

初步探討臺灣之霧

陳 孟 青 戚 啓 勳

中央氣象局資料處理科技佐

中央氣象局顧問

(收稿日期：77. 7. 28；完稿日期：77. 9. 15)

一、前 言

霧對人類活動的影響很大，其間尤以交通之受妨礙最為嚴重。濃霧使機場為之關閉，飛機無法起落，突發性之平流霧足以造成空難，海上及港口之霧，使船隻因而迷航、互撞、碰堤、觸礁等不幸之海難事件。在陸上，局地性之重霧可以釀成連環大車禍，也能使登山人員迷路、失散、或竟墮崖喪生。因此，在交通界均將霧視為一種嚴重之危害氣象因素。

話雖如此，有時候霧也有它的利用價值，三國時，諸葛亮因能預知江上大霧而巧施借箭之計。二次大戰中，德艦格內賽諾號和查羅斯脫號藉濃霧而能自英吉利海峽脫逃。此外，對農林、花卉而言，霧具有滋潤之功效。

由此可見，從氣候資料中了解霧之分佈，出現頻率及其變化，對有關作業之策劃實有莫大之助益，倘能進而找出參綜複雜之成霧原因，評估成霧之各種控制因子，獲得預報之南針，適時提出警告，對空中、海面及陸上交通之安全，獲益當匪淺鮮。

作者(戚)早在1956年即曾根據空軍所屬各站之觀測資料，經初步分析⁽¹⁾，指出：臺灣之氣團霧以平流輻射霧最為重要，所占比例亦最多，中南部的霧季以此為主角。北部冬季，經日本南方暖海面造成之層積雲，入夜亦可降低為霧；西北海岸外高逆溫層產生之層雲，晨間亦可隨登陸風而入侵新竹一帶，構成航空上之重大威脅。

關 鍵 詞：霧，臺灣氣候

二、資料之依據

想要分析臺灣之霧，資料之依據最為困難，中央氣象局所屬之測站不過二十多處，由於霧之生成

受局地性之控制最為顯著，民間測站並不作霧之觀測(指中央氣象局所屬以外之非軍用機構測站)，軍航及民航之資料不僅限於少數機場，而且所採用之能見度界限也不一致，以致無法填繪成全年及各月霧日分佈圖，加之測站年代長短不一，若干測站受都市擴展所逼迫或應客觀需要而一再遷移；臺灣近年來人口亟增，測站周圍之環境今非昔比，在在都足以影響分析上之困難。

綜上所述，本研究只能說初步探討，離理想之基本資料要求相差甚遠，中央氣象局所屬測站原則上採用 1951~1980 之30年，無法得到此30年完整資料者再退而求其次，選用其他時段。民航局測站以能見度不足 800 公尺為霧，空軍則以能見度不足一哩(1,600 公尺)為霧，故僅自其出版資料以及所發表之論文作為佐證而已！

統計中央氣象局所屬測站之累年有霧(能見度不足 1 公里)日數中，發現臺北光復後霧日激增，1970年後又銳減，宜蘭此種現象更加顯著，30年平均勢必會前後勻消。日月潭測站之霧日按年代顯然可劃分為三個階段經一再查考始悉中間一段時期霧日特少係不計雲之籠罩測站者。其他像蘭嶼及高雄等測站也有累年霧日不相連貫之現象，究竟何種原因使然，均有待詳細調查，霧日多少之逐年改變由於自然因素抑或人類改變環境使然，亦為一有趣之課題。目前中央氣象局正發出問卷調查，將來或可作進一步之研究。

三、臺灣全年霧日分佈之區分及其週年內之變化

韋立脫(Willett)和白葉爾(Byers)根據霧的成因加以分類已經相當複雜⁽²⁾，實際上各種因素常參雜其間，想要歸屬並不容易，以其受地理環

境的影響極為顯著；而且有時候還得了解高空情況的連續演變才能判別，臺灣為一大島，西邊是臺灣海峽，東與太平洋鄰接，山地約占全島面積之64%，平原及盆地占20%，其餘主要為丘陵及台地。以山地來說，高度在3,000公尺以上的高峯有28座，中間有河谷填充。可見倘有足夠密度之測站而能繪成全島之等霧日線圖，一定會非常複雜，可惜按照國際間對霧之能見度規定而作記錄者只有20幾個測站，況且有幾個測站成立較近，記錄缺乏代表性，所以無法繪成全年和各月等霧日線分佈圖，只好退而求其次，改為分區討論。

根據中央氣象局所屬18個測站 1951~1980 之30年記錄加以統計，很明顯地可以看出有兩個地區最為突出：一為臺灣東海岸區，以終年少霧著稱於世，約自蘇澳至恒春；另一極端為山地，霧日特別多，以其包含雲東山腰和雲罩山頂之低雲或中雲在內，西部及西南部從新竹往南到高雄，包括漸向內陸的山麓平原可以作為一區來討論。北部四個測站：基隆、淡水、臺北、宜蘭，各有特殊的地理環境，情況最複雜，但也只好併為一區就個別測站加以討論。除此之外，離島含彭佳嶼、澎湖、東吉島、蘭嶼四測站作為一區加以剖析。

(一)北部

臺灣北部淡水、臺北、基隆、宜蘭四個平地測站，由於地理環境各不相同，有霧頻率相差懸殊。臺北測站位於盆地之中心，風速較低，夜晚冷空氣沿坡下瀉，聚積低處，最易成霧，所以全年平均霧日多達87.2天（見表一）。

