

台灣二〇〇五年國際科學展覽會

科 別：動物學

作品名稱：黑龍仔知人間冷暖

學 校：國立武陵高級中學

作 者：洪依萍、鄭渝穎

摘要：

為了瞭解黃斑黑蟋蟀叫聲和溫度之間的關係，我應用物理熱平衡原理，自製水浴槽控制環境溫度，以電腦錄音程式分別錄製 15°C、20°C、25°C、30°C、35°C 時的蟋蟀叫聲，利用 Sound Forge 軟體分析並比較不同溫度下的各種特性。結果發現所分析的 chirp、chirp period、syllable period、pause 均和溫度呈負相關，而單位時間內的叫聲次數則與溫度成正相關，並推導出 15~35°C 範圍內蟋蟀叫聲次數與溫度成正相關的公式。最佳直線為： $(15 \text{ 秒內叫聲次數} + 19.385) \div 2.483 = \text{當時溫度} (\text{°C})$ ，呈高度正相關（相關係數：0.9398）。本實驗也比較母蟋蟀對不同溫度下雄蟋蟀叫聲的偏好程度，發現母蟋蟀較偏愛 25°C 時的雄蟋蟀叫聲，此結果可能與雄蟋蟀在 25°C 時叫聲的波形最為穩定有關。為探測蟋蟀觸角上的溫度感受器位置，我們曾將不同部位的觸角加以剪除，結果顯示觸角剪除面積越大的雄蟋蟀越不傾向鳴叫，但無法證實是否為溫度偵測異常所導致。本實驗除供學術研究外，因黃斑黑蟋蟀在世界各地均有分布，所以希望能藉由分析溫度與蟋蟀叫聲的相關性實驗，未來嘗試能探討其在不同環境的適應行為亦或種化的可能性。另外，全球暖化問題日益嚴重，也希望能藉由相關實驗探討暖化對蟋蟀生態上的影響。最後，我們的實驗證明了蟋蟀叫聲和環境溫度確實有極大的關聯性，未來或許能參考蟋蟀感覺溫度的機制，製作出一個天然零污染的溫度計。

To find out the relationship of cricket's calling and temperature, we use a hand-made water-bath tank to control the temperature and record the callings with microphone and software, Sound Forge. After analyzing the collected data, we've found that cricket's chirp, chirp period, syllable period, and pause are indeed affected by temperature (15 degrees - 35 degrees C). Moreover, we also compare female cricket's preference to the callings, and the result indicates that female cricket's preference is changing with temperature. In the last, we tried to find out where the thermoreceptors are by cutting out the antennae. After cutting, crickets tend to not to make any calls at all, so we conclude the antennae might play an important role in sensing and calling.

The experiment proves that this communication system is temperature coupled. Because the cricket, *Gryllus bimaculatus*, is a worldwide species, we may learn the accommodation or the possibility of performing a new species by researching the relationship of temperature and cricket's callings. By the way, the Green House Effect is getting more and more serious, so we want to search for the influences on crickets that are caused by Green House Effect. The last but not the least, according to the report, maybe we can investigate the mechanism of sensing temperature and then make a natural thermometer that is no pollution in the future.

壹、研究動機：

在我們鄉下小孩的眼裡，蟋蟀是玩伴而不是寵物，只是近來蟋蟀愈來愈少，令我們感到憂心忡忡，想知道事實真相的好奇心驅使我們找尋更多資料，我們看到高三生物課本所提及關於蟋蟀的小資料，已令我們驚喜萬分，又無意間翻到了一本書——動物之謎，其中一篇標題為——蟋蟀為何會鳴叫，引發我們高度的興趣，裡面提到英國科學家發現，蟋蟀叫聲次數與當時的溫度有某種關係，這有趣的事情讓我們有立即動手研究的衝動。

貳、研究目的：

為了瞭解溫度和蟋蟀叫聲的關係，我們希望能夠從各種角度，多方面去探討。

參、實驗器材：

器材	數量	器材	數量
水族箱	4 個	DV	1 台
報紙	大量	500 cc 燒杯	4 個
泥土	1 台	暖氣機	1 台
新鮮菜葉	大量	大水槽	4 個
蟋蟀(公.母)	大量	寶特瓶	4 個
燈泡	4 個	加熱棒	1 支
顯微鏡	1 台	解剖刀	1 組
溫度計	8 支	電子秤	1 台
Sound Forge4.5 軟體	1 份	數位相機	2 台

肆、實驗步驟：

一、蟋蟀叫聲—機制研究：

動機：研究蟋蟀的叫聲，我們希望從最基本的構造、行為觀察，以初步認識蟋蟀的發生方式及部位

目的：為了更加了解蟋蟀。

【靜態】

- 1.將死了的公蟋蟀前翅《右上左下》以解剖刀取下。《圖 1—正》《圖 2—反》
- 2.再將其置於顯微鏡下觀察。《圖 3—左》《圖 4—右》

【動態】

- 1.將未躲藏並正在鳴叫的蟋蟀攝影起來。《見 DV》

二、蟋蟀叫聲與溫度關係：

動機：在不同氣溫下，我們發現蟋蟀的叫聲有明顯的不同，鳴叫持續時間及單位時間內鳴叫次數均產生變化，於是我們推測溫度影響了蟋蟀叫聲
目的：驗證我們「溫度對蟋蟀的叫聲造成重大影響」的推論

(一) 裝備實驗器材：

1. 蟋蟀所在之燒杯：

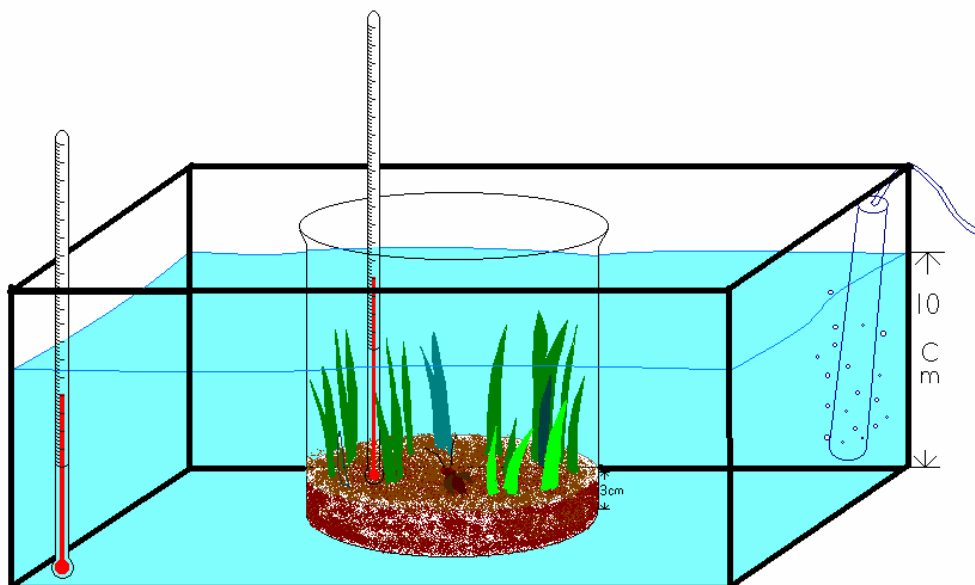
- (1) 杯底部鋪上一層約 3 公分厚的泥土。
- (2) 燒杯上覆蓋上一個蓋子(用以阻絕大部分空氣對流及防止蟋蟀跳出)，蓋上裝有一溫度計以測量燒杯內之溫度。
- (3) 將麥克風、蟋蟀置於燒杯內。

2. 水浴槽：

應用物理熱平衡原理，自製水浴槽，控制水溫並靜置至燒杯內(蟋蟀所在處)溫度與水槽溫度相同。

- (1) 將裝置好的燒杯以鐵絲固定在水浴槽中，另一枝溫度計固定於水槽內側邊緣。
- (2) 將冷水注入水浴槽中，至少淹過燒杯一半。
- (3) 將水浴槽整個移至陰暗處。
- (4) 以熱水、冰塊調控至實驗所需溫度，並靜置至兩枝溫度計所顯示的溫度相等(即熱平衡)。

裝置圖：



(二)實驗過程：

本實驗是測量蟋蟀叫聲與溫度之間的關聯性，又蟋蟀適宜生存的溫度介於 20~30°C 之間，因此我們加大溫差，研究分別在 15°C、20°C、25°C、30°C、35°C 時，蟋蟀的叫聲是否有差異性。

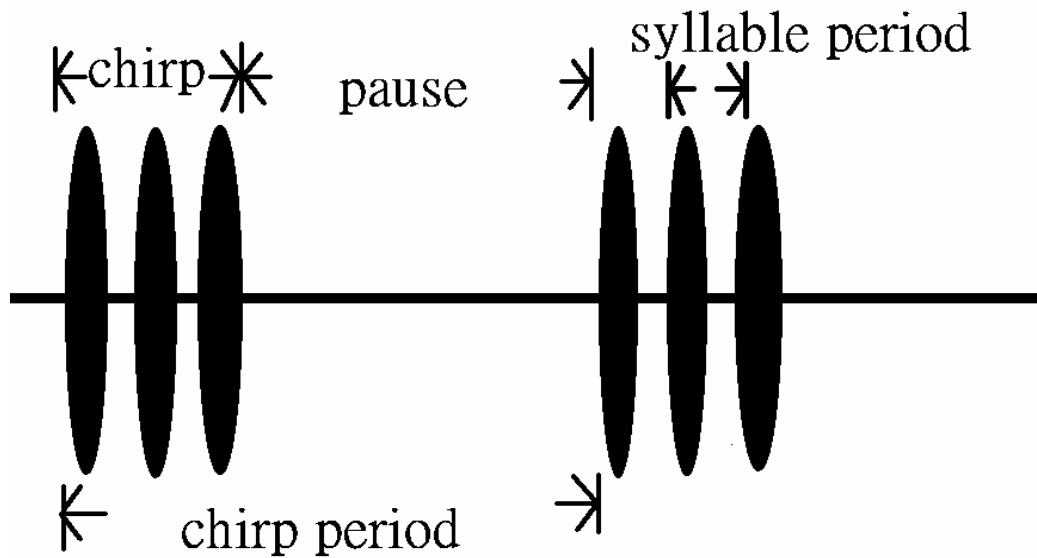
- 1.取二十隻雄性蟋蟀成蟲，在其前腳以塗色《紅、綠、藍、白、無標籤》標籤標記，用以辨識其身分。
- 2.調控好水浴槽的溫度。
- 3.取蟋蟀放至燒杯中，又因單隻不易鳴叫，故需一次取兩隻《1公1母》。
- 4.待其鳴叫時盡速開始錄音，將其聲音紀錄下來。
- 5.一隻蟋蟀需紀錄在五種不同溫度下所叫出的聲音以供未來分析。
- 6.注意事項：

- (1)盡量用任何條件都相近且最完整的蟋蟀。
- (2)實驗 3 被剪觸角的蟋蟀以另外飼養的方式以防止其因自卑或遭受其他蟋蟀排擠、攻擊，導致早死的現象。
- (3)實驗 4 中的喇叭擺放應每 3 次左右對調，以防止母蟋蟀因有方向的偏愛導致實驗誤差。
- (4)貼標籤在前腳是因為我們發現蟋蟀再打架時，前腳最不易因受傷而掉落，但貼標籤時須注意不要遮住蟋蟀的聽覺受器。
- (5)實驗二的蟋蟀在放入燒杯中，需待半小時讓蟋蟀適應後，才可以開始實驗。

(三)數據分析：

- 1.用電腦錄音程式錄製在 15°C、20°C、25°C、30°C、35°C 下蟋蟀的叫聲。
- 2.使用 Sound Forge 軟體分析聲音。
- 3.調整大小用游標將所需的聲音片段反白，測量其長短。
- 4.在不同溫度下隨機選取一段 15 秒的聲音片段計算共發出幾次叫聲。
- 5.每個溫度取同二十隻，每隻在各溫度下各錄製成一個電腦檔案，再從各檔案內隨機檢選十個數據的平均，即為一隻的數據，將此二十個數據再平均便可求出實驗結果。以上皆用 Excel 統整。
- 6.分析不同溫度下，蟋蟀聲音的 pause 長、chirp 長、syllable 長、chirp period 長。對聲音的定義見《示意圖》
- 7.將結果製成圖表。

示意圖：



三、觸角剪除對蟋蟀叫聲的影響：

動機：在實驗二中，我們證實了溫度確實影響了叫聲，於是便想更進一步探討蟋蟀感覺溫度之處位於蟋蟀哪裡。在所有我們查詢到的資料中，都顯示出蟋蟀感覺溫度的地方在觸角，所以我們想看看不完整的觸角會對蟋蟀感受溫度有什麼影響。

目的：檢測一旦將觸角剪除後是否會影響蟋蟀感覺溫度的功能，進而影響其叫聲，造成蟋蟀不再鳴叫或亂叫

- (一)將前實驗蟋蟀的觸角剪去原來的一半之後觀察。
- (二)將步驟 1 的蟋蟀觸角再剪去一半之後觀察。
- (三)將步驟 2 的蟋蟀觸角全部剪除做最後的觀察。

四、最佳溫度：

動機：因在實驗二中發現蟋蟀聲音的波形在 25°C 時最為平穩，故想藉由實驗母蟋蟀是否偏愛 25°C 的聲音，來論證 25°C 是否是對於蟋蟀的最佳溫度。《因為蟋蟀的叫聲主要是為了交配》

假設：母蟋蟀無論在下列何組溫度下，大部分會往 25°C 的聲音方向走去。

(一)裝置實驗器材

- 1.取四個寶特瓶去瓶頭瓶尾，並相連接固定成 T 字形，兩端長臂長 25 公分，中間短臂長 15 公分
- 2.在兩端長臂開口處各置一喇叭

- (二)將 10 隻母蟋蟀依序放入自製器材的短臂中。
- (三)器材兩端電腦喇叭撥放實驗二《15°C、20°C》《25°C、20°C》《30°C、20°C》《35°C、20°C》等 4 組溫度下錄製的一隻公蟋蟀的叫聲。
- (四)看母蟋蟀會往哪邊跑，等其停在左右任一邊《近喇叭 25/3 公分處，30 秒後便可紀錄，1 隻做完換下 1 隻，每隻重複作 6 次。
- (五)為排除因兩端發出的聲音混合所造成的實驗誤差，各組的兩種溫度記錄三個數據後我們均會左右調換

《裝置圖》



伍、實驗結果

一、蟋蟀叫聲—機制研究：

《圖 1》

《圖 2》

《圖 3》

《圖 4》

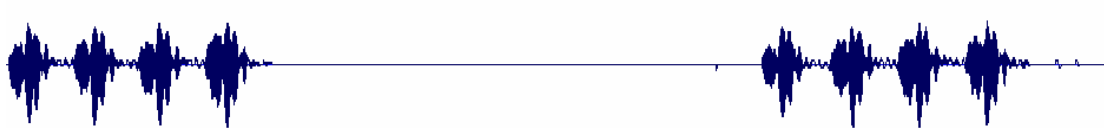
二、蟋蟀叫聲與溫度關係：

(一)不同溫度的波形

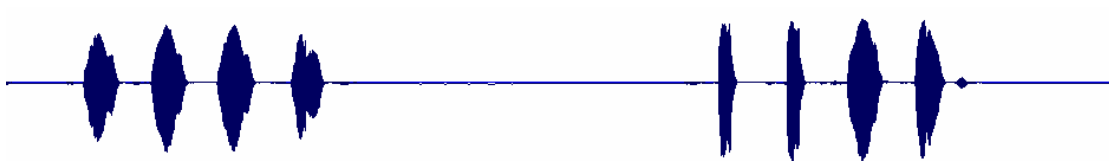
1. 15°C時的波形



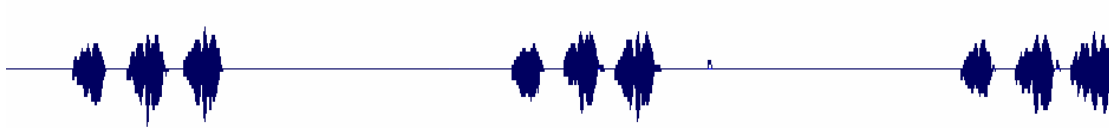
2. 20°C時的波形



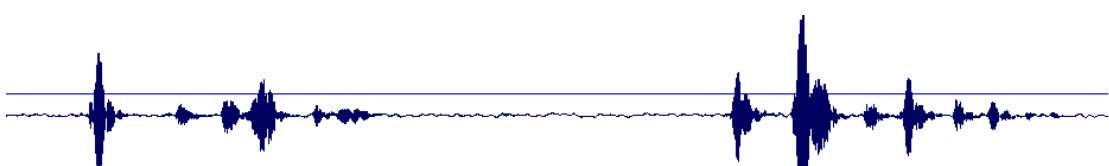
3. 25°C時的波形



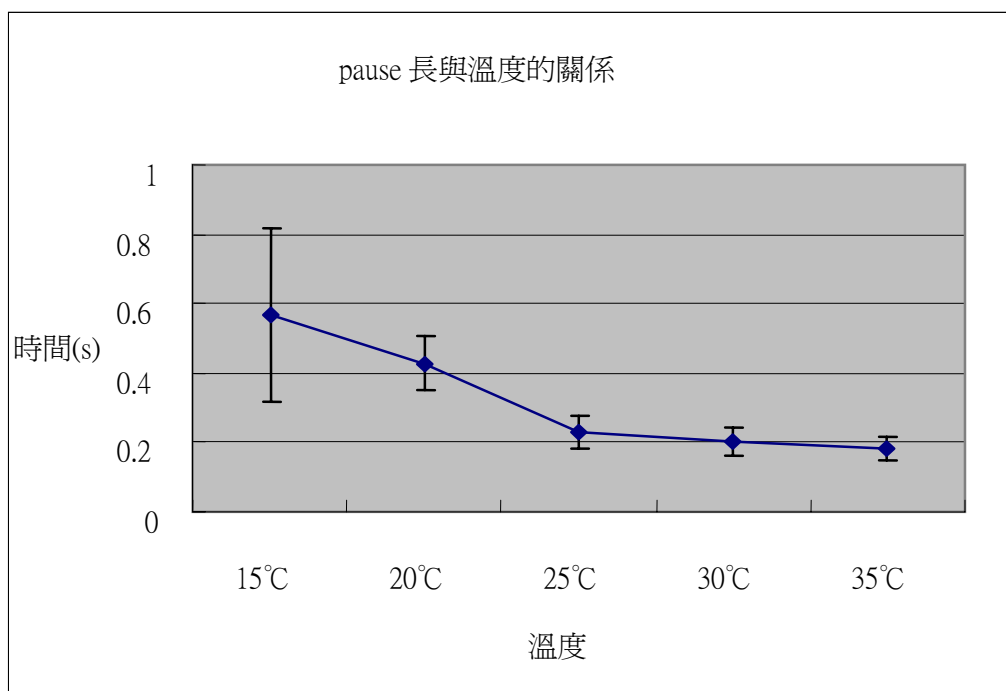
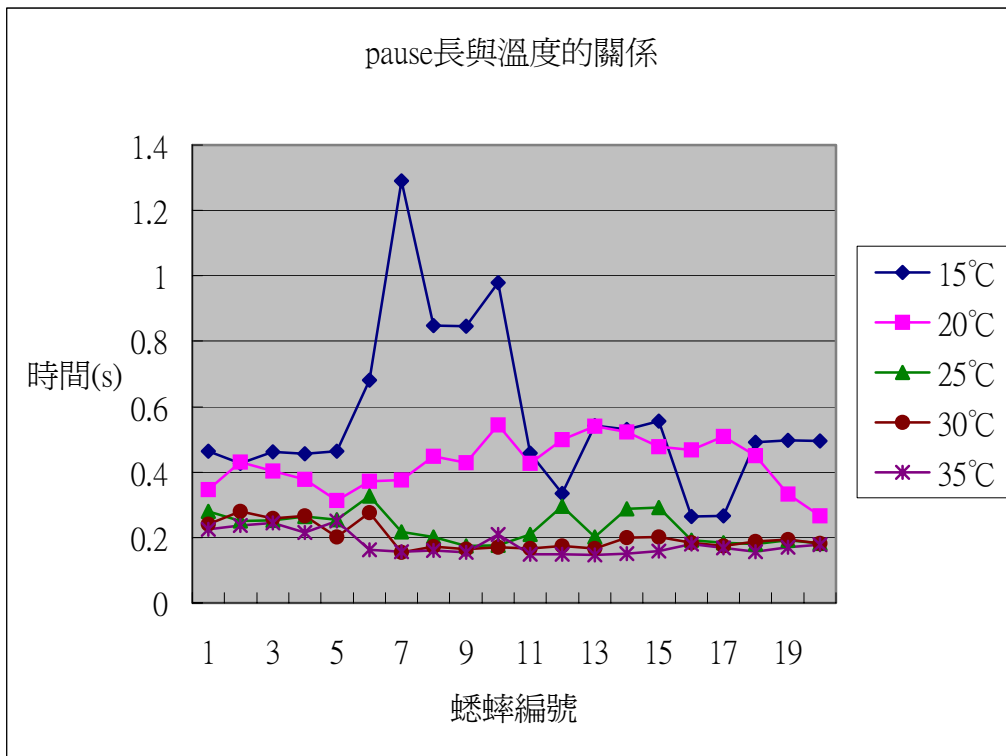
4. 30°C時的波形

