

屏東縣第 61 屆國中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：地球科學科

組 別：國中組

作品名稱：眼見的雲 VS.雲圖的雲

關 鍵 詞：雲屬、可見光雲圖、紅外線雲圖

編號：B5008

目錄

摘要.....	1
壹、 研究動機.....	1
貳、 研究目的.....	1
參、 研究設備及器材.....	1
肆、 研究過程或方法.....	2
伍、 研究結果與討論.....	23
陸、 結論.....	23
柒、 參考文獻與資料.....	24

眼見的雲 VS.雲圖的雲

摘要

本研究在探討從 CWB 上的可見光衛星雲圖和紅外線衛星雲圖資料，來推斷從屏東某個地方的雲屬，和實際從屏東某個地方上抬頭觀測到的雲屬，是否會因觀測方法、觀測角度和觀測時間等因素而造成觀測誤差或者其他影響。

壹、研究動機

放學時偶爾會抬頭仰望，發現天空上能看到的雲有各種不同的類型，例如較高且透光性佳的卷狀雲、高度僅次於卷狀雲的高雲、最靠近地面的層狀雲以及垂直對流發展旺盛的直展雲，這時我的內心就產生了一個疑問：「每天看氣象預報上播報員用來播報的雲圖，好像和實際看到的雲有所差異，為什麼會這樣呢？」

九年級的地球科學課程有提及，利用氣象衛星拍攝的雲圖有「可見光衛星雲圖」和「紅外線衛星雲圖」兩種，分別觀測雲的厚度以及雲頂的高度，這時我內心有出現另外幾個疑問：「能否從可見光和紅外線兩種衛星雲圖的資料來推斷當下能看到的雲屬？」、「衛星是從地球以外的地方由上往下觀測，我看到的雲時由下往上觀察，是否會因此導致不同的觀測結果和誤差？」

於是藉由此次科展的機會，來解決心中的疑惑，也希望能從過程中學習或是發現到不一樣的科學之美。

貳、研究目的

- 一、觀測可見光和紅外線衛星雲圖資料，推測可能雲屬。
- 二、利用相機全景模式拍攝當下天空的雲屬。
- 三、比對兩種不同的觀測結果是否一致，並進行分析討論。

參、研究設備及器材

手機(拍照功能)*1、CWB 紅外線衛星雲圖資料、CWB 可見光衛星雲圖資料

肆、研究過程或方法

紅外線雲圖(圖 1)可以說是這張影像圖上的溫度分布，雲層發展愈低，雲頂溫度愈高，色調愈黑，雲頂發展愈高，雲頂溫度愈低，色調愈白。若將溫度區分為若干個溫度區間，將每個一溫度區間給予一種顏色設定，即成為色調強化雲圖。

圖 2 即為相同時間經過 MB 色調強化處理後的雲圖，此為針對對流雲系而設計，主要目的為強調對流系統的發展，如圖中即很容易分辨強對流的位置，並可指出對流最強之處。

以對流胞 A 與對流胞 B 為例，兩者的最高雲頂皆達紫紅色以上，表示雲層發展的高度相近，但是對流胞 A、B 的雲型發展則有很大的差異。

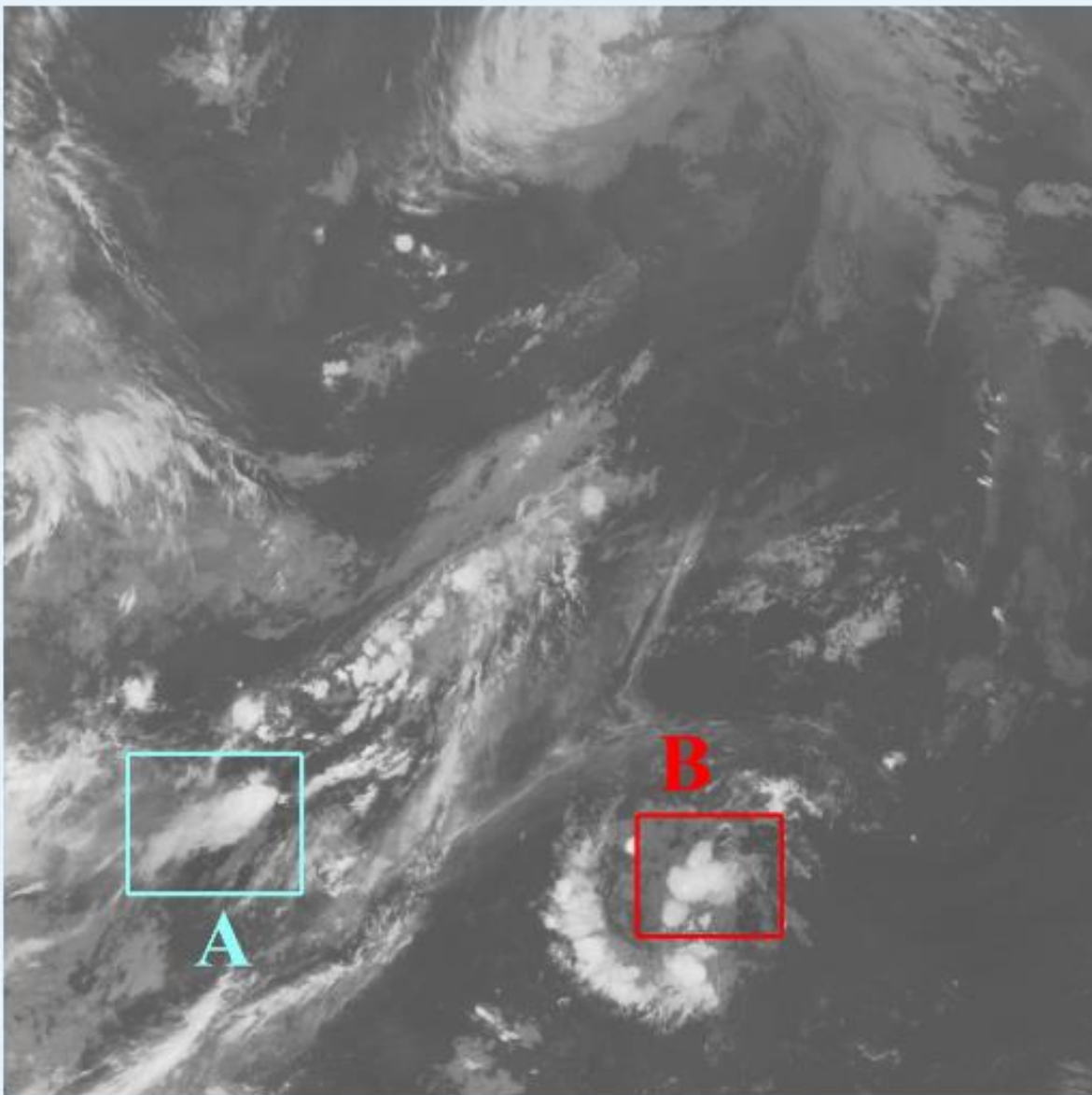


圖1 紅外線雲圖圖例

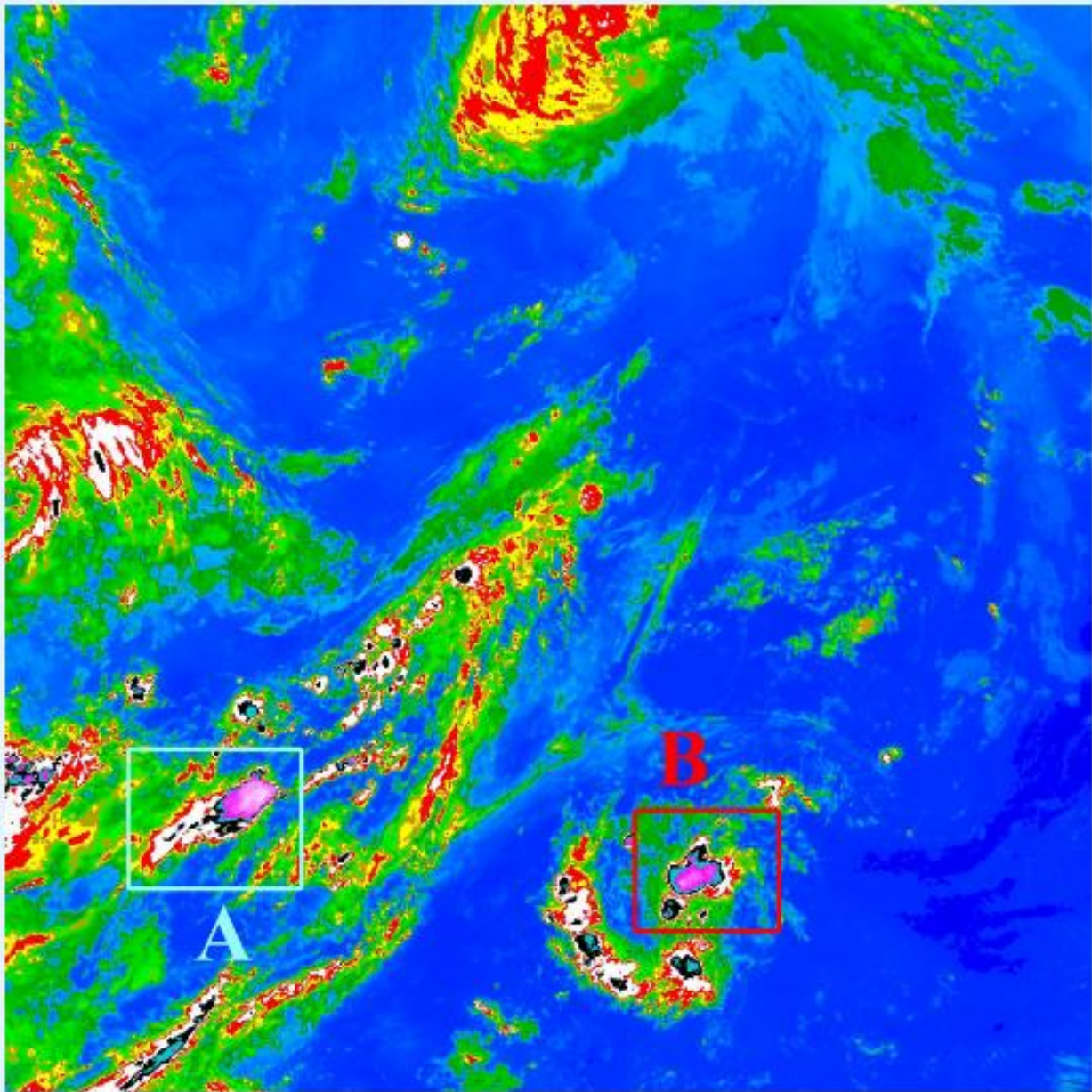


圖2 色調強化圖圖例

可見光衛星雲圖(圖 3)利用雲頂反射太陽光的原理製成，故僅能於白晝進行攝影。可見光衛星雲圖可顯示雲層覆蓋的面和厚度，比較厚的雲層反射能力強，在可見光衛星雲圖上，會顯示出亮白色，雲層較薄則顯示暗灰色，還可與紅外線衛星雲圖結合起來，做出更準確的分析。