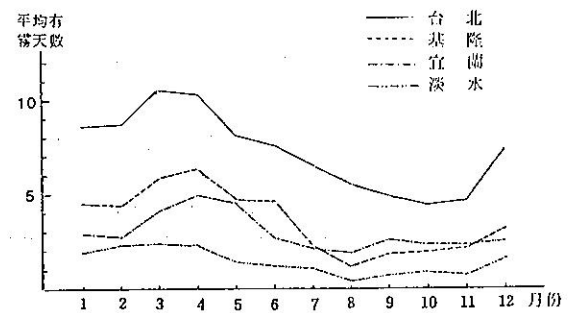
基隆位於近似平直之東北海岸中點，平地面積局狹，夜晚冷空氣滑落之效應顯著。另一方面，春

季東南風侵入，先經溫暖之黑潮洋面，再到達基隆附近之較冷海面（圖三），容易成霧。東北季風渦流逆溫層產生之層積雲，在基隆上空偶而也可降低成霧，故而全年平均有42.8天，約當臺北之半。

淡水測站位於淡水河口之北側，西南方有觀音山，東北至東北東方則有大屯山麓。因此，冬季風大多在河口平行於地形，加以鄰接水面之增溫效應，所以霧日甚少，全年平均只有17.1天。

宜蘭測站的累年霧日記錄最為特殊，1951~1980之30年平均雖為35.5天，但第一5年之平均高達100.8天，第二5年平均降為78.6天，第三5年之平均為26天，第四5年之平均竟僅1.3天，究竟何種原因使然，有待進一步之查證。

再就此四處測站出現霧日的年變化來說，圖一中可見：臺北霧日最多在三月及四月，平均值分別



圖一 臺灣北部臺北等四測站霧日之年變化 (1951~1980)

Fig. 1. Annual variation of fog days of four stations in northern Taiwan (1951-1980)

表一 臺灣北部測站全年及各月平均有霧日數 (1951~1980)

Table 1. Annual and monthly average fog days of selected stations of northern Taiwan (1951-1980)

月份 測站	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	年
淡 水	1.9	2.3	2.4	2.3	1.4	1.2	1.1	0.4	0.7	0.9	0.7	1.6	17.1
臺 北	8.6	8.7	10.5	10.3	8.1	7.6	6.5	5.5	4.9	4.4	4.6	7.4	87.2
基 隆	4.5	4.4	5.8	6.3	4.7	4.6	2.2	1.2	1.8	1.9	2.1	3.1	42.8
宜 蘭	2.9	2.7	4.2	4.9	4.5	2.7	2.1	1.9	2.6	2.3	2.3	2.5	35.5

*注意本文中說明

爲10.5及10.3天，四月後逐漸減少，十月降至低谷，但平均仍有4.4天，十一月至十二月爲躍升期，從4.6天增爲7.4天，足見與冷平流有關。三、四月之多霧乃因水氣豐沛之南風開始侵入。基隆大致相似，但四月略多於五月，平均爲6.3天，而三月則爲5.8天，四月後之減少較臺北爲明顯，八月最低，平均僅1.2天，因爲此時海水溫度最高，陸風引起之對流顯著，自難成霧，八月後增加徐緩，不像臺北之有深秋激升現象。

淡水既然全年少霧，所以年變化亦較緩和，但仍以二至四月較多，每月平均有2天多，八月則平均僅0.4天，十一月至十二月也可見漸增之現象，雖然僅自0.7天增爲1.6天。

宜蘭因爲長期性變遷太顯著，各月平均值目前已無代表性，但仍可看出：四月霧日最多，五月及三月略少，此後減少，八月達低谷，秋冬兩季之霧日頻率殊爲接近。

此四處測站之年變化趨勢曲線見圖一。

民航局所屬測站以能見度不足800公尺者作爲霧日，由此統計松山機場1953~1972年及桃園機場1979~1983年全年及各月平均霧日見表二，由於所用標準不同而統計年代亦異，自難與中央氣象局所屬測站之資料相比較，但我人至少可以看出，松山機場之有霧日數高出桃園機場不少，主要因爲前者爲盆地，夜晚冷空氣瀉落，以及風速較低。另一現象值得注意，彼此均以三月最多，平均日數非常接近，桃園三月後霧日亟減，至八、九兩月已絕無僅有。桃園夏秋兩季之少霧，造成全年霧日遠低於松山之後果。桃園春季多霧顯然因爲濱臨海岸，無丘陵阻擋，春季偏南氣流經過冷海面所形成之低層雲，一旦有登陸風出現，極易吹至機場上空。

林鞠清⁽²⁾對臺北松山機場1972年1月20日發生濃霧之分析，認爲該機場受基隆河東、北、西四面環抱，跑道之東方及北方又與山區相接，夜晚輻射冷卻，冷空氣沿坡瀉落，爲有利於成霧之主要因素，但從該次實例，證知海風之入侵，對松山機場之

表二 松山及桃園兩國際機場測站全年及各月平均有霧日數

Table 2. Annual and monthly average fog days of Sungshan and Chiang Kaishek Airports

月份 測站	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	年	資 料	年 代
松山	3.8	3.1	3.9	3.3	1.9	2.0	1.3	0.3	1.1	1.2	1.9	2.9	26.4	1953—1972	
桃園	3.0	2.8	3.8	2.4	0.4	0.4	0.2	0.0	0.0	0.4	0.2	1.6	15.2	1979—1983	

表三 臺灣西部沿海及山麓平原諸測站全年及各月有霧日數

Table 3. Annual and monthly average fog days of selected stations of western sea shore and near mountain plain