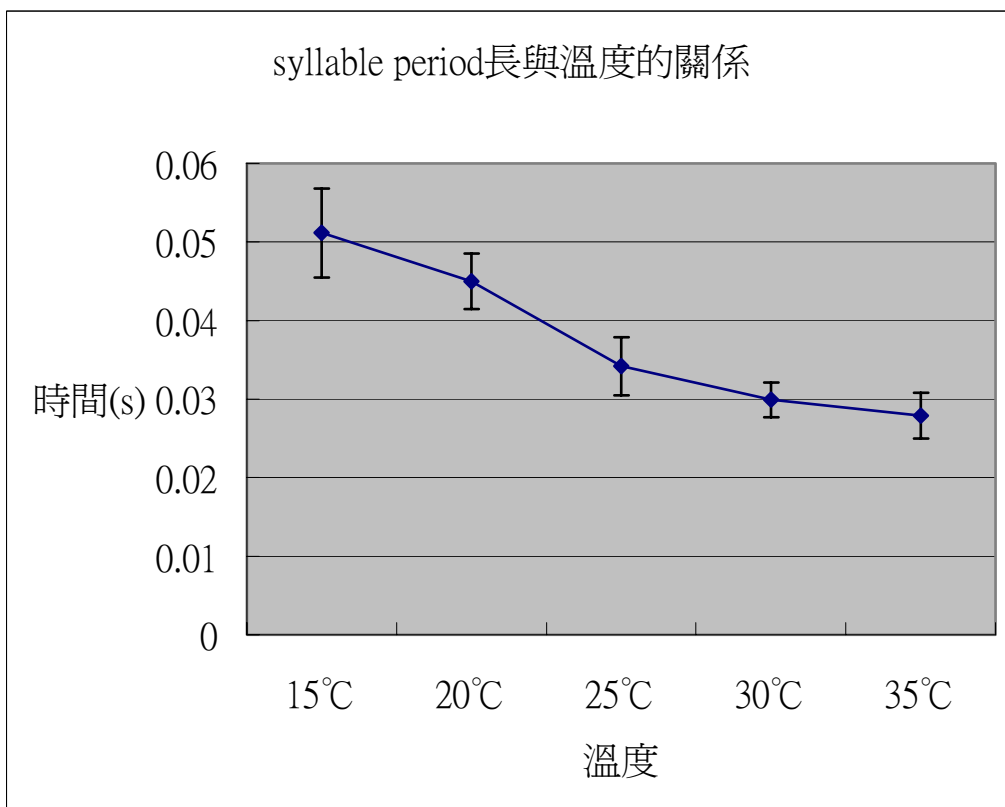
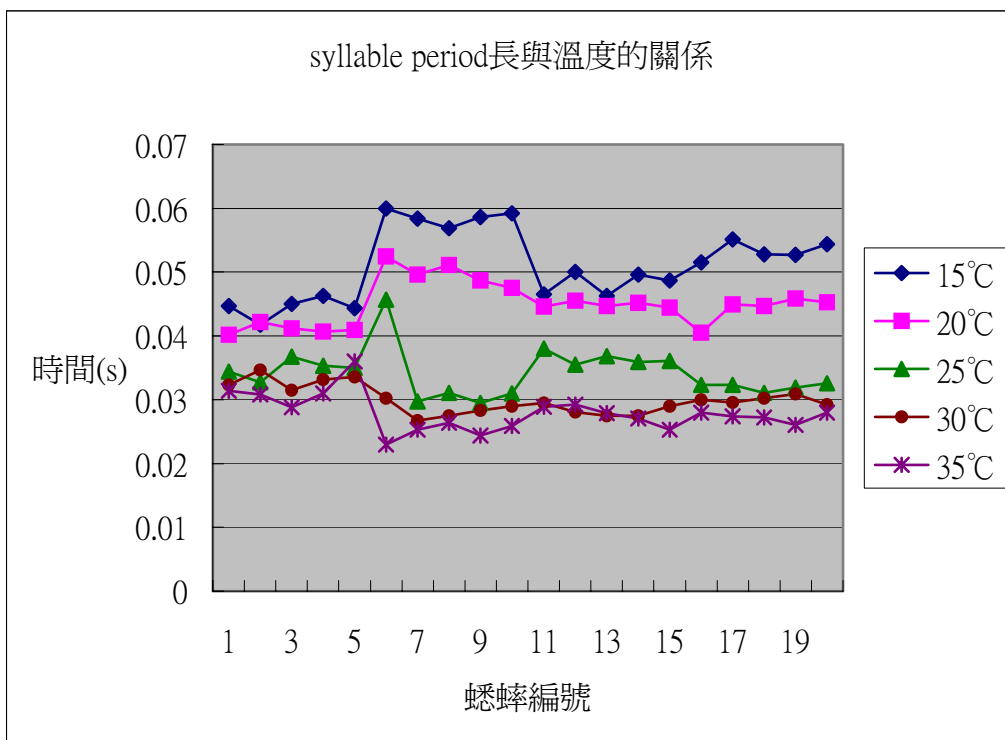


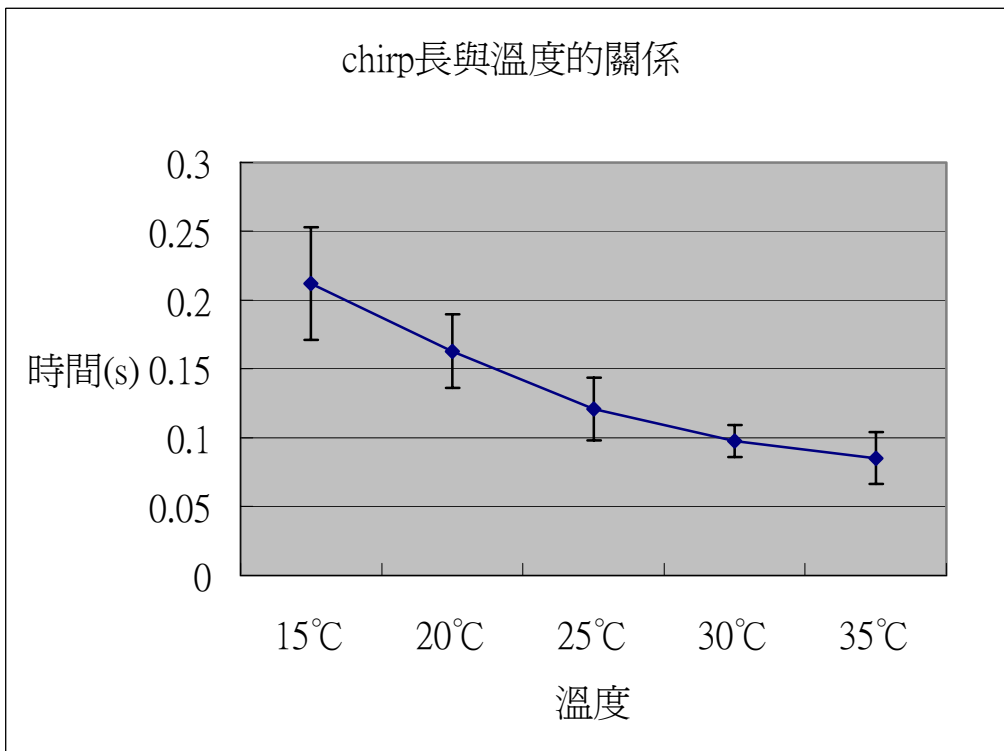
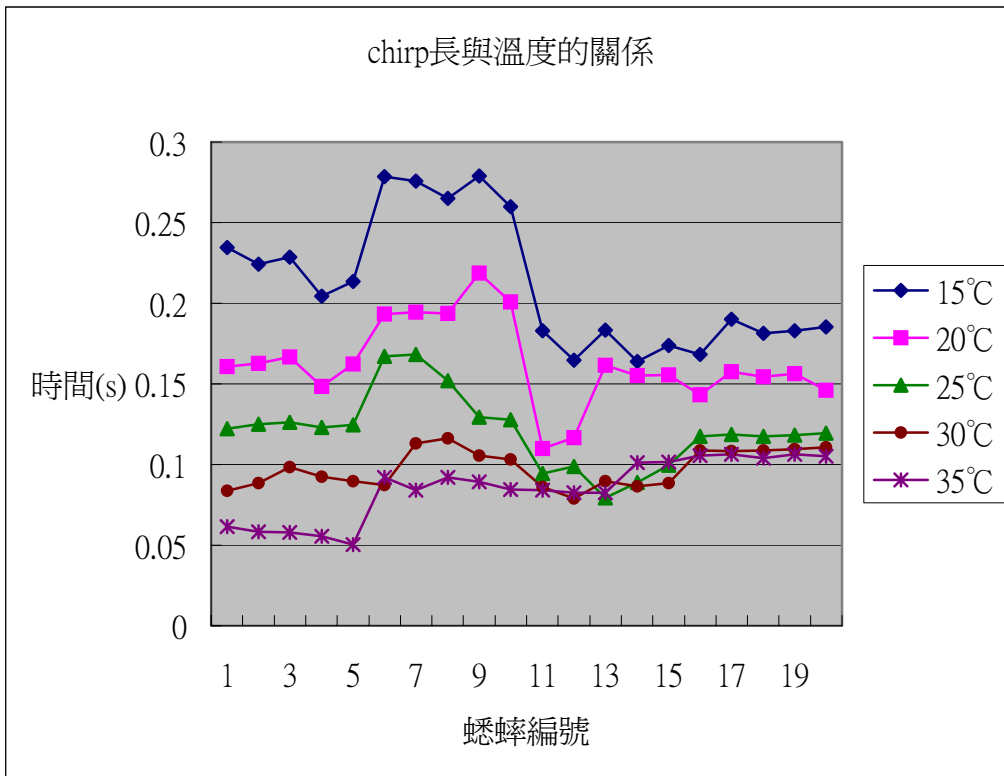
5. 35°C時的波形

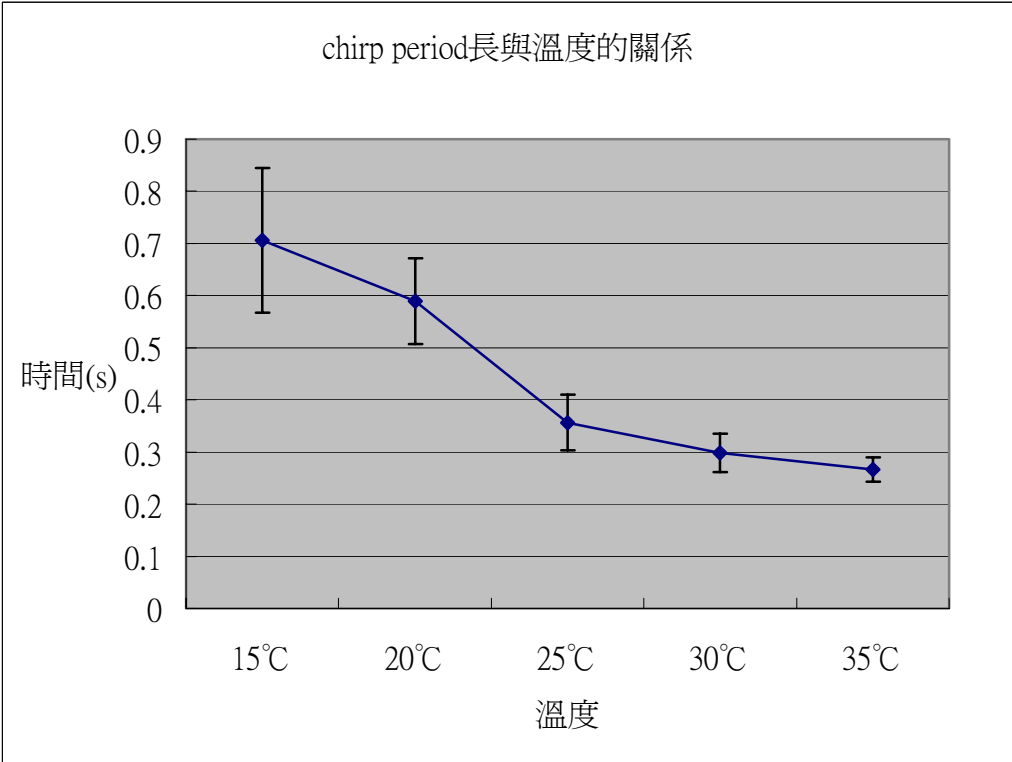
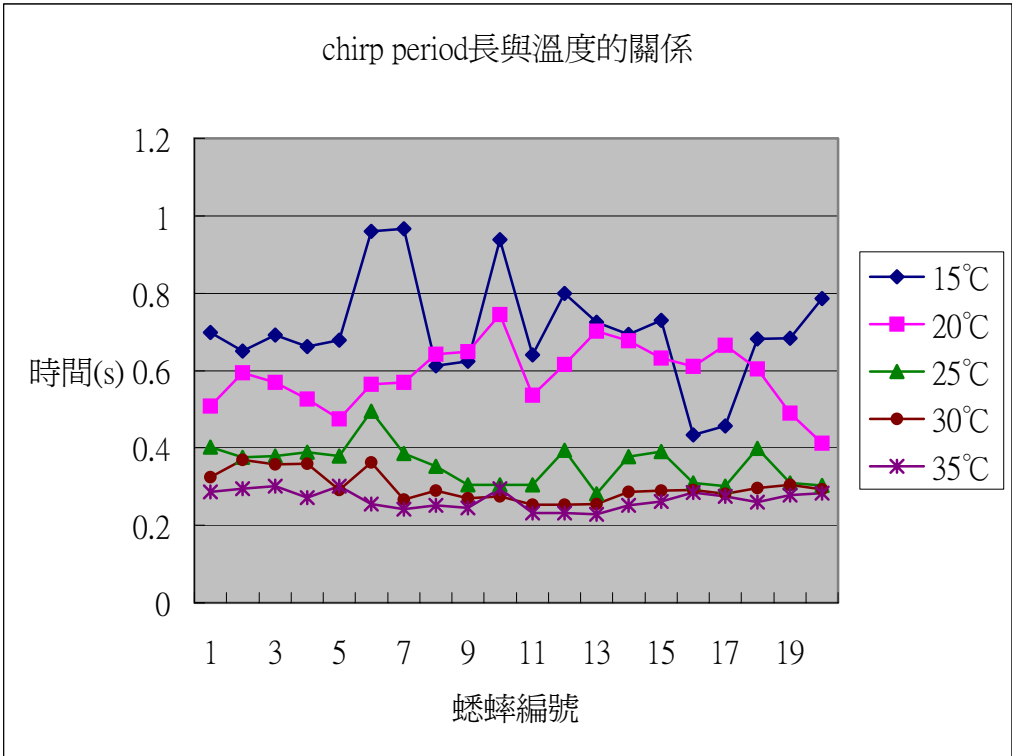


(二)不同溫度對聲音的影響

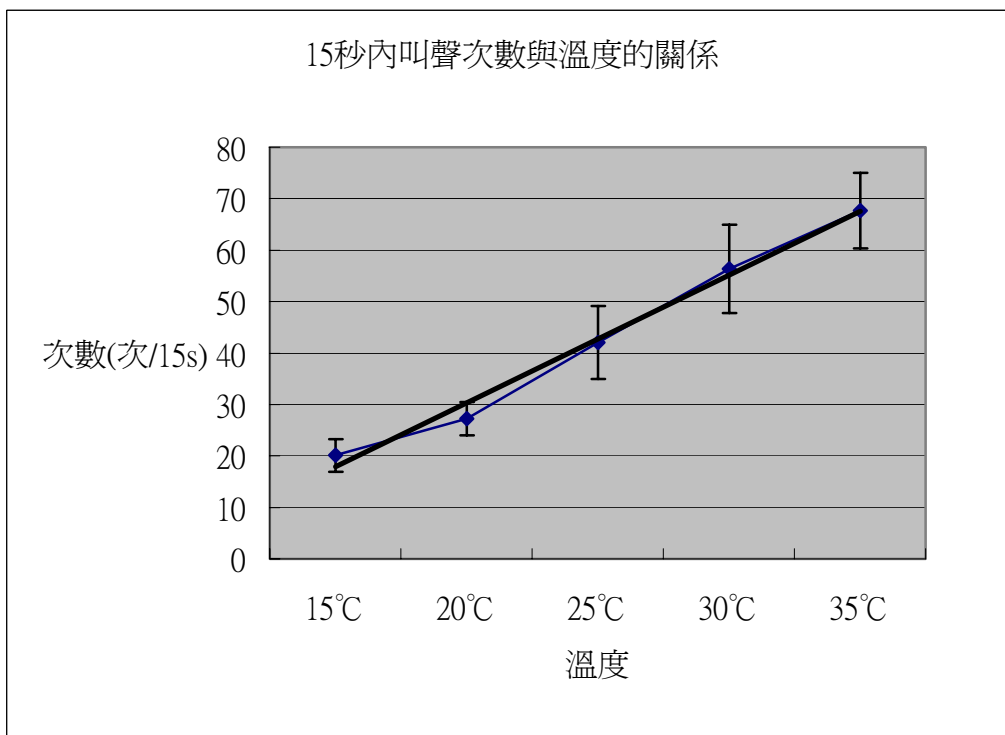
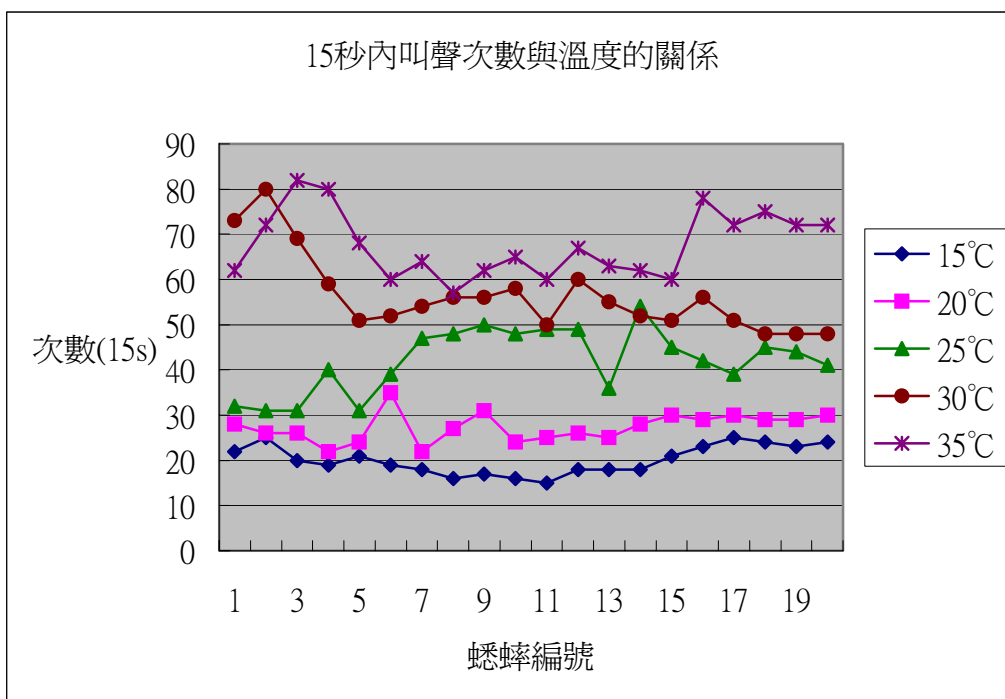