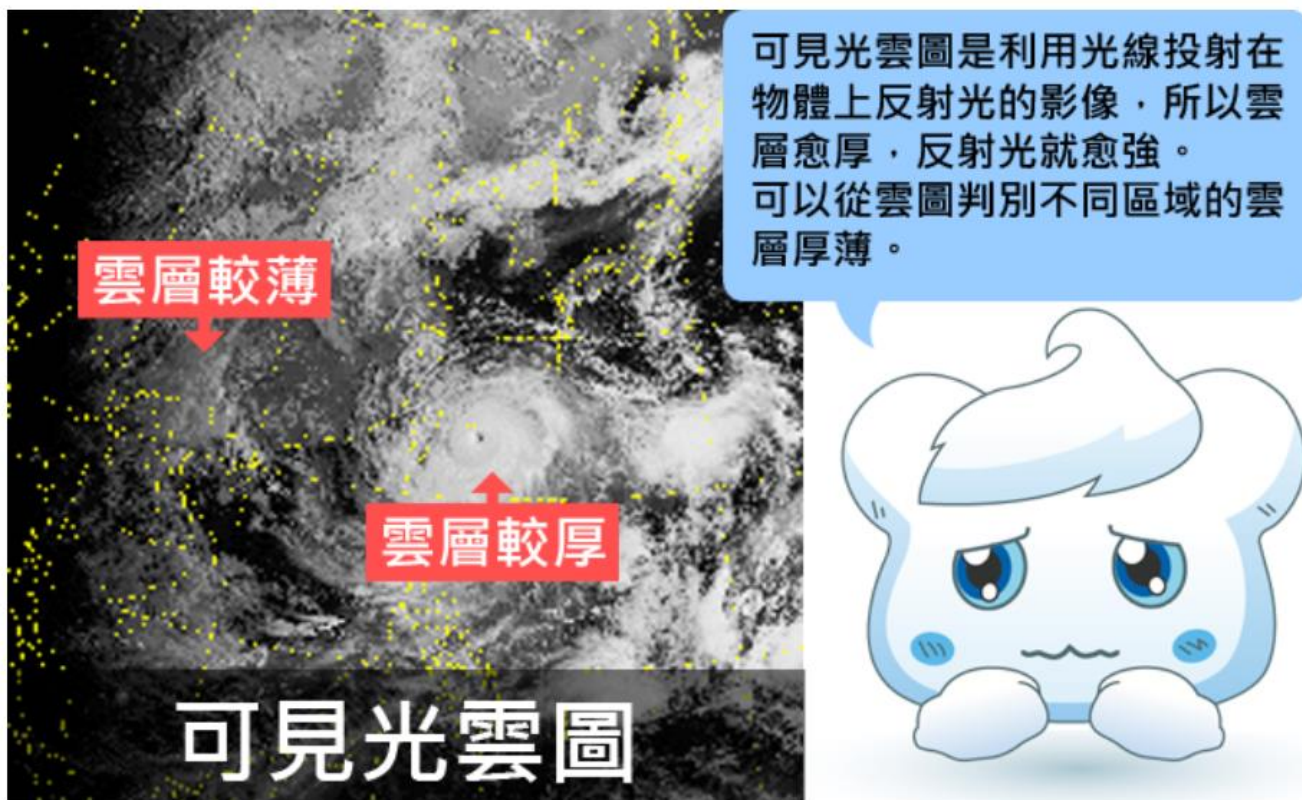
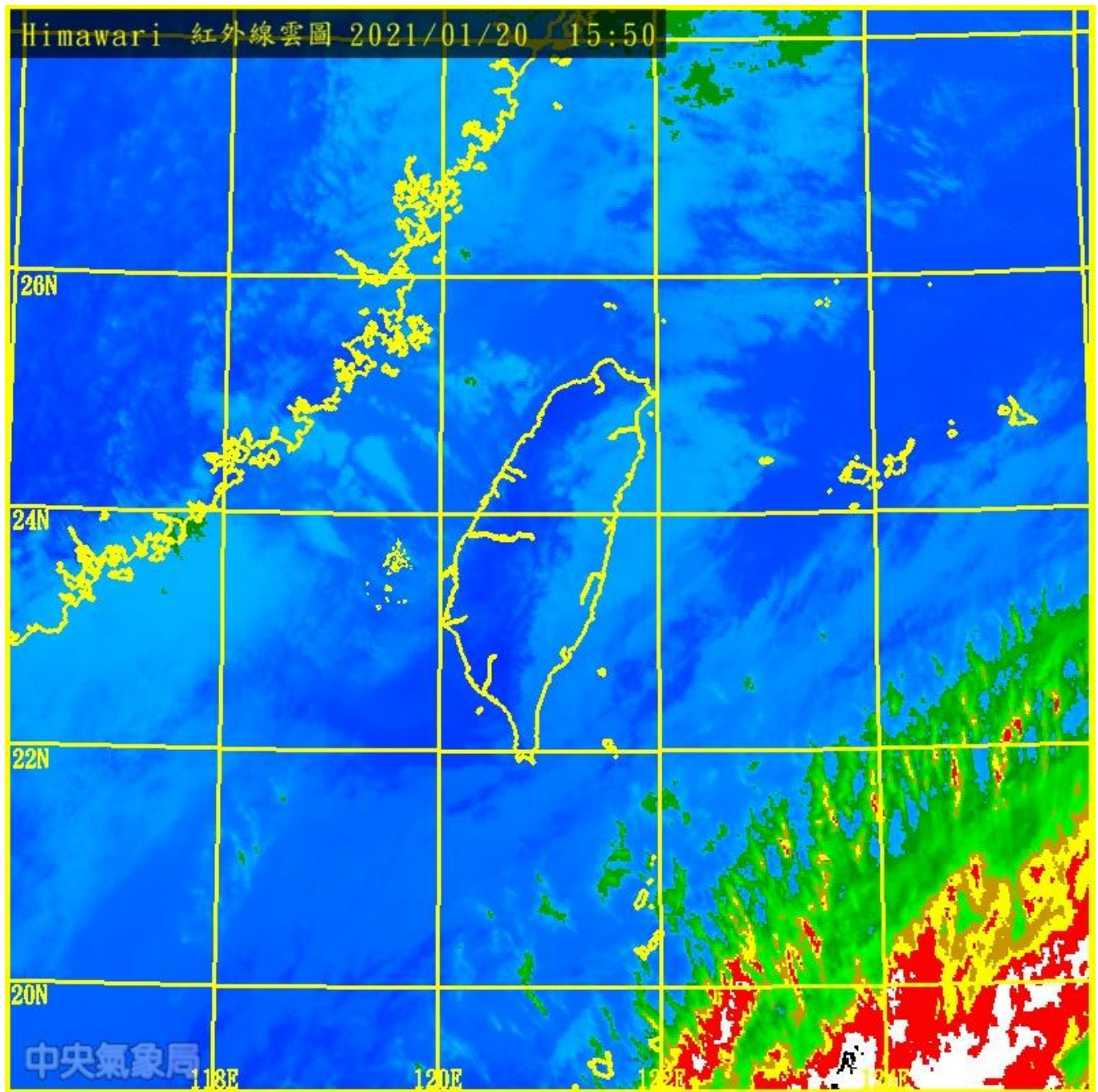


