

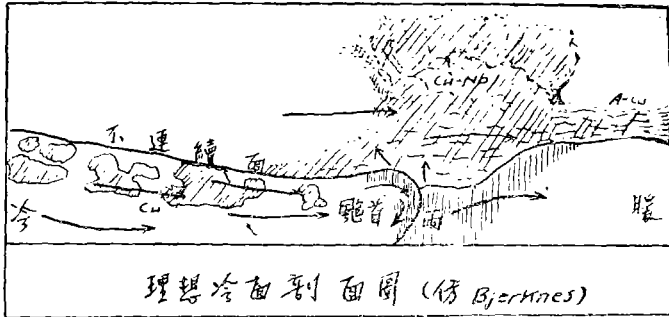
民國二十年六月十日寒暖氣流 之移動與颶線

盧 鋈

民國二十年六月十日迄十一日，中國東部有颶綫經過，自北而南，所經之地，狂風驟發，溫度突降，雷電並施，雨雹交作，拔樹摧屋，傷人損畜，為一時之浩劫。氣象研究所事後曾發表格多通，分致各地測候所，詳細調查各地颶綫經過時之情形。惟當時國內測候機關，為數有限，而設備又復不完，所得材料無多，研究極感困難。茲篇之作，不過將當時之紀錄與調查所得，略加整理而已，非敢有所稱述也。

颶綫每與冷面俱來，乃寒燥暖濕二種極端相反氣流之互相激蕩所成。寒流自北而南，迫南來輕暖之氣流上升，著地受阻，於是風速大增，溫度驟降，濕氣凝集而成雲雨，以上升過急故每有雷電冰雹與俱。沿冷面區域，連續不斷，成為一線，自低氣中心斜向西南，以西北寒流之推動而向東南移進。寒暖二種氣流溫度相差愈大，則颶風之勢愈猛，因颶首之高度與二種氣流溫度之差異及寒流之深度適成正比例也。此種現象於二高氣壓槽中，低氣壓之南部，最為經見，V形低氣壓之風向轉換線（Wind shifting line）上尤猛。

我國颶綫以春夏之交為最發達。（註）蓋以此時西北極地寒流之勢漸弱，東南之熱帶暖流日盛，此進彼退，無時



或已。同時日本北部之親潮洋流，以北冰洋融解冰水之涵養，勢力正盛。其上之空氣冷而凝重，亦形成一穩定之寒流倘與西北寒流同時南下，則中國本部適居槽中，熱流擁塞，乘隙北上，故每次颶線發生之初，暖流多瀰漫全國，晴暖悶濕，空氣輕而易舉。西北方面之寒流愈逼愈近，而日本寒流亦不相讓，暖流東西受敵，無處可逸，二者相遇，如寒流之勢較強，則迫暖流南行，乃成冷面，颶線因之隨之而起。至若冬夏二季，一方畏縮不前，他方之勢過張，中國本部，常在一種氣流控制之下，其發生颶線之機會自較少。(註：參觀氣象研究所十八年氣象年報第二卷竺可楨先生南京一年來之颶)

於地面探索氣流之踪跡，要不外以風向溫度濕度等類要素繪圖定之，寒流來自極地，暖流來自熱帶，二者方向相反，風向自亦迥異，惟地非平坦，常因地形之騷擾而失去真相，短期紀錄，整理尤感困難。然寒暖二種氣流來源既異，溫度遂殊。而一者來自乾燥之大陸，一者來自潤濕之海洋，其所攜之濕氣，因有多寡之別。故由等溫綫及等濕度（絕對濕度）綫之趨向，亦可觀察氣流之行徑。但寒

流趨南，漸轉溫濕，暖流趨北，漸轉涼燥。圖中所示，僅其大略而已，今爲探索本次二種氣流之行踪及其衝突時之形勢起見，爰用九，十，十一三日之平均溫度及絕對濕度，作等溫綫及等濕綫圖，並附繪各地一日間之最多風向于其上。所得結果，各圖之間，雖頗有參差之處，所幸大致尙屬吻合。

