

地溫的秘密

初小組地球科學科第二名

高雄市旗津國民小學

作者：李宜芳、蔡清宏

蔡妃君、林峻央

指導教師：黃淑敏、李綺霞

一、研究動機

上自然課時老師帶我們到後山找尋蚯蚓，同時也在地洞裡挖到雞母蟲（俗名）、小蟲……等小動物。喔！原來也有不少可長期生存在地底下的生物。我又想到冬天地凍天寒時也有很多動物如蛇、青蛙、螞蟻……等都躲到地下冬眠去了。是不是地底下較為溫暖呢？地溫、氣溫、地表的溫度差異有多少？於是我邀集了幾位同學，經由老師指導，決定——探測地溫的祕密。

二、研究目的

- (一)探究氣溫、地表溫度及地下一公尺深溫度，三者間之差異？
- (二)比較氣溫、地表溫度及地下一公尺深溫度，在陽光下與陰影下之狀況中，三者的變化情形。
- (三)氣溫的變化對地表溫度及地下一公尺深溫度有何影響？

三、研究設備及器材

- (一)挖洞工具：鋤頭、圓鋤、小鏟子、木棍、勺子。
- (二)維護設備：水管、塑膠蓋、石板。
- (三)測量器具：氣溫計、留點溫度計、細繩子、記錄表。

四、研究過程

- (一)挖洞：先行選擇二處地點、每處皆先挖一公尺深洞，埋下直徑

8.5公分寬水管，固定後管上再加蓋，以保持管內不填沙。

洞 1.在校旁離海邊可接受陽光處，剛挖時表面都是石頭，25公分以下才出現沙土，一直到一公尺深度都是柔軟的沙土。

洞 2.在近海邊陰涼處，動土時表面是一層層牡蠣殼，45公分以下才是沙土。

(二)測量：每日分三次 1.早上 6:30 2.中午 12:00 3.下午 18:30
每次各測量氣溫、地表溫度、地下一公尺深溫度。

(1)氣溫用溫度計量。

(2)地表溫度以沙土覆蓋於溫度計上測量。

(3)地下一公尺深溫度以留點溫度計繫細繩垂下測量（以防拉起時受空氣影響而改變地下溫度）。

(三)經過二個月的觀察測量，並由記錄表上發現校旁（接受陽光處）與海邊沙地（陰涼處），地表溫度因陽光有無照射到而有很大差異，於是我們又請教老師是否可於校內找到(1)為陽光整日照射得到。(2)為陽光整日照射不到處。加以測量探究是否有很大的差異？於是著手進行第二次挖洞。

