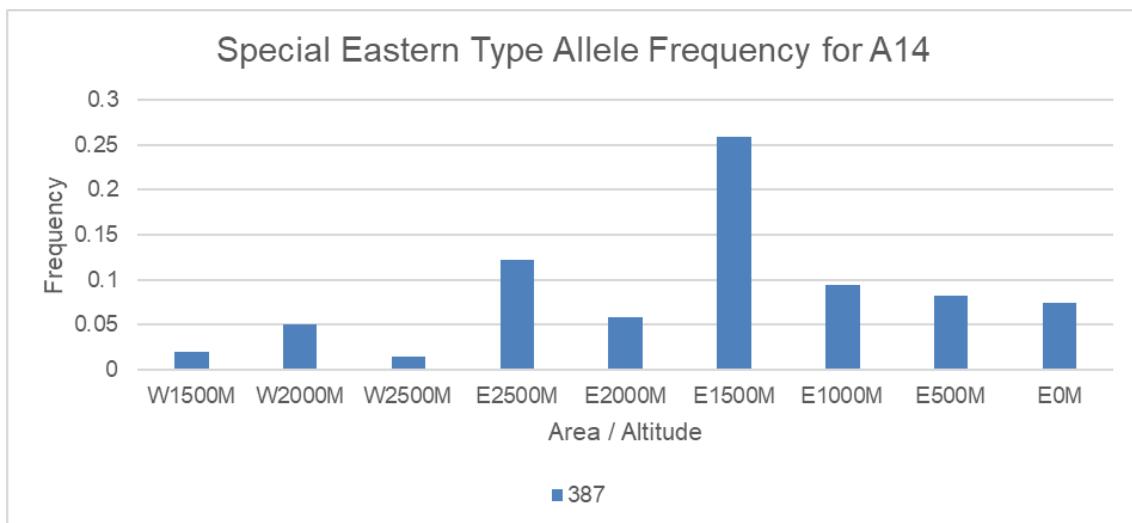


圖十一.盤古蟾蜍基因座之特殊等位基因在各海拔高度分群之間的分佈比例(A)基因座 F46 之特殊等位基因分布(B)基因座 B465 母系西部型特殊等位基因分布(C)基因座 B465 母系東部型特殊等位基因分布 (E：太魯閣國家公園台 8 線沿線 / W：台 14 甲線沿線)

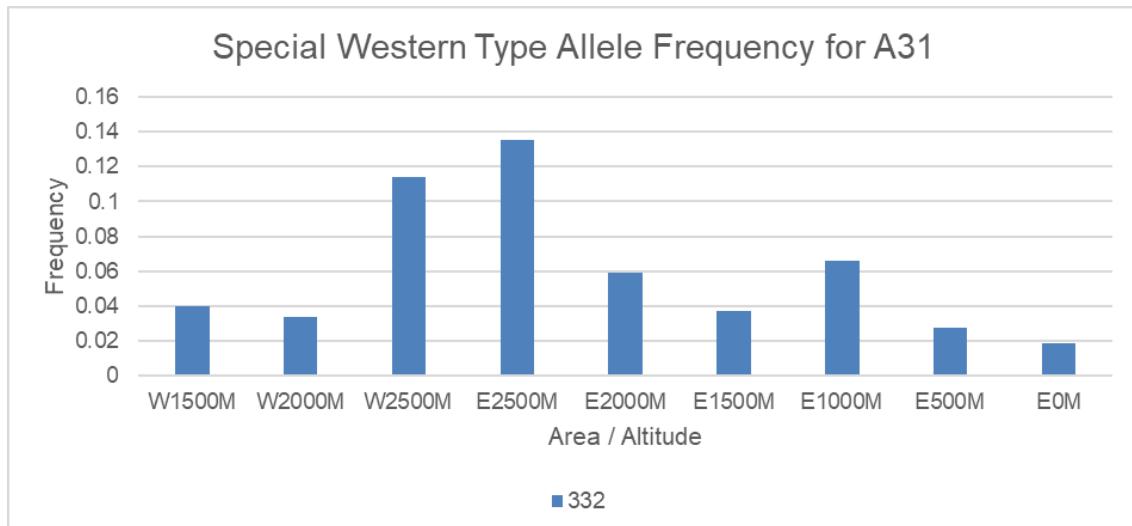
(D)



(E)



(F)



圖十一.(續一) 盤古蟾蜍基因座之特殊等位基因在各海拔高度分群之間的分佈比例(D)基因座 A14 母系西部型特殊等位基因分布(E)基因座 A14 母系東部型特殊等位基因分布(F)基因座 A31 母系西部型特殊等位基因分布 (E：太魯閣國家公園台 8 線沿線 / W：台 14 甲線沿線)

3. 盤古蟾蜍族群遺傳多樣性：

從上述 12 組微衛星基因座序列，分析以海拔及東西部採樣區區分之 9 個群共 307 個盤古蟾蜍樣本。九個族群依據海拔分布區分，各族群採樣數如下：一、W1500M：25 個個體；二、W2000M：30 個個體；三、W2500M：35 個個體；四、E2500M：37 個個體；五、E2000M：18 個個體；六、E1500M：27 個個體；七、E1000M：53 個個體；八、E0500M：55 個個體；九、E0000M：27 個個體。在 12 個基因座中所得等位基因共 92 個，我們先利用 Micro-Checker 2.2.3 (van Oosterhout et al., 2004)，檢測所得等位基因中，並不具有無效等位基因 (Null allele)、基因型分型錯誤 (genotyping errors) 與基因遺漏 (allelic dropout) 等現象，我們利用 Arlequin ver. 3.5 (Excoffier et al. 2005) 進行族群多樣性分析，以族群為單位的分析中，在等位基因數目上，平均值為 5.314，以 E0500M 族群具有 5.750 為最高，以 W1500M 之 5.000 為最低，因為各族群取樣數目不同，因此，我們亦利用 FSTAT (Goudet, 2002) 軟體進行等位基因豐富度 (allele richness, A_R) 分析，結果顯示平均值為 4.832，以 E2000M 之 5.333 為最高，以 E2500M 之 4.419 為最低。在異型合子觀測值 (H_o) 上，平均值為 0.445，以 E1000M 之 0.512 為最高，以 W2000M 之 0.367 為最低。異型合子期望值 (H_E) 上，平均值為 0.526，以 E2000M 之 0.598 為最高，以 W2000M 之 0.440 為最低，所有族群均未偏離哈溫定律。在族群自交係數上 (F_{IS})，平均值為 0.121，以 W2000M 之 0.169 為最高，以 W1500M 之 0.075 為最低 (表五)。

表五、盤古蟾蜍 9 個族群之遺傳多樣性指數；等位基因數(Aa)、平均等位基因豐富指數(AR)、異型合子率觀察值(Ho)、期望值(HE)、自交指數(Fis)

Location	N ^a	Microsatellite					
		A _a ^b	A _R ^c	H _O ^d	H _E ^e	F _{IS} ^f	HWE ^g
W1500M	25	5.000	4.674	0.418	0.451	0.075	0.594
W2000M	30	5.250	4.686	0.367	0.440	0.169	0.425
W2500M	35	5.500	4.881	0.409	0.465	0.121	0.476
E2500M	37	5.083	4.419	0.442	0.489	0.099	0.244
E2000M	18	5.333	5.333	0.505	0.598	0.161	0.228
E1500M	27	5.167	4.850	0.474	0.535	0.117	0.409
E1000M	53	5.667	5.025	0.512	0.554	0.077	0.321
E0500M	55	5.750	4.890	0.471	0.527	0.107	0.428
E0000M	27	5.083	4.727	0.409	0.488	0.166	0.445
Mean		5.314	4.832	0.445	0.526	0.121	0.397

^a Number of samples; ^b Average number of alleles; ^c Mean allelic richness; ^d Mean observed heterozygosity; ^e Mean expected heterozygosity; ^f Mean level of inbreeding observed; ^g Hardy-Weinberg equilibrium.

若以基因座為單位，目前所分析的 12 個基因座中，在等位基因數上，平均值為 7.666，以 A14 基因座之 18 個等位基因為最高，F46 基因座之 16 個等位基因次之，以 B192、F23 與 F24 基因座之 3 個等位基因為最低，在等位基因豐富度 (A_R) 上，平均值為 5.293，以 F46 基因座之 11.506 為最高，A14 基因座之 10.969 次之，以 F24 基因座之 2.051 為最低。在異型合子觀測值(H_O) 上，平均值為 0.441，以 A14 基因座之 0.813 為最高，B465 基因座之 0.796 次之，以 B192 基因座之 0.095 為最低。異型合子期望值(H_E) 上，平均值為 0.501，以 F46 基因座之 0.886 為最高，A14 基因座之 0.858 次之，以 B192 基因座之 0.094 為最低。所有基因座均未偏離哈溫定律。在基因座自交係數上 (F_{IS})，平均值為 0.117，其中，基因座 B192、F24 及 A35 為負值，分別是 -0.012、-0.049 與 0.007，其他基因座均為正值，顯示多數基因座傾向自交 (inbreeding)，其中以 F23 基因座之 0.517 為最高，以 B447 基因座之 0.015 為最低 (表六)。

表六、盤古蟾蜍 12 個微衛星位點的特徵和遺傳多樣性指數；等位基因數(Na)、平均等位基因豐富指數(AR)、異型合子率觀察值(Ho)、期望值(He)、自交指數(Fis)

Locus	N _a ^a	A _R ^b	H _O ^c	H _E ^d	F _{ST}	R _{ST}	F _{IS}
B192	3	2.281	0.095	0.094	0.037	0.042	-0.012
F14	4	3.094	0.344	0.362	0.074	0.083	0.051
B123	4	2.250	0.121	0.189	0.022	0.025	0.358
F23	3	2.960	0.205	0.424	0.112	0.124	0.517
F46	16	11.506	0.760	0.886	0.023	0.026	0.142
B447	4	3.342	0.392	0.398	0.064	0.071	0.015
F24	3	2.051	0.106	0.101	0.002	0.003	-0.049
B465	14	9.964	0.796	0.818	0.015	0.017	0.027
A21	6	3.337	0.545	0.57	0.044	0.049	0.044
A35	5	3.854	0.555	0.551	0.049	0.054	-0.007
A14	18	10.969	0.813	0.858	0.043	0.049	0.052
A31	12	7.905	0.553	0.762	0.033	0.037	0.274
Mean	7.666	5.293	0.441	0.501	0.043	0.048	0.117

^a Number of alleles; ^b Mean allelic richness; ^c Mean observed heterozygosity; ^d Mean expected heterozygosity.

利用 Arlequin ver. 3.5 估算盤古蟾蜍族群在微衛星標示物上的族群間分化指數 (F_{ST})，族群間分化指數最高在 E1500M 與 W2500M 之間，為 0.10510，最低在 E1000M 與 E2000M 之間，為 0.00573，族群間分化指數 (R_{ST})，族群間分化指數最高在 E1500M 與 W2500M 之間，為 0.26435，最低在 W1500M 與 W2500M 之間，為 0.0008，中央山脈西側三個族群之族群分化指數較低，中央山脈東側六個族群之族群分化指數較高，多呈現中度分化，除 E2000M 之外，其他族群間分化指數均達顯著標準（表七）。

表七、基於微衛星 DNA，九個盤古蟾蜍族群分化指數(F_{ST} 對角線下方)與(R_{ST} 對角線上方)

	W1500M	W2000M	W2500M	E2500M	E2000M	E1500M	E1000M	E0500M	E0000M
W1500M		0.09711***	0.0008	0.06747***	0.0550***	0.22360***	0.11026***	0.08939***	0.12327***
W2000M	0.02144**		0.07779***	0.02246***	0.07561***	0.24588***	0.03533**	0.12047***	0.01298
W2500M	0.00589	0.02036***		0.03739***	0.07956***	0.26435***	0.10717***	0.11422***	0.1065***
E2500M	0.05549***	0.07141***	0.05093***		0.07445***	0.25724***	0.05350***	0.11437***	0.04008***
E2000M	0.05409***	0.05789***	0.05287***	0.04926***		0.07725***	0.01360	-0.00291	0.05762***
E1500M	0.10229***	0.09259***	0.10510***	0.09489***	0.01986		0.12173***	0.03675*	0.23118***
E1000M	0.05545***	0.04835***	0.05731***	0.04445***	0.00573	0.01392*		0.04199***	0.0261
E0500M	0.07489***	0.07265***	0.07037***	0.07295***	0.00641	0.01616***	0.01322***		0.10385***
E0000M	0.09877***	0.08059***	0.08615***	0.07385***	0.00659	0.04052***	0.01915***	0.01602**	

*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001 for indices of population differentiation.

表八. 基於微衛星 DNA，以 AMOVA 分析盤古蟾蜍的分子變異

Scheme	Category description	% Var.	Statistic	p
Two geographical groups (East)(West)				
	Among groups	4.30	$F_{CT} = 0.043$	0.007
	Among populations within groups	2.79	$F_{SC} = 0.029$	< 0.000
	Within populations	92.91	$F_{ST} = 0.070$	< 0.000
Four geographical groups (altitude)				
	Among groups	-2.00	$F_{CT} = -0.020$	0.639
	Among populations within groups	11.49	$F_{SC} = 0.112$	< 0.000
	Within populations	90.51	$F_{ST} = 0.094$	< 0.000
One geographical groups				
	Among populations	9.79		
	Within populations	90.21	$F_{ST} = 0.097$	< 0.000

Significant scores ($p < 0.05$) are shown in bold.

我們利用 AMOVA 以評估盤古蟾蜍族群之變異在族群間、地理群內族群間與地理間的分佈模式，一、我們將盤古蟾蜍族群依據中央山脈為界，分為東、西兩群，東群包括 E2500M、E2000M、E1500M、E1000M、E0500M、E0000M 等六個族群，西群包括 W1500M、W2000M、W2500M 等三個族群，結果顯示，變異出現在地理群間的比例為 4.30%，其 F_{CT} 值為 0.043，在地理群內族群間為 2.79%，其 F_{SC} 值為 0.029，絕大部分變異出現在族群內為 92.91%，其 F_{ST} 值為 0.070。二、若我們將盤古蟾蜍族群依據海拔為單位，我們將其分為四群，第一群為低海拔群，包括 E0000M、E0500M 等兩個族群，第二群為中低海拔群，包括 E1000M、E1500M、W1500M 等三個族群，第三群為中海拔群，包括 E2000M 與 W2000M 等兩個族群，第四群為高海拔群，包括 E2500M 與 W2500M 等兩個族群，結果顯示，變異出現在地理群間的比例為 -2.00%，其 F_{CT} 值為 -0.020，在地理群內族群間為 11.49%，其 F_{SC} 值為 0.112，絕大部分變異出現在族群內為 90.51%，其 F_{ST} 值為 0.049。三、若我們將所有盤古蟾蜍族群視為同一群，則結果顯示，變異出現在族群間的比例為 9.79%，絕大部分變異出現在族群內為 90.21%，其 F_{ST} 值為 0.097（表八）。

我們利用 BOTTLENECK v.1.2.02 (Piry et al., 1999) 軟體評估族群是否經歷瓶頸效應，我們利用微衛星基本的三種突變模式，IAM (infinite alleles model)、SMM (stepwise mutation model) 與 TPM (two-phase model (TPM: 70% SMM and 30% IAM)) 模式評估，結果顯示，所有族群在三種突變模式的測驗中，只有 E1000M 族群在 IAM 模式下得到顯著結果，但其他兩種模式均未得到顯著結果，我們認為盤古蟾蜍族群並未發生過瓶頸效應（表九）。

表九. 盤古蟾蜍族 9 個族群基於 Wilcoxon's signed-rank test 所得之瓶頸效應測試結果

Model	Wilcoxon test	Population								
		W1500M	W2000M	W2500M	E2500M	E2000M	E1500M	E1000M	E0500M	E0000M
IAM	p (one-tail for H excess)	0.5151	0.5750	0.2119	0.1697	0.0737	0.0461	0.0031	0.1018	0.2119
TPM	p (one-tail for H excess)	0.8303	0.9243	0.6614	0.8098	0.2886	0.5452	0.1018	0.2593	0.6614
SMM	p (one-tail for H excess)	0.9680	0.9960	0.9614	0.9948	0.7402	0.8303	0.4251	0.8303	0.9680
Allele frequency distribution		L-shaped								

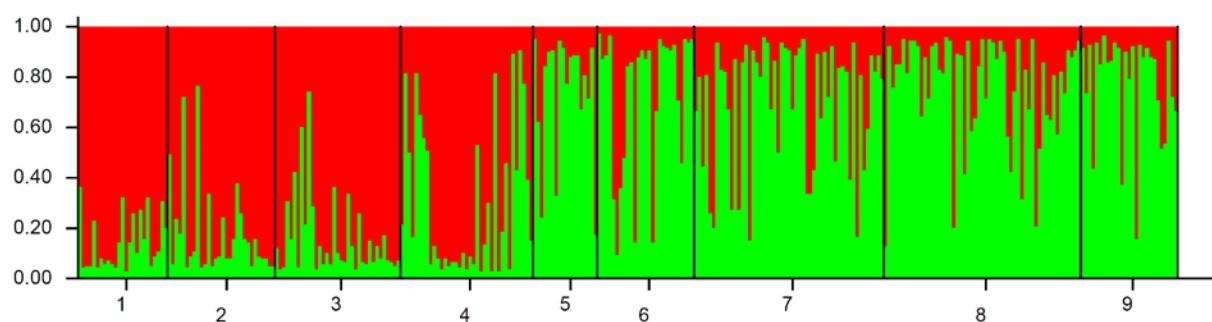
Values in boldface type are significant at $p<0.05$.