本次日本方面，氣流停滯不前，形成一穩定之高氣壓，其在東部阻塞之作用而外，其他影響殊鮮。在中國大陸上活動最烈者當推熱帶暖流及西北寒流。九日以前，中國本部幾均在暖流範圍之內，各地風向多西南或東南，暖流主流自東京灣向東北走，經珠江三角洲由東北二江上源南嶺山脈之低谷而至江西贛水流域，此種走向，蓋受制於地形，以西有雲貴高原，東復爲東南沿海諸省邱陵地所阻，自此沿長江河谷入江淮平原，地形開展，速率漸減，東以日本高氣壓之阻，折而北向，風力微和，至山東因泰山雄峙中途，分爲二支，東支于泰山之南入黃海，北支直抵海河流域，阻於燕山諸脈，折而東，經渤海逕襲松遼平原。暖流溫度平均爲攝氏二四——三二度，漸北漸低，絕對濕度平均爲一四——二四托亦自南向北遞減。是時西北寒流一支由河套向東南推進止于渭水流域一帶，溫度低而且燥，另一支自蒙古作東南走向至于東三省西南部之邱陵地，本日以前寒流以所經地多峯巒重疊，山勢崎嶇進行特緩，迨入平原，不一日即彌漫全國矣，

十日形勢與前日大異。暖流走向及行徑與前大致相同，惟自贛江上源以迄珠江三角洲一段，已爲寒流推動，不

連續面稍稍移向東南，江西盆地及江淮平原之暖流，稍向東移。暖流區域北端退縮，由松遼平原海河流域縮退止於濟南附近。泰山以南之一支走向如前，無甚變動。江淮平原一帶以與寒流相接，風勢強烈，溫度與前彷彿，絕對溫度北端減至十一耗，以其東移，故長江下流及閩浙一帶，濕度略增。寒流本日大盛，渭水一支順漢江而下抵湖南洞庭湖附近低地及湘江流域。北端西安溫度二二(?)度濕度一二耗。南端溫度約在二三至二五度之間，濕度在一八至一九耗之間，以上諸地，較諸前日之平均數均略低減。岳州長沙以居盆地之中，寒流壅積溫度較低，四川貴州，則無甚影響，此為入侵中國之西支，風向多屬西北，暖流區域之向東南移，乃受此支寒流之壓逼所致。另一支由燕山之低谷外洩，向東南東進，至平津一帶，風力猛烈，風向亦多西北，推暖流北支，迫使上升，其南端溫度在二十度左右，濕度僅四一七耗，其勢甚盛，止於渤海，此支與暖流衝突最烈，針鋒相對，二者之不連續綫上，即颶綫之所在也。第三支不甚顯明，由蒙古入侵遼西，至松遼平原，長白山脈與熱河高地，東西夾峙，折而西南入渤海。風向初亦西北，繼轉東北，風勢微和。松遼平原北端約七耗，南端約一〇耗。漢水一支影響不甚大，十一日僅雲夢洞庭一帶尚有微和之西北風，在溫度濕度圖上業已不復見之。河北山西間之一支此時最為活躍，由海河流域橫掠黃河下流及長江三角洲入於東海，溫度平均約二〇——二三度，濕度約四——一〇耗等溫線圖上，雖不甚顯，但於等濕綫圖上，則極易辨出，是蓋因寒流南下受地面輻射之影響漸

