

# 應用同步衛星 (GMS-5) 多重頻道在濃霧分布之研究

徐天佑

空軍氣象聯隊

呂貴寶 張凱軍

空軍氣象中心

## 摘要

本文應用日本同步衛星GMS-05中之兩個相鄰紅外線頻道 (split-window channels) 所測得之各雲類之相關參數，將發生在臺灣地區之濃霧區域獨立並顯像出來。研究結果顯示所分離獨立出來的濃霧區域與同時間地面報告中之濃霧區域大致相吻合：

## 一、前言

霧對飛行安全有相當的影響，而目前對霧區的測報僅能依靠為數不多的測站資料，而多數無測站地區即無法據以測報大霧；衛星影像在空間上的解析度 (5km) 與時間上的解析度 (1hr) 均甚佳，因此若能利用衛星資料自動判讀霧區，則對氣象預報及飛行安全維護上均應有相當之利用價值。日本同步衛星GMS-05載有多重紅外線頻道，但因其互相獨立又可在夜間觀測，故本研究仍嘗試利用其紅外線頻道，期望能將濃霧區域獨立顯示出來。

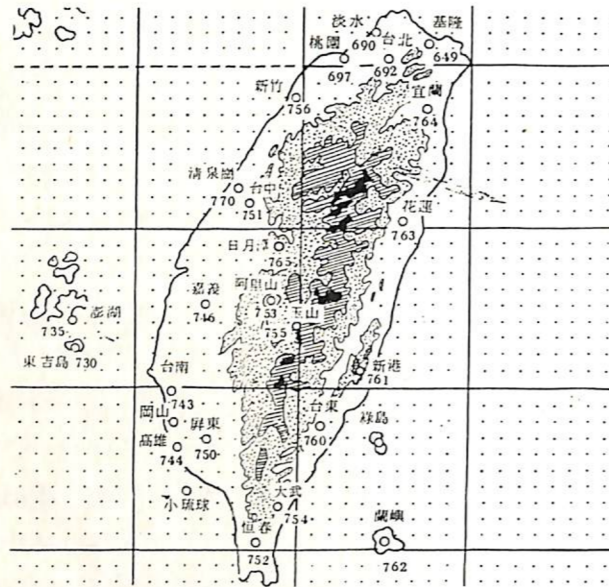
應用衛星不同頻道影像資料在雲分類上之研究，劉、徐 (1993) 曾利用日本同步衛星GMS-04中之可見光與紅外線影像分類成卷雲、積雲、層雲及陸 (海) 等四類，其缺點在於因使用可見光影像資料，故不能在夜間觀測；Ellrof et al (1984) 曾使用繞極衛星 (NOAA) 之不同紅外線頻道研究低雲及霧區；Ellrod et al (1989)，Ellrod (1991, 1994) 分別利用同步衛星 (GOSE) 之不同紅外線頻道影像研究低雲及霧區；其利用GOSE衛星上第二頻道 (3.9  $\mu\text{m}$ ) 及第四頻道 (10.7  $\mu\text{m}$ ) 之線性關係，找出各類雲之參數，再將低雲或霧區獨立出來顯像於雲圖中。本研究即利用日本同步衛星GMS-05之紅外線第一頻道 (10.5-11.5  $\mu\text{m}$ ) 及第二頻道 (11.5-12.5  $\mu\text{m}$ ) 對各雲類之不同輻射作用，應用統計分類的方法，試圖找出發生濃霧之區域。

## 二、方法

不同波長之紅外線對不同雲類之穿透、散射等之作用各不相同，通常波長愈長則水汽對其影響也愈小。因此理論上GMS-05之兩個不同紅外線頻道影像中，霧區的灰度值應不相同，而各不同雲類在此兩頻道影像中的灰度值亦應不相同。各不同雲類在紅外線雲圖的表現中，與底層雲 (霧區) 之灰度數值最接近的當屬高層雲類 (劉、徐, 1993)，因此本研究中首先在此二紅外線頻道影像中將高層雲、霧區及陸地影像分類，進而找出各類影像之數值參數。本研究中之樣本資料分別為1996年3月5日上午06至08時及6日上午7時及9時，計算方法為以各地區為中心，取其周圍5 $\times$ 5像元 (PIXEL) 之灰度值加以計算，本研究中之樣本資料如表一所示，而各區域之相關位置如圖一所示。經計算後，各類別之參數如表二所示，由表二中可知高雲類中IR1之灰度值減 (一) IR2之灰度值是負值，而濃霧區都是正值，此與理論相吻合 (曾, 1988)，故雖然高層雲與濃霧區之灰度值相近似，但可以將高層雲濾去，另由於濃霧區之最大灰度值為IR1: 120及IR2: 119，陸地區之平均灰度值為IR1: 102.7及IR2: 103.6。故本文將IR1: 120以上、IR2: 119以上，在IR1: 109以下及IR2: 104以下之類別全部濾去，而對流類雲系統之數值參數，均大於119以上，故上項步驟亦一併已將其濾去，其餘即為本研究中所求之濃霧區，並以灰度值255顯像之