IAM: infinite allele model; TPM: two-phase mutation model; SMM: stepwise mutation model.

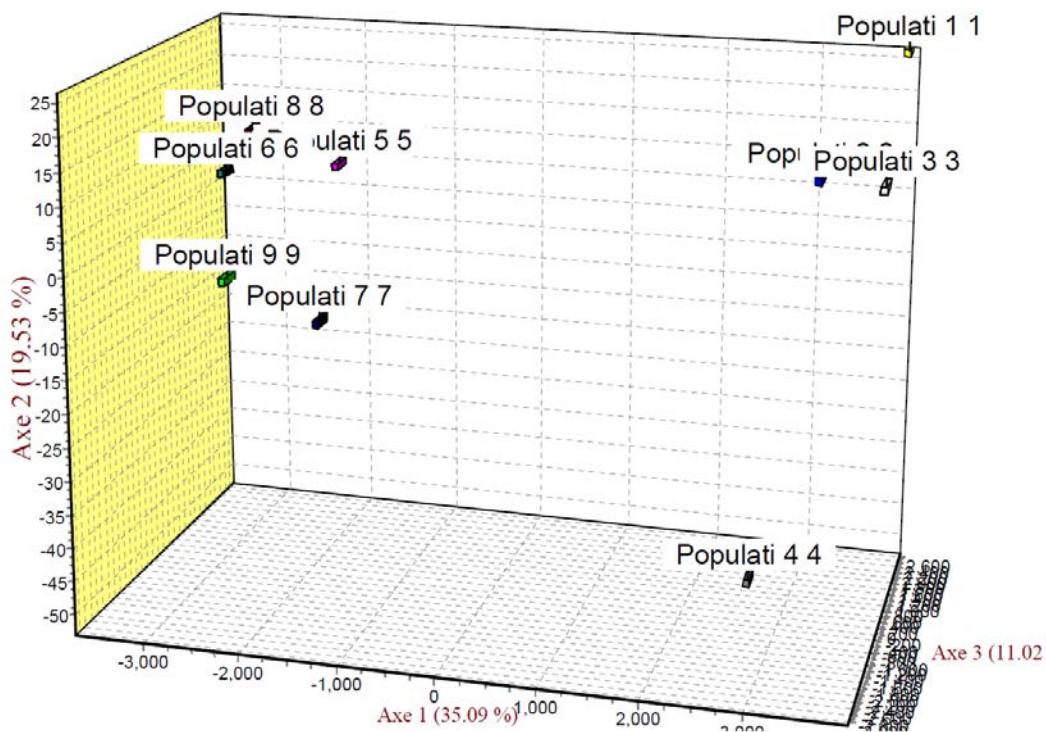
4. 盤古蟾蜍族群遺傳結構：

本計畫以軟體 STRUCTURE v. 2.3.4 (Pritchard et al., 2000) 進行盤古蟾蜍族群遺傳結構組成分群分析，所得到之最佳分群為 K=2，結果分成二群，以二種不同的顏色代表(圖十二)，編號 1~3 代表的是中央山脈西側台 14 甲線地區，4~9 則是代表太魯閣國家公園中的六個海拔高度分群，分群顯示 1-4 族群較為類似，此群以紅色標示群居多，5-9 為另一群，此群以綠色標示群居多，其中，4 族群為 E2500 族群，此群太魯閣國家公園海拔 2500 公尺區域，在遺傳上較接近中央山脈西部群，顯示可能是盤古蟾蜍東部群與西部群的接觸帶，我們另外以 GENETIX v.4.05.2 (Belkhir, 2004) 軟體與 GenAIEx 6.5 (Peakall & Smouse 2006) 軟體進行主成分分析 (PCA)，結果如圖十三與圖十四，PCA 的結果顯示，1-3 族群 (中央山脈西部) 在聚類上較為接近，顯示這三個族群之遺傳組成較為接近，4-6 群 (中央山脈東部群)，在聚類上較西部群遠，顯示，相對於西部三個族群，東部群在遺傳的多樣性上較高。

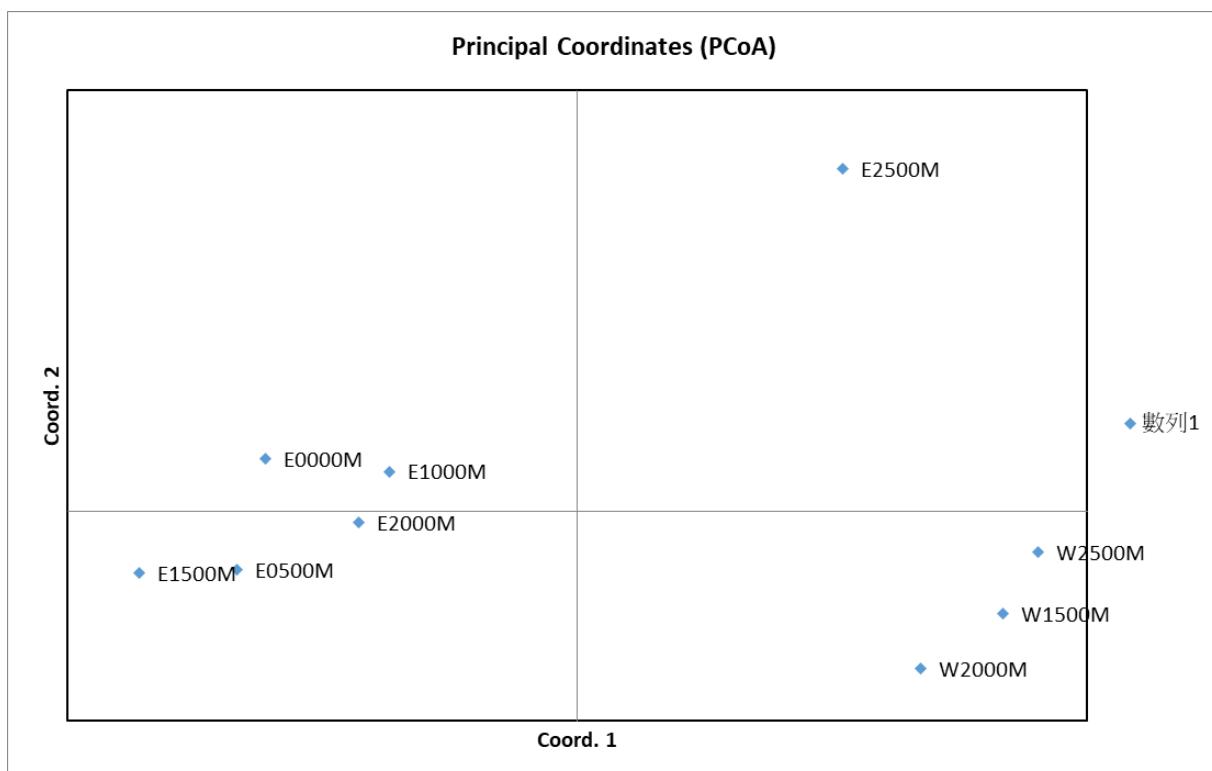
我們亦利用 POPULATIONS ver.1.2.28 (Langella, 2002) 軟體進行盤古蟾蜍族群間親緣關係測驗，我們利用 Nei 的方法，以 NJ 演算法，計算各族群間的親緣關係，結果顯示，西部群三個族群親緣關係較近，東部 E2500 族群與西部群關係接近，另外，東部群其他族群則另成一親緣群，顯示東部 E2500 族群為東西部族群的交會帶(圖十五)。



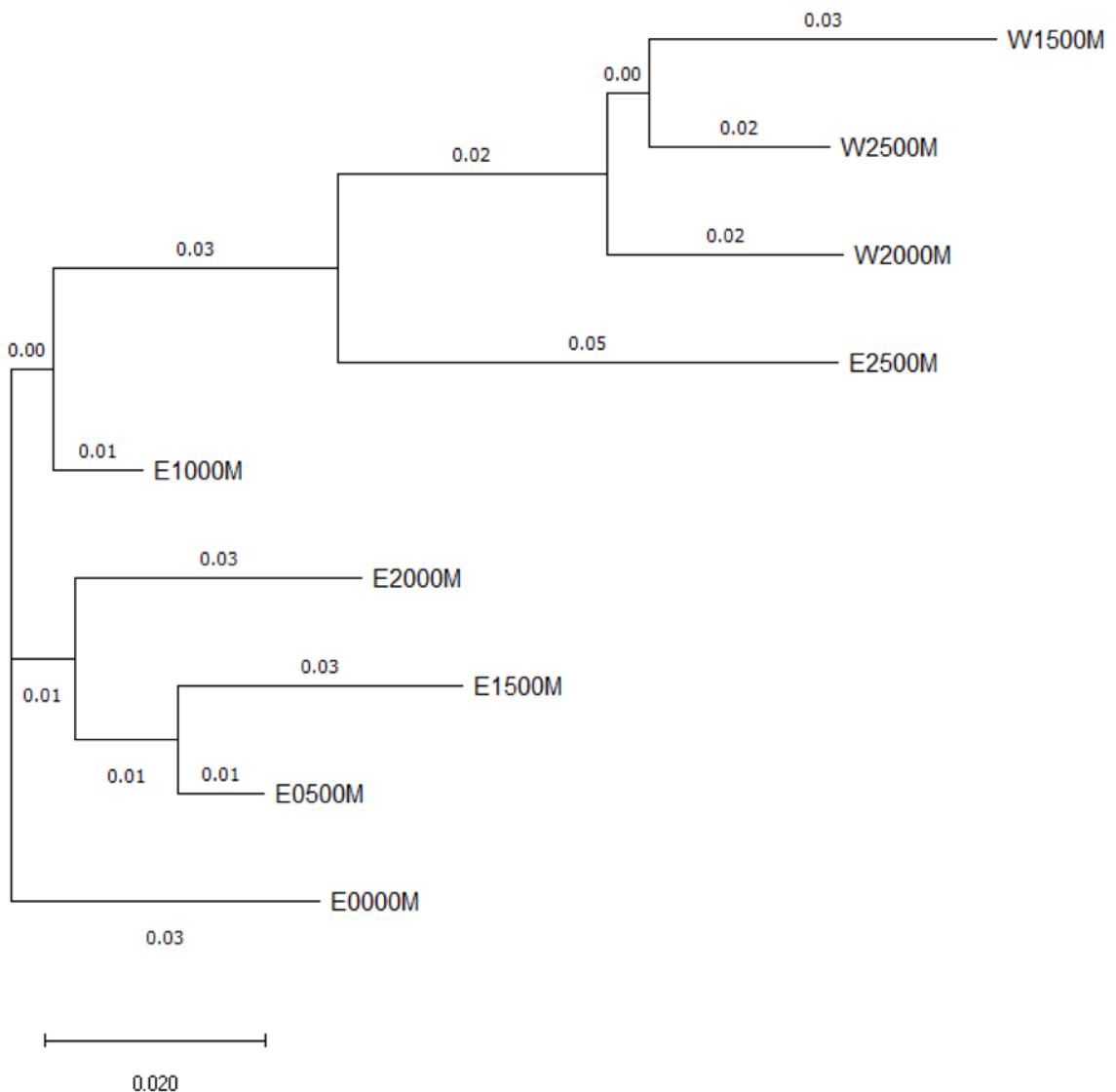
圖十二. 本研究使用 8 組微衛星引子以 STRUCTURE 軟體分析盤古蟾蜍的分群成分分析，族群代碼分別為，1、W1500M；2、W2000M；3、W2500M；4、E2500M；5、E2000M；6、E1500M；7、E1000M；8、E0500M；9、E0000M；



圖十三. 盤古蟾蜍族群之主成分分析(PCA)的分群圖 (Genetix 軟體)，族群代碼分別為，1、W1500M；2、W2000M；3、W2500M；4、E2500M；5、E2000M；6、E1500M；7、E1000M；8、E0500M；9、E0000M；



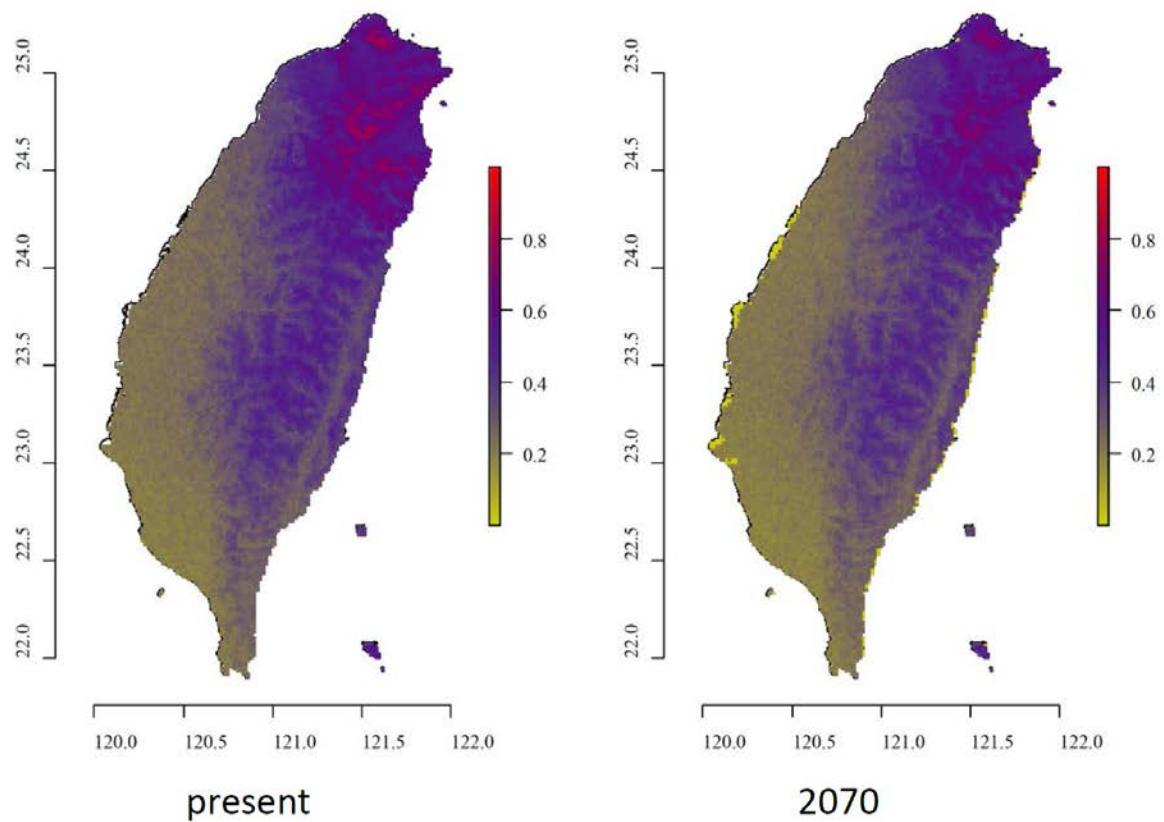
圖十四. 盤古蟾蜍族群之主成分分析(PCA)的分群圖 (GeneAlex 軟體)，族群代碼分別為，1、W1500M；2、W2000M；3、W2500M；4、E2500M；5、E2000M；6、E1500M；7、E1000M；8、E0500M；9、E0000M；



圖十五. 盤古蟾蜍族群親緣關係圖 (POPULATIONS 軟體)

5. 盤古蟾蜍族群生態位元形成模型 (ENM)：

本研究利用 GLMM (Generalized Linear Mixed Model with Bayesian inference) 軟體進行生態棲位模擬 (Fong et al., 2010)，結果顯示，在全球暖化的趨勢下，模擬 2070 年盤古蟾蜍的生態棲位變化，發現盤古蟾蜍的最佳生態棲位有向高海拔移動的傾向（圖十六）



圖十六. 以 GLMM 法建立之盤古蟾蜍族群物种分布模型

六、研究建議：

每隔兩到三年進行一次盤古蟾蜍族群調查：中長期建議

主辦機關：太魯閣國家公園管理處

協辦機關：具兩棲蛙類採集經驗及分子生物研究能力之研究單位或民間團體

作為台灣之特有種且具備翻山越嶺能力的盤古蟾蜍，在2010年翁慶豐老師團隊就已經開始持續進行調查與研究，搭配今年度採集樣本之比對，發現這十年來，盤古蟾蜍在園內可能受到氣候或者是人為影響，能被目視之族群明顯減少，而且東部族群似乎有向高海拔分布的趨勢。透過採集的數量調查並透過分子鑑定之技術，我們可以用來分析盤古蟾蜍的族群遺傳、親緣地理鑑定以及族群分布遷徙之追蹤，採集與調查過程需要許多人力之投入，是一持續收集資料的長期監測過程。透過長時間收集樣本及資料，我們將能知道這一台灣特有的蟾蜍物種如何翻山越嶺，在氣候變遷下的族群遷徙及分布變化等有趣的紀錄，這些資料在長期監測之下也將有更多應用。

七、重要參考資料：

- 呂光洋。1983。太魯閣國家公園動物生態資源調查。內政部營建署太魯閣國家公園管理處七十二年度研究報告。
- 呂光洋、張巍薩、林政彥。1989。太魯閣國家公園大合歡山地區山椒魚調查。內政部營建署太魯閣國家公園管理處七十八年度研究報告。
- 呂光洋等。1996。臺灣野生動物資源調查—兩棲類動物資源調查手冊。行政院農業委員會。
- 吳海音。2003。太魯閣國家公園保育研究計畫的檢討與展望。內政部營建署太魯閣國家公園管理處九十二年度研究報告。
- 吳海音。2004。太魯閣國家公園高山地區動物資源基礎調查。內政部營建署太魯閣國家公園管理處九十三年度研究報告。
- 林曜松、陳擎霞、盧堅富、梁輝石。1991。太魯閣國家公園動物相與海拔高度、植被之關係研究。內政部營建署太魯閣國家公園管理處八十年度研究報告。
- 林曜松。2005。太魯閣國家公園中低海拔地區動物資源動態調查研究及資料庫建立。內政部營建署太魯閣國家公園管理處九十四年度研究報告。
- 楊懿如。2005。太魯閣國家公園兩棲類及水棲昆蟲調查監測計畫。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 楊懿如。2006。太魯閣國家公園兩棲類調查及監測計畫。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 翁慶豐。2009。太魯閣國家公園珍稀及指標物種研究與復育計畫第一期兩棲爬蟲類基因條碼建立及多樣性分析。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- Anderson, E. C., & Garza, J. C. (2006). The power of single-nucleotide polymorphisms for large-scale parentage inference. *Genetics*, 172(4), 2567-2582.
- Arnold, M. L. Natural hybridization and evolution. 1997 Oxford.
- Avise, J. C. (2000). Phylogeography: the history and formation of species. Harvard university press.
- Barton, N. H. (1979). *The dynamics of hybrid zones*. *Heredity*, 43(3), 341.
- Belkhir, K. (2004). GENETIX 4.05, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations. <http://www.genetix.univ-montp2.fr/genetix/genetix.htm>.