月份 測站	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	年	資 料	年 代
新竹	4.3	5.1	6.0	4.4	2.7	1.4	0.1	0.3	0.8	1.3	1.6	3.0	31.0	1951—1980	
梧棲	0.5	1.2	2.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.5	0.5	0.8	6.5	1977—1986	
臺中	5.9	3.9	3.7	2.9	1.5	0.5	0.2	0.2	1.2	1.8	2.9	4.8	29.6	1951—1980	
嘉義	5.6	4.2	4.2	3.9	2.4	0.6	0.1	0.1	1.1	4.8	3.8	6.7	37.3	1969—1986	
高雄	2.4	2.5	2.4	1.5	0.7	0.1	0.4	0.1	0.4	1.0	1.4	2.3	15.1	1951—1980	
臺南	3.8	2.8	1.6	1.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.2	1.3	2.6	3.8	17.8	1951—1980	

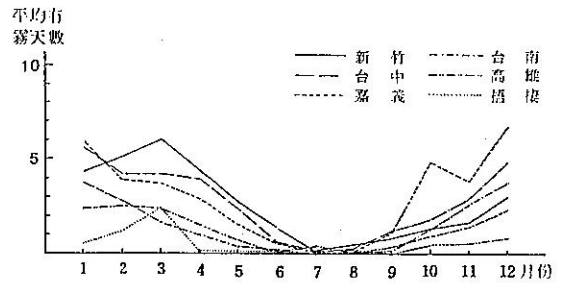
產生霧也很重要。由於臺北盆地的南北兩面受高山攔阻，而且離海較遠，所以進入臺北盆地之海風，唯有來自西北或東方。前者因無屏障，可長驅直入，為成霧之有利條件；氣流之來自東方者受基隆河邊丘陵地之阻擋，勢必先迫升再下降，水份在迎風面析出，隨後絕熱下降，濕度遠較自西北入侵者低。

林氏復稱，海風入侵有三種伴生現象：(1)氣溫降低；(2)露點升高；(3)風力增強導致渦流混合層之產生。氣溫降低之直接原因為海面附近較冷空氣之入侵，間接原因則為渦流混合使下層直減率變大。前面指出：作者(戚)早年根據空軍資料分析臺灣之氣團霧，也發現北部冬季以高逆溫霧為主要因素，多以層雲之姿態出現，入夜始低降為霧，可謂不謀而合。

(二)西部沿海及山麓平原

臺灣西海岸及由此向山麓之中央氣象局所屬測站共有6處，其中嘉義測站建立較晚，故取1969~1986年之18年平均；梧棲測站係因臺中港之開闢而建站，歷史更短，取1977~1986年之10年記錄，其餘均為1951~1980年之30年資料，各該測站全年及各月平均有霧日數見表三。

從本區全年平均有霧日數來看，沿海測站中，以新竹之霧日僅次於嘉義，全年平均有31天，梧棲最少，平均只有6.5天，雖然統計年代較短，仍不能抹煞其少霧之特性。高雄和臺南居於其間，分別為15.1天及17.8天，臺南離海稍遠，霧日亦較多。臺中距海岸更遠，而且是一盆地，西北有大度山，

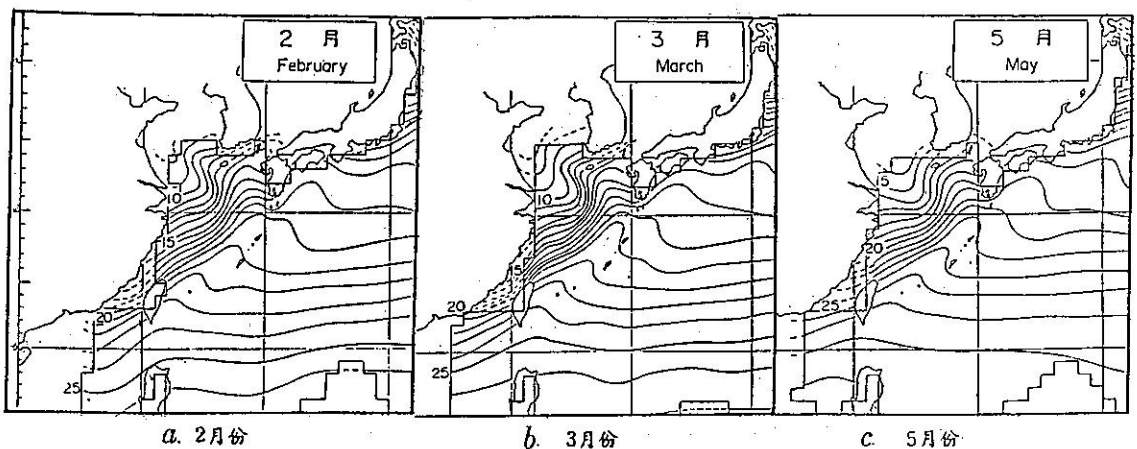


圖二 臺灣西部新竹等六測站霧日之年變化
(梧棲1977~1986, 嘉義1969~1986, 其餘均為1951~1980)

Fig. 2. Annual variation of fog days of six stations in western Taiwan (Wuchi 1977-1986, Chiayi 1969-1986, others 1951-1980)

西南有八卦山，東邊為中央山脈前緣之丘陵地，所以夜晚風小，輻射效應強，冷空氣易於集積，霧日之多自在意料之中，全年平均達29.6天。

嘉義離海比臺中更遠，冷季夜晚不易受暖海面之影響，正好又在嘉南平原之邊緣，這裏水稻田密佈，水汽豐沛；再加上日間海風輸入濡濕空氣，受阻於東邊之大山，夜晚輻射冷卻，最易成霧。作者(戚)早年即已指出⁽¹⁾：嘉南平原之多霧實具有平流輻射霧的特性，全年平均霧日嘉義多達37.3天，作者據早年空軍虎尾測站之記錄，發現此處霧日最多。



圖三 東亞沿海平均海面水溫之分佈
Fig. 3. Normal of mean sea surface temperature (1956-1970)