圖 3

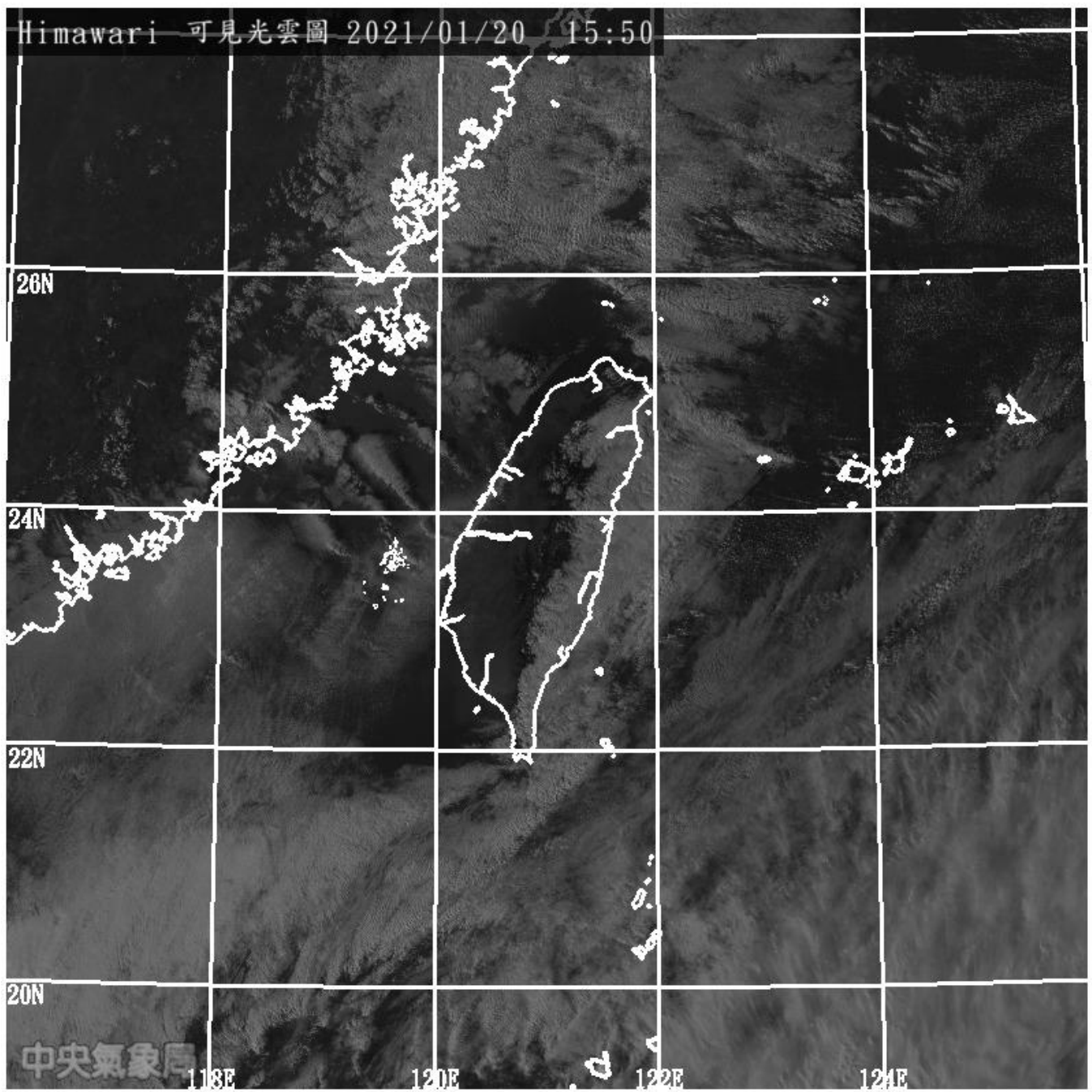
第一次觀測(2021/1/20 星期三下午 03:50)



從屏東某地上空觀測和拍照記錄下來的結果，可以發現當下沒什麼雲，但近地平面處有略白的現象，故推測應該有少量且稀薄的層雲。

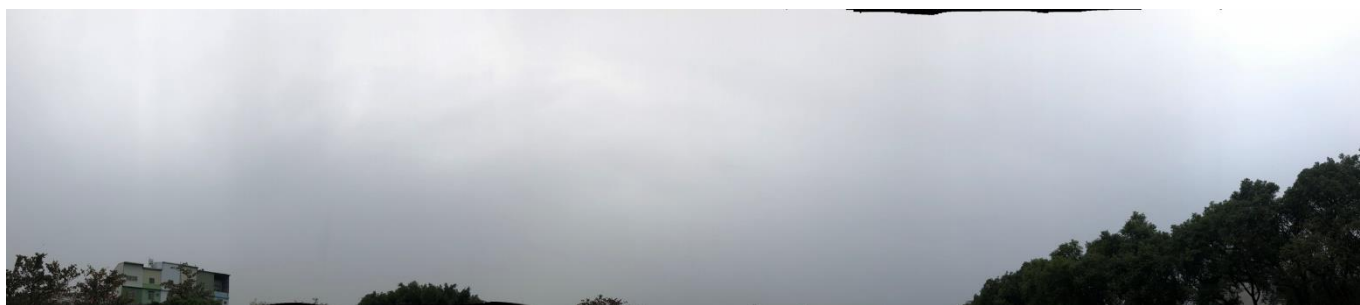


從紅外線雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏藍，故判斷雲底高度很低，和實際觀測到的層雲特性是相符合的(O)。

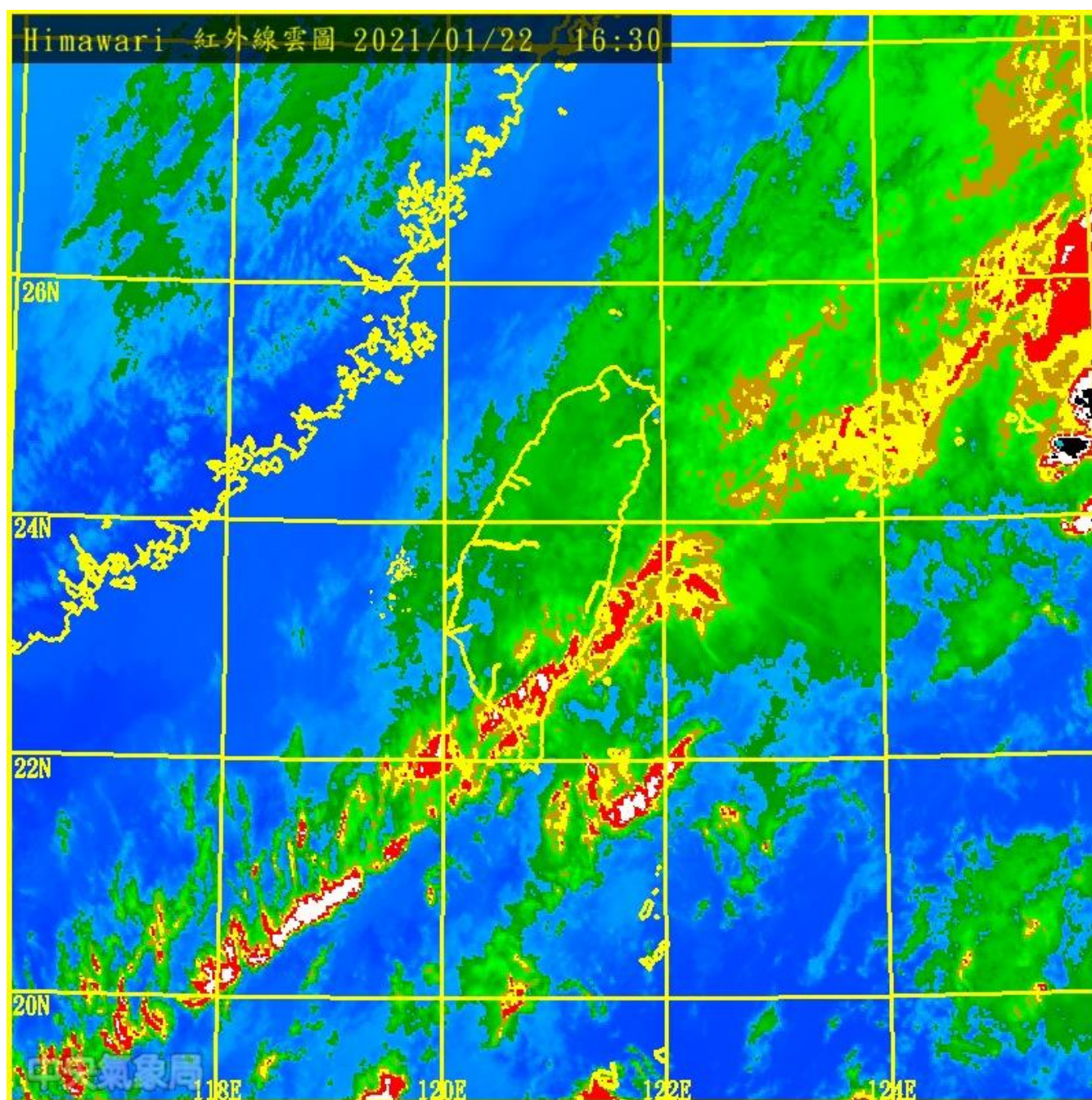


從可見光雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏黑，故判斷雲層厚度很薄，和實際觀測到的層雲特性是相符合的(O)