- Brede, E. G., Rowe, G., Trojanowski, J., & Beebee, T. J. (2001). Polymerase chain reaction primers for microsatellite loci in the common toad *Bufo bufo*. *Molecular Ecology Notes*, 1(4), 308-310.
- Chen, C. C., Li, K. W., Yu, T. L., Chen, L. H., Sheu, P. Y., Tong, Y. W., ... & Weng, C. F. (2013). Genetic structure of *Bufo bankorensis* distinguished by amplified restriction fragment length polymorphism of cytochrome *b*. *Zoological Studies*, 52(1), 48.
- Cornuet, J. M., Pudlo, P., Veyssier, J., Dehne-Garcia, A., Gautier, M., Leblois, R., ... & Estoup, A. (2014). DIYABC v2. 0: a software to make approximate Bayesian computation inferences about population history using single nucleotide polymorphism, DNA sequence and microsatellite data. *Bioinformatics*, 30(8), 1187-1189.
- Drummond, A. J., Rambaut, A., Shapiro, B. E. T. H., & Pybus, O. G. (2005). Bayesian coalescent inference of past population dynamics from molecular sequences. *Molecular biology and evolution*, 22(5), 1185-1192.
- Drummond, A. J., & Rambaut, A. (2007). BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. *BMC evolutionary biology*, 7(1), 1-8.
- Dupanloup, I., Schneider, S., & Excoffier, L. (2002). A simulated annealing approach to define the genetic structure of populations. *Molecular ecology*, 11(12), 2571-2581.
- Excoffier, L., & Lischer, H. E. (2010). Arlequin suite ver 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Molecular ecology resources*, 10(3), 564-567.
- Felsenstein, J. (1985). Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *evolution*, 39(4), 783-791.
- Fong, Y., Rue, H., & Wakefield, J. (2010). Bayesian inference for generalized linear mixed models. *Biostatistics*, 11(3), 397-412.
- Fu, Y. X. (1997). Statistical tests of neutrality of mutations against population growth, hitchhiking and background selection. *Genetics*, 147(2), 915-925.
- Fu, J., Weadick, C. J., Zeng, X., Wang, Y., Liu, Z., Zheng, Y., ... & Hu, Y. (2005). Phylogeographic analysis of the *Bufo gargarizans* species complex: a revisit. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37(1), 202-213.

- Goudet, J. (2002). FSTAT version 2.9. 3.2. Department of ecology and evolution, University of Lausanne, LAUSANNE, Switzerland.
- Guindon, S., Dufayard, J. F., Lefort, V., Anisimova, M., Hordijk, W., & Gascuel, O. (2010). New algorithms and methods to estimate maximum-likelihood phylogenies: assessing the performance of PhyML 3.0. *Systematic biology*, 59(3), 307-321.
- Hasegawa, M., Kishino, H., & Yano, T. A. (1985). Dating of the human-ape splitting by a molecular clock of mitochondrial DNA. *Journal of molecular evolution*, 22(2), 160-174.
- Hird, S., Reid, N., Demboski, J., & Sullivan, J. (2010). Introgression at differentially aged hybrid zones in red-tailed chipmunks. *Genetica*, 138(8), 869-883.
- Huang, W. S., Lin, J. Y., & Yu, J. Y. L. (1996). The male reproductive cycle of the toad, *Bufo bankorensis*, in Taiwan. *ZOOLOGICAL STUDIES-TAIPEI-*, 35, 128-137.
- Hou, P. C. L., & Huang, S. P. (1999). Metabolic and ventilatory responses to hypoxia in two altitudinal populations of the toad, *Bufo bankorensis*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 124(4), 413-421.
- Huang, W. S., Lin, J. Y., & Yu, J. Y. L. (1996). The male reproductive cycle of the toad, *Bufo bankorensis*, in Taiwan. *ZOOLOGICAL STUDIES-TAIPEI-*, 35, 128-137.
- Huang, W. S., & Yu, J. Y. L. (2005). Reproductive characteristics of *Bufo bankorensis* at two elevations in Taiwan. *Zoological science*, 22(1), 111-118.
- Jang-Liaw, N. H., Lee, T. H., & Chou, W. H. (2008). Phylogeography of *Sylvirana latouchii* (Anura, Ranidae) in Taiwan. *Zoological Science*, 25(1), 68-79.
- Jang-Liaw, N. H., & Lee, T. H. (2009). Intraspecific relationships of populations of the brown frog *Rana sauteri* (Ranidae) on Taiwan, inferred from mitochondrial cytochrome b sequences. *Zoological Science*, 26(9), 608-616.
- Jang-Liaw, N. H., & Chou, W. H. (2011). Phylogeography of the fanged dicroglossine frog, *Limnonectes fujianensis* (Anura, Ranidae), in Taiwan. *Zoological Science*, 28(4), 254-263.
- Jukes, T. H., Cantor, C. R., & Munro, H. N. (1969). Mammalian protein metabolism.

- Kimura, M. (1980). A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of molecular evolution*, 16(2), 111-120.
- Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., & Tamura, K. (2018). MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular biology and evolution*, 35(6), 1547.
- Langella, O. (2002). Population 1.2. 28. Logiciel de génétique des populations. Laboratoire Populations, génétique et évolution, CNRS UPR 9034, Gif-sur-Yvette. Retrieved May, 15, 2020.
- Lefort, V., Longueville, J. E., & Gascuel, O. (2017). SMS: smart model selection in PhyML. *Molecular biology and evolution*, 34(9), 2422-2424.
- Leigh, J. W., & Bryant, D. (2015). popart: full-feature software for haplotype network construction. *Methods in Ecology and Evolution*, 6(9), 1110-1116.
- Li, N., Wen, G., Yang, W., & Fu, J. (2015). Isolation and characterization of fourteen microsatellite loci for Asiatic toad (*Bufo gargarizans*) at high altitude through transcriptome sequencing. *Conservation Genetics Resources*, 7(2), 407-409
- Lin, H. D., Chen, Y. R., & Lin, S. M. (2012). Strict consistency between genetic and topographic landscapes of the brown tree frog (*Buergeria robusta*) in Taiwan. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62(1), 251-262.
- Liu, W., Lathrop, A., Fu, J., Yang, D., & Murphy, R. W. (2000). Phylogeny of East Asian bufonids inferred from mitochondrial DNA sequences (Anura: Amphibia). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 14(3), 423-435.
- Lue, K.Y. (1990). The amphibians and reptiles of Taiwan. Taiwan: Council of Agriculture, Taipei. p. 3. (in Chinese)
- Matsui, M. (1986). Geographic variation in toads of the *Bufo bufo* complex from the Far East, with a description of a new subspecies. *Copeia*, 561-579.
- Miller, M. P. (2005). Alleles In Space (AIS): computer software for the joint analysis of interindividual spatial and genetic information. *Journal of Heredity*, 96(6), 722-724.
- Morin, P. A., & McCarthy, M. (2007). Highly accurate SNP genotyping from historical and low-quality samples. *Molecular Ecology Notes*, 7(6), 937-946.
- Moritz, C. (1994). Defining ‘evolutionarily significant units’ for conservation. *Trends in ecology & evolution*, 9(10), 373-375.

- Moritz, C. (1995). Uses of molecular phylogenies for conservation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 349(1327), 113-118.
- Moritz, C. (1999). Conservation units and translocations: strategies for conserving evolutionary processes. *Hereditas*, 130(3), 217-228.
- Nei, M. (1978). Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genetics*, 89(3), 583-590.
- Nei, M. (1987). Molecular evolutionary genetics. Columbia university press.
- Nei, M., & Tajima, F. (1983). Maximum likelihood estimation of the number of nucleotide substitutions from restriction sites data. *Genetics*, 105(1), 207-217.
- Norman, A. J., Street, N. R., & Spong, G. (2013). De novo SNP discovery in the Scandinavian brown bear (*Ursus arctos*). *PLoS One*, 8(11), e81012.
- Pan, T., Yan, P., Yang, M., Wang, H., Ali, I., Ayub, M., ... & Zhang, B. W. (2020). Genetic differentiation of regional populations of the widespread Asiatic toad (*Bufo gargarizans*), as revealed by development of novel microsatellite markers. *Australian Journal of Zoology*, 66(6), 335-342.
- Page, R. D. M., & Holmes, E. C. (1998). Molecular evolution; a phylogenetic approach. Blackwell Science, Oxford, U.K.
- Peakall, R. O. D., & Smouse, P. E. (2006). GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular ecology notes*, 6(1), 288-295.
- Peterson, A. T. (2006). Uses and requirements of ecological niche models and related distributional models.
- Piry, S., Luikart, G., & Cornuet, J. M. (1999). Computer note. BOTTLENECK: a computer program for detecting recent reductions in the effective size using allele frequency data. *Journal of heredity*, 90(4), 502-503.
- Rogers, A. R. (1995). Genetic evidence for a Pleistocene population explosion. *Evolution*, 49(4), 608-615.
- Rogers, A. R., & Harpending, H. (1992). Population growth makes waves in the distribution of pairwise genetic differences. *Molecular biology and evolution*, 9(3), 552-569.
- Ronquist, F., & Huelsenbeck, J. P. (2003). MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, 19(12), 1572-1574.

- Raymond, M., & Rousset, F. (1995). An exact test for population differentiation. *Evolution*, 1280-1283.
- Rozas, J., Ferrer-Mata, A., Sánchez-DelBarrio, J. C., Guirao-Rico, S., Librado, P., Ramos-Onsins, S. E., & Sánchez-Gracia, A. (2017). DnaSP 6: DNA sequence polymorphism analysis of large data sets. *Molecular biology and evolution*, 34(12), 3299-3302.
- Ryder, O. A. (1986). Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies. *Trends Ecol. Evol.*, 1, 9-10.
- Tajima, F. (1989). Statistical method for testing the neutral mutation hypothesis by DNA polymorphism. *Genetics*, 123(3), 585-595.
- Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipski, A., & Kumar, S. (2013). MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Molecular biology and evolution*, 30(12), 2725-2729.
- Thompson, J. D., Higgins, D. G., & Gibson, T. J. (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(22), 4673-4680.37.
- Tseng, S. P., Li, S. H., Hsieh, C. H., Wang, H. Y., & Lin, S. M. (2014). Influence of gene flow on divergence dating—implications for the speciation history of *Takydromus* grass lizards. *Molecular Ecology*, 23(19), 4770-4784.
- Van Oosterhout, C., Hutchinson, W. F., Wills, D. P., & Shipley, P. (2004). MICRO-CHECKER: software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data. *Molecular Ecology Notes*, 4(3), 535-538.
- Wang, Y. K., & Kam, Y. C. (2019). Trophic roles of *Bufo bankorensis* (Barbour 1908) tadpoles in an Asian subtropical stream. *Inland Waters*, 9(1), 1-9.
- Weir, B. S., & Cockerham, C. C. (1984). Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *evolution*, 1358-1370.
- Wright, S. (1965). The interpretation of population structure by F-statistics with special regard to systems of mating. *Evolution*, 395-420.
- Yang, J. Q., Hsu, K. C., Liu, Z. Z., Su, L. W., Kuo, P. H., Tang, W. Q., ... & Lin, H. D. (2016). The population history of *Garra orientalis* (Teleostei: Cyprinidae) using mitochondrial DNA and microsatellite data with approximate Bayesian computation. *BMC evolutionary biology*, 16(1), 73.

- Yu, T. L., Lin, H. D., & Weng, C. F. (2014). A new phylogeographic pattern of endemic *Bufo bankorensis* in Taiwan Island is attributed to the genetic variation of populations. *PLoS one*, 9(5), e98029.
- Yu, Y., Harris, A. J., Blair, C., & He, X. (2015). RASP (Reconstruct Ancestral State in Phylogenies): a tool for historical biogeography. *Molecular phylogenetics and evolution*, 87, 46-49.
- Zhao, J., Hsu, K. C., Luo, J. Z., Wang, C. H., Chan, B. P., Li, J., ... & Lin, H. D. (2018). Genetic diversity and population history of *Tanichthys albonubes* (Teleostei: Cyprinidae): Implications for conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 28(2), 422-434.
- Zhan, A., & Fu, J. (2011). Past and present: phylogeography of the *Bufo gargarizans* species complex inferred from multi-loci allele sequence and frequency data. *Molecular phylogenetics and evolution*, 61(1), 136-148.
- Zhang, D. X., & Hewitt, G. M. (2003). Nuclear DNA analyses in genetic studies of populations: practice, problems and prospects. *Molecular ecology*, 12(3), 563-584.