今再就霧日之年變化加以分析（見圖二），新竹霧日之年變化最為明顯，三月為巔峯，平均達6.0天，其次為二月，也有5.1天，一月和四月略少，分別為4.3及4.4天，四月以後顯見減少，七月很少有霧，平均只有0.1天，此後逐月和緩上升，只有十二月比十一月約增一倍。可見新竹冬季之多霧應該是變性大陸冷氣團侵入後，日間地面受熱，夜晚輻射冷卻之後果。至於春季之多霧則應從海面水溫去了解。

中國海域二、三月及五月之海水溫度等值線見圖三所示。從圖內可見臺灣之西北等溫線密集，走向從西南至東北；臺灣之東南則等溫線稀疏而且水溫較高，表示黑潮經過。可見冷高壓一旦從較高緯度移出，迴流之東北風勢必繞道日本南方之暖洋面，產生增暖增濕效應，到達臺灣東北海面時順轉而穿越梯度峻急之等水溫線，迅速受冷於海面，此為平流霧必備之條件。我人均知冬季盛行風受阻於中央山脈而進入臺灣海峽時，有反時針向登陸之效應⁽³⁾。春季之五月（圖三C），臺灣西北海岸外等水溫線之梯度已銳減，故而新竹之霧日亦減少。但在初春時則新竹常有海岸高逆溫霧來襲，使得空軍基地在空中之訓練機無法降落，曾因而失事，甚至淡水偶而也有此種現象，為作者（戚）所目睹，此為臺灣西北海岸特有之現象，從臺灣北部海岸線之形狀看，似乎有理由相信：當初春時太平洋一旦氣壓升高（中國海域出現高壓），東南風先經溫暖之黑潮洋面，再沿臺灣東海岸進入海水溫度不斷減低

之臺灣海峽北部，也會產生冷卻效應而成霧。第三種形成臺灣海峽及近岸之平流霧因素，當為長江下游一帶春季出現一低壓，直接攝引南風或西南風進入臺灣海峽，接觸冬季風已將海水吹冷之表面水，到達露點即成正統之平流霧。

梧棲雖然全年少霧，但仍可看出三月霧日最多，夏季及初秋最少，臺中霧日遠較梧棲為多，主要因為陸地輻射冷卻之影響，所以秋冬之交霧日亟增，最多在一月，平均為5.9天。嘉義之霧日年變化與臺中稍有不同，九月份平均為1.1天，十月份激升至4.8天，捨統計年代有異不論，可能因為嘉義測站靠近高山，晴夜冷空氣更易滑落。霧日最多為十二月之6.7天，夏季及初秋最少。

臺南霧日週年內之變化非常顯著，最多在十二月及一月，平均同為3.8天，三月份即已減少，顯然因為緯度偏低之故，從圖二可以看出，七、八兩月30年內無霧日。高雄之霧日年變化不及臺南明顯，但仍以12~3月較多，6~9月較少，最多之二月也只有2.5天。

臺灣西部夏季極少有霧在年變化中最突出。

俞家忠⁽⁴⁾分析1968~1977年冷季（11~4月）各月能見度不足一哩之「濃霧」時，獲得以二月最高，平均為341.5小時，其次為一月之311小時，十一月大致與三月相當，分別為261.5及268小時，各機場測站中，以清泉崗（海拔209.7公尺）之每年平均248.8小時最高，嘉義之239.6小時居其次（平地而言，居第一），與吾人之統計相符，屏東霧

表 四 臺灣東岸諸測站全年及各月有霧日數（1951~1980）

Table 4. Annual and monthly average fog days of selected stations of eastern seashore (1951-1980)

月份 測站	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	年
花 蓮	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.8(23)
新 港	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1(3)
臺 東	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1(3)
大 武	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0(1)
恒 春	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2(7)
蘇 澳	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0(0)

註：1.五年平均後括號內數字為30年內出現總天數。

2.蘇澳為1982~1986之資料。

時最少，平均只有 51.9 小時，其餘諸站概在 150 小時上下。

俞氏另以能見度之在 100~200 公尺者作為「一等濃霧」（似應包括不足 100 公尺），發現十一月份僅見於臺灣之西南部，次數不多，高頻中心在嘉義北方（與作者發現在虎尾一帶相符），及後隨氣候之轉冷而霧頻普遍增加，嘉義十二月增加最快，成為明顯之高頻中心。此種一等濃霧之高頻中心從十二月至二月自南向北推移，強度逐漸增加，二月達最北，也最強。此後向南衰退。

俞家忠認為臺灣西部之多霧應歸於四種因素：(1)黑潮之影響，(2)中央山脈之阻擋，(3)平原遼闊，(4)沿海沙質地。其中(1)也就是前面所說東北季風和東南風經黑潮海面迴流入臺灣海峽再入侵西部平原；關於(2)，俞氏認為有利於西部成霧之綜觀天氣形勢，低空大多吹微弱之東風，受中央山脈之阻擋，背風面產生誘導性之低壓，迫使繞道北岸入海峽之氣流轉為北風，受氣壓梯度力和地面摩擦之雙重影響而入侵西部，有利於產生濃霧。至於西部平原較寬廣，夜晚輻射冷卻易於成霧，當無疑問；但最後一條認為西部沿海沙質地，顆粒藉風吹揚，易成凝結核一節則作者認為無此必要，因為土壤及沙粒適於結冰核而非凝結核，況吸水性凝結核如鹽粒及工廠排出物從不虞匱乏，梧棲之少霧可為明證。無論如何，西部之多霧，日間海風輸入濡濕空氣，夜晚輻射冷卻實為主要原因，至於夏季之少霧乃因日間地面太熱，夜晚冷卻不足以使下層空氣到達露點。