(三)單位時間內蟋蟀叫的次數



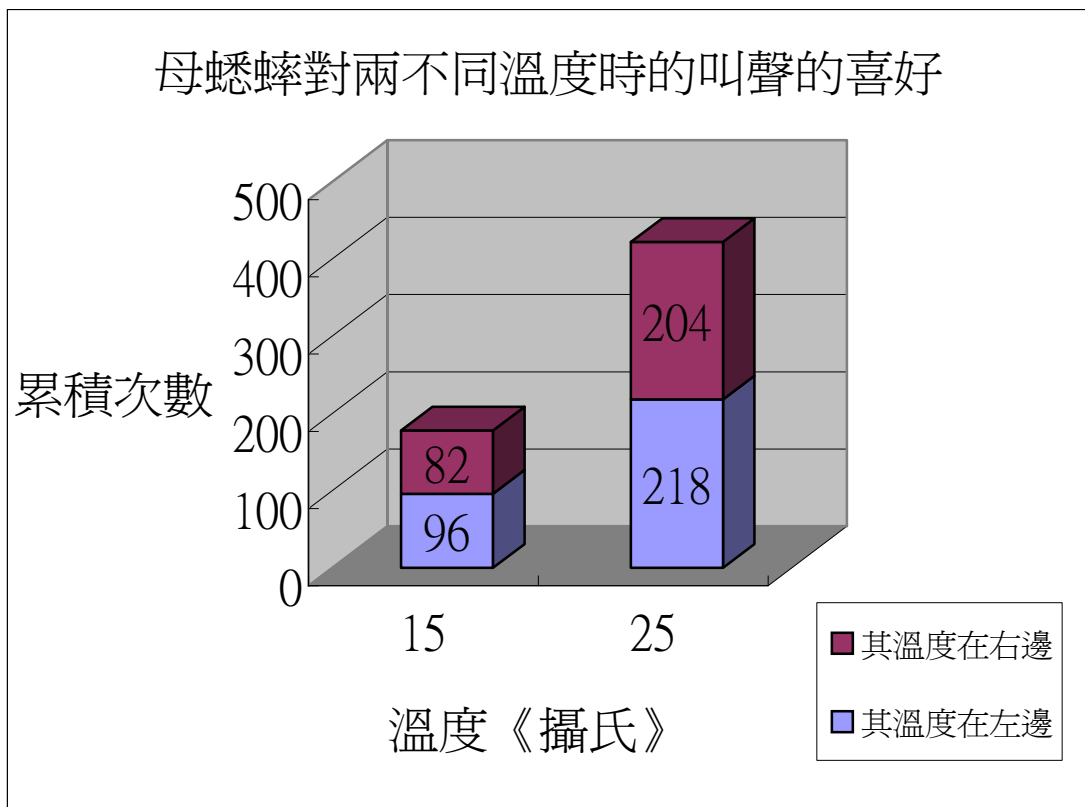
三、觸角剪除對蟋蟀叫聲的影響：

步驟〈1〉的蟋蟀幾乎不叫，不然就是叫的太小聲，以致麥克風無法感應，故無法分析。

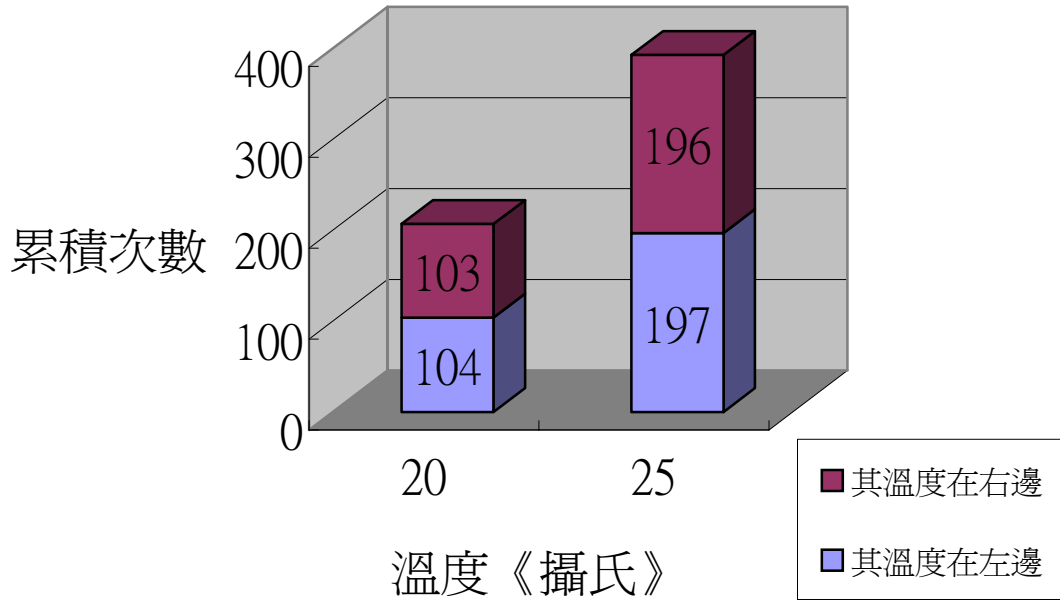
步驟〈2〉的蟋蟀只有一開始有叫，但聲音實在太小，也無法錄製，而且其觸角似乎喪失功能，動也不動。

步驟〈3〉的蟋蟀，在其身旁觀察記錄了數天，均無發現其叫聲

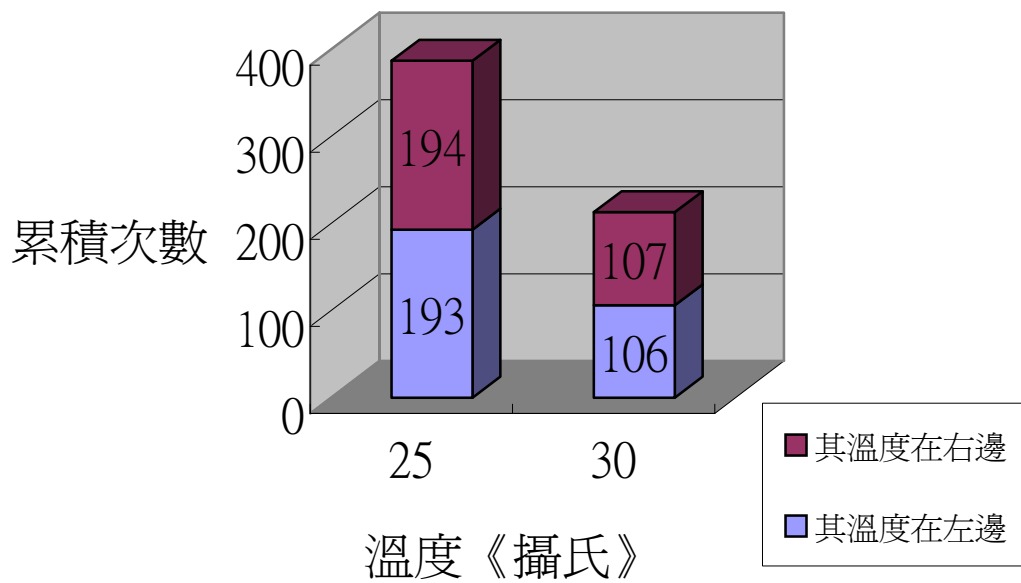
四、最佳溫度：



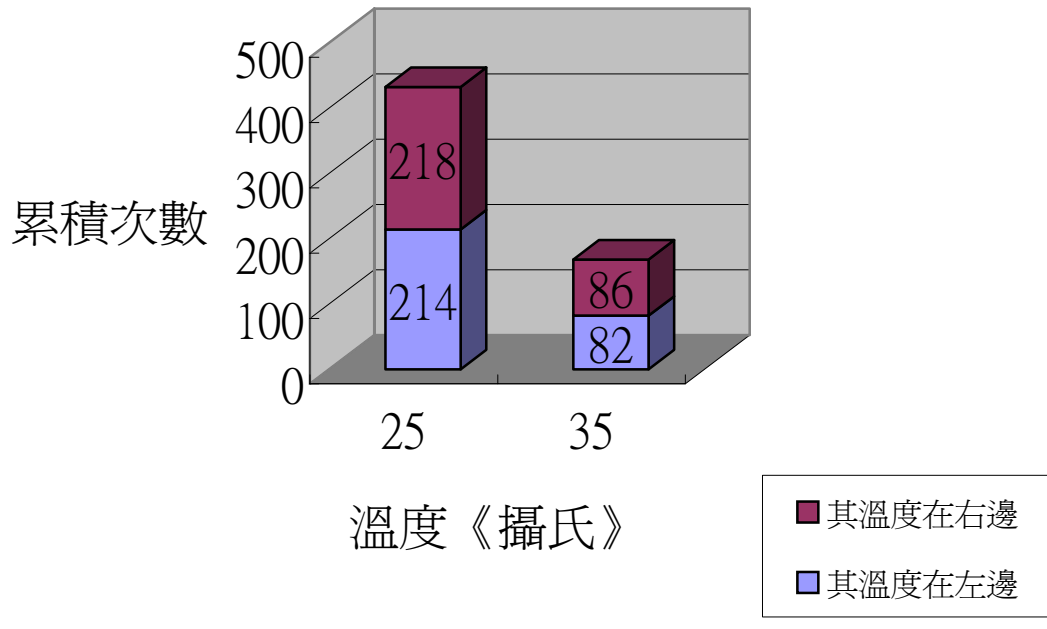
母蟋蟀對不同溫度時的叫聲的喜好



母蟋蟀對不同溫度時的叫聲的喜好



母蟋蟀對不同溫度時的叫聲的喜好



陸、討論：

1. 蟋蟀的聲音有時高亢宏亮，有時又十分低沉，我們推測可能是因為不同目的的叫聲有不同的需求，我們也發現在 25°C 時聲音幾乎都是大且宏亮的，而 15°C 以及 35°C 等極端的溫度總會穿插低沉沙啞之聲，故我們相信溫度也是影響的因素之一。
2. 氣溫太低時，蟋蟀不常叫，我們覺得是因為蟋蟀為變溫動物，在寒冷的天氣下無法維持牠們自身的體溫，而鳴叫會消耗 ATP，也許會導致牠們失溫而死；當然也可能是因為牠們自覺非處於交配期，少了交配的動機，所以不想浪費能量。而溫度太高時，蟋蟀們也不常叫，我們猜測是由於高溫使蟋蟀體內某種酵素活性降低而造成(酵素在不同溫度下的活性不同，而高溫及低溫均會使酵素活性降低)；亦或是在高溫時，蟋蟀鳴叫速度非常快，太多能量生成，摩擦產生的高溫及過大的衝量可能會傷害到牠們翅膀(不單只有發聲的彈器、弦器，可能整副翅膀構造都會受損、破裂)，故他們不願叫。
3. 在實驗二中波形觀察部分，發現人耳所能辨別的「一聲(chirp)」中，還細分成許多「小節(syllable)」，而不同的溫度下有不同的節數。大致上溫度越高，小節數便越少，但其中仍有個體差異。而原因我們推測是因為溫度增高，蟋蟀翅膀來回摩擦的次數增加，但翅膀移動的速度無法大幅加快，故以減小摩擦弧度的方式以增加來回次數。由實驗一的觀察我們看到蟋蟀的弦器是由一個個齒狀突起所組成，摩擦弧度一旦減小，彈器所接觸到的弦器齒狀物個數必也隨之減少，而接觸到的齒狀物個數即為小節數。
4. 實驗二(二)、(三)中，我們取其不同溫度下的叫聲分析，結果發現所分析的 chirp、chirp period、syllable period、pause 均和溫度呈負相關，而單位時間內的叫聲次數則與溫度成正相關。由 syllable period 縮短可知翅膀相對滑動的速率會隨溫度上升而增加($V(\text{速率})=S(\text{位移})/T(\text{時間})$)，又齒狀物間間隔距離不變，而時間縮短，故速率加快；觀察 chirp 與 syllable period 之間的比例關係可知摩擦的弧度也減小了 ($\text{chirp} / \text{syllable period} = n = \text{彈器所接觸到的弦器齒狀物個數}$)；再看 pause 可知叫聲間隔時間也縮短了。綜和以上三點可知，溫度對聲音的影響是全面性的，將所有的改變加總，即構成最後「單位時間內的叫聲次數則與溫度成正相

關」的結果。在我們所實驗的溫度範圍內，叫聲次數與溫度成高度正相關，且為線性關係，但我們非常好奇在 15~35°C 範圍以外的情形會是如何，是否依然呈現線性關係，抑或是斜率漸趨平緩？此一實驗我們會在未來的日子裡盡力完成。

5. 在實驗三中減去二分之一觸角的蟋蟀不常動也不常叫，剪去四分之三觸角的蟋蟀不常動、完全不叫且觸角也不再動，我們推測是由於觸角為感覺溫度處，觸角被剪，可能造成對環境不大適應所導致。
6. 我們設計的實驗中使用水浴槽以調控溫度，但水浴槽會使得蟋蟀所處環境的濕度極劇升高，也許此項因素也會造成實驗結果的誤差，但礙於設備不足，也只能暫用此自製器材。不過，我們在一般室溫、溼度下也有做此實驗，發現在高濕度及一般濕度的情況下所得實驗數據相去不遠，然而一般情況下無法控制實驗所需溫度，故本實驗仍以此設備進行。
7. 在實驗四中我們發現部分母蟋蟀會往入口走，或是不斷地在左右喇吧間來回，也許是因為牠們只是突然進入一新環境而欲找尋出口，或是因牠們不想交配，只想探索、適應新環境，此時母蟋蟀無特定行進方向，理論上往各方向走的機率皆相同，故不採計為實驗數據。我們所採用之數據需母蟋蟀持續停留三十秒以上，即是為了減少上述原因所造成的誤差，以求得母蟋蟀所偏好的叫聲。
8. 25°C 時，蟋蟀叫聲的波形十分漂亮且穩定，於是我們推論 25°C 為蟋蟀的最佳溫度，所以我們做了實驗 4，實驗結果顯示母蟋蟀的確偏愛 25°C 時的叫聲，而且我們也觀察到蟋蟀在 25°C 時特別愛叫。由前人經驗可得知蟋蟀持續不斷的叫聲往往是出現在夏天的夜晚，而由氣象局長期的氣溫監測結果則可得知，台灣平地地區(即台灣的蟋蟀分布區域)夏天整天的溫度約介於 23~31°C 之間，夜間氣溫較日間低，故約 23~26°C 之間，與我們的實驗結果相符，蟋蟀最適宜生存的溫度的確是 25°C 左右。但蟋蟀的交配季節確在秋末冬初，而非其最適宜生存的夏夜。基本上，單由喜歡的叫聲並不能推斷其交配的季節，因交配仍受其他因素(如：激素、卵孵化時程、溼度、食物存量、環境變化...)的影響，其影響力是不容小覷的，故交配季節不一定等同於最適合生存的季節。

9. 本次實驗所用蟋蟀皆為人工飼養，因此我們推測蟋蟀單位時間內叫聲次數會因應溫度的變化而改變，應為蟋蟀的「本能行為」而非學習行為。另外，正因我們是直接購買成蟲，蟋蟀的成長期大多處於最適宜生長的狀態，和野生的情況不同。若有機會的話，我們還想從卵或幼蟲開始分別飼養在：(一)連續高溫 (二)連續低溫 (三)大幅度變溫 (四)野生，四種不同的成長環境，分析其成蟲後的叫聲和溫度的關係有無差別。
10. 我們實驗所用的黃斑黑蟋蟀遍及全球，但蟋蟀在不同溫度下的音量、鳴叫快慢均不同，故在長期演化下母蟋蟀可能已適應當地溫度下公蟋蟀的聲音，並偏愛與此種叫聲的蟋蟀交配，那麼在溫差大的地方或有地理隔閡之兩地，如赤道及溫帶地區的蟋蟀，可能在長時間遺傳變異的累積之下，叫聲特性之間的歧異度漸大，遂造成生殖隔離而演化出新種蟋蟀，即「物種分化」；抑或是兩溫差極大之地區的蟋蟀逐漸適應當地氣候，並因應環境演化出新構造，而影響其叫聲特性，交配季節或生殖器官、行為的改變，亦會造成兩地蟋蟀特性不同，而演變成不同品種。

柒、結論：

一、蟋蟀叫聲—機制研究：

證實蟋蟀是以左前翅膜狀處(彈器)摩擦右前翅鋸齒狀處(弦器)而發聲的。

二、蟋蟀叫聲與溫度關係：

- (一)發現在本實驗範圍內，不同溫度下一個 chirp 中再細分的 syllable 數目不同，且與溫度高低有負相關，而波形則是會受個體差異影響，較無規律性。
- (二)蟋蟀叫聲的間隔長及振幅會隨著溫度的變化而改變，大致上間隔長會隨著溫度的上升而縮短。
- (三)證實不同溫度與蟋蟀叫聲的關係，並且導出蟋蟀叫聲次數與溫度成正相關的式子。最佳直線為： $\langle 15 \text{ 秒內叫聲次數} + 19.385 \rangle \div 2.483 = \text{當時溫度} \langle ^\circ\text{C} \rangle$ ，而相關係數：0.9398，為高度正相關。

三、觸角剪除對蟋蟀叫聲的影響：

觸角遭剪短的蟋蟀叫的音量降低許多，次數也明顯減少，甚至不再鳴叫，

證實其鳴叫的行為確與觸角有關，但仍不確定與溫度是否有關。

四、最佳溫度：

發現母蟋蟀果真偏愛 25°C 的聲音。

捌、延伸與未來展望：

1. 若將蟋蟀感覺溫度的神經抽取出來，對蟋蟀叫聲是否會有影響。
2. 若用重量差距十分大的蟋蟀，對我們的實驗會產生多大的影響。
3. 不同的壓力、溼度、光週期，對蟋蟀叫聲的影響又是如何。
4. 母蟋蟀在不同溫度下，對聲音的喜好是不是不太一樣。
5. 我們想觀察蟋蟀在哪個溫度最喜歡叫，是不是我們推測出的 25°C 附近的溫度。
6. 不同種的蟋蟀叫聲受溫度的影響，有什麼不同。
7. 其他昆蟲的行為是否也和溫度相關呢？
8. 蟋蟀的觸角如同雷達，具有觸覺、嗅覺、味覺和感測氣溫的能力，若將蟋蟀的觸角減去，或將其減為各種比例，對蟋蟀的叫聲有何影響？是什麼原因導致的？而年輕蟋蟀的觸角較老蟋蟀的光亮，是感覺比較敏銳，還是有其他更深層的原因？
9. 若把蟋蟀的後翅在不傷害前翅的情況下去除，蟋蟀是否仍會一樣鳴叫呢？再更細部來說，前翅摩擦的部位主要在前半部，如果後半部有所毀損會不會導致蟋蟀無法順利發聲呢？
10. 蟋蟀所謂不同的聲音到底是什麼不一樣呢？頻率、波長、波形還是其他方面。是否都和溫度有一定的關係？
11. 大家知道水銀對環境會帶來嚴重的污染，但日常生活中仍有許多地方非得用到水銀，如「溫度計」就是一個很好的例子，而我們的實驗正說明了蟋蟀的叫聲，和環境的溫度確實有很大的關聯。雖然還沒有明確的方法，但未來，也許能參考蟋蟀感覺溫度的機制，或是利用蟋蟀叫聲原理等等方法。製作出一個天然零污染的溫度計。
12. 從我們所得到的資料中可以知道，黃斑黑蟋蟀在世界各地都有分布，但是在如此不一樣的氣候環境中，對蟋蟀的生理結構會不會造成什麼影響？聲音是否還會一樣？有沒有可能在長期的影響之

下，經過漫長的歲月之後，因而產生了新品種的蟋蟀，如果說目前的黃斑黑蟋蟀仍是屬於同一種，那麼又是什麼樣的構造能夠使他適應差異如此大的氣候。

13. 全球的氣候正日益暖化中，也許在短時間內無法感受出來，但經年累月的作用之下，對蟋蟀無論是在叫聲上身體結構上，都有可能造成影響，像是現在原因仍不明確的聖嬰現象，蟋蟀生長的氣候環境如果每經一段時間就有巨大的反常變動，對蟋蟀到底會造成哪些影響，蟋蟀的適應力會因此增強？還是有其他改變，而我們是不是可以藉由研究蟋蟀，來了解目前全球暖化的程度。
14. 母蟋蟀並不是都喜歡同一種溫度的聲音，這麼一來，根據天擇的理論，或許會使一些不合時宜的蟋蟀因而滅絕，抑或導致同種的蟋蟀交配期分歧，而逐漸達到物種分化的情況，那麼我們是不是可以做遺傳染色體核型的比對，來研究這些具不同喜好的蟋蟀，看看牠們是否具有不同的遺傳特性。

玖、參考資料：

1. Gray, D.A., Cade, W.H., Sexual selection and speciation in field crickets, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 97 (2000) 14449–54.
2. Hedrick, A.V., Perez, D., Lichti, N., Yew, J., Temperature preferences of male field crickets (*Gryllus integer*) alter their mating calls, *J. Comp. Physiol. A*. 188 (2002) 799–805.
3. Lund, H.H., Webb, B., Hallam, J., Physical and temporal scaling considerations in a robot model of cricket calling song preference, *Artif. Life*. 4 (1998) 95–107.
4. Nolen, T.G., Hoy, R.R., Phonotaxis in flying crickets. I. Attraction to the calling song and avoidance of bat-like ultrasound are discrete behaviors, *J. Comp. Physiol. A*. 159 (1986) 423–39.
5. Pires, A., Hoy, R.R., Temperature coupling in cricket acoustic communication. I. Field and laboratory studies of temperature effects on calling song production and recognition in *Gryllus firmus*, *J. Comp. Physiol. A*. 171 (1992) 69–78.