附件一

盤古蟾蜍實驗樣本數量統計

海拔分佈(公尺)	採集地點(實際海拔)	經緯度	個體數統計
0	砂卡噹橋下、步道 (<100 公尺)	24°09' 42.69" N ; 121° 36' 48.48" E	80
500	布洛灣 (370 公尺)	24°10' 06.92" N ; 121° 34' 25.39" E	7
	天祥 (650 公尺)	24°12' 39.52" N ; 121° 29' 10.86" E	34
1000	西寶國小後方水塘 (915 公尺)	24°12' 25.26" N ; 121° 28' 52.01" E	15
	洛韶 (1100 公尺)	24°12' 28.84" N ; 121° 27' 02.86" E	32
1500	台 8 線 148k (1380 公尺)	24°12' 21.64" N ; 121° 25' 21.69" E	28
	新白楊 (1643 公尺)	24°11' 52.25" N ; 121° 25' 57.13" E	19
2000	台 8 線 131k (1970 公尺)	24°11' 21.88" N ; 121° 22' 53.06" E	2
	台 8 線 133k (2000 公尺)	24°11' 35.57" N ; 121° 23' 02.84" E	8
	台 8 線 119k (2166 公尺)	24°11' 16.50" N ; 121° 20' 36.95" E	7
2500	關原加油站 (2374 公尺)	24°11' 08.21" N ; 121° 20' 33.14" E	6
	大禹嶺 (2365 公尺)	24°10' 49.94" N ; 121° 18' 46.34" E	41
3000	特生中心後溪床下 (3000 公尺)	24°09' 43.25" N ; 121° 17' 11.42" E	0
	合歡山區 (3200 公尺)	24°08' 38.33" N ; 121° 16' 48.87" E	0

台 8 線太魯閣國家公園境內樣本

台 14 甲線中橫公路沿線樣本

海拔分佈(公尺)	採集地點(實際海拔)	經緯度	個體數統計
1500	仁愛國中 (1367 公尺)	24°01' 54.99" N ; 121° 08' 32.44" E	12
	台 14 甲線 5.5k (1538 公尺)	24°01' 57.57" N ; 121° 09' 11.08" E	4
	清境小瑞士 (1628 公尺)	24°02' 50.63" N ; 121° 09' 20.76" E	16
2000	台大山地實驗農場梅峰本場 (2147 公尺)	24°05' 11.60" N ; 121° 10' 26.06" E	90
2500	台大山地實驗農場翠峰分場 (2300 公尺)	24°06' 12.13" N ; 121° 11' 40.61" E	34
3000	鳶峰-暗空公園(2756 公尺)	24°07' 05.97" N ; 121° 14' 14.54" E	1

附件二

太魯閣國家公園境內
兩棲蛙類調查名錄

A. 海拔分布 0 公尺：砂卡噹步道

環境：水泥步道

中文名	俗名	學名
褐樹蛙	壯溪樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>
日本樹蛙	溫泉蛙	<i>Buergeria japonica</i>
拉都希氏赤蛙	闊褶蛙	<i>Hylarana latouchii</i>
莫氏樹蛙		<i>Rhacophorus moltrechti</i>
澤蛙	田蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>
斯文豪氏赤蛙	尖鼻赤蛙、棕背蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>

B. 海拔分布 0 公尺：三棧溪步道

環境：水泥步道

中文名	俗名	學名
褐樹蛙	壯溪樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>
布氏樹蛙	白領樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>
日本樹蛙	溫泉蛙	<i>Buergeria japonica</i>
拉都希氏赤蛙	闊褶蛙	<i>Hylarana latouchii</i>
莫氏樹蛙		<i>Rhacophorus moltrechti</i>
澤蛙	田蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>
斯文豪氏赤蛙	尖鼻赤蛙、棕背蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>
貢德氏赤蛙	沼蛙、石蛙	<i>Rana guentheri</i>

C. 海拔分布 500 公尺：綠水合流步道

環境：碎石步道

中文名	俗名	學名
盤古蟾蜍	台灣蟾蜍、癞蝦蟆	<i>Bufo bankorensis</i>
斯文豪氏赤蛙	尖鼻赤蛙、棕背蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>

D. 海拔分布 500 公尺：白楊步道

環境：碎石步道

中文名	俗名	學名
盤古蟾蜍	台灣蟾蜍、癩蝦蟆	<i>Bufo bankorensis</i>
褐樹蛙	壯溪樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>
日本樹蛙	溫泉蛙	<i>Buergeria japonica</i>
澤蛙	田蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>
斯文豪氏赤蛙	尖鼻赤蛙、棕背蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>

E. 海拔分布 1000 公尺：西寶

環境：木棧道

中文名	俗名	學名
盤古蟾蜍	台灣蟾蜍、癩蝦蟆	<i>Bufo bankorensis</i>
日本樹蛙	溫泉蛙	<i>Buergeria japonica</i>

環境：碎石步道

中文名	俗名	學名
斯文豪氏赤蛙	尖鼻赤蛙、棕背蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>

環境：草地

中文名	俗名	學名
盤古蟾蜍	台灣蟾蜍、癩蝦蟆	<i>Bufo bankorensis</i>

環境：水泥步道

中文名	俗名	學名
盤古蟾蜍	台灣蟾蜍、癩蝦蟆	<i>Bufo bankorensis</i>
褐樹蛙	壯溪樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>
日本樹蛙	溫泉蛙	<i>Buergeria japonica</i>

鳴叫辨識

中文名	俗名	學名
斯文豪氏赤蛙	尖鼻赤蛙、棕背蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>
莫氏樹蛙		<i>Rhacophorus moltrechti</i>
拉都希氏赤蛙	闊褶蛙	<i>Hylarana latouchii</i>

F. 海拔分布 1000 公尺：洛韶

環境：車道

中文名	俗名	學名
盤古蟾蜍	台灣蟾蜍、癩蝦蟆	<i>Bufo bankorensis</i>

環境：靜止水域

中文名	俗名	學名
盤古蟾蜍	台灣蟾蜍、癩蝦蟆	<i>Bufo bankorensis</i>
莫氏樹蛙		<i>Rhacophorus moltrechti</i>

鳴叫辨識

中文名	俗名	學名
斯文豪氏赤蛙	尖鼻赤蛙、棕背蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>
莫氏樹蛙		<i>Rhacophorus moltrechti</i>

G. 海拔分布 1500 公尺：台 8 線 148K

環境：水溝

中文名	俗名	學名
莫氏樹蛙		<i>Rhacophorus moltrechti</i>

H. 海拔分布 1500 公尺：新白楊

環境：水溝

中文名	俗名	學名
莫氏樹蛙		<i>Rhacophorus moltrechti</i>

I. 海拔分布 2000 公尺：台 8 線 133K

環境：水溝

中文名	俗名	學名
盤古蟾蜍	台灣蟾蜍、癩蝦蟆	<i>Bufo bankorensis</i>
梭德氏赤蛙		<i>Rana sauteri</i>

J. 海拔分布 2000 公尺：碧綠神木(合歡越嶺古道)

環境：自然底質步道

中文名	俗名	學名
莫氏樹蛙		<i>Rhacophorus moltrechti</i>

K. 海拔分布 2500 公尺：關原加油站

環境：自然底質步道

中文名	俗名	學名
盤古蟾蜍	台灣蟾蜍、癞蝦蟆	<i>Bufo bankorensis</i>

附件三

太魯閣國家公園境內兩棲蛙類調查名錄

與楊懿如老師 2006 年度研究計畫

「太魯閣國家公園兩棲類調查及監測計畫」

兩棲蛙類物種普查紀錄對照表

物種名稱	調查地點																
	低海拔						中海拔				高海拔						
	蘇花公路沿線	三棧溪	太魯閣台地	砂卡礑步道	長春祠步道	布洛灣	綠水	天祥	白楊步道	中橫沿線	西寶	洛韶	新白楊	慈恩	碧綠	中橫沿線	關原
蟾蜍科																	
盤古蟾蜍	#	#	#	V	#	V	V	V	V	V	V	V	V	#	V	V	
黑眶蟾蜍	#	#		#							#						
狹口蛙科																	
小雨蛙			#														
樹蟾科																	
中國樹蟾																	
赤蛙科																	
拉都希氏赤蛙		V		V					#	O							
澤蛙	#	V	#	V				O									
斯文豪氏赤蛙	#	#	V	V	#	#	V	#	V	#	V	V	#				
梭德氏赤蛙				#						V	#	#	#		#	#	
貢德氏赤蛙		O															
樹蛙科																	
周氏樹蛙	#	#	V	#	V	#	V	#	#	V	#	V	#				
褐樹蛙	#	V		V			#	V		O							
艾氏樹蛙	#	#		#		#			#		#	#	#		#		
布氏樹蛙	#	O		#		#											
莫氏樹蛙	V	V	#	V		#		#		V	V	V	V	#	O		
種 數	1	8	0	7	0	2	2	0	4	3	6	3	2	0	1	1	1

(調查時間：2020年5月至2021年5月)

調查結果總計3科10種

註：V表示實際野外調查記錄；#表示楊懿如老師團隊有紀錄之物種；O為楊老師未曾紀錄之物種

附件四

盤古蟾蜍個體粒線體基因 DLOOP 序列
進行基因序列定序個體採樣詳細資料列表
(對照第 28 頁，圖一)

樣本編號	採樣日期	地區	定序序列編碼	Cytb 分群
SK59	2012.03.04	砂卡礑	E0001	E
SK60	2012.03.04	砂卡礑	E0002	E
SK61	2012.03.04	砂卡礑	E0003	E
SK62	2012.03.04	砂卡礑	E0004	E
SK63	2012.03.04	砂卡礑	E0005	E
BL35	2011.06.12	布洛灣	E0501	E
BL31	2009.12.29	布洛灣	E0502	W
BL32	2009.12.29	布洛灣	E0503	E
BL33	2009.12.29	布洛灣	E0504	E
BL34	2009.12.29	布洛灣	E0505	E
BY30	2020.05.28	白楊	E0506	W
BY31	2020.05.28	白楊	E0507	E
BY32	2020.05.28	白楊	E0508	E
BY33	2020.05.28	白楊	E0509	E
BY34	2020.07.05	白楊	E0510	W
BY35	2020.07.06	白楊	E0511	W
LUS01	2020.07.05	綠水	E0512	W
LUS02	2020.07.05	綠水	E0513	E
LUS03	2020.07.05	綠水	E0514	W
LUS04	2020.07.05	綠水	E0515	E
LS20	2010.02.02	洛韶	E1001	W
LS21	2010.02.02	洛韶	E1002	W
XB01	2009.06.10	西寶	E1003	E
XB02	2009.06.10	西寶	E1004	W
XB03	2009.06.10	西寶	E1005	E
LS35	2020.07.05	洛韶	E1006	E
LS36	2020.07.05	洛韶	E1007	E
LS37	2020.08.11	洛韶	E1008	W
LS38	2020.08.11	洛韶	E1009	W
LS39	2020.08.11	洛韶	E1010	E
LS40	2020.08.11	洛韶	E1011	E
XB44	2020.05.28	西寶	E1012	W
XB45	2020.05.28	西寶	E1013	E
XB46	2020.05.28	西寶	E1014	W
XB47	2020.07.05	西寶	E1015	W
XB48	2020.07.05	西寶	E1016	E
XB49	2020.07.05	西寶	E1017	W
148K24	2012.03.04	148K	E1501	E
148K25	2012.03.04	148K	E1502	E
148K26	2012.03.04	148K	E1503	E
NBY06	2012.03.04	新白楊	E1504	E
NBY07	2012.03.04	新白楊	E1505	E
148K36	2020.10.18	148K	E1506	E
148K37	2020.10.18	148K	E1507	W

樣本編號	採樣日期	地區	定序序列編碼	Cytb 分群
129K01	2009.07.21	129K	E2001	W
133K01	2009.07.21	133k	E2002	E
119K04	2010.03.14	119k	E2003	E
119K05	2009.08.29	119k	E2004	W
119K01	2009.06.10	119k	E2005	W
133K05	2020.07.05	133k	E2006	E
133K06	2020.07.05	133k	E2007	E
133K07	2020.07.05	133K	E2008	E
133K08	2020.10.18	133K	E2009	E
133K09	2009.09.15	133K	E2010	W
DU13	2010.06.04	大禹嶺	E2501	W
DU14	2010.06.04	大禹嶺	E2502	W
DU20	2012.03.04	大禹嶺	E2503	W
DU21	2012.03.04	大禹嶺	E2504	W
DU22	2012.03.04	大禹嶺	E2505	W
GW01	2020.07.06	關原	E2506	E
GW02	2020.10.18	關原	E2507	W
GW03	2020.10.18	關原	E2508	E
GW04	2020.10.18	關原	E2509	W
GW05	2020.10.18	關原	E2510	E
GW06	2020.10.18	關原	E2511	W
YF01	2021.05.14	鳶峰	W3001	W
CF01	2021.05.13	翠峰	W2501	W
CF02	2021.05.13	翠峰	W2502	W
CF03	2021.05.13	翠峰	W2503	E
CF05	2021.05.13	翠峰	W2504	W
CF15	2021.05.13	翠峰	W2505	E
CF25	2021.05.13	翠峰	W2506	W
CF26	2021.05.13	翠峰	W2507	W
CF27	2021.05.13	翠峰	W2508	W
CF28	2021.05.13	翠峰	W2509	W
CF29	2021.05.13	翠峰	W2510	W
CF30	2021.05.13	翠峰	W2511	W
CF31	2021.05.13	翠峰	W2512	E
CF32	2021.05.13	翠峰	W2513	W
CF33	2021.05.13	翠峰	W2514	W
CF34	2021.05.13	翠峰	W2515	W

樣本編號	採樣日期	地區	定序序列編碼	Cytb 分群
MFO01	2021.05.13	梅峰 有機農園	W2001	W
MFO02	2021.05.13	梅峰 有機農園	W2002	E
MFPG01	2021.05.13	梅峰 热帶花園	W2003	W
MFPG02	2021.05.13	梅峰 热帶花園	W2004	W
MFPG03	2021.05.13	梅峰 热帶花園	W2005	E
MFBP05	2021.05.13	梅峰 黑水潭	W2006	W
MFBP06	2021.05.13	梅峰 黑水潭	W2007	W
MFBP07	2021.05.13	梅峰 黑水潭	W2008	W
MFO06	2021.05.13	梅峰 有機農園	W2009	W
MFO07	2021.05.13	梅峰 有機農園	W2010	W
MFO08	2021.05.13	梅峰 有機農園	W2011	W
MFO09	2021.05.13	梅峰 有機農園	W2012	W
MFPG08	2021.05.13	梅峰 热帶花園	W2013	W
MFPG09	2021.05.13	梅峰 热帶花園	W2014	W
MFPG10	2021.05.13	梅峰 热帶花園	W2015	W
3.1K01	2021.05.13	台14甲線 3.1K	W1501	W
3.1K02	2021.05.13	台14甲線 3.1K	W1502	W
5.5K01	2021.05.13	台14甲線 5.5K	W1503	W
SLS01	2021.05.13	清境小瑞士	W1504	W
SLS02	2021.05.13	清境小瑞士	W1505	W
3.1K08	2021.05.13	台14甲線 3.1K	W1506	W
3.1K09	2021.05.13	台14甲線 3.1K	W1507	W
3.1K10	2021.05.13	台14甲線 3.1K	W1508	W
3.1K11	2021.05.13	台14甲線 3.1K	W1509	W
3.1K12	2021.05.13	台14甲線 3.1K	W1510	W
5.5K02	2021.05.13	台14甲線 5.5K	W1511	W
LSG07	2021.05.13	清境小瑞士	W1512	W
LSG08	2021.05.13	清境小瑞士	W1513	W
LGS09	2021.05.13	清境小瑞士	W1514	W
LGS10	2021.05.13	清境小瑞士	W1515	W

附件五

盤古蟾蜍個體粒線體基因 DLOOP 序列

基因序列原始資料

(樣本編號對照附件四)

W1513

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1514

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCTATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1515

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2001

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAA-CT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-TTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2002

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTAT
ATGAAAA-CT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGCTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2003

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTAT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGGATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAA CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2004

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATTT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-TTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2005

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATCT AATTACATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTT TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAAGGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGACATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2006

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2007

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATAATTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2008

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2009

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-TTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2010

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2011

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2012

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2013

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2014

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2015

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-TTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2501

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2502

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2503

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2504

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2505

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2506

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2507

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAAG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2508

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAAG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2509

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-TTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2510

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCTATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2511

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCTATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2512

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2513

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACATAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA
AAGACCTTAA CCTGG

W2514

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGATTTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W2515

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGATT C TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W3001

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0001

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATTTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0002

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0003

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0004

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0005

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0501

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATACT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0502

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0503

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0504

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0505

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGGTTACC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0506

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0507

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0508

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0509

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0510

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0511

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATACT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0512

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATACT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTATACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0513

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTATACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0514

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATACT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E0515

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1001

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1002

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1003

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1004

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1005

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1006

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1007

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1008

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATACT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1009

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATACT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTATACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1010

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTATACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1011

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1012

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTAACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AGTTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1013

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1014

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1015

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1016

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1017

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1501

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTATAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1502

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1503

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1504

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTATAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1505

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1506

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E1507

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2001

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTAACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTG AGTTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2002

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTG AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2003

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2004

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTAACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AGTTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2005

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT-
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2006

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2007

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2008

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA GCGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2009

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CCTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2010

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTTC
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2501

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2502

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2503

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2504

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2505

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2506

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2507

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATACT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTATACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2508

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTATACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTACAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2509

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTAATACT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2510

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT GACGTGATT AATCCATCTC
ATGAAATATT CCACTGACTC TAGATAAAC A TAAAGACTTA ATCAACACTA
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCTA
GTCAATACGG ATAATA-CTT ATAAAAGAAC TTGAATAATA AGCATCCATG
GTACTCAT TAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATAAA GACTTATAAC
ATGAATATCC CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCC
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG GTCCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

E2511

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1501

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-TTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1502

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGCTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1503

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCTATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1504

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1505

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC ATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1506

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
-AATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-TTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1507

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
-AATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-TTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1508

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
-ATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTCT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1509

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
-ATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATT ATTTCATTCT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCC
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATT C AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCAC TACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1510

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AAGGTTAAC
-AATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATTCT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAGAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1511

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATTCT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCTATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGACAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAAC GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA

AAGACCTTAA CCTGG

W1512

GAGCCTTCCC TTGGTTAAG AGTACGAATA TCAATTTAT AGAGTTAAC
CAATTATACT CCTTA-TATT ATGAATGCCT AATGACAAAC CATCTATATC
TATAGAGCAA TCTCAGCCAT TTTGACCATT AGCGTGATTT ATTCATT
ATGAAAAACT CCACTGACTC TAAATAAAC A TAAAGGCTTA ACCCATATT
ATCCAATTAA CTCATGTTCA TAAAACTTG AACTGGACCT TAAAGTCCA
GTCAATACGA ATAATA-CTG ATAAAAGAAC TTGAATAGTA AGCATCCATG
GTATACTCAT CAAACCATTTC AATTAGACAG GACATATCAA GATTACAAAC
ATGAATATCT CTTTCCAATA CCCTTAAGAC TCACCATCGA GATAGTGTCT
AACCACATC GTACCTTAAA CGGGCCTCAG AGAAGTCAGG GACTTGGTAG
ATCTTAACCT CCAATGGACC TAACACAAGA GTGGCAGTTG G-CCCGCTTC
AGGAGGCATC TGACGGAACT GAATCTATGG ACTTTAATAG CGTAATCGAG
CTCAAAATGA AATCTAAAGA GCCTCCCTCC TTATGAGGTC TGGTACCTTA
AAGACCTTAA CCTGG