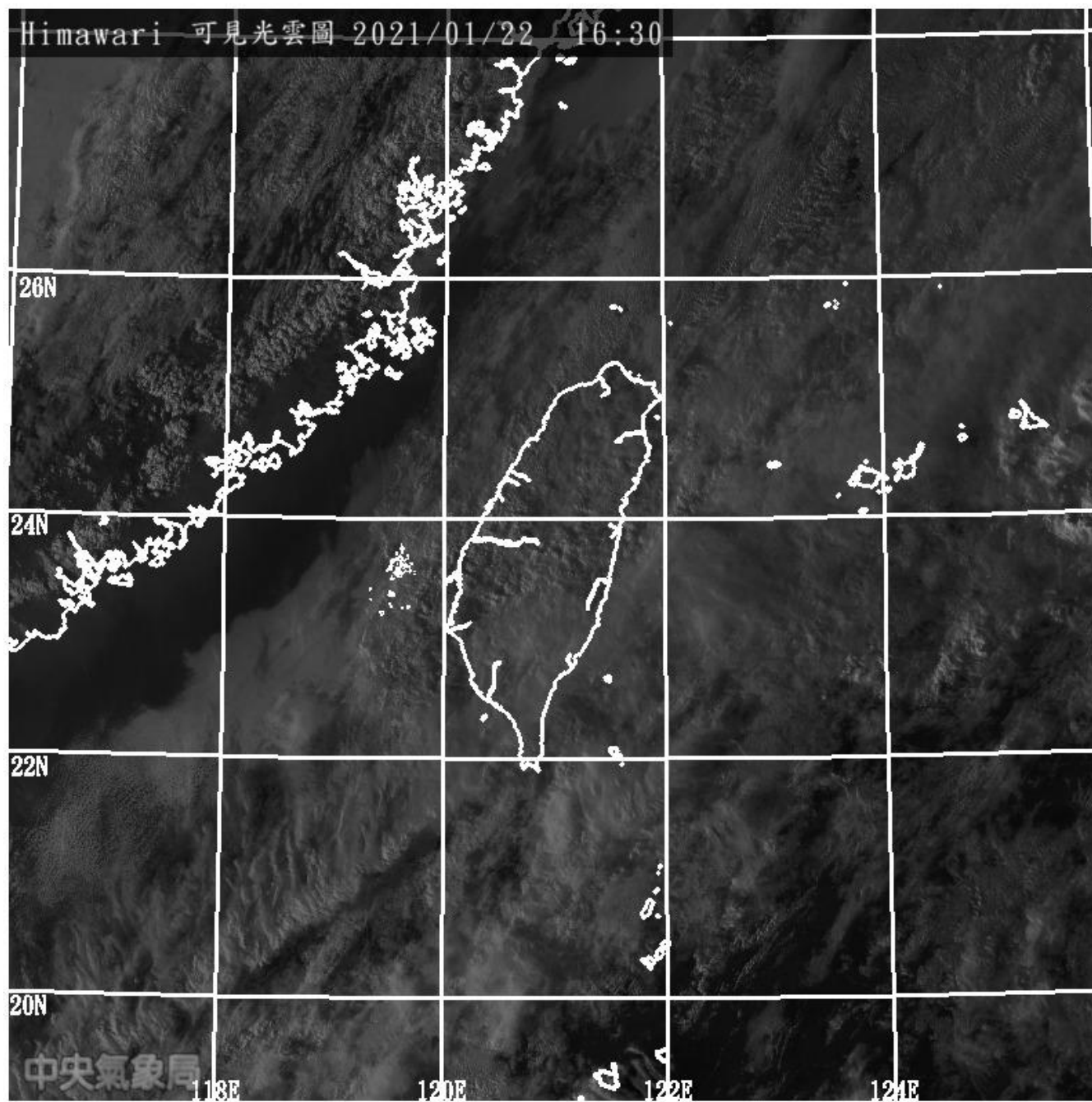
第二次觀測(2021/1/22 星期五下午 04:30)



從屏東某地觀測和拍照記錄下來的結果，當時雲蠻多且遍及整個天空，但高度不會很低而且當時有飄雨的現象，故推斷應是高層雲。

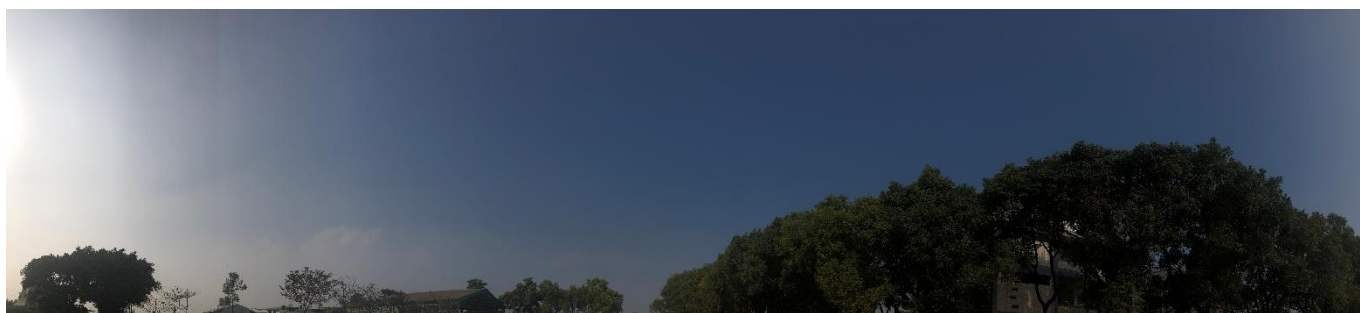


從紅外線雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏深綠，故判斷雲頂高度不低，和實際觀測到的高層雲是相符合的(O)。

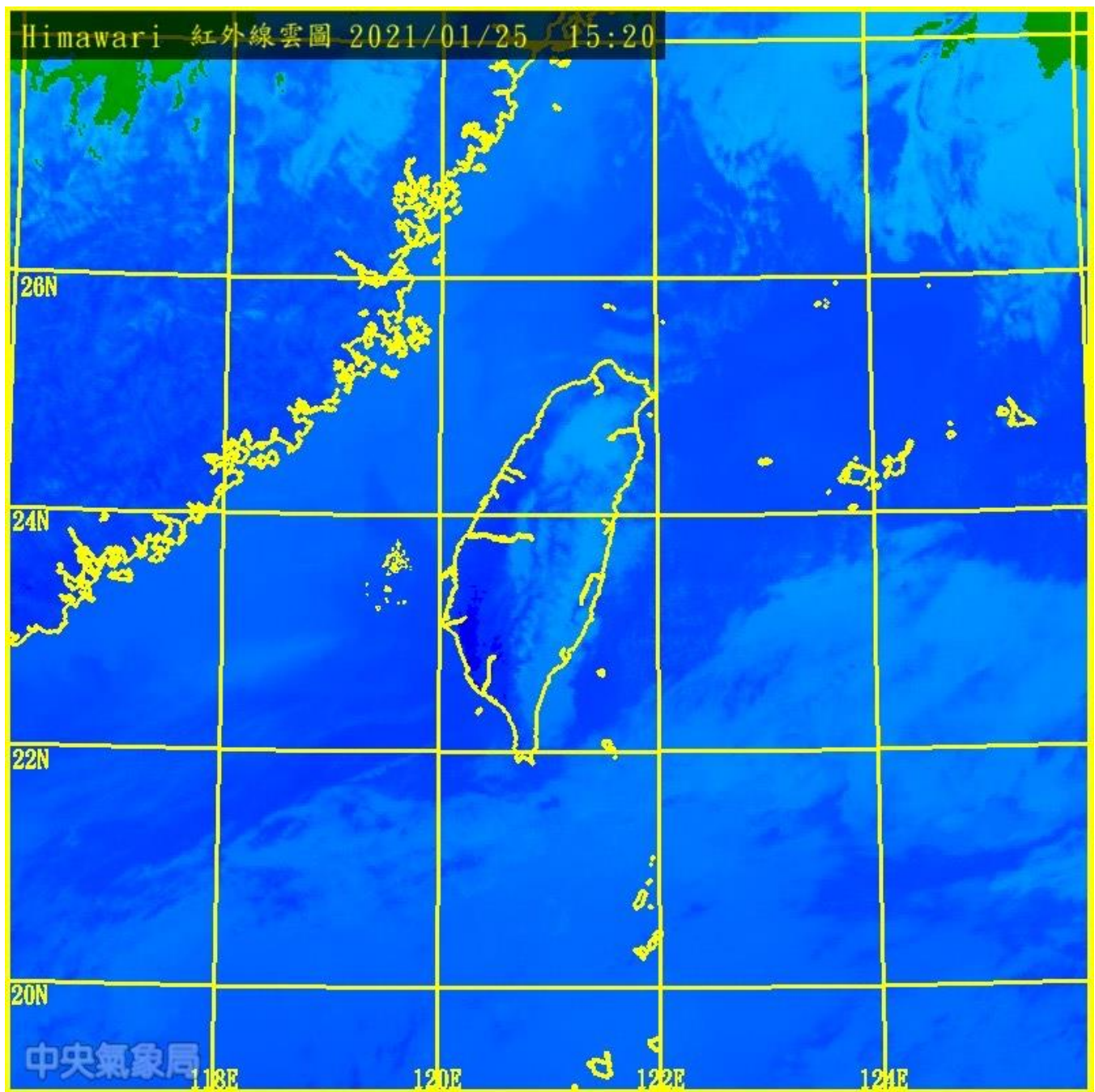


從可見光雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色略白，故推斷雲層厚度不薄，和實際觀測到的高層雲特性是相符合的(O)。