6. Wagner, W.E., Jr, Reiser, M.G., The importance of calling song and courtship song in female mate choice in the variable field cricket, *Anim. Behav.* 59 (2000) 1219–1226.
7. 王效岳，有趣的昆蟲世界，淑馨出版社，105–108 頁。
8. 李文蓉，昆蟲世界，國民教育科學教學資料叢書，35 頁。
9. 余秋豐，台灣昆蟲，行政院農業委員會，14–15 頁。
10. 周本相、華惠倫，動物之謎，業強出版社，47–52 頁。
11. 施何，高三上生物，南一書局，107 頁。
12. 張永仁，昆蟲入門，遠流，88–89 頁。
13. 張永仁，昆蟲圖鑑，遠流，42–43 頁。
14. 郭玉吉，昆蟲入門，木生昆蟲博物館，25–26 頁。
15. 楊平世，六足王國—昆蟲的世界，幼獅少年叢書，127–130 頁。
16. 楊平世，昆蟲的生活，台灣省立博物館，17–20 頁。
17. 楊平世，校園常見昆蟲，台灣省政府教育廳，46、136、170 頁。
18. 廖智安，台灣昆蟲記，大樹文化有限公司，296–299 頁。
19. 關崇智，昆蟲生理學，國立編譯館，414–416 頁。
20. E. F. Linssen，譯者：劉一梅，常見昆蟲與蜘蛛，環球書局，9、27 頁。
21. J. H. Fabre，譯者：法布爾昆蟲記全集，遠流，252–288 頁。
22. J. H. Fabre，譯者：譚常軻，昆蟲世界，小知堂文化事業有限公司，25–36 頁。
23. Valerie Wyatt，譯者：陳昭蓉，氣象現象，遠哲基金會，70–71 頁。

拾、感謝：

毫無疑問的，這次的科展，我想最應該感謝的就是我們的生物老師—蔡靜宜老師，她從頭到尾給予我們最大的支持，並不時與我們討論實驗的內容何進度方向，使我們的實驗過程雖然艱辛，卻也總有個明確的目標。另外也要感謝清華大學的葉世榮教授，當我們為了如何分析聲音而苦惱時，提供我們一些寶貴的意見。還有學校的電腦老師劉思德老師，替我們申請了一個FTP的站，我們的資料才能順利交流。還要感謝羅啟晃老師提供聲音分析軟體和曾兆源老師出借繪圖軟體，以及黃裕誠同學，熱心教我們軟體的使用方法。當然也不能忘了台南正新國小的張鴻斌老師，不但提供我們實驗用蟋蟀，也給予我們不少寶貴的資料。最後在我們作品大致完成之後，中興大學的楊正澤教授，給予我們的報告許多新的建議，另外也提供我們不少寶貴的資料。還有所有幫助、支持我們的人，如果沒有你們的熱心幫忙，我們的實驗也不會順利完成，各位，謝謝你們！

附錄：

【蟋蟀 (Crickets) 簡介】：

別稱：土伯、肚猴、蚰蚰、促織、蛩、秋蟲

種類：

【生物分類】：動物界 節肢動物門 昆蟲綱 直翅目 螽斯亞目 蟋蟀總科

全世界已知的蟋蟀種類估計約有 3,000 種，依其棲所分為地棲性、草棲性、樹棲性三大類，臺灣地區約有 80 多種。

地棲性的蟋蟀(geocole crickets)包括蟋蟀科(Gryllidae)、毛翅蟋科(Pteroplistidae)、地蟋科(Nemobiidae)和蟻蟋科(Myrmecophilidae)。臺灣的地棲蟋蟀，已知有蟋蟀科 36 種，地蟋科 2 屬 11 種，毛翅蟋科 5 種及蟻蟋科 1 種，共計 53 種。在我們周遭較常見的蟋蟀有：臺灣大蟋蟀(*Brachytupes portentosus*)、烏頭眉紋蟋蟀、白緣眉紋蟋蟀和黃斑黑蟋蟀(*Gryllus bimaculatus*)。

形態構造 (黃斑黑蟋蟀 實驗所用)：

蟋蟀身體的構造與一般昆蟲一樣，可以分為頭部、胸部和腹部三個主要部分。長約 25 ~ 90 公釐

(一) 頭部：是主要感覺器官所在的位置。

1. 觸角：長在頭的前上方，呈細絲狀，是由許多環節所構成。觸角的功能如雷達一般，具有觸覺、嗅覺和味覺等多種功能，同時也具有感測氣溫的能力。常常擺動以辨別氣流，具有監視天敵的良好功能。

2. 口器：咀嚼式口器，進食時使用一對大顎來切碎食物。

3. 複眼：由許多六角形的小眼所集結而成，為視覺的主要器官。

(二) 胸部：是主要運動器官翅膀和腳所在的位置。從外觀上可以區分為前胸、中胸和後胸三節。

1. 腳：在每一胸節下方的兩側各長著一對腳，共有三對腳；前兩對腳主要用於行走，粗壯發達的後腳則具有優越的跳躍能力。蟋蟀的兩隻前腳膝部脛節上有聽器，內有鼓膜，作用就像人類的耳膜一樣，對音波的震動特別敏感，為了避免聽器故障，牠們常用口器舐吮前腳脛節或互相摩擦以除去泥土灰塵。另外，蟋蟀的腿和腳上的脛節都長有棘刺，當用力踢向獵食者時也能造成對方某些程度的傷害。

2. 翅膀：蟋蟀有兩對翅膀，前翅為革質，有亞緣脈，後翅則為透明的膜質。靜止時，後翅折疊於前翅之下，末端縮成束狀，露出尾端；遭遇危險時，則會配合跳躍飛行，迅速脫離天敵的捕食。此外，翅膀也是蟋蟀主要的發聲工具，雄蟋蟀的叫聲就是由前翅相互摩擦所發出的，明確的說，雄蟋蟀利用左前翅在下、右前翅在上，以左翅邊緣增厚區的彈器刮右翅下面的弦器，而弦器則是變形的第二肘脈腹面成排的齒狀突起。翅膀有明顯凹凸花紋的是雄的，翅紋平直的是雌的。

(三) 腹部：沒有太多的附屬構造，比較明顯的應該是位在末端的生殖器---交尾器 (雄蟲) 或產卵管 (雌蟲) 或產卵管



生活史：

蟋蟀是屬於不完全變態中的漸進變態，一生經歷卵、若蟲、成蟲三個時期。

秋天時，交尾後的雄蟋蟀便會死亡，雌蟋蟀會把產卵管插入土中(或植物的莖中)產卵，然後也會死亡，這些卵就在土裡過冬，直到第二年的三、四月左右，會孵出沒有翅膀的若蟲，牠們拼命地進食，經過 5~9 次蛻皮，大約是幾周或幾月的時間，就變成一隻十足的有翅成蟲。

卵 - - - - 若蟲 - - - - 羽化過程 - - - - 成蟲
 一齡若蟲、二齡... 到九齡後，開始蛻皮，翅膀出現
 完全蛻皮後，翅膀伸展成型
 翅膀顏色變深

蟋蟀若蟲的成長速度和溫度成正比，在北部一年大約可繁殖三代，在中南部一年大約可繁殖三~四代。蟋蟀的成蟲在秋天時數量還很多，冬天時蟋蟀則很罕見，可能是以卵或若蟲過冬。

食性：

蟋蟀是食性最廣的直翅目昆蟲，屬雜食性昆蟲。

分佈：

全球廣泛分布，在熱帶和溫帶地區種類較多，而在高緯度和高海拔的種類和個體數都較少。陸棲性較多，穴居性較少，水邊生活的則更少。常在草原、森林地區。平時常躲在小灌木叢或雜草叢間，有些種類也會躲在樹皮下、落葉及石塊間，甚至有些種類會挖地道。

鳴聲：

鳴蟲的發聲通常屬於功能性發音，也就是牠們利用聲音可以傳達自己的意念。鳴蟲叫聲的節拍、音高和旋律會因種的不同或目的、環境的影響而異。像不同種的蟋蟀叫聲皆不同，因此能區別他種的聲音以避免雜交；另外，溫度的變化也會影響蟋蟀的叫聲。

雄蟋蟀利用前翅互相摩擦可以發出鳴聲，主要的目的在求偶，然而只有雄蟲才會鳴叫。但當雄蟋蟀在進行打鬥的時候，也會發出聲音來助勢，不幸的是這種叫聲往往也會誘引一些捕食者，和寄生性天敵前來。有時也有宣示地盤，警告其他競爭者的意味。

依蟋蟀鳴叫的動機和功能歸納於下：¹³

- (1)呼喚 (2)誘惑異性 (3)認識同伴 (4)戰鬥
 (5)交尾中止時 (6)交尾完後

(1)(2)(4)較普遍

實驗的蟋蟀：

表一：

蟋蟀〈公〉	紅 1 〈1〉	綠 1 〈2〉	藍 1 〈3〉	白 1 〈4〉	無 1 〈5〉
重量	1.15g	0.99g	0.86g	0.96g	1.15g
蟋蟀〈公〉	紅 2 〈6〉	綠 2 〈7〉	藍 2 〈8〉	白 2 〈9〉	無 2 〈10〉
重量	0.99g	0.88g	0.97g	0.91g	1.05g
蟋蟀〈公〉	紅 3 〈11〉	綠 3 〈12〉	藍 3 〈13〉	白 3 〈14〉	無 3 〈15〉
重量	0.98g	0.88g	0.85g	0.98g	1.06g
蟋蟀〈公〉	紅 4 〈16〉	綠 4 〈17〉	藍 4 〈18〉	白 4 〈19〉	無 4 〈20〉
重量	0.95g	0.93g	0.89g	0.84g	1.04g
平均	0.9655		標準差		0.090765

表二：

蟋蟀〈母〉	紅 1 〈1〉	綠 1 〈2〉	藍 1 〈3〉	白 1 〈4〉	無 1 〈5〉
重量	1.09g	0.94g	0.91g	0.96g	0.83g
蟋蟀〈母〉	紅 2 〈6〉	綠 2 〈7〉	藍 2 〈8〉	白 2 〈9〉	無 2 〈10〉
重量	1.11g	1.2g	0.95g	0.86g	0.83g
平均	0.968		標準差		0.126122

表三：

蟋蟀〈公〉	紅 1 〈1〉	綠 1 〈2〉	藍 1 〈3〉	白 1 〈4〉	無 1 〈5〉
觸角長度	3.51cm	3.27cm	3.25cm	3.33cm	3.29cm

蟋蟀〈公〉	紅2〈6〉	綠2〈7〉	藍2〈8〉	白2〈9〉	無2〈10〉
觸角長度	3.21cm	3.47cm	3.53cm	3.26cm	3.43cm
蟋蟀〈公〉	紅3〈11〉	綠3〈12〉	藍3〈13〉	白3〈14〉	無3〈15〉
觸角長度	3.44cm	3.22cm	3.27cm	3.36cm	3.25cm
蟋蟀〈公〉	紅4〈16〉	綠4〈17〉	藍4〈18〉	白4〈19〉	無4〈20〉
觸角長度	3.36cm	3.42cm	3.35cm	3.35cm	3.50cm
平均	3.3535cm		標準差	0.101477	

pause 長

15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
0.418	0.301	0.212	0.265	0.221
0.425	0.328	0.254	0.247	0.214
0.433	0.354	0.274	0.202	0.214
0.436	0.352	0.373	0.242	0.225
0.441	0.371	0.335	0.241	0.235
0.431	0.355	0.224	0.251	0.215
0.425	0.345	0.329	0.221	0.221
0.415	0.359	0.262	0.254	0.228
0.415	0.354	0.24	0.239	0.24
0.425	0.356	0.295	0.242	0.231
0.4264	0.3475	0.2798	0.2404	0.2244
0.458	0.423	0.243	0.245	0.245
0.467	0.435	0.236	0.311	0.235
0.465	0.483	0.245	0.396	0.25
0.466	0.48	0.235	0.254	0.238
0.45	0.383	0.244	0.27	0.241
0.469	0.397	0.25	0.258	0.231
0.47	0.45	0.276	0.259	0.233
0.458	0.488	0.239	0.309	0.241
0.458	0.383	0.265	0.251	0.232
0.465	0.385	0.274	0.245	0.231
0.4626	0.4307	0.2507	0.2798	0.2377
0.461	0.42	0.258	0.25	0.241
0.468	0.434	0.259	0.259	0.235
0.461	0.376	0.271	0.286	0.231
0.491	0.424	0.236	0.271	0.235
0.451	0.38	0.236	0.241	0.238
0.475	0.428	0.258	0.254	0.229
0.435	0.411	0.259	0.258	0.237
0.468	0.384	0.251	0.261	0.3232
0.465	0.3885	0.231	0.251	0.236
0.461	0.388	0.267	0.257	0.235
0.4636	0.4033	0.2526	0.2588	0.2440
0.466	0.383	0.267	0.175	0.205
0.45	0.32	0.265	0.226	0.224
0.451	0.359	0.259	0.266	0.214
0.458	0.408	0.27	0.171	0.221
0.452	0.498	0.258	0.221	0.225
0.457	0.357	0.265	0.225	0.217
0.466	0.3666	0.268	0.175	0.201
0.46	0.368	0.261	0.124	0.211
0.462	0.369	0.27	0.257	0.231
0.458	0.359	0.268	0.175	0.214
0.458	0.3787	0.2651	0.2015	0.2163
0.471	0.336	0.257	0.205	0.258
0.451	0.302	0.254	0.366	0.254
0.47	0.306	0.249	0.321	0.246
0.468	0.338	0.258	0.173	0.249
0.465	0.297	0.246	0.21	0.247
0.462	0.325	0.258	0.205	0.258
0.461	0.309	0.245	0.326	0.2551
0.468	0.307	0.268	0.214	0.245
0.465	0.312	0.256	0.35	0.248
0.462	0.311	0.261	0.301	0.247
0.4643	0.3143	0.2552	0.2671	0.25071

syllable period 長

15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
0.043	0.039	0.035	0.033	0.03
0.045	0.04	0.03	0.032	0.031
0.046	0.039	0.036	0.032	0.032
0.044	0.042	0.034	0.032	0.032
0.045	0.039	0.035	0.032	0.031
0.044	0.04	0.035	0.033	0.033
0.043	0.042	0.034	0.032	0.032
0.045	0.039	0.033	0.032	0.032
0.046	0.041	0.036	0.033	0.031
0.046	0.041	0.036	0.032	0.03
0.0447	0.0402	0.0344	0.0323	0.0314
0.042	0.041	0.036	0.038	0.03
0.042	0.042	0.035	0.035	0.03
0.041	0.042	0.038	0.032	0.031
0.043	0.043	0.031	0.038	0.029
0.042	0.042	0.036	0.035	0.035
0.042	0.041	0.037	0.033	0.032
0.041	0.043	0.037	0.034	0.029
0.041	0.045	0.038	0.033	0.03
0.042	0.041	0.0035	0.035	0.03
0.042	0.042	0.039	0.034	0.032
0.0418	0.0422	0.03273	0.0347	0.0308
0.045	0.042	0.0335	0.033	0.03
0.045	0.039	0.038	0.033	0.029
0.046	0.041	0.039	0.03	0.028
0.047	0.042	0.035	0.031	0.029
0.045	0.042	0.037	0.035	0.028
0.042	0.042	0.038	0.03	0.03
0.046	0.041	0.039	0.031	0.028
0.045	0.041	0.034	0.03	0.029
0.045	0.042	0.038	0.032	0.027
0.044	0.04	0.036	0.03	0.03
0.045	0.0412	0.0367	0.0315	0.0288
0.048	0.043	0.037	0.032	0.032
0.045	0.041	0.034	0.031	0.034
0.046	0.04	0.035	0.037	0.03
0.047	0.042	0.038	0.029	0.031
0.047	0.038	0.033	0.036	0.03
0.046	0.041	0.036	0.036	0.031
0.045	0.039	0.036	0.037	0.033
0.046	0.042	0.035	0.031	0.028
0.048	0.04	0.034	0.031	0.03
0.045	0.041	0.035	0.032	0.031
0.0463	0.0407	0.0353	0.0332	0.031
0.047	0.04	0.034	0.038	0.031
0.045	0.04	0.036	0.035	0.028
0.046	0.041	0.038	0.036	0.028
0.044	0.04	0.037	0.034	0.035
0.045	0.041	0.034	0.037	0.031
0.044	0.04	0.036	0.035	0.031
0.044	0.041	0.037	0.038	0.303
0.042	0.041	0.034	0.035	0.032
0.041	0.04	0.036	0.037	0.03
0.043	0.041	0.035	0.038	0.03
0.0441	0.0405	0.0357	0.0363	0.0579