洞 3.：在校中籃球場邊整日都有陽光處，挖洞時表面有一層約 25公分的石頭，以下才現沙土。

洞 4.：在校園圍牆邊陰暗處，陽光皆照射不到；動土時即是沙土一片。

五、研究結果

(一)歸納分析——採用四處地點之記錄表為依據，以 10日為一單位，求出於不同時間之各定點的溫度平均值，做成統計圖表。

(二)以統計圖表為藍圖，比較海邊及非海邊（校旁）二處，在不同時間內之氣溫、地表溫度及地下一公尺深溫度之差異。

（如表一）

日 時 間	溫 度	11 月			12 月			1 月			2 月		
		第 1 10 個 天	第 2 10 個 天	第 3 10 個 天	第 1 10 個 天	第 2 10 個 天	第 3 10 個 天	第 1 10 個 天	第 2 10 個 天	第 3 10 個 天	第 1 10 個 天	第 2 10 個 天	第 3 10 個 天
早	氣 溫	21 20.4	20 19.5	19.7 19.2	19 19.4	17.1 19	17 18.7	17 17.2	15.6 14	13.1 14.8	16.9 15.9	18.7 19.9	17.1 16.4
	地表溫度	24 18.2	23 19.1	20.3 18.8	21.1 19.2	17 18.2	18.2 17.9	18.3 16.6	14.6 14.3	12.8 14.8	17.1 15.2	17.5 18.8	17 16.5
上	地下溫度	24 23	24 23.6	23.6 22.9	24.8 23.4	22 22.6	21.6 22.1	21.4 21.6	20.7 20.7	19.7 19.6	20.1 19.8	21.9 21.1	20.9 18.8
中	氣 溫	24 23.3	25 24.1	23.7 23.1	22.4 22.5	23.2 23.3	21.5 22.2	22.4 22.7	20.5 21.9	18.4 18.4	20.9 19.4	22.7 22.5	21.8 20.3
	地表溫度	32 23.6	31 23.6	29 22.7	30.3 21.6	26.2 22.1	26.9 22.9	28.9 22.5	26 19.2	20 18.7	28 19.4	28 21.9	24.1 18.7
午	地下溫度	25 24.7	25 24.2	24.2 23.2	23.2 22.1	23.2 21.2	23 23.3	22.6 22.5	21.8 21.2	20.7 20.6	21 20.5	23.3 22.6	22.1 21.7
下	氣 溫	21 22.3	23 23.1	20.5 21.2	22.3 22.4	19 21.4	19.2 20.6	19.9 20.0	19.2 16.8	14.1 17.3	17.7 18.1	20.7 23.3	18.5 17.6
	地表溫度	25 22.4	24 22.1	22.2 21.1	23.2 21.8	20.6 20.2	22.4 19.9	21.4 18.8	17.6 16	13.4 16.5	18.4 17.8	21.5 20.7	18.8 16.8
午	地下溫度	25 24.8	25 23.8	23.8 22.9	25 24.1	22 21.5	22.2 22.1	22.2 21.9	21.3 20.8	20.1 20.4	20.6 20	22.7 22.1	21.7 20.6

左上爲校旁沙地

右下爲海邊沙地

我們根據表一，求出全期三個定點在不同時間下之均溫（表二）

（表二）

定 點		時 間		
		早 上 6 : 30	中 午 12 : 00	下 午 18 : 30
校 旁	氣 溫	17.7	22.2	19.6
	地 表	18.4	27.5	20.7
	地 下	22.1	22.9	22.6
近 海 邊	氣 溫	17.9	22	20.3
	地 表	17.3	21.4	19.5
	地 下	21.6	22.3	22.1