(三)東海岸

中央氣象局所屬測站之在東海岸者計有：蘇澳、花蓮、新港、臺東、大武、恒春六處，其中蘇澳測站應蘇澳港之需要而成立於 1981 年 12 月，統計資料只有 1982~1986 年 5 年，其餘為 1951~1980 年之 30 年，各該測站之全年及各月有霧日數見表四。

表內可見除了蘇澳在此五年內並無霧日之記錄外，其餘各站在 30 年內計花蓮出現 23 天，恒春 7 天，新港及臺東各 3 天，大武只有 1 天。全年霧日既然如此之少，所以年變化自亦毋需加以論述。

臺灣東岸之少霧，根據俞家忠之研究⁽⁴⁾，有三種原因：

1. 受臺灣東面黑潮之影響，任何偏東氣流，經過此暖洋流之海流，必然增加它的溫度和濕度（除非是源地更暖更濕之氣團），產生對流現象，所以不可能形成平流霧。
2. 臺灣東部平地殊為狹窄，夜晚輻射冷卻很有限（東部冷季中各月平均溫度大都較西部同緯度高可為明證。
3. 測站兩邊之高山，坡度大多甚為峻峭，凡有利於臺灣成霧之綜觀天氣形勢，南北向氣壓梯度必弱，盛行風很微，夜晚山風產生絕熱增暖之功能，自難成霧。

作者同意此種見解，話雖如此，可惜東部海岸山脈與中央山脈之間並無測站，否則可能會顯示有較多之霧日，因為夜晚冷空氣填充谷內，為產生輻射霧之重要條件。至於東海岸則即使有冷空氣從山坡下滑，也會傾流入海，受暖於海面而上升，不能成霧。

表 五 臺灣山地測站全年及各月有霧日數 (1951~1980)

Table 5. Annual and monthly average fog days of mountain stations in Taiwan (1951-1980)

月份 測站	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	年	海拔 高度 (公尺)
竹子湖	4.4	6.1	8.3	7.6	7.1	6.2	3.3	3.6	3.0	1.4	2.4	3.1	56.6	600.0
鞍部	18.4	17.9	19.0	16.2	16.3	11.2	6.5	8.2	11.1	13.1	15.8	16.6	170.5	836.2
阿里山	16.8	16.6	19.8	19.7	23.8	25.5	25.9	27.5	25.2	23.3	16.9	15.2	256.3	2406.1
玉山	16.6	17.3	20.5	21.7	26.6	26.0	25.2	25.8	22.7	18.7	14.2	14.5	249.5	3850.0
日月潭	8.3	11.4	13.1	11.6	14.3	16.3	13.9	14.9	11.7	8.3	8.1	7.8	139.7	1014.8

四山地

山地由於地形之複雜性，任何測站所得的霧日記錄，更難代表此一區域之一般情況。臺灣山地占全島面積的比例很大，而測站極少。中央氣象局所屬只有陽明山的鞍部和竹子湖、阿里山、玉山和日月潭五處，日月潭測站位於海拔 1,014.8 公尺之貓蘭山上，成立於 1942 年，迄今雖已有 46 年之記錄，然而除了 1945 年觀測不全而外，其中 1959~1971 年霧日特少，幾經查詢，據稱因觀測時次變更，故而不予採用，僅取 1942~44，1946~57，1973~86 之 29 年平均（1958 及 1972 年這兩年內前後兩段之全月霧日相差懸殊，未予採用）。竹子湖和鞍部在北部，海拔均不足 1,000 公尺，阿里山與玉山海拔分別為 2,406 及 3,850 公尺，霧日型大不相同，下面分別予以論述。

上述五處山地測站，除日月潭站而外，其餘統計年代均為 1951~1980 之 30 年。一般來說，全年有霧日數隨高度之增加而增加。例如阿里山全年平均有霧 256.3 天，鞍部 170.5 天，竹子湖 56.6 天，日月潭測站前後兩段時期分別為 126.5 天及 152.9 天，但玉山略少於阿里山，顯然因為海拔太高，水汽含量因而減少之故。日月潭測站在中間這段時期，霧日成為絕無僅有，全年平均只有 0.7 天。

山地之五個測站霧日年變化曲線如圖四所示，圖中可以看出：竹子湖及鞍部與阿里山及玉山之霧日年變化截然不同，玉山和阿里山夏半年的霧日顯然要比冬半年多，主要因為此兩測站海拔較高而且位於深山內，夏季由於對流作用旺盛而易於被雲霧

所遮住。阿里山八月份霧日最多，平均高達 27.5 天，幾乎每天都有霧，十月後冬季風入侵始見有明顯之低落；四月後西南氣流旺盛，霧日又增多。玉山略有不同，霧日最多在五月，平均為 26.6 天，八月後徐緩減少。但最少之十一月，平均也有 14.2 天；而阿里山最少之十二月，平均仍有 15.2 天。可見臺灣高山地區之多雲霧應無疑問。