0.655	0.304	0.248	0.232	0.204	0.055	0.051	0.049	0.021	0.025
0.777	0.684	0.383	0.232	0.147	0.061	0.052	0.044	0.031	0.026
0.946	0.365	0.404	0.245	0.147	0.063	0.061	0.048	0.035	0.022
0.409	0.265	0.355	0.208	0.248	0.061	0.057	0.042	0.03	0.017
0.432	0.47	0.314	0.304	0.115	0.058	0.048	0.043	0.023	0.025
0.354	0.336	0.354	0.18	0.161	0.066	0.048	0.051	0.04	0.026
0.627	0.364	0.275	0.338	0.142	0.055	0.059	0.046	0.029	0.02
0.826	0.269	0.33	0.29	0.155	0.061	0.048	0.055	0.029	0.024
0.99	0.399	0.312	0.36	0.158	0.063	0.052	0.041	0.032	0.021
0.805	0.259	0.296	0.366	0.15	0.057	0.049	0.038	0.032	0.024
0.6821	0.3715	0.3271	0.2755	0.1627	0.06	0.0525	0.0457	0.0302	0.023
1.043	0.322	0.207	0.163	0.159	0.06	0.051	0.032	0.026	0.025
0.783	0.39	0.211	0.17	0.169	0.065	0.049	0.031	0.027	0.026
1.697	0.335	0.219	0.065	0.144	0.054	0.053	0.028	0.028	0.027
1.625	0.429	0.238	0.166	0.175	0.061	0.047	0.027	0.026	0.026
1.673	0.332	0.194	0.164	0.167	0.061	0.051	0.028	0.026	0.026
1.609	0.357	0.229	0.165	0.161	0.062	0.05	0.026	0.028	0.027
1.603	0.355	0.206	0.158	0.151	0.057	0.047	0.029	0.026	0.024
1.594	0.454	0.204	0.156	0.155	0.055	0.053	0.032	0.026	0.026
0.689	0.359	0.197	0.163	0.153	0.058	0.047	0.032	0.027	0.023
0.592	0.422	0.264	0.168	0.137	0.051	0.048	0.032	0.027	0.023
1.2908	0.3755	0.2169	0.1538	0.1571	0.0584	0.0496	0.0297	0.0267	0.0253
0.273	0.416	0.19	0.176	0.125	0.061	0.054	0.031	0.025	0.027
0.642	0.95	0.167	0.177	0.146	0.054	0.051	0.031	0.031	0.03
0.7	0.245	0.175	0.17	0.12	0.055	0.053	0.031	0.025	0.024
0.619	0.201	0.199	0.178	0.164	0.066	0.05	0.032	0.029	0.027
0.847	0.198	0.178	0.174	0.144	0.058	0.051	0.029	0.027	0.028
1.082	0.526	0.219	0.174	0.129	0.054	0.047	0.03	0.028	0.027
1.528	0.432	0.222	0.179	0.177	0.057	0.056	0.031	0.026	0.026
1.265	0.419	0.283	0.165	0.219	0.052	0.046	0.031	0.028	0.025
0.633	0.661	0.18	0.168	0.166	0.059	0.046	0.033	0.028	0.024
0.893	0.432	0.194	0.169	0.207	0.053	0.057	0.032	0.028	0.026
0.8482	0.448	0.2007	0.173	0.1597	0.0569	0.0511	0.0311	0.0275	0.0264
0.789	0.334	0.181	0.165	0.21	0.058	0.053	0.027	0.028	0.028
0.823	0.436	0.182	0.166	0.167	0.054	0.05	0.029	0.029	0.021
0.508	0.384	0.165	0.172	0.204	0.058	0.046	0.033	0.029	0.028
0.661	0.488	0.166	0.158	0.22	0.054	0.049	0.03	0.03	0.02
0.407	0.409	0.157	0.168	0.143	0.058	0.048	0.029	0.028	0.021
1.154	0.423	0.18	0.163	0.111	0.056	0.048	0.028	0.029	0.025
1.063	0.484	0.16	0.165	0.129	0.066	0.048	0.03	0.027	0.025
0.985	0.472	0.167	0.159	0.131	0.059	0.049	0.029	0.028	0.024
1.153	0.395	0.199	0.162	0.104	0.058	0.048	0.03	0.027	0.026
0.911	0.47	0.189	0.166	0.132	0.065	0.048	0.03	0.028	0.026
0.8454	0.4295	0.1746	0.1644	0.1551	0.0586	0.0487	0.0295	0.0283	0.0244
0.696	0.531	0.168	0.168	0.139	0.077	0.045	0.03	0.029	0.017
0.809	0.377	0.178	0.178	0.7	0.064	0.045	0.03	0.028	0.035
1.383	0.413	0.183	0.172	0.153	0.05	0.044	0.031	0.03	0.025
1.062	0.418	0.183	0.17	0.174	0.054	0.044	0.03	0.029	0.026
1.265	0.49	0.176	0.169	0.17	0.07	0.054	0.033	0.028	0.026
1.037	0.919	0.167	0.168	0.138	0.052	0.042	0.029	0.029	0.025
1.641	0.717	0.176	0.172	0.146	0.054	0.047	0.034	0.03	0.026
0.573	0.58	0.18	0.173	0.15	0.056	0.056	0.03	0.03	0.025
0.652	0.54	0.174	0.174	0.18	0.056	0.045	0.031	0.028	0.029
0.666	0.453	0.181	0.167	0.147	0.059	0.053	0.032	0.029	0.025
0.9784	0.5438	0.1766	0.1711	0.2097	0.0592	0.0475	0.031	0.029	0.0259
0.525	0.296	0.243	0.174	0.174	0.05	0.043	0.04	0.031	0.03
0.33	0.339	0.191	0.168	0.168	0.042	0.047	0.039	0.029	0.027
0.603	0.322	0.208	0.162	0.179	0.047	0.044	0.037	0.028	0.029
0.208	0.51	0.214	0.159	0.126	0.053	0.044	0.037	0.029	0.029
0.391	0.449	0.226	0.148	0.15	0.044	0.045	0.033	0.029	0.029
0.415	0.478	0.214	0.159	0.168	0.047	0.047	0.042	0.03	0.027
0.412	0.444	0.197	0.156	0.15	0.047	0.046	0.039	0.029	0.029
0.542	0.484	0.203	0.168	0.116	0.048	0.044	0.039	0.031	0.031
0.55	0.476	0.174	0.182	0.11	0.043	0.046	0.034	0.029	0.028
0.6	0.461	0.226	0.188	0.139	0.044	0.04	0.04	0.03	0.03
0.4576	0.4259	0.2096	0.1664	0.148	0.0465	0.0446	0.038	0.0295	0.0289
0.267	0.532	0.313	0.22	0.174	0.047	0.047	0.034	0.03	0.03
0.301	0.557	0.267	0.197	0.15	0.044	0.043	0.038	0.027	0.029
0.261	0.449	0.325	0.171	0.122	0.1	0.046	0.033	0.029	0.027
0.336	0.534	0.357	0.171	0.15	0.046	0.044	0.035	0.029	0.026

0.417	0.574	0.325	0.162	0.162	0.044	0.044	0.034	0.027	0.029
0.33	0.449	0.284	0.179	0.127	0.044	0.043	0.036	0.026	0.03
0.301	0.453	0.296	0.174	0.128	0.049	0.046	0.037	0.03	0.033
0.377	0.476	0.226	0.153	0.185	0.049	0.052	0.037	0.026	0.027
0.348	0.441	0.267	0.136	0.15	0.039	0.046	0.036	0.03	0.03
0.412	0.528	0.29	0.177	0.139	0.038	0.044	0.035	0.027	0.031
0.335	0.4993	0.295	0.174	0.1487	0.05	0.0455	0.0355	0.0281	0.0292
0.597	0.563	0.208	0.133	0.15	0.05	0.043	0.037	0.027	0.027
0.505	0.493	0.156	0.22	0.152	0.05	0.044	0.032	0.027	0.029
0.673	0.547	0.197	0.127	0.139	0.05	0.046	0.037	0.026	0.027
0.47	0.574	0.168	0.232	0.139	0.05	0.044	0.037	0.029	0.027
0.51	0.579	0.179	0.162	0.162	0.05	0.043	0.036	0.029	0.03
0.568	0.516	0.238	0.15	0.138	0.05	0.05	0.036	0.027	0.029
0.406	0.545	0.296	0.116	0.15	0.05	0.047	0.039	0.029	0.027
0.615	0.406	0.179	0.162	0.15	0.05	0.04	0.037	0.026	0.027
0.487	0.586	0.22	0.152	0.137	0.05	0.047	0.038	0.026	0.027
0.585	0.586	0.179	0.203	0.15	0.05	0.043	0.039	0.029	0.029
0.5416	0.5395	0.202	0.1657	0.1467	0.05	0.0447	0.0368	0.0275	0.0279
0.545	0.528	0.225	0.203	0.126	0.05	0.044	0.033	0.027	0.029
0.575	0.47	0.255	0.11	0.139	0.049	0.044	0.034	0.029	0.029
0.534	0.452	0.313	0.145	0.15	0.047	0.047	0.034	0.026	0.024
0.464	0.423	0.272	0.23	0.162	0.052	0.047	0.042	0.027	0.027
0.465	0.51	0.348	0.172	0.127	0.046	0.042	0.033	0.026	0.026
0.638	0.551	0.359	0.188	0.15	0.047	0.047	0.042	0.031	0.027
0.452	0.586	0.278	0.236	0.156	0.052	0.046	0.037	0.027	0.029
0.476	0.632	0.272	0.175	0.168	0.05	0.04	0.037	0.027	0.024
0.575	0.464	0.255	0.253	0.179	0.052	0.049	0.031	0.026	0.029
0.575	0.609	0.301	0.288	0.145	0.051	0.046	0.036	0.029	0.027
0.5299	0.5225	0.2878	0.2	0.1502	0.0496	0.0452	0.0359	0.0275	0.0271
0.568	0.47	0.261	0.197	0.148	0.04	0.044	0.033	0.026	0.026
0.464	0.499	0.313	0.232	0.188	0.046	0.039	0.037	0.027	0.027
0.464	0.489	0.325	0.142	0.162	0.055	0.047	0.037	0.029	0.024
0.725	0.499	0.307	0.191	0.165	0.04	0.043	0.036	0.029	0.026
0.476	0.568	0.319	0.208	0.162	0.049	0.042	0.036	0.027	0.024
0.626	0.452	0.313	0.179	0.139	0.053	0.044	0.039	0.027	0.029
0.65	0.435	0.272	0.178	0.159	0.05	0.044	0.036	0.027	0.023
0.638	0.417	0.226	0.229	0.156	0.05	0.046	0.039	0.026	0.024
0.522	0.471	0.27	0.261	0.142	0.052	0.049	0.034	0.029	0.021
0.429	0.476	0.307	0.191	0.171	0.052	0.046	0.034	0.026	0.029
0.5562	0.4776	0.2913	0.2008	0.1592	0.0487	0.0444	0.0361	0.029	0.0253
0.246	0.317	0.168	0.203	0.165	0.055	0.042	0.03	0.026	0.029
0.232	0.454	0.182	0.168	0.185	0.049	0.04	0.031	0.034	0.026
0.401	0.378	0.185	0.179	0.179	0.052	0.043	0.037	0.031	0.03
0.278	0.558	0.185	0.15	0.174	0.049	0.04	0.03	0.026	0.029
0.262	0.425	0.203	0.168	0.179	0.052	0.039	0.034	0.031	0.027
0.238	0.69	0.211	0.22	0.177	0.055	0.042	0.031	0.03	0.026
0.256	0.316	0.191	0.156	0.185	0.052	0.042	0.033	0.03	0.03
0.267	0.403	0.197	0.217	0.197	0.049	0.039	0.031	0.031	0.03
0.232	0.618	0.211	0.182	0.177	0.053	0.039	0.036	0.031	0.026
0.239	0.513	0.184	0.191	0.179	0.049	0.039	0.03	0.03	0.027
0.2651	0.4672	0.1917	0.1834	0.1797	0.0515	0.0405	0.0323	0.03	0.028
0.238	0.638	0.2	0.214	0.165	0.049	0.043	0.031	0.024	0.024
0.226	0.444	0.174	0.168	0.171	0.055	0.042	0.031	0.036	0.033
0.226	0.452	0.171	0.185	0.156	0.058	0.047	0.033	0.029	0.033
0.301	0.481	0.159	0.145	0.191	0.055	0.046	0.034	0.026	0.029
0.29	0.528	0.168	0.171	0.165	0.052	0.043	0.029	0.03	0.026
0.126	0.667	0.206	0.217	0.168	0.056	0.049	0.034	0.03	0.026
0.232	0.516	0.171	0.159	0.165	0.056	0.046	0.031	0.03	0.024
0.307	0.368	0.2	0.185	0.179	0.053	0.044	0.031	0.031	0.031
0.435	0.545	0.194	0.188	0.148	0.059	0.049	0.033	0.034	0.024
0.29	0.444	0.188	0.194	0.171	0.058	0.044	0.036	0.026	0.024
0.2671	0.5083	0.1831	0.1826	0.1679	0.0551	0.0453	0.0323	0.0296	0.0274
0.499	0.505	0.197	0.162	0.119	0.052	0.044	0.031	0.031	0.029
0.435	0.551	0.206	0.177	0.185	0.059	0.042	0.029	0.03	0.029
0.479	0.383	0.221	0.179	0.139	0.054	0.047	0.036	0.031	0.027
0.452	0.307	0.171	0.232	0.186	0.047	0.046	0.031	0.027	0.031
0.487	0.342	0.185	0.185	0.148	0.053	0.043	0.031	0.031	0.027
0.58	0.644	0.179	0.177	0.159	0.059	0.047	0.03	0.03	0.029
0.456	0.51	0.159	0.128	0.148	0.045	0.046	0.027	0.031	0.023
0.468	0.557	0.145	0.171	0.15	0.053	0.044	0.033	0.034	0.027
0.52	0.383	0.174	0.153	0.162	0.053	0.047	0.03	0.027	0.024

0.531 0.313 0.174 0.171 0.168
0.4907 0.4495 0.1811 0.1735 0.1564

0.053 0.043 0.033 0.03 0.026
0.0528 0.0449 0.0311 0.0302 0.0272

0.534 0.325 0.174 0.182 0.191
0.441 0.348 0.185 0.174 0.15
0.464 0.296 0.179 0.156 0.191
0.468 0.348 0.162 0.174 0.165
0.534 0.342 0.238 0.177 0.174
0.534 0.432 0.203 0.182 0.153
0.487 0.243 0.185 0.266 0.168
0.51 0.33 0.203 0.191 0.188
0.478 0.301 0.185 0.208 0.168
0.514 0.371 0.197 0.171 0.162
0.4964 0.3336 0.1911 0.1881 0.171

0.049 0.043 0.033 0.03 0.02
0.049 0.04 0.031 0.034 0.029
0.055 0.049 0.036 0.029 0.026
0.055 0.046 0.034 0.029 0.024
0.052 0.04 0.029 0.034 0.027
0.055 0.05 0.033 0.03 0.029
0.049 0.047 0.031 0.029 0.027
0.055 0.039 0.03 0.034 0.029
0.053 0.049 0.031 0.03 0.027
0.055 0.044 0.031 0.03 0.023
0.0527 0.0447 0.0319 0.0309 0.0261

0.464 0.24 0.191 0.171 0.171
0.534 0.232 0.226 0.179 0.185
0.56 0.24 0.185 0.19 0.197
0.371 0.249 0.174 0.191 0.168
0.557 0.238 0.162 0.159 0.188
0.487 0.29 0.197 0.174 0.177
0.556 0.316 0.174 0.198 0.191
0.51 0.339 0.185 0.219 0.179
0.523 0.284 0.174 0.285 0.165
0.394 0.235 0.162 0.178 0.153
0.4956 0.2663 0.183 0.1944 0.1774

0.056 0.044 0.031 0.031 0.029
0.047 0.043 0.033 0.033 0.03
0.055 0.052 0.034 0.027 0.03
0.056 0.044 0.033 0.026 0.024
0.049 0.044 0.034 0.033 0.029
0.059 0.046 0.033 0.031 0.026
0.054 0.055 0.031 0.026 0.027
0.052 0.046 0.033 0.03 0.029
0.058 0.042 0.031 0.026 0.029
0.058 0.043 0.033 0.029 0.027
0.0544 0.0459 0.0326 0.0292 0.028

chirp 長

15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
0.21	0.158	0.12	0.094	0.067
0.224	0.163	0.124	0.095	0.098
0.245	0.165	0.125	0.092	0.054
0.245	0.166	0.112	0.092	0.057
0.231	0.165	0.131	0.091	0.057
0.234	0.166	0.125	0.068	0.055
0.242	0.158	0.123	0.059	0.055
0.241	0.157	0.112	0.096	0.055
0.238	0.156	0.125	0.063	0.06
0.237	0.155	0.124	0.089	0.056
0.2347	0.1609	0.1221	0.0839	0.0614
0.224	0.162	0.128	0.075	0.056
0.223	0.162	0.127	0.096	0.056
0.22	0.157	0.126	0.097	0.053
0.228	0.17	0.123	0.091	0.054
0.224	0.157	0.124	0.093	0.057
0.221	0.169	0.125	0.092	0.056
0.226	0.167	0.122	0.095	0.079
0.229	0.157	0.119	0.061	0.056
0.23	0.162	0.128	0.1	0.057
0.219	0.164	0.127	0.086	0.058
0.2244	0.1627	0.1249	0.0886	0.0582
0.225	0.173	0.125	0.071	0.057
0.231	0.165	0.124	0.09	0.055
0.234	0.159	0.129	0.169	0.054
0.223	0.18	0.127	0.111	0.054
0.225	0.155	0.126	0.091	0.062
0.234	0.162	0.126	0.098	0.072
0.231	0.172	0.127	0.095	0.057
0.23	0.173	0.125	0.102	0.055
0.225	0.163	0.125	0.096	0.058
0.228	0.163	0.127	0.061	0.056
0.2286	0.1665	0.1261	0.0984	0.058
0.201	0.152	0.123	0.097	0.055
0.205	0.159	0.122	0.122	0.059
0.204	0.165	0.124	0.095	0.053
0.203	0.163	0.118	0.093	0.057
0.205	0.165	0.125	0.091	0.053
0.205	0.177	0.117	0.095	0.073
0.208	0.162	0.125	0.098	0.056
0.201	0.0165	0.123	0.061	0.04
0.205	0.17	0.13	0.086	0.047

chirp period 長

15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
0.628	0.459	0.332	0.359	0.288
0.649	0.491	0.378	0.342	0.312
0.678	0.519	0.399	0.294	0.268
0.641	0.518	0.485	0.334	0.282
0.662	0.536	0.466	0.332	0.292
0.665	0.521	0.349	0.319	0.27
0.649	0.503	0.452	0.28	0.276
0.633	0.516	0.374	0.35	0.283
0.641	0.51	0.365	0.302	0.3
0.662	0.511	0.419	0.331	0.287
0.6508	0.5084	0.4019	0.3243	0.2858
0.692	0.585	0.371	0.32	0.301
0.715	0.597	0.363	0.407	0.291
0.688	0.64	0.371	0.493	0.303
0.714	0.65	0.358	0.345	0.292
0.678	0.54	0.368	0.363	0.298
0.709	0.566	0.375	0.35	0.287
0.706	0.617	0.398	0.354	0.312
0.694	0.645	0.358	0.37	0.291
0.698	0.545	0.393	0.351	0.289
0.689	0.549	0.401	0.331	0.289
0.6983	0.5934	0.3756	0.3684	0.2953
0.676	0.593	0.383	0.321	0.298
0.699	0.599	0.383	0.349	0.29
0.695	0.535	0.4	0.455	0.285
0.714	0.604	0.363	0.382	0.289
0.676	0.535	0.362	0.332	0.3
0.709	0.59	0.384	0.352	0.301
0.666	0.583	0.386	0.353	0.294
0.698	0.557	0.376	0.363	0.3782
0.69	0.5515	0.356	0.347	0.294
0.689	0.551	0.394	0.318	0.291
0.6912	0.5698	0.3787	0.3572	0.30202
0.667	0.535	0.39	0.348	0.26
0.655	0.479	0.387	0.348	0.283
0.646	0.524	0.383	0.361	0.267
0.661	0.571	0.388	0.364	0.278
0.657	0.663	0.383	0.412	0.278
0.662	0.534	0.382	0.329	0.29
0.674	0.5286	0.393	0.375	0.257
0.661	0.3845	0.384	0.354	0.251
0.667	0.539	0.4	0.343	0.278