附件六

盤古蟾蜍個體微衛星基因座

等位基因型原始資料

微衛星基因座		B192	F14	B123	F23	F46	B447	F24	B465	A21	A35	A14	A31													
族群海拔	樣本編號	地區																								
W1500M	3.1K01	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	234	138	138	152	180	191	191	150	150	260	260	288	290	189	193	385	393	328	328
W1500M	3.1K02	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	234	138	138	160	170	191	191	150	150	260	264	290	290	191	191	381	383	328	328
W1500M	3.1K03	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	236	138	138	164	178	191	191	150	150	260	260	290	294	189	191	383	385	0	0
W1500M	3.1K04	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	234	138	138	160	160	191	193	150	150	260	260	290	294	189	191	377	389	328	330
W1500M	3.1K05	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	234	138	138	170	180	191	191	150	150	270	270	294	294	189	189	377	403	328	334
W1500M	3.1K06	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	234	138	138	170	170	191	191	150	150	258	260	288	294	189	191	383	399	328	328
W1500M	3.1K07	台14甲線 3.1K	157	157	205	207	234	234	138	138	160	174	191	191	150	162	268	280	290	290	191	191	383	393	330	336
W1500M	3.1K08	台14甲線 3.1K	157	157	205	207	234	234	138	138	160	174	191	191	150	150	264	280	288	290	189	191	377	381	328	332
W1500M	3.1K09	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	234	138	138	176	180	191	191	150	150	260	264	290	294	189	191	377	381	330	332
W1500M	3.1K10	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	234	138	138	172	180	191	191	150	150	258	258	0	0	0	0	0	0	0	0
W1500M	3.1K11	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	234	138	138	172	180	191	191	150	150	260	264	288	294	189	191	389	399	328	334
W1500M	3.1K12	台14甲線 3.1K	157	157	207	207	234	234	138	138	150	172	191	191	150	150	258	260	290	290	189	189	379	389	328	334
W1500M	3.1K13	台14甲線 3.1K	141	157	207	207	234	234	138	142	160	178	191	197	150	150	260	280	288	288	189	189	385	393	330	330
W1500M	5.5K01	台14甲線 5.5K	157	157	207	207	234	234	138	138	160	180	191	193	150	150	258	258	294	294	191	191	383	383	330	330
W1500M	5.5K02	台14甲線 5.5K	157	157	205	207	234	234	138	138	160	172	191	191	150	150	260	268	290	294	189	189	377	377	330	334
W1500M	LSG01	清境小瑞士	157	157	163	205	234	234	138	138	170	170	191	191	150	150	264	268	290	294	189	191	379	395	328	336
W1500M	LSG02	清境小瑞士	157	157	207	207	234	234	138	138	170	174	191	191	150	150	260	260	290	294	185	189	399	407	330	338
W1500M	LSG03	清境小瑞士	157	157	207	207	234	234	138	138	166	172	191	191	150	150	268	268	266	288	189	189	377	399	328	330
W1500M	LSG04	清境小瑞士	157	159	205	207	234	234	138	138	164	178	197	197	150	150	260	264	288	290	185	191	381	399	338	338
W1500M	LSG05	清境小瑞士	157	157	207	207	234	234	138	138	166	170	191	191	150	150	260	262	288	290	191	191	377	385	328	328
W1500M	LSG06	清境小瑞士	157	157	207	207	234	234	138	138	160	174	191	191	150	150	260	260	290	294	185	185	381	387	336	338
W1500M	LSG07	清境小瑞士	157	157	205	205	234	234	138	138	176	178	191	191	150	150	258	278	290	290	189	189	381	399	330	336
W1500M	LSG08	清境小瑞士	157	157	205	207	234	234	138	138	150	152	191	191	150	150	258	260	290	294	189	191	377	385	328	338
W1500M	LSG09	清境小瑞士	157	157	205	207	234	234	138	138	166	172	191	197	150	150	260	268	290	294	185	191	377	381	330	330
W1500M	LSG10	清境小瑞士	157	159	205	207	234	234	138	138	152	174	191	197	150	150	260	260	290	294	189	189	385	395	328	330

微衛星基因座	B192	F14	B123	F23	F46	B447	F24	B465	A21	A35	A14	A31														
族群海拔 樣本編號	地區																									
W2000M	MFC01	梅峰 有機農園	157	157	207	207	234	234	138	138	150	172	191	191	150	150	272	276	288	294	189	189	379	379	330	330
W2000M	MFC02	梅峰 有機農園	157	157	205	207	234	234	138	138	150	160	191	191	150	150	262	280	288	294	191	191	383	387	334	336
W2000M	MFC03	梅峰 有機農園	157	157	207	207	234	234	138	138	150	166	191	191	150	150	260	260	288	288	189	191	379	379	326	336
W2000M	MFC04	梅峰 有機農園	157	157	207	207	234	234	138	138	152	160	191	197	150	150	264	268	288	290	191	191	379	383	328	338
W2000M	MFO05	梅峰 有機農園	141	157	207	207	234	234	138	142	152	170	191	191	150	150	260	268	290	290	189	189	369	379	328	334
W2000M	MFO06	梅峰 有機農園	157	157	207	207	234	234	138	138	172	172	191	191	150	150	260	260	290	294	189	189	399	399	328	330
W2000M	MFO07	梅峰 有機農園	157	157	207	207	234	234	138	138	150	160	191	191	150	150	260	260	288	290	189	191	379	381	328	328
W2000M	MFO08	梅峰 有機農園	157	157	207	207	234	234	138	138	160	172	191	191	150	150	258	270	288	290	189	191	397	399	330	330
W2000M	MFO09	梅峰 有機農園	157	157	205	207	234	234	140	140	150	160	193	193	150	150	260	268	290	290	189	189	379	379	328	330
W2000M	MFO10	梅峰 有機農園	157	157	207	207	234	234	138	138	162	162	191	191	150	150	258	260	294	294	189	191	379	383	328	330
W2000M	MFBP01	梅峰 黑水潭	157	157	207	207	234	234	138	138	152	168	191	191	150	162	260	260	290	294	189	191	393	395	328	336
W2000M	MFBP02	梅峰 黑水潭	157	157	205	207	234	234	138	138	150	160	191	191	150	150	262	276	288	290	189	189	379	383	328	330
W2000M	MFBP03	梅峰 黑水潭	157	157	207	207	234	234	138	138	160	160	191	191	150	162	280	280	288	290	185	189	379	381	334	334
W2000M	MFBP04	梅峰 黑水潭	157	157	163	207	234	234	138	138	160	168	191	191	150	150	258	266	294	294	189	189	381	385	330	336
W2000M	MFBP05	梅峰 黑水潭	157	157	207	207	234	234	138	138	160	172	191	191	150	150	264	264	290	294	189	189	379	379	328	328
W2000M	MFBP06	梅峰 黑水潭	157	157	207	207	234	234	138	138	152	152	191	191	150	150	260	266	288	290	189	191	383	379	338	338
W2000M	MFBP07	梅峰 黑水潭	157	157	205	207	234	234	138	138	172	172	191	191	150	150	260	280	290	294	189	191	379	379	334	334
W2000M	MFBP08	梅峰 黑水潭	157	157	207	207	234	234	138	138	152	172	191	191	150	162	258	276	288	290	189	191	377	387	328	328
W2000M	MFBP09	梅峰 黑水潭	157	157	207	207	234	234	138	142	160	172	191	191	150	150	266	268	294	294	189	189	379	379	328	328
W2000M	MFBP10	梅峰 黑水潭	157	157	205	207	234	234	138	138	150	174	191	191	150	150	266	266	290	290	189	189	381	389	334	334
W2000M	MFPG01	梅峰 熱帶花園	157	157	205	207	234	234	138	138	150	162	191	193	150	150	260	276	290	290	189	189	381	389	334	338
W2000M	MFPG02	梅峰 熱帶花園	157	157	207	207	234	236	138	138	150	164	191	191	150	150	260	280	288	288	185	189	379	387	334	338
W2000M	MFPG03	梅峰 熱帶花園	157	157	207	207	234	234	138	138	170	170	191	191	150	150	258	260	290	290	189	191	379	393	328	330
W2000M	MFPG04	梅峰 熱帶花園	157	157	207	207	234	234	138	138	172	172	191	191	150	150	258	268	288	288	185	189	395	395	328	328
W2000M	MFPG05	梅峰 熱帶花園	157	157	207	207	234	234	138	138	150	160	191	197	150	150	258	266	290	290	189	191	379	393	328	328
W2000M	MFPG06	梅峰 熱帶花園	157	157	207	207	234	234	138	138	152	166	191	191	150	162	260	264	294	294	189	191	381	399	330	330
W2000M	MFPG07	梅峰 熱帶花園	157	159	207	207	234	234	138	138	152	154	191	197	150	150	260	260	288	288	189	189	385	399	332	332
W2000M	MFPG08	梅峰 熱帶花園	157	157	207	207	234	234	138	138	160	176	191	191	150	150	266	280	290	290	191	191	379	379	330	336
W2000M	MFPG09	梅峰 熱帶花園	157	157	205	207	234	236	138	138	150	176	191	191	150	150	268	280	294	294	185	189	383	383	328	336
W2000M	MFPG10	梅峰 熱帶花園	157	157	207	207	234	234	138	138	168	172	191	191	150	150	260	264	290	294	189	191	381	399	330	330

微衛星基因座			B192	F14	B123	F23	F46	B447	F24	B465	A21	A35	A14	A31												
族群海拔	樣本編號	地區																								
W2500M	CF01	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	168	176	193	193	150	150	258	260	288	290	185	185	373	375	328	328
W2500M	CF02	翠峰	157	157	205	207	234	234	138	138	154	154	191	191	150	150	258	280	288	290	185	189	383	393	334	336
W2500M	CF03	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	172	172	191	191	150	150	260	264	288	290	185	191	383	389	328	336
W2500M	CF04	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	140	172	180	191	197	150	150	260	280	288	290	189	191	375	399	328	328
W2500M	CF05	翠峰	157	157	205	207	234	234	138	142	154	172	191	191	150	150	258	260	290	290	189	191	385	389	330	336
W2500M	CF06	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	150	166	191	191	150	162	266	280	288	288	189	189	375	381	0	0
W2500M	CF07	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	152	160	191	191	150	150	260	264	290	294	191	191	379	395	328	332
W2500M	CF08	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	176	176	191	191	150	150	260	268	290	294	191	193	375	391	334	338
W2500M	CF09	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	162	180	191	191	150	150	260	266	290	290	189	189	381	393	330	330
W2500M	CF10	翠峰	157	157	205	207	234	234	142	142	166	176	191	191	150	150	266	270	290	294	191	191	385	395	330	338
W2500M	CF11	翠峰	157	157	207	207	234	236	138	138	150	150	191	197	150	150	260	262	288	294	189	189	383	383	330	332
W2500M	CF12	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	160	172	191	191	150	150	258	268	290	294	189	191	399	399	328	328
W2500M	CF13	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	172	176	191	191	150	150	264	272	288	294	189	189	383	383	328	328
W2500M	CF14	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	164	174	191	191	150	150	260	260	288	294	185	189	381	389	326	326
W2500M	CF15	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	168	170	191	191	150	150	268	268	290	290	185	191	399	399	330	330
W2500M	CF16	翠峰	157	157	207	207	234	236	138	138	160	178	191	191	150	150	260	262	290	294	185	185	381	399	328	328
W2500M	CF17	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	150	172	191	191	150	150	268	268	290	290	191	191	375	389	328	328
W2500M	CF18	翠峰	157	157	205	207	234	236	138	138	172	172	191	191	150	162	260	260	288	294	185	189	381	385	328	334
W2500M	CF19	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	168	176	191	191	150	150	260	280	288	288	185	189	389	393	328	334
W2500M	CF20	翠峰	157	157	205	207	234	234	138	138	160	174	191	191	150	162	266	268	290	294	189	191	381	399	326	328
W2500M	CF21	翠峰	157	157	205	207	234	234	138	142	160	178	191	197	150	150	262	272	288	294	189	189	383	399	328	328
W2500M	CF22	翠峰	141	157	207	207	234	234	138	142	160	160	191	197	150	150	266	268	288	294	189	191	381	383	328	328
W2500M	CF23	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	174	174	191	191	150	150	260	260	288	294	185	191	381	399	328	328
W2500M	CF24	翠峰	157	157	205	207	234	234	138	138	170	170	191	191	150	150	260	270	290	294	189	189	381	393	328	328
W2500M	CF25	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	152	168	191	191	150	150	260	282	288	288	189	191	385	399	332	332
W2500M	CF26	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	168	174	191	191	150	150	260	264	288	294	185	189	385	395	332	332
W2500M	CF27	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	168	172	191	191	150	150	260	260	288	290	185	185	375	389	328	334
W2500M	CF28	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	164	172	191	191	150	150	262	266	290	294	185	191	381	381	334	334
W2500M	CF29	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	174	174	191	197	150	162	260	268	294	294	189	189	377	383	330	332
W2500M	CF30	翠峰	157	157	207	207	234	234	138	138	172	172	191	191	150	150	264	276	288	290	189	191	383	387	0	0
W2500M	CF31	翠峰	157	157	205	205	234	234	138	138	154	180	191	191	150	162	264	268	288	290	185	189	381	385	328	328
W2500M	CF32	翠峰	157	157	207	207	234	236	138	138	166	178	191	191	150	150	260	280	290	294	189	191	381	399	328	326
W2500M	CF33	翠峰	157	157	205	207	234	234	138	138	168	172	191	191	150	150	260	280	288	290	189	191	381	385	328	328
W2500M	CF34	翠峰	157	157	207	207	234	236	138	138	160	160	191	191	150	150	260	276	290	290	185	185	383	383	334	334
W2500M	YF01	鳶峰	157	157	207	207	234	234	138	138	170	174	191	191	150	150	260	264	288	294	189	191	381	395	330	332

微衛星基因座	B192	F14	B123	F23	F46	B447	F24	B465	A21	A35	A14	A31
族群海拔 標本編號	地區											
E2500M	DU01	大禹嶺	157	157	207	207	234	234	138	140	166	166
E2500M	DU02	大禹嶺	157	157	207	207	234	234	142	142	170	170
E2500M	DU03	大禹嶺	157	157	207	207	234	236	142	142	168	170
E2500M	DU04	大禹嶺	157	157	207	207	234	234	138	138	152	166
E2500M	DU05	大禹嶺	157	157	205	207	234	234	142	142	170	170
E2500M	DU06	大禹嶺	157	157	205	207	234	236	140	142	170	170
E2500M	DU07	大禹嶺	157	157	205	207	234	236	138	142	170	170
E2500M	DU08	大禹嶺	157	157	207	207	234	236	140	142	166	166
E2500M	DU09	大禹嶺	157	157	207	207	234	234	138	138	152	164
E2500M	DU10	大禹嶺	141	157	207	207	234	234	138	142	152	164
E2500M	DU11	大禹嶺	141	157	207	207	234	234	138	142	168	170
E2500M	DU13	大禹嶺	157	157	207	207	234	234	138	138	152	168
E2500M	DU14	大禹嶺	157	157	207	207	234	236	138	138	0	0
E2500M	DU15	大禹嶺	157	157	207	207	234	234	138	138	152	164
E2500M	DU16	大禹嶺	157	157	207	207	234	234	138	142	152	168
E2500M	DU17	大禹嶺	141	157	207	207	234	234	138	138	168	168
E2500M	DU20	大禹嶺	157	157	207	207	234	234	138	138	152	164
E2500M	DU21	大禹嶺	141	157	207	207	234	234	138	142	152	164
E2500M	DU22	大禹嶺	157	157	207	207	234	234	138	138	164	164
E2500M	DU23	大禹嶺	141	157	207	207	234	234	138	142	168	172
E2500M	DU24	大禹嶺	141	157	207	207	234	234	138	142	164	164
E2500M	DUG01	大禹嶺地區	141	157	205	207	234	234	140	142	172	172
E2500M	DUG02	大禹嶺地區	157	157	207	207	234	234	138	138	152	164
E2500M	DUG03	大禹嶺地區	157	157	207	207	234	234	138	140	168	168
E2500M	DUG04	大禹嶺地區	157	157	207	207	234	236	138	138	150	166
E2500M	DUG05	大禹嶺地區	157	157	207	207	234	234	138	138	164	170
E2500M	DUG06	大禹嶺地區	157	157	205	207	234	234	140	142	170	170
E2500M	DUG07	大禹嶺地區	157	159	207	207	234	234	138	138	152	164
E2500M	DUG08	大禹嶺地區	159	159	207	207	234	234	138	142	170	170
E2500M	DUG09	大禹嶺地區	0	0	207	207	234	236	138	138	0	0
E2500M	DUG10	大禹嶺地區	157	159	207	207	234	234	138	138	164	170
E2500M	GW01	關原	157	157	163	207	234	234	142	142	152	172
E2500M	GW02	關原	157	157	207	207	234	234	138	138	160	178
E2500M	GW03	關原	141	157	207	207	236	236	138	142	152	160
E2500M	GW04	關原	157	157	207	207	234	234	138	142	160	170
E2500M	GW05	關原	141	157	207	207	234	234	138	142	150	176
E2500M	GW06	關原	157	159	207	207	234	234	138	142	160	164