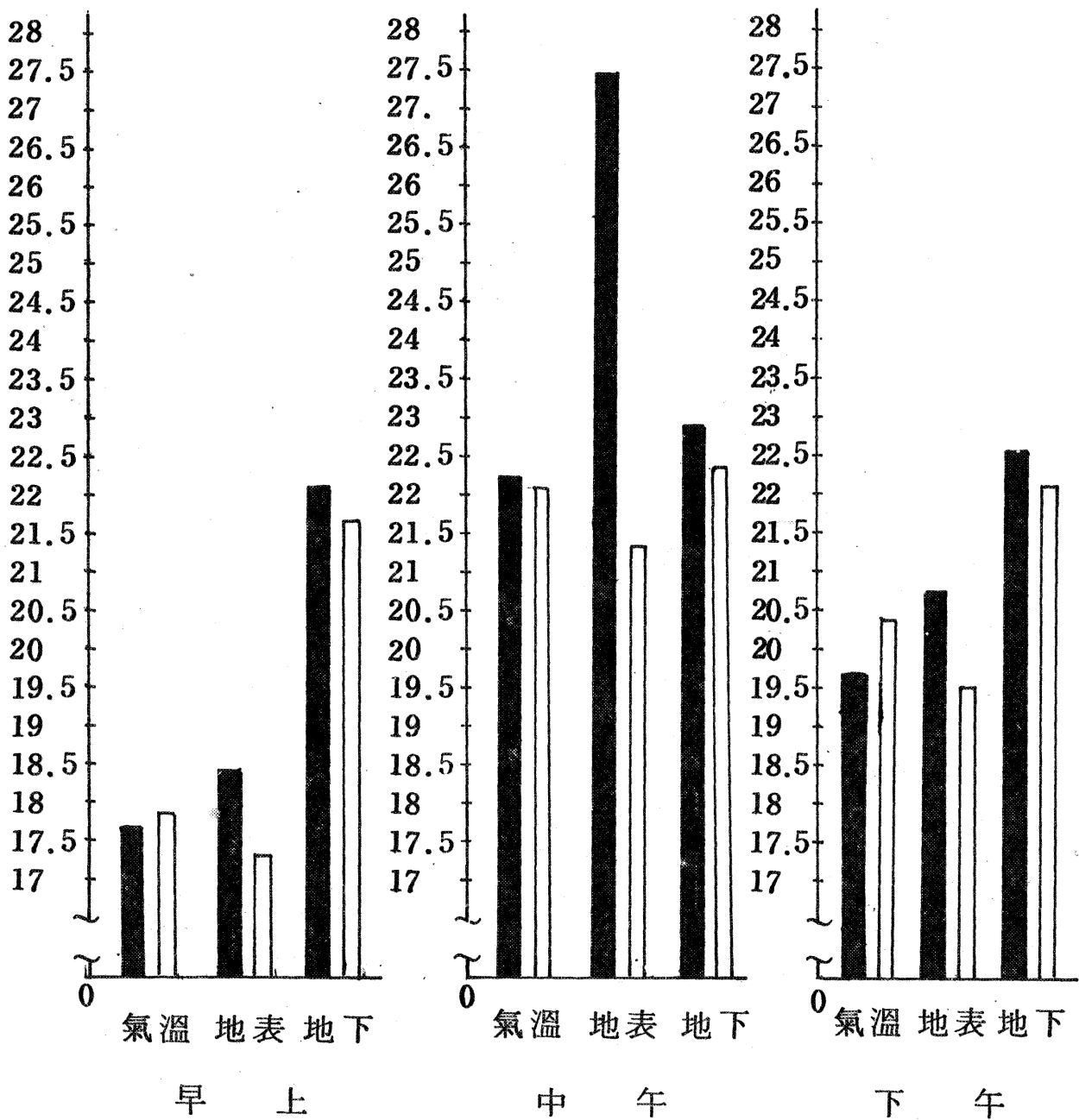
為校旁沙地

為海邊沙地

然後做成下面三個長條圖表。（請看下頁）

從這張圖表看，我們可以歸納出下面幾個要點：

1. 海邊陰暗處在不同時間各個定點的溫度皆有略低於校旁陽光可照射處之溫度的現象。
2. 在所測量的三個定點中，地表的溫度更容易隨時間不同而有很大的改變。
3. 地下一公尺深溫度較穩定，沒有隨氣溫改變而有很大差異。



(三)以統計圖表為藍圖，比較同一地區的氣溫、地表溫度及地下一公尺深溫度在陽光下及陰影下隨時間變化之差異。

根據表三（見下頁）的記錄，我們也把它歸納出幾個要點：

1. 三個測量定點中，地表的溫度改變最大，它很容易隨氣溫升高而升高，氣溫下降它也跟著快速下降。
2. 地下一公尺深溫度依然很穩定，沒有什麼大改變。

(表三)