0.208 0.153 0.125 0.085 0.063	0.666 0.512 0.393 0.36 0.277
0.2045 0.1482 0.1232 0.0923 0.0556	0.6616 0.52701 0.3883 0.359 0.2719
0.233 0.165 0.124 0.088 0.04	0.704 0.501 0.381 0.293 0.298
0.215 0.163 0.126 0.097 0.059	0.666 0.465 0.38 0.263 0.313
0.214 0.157 0.127 0.091 0.042	0.684 0.463 0.376 0.23 0.288
0.206 0.155 0.123 0.084 0.041	0.674 0.483 0.381 0.243 0.29
0.2 0.168 0.119 0.093 0.041	0.665 0.466 0.365 0.303 0.288
0.214 0.159 0.125 0.084 0.055	0.676 0.484 0.383 0.289 0.313
0.211 0.165 0.126 0.091 0.067	0.672 0.474 0.371 0.217 0.3221
0.215 0.163 0.126 0.083 0.043	0.683 0.47 0.394 0.337 0.288
0.213 0.166 0.125 0.095 0.056	0.678 0.478 0.381 0.345 0.304
0.214 0.162 0.124 0.092 0.06	0.676 0.473 0.385 0.393 0.307
0.2135 0.1623 0.1245 0.0898 0.0504	0.6778 0.4757 0.3797 0.2913 0.30111
0.455 0.183 0.153 0.079 0.103	1.05 0.487 0.401 0.311 0.307
0.388 0.197 0.169 0.109 0.078	1.165 0.881 0.552 0.341 0.225
0.33 0.192 0.164 0.107 0.077	1.085 0.557 0.568 0.352 0.224
0.271 0.19 0.191 0.082 0.077	0.702 0.455 0.546 0.29 0.325
0.251 0.196 0.197 0.083 0.091	0.798 0.666 0.511 0.387 0.206
0.261 0.191 0.126 0.084 0.056	0.69 0.527 0.48 0.264 0.217
0.245 0.197 0.158 0.088 0.135	0.872 0.561 0.433 0.426 0.277
0.259 0.199 0.163 0.08 0.1	1.085 0.468 0.493 0.37 0.255
0.33 0.188 0.16 0.07 0.105	1.02 0.587 0.472 0.43 0.263
0.333 0.2 0.19 0.093 0.099	1.138 0.459 0.486 0.459 0.249
0.2784 0.1933 0.1671 0.0875 0.0921	0.9605 0.5648 0.4942 0.363 0.2548
0.323 0.194 0.152 0.095 0.102	0.898 0.516 0.359 0.258 0.261
0.268 0.188 0.186 0.108 0.087	0.984 0.578 0.397 0.278 0.256
0.262 0.192 0.149 0.112 0.077	0.895 0.527 0.368 0.177 0.221
0.261 0.195 0.162 0.113 0.069	0.986 0.624 0.4 0.279 0.244
0.327 0.198 0.158 0.133 0.076	1.124 0.53 0.352 0.297 0.243
0.265 0.197 0.144 0.113 0.104	0.925 0.554 0.373 0.278 0.265
0.264 0.195 0.197 0.113 0.091	0.967 0.55 0.403 0.271 0.242
0.262 0.188 0.193 0.113 0.052	1.056 0.642 0.397 0.269 0.207
0.26 0.199 0.191 0.12 0.072	0.985 0.558 0.388 0.283 0.225
0.267 0.198 0.15 0.112 0.113	0.847 0.62 0.414 0.28 0.25
0.2759 0.1944 0.1682 0.1132 0.0843	0.9667 0.5699 0.3851 0.267 0.2414
0.264 0.203 0.169 0.112 0.108	0.537 0.619 0.359 0.288 0.233
0.267 0.19 0.14 0.14 0.086	0.509 1.14 0.307 0.317 0.232
0.287 0.193 0.138 0.112 0.088	0.687 0.438 0.313 0.282 0.208
0.222 0.194 0.185 0.112 0.113	0.641 0.395 0.384 0.29 0.277
0.325 0.199 0.182 0.113 0.101	0.672 0.397 0.36 0.287 0.245
0.205 0.193 0.156 0.115 0.074	0.637 0.719 0.375 0.289 0.203
0.272 0.199 0.127 0.122 0.108	0.63 0.631 0.349 0.301 0.285
0.266 0.187 0.179 0.113 0.081	0.651 0.606 0.462 0.278 0.3
0.269 0.19 0.13 0.114 0.074	0.502 0.851 0.31 0.282 0.24
0.273 0.19 0.112 0.111 0.088	0.666 0.622 0.306 0.28 0.295
0.265 0.1938 0.1518 0.1164 0.0921	0.6132 0.6418 0.3525 0.2894 0.2518
0.269 0.229 0.151 0.098 0.094	0.658 0.563 0.332 0.263 0.304
0.275 0.211 0.141 0.102 0.083	0.498 0.647 0.323 0.268 0.25
0.267 0.161 0.128 0.109 0.072	0.675 0.545 0.293 0.281 0.276
0.332 0.207 0.118 0.11 0.07	0.693 0.695 0.284 0.268 0.29
0.33 0.229 0.123 0.096 0.082	0.637 0.638 0.28 0.264 0.225
0.268 0.228 0.126 0.11 0.096	0.522 0.651 0.306 0.273 0.207
0.261 0.234 0.123 0.105 0.106	0.624 0.718 0.283 0.27 0.235
0.261 0.228 0.124 0.11 0.102	0.546 0.7 0.291 0.269 0.233
0.268 0.235 0.128 0.11 0.106	0.721 0.63 0.327 0.272 0.21
0.259 0.224 0.132 0.106 0.082	0.67 0.694 0.321 0.272 0.214
0.279 0.2186 0.1294 0.1056 0.0893	0.6244 0.6481 0.304 0.27 0.2444
0.32 0.233 0.128 0.102 0.108	0.716 0.764 0.296 0.27 0.247
0.249 0.159 0.12 0.1 0.074	0.758 0.536 0.298 0.278 0.774
0.258 0.213 0.126 0.095 0.085	1.341 0.626 0.309 0.267 0.238
0.257 0.208 0.125 0.102 0.082	1.009 0.626 0.308 0.272 0.256
0.239 0.224 0.124 0.102 0.055	1.204 0.714 0.3 0.271 0.225
0.314 0.223 0.126 0.103 0.075	1.051 1.142 0.293 0.271 0.213
0.254 0.175 0.125 0.1 0.099	1.595 0.892 0.301 0.272 0.245
0.248 0.193 0.143 0.095 0.086	0.521 0.773 0.323 0.268 0.236
0.252 0.209 0.135 0.113 0.086	0.604 0.749 0.309 0.287 0.266
0.207 0.169 0.124 0.12 0.095	0.583 0.622 0.305 0.287 0.242
0.2598 0.2006 0.1276 0.1032 0.0845	0.9382 0.7444 0.3042 0.2743 0.2942
0.166 0.108 0.104 0.082 0.084	0.691 0.404 0.347 0.256 0.258
0.167 0.111 0.098 0.087 0.081	0.497 0.45 0.289 0.255 0.249

0.175	0.113	0.101	0.087	0.087	0.778	0.435	0.309	0.249	0.266
0.213	0.11	0.098	0.088	0.092	0.421	0.62	0.312	0.247	0.218
0.166	0.111	0.098	0.088	0.081	0.557	0.56	0.324	0.236	0.231
0.227	0.12	0.094	0.087	0.084	0.642	0.598	0.293	0.246	0.252
0.168	0.11	0.089	0.084	0.081	0.58	0.554	0.256	0.24	0.231
0.201	0.105	0.1	0.084	0.087	0.743	0.589	0.303	0.252	0.203
0.165	0.103	0.098	0.088	0.081	0.715	0.579	0.272	0.27	0.191
0.181	0.108	0.11	0.087	0.084	0.781	0.569	0.336	0.275	0.223
0.1829	0.1099	0.099	0.0862	0.0842	0.6405	0.5358	0.3041	0.2526	0.2322
0.168	0.121	0.094	0.081	0.084	0.735	0.653	0.327	0.301	0.258
0.163	0.114	0.095	0.075	0.078	0.764	0.671	0.362	0.272	0.228
0.159	0.117	0.097	0.081	0.078	0.72	0.566	0.43	0.252	0.2
0.163	0.111	0.098	0.076	0.081	0.799	0.645	0.435	0.247	0.231
0.163	0.119	0.095	0.075	0.084	0.88	0.693	0.519	0.237	0.246
0.166	0.116	0.095	0.076	0.084	0.796	0.565	0.379	0.255	0.211
0.165	0.114	0.092	0.079	0.089	0.766	0.567	0.388	0.253	0.217
0.168	0.123	0.095	0.084	0.081	0.845	0.599	0.339	0.237	0.266
0.172	0.117	0.092	0.082	0.087	0.82	0.558	0.379	0.218	0.237
0.161	0.115	0.092	0.081	0.081	0.873	0.643	0.382	0.258	0.22
0.1648	0.1167	0.0945	0.079	0.0827	0.7998	0.616	0.394	0.253	0.2314
0.168	0.156	0.066	0.081	0.084	0.765	0.719	0.274	0.214	0.234
0.161	0.158	0.088	0.081	0.081	0.666	0.651	0.244	0.301	0.233
0.162	0.156	0.068	0.089	0.081	0.835	0.703	0.265	0.216	0.22
0.177	0.159	0.062	0.087	0.081	0.647	0.733	0.23	0.319	0.22
0.175	0.161	0.065	0.089	0.084	0.685	0.74	0.244	0.251	0.246
0.214	0.155	0.088	0.121	0.084	0.782	0.671	0.326	0.271	0.222
0.171	0.171	0.085	0.092	0.081	0.577	0.716	0.381	0.208	0.231
0.177	0.168	0.087	0.084	0.084	0.792	0.574	0.266	0.246	0.234
0.222	0.169	0.094	0.084	0.078	0.709	0.755	0.314	0.236	0.215
0.205	0.164	0.089	0.089	0.087	0.79	0.75	0.268	0.292	0.237
0.1832	0.1617	0.0792	0.0897	0.0825	0.7248	0.7012	0.2812	0.2554	0.2292
0.145	0.156	0.084	0.084	0.101	0.69	0.684	0.309	0.287	0.227
0.169	0.156	0.092	0.087	0.101	0.744	0.626	0.347	0.197	0.24
0.161	0.156	0.087	0.092	0.11	0.695	0.608	0.4	0.237	0.26
0.162	0.159	0.089	0.081	0.098	0.626	0.582	0.361	0.311	0.26
0.161	0.15	0.087	0.089	0.098	0.626	0.66	0.435	0.261	0.225
0.163	0.153	0.095	0.087	0.107	0.801	0.704	0.454	0.275	0.257
0.171	0.156	0.089	0.084	0.101	0.623	0.742	0.367	0.32	0.257
0.163	0.153	0.084	0.092	0.095	0.639	0.785	0.356	0.267	0.263
0.172	0.153	0.092	0.084	0.101	0.747	0.617	0.347	0.337	0.28
0.171	0.159	0.089	0.087	0.101	0.746	0.768	0.39	0.375	0.246
0.1638	0.1551	0.0888	0.0867	0.1013	0.6937	0.6776	0.3766	0.2867	0.2515
0.172	0.156	0.101	0.087	0.103	0.74	0.626	0.362	0.284	0.251
0.17	0.155	0.095	0.087	0.101	0.634	0.654	0.408	0.319	0.289
0.175	0.149	0.098	0.084	0.1	0.639	0.638	0.423	0.226	0.262
0.177	0.158	0.101	0.089	0.101	0.902	0.657	0.408	0.28	0.266
0.175	0.155	0.092	0.092	0.101	0.651	0.723	0.411	0.3	0.263
0.178	0.152	0.104	0.087	0.1	0.804	0.604	0.417	0.266	0.239
0.171	0.158	0.098	0.089	0.103	0.821	0.593	0.37	0.267	0.262
0.175	0.15	0.107	0.087	0.102	0.813	0.567	0.333	0.316	0.258
0.171	0.159	0.098	0.087	0.103	0.693	0.63	0.368	0.348	0.245
0.175	0.162	0.101	0.095	0.101	0.604	0.638	0.408	0.286	0.272
0.1739	0.1554	0.0995	0.0884	0.1015	0.7301	0.633	0.3908	0.2892	0.2607
0.181	0.139	0.113	0.107	0.107	0.427	0.456	0.281	0.31	0.272
0.172	0.148	0.12	0.106	0.104	0.404	0.602	0.302	0.274	0.289
0.184	0.142	0.121	0.113	0.107	0.585	0.52	0.306	0.292	0.286
0.084	0.145	0.117	0.11	0.098	0.362	0.703	0.302	0.26	0.272
0.175	0.15	0.117	0.112	0.097	0.437	0.575	0.32	0.28	0.276
0.177	0.136	0.12	0.11	0.113	0.415	0.826	0.331	0.33	0.29
0.177	0.139	0.116	0.107	0.107	0.433	0.455	0.307	0.263	0.294
0.176	0.139	0.117	0.107	0.104	0.443	0.542	0.314	0.324	0.301
0.177	0.145	0.116	0.104	0.106	0.409	0.763	0.327	0.286	0.283
0.178	0.15	0.119	0.111	0.11	0.417	0.663	0.303	0.302	0.289
0.1681	0.1433	0.1176	0.1087	0.1053	0.4332	0.6105	0.3093	0.2921	0.2852
0.191	0.156	0.117	0.11	0.104	0.429	0.794	0.317	0.324	0.269
0.182	0.159	0.119	0.11	0.104	0.408	0.603	0.293	0.278	0.275
0.191	0.156	0.119	0.107	0.105	0.417	0.608	0.29	0.282	0.261
0.188	0.156	0.116	0.11	0.104	0.489	0.637	0.275	0.255	0.295
0.197	0.153	0.113	0.113	0.107	0.487	0.681	0.281	0.274	0.272
0.194	0.159	0.129	0.107	0.11	0.32	0.826	0.335	0.303	0.278
0.197	0.165	0.116	0.107	0.104	0.429	0.681	0.287	0.266	0.269

0.188	0.145	0.121	0.107	0.106	0.495	0.513	0.321	0.272	0.285
0.182	0.162	0.119	0.101	0.104	0.617	0.707	0.313	0.259	0.254
0.191	0.163	0.116	0.11	0.107	0.481	0.607	0.304	0.304	0.283
0.1901	0.1574	0.1185	0.1082	0.1055	0.4572	0.6657	0.3016	0.2817	0.2741
0.178	0.156	0.119	0.107	0.11	0.678	0.661	0.416	0.309	0.229
0.185	0.153	0.116	0.116	0.098	0.685	0.704	0.422	0.293	0.283
0.185	0.156	0.119	0.104	0.099	0.685	0.539	0.44	0.287	0.236
0.188	0.159	0.119	0.11	0.107	0.688	0.466	0.39	0.335	0.283
0.182	0.148	0.115	0.11	0.101	0.682	0.49	0.4	0.275	0.249
0.179	0.156	0.121	0.107	0.104	0.679	0.8	0.4	0.304	0.263
0.182	0.159	0.113	0.11	0.116	0.682	0.669	0.372	0.258	0.264
0.179	0.153	0.116	0.101	0.107	0.679	0.71	0.361	0.272	0.247
0.172	0.145	0.116	0.113	0.113	0.672	0.528	0.39	0.363	0.275
0.184	0.159	0.12	0.11	0.107	0.684	0.472	0.394	0.273	0.275
0.1814	0.1544	0.1174	0.1088	0.1062	0.6814	0.6039	0.3985	0.2969	0.2604
0.184	0.159	0.117	0.113	0.101	0.684	0.484	0.291	0.295	0.292
0.185	0.159	0.121	0.11	0.104	0.685	0.507	0.306	0.284	0.254
0.18	0.159	0.117	0.11	0.11	0.68	0.455	0.296	0.283	0.311
0.184	0.159	0.119	0.107	0.098	0.684	0.507	0.281	0.301	0.263
0.181	0.159	0.119	0.113	0.107	0.681	0.501	0.357	0.288	0.281
0.178	0.159	0.116	0.11	0.104	0.678	0.591	0.319	0.301	0.257
0.188	0.159	0.12	0.11	0.101	0.688	0.402	0.305	0.389	0.276
0.185	0.162	0.119	0.107	0.101	0.685	0.492	0.322	0.298	0.285
0.185	0.158	0.119	0.104	0.104	0.685	0.459	0.304	0.312	0.282
0.181	0.162	0.117	0.11	0.11	0.681	0.533	0.314	0.287	0.272
0.1831	0.1595	0.1184	0.1094	0.104	0.6831	0.4931	0.3095	0.3038	0.2773
0.179	0.15	0.12	0.11	0.104	0.779	0.39	0.311	0.271	0.275
0.185	0.107	0.119	0.11	0.106	0.785	0.339	0.345	0.295	0.291
0.194	0.113	0.12	0.116	0.107	0.794	0.353	0.305	0.306	0.304
0.188	0.153	0.117	0.113	0.11	0.788	0.402	0.291	0.281	0.278
0.189	0.159	0.123	0.116	0.107	0.789	0.397	0.285	0.254	0.285
0.182	0.165	0.121	0.11	0.11	0.782	0.455	0.318	0.274	0.287
0.185	0.15	0.12	0.104	0.104	0.785	0.466	0.294	0.302	0.295
0.185	0.156	0.12	0.107	0.104	0.785	0.495	0.305	0.316	0.283
0.182	0.15	0.114	0.11	0.107	0.782	0.434	0.288	0.395	0.272
0.185	0.159	0.119	0.11	0.104	0.785	0.394	0.281	0.238	0.257
0.1854	0.1462	0.1193	0.1106	0.1063	0.7854	0.4125	0.3023	0.2932	0.2827

syllable 長

15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
0.018	0.025	0.02	0.021	0.018
0.019	0.023	0.021	0.022	0.017
0.02	0.022	0.02	0.023	0.017
0.021	0.022	0.02	0.025	0.029
0.02	0.024	0.029	0.022	0.022
0.018	0.024	0.026	0.03	0.022
0.021	0.025	0.027	0.025	0.023
0.021	0.025	0.024	0.028	0.023
0.018	0.022	0.027	0.021	0.023
0.023	0.023	0.023	0.028	0.029
0.0199	0.0235	0.0237	0.0245	0.0223
0.027	0.034	0.029	0.022	0.02
0.027	0.032	0.024	0.027	0.024
0.028	0.035	0.028	0.026	0.027
0.027	0.028	0.025	0.029	0.026
0.026	0.029	0.023	0.025	0.022
0.03	0.028	0.024	0.025	0.022
0.018	0.027	0.024	0.028	0.016
0.021	0.03	0.027	0.028	0.022
0.022	0.026	0.022	0.026	0.019
0.026	0.028	0.03	0.024	0.018
0.0252	0.0297	0.0256	0.026	0.0216
0.019	0.027	0.025	0.019	0.018
0.021	0.026	0.024	0.019	0.019
0.028	0.025	0.023	0.02	0.02
0.02	0.027	0.026	0.022	0.02
0.021	0.026	0.026	0.021	0.026
0.018	0.026	0.025	0.021	0.023
0.018	0.025	0.023	0.021	0.022

小節數

15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
4	1	3	4	4
4	2	3	5	4
4	3	2	5	4
4	3	3	4	4
4	3	3	4	2
4	3	3	6	4
4	2	3	6	4
5	2	3	7	4
4	2	3	4	4
4	3	3	4	4
4.1	2.4	2.9	4.9	3.8
4	3	3	4	5
4	3	3	5	4
4	3	3	7	5
5	3	2	4	4
4	2	3	2	3
4	3	3	6	3
4	3	2	5	2
5	4	2	4	1
4	4	3	5	2
4	3	3	6	2
4.2	3.1	2.7	4.8	3.1
2	4	3	4	3
1	4	3	4	3
3	4	3	4	3
2	4	3	4	4
4	4	3	4	3
4	4	3	5	3
4	3	3	4	3

0.031	0.026	0.023	0.019	0.021	3	3	3	4	3
0.021	0.029	0.023	0.019	0.024	2	4	3	4	4
0.019	0.026	0.025	0.02	0.024	2	3	3	4	3
0.0216	0.0263	0.0243	0.0201	0.0217	2.7	3.7	3	4.1	3.2
0.03	0.034	0.022	0.022	0.026	2	4	3	3	4
0.032	0.034	0.025	0.025	0.022	4	4	3	3	4
0.031	0.031	0.02	0.027	0.019	4	4	2	3	4
0.027	0.033	0.026	0.026	0.026	4	4	2	4	4
0.028	0.032	0.023	0.025	0.019	3	4	2	4	3
0.029	0.034	0.023	0.024	0.23	4	4	3	3	4
0.03	0.032	0.023	0.026	0.022	5	4	3	3	4
0.03	0.033	0.024	0.025	0.021	4	4	2	3	4
0.029	0.032	0.027	0.033	0.025	4	4	3	4	3
0.03	0.033	0.027	0.023	0.021	4	4	2	2	4
0.0296	0.0328	0.024	0.0256	0.0431	3.8	4	2.5	3.2	3.8
0.02	0.03	0.02	0.027	0.021	4	4	2	1	4
0.019	0.025	0.021	0.023	0.022	4	4	2	1	4
0.022	0.028	0.023	0.023	0.025	4	4	2	1	5
0.025	0.029	0.027	0.024	0.024	3	4	2	1	5
0.02	0.027	0.022	0.021	0.017	4	3	2	2	4
0.024	0.028	0.021	0.027	0.02	4	4	3	2	1
0.022	0.027	0.025	0.026	0.027	4	4	2	1	4
0.02	0.027	0.023	0.025	0.024	3	4	2	1	5
0.021	0.027	0.022	0.028	0.021	4	4	2	1	4
0.021	0.027	0.023	0.026	0.021	4	4	2	1	1
0.0214	0.0275	0.0227	0.025	0.0222	3.8	3.9	2.1	1.2	3.7
0.025	0.022	0.022	0.02	0.024	3	4	4	3	4
0.03	0.026	0.022	0.021	0.03	3	4	4	3	4
0.023	0.026	0.023	0.02	0.02	4	4	4	4	4
0.022	0.027	0.02	0.02	0.022	4	4	4	1	5
0.021	0.027	0.022	0.021	0.023	4	4	4	2	7
0.023	0.021	0.019	0.017	0.023	4	4	4	3	4
0.023	0.028	0.022	0.021	0.024	5	5	4	1	4
0.024	0.026	0.019	0.021	0.028	3	4	4	4	4
0.02	0.027	0.021	0.024	0.019	4	4	4	5	5
0.019	0.028	0.021	0.02	0.025	4	4	4	1	4
0.023	0.0258	0.0211	0.0205	0.0238	3.8	4.1	4	2.7	4.5
0.02	0.024	0.021	0.028	0.029	4	4	4	3	4
0.02	0.024	0.024	0.024	0.025	4	4	4	3	4
0.025	0.024	0.021	0.021	0.022	4	4	4	4	5
0.022	0.025	0.019	0.021	0.024	2	4	4	3	4
0.021	0.025	0.024	0.022	0.024	4	3	4	3	4
0.019	0.029	0.023	0.022	0.023	2	4	4	3	4
0.018	0.029	0.02	0.02	0.016	2	4	4	3	6
0.02	0.025	0.023	0.019	0.02	4	3	4	3	5
0.02	0.025	0.025	0.019	0.013	4	4	4	3	4
0.019	0.027	0.023	0.02	0.025	4	4	4	3	4
0.0204	0.0257	0.0223	0.0216	0.0221	3.4	3.8	4	3.1	4.4
0.018	0.025	0.024	0.022	0.028	4	3	4	2	4
0.023	0.027	0.024	0.026	0.019	4	3	4	3	4
0.021	0.028	0.025	0.02	0.025	4	2	4	2	4
0.021	0.025	0.023	0.028	0.025	4	3	5	3	5
0.02	0.024	0.023	0.2	0.023	3	3	4	3	4
0.019	0.025	0.026	0.023	0.025	4	3	4	3	4
0.023	0.026	0.024	0.021	0.028	2	2	4	6	5
0.018	0.022	0.023	0.023	0.023	3	2	4	4	4
0.024	0.027	0.025	0.022	0.023	4	3	4	6	4
0.018	0.025	0.023	0.022	0.024	4	3	4	6	4
0.0205	0.0254	0.024	0.0407	0.0243	3.6	2.7	4.1	3.8	4.2
0.019	0.023	0.026	0.026	0.021	4	2	4	3	4
0.019	0.025	0.016	0.029	0.023	4	2	4	3	4
0.023	0.026	0.017	0.032	0.022	4	3	4	4	5
0.029	0.025	0.018	0.028	0.023	4	3	5	3	6
0.027	0.027	0.018	0.028	0.021	4	3	4	1	6
0.029	0.023	0.026	0.029	0.024	4	4	4	3	5
0.021	0.026	0.021	0.029	0.025	3	3	5	3	4
0.021	0.028	0.027	0.029	0.022	4	4	4	4	4
0.026	0.025	0.024	0.027	0.021	4	2	4	4	6
0.026	0.025	0.025	0.03	0.021	4	4	4	3	6
0.024	0.0253	0.0218	0.0287	0.0223	3.9	3	4.2	3.1	5