深之故耳。此支由華北至徐海一帶，風多西或西北西，至長江下流多北及西北，於江甯鎮江附近，復分一支溯江而上，至於鄱陽，風向爲東北，風力強或和，東三省一支較前稍盛，詳細不明。瓊瑋風多自東來，北太洋寒氣流似亦有入侵之痕跡。熱河至灤東似亦有一支寒流但又不甚顯明。暖流此時被分爲二段，一段自廣東而至閩浙，止於錢塘江畔，行徑較之十日尤東，風多西南，溫度二五——二九度，遠較日前爲低，濕度約二十一——二十三耗，受寒流之影響甚顯。前暖流北端泰山南支此時爲寒流截斷，與主流不相連續，自朝鮮灣登遼東半島，溫度十六——十八度，濕度爲一一——一二耗，風多南及東南。此次寒流南下，以時在六月，太陽光熱較強，故地面氣溫之差異不甚顯著，然在高空，二種氣流之特徵，或尚可保持不變，惜無紀錄足資證明。惟各地當颶綫經過之時，溫度下降甚劇，而十日與十一日之等變溫綫圖上，江淮平原一帶溫度之低減亦甚顯，足證二種氣流溫度之差異必甚大。地面溫度差異雖不大，而濕度之差異則甚顯，觀十日南北濕度之紀錄與十一日江淮一帶降低之趨勢，可以知之。

南京測風氣球紀錄，十日七時地面無風，五〇〇公尺處爲東南，一〇〇〇公尺爲西，風力甚弱，以上直至六〇〇公尺，均爲東南東或東。次日同時地面北東北，五〇〇公尺，卽轉南西南，一〇〇〇——一五〇〇爲南，以上至四〇〇〇公尺處，東南風仍極盛行，可見侵入之寒流層並不過厚。又自等溫綫與等濕度綫圖中，知寒流及暖流之行徑，均有偏右之傾向，此乃受地球自轉力之影響所致。

以上於氣流之來源，性質，及其行徑大致均已論及，今再依各日上午六時及下午二時之天氣圖，略述高低氣壓之分佈，以資互相印證。

九日六時，大陸高氣壓中心在貝加爾湖之西，中心氣壓爲七六六耗，向南東南方面移進。日本高氣壓在鄂霍次克海，其楔端向西南伸展而至日本海及東海，中心氣壓爲七六五耗，中國本部南風及東南風盛行。二高氣壓之間，爲一低槽，中有二低氣壓，一在綏遠，中心氣壓約七五三耗，一在中國西南部，詳情不明。北方之低氣壓正當暖流與寒流交綏之衝，其成因與Bjerknes之極面說理論完全吻合。卽寒燥暖濕二種反向之氣流相遇則互相激蕩，而成風暴。中國寒流南下，進行速率大而強烈，故熱面每不甚顯。此時地面之不連續綫，以西北方面，報告缺乏，位置頗難確定。大致自松遼平原西經熱河察哈爾折而西南穿過山西陝南及四川，此綫東南除東三省外，溫度均在二十度上下。下午十四時大陸高氣壓顯已漸向南移，以乏紀錄，中心不明，日本高氣壓位置如前，無變動。綏遠之低氣壓向東南移，中心似在大同附近。二高氣壓漸相逼近，低氣壓中心降至七四八耗以下，不連續綫，自松遼平原經熱河察哈爾綏遠折南而至河北省西部，河南山東及安徽中部。此綫東南，溫度以淮河流域爲最高達三十度以上，其地居低氣壓之東南象限。太原六，七，八三日繼續雷雨，保定七日聞雷北平八，九日有雷雨，公主嶺及徐州亦有雷，可見颱風綫此時已漸東移，與以上各地相去不遠，故所推測不連續綫之位置，大致不差，此時颱風綫移動頗緩，常往復停滯