時間	日期	1 月			2 月		
		第 1 個 10 天	第 2 個 10 天	第 3 個 10 天	第 1 個 10 天	第 2 個 10 天	第 3 個 10 天
早	氣 溫	17.6 17.5	16.5 17	16.3 15.6	17.3 16.4	18.9 20.5	18.9 16.7
	地表溫度	18.8 17.1	15.1 15.9	14.7 16.1	16.9 15.4	19.1 19.5	18 16.8
上	地下溫度	22.1 21.7	21 20.5	20.6 19.9	20.3 19.6	22.1 21.2	21.2 20.9
中	氣 溫	22.8 21.4	20.6 19.3	21.9 19.2	21.3 20	21.5 22.5	24.3 21.3
	地表溫度	28.2 20.7	26 18.3	24.9 19.9	27.1 18.6	25.4 21.3	23.6 19.6
午	地下溫度	22.9 22.1	21.6 21	21.9 20.6	21.5 20.4	22.8 21.9	22.4 21.7
下	氣 溫	19.3 20.7	19 19.2	17.6 17.7	18.6 18.2	21 20.7	19 18.9
	地表溫度	20.8 18.9	19.4 17.6	17.5 16.9	19.5 17	22.3 20	19.2 18.3
午	溫下溫度	22.4 22.1	21.3 20.8	21.4 20.6	21.1 20.4	22.9 21.7	22.1 21.1

左上爲陽光下

右下爲陰影下

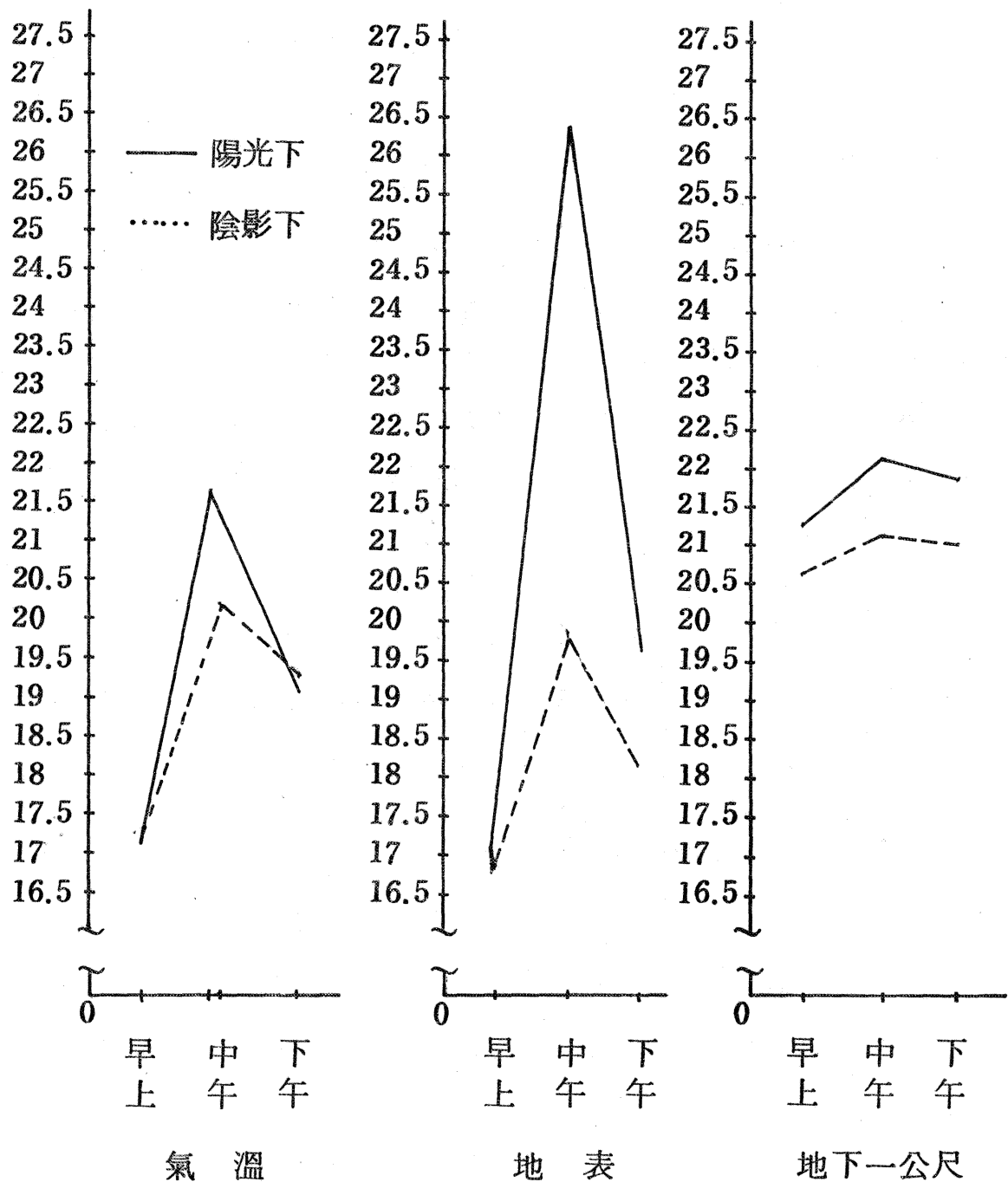
3. 中午時陽光下地表溫度很明顯的升高了，而陰影下地表溫度跟早晨時沒什麼差別，依然不高。