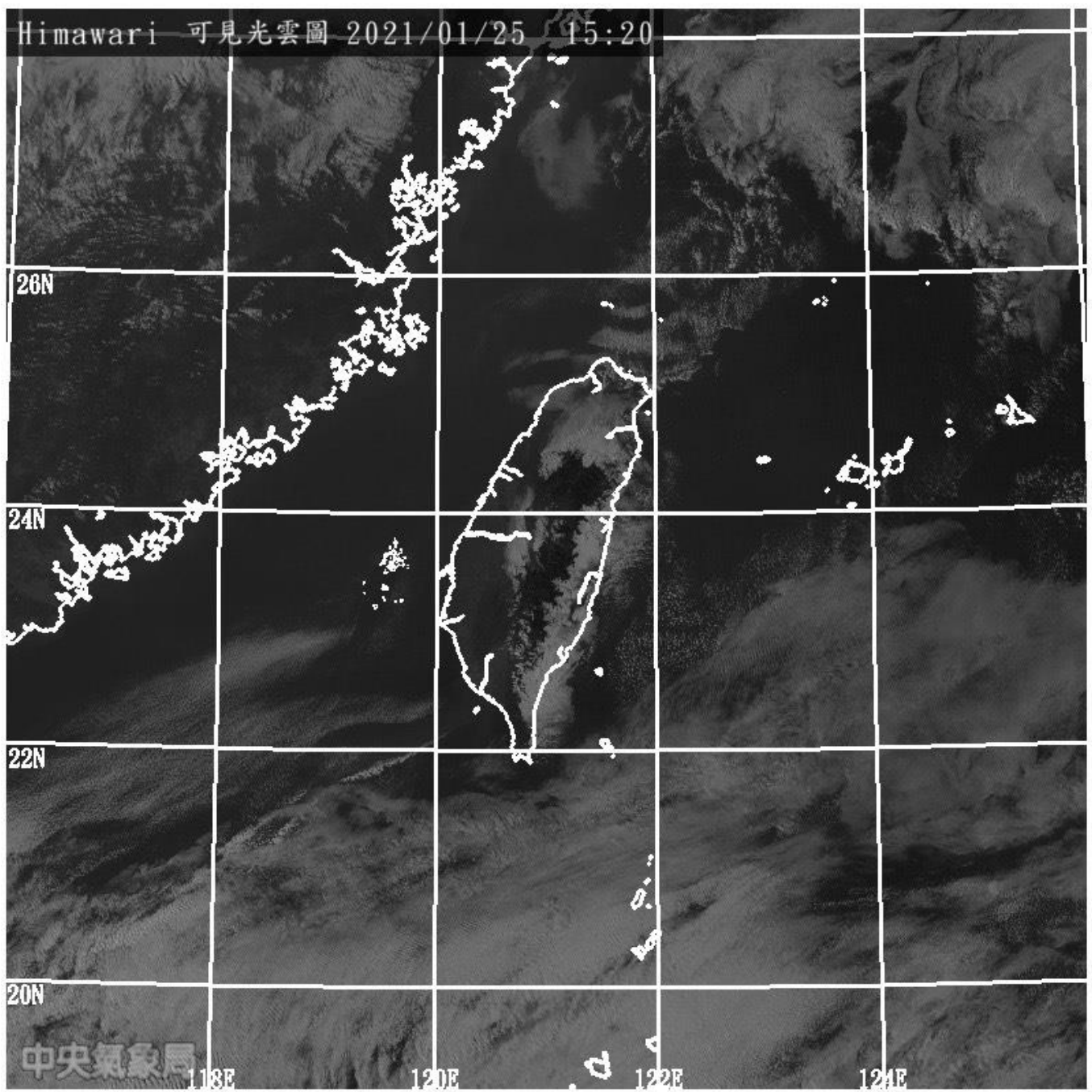
第三次觀測(2021/1/25 星期一下午 03:00)



從屏東某地觀測和拍照記錄下來的結果，當時天空幾乎沒什麼雲(很藍)，只有偏西方一隅有一朵高積雲。



從紅外線雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏藍，故判斷雲頂高度很低，和實際觀測到的高積雲特性是不太符合的(X)。

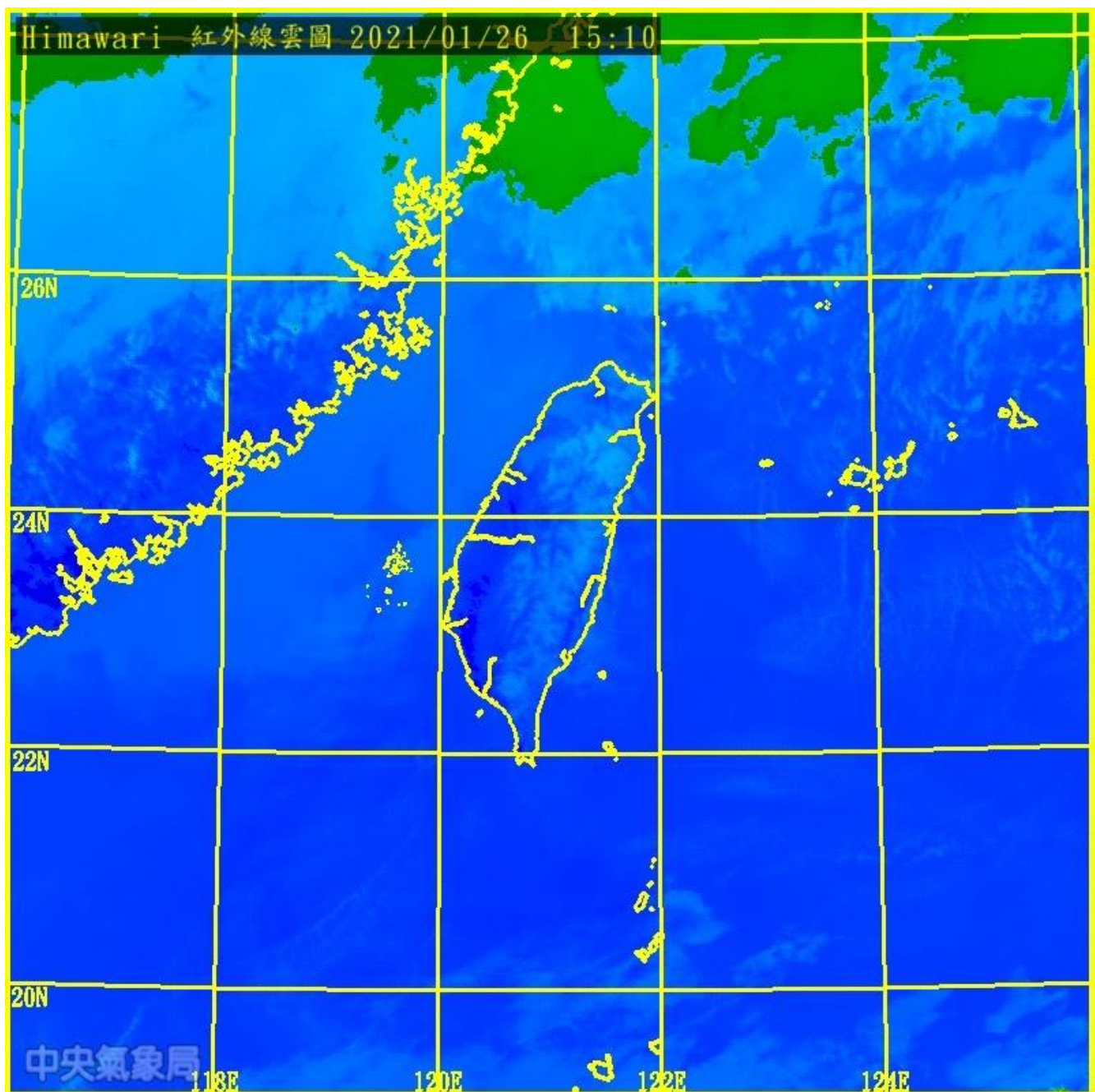


從可見光雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏黑，故推斷雲層厚度很薄，和實際觀測到的高積雲特性是不太符合的(X)。

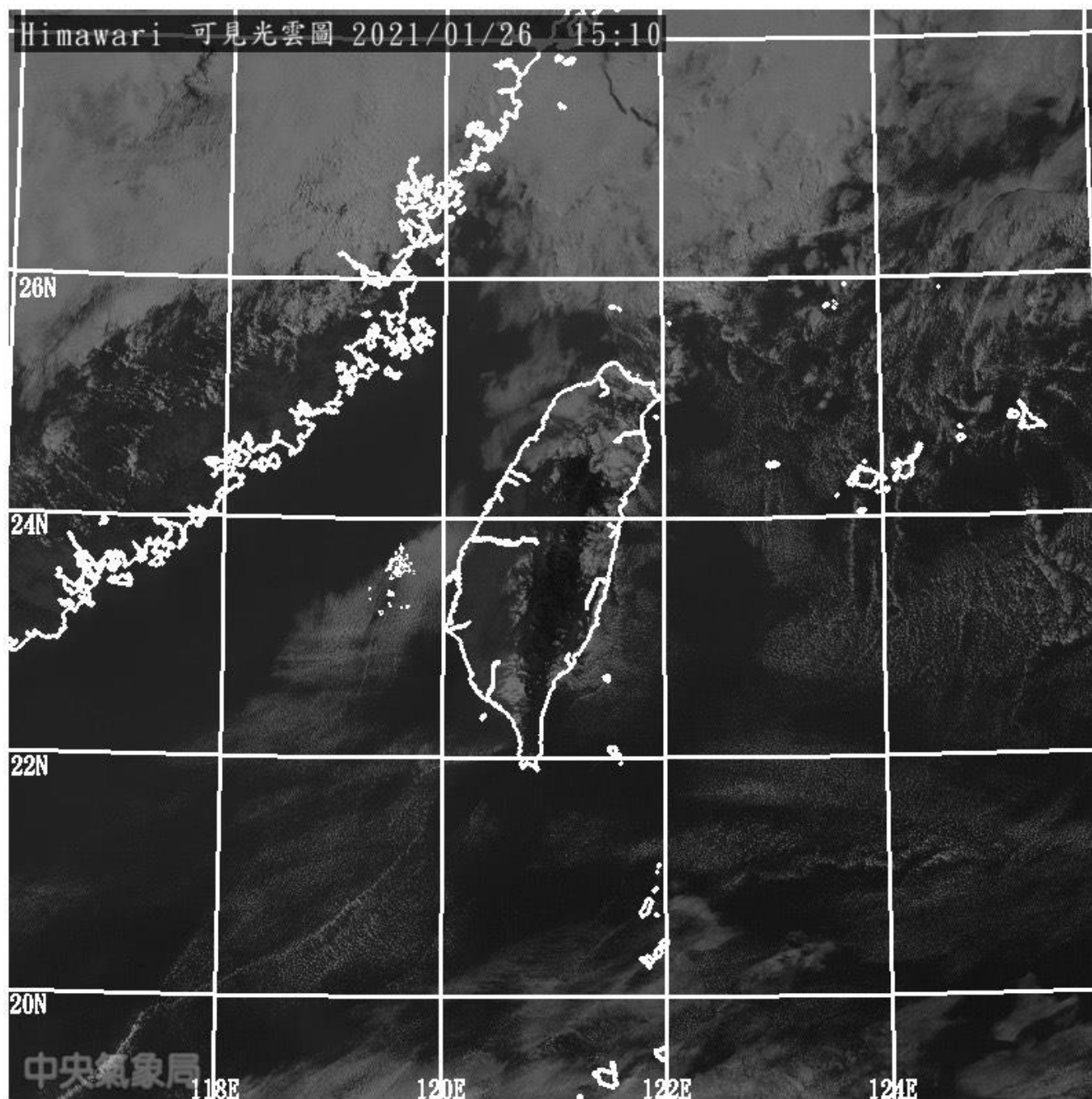
第四次觀測(2021/1/26 星期二下午 03:10)