微衛星基因座	B192	F14	B123	F23	F46	B447	F24	B465	A21	A35	A14	A31
族群海拔 標本編號 地區												
E2000M 119K01 台8線119K	157	157	207	207	234	234	142	142	166	166	191	191
E2000M 119K02 台8線119K	157	157	163	207	234	234	138	138	166	170	191	191
E2000M 119K03 台8線119K	157	157	207	207	234	234	138	138	170	170	191	191
E2000M 119K04 台8線119K	157	157	207	207	236	236	138	138	160	170	191	191
E2000M 119K05 台8線119K	157	157	163	205	236	236	138	142	172	172	191	191
E2000M 119K06 台8線119K	157	157	163	205	236	236	138	142	174	174	191	191
E2000M 129K01 台8線129K	157	157	163	207	234	234	138	138	150	152	191	191
E2000M 131K01 台8線131K	157	157	163	205	234	234	142	142	174	174	197	199
E2000M 133K01 台8線133K	157	157	207	207	234	234	140	140	160	168	191	199
E2000M 133K02 台8線133K	157	157	207	207	234	234	142	142	160	174	191	199
E2000M 133K03 台8線133K	157	157	207	207	234	234	142	142	160	176	197	199
E2000M 133K04 台8線133K	157	157	207	207	234	234	142	142	160	170	191	199
E2000M 133K05 台8線133K	157	157	207	207	234	234	140	140	172	172	191	199
E2000M 133K06 台8線133K	157	157	207	207	234	234	138	138	164	166	191	191
E2000M 133K07 台8線133K	157	157	207	207	234	234	138	138	150	168	191	197
E2000M 133K08 台8線133K	157	157	207	207	234	234	138	138	160	180	191	199
E2000M 133K09 台8線133K	157	157	205	207	234	234	140	142	150	166	191	197
E2000M DSK01 台8線133K	157	157	207	207	234	234	138	138	160	170	191	191

微衛星基因座			B192	F14	B123	F23	F46	B447	F24	F465	A21	A35	A14	A31												
族群	樣本編號	地區																								
E1500M	NBY01	新白楊	0	0	163	163	234	236	142	142	166	166	199	199	150	150	260	272	290	290	189	189	379	387	328	330
E1500M	NBY02	新白楊	157	157	163	163	236	236	138	138	170	170	191	191	150	150	264	272	290	294	189	189	385	387	330	330
E1500M	NBY03	新白楊	157	157	163	205	234	234	138	138	166	166	191	199	150	150	264	272	288	290	189	191	379	393	328	328
E1500M	NBY04	新白楊	157	157	163	207	234	234	142	142	150	166	191	199	150	150	270	274	290	290	189	189	379	379	334	334
E1500M	NBY05	新白楊	157	157	207	207	234	236	138	138	170	170	191	191	150	150	272	278	288	294	189	189	383	395	330	330
E1500M	NBY06	新白楊	157	157	207	207	234	234	138	138	164	164	191	191	150	150	260	260	290	290	189	189	379	383	330	330
E1500M	NBY07	新白楊	157	157	207	207	234	236	138	138	168	170	191	197	150	150	262	276	290	290	189	191	383	389	328	328
E1500M	NBY08	新白楊	157	157	207	207	234	234	138	138	150	164	191	199	150	150	262	262	290	294	189	189	387	387	328	330
E1500M	NBY09	新白楊	157	157	163	207	236	236	138	142	152	174	191	191	150	150	260	262	290	294	189	189	379	385	330	334
E1500M	148K01	台8線148K	157	157	163	207	234	236	138	142	168	170	191	197	150	162	260	268	288	290	189	191	379	379	328	328
E1500M	148K02	台8線148K	157	157	207	207	234	234	138	138	164	164	191	199	150	150	264	276	288	294	189	189	377	379	328	330
E1500M	148K03	台8線148K	157	157	203	207	234	234	138	138	172	180	197	199	150	150	260	268	290	290	189	189	379	379	330	334
E1500M	148K04	台8線148K	157	157	163	207	234	234	140	140	170	180	191	199	150	150	272	274	288	288	185	189	383	387	328	328
E1500M	148K05	台8線148K	157	157	207	207	234	234	142	142	150	180	191	199	150	150	270	276	0	0	0	0	0	0	0	0
E1500M	148K06	台8線148K	157	157	163	207	234	234	142	142	166	166	191	191	150	150	260	268	288	290	189	191	377	393	328	330
E1500M	148K07	台8線148K	157	157	207	207	234	234	138	138	164	180	191	199	150	150	260	260	290	294	189	189	379	399	330	330
E1500M	148K08	台8線148K	157	157	163	207	234	234	138	138	178	180	191	199	150	150	264	264	288	290	189	189	375	387	0	0
E1500M	148K09	台8線148K	157	157	205	207	234	234	142	142	166	172	191	191	150	150	268	272	290	290	189	189	379	387	330	340
E1500M	148K10	台8線148K	157	157	163	207	234	234	138	138	164	166	197	197	150	150	268	274	290	290	185	189	379	379	330	340
E1500M	148K11	台8線148K	157	157	163	207	234	236	138	138	166	180	191	197	150	150	264	274	290	290	189	193	381	385	330	330
E1500M	148K31	台8線148K	157	157	163	205	234	234	138	138	166	166	191	199	150	150	260	268	288	288	189	189	379	387	0	0
E1500M	148K32	台8線148K	157	157	163	205	236	236	140	142	166	170	199	199	150	150	264	268	288	290	189	191	381	387	330	336
E1500M	148K33	台8線148K	157	157	163	205	234	236	138	138	166	172	191	191	150	150	264	268	290	290	189	191	387	389	328	332
E1500M	148K34	台8線148K	157	159	163	205	234	234	138	138	152	174	191	191	150	150	260	274	290	290	189	191	387	387	332	336
E1500M	148K35	台8線148K	157	159	163	207	234	234	140	142	150	166	191	199	150	162	270	274	290	290	189	189	379	391	328	334
E1500M	148K36	台8線148K	157	157	163	207	234	234	140	142	150	176	191	199	150	150	260	262	290	290	185	189	375	387	328	334
E1500M	148K37	台8線148K	157	157	163	207	234	234	140	142	152	166	191	199	150	150	270	274	288	290	185	189	387	395	328	344

微衛星基因座	B192	F14	B123	F23	F46	B447	F24	B465	A21	A35	A14	A31
族群海拔 標本編號 地區												
E1000M LS01 洛韶	157	159	207	207	234	234	138	138	170	172	191	191
E1000M LS02 洛韶	157	157	163	207	234	234	138	138	168	170	191	199
E1000M LS03 洛韶	157	157	205	205	234	236	138	138	150	170	191	197
E1000M LS11 洛韶	157	157	205	205	234	234	138	138	150	152	191	191
E1000M LS12 洛韶	157	157	205	207	236	236	138	138	150	172	199	199
E1000M LS13 洛韶	157	159	207	207	234	234	138	138	168	172	191	191
E1000M LS14 洛韶	157	157	205	205	234	234	142	142	170	170	191	191
E1000M LS15 洛韶	157	157	207	207	234	234	140	142	152	170	191	197
E1000M LS16 洛韶	157	157	207	207	234	234	138	138	166	176	191	199
E1000M LS20 洛韶	157	157	205	207	234	234	138	138	150	152	191	199
E1000M LS21 洛韶	157	157	205	207	234	234	138	138	150	166	191	199
E1000M LS22 洛韶	157	157	205	207	236	236	138	138	166	170	191	199
E1000M LS23 洛韶	157	157	207	207	234	234	138	138	150	180	191	199
E1000M LS24 洛韶	157	157	207	207	234	234	142	142	166	166	191	191
E1000M LS26 洛韶	157	157	163	207	234	234	138	142	150	174	191	199
E1000M LS27 洛韶	157	157	163	207	234	234	138	138	150	166	191	191
E1000M LS28 洛韶	157	157	205	207	234	234	138	138	150	150	191	199
E1000M LS29 洛韶	157	157	163	207	234	234	138	142	160	170	191	199
E1000M LS30 洛韶	157	157	207	207	234	234	140	140	172	174	191	191
E1000M LS31 洛韶	157	157	163	163	234	236	140	142	152	152	191	191
E1000M LS32 洛韶	157	157	163	205	234	236	138	138	150	170	197	199
E1000M LS33 洛韶	157	157	163	207	234	234	140	142	152	152	191	199
E1000M LS34 洛韶	157	157	207	207	234	236	138	138	150	152	197	199
E1000M LS35 洛韶	157	157	163	205	234	234	138	138	150	160	191	199
E1000M LS36 洛韶	157	157	207	207	234	234	140	142	150	152	191	191
E1000M LS37 洛韶	157	157	207	207	234	234	138	138	152	152	197	199
E1000M LS38 洛韶	157	157	163	207	234	234	138	142	152	166	191	197
E1000M LS39 洛韶	141	157	207	207	234	234	138	142	150	160	191	191
E1000M LS40 洛韶	157	157	207	207	234	234	138	138	150	168	191	191
E1000M XB01 西寶	157	157	205	205	234	234	142	142	152	172	191	199
E1000M XB02 西寶	157	157	207	207	234	234	140	142	150	152	191	191
E1000M XB03 西寶	157	159	163	207	234	234	138	142	164	164	197	199
E1000M XB04 西寶	0	0	207	207	234	234	138	142	164	164	191	199
E1000M XB05 西寶	157	157	207	207	234	234	138	138	164	164	191	199
E1000M XB06 西寶	157	159	207	207	236	236	140	142	170	170	191	191
E1000M XB07 西寶	157	157	205	207	234	234	138	138	166	176	191	191
E1000M XB08 西寶	157	157	207	207	234	234	140	142	152	152	191	191
E1000M XB09 西寶	157	157	205	207	234	234	138	138	158	170	191	191
E1000M XB24 西寶	141	157	205	207	234	234	138	142	152	170	191	199
E1000M XB25 西寶	157	159	163	207	234	234	138	138	160	166	191	199
E1000M XB37 西寶	157	157	207	207	234	234	142	142	166	174	191	197
E1000M XB38 西寶	157	157	205	207	234	234	142	142	152	152	191	191
E1000M XB39 西寶	157	157	205	207	234	234	138	138	168	170	191	197
E1000M XB40 西寶	157	157	207	207	234	234	138	138	152	168	191	191
E1000M XB41 西寶	157	157	205	207	234	234	140	140	170	172	191	191
E1000M XB42 西寶	157	157	207	207	234	234	138	138	164	166	191	191
E1000M XB43 西寶	157	157	207	207	236	236	138	142	168	170	191	197
E1000M XB44 西寶	157	157	205	207	234	234	138	138	164	170	191	197
E1000M XB45 西寶	141	157	205	207	234	236	138	142	150	150	191	191
E1000M XB46 西寶	157	157	205	207	234	234	140	142	168	170	191	197
E1000M XB47 西寶	157	157	207	207	234	234	138	138	152	166	191	191
E1000M XB48 西寶	157	157	163	207	234	234	138	140	166	172	191	199
E1000M XB49 西寶	157	157	207	207	234	234	138	138	166	166	191	191

微衛星基因座	B192	F14	B123	F23	F46	B447	F24	B465	A21	A35	A14	A31
族群海拔 標本編號 地區												
E0500M BY01 白楊	157	157	207	207	234	234	138	138	160	172	191	191
E0500M BY02 白楊	141	157	205	207	234	234	140	142	150	164	197	199
E0500M BY03 白楊	157	157	163	163	234	234	138	138	152	170	191	191
E0500M BY04 白楊	157	157	163	207	234	234	142	142	170	172	191	199
E0500M BY05 白楊	157	157	205	205	234	234	138	138	166	172	191	191
E0500M BY06 白楊	157	157	205	207	234	234	140	140	152	170	197	199
E0500M BY07 白楊	157	157	163	207	234	234	142	142	170	180	191	191
E0500M BY08 白楊	157	157	207	207	234	236	142	142	168	170	191	197
E0500M BY09 白楊	157	157	203	207	234	234	140	142	150	166	191	199
E0500M BY10 白楊	157	157	163	205	234	234	142	142	166	186	191	199
E0500M BY11 白楊	157	157	207	207	234	234	142	142	150	166	197	199
E0500M BY12 白楊	157	157	207	207	234	234	142	142	152	172	191	199
E0500M BY13 白楊	157	157	207	207	234	234	138	138	152	164	197	197
E0500M BY14 白楊	157	157	163	207	234	234	138	138	150	150	197	199
E0500M BY15 白楊	157	157	163	163	234	234	138	138	152	170	197	199
E0500M BY16 白楊	157	157	205	207	234	234	138	142	172	174	191	191
E0500M BY17 白楊	157	157	163	205	234	234	138	138	166	176	191	191
E0500M BY18 白楊	157	157	205	207	234	234	142	142	150	172	197	199
E0500M BY19 白楊	157	157	163	207	232	234	140	140	166	176	191	199
E0500M BY20 白楊	157	157	163	163	234	234	138	138	164	164	191	199
E0500M BY21 白楊	157	157	205	207	234	234	138	142	164	174	191	191
E0500M BY22 白楊	157	157	207	207	234	234	140	142	152	172	191	191
E0500M BY23 白楊	157	157	163	207	234	234	138	138	164	172	191	199
E0500M BY24 白楊	157	157	163	207	234	234	142	142	150	166	191	191
E0500M BY25 白楊	157	157	205	207	234	234	138	138	164	164	191	199
E0500M BY26 白楊	157	157	205	207	234	234	138	138	166	174	191	199
E0500M BY27 白楊	157	157	163	207	234	234	138	138	164	172	191	199
E0500M BY28 白楊	157	157	163	207	234	234	142	142	166	174	197	199
E0500M BY29 白楊	157	157	163	205	234	234	142	142	170	180	191	191
E0500M BY30 白楊	157	157	163	207	234	234	140	142	150	166	191	191
E0500M BY31 白楊	157	157	163	207	234	236	140	140	166	174	191	199
E0500M BY32 白楊	0	0	0	0	0	0	0	0	170	172	191	197
E0500M BY33 白楊	157	157	163	163	234	234	138	142	166	176	191	191
E0500M BY34 白楊	157	157	205	207	234	234	138	142	166	174	191	199
E0500M BY35 白楊	157	157	163	207	234	236	138	138	178	186	191	197
E0500M LUS01 綠水	157	157	205	207	234	234	138	138	164	174	191	191
E0500M LUS02 綠水	157	157	207	207	234	256	138	138	152	164	191	191
E0500M LUS03 綠水	157	157	205	205	234	236	142	142	172	186	191	197
E0500M LUS04 綠水	157	157	207	207	234	234	138	138	150	168	191	191
E0500M BL08 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	138	170	170	191	197
E0500M BL09 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	138	170	180	191	197
E0500M BL10 布洛灣	157	157	207	207	234	234	142	142	166	174	191	197
E0500M BL11 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	138	172	180	191	197
E0500M BL12 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	138	172	174	191	191
E0500M BL13 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	142	168	180	191	197
E0500M BL23 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	138	166	174	191	197
E0500M BL24 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	142	172	180	191	199
E0500M BL25 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	138	166	178	191	197
E0500M BL26 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	138	152	166	191	197
E0500M BL27 布洛灣	0	0	205	207	234	234	142	142	160	172	191	191
E0500M BL31 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	138	0	0	191	197
E0500M BL32 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	142	150	180	191	197
E0500M BL33 布洛灣	157	157	207	207	234	234	138	138	166	174	191	197
E0500M BL34 布洛灣	141	157	207	207	234	256	138	142	0	0	191	197
E0500M BL35 布洛灣	157	157	207	207	234	234	142	142	0	0	191	197