0.026	0.026	0.022	0.025	0.021	1	3	4	3	4
0.027	0.026	0.026	0.028	0.02	2	2	4	3	4
0.02	0.025	0.022	0.02	0.025	1	3	4	4	5
0.023	0.025	0.015	0.029	0.02	3	4	4	3	5
0.025	0.028	0.023	0.027	0.02	2	4	4	3	6
0.026	0.028	0.017	0.03	0.022	2	3	4	2	4
0.029	0.025	0.024	0.028	0.024	4	4	4	3	5
0.026	0.025	0.02	0.023	0.018	4	4	4	3	6
0.025	0.026	0.02	0.029	0.029	4	3	4	3	4
0.028	0.027	0.024	0.029	0.018	4	3	4	4	4
0.0255	0.0261	0.0213	0.0268	0.0217	2.7	3.3	4	3.1	4.7
0.02	0.017	0.02	0.017	0.018	6	4	4	2	3
0.014	0.017	0.017	0.014	0.017	6	4	4	4	3
0.026	0.015	0.021	0.015	0.015	6	5	4	4	1
0.02	0.015	0.018	0.015	0.015	5	4	4	1	3
0.017	0.017	0.024	0.013	0.015	6	4	3	1	2
0.021	0.018	0.018	0.013	0.018	5	4	4	3	2
0.021	0.02	0.021	0.015	0.015	5	4	4	1	3
0.023	0.02	0.02	0.013	0.017	6	5	3	3	4
0.014	0.017	0.021	0.013	0.014	6	5	3	3	4
0.02	0.018	0.023	0.013	0.017	6	3	3	3	3
0.0196	0.0174	0.0203	0.0141	0.0161	5.7	4.2	3.6	2.5	2.8
0.02	0.021	0.021	0.013	0.014	6	4	4	2	4
0.018	0.02	0.017	0.014	0.014	5	5	4	2	3
0.02	0.021	0.021	0.015	0.011	6	4	5	2	3
0.023	0.023	0.013	0.014	0.015	7	5	4	2	3
0.02	0.017	0.013	0.013	0.017	7	5	4	2	1
0.02	0.02	0.017	0.014	0.015	6	4	4	3	3
0.021	0.02	0.023	0.015	0.017	5	4	4	3	4
0.023	0.018	0.021	0.018	0.018	5	4	3	3	4
0.024	0.017	0.02	0.015	0.015	5	4	3	3	2
0.021	0.018	0.018	0.014	0.015	4	4	4	3	2
0.021	0.0195	0.0184	0.0145	0.0151	5.6	4.3	3.9	2.5	2.9
0.018	0.015	0.017	0.013	0.015	5	3	4	3	3
0.023	0.02	0.017	0.014	0.017	5	3	4	3	3
0.018	0.021	0.02	0.013	0.017	5	3	4	3	2
0.018	0.017	0.017	0.011	0.017	5	4	4	2	2
0.024	0.018	0.014	0.013	0.018	6	4	4	2	4
0.023	0.021	0.014	0.011	0.017	6	4	3	2	4
0.021	0.02	0.017	0.014	0.017	5	4	4	2	3
0.023	0.018	0.018	0.011	0.017	5	4	3	3	3
0.017	0.017	0.017	0.015	0.014	6	4	4	3	4
0.018	0.02	0.017	0.017	0.017	7	4	4	3	4
0.0203	0.0187	0.0168	0.0132	0.0166	5.5	3.7	3.8	2.6	3.2
0.018	0.021	0.02	0.017	0.017	5	4	5	3	3
0.021	0.02	0.018	0.015	0.014	5	4	4	3	5
0.02	0.02	0.023	0.017	0.013	9	3	5	3	4
0.018	0.018	0.02	0.017	0.015	6	4	3	3	3
0.023	0.018	0.023	0.015	0.014	5	4	4	3	3
0.017	0.018	0.023	0.017	0.005	5	3	4	2	1
0.021	0.02	0.02	0.014	0.013	5	3	3	3	3
0.02	0.018	0.023	0.017	0.015	6	4	4	3	3
0.018	0.018	0.02	0.014	0.014	5	4	4	3	3
0.02	0.018	0.023	0.017	0.015	5	4	4	3	3
0.0196	0.0189	0.0213	0.016	0.0135	5.6	3.7	4	2.9	3.1
0.021	0.018	0.018	0.014	0.017	5	4	3	3	3
0.021	0.02	0.021	0.017	0.015	5	5	3	3	3
0.02	0.021	0.02	0.017	0.014	6	4	4	3	5
0.021	0.021	0.021	0.02	0.013	5	3	4	3	5
0.021	0.018	0.015	0.023	0.015	7	4	3	4	4
0.02	0.021	0.018	0.02	0.015	5	4	3	3	4
0.02	0.018	0.02	0.014	0.013	5	5	3	4	4
0.02	0.02	0.018	0.017	0.014	6	4	3	3	4
0.021	0.021	0.021	0.014	0.015	5	3	4	3	5
0.024	0.02	0.018	0.017	0.014	7	3	4	3	3
0.0209	0.0198	0.019	0.0173	0.0145	5.6	3.9	3.4	3.2	4
0.021	0.018	0.015	0.013	0.017	5	5	5	3	3
0.018	0.023	0.013	0.013	0.015	5	5	4	3	4
0.02	0.021	0.014	0.014	0.011	4	4	3	3	3
0.021	0.018	0.015	0.015	0.014	5	4	3	2	4
0.023	0.021	0.013	0.018	0.015	4	4	3	2	3

0.021	0.024	0.015	0.017	0.013	6	4	4	3	3
0.024	0.021	0.015	0.015	0.011	5	3	5	2	3
0.021	0.018	0.015	0.018	0.011	5	4	4	2	2
0.023	0.024	0.015	0.02	0.014	6	4	6	3	3
0.018	0.018	0.014	0.018	0.014	5	7	3	2	2
0.021	0.0206	0.0144	0.0161	0.0135	5	4.4	4	2.5	3
0.023	0.018	0.015	0.014	0.014	5	4	3	3	2
0.021	0.021	0.014	0.018	0.013	5	5	3	3	3
0.021	0.023	0.015	0.014	0.015	6	4	3	3	3
0.024	0.018	0.014	0.015	0.011	5	4	4	3	3
0.023	0.02	0.015	0.017	0.01	5	4	3	3	3
0.021	0.018	0.014	0.014	0.013	6	4	4	3	4
0.024	0.018	0.014	0.015	0.013	6	4	4	3	3
0.021	0.023	0.014	0.015	0.014	5	4	4	1	3
0.023	0.02	0.015	0.017	0.013	5	5	3	3	3
0.024	0.017	0.014	0.017	0.013	6	4	4	3	3
0.0225	0.0196	0.0144	0.0156	0.0129	5.4	4.2	3.5	2.8	3
0.021	0.018	0.015	0.014	0.014	5	4	4	3	2
0.023	0.017	0.014	0.018	0.015	5	4	3	3	3
0.024	0.021	0.015	0.017	0.013	7	4	4	2	4
0.021	0.018	0.013	0.017	0.014	5	4	3	3	4
0.023	0.021	0.011	0.017	0.013	7	5	3	2	3
0.024	0.023	0.017	0.017	0.017	5	7	5	3	3
0.021	0.021	0.015	0.014	0.014	6	5	3	1	3
0.021	0.017	0.014	0.014	0.015	5	4	4	3	4
0.023	0.023	0.015	0.014	0.01	5	7	3	3	4
0.024	0.018	0.017	0.015	0.013	5	4	4	3	3
0.0225	0.0197	0.0146	0.0157	0.0138	5.5	4.8	3.6	2.6	3.3
0.017	0.023	0.014	0.014	0.011	5	3	4	4	3
0.018	0.021	0.014	0.018	0.014	5	4	3	3	2
0.017	0.02	0.014	0.017	0.015	5	4	5	2	1
0.015	0.023	0.015	0.018	0.015	5	4	4	2	1
0.02	0.018	0.013	0.013	0.01	6	4	6	2	1
0.017	0.02	0.013	0.014	0.015	6	4	4	3	4
0.02	0.021	0.014	0.015	0.014	5	5	3	3	4
0.018	0.023	0.013	0.018	0.011	5	4	3	3	4
0.02	0.021	0.014	0.015	0.01	5	5	4	2	4
0.015	0.023	0.015	0.017	0.013	6	5	3	3	2
0.0177	0.0213	0.0139	0.0159	0.0128	5.3	4.2	3.9	2.7	2.6
0.017	0.018	0.013	0.014	0.011	5	5	4	3	3
0.017	0.021	0.014	0.014	0.017	5	5	5	3	3
0.02	0.017	0.015	0.013	0.015	6	5	4	4	3
0.018	0.017	0.015	0.015	0.013	5	3	3	2	3
0.02	0.02	0.015	0.02	0.017	6	5	4	3	3
0.017	0.021	0.014	0.018	0.014	6	5	4	3	3
0.018	0.02	0.15	0.017	0.011	6	5	4	3	2
0.021	0.021	0.013	0.018	0.014	5	5	3	2	3
0.018	0.023	0.017	0.02	0.013	5	4	4	2	3
0.018	0.021	0.018	0.02	0.011	4	4	5	3	2
0.0184	0.0199	0.0284	0.0169	0.0136	5.3	4.6	4	2.8	2.8

十五秒內叫聲次數

15°C	20°C	25°C	30°C	35°C
22	28	32	73	62
25	26	31	80	72
20	26	31	69	82
19	22	40	59	80
21	24	31	51	68
19	35	39	52	60
18	22	47	54	64
16	27	48	56	57
17	31	50	56	62
16	24	48	58	65
15	25	49	50	60
18	26	49	60	67
18	25	36	55	63
18	28	54	52	62
21	30	45	51	60
23	29	42	56	78
25	30	39	51	72

24 29 45 48 75
 23 29 44 48 72
 24 30 41 48 72
 20.1 27.3 42.05 56.35 67.65

雄《1》	15℃	25℃	雄《2》	15℃	25℃	雄《3》	15℃	25℃	雄《4》	15℃	25℃	雄《5》	15℃	25℃
左〈雌1〉	1	2	左〈雌1〉	1	3	左〈雌1〉	2	2	左〈雌1〉	2	2	左〈雌1〉	1	2
右〈雌1〉	1	2	右〈雌1〉	0	2	右〈雌1〉	1	1	右〈雌1〉	1	1	右〈雌1〉	1	2
左〈雌2〉	0	1	左〈雌2〉	1	2	左〈雌2〉	0	2	左〈雌2〉	2	3	左〈雌2〉	0	1
右〈雌2〉	2	3	右〈雌2〉	1	2	右〈雌2〉	1	3	右〈雌2〉	0	1	右〈雌2〉	2	3
左〈雌3〉	1	3	左〈雌3〉	1	2	左〈雌3〉	0	2	左〈雌3〉	1	1	左〈雌3〉	2	3
右〈雌3〉	0	2	右〈雌3〉	1	2	右〈雌3〉	1	3	右〈雌3〉	2	2	右〈雌3〉	0	1
左〈雌4〉	1	2	左〈雌4〉	1	3	左〈雌4〉	2	2	左〈雌4〉	0	3	左〈雌4〉	1	2
右〈雌4〉	1	2	右〈雌4〉	0	2	右〈雌4〉	1	1	右〈雌4〉	0	3	右〈雌4〉	1	2
左〈雌5〉	0	2	左〈雌5〉	0	1	左〈雌5〉	1	3	左〈雌5〉	1	3	左〈雌5〉	1	3
右〈雌5〉	1	3	右〈雌5〉	2	3	右〈雌5〉	0	2	右〈雌5〉	0	2	右〈雌5〉	0	2
左〈雌6〉	2	2	左〈雌6〉	0	2	左〈雌6〉	0	2	左〈雌6〉	3	2	左〈雌6〉	0	1
右〈雌6〉	1	1	右〈雌6〉	1	3	右〈雌6〉	1	3	右〈雌6〉	1	0	右〈雌6〉	2	3
左〈雌7〉	1	2	左〈雌7〉	1	2	左〈雌7〉	1	1	左〈雌7〉	0	1	左〈雌7〉	2	3
右〈雌7〉	1	2	右〈雌7〉	1	2	右〈雌7〉	2	2	右〈雌7〉	2	3	右〈雌7〉	0	1
左〈雌8〉	0	2	左〈雌8〉	2	2	左〈雌8〉	1	3	左〈雌8〉	1	3	左〈雌8〉	1	3
右〈雌8〉	1	3	右〈雌8〉	1	1	右〈雌8〉	0	2	右〈雌8〉	0	2	右〈雌8〉	0	2
左〈雌9〉	0	2	左〈雌9〉	1	2	左〈雌9〉	2	3	左〈雌9〉	2	2	左〈雌9〉	0	2
右〈雌9〉	1	3	右〈雌9〉	1	2	右〈雌9〉	0	1	右〈雌9〉	1	1	右〈雌9〉	1	3
左〈雌0〉	1	3	左〈雌0〉	1	3	左〈雌0〉	0	3	左〈雌0〉	1	2	左〈雌0〉	2	3
右〈雌0〉	0	2	右〈雌0〉	0	2	右〈雌0〉	0	3	右〈雌0〉	1	2	右〈雌0〉	0	1
左和	7	21	左和	9	22	左和	9	23	左和	13	22	左和	10	23
右和	9	23	右和	8	21	右和	7	21	右和	8	17	右和	7	20

雄《6》	15℃	25℃	雄《7》	15℃	25℃	雄《8》	15℃	25℃	雄《9》	15℃	25℃	雄《10》	15℃	25℃
左〈雌1〉	1	0	左〈雌1〉	2	2	左〈雌1〉	2	2	左〈雌1〉	1	2	左〈雌1〉	3	2
右〈雌1〉	3	2	右〈雌1〉	1	1	右〈雌1〉	1	1	右〈雌1〉	1	2	右〈雌1〉	1	0
左〈雌2〉	0	2	左〈雌2〉	1	3	左〈雌2〉	1	2	左〈雌2〉	2	3	左〈雌2〉	1	3
右〈雌2〉	1	3	右〈雌2〉	0	2	右〈雌2〉	1	2	右〈雌2〉	0	1	右〈雌2〉	0	2
左〈雌3〉	0	2	左〈雌3〉	0	1	左〈雌3〉	1	3	左〈雌3〉	1	1	左〈雌3〉	0	1
右〈雌3〉	1	3	右〈雌3〉	2	3	右〈雌3〉	0	2	右〈雌3〉	2	2	右〈雌3〉	2	3
左〈雌4〉	2	3	左〈雌4〉	2	3	左〈雌4〉	0	3	左〈雌4〉	0	2	左〈雌4〉	2	2

右〈雌4〉	0	1	右〈雌4〉	0	1	右〈雌4〉	0	3	右〈雌4〉	1	3	右〈雌4〉	1	1
左〈雌5〉	1	3	左〈雌5〉	0	1	左〈雌5〉	1	3	左〈雌5〉	0	1	左〈雌5〉	0	2
右〈雌5〉	0	2	右〈雌5〉	2	3	右〈雌5〉	0	2	右〈雌5〉	2	3	右〈雌5〉	1	3
左〈雌6〉	0	1	左〈雌6〉	2	3	左〈雌6〉	2	1	左〈雌6〉	2	3	左〈雌6〉	2	2
右〈雌6〉	2	3	右〈雌6〉	0	1	右〈雌6〉	2	1	右〈雌6〉	0	1	右〈雌6〉	1	1
左〈雌7〉	1	3	左〈雌7〉	0	3	左〈雌7〉	0	3	左〈雌7〉	1	2	左〈雌7〉	1	1
右〈雌7〉	0	2	右〈雌7〉	0	3	右〈雌7〉	0	3	右〈雌7〉	1	2	右〈雌7〉	2	2
左〈雌8〉	0	2	左〈雌8〉	3	2	左〈雌8〉	1	3	左〈雌8〉	0	3	左〈雌8〉	1	0
右〈雌8〉	1	3	右〈雌8〉	1	0	右〈雌8〉	0	2	右〈雌8〉	0	3	右〈雌8〉	3	2
左〈雌9〉	0	3	左〈雌9〉	1	1	左〈雌9〉	0	2	左〈雌9〉	2	3	左〈雌9〉	2	3
右〈雌9〉	0	3	右〈雌9〉	2	2	右〈雌9〉	1	3	右〈雌9〉	0	1	右〈雌9〉	0	1
左〈雌0〉	0	2	左〈雌0〉	2	2	左〈雌0〉	0	2	左〈雌0〉	0	2	左〈雌0〉	1	3
右〈雌0〉	1	3	右〈雌0〉	1	1	右〈雌0〉	1	3	右〈雌0〉	1	3	右〈雌0〉	0	2
左和	5	21	左和	13	21	左和	8	24	左和	9	22	左和	13	19
右和	9	25	右和	9	17	右和	6	22	右和	8	21	右和	11	17