表一：本研究中之各樣本資料。

樣本時間 年 月 日 地方時	樣本區域	能見度(呎)	雲幕高(呎)	類別
1996 3 5 0600	嘉義	100	不明	濃霧
1996 3 5 0600	桃園	9999	12000	高層雲
1996 3 5 0700	嘉義	800	600	濃霧
1996 3 5 0700	桃園	9999	12000	高層雲
1996 3 5 0700	松山	9999	無	陸地
1996 3 6 0700	清泉崗	100	不明	濃霧
1996 3 6 0900	桃園	100	100	濃霧
1996 3 6 0900	屏東	5000	無	陸地

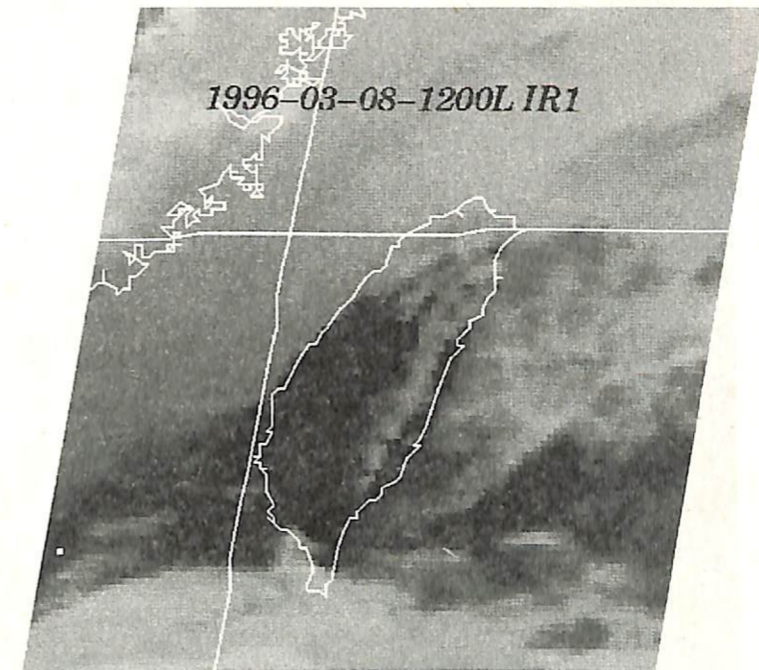


圖一：本研究中之各樣本區域之相關位置圖。

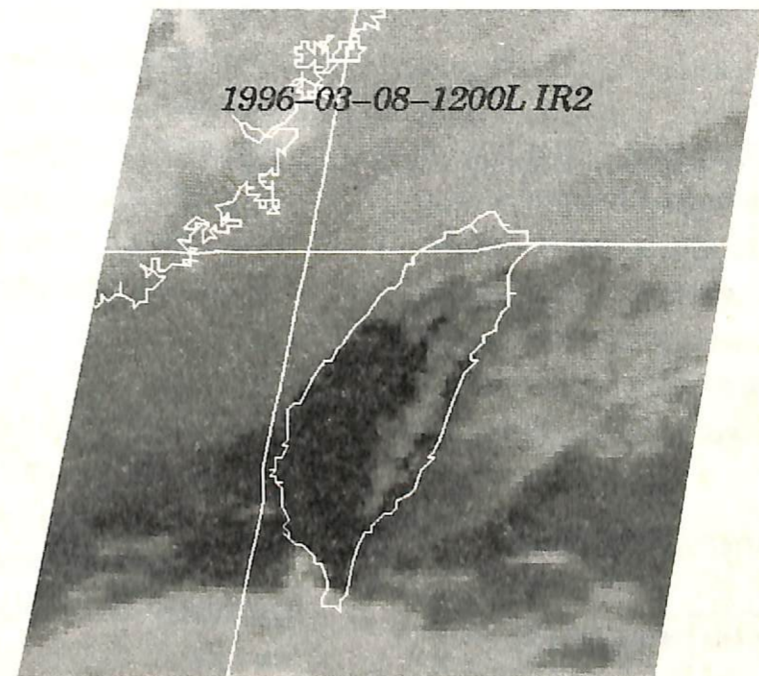
表二：本研究中之各類別樣本之參數。

類別	平均灰度值	最大灰度值	最小灰度值
高層雲類	IR1:111.4 IR2:112.3	IR1:114 IR2:117	IR1:110 IR2:110
濃霧區	IR1:114.9 IR2:113.3	IR1:120 IR2:119	IR1:109 IR2:103
陸地	IR1:102.7 IR2:103.6	IR1:111 IR2:111	IR1:95 IR2:97