從屏東某地觀測和拍照記錄下來的結果，天空藍中帶白，好像有一層薄暮蓋住天空，所以推測應該是很薄的層雲。



從紅外線雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏藍，故判斷雲頂高度很低，和實際觀測到的層雲特性是相符合的(O)。

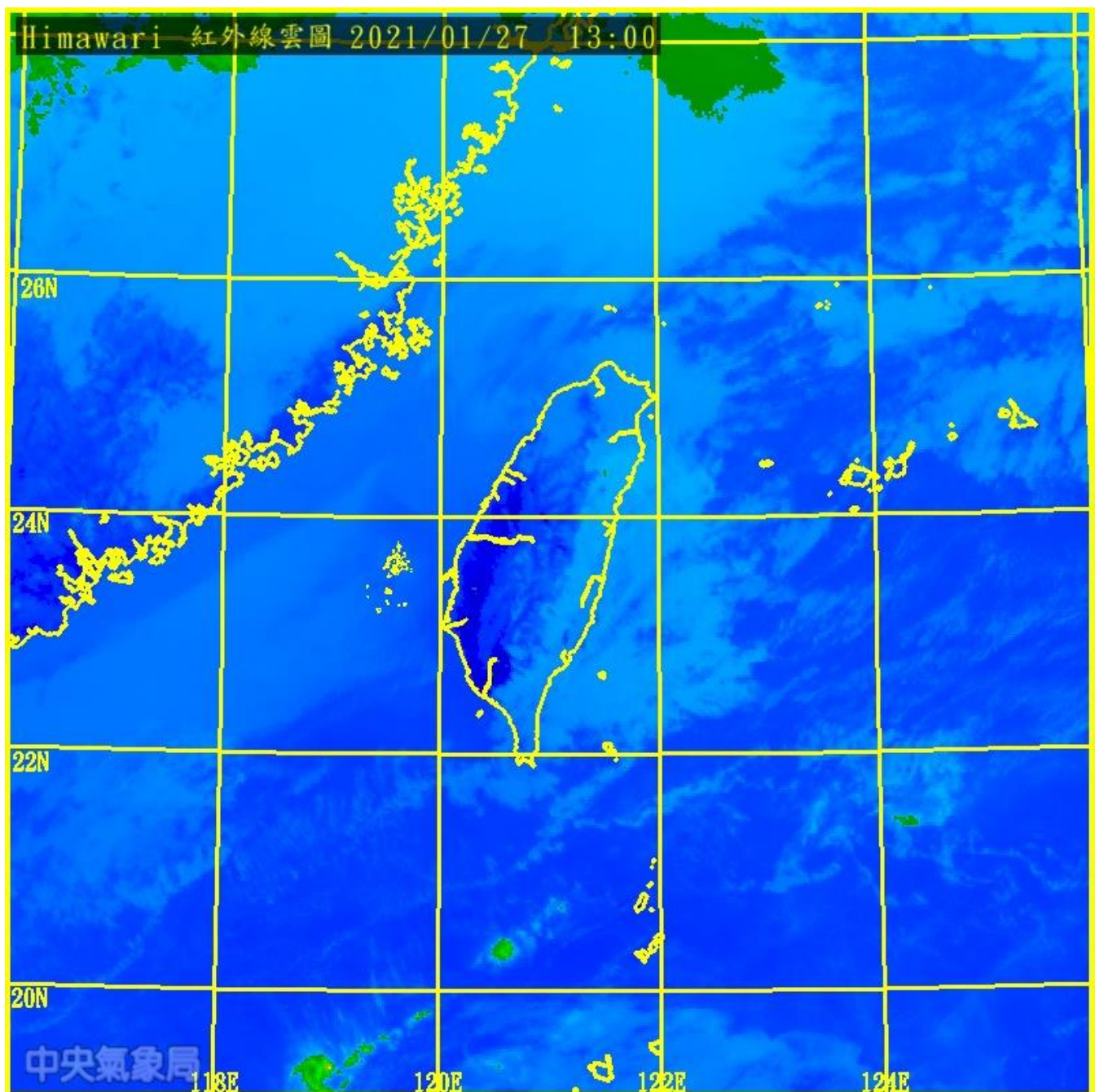


從可見光雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色略灰，故推斷雲層厚度介於中間，和實際觀測到的層雲特性是不太符合的(X)。

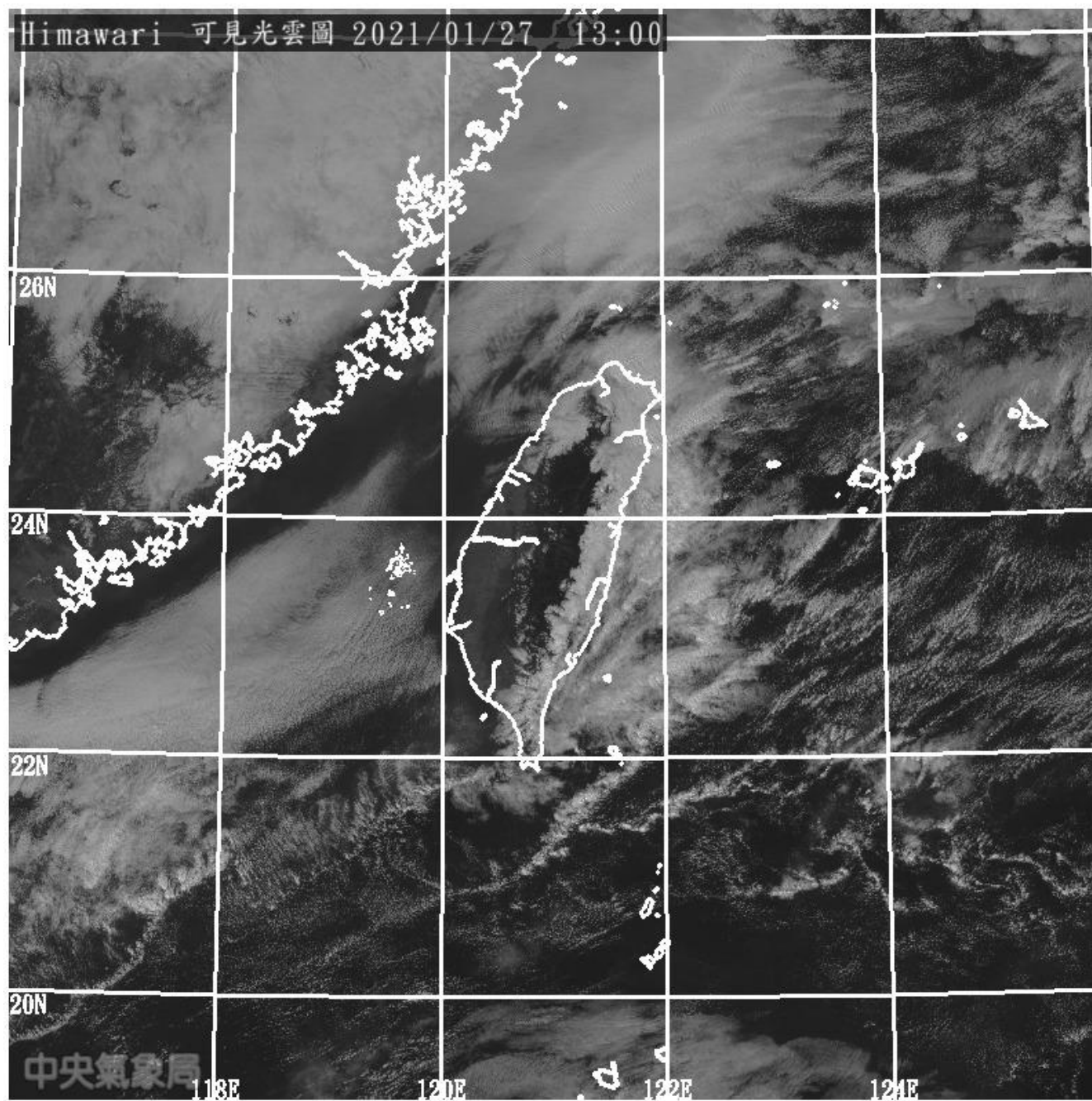
第五次觀測(2021/1/27 星期三下午 01:00)



從屏東某地觀測和拍照記錄下來的結果，天空藍中帶白，好像有一層薄暮蓋住天空，所以推測應該是很薄的層雲。

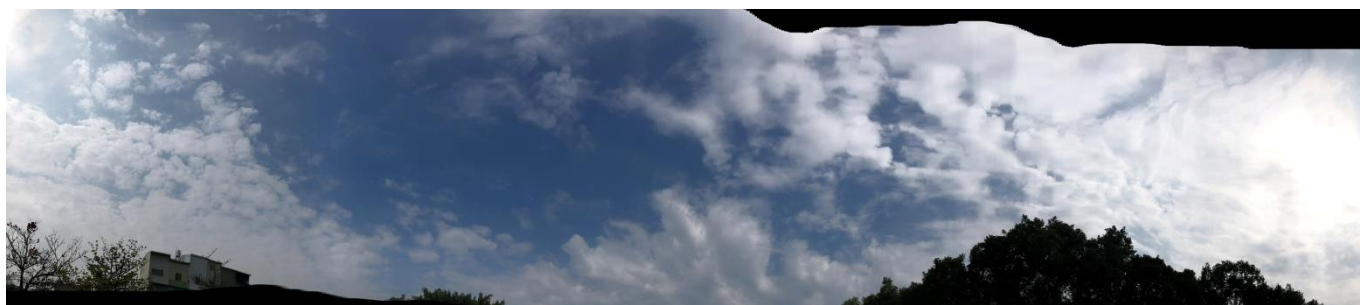


從紅外線雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏藍，故判斷雲頂高度很低，和實際觀測到的層雲特性是相符合的(O)。