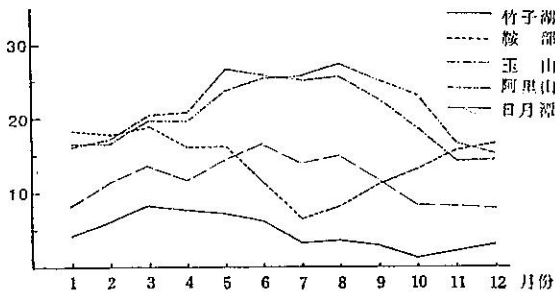
鞍部和竹子湖位於臺灣北部，而且海拔較低，霧日之年變化比較近似北部平地測站，即春季較多而夏季較少，冬夏之對比以鞍部更為突出，最多之三月平均有 19 天，一月也有 18.4 天，由於測站位於大屯山和小觀音山中間之鞍部，為冬季風過山之通道，氣流匯集上升，因絕熱冷卻而最易產生雲霧，至於夏季則很少過山氣流，而且地面太熱，易於產生對流雲，霧日自然較少，竹子湖測站位於陽明山之斜坡上，霧日之年變化較不明顯，平均最多之三月為 8.3 天，四月也有 7.6 天，此後和緩減少，至七月減至 3.3 天，八月稍增，而後再減，十月霧日最少，平均只有 1.4 天。此與鞍部截然不同，後者正好因為冬季風過山而霧日大增。

日月潭測站，海拔為 1,014 公尺，和阿里山測站相比較，高度還不到一半，但週年內霧日之變化仍以夏半年較多，冬半年較少，顯示山地測站之特徵，有異於鞍部，與阿里山及玉山之情況較為近似。六月最多，為 16.3 天；最少在十二月，平均 7.8 天，可見冬季風之蒞臨，使山頂之霧有顯著之減少，夏季山易受熱後雲層升起，使山頂霧日增多。

表 六 臺灣離島測站全年及各月有霧日數

Table 6. Annual and monthly average fog days of small island stations nearby Taiwan

測站	月份												年	海拔 (公尺)	記錄年代
	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月			
彭佳嶼	0.9	1.5	3.0	4.5	4.3	2.3	0.5	0.3	0.3	0.4	0.8	1.0	19.7	99.0	1951~1980
蘭 嶼	1.5	1.4	2.2	2.7	2.8	1.5	1.1	1.4	1.8	1.0	1.6	0.9	19.6	323.3	1951~1980
澎 湖	0.2	0.3	0.4	0.7	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	2.3	9.4	1951~1980
東吉島	0.3	0.2	0.9	0.5	0.8	0.2	0.1	0.4	0.9	0.2	0.0	0.0	4.4	45.5	1963~1986



圖四 臺灣山地五測站霧日之年變化
(日月潭1942~44, 1946~57, 1973~86
其餘各站均為1951~1980)

Fig. 4. Annual variation of fog days of four mountain stations in Taiwan (1951-1980 except Jihyuehtan 1942-44, 1946-57, 1973-86)

(五) 離島

臺灣周圍之離島測站只有四處，從地理位置可以歸納成兩類：澎湖和東吉島在臺灣海峽內，霧日較少；彭佳嶼及蘭嶼則分別在臺灣之東北及東南海岸外，霧日較多，見表六所示。

彭佳嶼和蘭嶼全年平均有霧大約20天，不能算多，和臺灣的西南近海相當，但蘭嶼測站海拔高達323公尺，推斷平地一定要少得多，彭佳嶼略多於淡水，而不及基隆之半，此兩離島測站之霧日都集中在春季，尤其是彭佳嶼，顯然與暖空氣經過冷水面有關，四、五月平均都超過4天，夏季各月則很少有霧，蘭嶼之霧日各月分配較均勻，春季各月約多一倍。

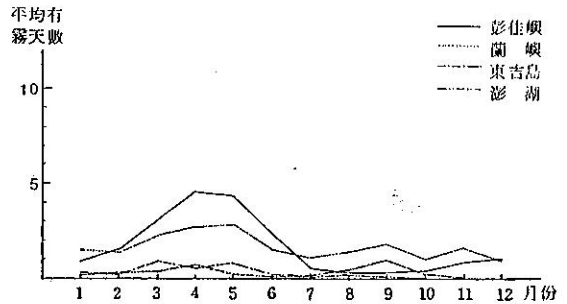
澎湖和東吉島很少有霧，海峽內氣流輻合，導致風力較強可能為主要原因，秋冬兩季可以說絕無僅有，至於一、二月之偶而有霧，可能難得碰上風很弱而地面輻射較強所致。

分析離島霧日之年變化，必須了解它的成因和陸地上之輻射霧不同，然而有時候仍有輻射因素參雜其間。我國沿海及海島之霧，週年內有明顯之進退，與暖空氣之北上及南撤相配合，所以東海南部和臺灣海峽霧季在四、五月，蘭嶼分別為2.7及2.8天，彭佳嶼則為4.5及4.3天。澎湖和東吉島即使是霧日最多月，平均也不足1天。

林則銘等⁽⁶⁾根據空軍基地馬公之資料加以研究，發現1964~1978年內能見度低於0.5哩者完全集

中在1~7月，除4月曾有兩次因降水之故外，其餘都是霧霾所造成。至於能見度之低於1哩者，除仍僅見於1~7月外，導致之原因1~5月偶而也可因降水所造成，但多不足10%。馬祖顯然不同，能見度低於0.5哩者，除9月全部為霧霾所致外，其餘月份降水亦占相當高的比例，10月竟占60%，低於1哩者也一樣，5、6月降水造成低能見度也占相當高的比例。話雖如此，此種分析原因在觀測研判上可能有很大出入，因為濕霧和毛雨有時很難區分。所可確定者，金門低能見度集中在4月，其次為5月，馬祖霧日之高峯在5月，4、6月居其次，足以佐證霧之向北推移。

根據大陸上沿海及島嶼測站之資料，南海及東海南部沿海之霧季在3、4月，東海北部之沿海在5月，黃海南部在6月，黃海北部在7月⁽⁶⁾，大致與臺灣之資料相符合。



圖五 臺灣離島四測站霧日之年變化
(東吉島1963~1981, 其餘1951~1980)

Fig. 5. Annual variations of fog days of four small island stations in Taiwan nearby area (Tungchitao 1963-1981, others 1951-1980)