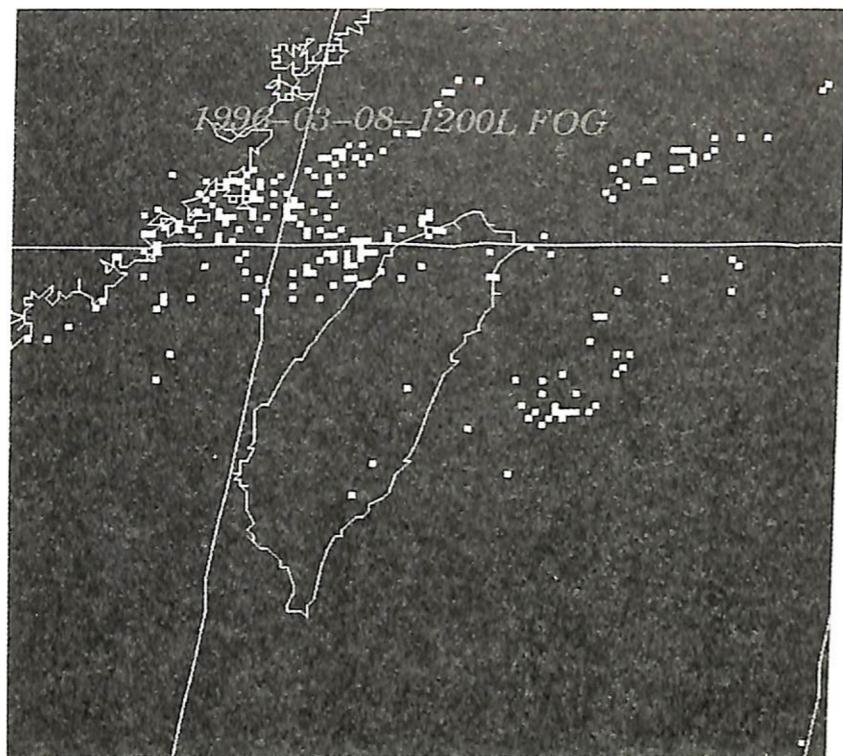
IR1: 第一頻道 (10.5 - 11.5 μm)  
IR2: 第二頻道 (11.5 - 12.5 μm)



圖二：1996年3月8日12時之紅外線第一頻道雲圖。



圖三：1996年3月8日12時之紅外線第二頻道雲圖。



圖四：本研究所得之濃霧分布圖。

### 三、結果

圖二及圖三分別為1996年3月8日12時之第一及第二頻道影像，由圖中較難以肉眼明顯看出其不同處，這是由於第一與第二頻道太相近的緣故。圖四為利用本研究方法所得之濃霧分布圖，表三為同時間之地面測站報告資料。由圖四及表三之比較可以得到濃霧分布狀況與地面測站報告大致符合，亦即由圖四顯示濃霧區域在本省陸地上均分布在西北部之新竹以北地區

表三：1996年3月8日12時之地面觀測報告。

區 域	能見度(呎)	雲幕高(呎)	類 別
桃 園	800	1000	濃 霧
中 正	800	200	濃 霧

，而在地面報告中亦僅有新竹及桃園地區在同一時間出現濃霧（其他地區因無濃霧故略之），在此同時若有飛行機具至此地應特別注意。而海面上無測站區域亦可顯示有相當面積的濃霧區域，故機船至此地時應特別注意濃霧之狀況。由另外的角度而言，本研究結果對作戰的幫助尤大，因為在瞭解各地面能見度狀況後，對奇襲、掩避等的各種戰法，必有相當助益。

### 四、結論

(一)、由本研究之結果大致可以確定雖然日本同步衛星GMS-05之紅外線第一及第二頻道相距甚近，但卻可以應用求得濃霧分布之狀況。

(二)、霧區之分布應是均勻呈面的分布，而本研究結果卻是點的分布，顯示在參數、閾值的篩選上仍需再深入探討。

(三)、由結果已可大致求得濃霧的分布範圍，如此對飛行安全及海上航行安全的確保助益相當有幫助。

(四)、由於濃霧區之自動觀測顯像，對於作戰之各戰法配合必有相當助益，且仍有相當研究潛力。

### 五、致謝：

本研究承蒙空軍氣象中心之各項資料支援及歐陽雅琪小姐之繕打，在此一併致謝。

### 參考文獻：

一、曾忠一，1988：大氣衛星遙測學。國立編譯館，臺灣臺北，630頁。

二、劉振榮、徐天佑，1993：應用衛星資料估算臺灣地區對流降雨。國科會研究報告，NSC 820202-M-008-006 P25。

三、Ellrod,G.P.,1994：Eetection and analysis of fag at nigjt using GOES multisoectral infrared imagery .NOAA Technical Report NESDIS 75, 22P.

## The reserch in the fog distribution using the split - window channels of Satellite GMS - 5

Shyu Tiew - Yu

Weather wing C.A.F.

Lu Kuei - Pao Chang Kai - Chung

Weater Center C.A.F.

### Abstract

This paper use various parameters estimated from the split-window channels imagery of satellite GMS - 5 to isolate the fog area and monifor it.

It is showed that the fog area islated from this model is similar to the area of the surface station's reports.