，觀望不前。

十日六時，西北高氣壓位置與前日大致相同，中心移至貝加爾湖西南，向東南進，勢力已達長江中流。東三省山西河北風多東北風力強，長江中流漢口長沙均北及西北。日本高氣壓之楔端退縮，中心稍東移，位于北海道之東。低氣壓向東南移至黃河下流，中心低於七五二耗，山東及長江下流有猛烈之南，東南或西南風，不連續綫隨低氣壓而東南進，自朝鮮北部，經遼東半島黃河下流，縱貫河南東部。西南方面之低氣壓，以寒流南下，與暖流相持不下，此時已極發達，中心氣壓在七五一以下，位廣西境內，向東北進，不連續綫由湘贛而至廣西。不連續綫東進之際，沿途各地如安東秦皇島，北平保定，先後均有雷雨，濟南，開封，雖時在夜中，無紀錄可查，據理而論，諒亦有之。低氣壓前部朝鮮各地陰雨，後部有雷雨，天氣晴陰無定。至於長江中流及東南海濱之霪雨，則由於廣西方面東進之低氣壓。十四時高氣壓地位又稍東南移，北平西北風強，東三省為微和之東北風，山東風轉東北長江下流仍為南風。日本高氣壓未動。低氣壓中心在海州青島間，氣壓為七五〇耗。西南低氣壓移至廣東。此時寒流瀰漫全國，暖流僅偏安於東南沿海諸省。不連續綫由安東渡海峽而至芝罘徐州及鎮江九江與長沙廣州間。山東江蘇二省，自十五時起，以至午夜，均狂風大作，雷雨交加。

十一日六時高氣壓中止在甯夏甘肅一帶，南部楔端向東伸至河北河南及山東。全國除東三省南部及東南海濱仍在暖流範圍之內外，均受寒流之控制，風向多北，西北，

西，或東北，江淮平原，風勢仍熾，中國本部各地轉晴，日本高氣壓稍行退縮，惟仍在日本東北，低氣壓東進之途受阻，改北東北向東三省進行，中心在瀋陽吉林之間，中心氣壓七四七耗。此區域，亦即東南來殘餘之暖流與北滿寒流逐鹿之所也。低氣壓南端有一副低氣壓，在仁川附近，氣壓七五〇耗，未幾即消滅。不連續綫由吉林，公主嶺牛莊附近橫越遼東半島南延至黃海及東海。十四時西北高氣壓進佔長江流域，中心似仍在甘肅。日本高氣壓勢力復振，西北寒流之勢已見衰頹，低氣壓又後退，中心在秦皇島附近，不連續綫橫貫東三省。吉林及北平仍有雷颶，北平且見雨雹。自此以後，停滯在東三省境內，達數日之久，終以暖流來源斷絕，漸歸消滅。公主嶺十二——十四日及十六日，尙有雷雨，惟性質如何，是否即此颶綫所產生，殊難斷定。西南之低氣壓已入東海，中國本部均晴好寒流之性質漸失，而暖流之勢力復張。

本次雷雨，均在不連續面之北段，長江以南無有也。此蓋因極面之坡度乃係於二種氣流溫度之差異及速率，溫度愈大，速率愈急，坡度愈陡，其勢亦愈猛。

$$\tan\beta = \frac{1}{g} \frac{T_2 V_1 - T_1 V_2}{(T_2 - T_1)}$$

β = 極面坡度 T_1 與 T_2 = 二種氣流之溫度

l = 地球自轉偏向力 V_1 與 V_2 = 二種氣流之速率

g = 地心引力

寒流當初南下之時，與暖流相遇於華北，速率高而溫度差大，故雷雨得以形成，地位過南，寒流已成強弩之末本

性漸移，故遠較以前爲緩和。

十日之颶綫雷雨，一時半現於安東。二時半至北平。四時許抵保定。天津濟南報告未見颶綫經過之現象，或想以時在夜間，未加注意。青島十五時許，徐州十六時四十分。東台二〇時。南京二一時四〇分，有雷及雨跡。鎮江較南京落後二〇分，爲陣雨。常熟二十四時雨，雷電甚弱。崑山翌日一時始至，天氣如何？不明！至杭州爲十時雷雨均無，僅風向轉變，足見颶綫蒞臨，是時蓋已成尾聲矣！據上所述北平至保定計需一小時又四十分，保定至青島計十一小時，至徐州計十二小時半，徐州至東台三小時又二十六分，至南京五小時，至鎮江五小時二十分，南京至鎮江二十分，常熟一小時二十分，崑山二小時半。以颶綫係自西北而至東南，並非自北而南，調查所得各雷雨到達之時間，僅限江淮平原，同時綫無法繪製，速率難以估測，故僅述各地相距之時間，以明其大概。