四、霧之日變化及持續時間

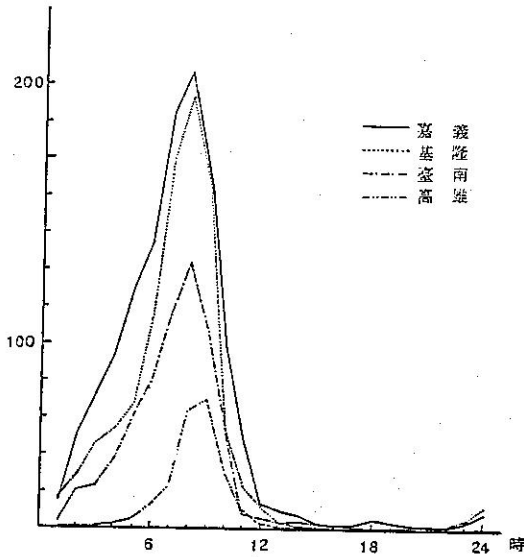
(一) 臺灣各地區霧之日變化特徵

霧之日變化由其成因決定，顯而易見，輻射霧入夜開始形成，但遲早則由天空狀況，風之強弱，冷空氣之有無瀉落，以及水汽之含量而定。清晨既然濕度最低，故而出現機會最多，霧亦最濃，日出後大都迅速消散。平流輻射霧之日變化大致相同，因為平流因素僅在午後藉海風而供應濕空氣而已。平流霧及鋒面霧均無日變化可言，從成霧之條件看，任何時間均可發生。升坡霧由氣壓系統控制，亦即風向為主要因素，可見日變化也不會明顯。但

海岸高逆溫霧因海上產生之層雲，藉晨間陸地增暖而入侵，故而出現之巔峯應較輻射霧為遲。

上面既然已經分析出臺灣各地區成霧之原因頗有出入，可見其日變化亦不一致。話雖如此，任何一地霧之類型決不止一種，彼此重疊所產生之結果，勢必具有勻消作用，不若單純一種之明顯。以下就各測站所記錄每次有霧之起訖時間予以逐時統計，繪成當地霧頻之日變化曲線，大致可劃分為三種型式，茲分述如下：

總次數(天)



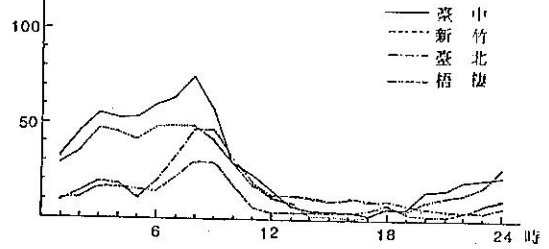
圖六 單峯型霧之日變化，以嘉義等四測站為代表 (1977~1986)

Fig. 6. Diurnal variation of fog occurrence, single ridge type—Chiayi etc. (1977~1986)

1. 單峯型

單峯型顯示霧之出現頻率以晨間6~7時最為突出，七時後因日出之地量增暖，霧即消散，此為輻射霧及平流輻射霧之典型，以嘉義、臺南、高雄、基隆四個測站為代表，見圖六。嘉義因離海最遠，八時霧頻最為突出，全年平均達24.6次；臺南離海岸較近，八時有霧全年平均為14.3次，高雄濱海，以平流輻射霧為主，故而亦為單峯型，但因全年有霧天數遠不及嘉義，所以巔峯較低。相反言之，基隆因霧日甚多，單峯顯得很突出，前曾指出：基隆之多霧與丘陵夜間冷空氣瀉落有關，故而輻射因素非常重要，乃顯示單峯型。

總次數(天)



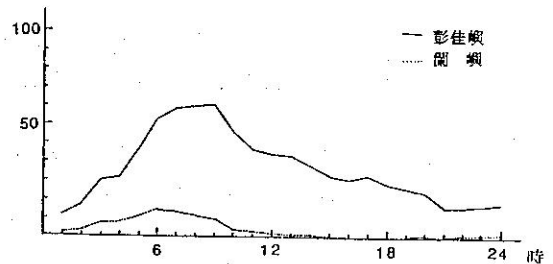
圖七 雙峯型霧之日變化，以新竹等四測站為代表 (1977~1986)

Fig. 7. Diurnal variation of fog occurrence, double ridge type, Hsin-chou etc. (1977~1986)

2. 雙峯型

臺灣霧類之日變化呈雙峯型者，可以臺中、新竹、臺北、梧棲四測站為代表，見圖七所示。其間以新竹最明顯，第二高峯子夜後之2時與第一高峯之清晨5~7時不相上下。七時後徐徐減少，新竹2時何以出現第二高峯，值得吾人之探討，新竹1~4月霧日最多，除了因為陸地入夜輻射冷卻之外，海岸外水溫較低亦為原因之一，此種冷水面受越過日本南方暖水面影響之東北風，極易產生層雲，雲底夜間輻射冷卻，擴及地面即為霧。其餘臺北、臺中、梧棲也有雙峯現象，臺北因係盆地，秋冬易生層雲，故子夜後之多霧與新竹相似，臺中與梧棲相近，日變化頻率曲線亦相仿，惟後者濱海，霧日較少，故而落在臺中曲線之下。

總次數(天)



圖八 平坦型霧之日變化，以彭佳嶼及澎湖二站為例 (1977~1986)

Diurnal variation of fog occurrence, flat type, Pengchiayu & Penghu. (1977~1986)

3.平坦型

霧頻日變化之平坦型僅係相對而言。今以離島之彭佳嶼及澎湖為例，其日變化曲線見圖八。澎湖終年少霧，但畢竟仍為較大之離島，不免受夜晚輻射之影響，故雖屬平坦而晨間霧頻較高；彭佳嶼則受平流霧影響而屬平坦型，但因鄰近臺灣本島，故亦以上午出現霧之機會較多。話雖如此，中午至午夜仍多霧為其特色。