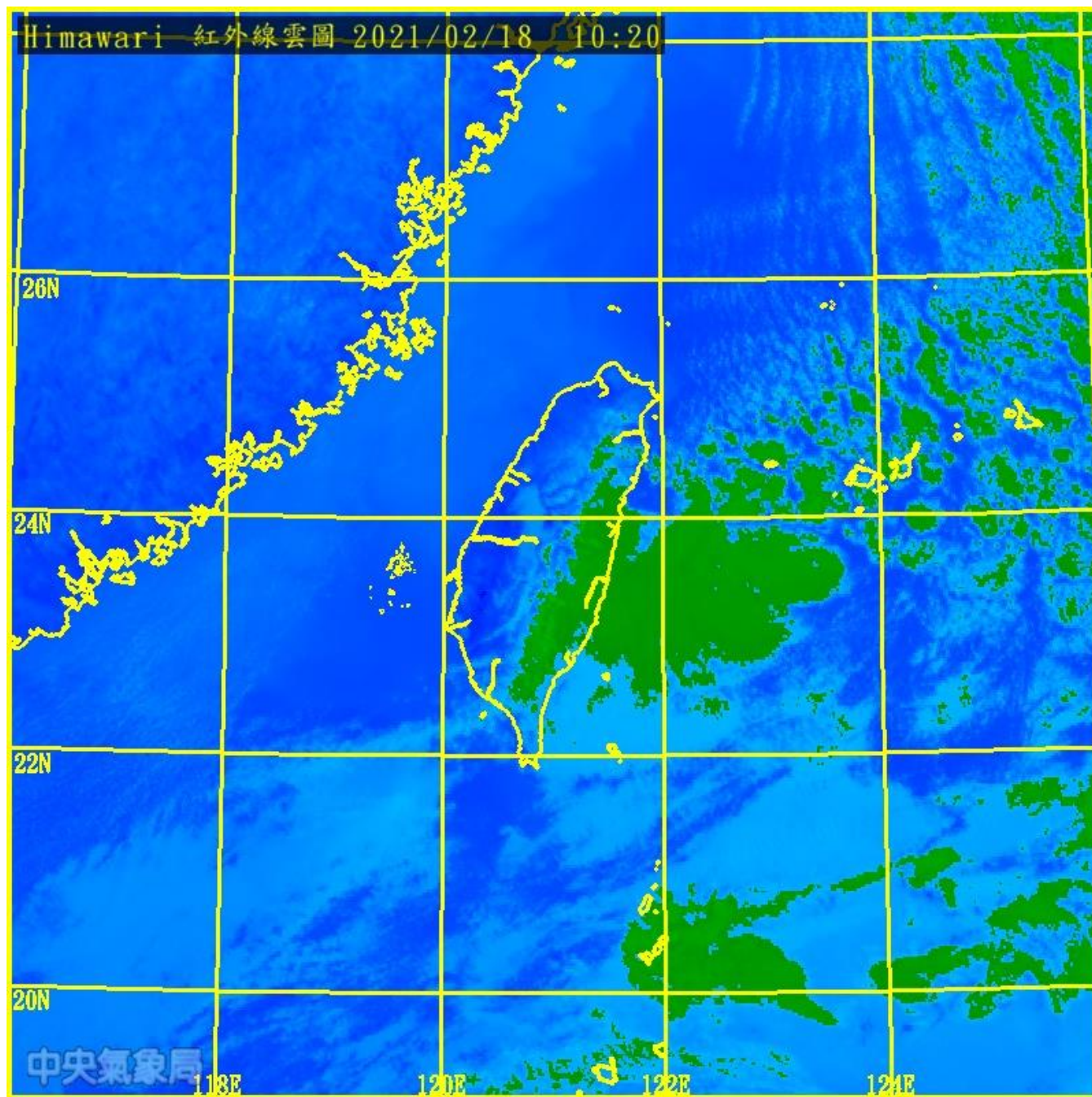
從可見光雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色灰，故推斷雲層厚度很薄，和實際觀測到的層雲特性是相符合的(O)。

第六次觀測(2021/2/18 星期四上午 10:20)

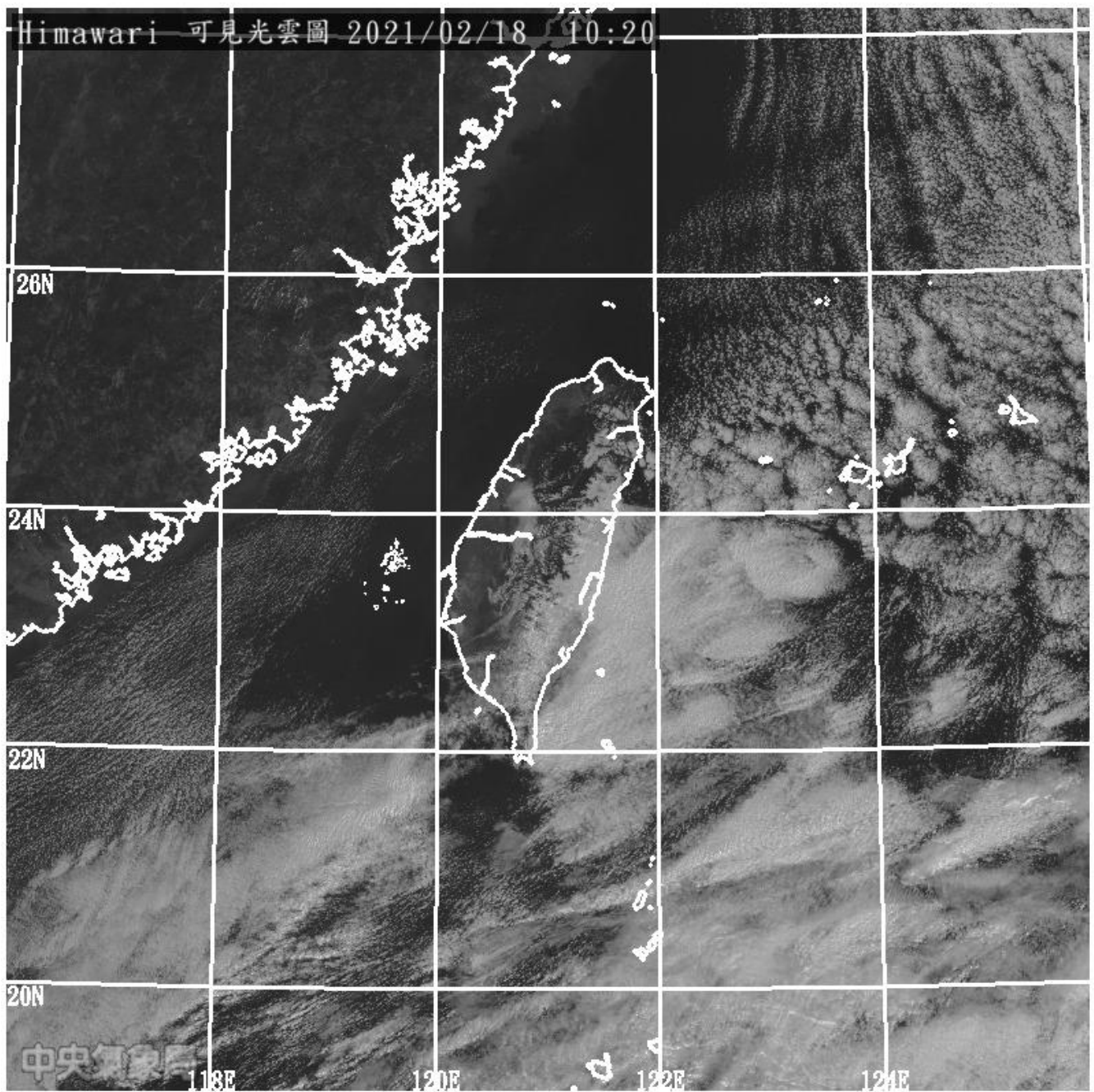


從屏東某地觀測和拍照記錄下來的結果，發現天空布滿了許多的層積雲，更高處有少量的卷積雲

和高積雲。



從紅外線雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏白，推測雲頂高度很高，和實際觀測到的層積雲特性是不太符合的(X)。