微衛星基因座			B192	F14	B123	F23	F46	B447	F24	B465	A21	A35	A14	A31												
族群海拔	樣本編號	地區																								
E0000M	SK01	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	138	150	152	197	197	150	162	270	272	290	290	189	189	379	385	328	338
E0000M	SK02	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	140	140	160	168	191	191	150	150	260	260	288	290	189	189	375	379	328	328
E0000M	SK03	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	142	142	152	166	191	191	150	150	264	268	290	290	189	189	377	379	338	338
E0000M	SK04	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	142	164	164	191	191	150	150	260	264	288	290	189	189	379	389	338	338
E0000M	SK05	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	142	142	150	172	191	199	150	162	260	268	290	290	189	193	381	381	330	342
E0000M	SK06	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	138	152	170	197	199	150	150	264	272	290	290	189	189	375	395	328	328
E0000M	SK07	砂卡礑	157	157	163	207	234	234	140	140	150	166	191	199	150	150	260	274	290	290	189	189	375	379	330	338
E0000M	SK20	砂卡礑	157	157	207	207	236	236	140	140	160	164	191	191	150	150	260	268	290	290	185	189	375	389	330	330
E0000M	SK21	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	142	142	152	160	191	191	150	150	266	272	290	290	185	189	375	379	328	330
E0000M	SK22	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	138	152	166	197	197	150	150	272	272	288	290	189	189	375	385	328	328
E0000M	SK23	砂卡礑	157	157	205	207	234	256	142	142	152	152	191	191	150	150	260	264	288	290	189	191	375	387	330	330
E0000M	SK24	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	142	150	160	191	191	150	150	260	260	288	290	189	189	387	389	328	328
E0000M	SK44	砂卡礑	157	157	205	207	234	234	142	142	166	170	191	191	150	150	260	272	290	290	189	189	377	383	338	338
E0000M	SK45	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	142	142	150	162	191	197	150	150	262	272	290	290	185	191	377	383	328	338
E0000M	SK46	砂卡礑	157	157	207	207	234	236	142	142	166	170	191	197	150	150	260	272	288	290	189	189	383	389	328	338
E0000M	SK47	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	138	152	168	191	191	150	150	260	268	290	294	189	189	379	385	328	328
E0000M	SK48	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	140	140	168	176	191	197	150	150	268	274	288	290	189	189	385	387	330	334
E0000M	SK49	砂卡礑	157	157	207	207	234	236	138	142	152	176	191	191	150	150	262	266	288	290	189	193	379	389	328	330
E0000M	SK50	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	138	150	150	191	191	150	150	272	274	290	290	189	189	379	389	330	340
E0000M	SK51	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	138	174	174	191	191	150	150	272	274	290	290	189	189	375	389	330	330
E0000M	SK52	砂卡礑	157	157	205	207	234	234	138	138	150	166	191	199	150	150	260	264	288	288	189	191	375	375	330	330
E0000M	SK59	砂卡礑	157	157	207	207	234	236	142	142	170	170	191	191	150	150	260	260	288	290	189	191	379	383	326	326
E0000M	SK60	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	138	150	176	191	191	150	150	260	274	288	290	189	191	379	411	326	328
E0000M	SK61	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	138	142	150	170	0	0	150	150	260	280	288	294	189	189	375	375	328	328
E0000M	SK62	砂卡礑	157	157	207	207	234	234	142	142	166	174	197	199	150	162	268	268	290	290	189	189	387	389	328	332
E0000M	SK63	砂卡礑	141	157	205	207	234	234	138	142	162	172	191	199	150	150	260	274	288	290	185	185	375	383	338	338
E0000M	SK71	砂卡礑	157	157	207	207	234	256	138	138	168	176	197	199	150	150	260	266	290	290	189	191	381	385	328	330

附件七

計畫評選委員會建議與回覆

太魯閣國家公園管理處 函

地址：97253花蓮縣秀林鄉富世村富世291號
聯絡人：陳敬儒
電話：038621100分機701
傳真：038621435
電子郵件：passion125x@taroko.gov.tw

受文者：如正副本行文單位

發文日期：中華民國109年4月9日
發文字號：太保字第1091001135號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：評選會議紀錄1份

主旨：檢送本處委託辦理「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」採購案評選委員會評選會議紀錄1份，請查照。

說明：依據本處109年3月27日太密保字第1091000994號開會通知單辦理。

正本：張召集人登文、孫副召集人麗珠、毛俊傑委員、朱有田委員、程建中委員、陳顧淋委員
副本：本處行政室、保育研究課

處長游登良

太魯閣國家公園管理處 函

地址：97253花蓮縣秀林鄉富世村富世291號

聯絡人：陳敬儒

電話：038621100分機701

傳真：038621435

電子郵件：passion125x@taroko.gov.tw

受文者：如正副本行文單位

發文日期：中華民國109年4月9日

發文字號：太保字第1091001135A號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

主旨：貴校參與本處委託辦理「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」採購案評選會議，評選結果詳如說明，請查照。

說明：

一、貴校業經評定為序位第1，為第一優勝廠商及取得本案優先議價權。

二、有關議價事宜，本處將依投標須知規定另行通知辦理。

正本：國立臺南大學、國立臺南大學曾登裕助理教授

副本：本處行政室、保育研究課

虞長游登良

「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」採購案

評選會議紀錄

壹、會議時間：109年4月1日下午2時整

貳、會議地點：本處大會議室

參、主持人：張召集人登文

紀錄：陳敬儒

肆、評選組成：設置委員7人，其中外聘委員4人（外聘專家、學者人數不得少於三分之一），內聘委員3人。

伍、出席委員：張召集人登文、孫副召集人麗珠、毛委員俊傑、朱委員有田、程委員建中、陳委員顧淋

陸、請假委員：林委員思民。

柒、列席人員（工作小組成員）：陳敬儒、劉文池

捌、請假列席人員（工作小組成員）：藍智鴻

玖、評選方式：採序位法評選優勝之廠商

壹拾、投標廠商家數及名稱：投標廠商1家，且資格及相關資料經審查合格，廠商名稱為：國立臺南大學。

壹拾壹、召集人致詞（略）

壹拾貳、報告事項

一、主辦單位就本案需求內容及廠商評選事宜報告。

（一）本案依政府採購法第22條第1項第9款，辦理限制性招標，經公開評選優勝廠商辦理議價。

（二）本案於109年3月11日上網公告，109年3月25日上午10時整假本處會議室辦理第1次開標第一階段資格審查，計有：國立

臺南大學、樹花園股份有限公司 2 家廠商投標。審查結果：國立臺南大學 1 家廠商符合招標文件規定為合格廠商。

(三) 本採購案經本案工作小組於 109 年 3 月 27 日上午 10 時 30 分審查投標廠商服務建議書就其服務建議書之內容、相關實務經驗與執行本案之能力及經費編列合理性等項目，符合本處招標文件規定，並完成工作小組初審意見。業經徵詢各評選委員對於開會時間之意見，乃擇本（109）年 4 月 1 日下午 2 時辦理公開評選。

(四) 本案評選委員由 7 名委員組成，本次評選會議出席委員人數 6 名，（外聘委員 3 人，內聘委員 3 人），符合出席委員達委員總人數不得少於二分之一以上且外聘學者、專家人數達出席委員人數三分之一以上之召開評選會議規定，遂繼續本評選會議議程。

(五) 重申「採購評選委員會委員須知及評審委員迴避條款」：委員及廠商無異議。

(六) 本案經詢問評選委員及參標廠商對於本案相關評審規定及程序均表示無意見。

二、工作小組初審意見報告：

(一) 工作小組初審意見：委員均無異議。

(二) 依據採購法第 56 條定，未列入項目不得作為評選之參考。依據最有利標評選辦法第 10 條規定，廠商簡報及現場詢答，應與評選項目有關。簡報不得更改廠商投標文件內容。廠商另外提出變更或補充資料者，該資料不納入評選。

壹拾參、廠商詢答事項(略)

壹拾肆、評選結果：

一、經本委員會就各評選項目、受評廠商資料及工作小組初審意見逐項討論後，綜合評審結果詳評選總表。評選結果應簽報機關首長或其授權人核定。

二、經各委員依據本採購案評分表評定參與評選廠商分數（序位），並將各委員評分結果填列於評選總表，「國立臺南大學」總評分為 460 分，平均總評分 76.67 分，序位和（序位合計）6，序位名次 1。

三、各出席委員均認為不同委員之評選結果無明顯差異情形，且評選委員會或個別委員評選結果與工作小組初審意見無有異之情形。並經出席全體委員一致同意本次評選結果。

四、決議：

1家參與評選廠商之平均總評分達75分以上，經出席委員全數決議：序位名次第1之「國立臺南大學」為第一優勝廠商取得優先議價權，評選結果將由業務單位依程序簽報處長（或其授權人）核定後，再辦理後續行政作業。

壹拾伍、委員是否有不同意見：無。

壹拾陸、委員意見及廠商答詢：詳後附件。

壹拾柒、散會(15時30分)

評選委員意見：

毛委員俊傑

1. 本案計畫簡報內多有琢磨盤古蟾蜍的演化路徑，貴校團隊認知上認為盤古蟾蜍的分類地位為何？
2. 本案計畫中針對採集地點是以海拔 500 公尺為一梯度單位，但是雜交發生的尺度可能小於 500 公尺，建議採樣應該先從可能雜交發生的點向外輻射進行調查。
3. 本案計畫內相關的主持人及助理皆不是兩棲類的專長，建議團隊應該另外邀請兩棲類專長學者加入。
4. 取樣請盡量避免在道路及其兩側。

朱委員有田

1. 本案計畫有需要解釋種的分類嗎？如果需要，建議除了基因分析還需要進行型態上的量測；如果不需要，服務建議書中的非相關的文獻可以不用放。
2. 本案計畫中為了進行資料分析羅列了 9 種分析工具，考量經費及研究能量，請再考量。
3. 本案的取樣設計應考量結果分析是否能解釋物種分布狀況。
4. 如果本案成果無法解釋分群，建議可以建立一個 maker，取樣地點應該加入西部及東部的族群一同加入；另外也建議可將不同分群間所採集得到的樣本型態進行測量，輔助進行研究。
5. 遺傳資訊需要套疊環境資訊的 9~10 個因子應該在服務建議書寫明。

程委員建中

1. 本案服務建議書中並無詳細說明取樣的樣本數量，建議應該詳述。
2. 每種資料分析的軟體都有其限制以及有效的取樣數量，建議應該做好掌控。
3. 本案成果考量應重視調查成果能夠進行何種科普應用。

陳委員顧琳

1. 本案如何進行兩棲蛙類族群調查應該詳述於服務建議書中。
2. 本案經費編列中人事費用佔了大部分比例，請說明。

3. 本案服務建議書中有採用過去在本園區進行的兩棲類調查報告應該要在重要參考資料中放入引用文獻。
4. 本案預期研究產生的施政助益請再說明。

廠商回覆（國立臺南大學）

1. 種的分類本案後續將不討論，將依委員建議處理。
2. 採樣設計因為本案一開始無法預期一定有分群，且不清楚分群的詳細區域及範圍，將依委員建議，先做完本案預設的採樣之後，再詳細進行分群交接帶的細部梯度調查，並預計另外增加調查樣線以避開公路沿線、以及增加東西兩地區的族群 marker。
3. 分析工具將依委員建議，目前已經有較好用的分析工具，不會用太多。
4. 引用文獻將會參考委員建議補充。
5. 本案經費編列聘請一位助理所佔計畫經費就佔 66%。
6. 本案工作會以族群調查及分群分析為主要工作目標。
7. 其他事項皆配合委員建議事項執行。

附件八

第2次審查會議記錄

太魯閣國家公園管理處 函

地址：97253花蓮縣秀林鄉富世村富世291號
聯絡人：陳敬儒
電話：038621100分機701
傳真：038621435
電子郵件：passion125x@taroko.gov.tw

受文者：如正副本行文單位

發文日期：中華民國109年7月28日

發文字號：太保字第1091002527號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：會議紀錄1份

主旨：檢送本處「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討—以盤古蟾蜍為例」第二次報告審查會議紀錄1份，請查照。

說明：依據本處109年6月24日太保字第1090004072號開會通知單辦理。

正本：毛俊傑委員、朱有田委員、國立臺南大學、國立臺南大學曾登裕助理教授、本處處長室、陳副處長乾隆、林秘書兼室主任忠杉、企劃經理課、環境維護課、遊憩服務課、解說教育課、布洛灣管理站、天祥管理站、蘇花管理站、合歡山管理站

副本：本處保育研究課（含附件）

處長游登良

「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」委託

辦理案

第二次報告審查會議紀錄

壹、開會時間：109年7月23日（星期四）下午2時

貳、開會地點：本處大會議室

參、主持人：游處長登良 紀錄：陳敬儒

肆、出席單位及人員：如簽到簿

伍、主席致詞（略）

陸、業務單位說明（略）

柒、受託單位報告：國立臺南大學

捌、討論（委員/出席者意見摘要）

朱有田委員

(一)研究團隊需對本委託案的主要目的更清楚。若要對園區內兩棲類做調查，需清楚描述採集樣區資料、樣線資料。另外，園區內兩棲類種類繁殖，建議聚焦在盤古蟾蜍族群研究。

(二)若要研究員區內盤古蟾蜍的演化路徑，建議需將園區外的盤古蟾蜍樣本採集納入。

(三)當確立本案的研究目的之後，方法學上係用粒線體序列差異（低中高海拔序列差異）及中間型會有不同的基因型混雜樣區的資料，再用微衛星的工具來驗證此假說。以上的相關研究方法，應該要清楚說明（包含多少樣線、要採多少數量及同一個季節調查）。

(四)相關的研究成果建議用科學化的表現方式。

(五)膠片建議加註相關圖示及標示，以利閱讀。

(六)本研究案建議制訂流程圖，並將成果以流程圖的步驟方式呈現。

蘇花管理站 黃主任瑞諒

- (一)本案的最小取樣樣本數是如何定出來的。
- (二)演化路徑的推論是從何而來的。

企劃課 尹課長基錯

- (一)盤古蟾蜍在不同海拔的外型、生殖情形及棲地偏好是否有差異。
- (二)採樣的結果是否受到氣候的影響導致採樣結果不佳，受託單位如何因應。

陳副處長乾隆

- (一)本案目前調查的結果與文獻對照數量較少，是否有其意義。
- (二)高海拔的兩棲類數量較少，調查的努力量應要比低海拔地區增加。

保育研究課 孫課長麗珠

- (一)本處過去於 95 年有進行過兩棲類調查，委託單位可以參考其取樣地點及方法，再進行一次 10 年後的比較。
- (二)評選會議中委員建議事項，應逐項檢視並表列回覆意見於附錄中以利審查參考。

游處長登良

- (一)本案應以契約目標的盤古蟾蜍的遺傳結構調查為主。

玖、 受託單位(國立臺灣大學)回應內容

- (一)本次報告使用的膠片是試作，惟報告書中涉及研究目的、方法、研究樣區、樣本數、流程圖、圖表製作及圖表說明將再修改整理。
- (二)樣本數設定 30 是無母數狀態下的最小取樣大小。
- (三)演化路徑的推論是參考過去研究資料，過去資料顯示中央脊梁山脈是東西物種交流的屏障，但盤古蟾蜍是可以跨越 3000 公尺屏障的物種，因此有東西物種交流的可能性，此外，中橫公路是否是一個造成雜交的渠道也是很好的研究題材。
- (四)盤古蟾蜍在不同海拔的外型及棲地偏好目前翁慶峰老師在研究中。

(五)今年度調查結果比往年差，據過去調查資料顯示 9 月還有一個生殖高峰期，將再努力進行調查。

拾、決議

本案第二次報告審查符合預定進度及工作內容，本次報告審查原則通過，請受託單位將相關專家學者及與會代表建議納入計畫後續執行參考。另為持續追蹤後續調查成果，將於第三次報告審查前再增加一次工作報告審查，請受託單位在 9 月 15 日前提送階段性成果，以利辦理工作報告審查。

拾壹、散會時間：下午 3 時 30 分。

附件九

第1次階段性成果報告審查會議記錄

太魯閣國家公園管理處 函

地址：97253花蓮縣秀林鄉富世村富世291號
聯絡人：陳敬儒
電話：038621100分機701
傳真：038621435
電子郵件：passion125x@taroko.gov.tw

受文者：如正副本行文單位

發文日期：中華民國109年10月29日

發文字號：太保字第1091003803號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：會議紀錄1份

主旨：檢送本處「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討—以盤古蟾蜍為例」階段性成果報告審查會議紀錄1份，請查照。

說明：依據本處109年10月7日太保字第1091003500號開會通知單辦理。

正本：國立臺南大學、國立臺南大學曾登裕助理教授、本處處長室、陳副處長乾隆、林秘書兼室主任忠杉、企劃經理課、環境維護課、遊憩服務課、解說教育課、布洛灣管理站、天祥管理站、蘇花管理站、合歡山管理站

副本：本處保育研究課（含附件）

裝

訂

線

處長 游登良

「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」委託

辦理案

階段性成果報告審查會議紀錄

壹、開會時間：109年10月19日（星期一）下午2時

貳、開會地點：本處大會議室

參、主持人：游處長登良

紀錄：陳敬儒

肆、出席單位及人員：如簽到簿

伍、主席致詞（略）

陸、業務單位說明（略）

柒、受託單位報告：國立臺南大學

捌、討論（委員/出席者意見摘要）

蘇花管理站 黃主任瑞諒

(一)台灣的盤古蟾蜍是否是獨立的種，在本篇報告的成果中可以看出嗎？

(二)漸滲雜交的模型是推估的嗎？

解說教育課 鄭技正月娥

(一)報告書中有談到太田樹蛙，請問本次調查的確定是太田樹蛙嗎？

(二)採樣的結果是否受到氣候的影響導致採樣結果不佳，受託單位如何因應。

保育研究課 陳技士敬儒

(一)即將進入明年度，建議提早規劃調查期程。

游處長登良

(一)中橫公路開通時間不長，對盤古蟾蜍（森林型兩棲類）影響應該沒有想像中大，本案應專注在增加樣本數。

玖、受託單位(國立臺南大學)回應內容

- (一)目前階段性成果中海拔 500、1000 的西部群/東部群比例與 10 年前比較數值有增加，將朝向氣候變遷的方向去推論，並增加蒐集樣本數。
- (二)目前重點將放在雜交的界線及雜和子的比例。
- (三)目前盤古蟾蜍為有效種，科學上是以發表為依歸，但是目前都沒有人發表，台灣的盤古蟾蜍仍保有獨立性。
- (四)目前漸滲雜交的模型是推估的，本研究就是要去驗證這個模型。
- (五)林思民教授所提到的太田樹蛙與日本樹蛙，在遺傳序列上看到分支，但是目前形態上的差異並沒有中間型。