六、討 論

在這次的實驗裡，我們發現了一個很有趣的現象；在陽光照射下，中午時地表溫度很明顯的升高了，比氣溫和地下溫度高出很多；相反，在陽光照射不到的陰影下，地表溫度仍然很低，比地下溫度和氣溫還低。爲了確實明白其間的差異，我們以表三爲依據，求出三定點在不同時間，全期的平均值，列爲表四，並畫出曲線圖。

(表四)

定 點		時 間		
		早 上 6:30	中 午 12:00	下 午 18:30
陽 光 下	氣 溫	17.3	21.6	19.1
	地 表	16.9	26.3	19.9
	地 下	21.2	22.1	21.9
陰 影 下	氣 溫	17.4	20.4	19.3
	地 表	16.8	19.8	18.1
	地 下	20.6	21.2	21.1



七、結 論

- (一)氣候寒冷時，所量得的氣溫、地表溫度及地下一公尺深溫度三者之差異最大，尤其當寒流來襲時，地下一公尺深溫度最高，其次為氣溫，地表溫度最低；但如氣溫回升，到達20度左右，則三者溫度較為接近，差異不大。
- (二)在三個測量定點中，地表溫度是最容易改變的。它很容易吸收

陽光，即使是冬天，在中午陽光照射到時，其溫度升得很快、很高；而在早晨太陽還沒出來或傍晚太陽下山後，它的熱會消散得很快，溫度降低很多。

(三)在陰影下的地表，因長久缺乏陽光照射，吸收不到陽光的熱，溫度一直很低，在中午時甚至常有低於氣溫和地下一公尺深溫度。

(四)地下一公尺深處，沒有吸收到陽光的熱，它的溫度不因有無照射到陽光而產生大變化；它溫度能保持恒定，主要是受到更一層地殼的地熱影響。

(五)比較起來，地表溫度比較隨氣候和氣溫的變化而改變；至於地下一公尺深溫度，它不管氣候和氣溫如何改變，有比較穩定的溫度。

(六)從表二和表四我們又發現，高雄市的氣溫在二、三月時還是相當高，直到一月才有明顯的下降。

(七)從這次測量實驗我們知道，在天氣寒冷時，氣溫及地表溫度都明顯下降，只有地下溫度保持較溫暖的定溫，這大概就是動物喜歡在地下冬眠的原因吧！

八、參考資料及其他

- (一)國小自然科學課本第三冊。
- (二)光復彩色百科大典——宇宙知識。
- (三)中華兒童百科全書。
- (四)牛頓科學研習百科——(5)地球。

評 語

選定四種不同地點，觀測其氣溫、地表及地表下一公尺處之地溫，加以比較研究其間的差異，無論構想、方法、步驟均符合科學精神，也適合學生程度，並有具體之研究成果，十分難得。

資料之平均值固然重要，但各別之特點分析也同樣重要，應再加思考，使所測定之資料數據充分發揮其功用。