雄《1》	20℃	25℃	雄《2》	20℃	25℃	雄《3》	20℃	25℃	雄《4》	20℃	25℃	雄《5》	20℃	25℃
左〈雌1〉	1	3	左〈雌1〉	1	2	左〈雌1〉	1	1	左〈雌1〉	1	2	左〈雌1〉	1	3
右〈雌1〉	0	2	右〈雌1〉	1	2	右〈雌1〉	2	2	右〈雌1〉	1	2	右〈雌1〉	0	2
左〈雌2〉	0	3	左〈雌2〉	2	2	左〈雌2〉	1	3	左〈雌2〉	1	1	左〈雌2〉	3	3
右〈雌2〉	0	3	右〈雌2〉	1	1	右〈雌2〉	0	2	右〈雌2〉	2	2	右〈雌2〉	0	0
左〈雌3〉	2	2	左〈雌3〉	0	1	左〈雌3〉	2	2	左〈雌3〉	0	3	左〈雌3〉	2	2
右〈雌3〉	1	1	右〈雌3〉	2	3	右〈雌3〉	1	1	右〈雌3〉	0	3	右〈雌3〉	1	1
左〈雌4〉	1	2	左〈雌4〉	2	0	左〈雌4〉	1	2	左〈雌4〉	2	2	左〈雌4〉	1	1
右〈雌4〉	1	2	右〈雌4〉	3	1	右〈雌4〉	1	2	右〈雌4〉	1	1	右〈雌4〉	2	2
左〈雌5〉	3	3	左〈雌5〉	0	2	左〈雌5〉	1	3	左〈雌5〉	0	0	左〈雌5〉	1	3
右〈雌5〉	0	0	右〈雌5〉	1	3	右〈雌5〉	0	2	右〈雌5〉	3	3	右〈雌5〉	0	2
左〈雌6〉	1	1	左〈雌6〉	0	3	左〈雌6〉	0	1	左〈雌6〉	1	3	左〈雌6〉	0	0
右〈雌6〉	2	2	右〈雌6〉	0	3	右〈雌6〉	2	3	右〈雌6〉	0	2	右〈雌6〉	3	3
左〈雌7〉	1	3	左〈雌7〉	3	3	左〈雌7〉	1	3	左〈雌7〉	0	2	左〈雌7〉	1	2
右〈雌7〉	0	2	右〈雌7〉	0	0	右〈雌7〉	0	2	右〈雌7〉	1	3	右〈雌7〉	1	2
左〈雌8〉	0	3	左〈雌8〉	0	2	左〈雌8〉	2	1	左〈雌8〉	0	2	左〈雌8〉	3	1
右〈雌8〉	0	3	右〈雌8〉	1	3	右〈雌8〉	2	1	右〈雌8〉	1	3	右〈雌8〉	2	0
左〈雌9〉	1	0	左〈雌9〉	2	3	左〈雌9〉	2	2	左〈雌9〉	0	3	左〈雌9〉	1	2
右〈雌9〉	3	2	右〈雌9〉	0	1	右〈雌9〉	1	1	右〈雌9〉	0	3	右〈雌9〉	1	2
左〈雌0〉	1	2	左〈雌0〉	1	1	左〈雌0〉	1	1	左〈雌0〉	2	3	左〈雌0〉	1	2

右〈雌0〉	1	2	右〈雌0〉	2	2	右〈雌0〉	2	2	右〈雌0〉	0	1	右〈雌0〉	1	2
左和	13	22	左和	11	19	左和	12	19	左和	7	21	左和	14	19
右和	8	17	右和	11	19	右和	11	18	右和	9	23	右和	11	16

雄《6》	20℃	25℃	雄《7》	20℃	25℃	雄《8》	20℃	25℃	雄《9》	20℃	25℃	雄《10》	20℃	25℃
左〈雌1〉	0	0	左〈雌1〉	1	3	左〈雌1〉	0	1	左〈雌1〉	1	0	左〈雌1〉	1	0
右〈雌1〉	3	3	右〈雌1〉	0	2	右〈雌1〉	2	3	右〈雌1〉	3	2	右〈雌1〉	3	2
左〈雌2〉	0	2	左〈雌2〉	0	1	左〈雌2〉	0	3	左〈雌2〉	2	2	左〈雌2〉	2	1
右〈雌2〉	1	3	右〈雌2〉	2	3	右〈雌2〉	0	3	右〈雌2〉	1	1	右〈雌2〉	2	1
左〈雌3〉	2	3	左〈雌3〉	0	0	左〈雌3〉	1	2	左〈雌3〉	3	3	左〈雌3〉	0	3
右〈雌3〉	0	1	右〈雌3〉	3	3	右〈雌3〉	1	2	右〈雌3〉	0	0	右〈雌3〉	0	3
左〈雌4〉	1	1	左〈雌4〉	1	3	左〈雌4〉	0	3	左〈雌4〉	1	2	左〈雌4〉	1	3
右〈雌4〉	2	2	右〈雌4〉	0	2	右〈雌4〉	0	3	右〈雌4〉	1	2	右〈雌4〉	0	2
左〈雌5〉	0	3	左〈雌5〉	0	2	左〈雌5〉	1	0	左〈雌5〉	2	0	左〈雌5〉	0	1
右〈雌5〉	0	3	右〈雌5〉	1	3	右〈雌5〉	3	2	右〈雌5〉	3	1	右〈雌5〉	2	3
左〈雌6〉	1	1	左〈雌6〉	2	3	左〈雌6〉	1	3	左〈雌6〉	1	3	左〈雌6〉	0	2
右〈雌6〉	2	2	右〈雌6〉	0	1	右〈雌6〉	0	2	右〈雌6〉	0	2	右〈雌6〉	1	3
左〈雌7〉	2	3	左〈雌7〉	1	1	左〈雌7〉	0	2	左〈雌7〉	3	2	左〈雌7〉	0	1
右〈雌7〉	0	1	右〈雌7〉	2	2	右〈雌7〉	1	3	右〈雌7〉	1	0	右〈雌7〉	2	3
左〈雌8〉	1	2	左〈雌8〉	1	2	左〈雌8〉	0	3	左〈雌8〉	2	3	左〈雌8〉	3	2
右〈雌8〉	1	2	右〈雌8〉	1	2	右〈雌8〉	0	3	右〈雌8〉	0	1	右〈雌8〉	1	0
左〈雌9〉	3	1	左〈雌9〉	0	3	左〈雌9〉	0	1	左〈雌9〉	1	1	左〈雌9〉	0	2
右〈雌9〉	2	0	右〈雌9〉	0	3	右〈雌9〉	2	3	右〈雌9〉	2	2	右〈雌9〉	1	3
左〈雌0〉	1	2	左〈雌0〉	1	3	左〈雌0〉	1	3	左〈雌0〉	0	3	左〈雌0〉	2	3
右〈雌0〉	1	2	右〈雌0〉	0	2	右〈雌0〉	0	2	右〈雌0〉	0	3	右〈雌0〉	0	1
左和	11	18	左和	7	21	左和	4	21	左和	16	19	左和	9	18
右和	12	19	右和	9	23	右和	9	26	右和	11	14	右和	12	21

雄《1》	25℃	30℃	雄《2》	25℃	30℃	雄《3》	25℃	30℃	雄《4》	25℃	30℃	雄《5》	25℃	30℃
左〈雌1〉	2	2	左〈雌1〉	2	0	左〈雌1〉	1	1	左〈雌1〉	3	3	左〈雌1〉	1	1
右〈雌1〉	1	1	右〈雌1〉	3	1	右〈雌1〉	2	2	右〈雌1〉	0	0	右〈雌1〉	2	2
左〈雌2〉	2	0	左〈雌2〉	2	2	左〈雌2〉	2	2	左〈雌2〉	1	1	左〈雌2〉	2	2
右〈雌2〉	3	1	右〈雌2〉	1	1	右〈雌2〉	1	1	右〈雌2〉	2	2	右〈雌2〉	1	1
左〈雌3〉	2	1	左〈雌3〉	0	1	左〈雌3〉	3	0	左〈雌3〉	3	2	左〈雌3〉	1	0
右〈雌3〉	2	1	右〈雌3〉	2	3	右〈雌3〉	3	0	右〈雌3〉	1	0	右〈雌3〉	3	2
左〈雌4〉	3	2	左〈雌4〉	2	1	左〈雌4〉	3	2	左〈雌4〉	2	0	左〈雌4〉	3	0

右〈雌4〉	1	0	右〈雌4〉	2	1	右〈雌4〉	1	0	右〈雌4〉	3	1	右〈雌4〉	3	0
左〈雌5〉	2	3	左〈雌5〉	1	0	左〈雌5〉	1	1	左〈雌5〉	2	3	左〈雌5〉	3	2
右〈雌5〉	0	1	右〈雌5〉	3	2	右〈雌5〉	2	2	右〈雌5〉	0	1	右〈雌5〉	1	0
左〈雌6〉	2	1	左〈雌6〉	2	0	左〈雌6〉	2	0	左〈雌6〉	3	3	左〈雌6〉	3	1
右〈雌6〉	2	1	右〈雌6〉	3	1	右〈雌6〉	3	1	右〈雌6〉	0	0	右〈雌6〉	2	0
左〈雌7〉	0	1	左〈雌7〉	3	3	左〈雌7〉	0	1	左〈雌7〉	1	1	左〈雌7〉	2	0
右〈雌7〉	2	3	右〈雌7〉	0	0	右〈雌7〉	2	3	右〈雌7〉	2	2	右〈雌7〉	3	1
左〈雌8〉	3	1	左〈雌8〉	2	0	左〈雌8〉	2	0	左〈雌8〉	2	2	左〈雌8〉	3	3
右〈雌8〉	2	0	右〈雌8〉	3	1	右〈雌8〉	3	1	右〈雌8〉	1	1	右〈雌8〉	0	0
左〈雌9〉	2	1	左〈雌9〉	2	1	左〈雌9〉	1	1	左〈雌9〉	1	0	左〈雌9〉	3	0
右〈雌9〉	2	1	右〈雌9〉	2	1	右〈雌9〉	2	2	右〈雌9〉	3	2	右〈雌9〉	3	0
左〈雌0〉	1	0	左〈雌0〉	3	1	左〈雌0〉	3	0	左〈雌0〉	2	2	左〈雌0〉	0	0
右〈雌0〉	3	2	右〈雌0〉	2	0	右〈雌0〉	3	0	右〈雌0〉	1	1	右〈雌0〉	3	3
左和	19	12	左和	19	9	左和	18	8	左和	20	17	左和	21	9
右和	18	11	右和	21	11	右和	22	12	右和	13	10	右和	21	9

雄《6》	25℃	30℃	雄《7》	25℃	30℃	雄《8》	25℃	30℃	雄《9》	25℃	30℃	雄《10》	25℃	30℃
左〈雌1〉	0	0	左〈雌1〉	3	2	左〈雌1〉	3	1	左〈雌1〉	3	1	左〈雌1〉	3	0
右〈雌1〉	3	3	右〈雌1〉	1	0	右〈雌1〉	2	0	右〈雌1〉	2	0	右〈雌1〉	3	0
左〈雌2〉	2	2	左〈雌2〉	3	1	左〈雌2〉	1	1	左〈雌2〉	3	2	左〈雌2〉	1	3
右〈雌2〉	1	1	右〈雌2〉	2	0	右〈雌2〉	2	2	右〈雌2〉	1	0	右〈雌2〉	0	2
左〈雌3〉	3	1	左〈雌3〉	2	2	左〈雌3〉	3	1	左〈雌3〉	2	0	左〈雌3〉	3	1
右〈雌3〉	2	0	右〈雌3〉	1	1	右〈雌3〉	2	0	右〈雌3〉	3	1	右〈雌3〉	2	0
左〈雌4〉	2	1	左〈雌4〉	2	1	左〈雌4〉	2	1	左〈雌4〉	1	1	左〈雌4〉	0	2
右〈雌4〉	2	1	右〈雌4〉	2	1	右〈雌4〉	2	1	右〈雌4〉	2	2	右〈雌4〉	1	3
左〈雌5〉	3	1	左〈雌5〉	2	1	左〈雌5〉	0	1	左〈雌5〉	2	0	左〈雌5〉	2	1
右〈雌5〉	2	0	右〈雌5〉	2	1	右〈雌5〉	2	3	右〈雌5〉	3	1	右〈雌5〉	2	1
左〈雌6〉	1	2	左〈雌6〉	2	1	左〈雌6〉	2	2	左〈雌6〉	3	3	左〈雌6〉	1	2
右〈雌6〉	1	2	右〈雌6〉	2	1	右〈雌6〉	1	1	右〈雌6〉	0	0	右〈雌6〉	1	2
左〈雌7〉	2	0	左〈雌7〉	1	2	左〈雌7〉	3	0	左〈雌7〉	1	0	左〈雌7〉	3	0
右〈雌7〉	3	1	右〈雌7〉	1	2	右〈雌7〉	3	0	右〈雌7〉	3	2	右〈雌7〉	3	0
左〈雌8〉	1	1	左〈雌8〉	3	1	左〈雌8〉	1	2	左〈雌8〉	2	1	左〈雌8〉	1	1
右〈雌8〉	2	2	右〈雌8〉	2	0	右〈雌8〉	1	2	右〈雌8〉	2	1	右〈雌8〉	2	2
左〈雌9〉	2	1	左〈雌9〉	2	0	左〈雌9〉	1	0	左〈雌9〉	3	0	左〈雌9〉	2	0
右〈雌9〉	2	1	右〈雌9〉	3	1	右〈雌9〉	3	2	右〈雌9〉	3	0	右〈雌9〉	3	1
左〈雌0〉	3	2	左〈雌0〉	0	1	左〈雌0〉	1	0	左〈雌0〉	2	1	左〈雌0〉	2	0

右〈雌0〉	1	0	右〈雌0〉	2	3	右〈雌0〉	3	2	右〈雌0〉	2	1	右〈雌0〉	3	1
左和	19	11	左和	20	12	左和	17	9	左和	22	9	左和	18	10
右和	19	11	右和	18	10	右和	21	13	右和	21	8	右和	20	12

雄《1》	25℃	35℃	雄《2》	25℃	35℃	雄《3》	25℃	35℃	雄《4》	25℃	35℃	雄《5》	25℃	35℃
左〈雌1〉	2	1	左〈雌1〉	2	2	左〈雌1〉	3	1	左〈雌1〉	2	3	左〈雌1〉	3	0
右〈雌1〉	2	1	右〈雌1〉	1	1	右〈雌1〉	2	0	右〈雌1〉	0	1	右〈雌1〉	3	0
左〈雌2〉	3	1	左〈雌2〉	2	1	左〈雌2〉	2	2	左〈雌2〉	2	0	左〈雌2〉	2	1
右〈雌2〉	2	0	右〈雌2〉	2	1	右〈雌2〉	1	1	右〈雌2〉	3	1	右〈雌2〉	2	1
左〈雌3〉	2	0	左〈雌3〉	3	1	左〈雌3〉	3	0	左〈雌3〉	3	2	左〈雌3〉	3	1
右〈雌3〉	3	1	右〈雌3〉	2	0	右〈雌3〉	3	0	右〈雌3〉	1	0	右〈雌3〉	2	0
左〈雌4〉	2	0	左〈雌4〉	2	2	左〈雌4〉	1	1	左〈雌4〉	1	1	左〈雌4〉	2	2
右〈雌4〉	3	1	右〈雌4〉	1	1	右〈雌4〉	2	2	右〈雌4〉	2	2	右〈雌4〉	1	1
左〈雌5〉	2	1	左〈雌5〉	2	1	左〈雌5〉	3	0	左〈雌5〉	1	1	左〈雌5〉	3	1
右〈雌5〉	2	1	右〈雌5〉	2	1	右〈雌5〉	3	0	右〈雌5〉	2	2	右〈雌5〉	2	0
左〈雌6〉	3	1	左〈雌6〉	1	1	左〈雌6〉	3	1	左〈雌6〉	2	1	左〈雌6〉	1	1
右〈雌6〉	2	0	右〈雌6〉	2	2	右〈雌6〉	2	0	右〈雌6〉	2	1	右〈雌6〉	2	2
左〈雌7〉	1	1	左〈雌7〉	3	0	左〈雌7〉	2	0	左〈雌7〉	2	1	左〈雌7〉	3	1
右〈雌7〉	2	2	右〈雌7〉	3	0	右〈雌7〉	3	1	右〈雌7〉	2	1	右〈雌7〉	2	0
左〈雌8〉	1	0	左〈雌8〉	2	1	左〈雌8〉	3	1	左〈雌8〉	2	2	左〈雌8〉	3	1
右〈雌8〉	3	2	右〈雌8〉	2	1	右〈雌8〉	2	0	右〈雌8〉	1	1	右〈雌8〉	2	0
左〈雌9〉	2	1	左〈雌9〉	1	0	左〈雌9〉	2	0	左〈雌9〉	2	1	左〈雌9〉	0	0
右〈雌9〉	2	1	右〈雌9〉	3	2	右〈雌9〉	3	1	右〈雌9〉	2	1	右〈雌9〉	3	3
左〈雌0〉	3	1	左〈雌0〉	3	0	左〈雌0〉	1	0	左〈雌0〉	3	1	左〈雌0〉	3	0
右〈雌0〉	2	0	右〈雌0〉	3	0	右〈雌0〉	3	2	右〈雌0〉	2	0	右〈雌0〉	3	0
左和	21	7	左和	21	9	左和	23	6	左和	20	13	左和	23	8
右和	23	9	右和	21	9	右和	24	7	右和	17	10	右和	22	7

雄《6》	25℃	35℃	雄《7》	25℃	35℃	雄《8》	25℃	35℃	雄《9》	25℃	35℃	雄《10》	25℃	35℃
左〈雌1〉	3	1	左〈雌1〉	3	1	左〈雌1〉	0	1	左〈雌1〉	1	1	左〈雌1〉	0	0
右〈雌1〉	2	0	右〈雌1〉	2	0	右〈雌1〉	2	3	右〈雌1〉	2	2	右〈雌1〉	3	3
左〈雌2〉	1	1	左〈雌2〉	3	2	左〈雌2〉	3	1	左〈雌2〉	2	0	左〈雌2〉	2	1
右〈雌2〉	2	2	右〈雌2〉	1	0	右〈雌2〉	2	0	右〈雌2〉	3	1	右〈雌2〉	2	1
左〈雌3〉	3	0	左〈雌3〉	2	1	左〈雌3〉	2	2	左〈雌3〉	1	0	左〈雌3〉	3	2
右〈雌3〉	3	0	右〈雌3〉	2	1	右〈雌3〉	1	1	右〈雌3〉	3	2	右〈雌3〉	1	0

左〈雌4〉	2	1	左〈雌4〉	3	1	左〈雌4〉	2	1	左〈雌4〉	3	1	左〈雌4〉	1	1
右〈雌4〉	2	1	右〈雌4〉	2	0	右〈雌4〉	2	1	右〈雌4〉	2	0	右〈雌4〉	2	2
左〈雌5〉	1	0	左〈雌5〉	2	2	左〈雌5〉	3	1	左〈雌5〉	2	0	左〈雌5〉	2	1
右〈雌5〉	3	2	右〈雌5〉	1	1	右〈雌5〉	2	0	右〈雌5〉	3	1	右〈雌5〉	32	1
左〈雌6〉	2	2	左〈雌6〉	3	1	左〈雌6〉	2	2	左〈雌6〉	3	1	左〈雌6〉	1	1
右〈雌6〉	1	1	右〈雌6〉	2	0	右〈雌6〉	1	1	右〈雌6〉	2	0	右〈雌6〉	2	2
左〈雌7〉	2	0	左〈雌7〉	0	0	左〈雌7〉	3	0	左〈雌7〉	3	1	左〈雌7〉	2	0
右〈雌7〉	3	1	右〈雌7〉	3	3	右〈雌7〉	3	0	右〈雌7〉	2	0	右〈雌7〉	3	1
左〈雌8〉	2	0	左〈雌8〉	3	1	左〈雌8〉	2	1	左〈雌8〉	2	0	左〈雌8〉	2	1
右〈雌8〉	3	1	右〈雌8〉	2	0	右〈雌8〉	2	1	右〈雌8〉	3	1	右〈雌8〉	2	1
左〈雌9〉	3	0	左〈雌9〉	1	0	左〈雌9〉	3	0	左〈雌9〉	3	1	左〈雌9〉	3	0
右〈雌9〉	3	0	右〈雌9〉	3	2	右〈雌9〉	3	0	右〈雌9〉	2	0	右〈雌9〉	3	0
左〈雌0〉	2	0	左〈雌0〉	2	1	左〈雌0〉	3	0	左〈雌0〉	2	3	左〈雌0〉	2	0
右〈雌0〉	3	1	右〈雌0〉	2	1	右〈雌0〉	3	0	右〈雌0〉	0	1	右〈雌0〉	3	1
左和	21	5	左和	22	10	左和	23	9	左和	22	8	左和	18	7
右和	25	9	右和	20	8	右和	21	7	右和	22	8	右和	23	12

	《1》	15℃	25℃	《2》	20℃	25℃	《3》	25℃	30℃	《4》	25℃	35℃
左和		96	218	左和	104	197	左和	193	106	左和	214	82
右和		82	204	右和	103	196	右和	194	107	右和	218	86
百分比		30%	70%	百分比	34%	66%	百分比	65%	35%	百分比	72%	28%