拾、決議

本案階段性成果報告審查符合預定進度及工作內容，本次報告審查原則通過，請受託單位將相關專家學者及與會代表建議納入計畫後續執行參考。

拾壹、散會時間：下午 3 時 10 分。

附件十

第3次審查會議記錄

太魯閣國家公園管理處 函

地址：97253花蓮縣秀林鄉富世村富世291號
聯絡人：陳敬儒
電話：038621100分機701
傳真：038621435
電子郵件：passion125x@taroko.gov.tw

受文者：如正副本行文單位

發文日期：中華民國109年12月23日

發文字號：太保字第1091004747號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：會議紀錄1份

主旨：檢送本處「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討—以盤古蟾蜍為例」第三次報告審查會議紀錄1份，請查照。

說明：依據本處109年11月25日太保字第1090009007號開會通知單辦理。

正本：毛俊傑委員、朱有田委員、國立臺南大學、國立臺南大學曾登裕助理教授、本處處長室、陳副處長乾隆、林秘書兼室主任忠杉、企劃經理課、環境維護課、遊憩服務課、解說教育課、布洛灣管理站、天祥管理站、蘇花管理站、合歡山管理站

副本：本處保育研究課（含附件）

處長游登良

「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」委託

辦理案

第三次報告審查會議紀錄

壹、開會時間：109年12月21日（星期一）下午2時

貳、開會地點：本處大會議室

參、主持人：游處長登良

紀錄：陳敬儒

肆、出席單位及人員：如簽到簿

伍、主席致詞（略）

陸、業務單位說明（略）

柒、受託單位報告：國立臺南大學

捌、討論（委員/出席者意見摘要）

朱有田委員

(一)第19張投影片的結果顯示樣本是非專一性的樣本，請再確認。

(二)本篇若僅是要探討東西群的分化，建議可以使用序列分析，將遺傳序列中的多樣性表現出來。

(三)第46張及第49張投影片，如何判斷雜合子？請仔細檢視。

(四)第51張投影片內BYM14的等位基因，每一個對偶基因型都有東西群，請再確認選擇特殊等位基因的方法。

(五)報告書第11頁微衛星DNA引物擴增及判讀部分的研究及流程方法，請再確認。

(六)目前在遺傳學上的方法，是將粒線體當成一個大的基因座，微衛星是其他的小基因座，不能把粒線體當成標準，僅供參考。本案歷經了10年，建議可以在基礎上發展更多的判斷方法。

(一)請受託單位針對研究資料送相關研究單位分析 1 節，請再與專家討論。

游處長登良

目前因為盤古蟾蜍的數量較低，請受託單位可以近期去採取蝌蚪供研究使用。

玖、受託單位(國立臺南大學)回應內容

- (一)投影片第 19 張內容是屬於西部群的分化探討使用，在定序上有經過確認。
- (二)本案的微衛星是一個中性的模型。
- (三)研究方法上將再向其他專家請教。

拾、決議

本案第三次報告審查符合預定進度及工作內容，本次報告審查原則通過，請受託單位將相關專家學者及與會代表建議納入計畫後續執行參考。

拾壹、散會時間：下午 3 時 30 分。

附件十一

第4次審查會議記錄

抄本

檔 號：

保存年限：

太魯閣國家公園管理處 函

機關地址：972003 花蓮縣秀林鄉富世村富世291號
聯絡人：陳敬儒

聯絡電話：03-8621100#701

電子郵件：passion125x@taroko.gov.tw

傳真：03-8621435

受文者：如行文單位

發文日期：中華民國110年7月1日

發文字號：太保字第1101010247號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：會議紀錄1份。

主旨：檢送本處「太魯閣國家兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」第四次報告審查會議紀錄1份，請查照。

說明：依據本處110年5月31日太保字第1101008963號開會通知單辦理。

正本：朱有田委員、林思民委員、國立臺南大學曾登裕老師、林弘都老師、本處處長室、陳副處長乾隆、林秘書忠杉、企劃經理課、環境維護課、解說教育課、遊憩服務課、蘇花管理站、布洛灣管理站、天祥管理站、合歡山管理站

副本：國立臺南大學、本處保育研究課

裝

訂

線

「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」委託

辦理案

第四次報告審查會議紀錄

壹、開會時間：110年6月17日（星期四）下午2時

貳、開會地點：本處大會議室

參、主持人：游處長登良 紀錄：陳敬儒

肆、出席單位及人員：如簽到簿

伍、主席致詞（略）

陸、業務單位說明（略）

柒、受託單位報告：國立臺南大學

捌、討論（委員/出席者意見摘要）

朱有田委員

(一)計畫內的東西盤古蟾蜍漸滲的可能性的假說應再釐清(例如數據、物種或論證)。

(二)研究方法的邏輯性需要再說明清楚，例如前人研究使用粒線體標記的原因為何，其研究方法的優缺點為何，本研究為何延續這樣的研究方法，並且為何要加入 microsatellite 分析，加入微衛星分析能得到的成果能支持甚麼論證，應該敘明。

(三)報告的表示方式應該出示原始數據(例如 PCR 擴增之膠片原始 data)，委員較能提供具體建議。

(四)在方法論及技術層面部分，本研究 microtropia DNA 是採用限制酶切分出 2 個不同的群組，為何不使用其他科學性分群方式，分完群之後如果資料不夠才使用 microsatellite 分析去補充，建議委託單位可以參考。

(五)委託單位的技術應再加強，並可向其他研究團隊取經(例如師大、台大、成大團隊)，例如本案中微衛星的基因座研究中，DNA 的 PCR 擴增之膠片

中擴增效率不好。

(六)microsatellite 分析中，不一定第一步就要全部普篩，建議可以從 3000 公尺或東西兩邊的 1500 公尺樣本中，可以挑選比較特殊的樣本去做漸滲雜交的試驗。

林思民委員

(一)從書面報告上了解本案是委託單位依據前人研究說明蟾蜍有分東西兩群，想要測試有無遺傳漸滲以及兩群基因交流的頻度。以師大所進行的相關研究為例，基因交流的研究會傾向跟動物的行為連結，如此未來發表的成果比較有說服力。

(二)本案的假說中影響漸滲雜交可能是地理、海拔或溫度耐受性等等因子，委託單位的研究成果若加強說明這些部分，就能讓讀者比較能知道研究的目的。

(三)Microsatellite 篩出 10 組上下數量偏少仍可進行分析，但與其他研究方法比較相對辛苦。

(四)若委託單位使用 Rad-Sequence data 能拿到的研究數量較多，定序後的成果也可以進行相關分析，費用也可以接受。

(五)一般漸滲雜交研究常見狀況是在已經確定不同物種，在不同物種間測試遺傳交流的程度，本案的盤古蟾蜍東西群，看起來是同一個物種間的不同宗族，可能僅有族群間中度的遺傳分化，後續本案的 DNA 資料分析後僅能看出地理上的差異，例如較遠的蟾蜍交流較少，同一個物種間的漸滲研究是本案的研究侷限。

保育研究課 孫課長麗珠

因為後續的階段性成果不明，建議在 12 月期末報告審查前再增加一次工作報告審查，並再邀請專家協助審查，以利掌握研究進度。

玖、受託單位(國立臺南大學)回應內容

(一)本研究因為有跨 10 年的取樣研究樣本，所以只要 data 收集足夠即可進行相關分析研究，國外皆有相關的研究報告可以參考，後續將加強控管

data 收集，必要時將考慮請其他研究組織協助進行。

(二)本案有一些對溫度的耐受性資料可以配合分析。

(三)這 2 年的氣候相對乾燥所以取得樣本上較慢。

(四)本案針對盤古蟾蜍的研究上，早期有研究擬將 W、E 型分為不同的物種，類似褐樹蛙的南北向狀況，只是盤古蟾蜍有辦法翻越 3000 公尺的山脈屏障，所以目前的研究才有辦法去進行漸滲雜交的研究。

拾、決議

本案第四次報告審查原則通過，請受託單位將相關專家學者及與會代表建議納入計畫後續執行參考。惟為持續追蹤後續調查進度與結果，將訂於 110 年 9 月 10 日前繳交階段性結果據以辦理第二次工作報告審查。

拾壹、散會時間：下午 3 時 30 分。

附件十二

第 2 次階段性成果報告審查會議記錄

檔 號：

保存年限：

太魯閣國家公園管理處 函

機關地址：972003 花蓮縣秀林鄉富世村富世291號
聯絡人：陳敬儒

聯絡電話：03-8621100#701

電子郵件：passion125x@taroko.gov.tw

傳真：03-8621435

受文者：如行文單位

發文日期：中華民國110年10月7日

發文字號：太保字第1101014581號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：會議紀錄1份

主旨：檢送本處「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」第二次階段性成果報告審查會議紀錄1份，請查照。

說明：依據本處110年9月17日太保字第1100007958號開會通知單辦理。

正本：朱有田委員、林思民委員、國立臺南大學曾登裕老師、林弘都老師、本處處長室、陳副處長乾隆、林秘書忠杉

副本：國立臺南大學、本處保育研究課

「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」委託

辦理案

第二次階段性成果報告書審查會議紀錄

壹、開會時間：110年09月30日（星期四）下午2時

貳、開會地點：本處大會議室

參、主持人：游處長登良

紀錄：陳敬儒

肆、出席單位及人員：如簽到簿

伍、主席致詞（略）

陸、業務單位說明（略）

柒、受託單位報告：國立臺南大學

捌、討論（委員/出席者意見摘要）

朱有田委員

（一）報告書內主題及緣起部分，建議舊有的內容可以精簡。

（二）簡報內的數值部分，建議偏含蓄中性說明，不需要過度解釋。例如 Microsatellite 的比較部分，與其他團隊物種不同、樣本數不同，比較的立基不同。

（三）一個物種間的雜交，看起來有點像 inflation（膨脹）產生的族群，建議可以再用更多的證據支持。

（四）報告書內的部分，建議可以檢討的部分如下：

1. SNP 的說明在本研究未進行，建議 SNP 的部分文字說明再檢討。
2. 計畫工作項目中的五項要探討各項變相因子，未說明。
3. 第 9 頁採集地點表無表頭，建議可以加入採樣的數量。
4. 第 10 頁 D-loop 的分析強度應該說明，以及其他的研究方法，專有名詞有前後不一致，建議再比對，例如濃度的英文。
5. 第 16 頁 ENM 的中文翻譯前後請再確認。

6. 第 17 頁表格無表頭。
7. 第 21 頁圖的說明中，本圖如何建構以及一些代號的意義。
8. 第 29 頁的圖 6，報告中無文字解釋說明。
9. 第 33 頁的數值請再說明。
10. Amowa 的分析請再說明。

(五)本研究許多的方法是第一次應用在盤古蟾蜍的研究上，受託單位應該用統計上的方法來說明哪些方法是有效的。

林思民委員

- (一)本研究看起來是同一個物種間的 contact zone，從微衛星引子以 structure 軟體分析，沒有看到非常明顯的 hybrid 證據，是有看到東西部族群有劇烈的遺傳分化，詮釋方式請再斟酌。
- (二)粒線體研究可以看出母系來源，可以讓本研究更完整。
- (三)全球暖化的說明部分，目前證據力上的說服力還不夠，建議說明偏中性。
- (四)報告書中圖五、六、七建議將資料調整，以符合台灣地圖的分布由左至右，再配上台灣的西至東海拔圖。
- (五)報告書中的說明，有些已經是教科書層級的部分，建議可以縮減分量，並引進新的說明，會比較有新意。

玖、受託單位(國立臺南大學)回應內容

- (一)關於海拔 2500 的類群間的 contact zone 用詞及敘述方式，將再檢討，期末將再增加一些其他的成果佐證。
- (二)粒線體研究已有做過並發表過，將再討論。
- (三)Amowa 的數值將於期末再詳細說明。

拾、決議

本案第二次階段性報告審查原則通過，請受託單位將相關專家學者及與會代表建議納入計畫後續執行參考。

拾壹、散會時間：下午3時30分。

附件十三

第5次審查會議記錄

檔 號：

保存年限：

太魯閣國家公園管理處 函

機關地址：972003 花蓮縣秀林鄉富世村富世291號
聯絡人：陳敬儒

聯絡電話：03-8621100#701

電子郵件：passion125x@taroko.gov.tw

傳真：03-8621435

受文者：如行文單位

發文日期：中華民國110年12月3日

發文字號：太保字第1101017197號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：會議紀錄1份

主旨：檢送本處「太魯閣國家兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」第五次報告審查會議紀錄1份，請查照。

說明：依據本處110年11月4日太保字第1101015920號開會通知單辦理。

正本：國立臺南大學曾登裕教授、本處處長室、陳副處長乾隆、林秘書忠杉、企劃經理課、環境維護課、解說教育課、遊憩服務課、蘇花管理站、布洛灣管理站、天祥管理站、合歡山管理站

副本：

「太魯閣國家公園兩棲類之族群遺傳結構探討-以盤古蟾蜍為例」委託

辦理案

第五次報告審查會議紀錄

壹、開會時間：110年11月30日（星期二）下午2時

貳、開會地點：本處大會議室

參、主持人：游處長登良 紀錄：陳敬儒

肆、出席單位及人員：如簽到簿

伍、主席致詞（略）

陸、業務單位說明（略）

柒、受託單位報告：國立臺南大學

捌、討論（委員/出席者意見摘要）

天祥管理站 張技佐心怡

（一）雜合子的英文名稱是 hybrid 嗎。

（二）本案的研究成果是否能針對氣候變遷作為一些經營管理上的建議（例如嚴重的旱象造成的瓶頸現象）。

環境維護課 何課長文晟

（一）本案很多有趣的推論，各項基礎資料如何去驗證，可以再持續進行研究。

蘇花管理站 黃主任瑞諒

（一）雜交的趨勢有沒有方向性？南北橫是否也有這種雜交的現象？

（二）報告書內雜合子的比例有沒有辦法藉由簡單的表或是統計分析數據，讓人更容易了解。

（三）WE型在台灣的分布是否也有可能與洋流或地質有關？

（四）墾丁區域的蟾蜍有沒有種內雜交的狀況？

遊憩服務課 蔡技士佩芳

- (一)本案的研究成果中可以看到西東群 10 年間的變化，生態上的意義以及未來經營管理上的助益，是否能加強論述。
- (二)沒有調查到艾氏樹蛙，可能要再確認。

保育研究課 陳敬儒技士

- (一)成果告書須含摘要以及過去所有的會議紀錄。
- (二)後續成果報告書繳交請注意時程規劃，於 110 年 12 月 10 日前須繳交成果光碟，內容需含投稿國家公園學報研究成果論文(須含中英文摘要)、壁報檔案、執行本案工作照片 50 張及所採集樣本詮釋資料，並請依據內政部規定格式繳交成果報告書。
- (三)本案講到的雜盒子基因座出現在海拔 2500 公尺的區域，因為基因會影響生理，有沒有可能東部型盤古蟾蜍雖然不耐冷，但是因為雜交後得到西部型基因才有辦法克服較冷的氣候跨越中央山脈？反之，西部型盤古蟾蜍是否有一樣的現象？

玖、受託單位(國立臺南大學)回應內容

- (一)雜合子的中文名稱是異型合子，英文是 Heterozygote，hybird 是種與種之間的。
- (二)本案經由雜合子可以確認有雜交的個體，西部型個體取得東部的特殊等位基因型，即可稱作雜合子；反之，東部型個體取得西部的特殊等位基因型也可視之。
- (三)本案研究雜交的緣起是因為蘇花及中央山脈的地理屏障，至於南北橫沒有發現有雜交的現象。
- (四)各種圖表的使用會再檢討。
- (五)目前所知 WE 在台灣的分布是與冰河時期以及台灣的水系有關，至於洋流的對蟾蜍的影響很輕微，因為蟾蜍無法適應海水環境。
- (六)本案後續將嘗試針對未來西部及東部群最適合棲地的消長進行模擬，以了解未來可能遇到的狀況，會考量寫在未來研究建議事項內。

(七)在屏東的型，粒線體 DNA 無法呈現雜交的狀況。

(八)調查的狀況受到人力、時間、氣候與各種因素影響，所以普查資料的呈現上，會再注意寫法。

拾、決議

本案第五次報告審查符合預定進度及工作內容，本次報告審查原則通過，相關專家學者及與會代表建議請修正納入成果報告中，並請依據內政部規定格式於 110 年 12 月 10 日前繳交成果報告書，並依契約規定辦理後續相關事宜。

拾壹、散會時間：下午 4 時 00 分。