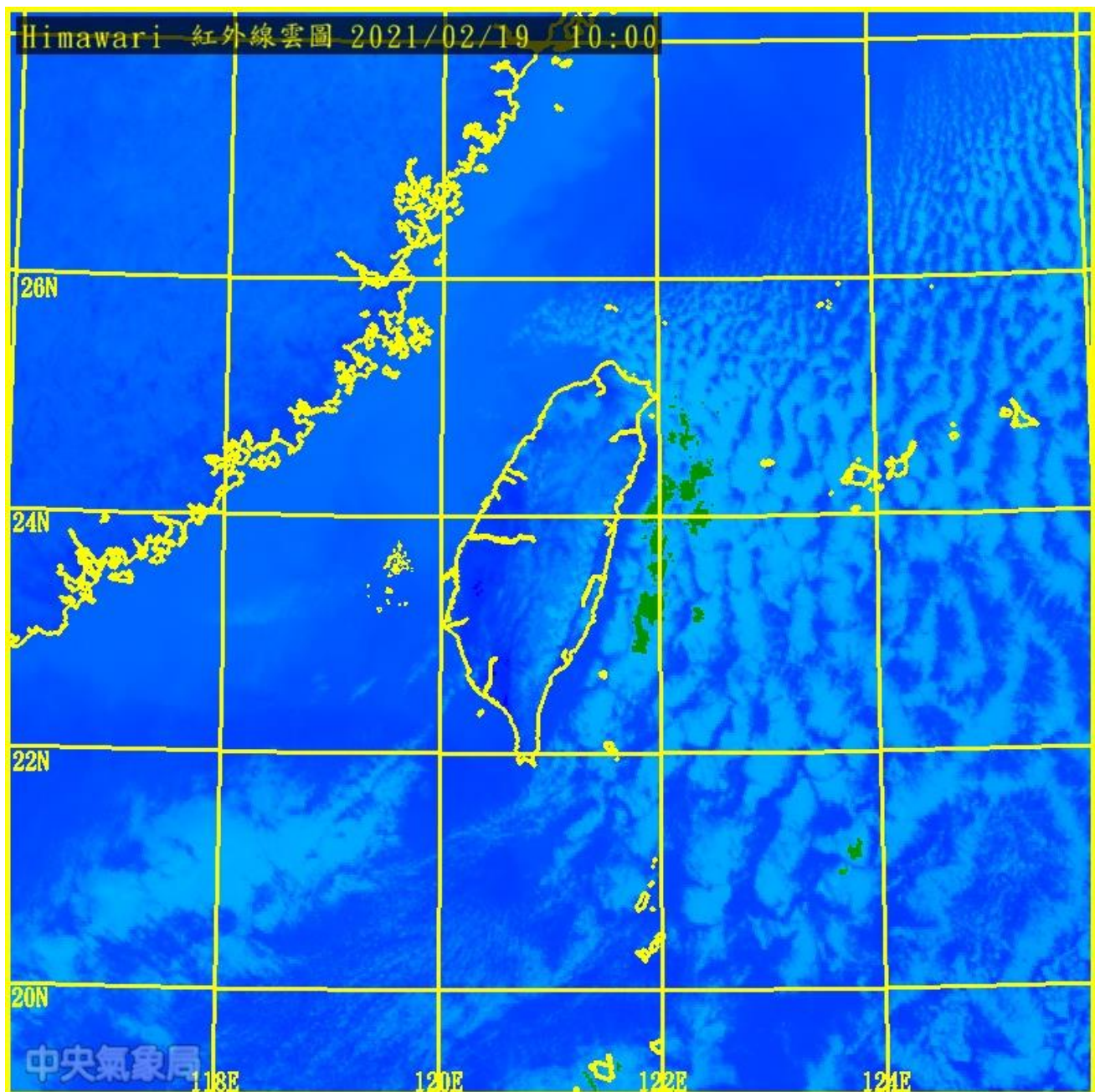


從可見光雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏白，推測雲層厚度是厚，和實際觀測到的層積雲特性是相符合的(O)。

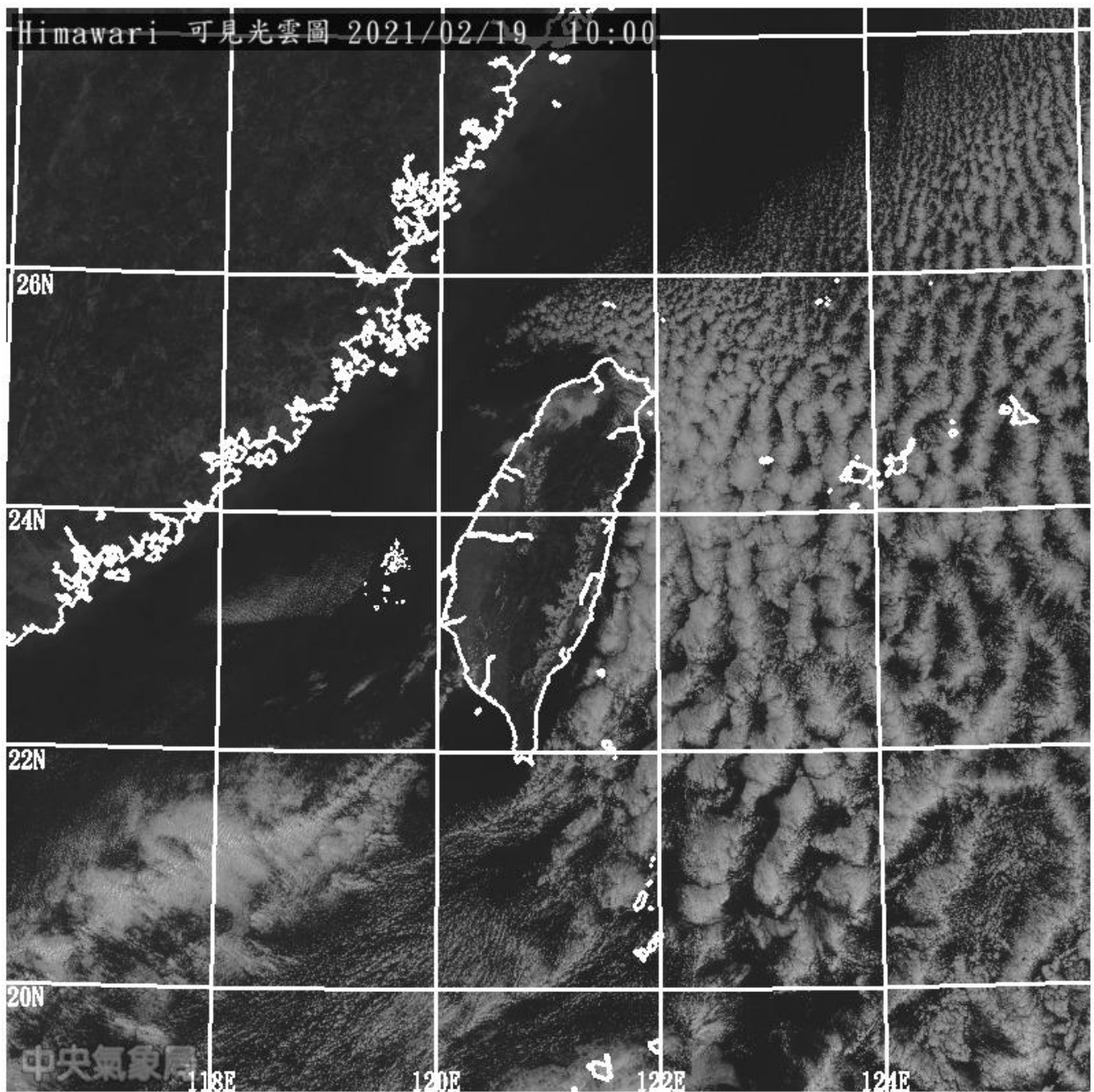
第七次觀測(2021/2/18 星期五上午 10:00)



從屏東某地觀測和拍照記錄下來的結果，地平線一隅有幾多很低的層雲。



從紅外線雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏藍，故推測雲頂高度很低，和實際觀測到的層雲特性是相符合的(O)。



從可見光雲圖資料可發現，屏東某地上方顏色偏黑，推測雲層厚度是薄，和實際觀測到的層雲特性是相符合的(O)。

伍、研究結果與討論

	第一次觀測	第二次觀測	第三次觀測	第四次觀測	第五次觀測	第六次觀測	第七次觀測
可見光	✓	✓	X	✓	✓	X	✓
紅外線	✓	✓	X	X	✓	✓	✓

(✓代表肉眼和雲圖符合，X代表肉眼和雲圖不符合)

從統計表格發現，第一、二、五和七次的結果是一致的，其中一五七三次是天空沒多少雲的情形，第二次是整片天空都是雲。

另外四和六次各有一種雲圖和觀測不相符，第四次是不明顯的層雲，第六次是同時有多種雲存在。

最後第三次是兩種雲圖都不相符，是有一朵高積雲存在的緣故。

還有從統計表格可發現可見光雲圖和紅外線雲圖各出現兩次不符合的情況。

可見光雲圖會有差異的原因可能是因為以下幾點：1.觀測時間的差別，因為觀測時間不同會造成太陽的位置不同，所以訊號會有差異。2.可見光不用色調強化是因為太陽所在位置的地方訊號會特別強導致一半很鮮豔一半很平淡。

紅外線雲圖會有差異的原因可能是因為以下幾點：1.太小的雲，解析度不夠無法看見。2.雲如果太薄，會使下方其他雲的紅外線輻射容易穿透而使其看見的高度會比原本的高度為低。3. MB色調強化處理後的雲圖，此為針對對流雲系而設計，主要目的為強調對流系統的發展。

再來兩者共同問題，可見光雲圖最高解析度 1 公里，紅外線雲圖最高解析度 4 公里，所以當雲太小太少時，其實是無法判別的。

陸、結論

從實驗得知，用肉眼觀測和衛星觀測的結果還是會有差，受限於觀測尺度、時間和判斷雲屬各項差異，如果今天雲很多且很單一那肉眼和衛星的觀測有較大機率相符合的，如果今天雲很少或是有不同種類的雲屬，則有很大概率肉眼和衛星觀測結果會衝突。

柒、參考文獻與資料

https://www.cwb.gov.tw/V8/C/W/OBS_Sat_Description.html

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%A3%E8%B1%A1%E8%A1%9B%E6%98%9F%E9%9B%B2%E5%9C%96>

<https://pweb.cwb.gov.tw/PopularScience/index.php/kids/weather/136->

<https://pweb.cwb.gov.tw/PopularScience/index.php/kids/weather/136-%E5%BE%9E%E5%A4%AA%E7%A9%BA%E7%9C%8B%E5%9C%B0%E7%90%83%E2%80%94%E6%B0%A3%E8%B1%A1%E8%A1%9B%E6%98%9F%E9%9B%B2%E5%9C%96>