(二)臺灣各地霧之持續時間

霧之持續時間有長有短，各地皆然，端視成霧

及消霧之條件而定。統計臺灣本島及離島12個測站霧之持續時間（見表七），發現持續時間以2~4小時為最多，計有：基隆、新竹、梧棲、日月潭、嘉義、臺南及彭佳嶼，臺北則為次多。1~2小時最多者有高雄及澎湖兩站，次多有基隆、梧棲、臺中、臺南四站。臺北以一小時及不足者為最多，可解釋為盆地晨間增暖快，易於消散。東吉島最多為4~6小時及6~12小時，均為14次，顯係平流霧之故。基隆中間凸出最顯著，似與陸地之局狹有關

表 七 臺灣各測站霧之持續時間分佈

Table 7. Duration of fog of selected stations in Taiwan (total number, 1977-1986)
(1977~1986合計次數)

測 站	基隆	臺北	新竹	梧棲	臺中	日月潭	嘉義	臺南	高雄	澎湖	東吉島	彭佳嶼
≤ 1 小時	39	42*	12	4	7	110	21	8	16	7 [△]	3	44 [△]
1 - 2 "	101 [△]	26	18	15 [△]	22 [△]	216	54	35 [△]	48*	10*	6	42
2 - 4 "	137*	39 [△]	30*	18*	38*	382*	113*	66*	27	5	7	68*
4 - 6 "	42	13	22 [△]	7	13	268	58 [△]	32	7	5	14*	20
6 - 12 "	26	10	18	14	21	329 [△]	54	32	1	6	14*	30
≥12 "	3	5	7	6	18	195	3	1	0	0	11	18

*最多 △次多

表 八 霧之持續2~4小時之各月合計次數 (1977~1986)

Table 8. Duration of fog with 2-4 hours of selected stations in Taiwan (1977-1986)

測 站	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年
基 隆	13	9	28	24	20	22	4	2	6	3	1	5	137
臺 北	8	8	12	5	1	1	0	0	1	0	1	2	39
新 竹	2	8	9	6	3	0	0	0	0	0	1	1	30
梧 棲	3	5	5	0	0	1	0	0	0	2	1	1	18
臺 中	4	6	8	9	1	3	0	0	0	1	3	3	38
日 月 潭	18	26	30	42	49	42	41	44	39	18	16	17	382
嘉 義	17	9	13	13	15	0	0	0	1	17	11	17	113
臺 南	16	9	11	2	5	1	0	0	0	2	6	14	66
高 雄	10	13	7	7	2	0	0	0	0	1	1	7	48

日月潭則分配較均勻，足見山上之雲霧較穩定持久，2~4小時最多；向兩邊遞減者，除基隆外，以嘉義最明顯，可以作為輻射霧之代表。相反來說，兩邊逐漸減少則以新竹為代表，足見海岸高逆溫霧點相當重之份量，中大副教授陳台琦最近告以中壢一帶目睹有霧自海上移入，雷達幕上確有逆溫現象。

再以月份來說，同樣持續以2~4小時最多者，基隆約自一月至六月，嘉義則自十月至翌年五月，臺南自十二月至翌年三月，高雄十二月至四月，臺中3~4月較多，三月前漸增，四月後遞減，日月潭4~9月，臺北1~3月（持續2~4小時為次多），最多之不足1小時者，除2~3月較多外，七月又出現一高峯，見表八。

結 語

以上對臺灣本島及離島諸測站記錄之霧日作一氣候上之分析，旨在了解各地成霧條件之特殊性，霧類之分佈及其年變化和日變化，提供各行各業之參考，尤其是交通方面。至於霧與風向之關係，為免篇幅過長，將另文討論，分析所得之結果，相信對預測翌日是否有霧具有相當大的應用價值。

在資料分析過程中，發現凡測站曾有遷移者，由於環境迥異，霧日多少有突變現象，但日月潭測站據稱並未遷移而霧日截然可劃分為三時段，中間一段年代不計雲霧籠罩測站之故。又有一些測站可能受都市發展的影響，或者法令依據改變，以及它種人為因素，當另作檢討與研究，提出改進之建議。

參 考 文 獻

1. 戚啓勳，臺灣的幾種氣團霧，氣象學報2卷3期，1956年9月。
2. 林翰清，海風對成霧的重要性，氣象預報與分析第50期，1972年。
3. 王時鼎、鄭俠，臺灣天氣之自然季節與冬季反常天氣之研究，中央氣象局研究報告063號，1981年12月。
4. 俞家忠，臺灣地區濃霧之初步研究，氣象預報與分析82期，1980年。
5. 林則銘等，臺灣地區低能見度之調查研究，國科會研究報告008號，1981年3月。
6. 張家誠、林之光，中國氣候，1985年，445頁。
7. 戚啓勳，普通氣象學，1966，正中書局。

A Preliminary Study of Fog Occurrence in Taiwan

Mong-Chin Chen

Data Processing Sec. C. W. B.

Chi-Hsun Chi

Consultant C. W. B.

ABSTRACT

Fog is one of the most serious problems in Taiwan, especially for freeway accidents, ship operations and aviation activities. The distribution of annual fog frequency and the seasonal variation in different regions are discussed. The authors intend to determine the factors of fog generation of each station according to its nearby topography and the distance from the sea shore. Diurnal variations of selected stations are also analysed. The results of the study are believed to be useful for both air and land traffic planning, and for fog forecasting.

Key Words: Fog, Taiwan Climate