颶綫經過之時，氣壓驟升，溫度大降，風向立轉，風力突增，陣雨傾盆，雷電交加，相對濕度增而絕對濕度減小，與冬季寒潮南下時之現象如出一轍。

各地氣壓在颶綫未來之前，多先低降，迨狂風大作，乃突然升高，南京於十五分鐘之內上升一·九耗，氣壓曲綫作N式，其他如鎮江東台青島等處，均在一·五耗左右，而以徐州爲最小，僅〇·五耗，北平次之爲〇·九耗。惟各地標準不同，時間長短不一，互相比較，殊感困難，上升時間以南京鎮江爲最長，計十五分鐘，徐州最短，僅五分，其他均在十一—十五分之間。

溫度之低降以徐州爲最，達攝氏八·五度。東台南京鎮江均在四度左右。青島三度，北平一·五度，崑山一·八度。

風向先多爲西南或東南，迨颶線既至，急轉東北或西北，風力亦同時增強。風力最大者爲東台，及南京，爲一七·七八米/秒（風力表八）；徐州次之，爲一〇·二八（風力表六）青島保定等地則較弱，大致自北向南遞增，此蓋因江淮下流一帶，寒暖流之勢均盛，各不相讓，衝突最烈之故。

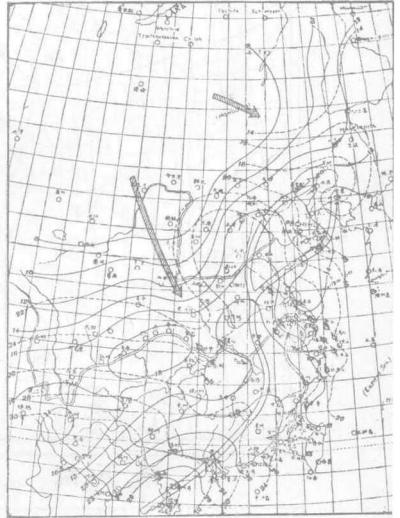
雨量以安東爲最多，計五九·三耗青島及鎮江次之，約十二——十三耗，其他各地甚稀。除鎮江外，悉有雷電。降水性質爲雷雨或陣雨。雨過卽晴，其來也倏，其去也亦驟。

濕度絕對濕度降低，此當爲寒流庖代暖流時必然之現象，無用解釋，相對濕度則有升高之勢。其原因大抵由於溫度劇烈之低降。北平青島升高百分之五——六，其他各地均在百分之十以上。徐州最大百分之十九，鎮江次之，百分之十八。

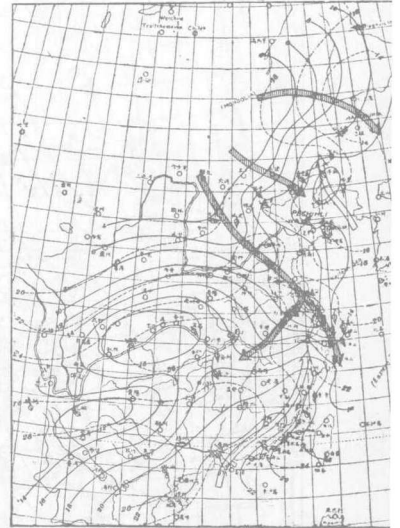
颶綫經過之後，平均溫度以河有東北部山東南部與江蘇北部之低降爲最大，幾達攝氏四度。以寒流自北南下之時，於此間一帶爲最盛，海河流域溫度本較低，故不甚顯，至長江流域寒流本身溫度已升高，影響自亦不甚顯著。灤東及遼東溫度之升高，蓋因寒冷氣團南移，暖流乘機而入所致。長江流域以南，寒流影響本微，低氣壓既入海，雨過天青，太陽光熱增強，故十一日之平均數，反高出

前日達攝氏二度之多，絕對濕度之降低，以河南東部與徐海一帶爲最 達十耗，長江下流次之，亦在八耗以上。福建及湘贛南部則且有升高之趨勢。由十日與十一日之等變溫綫及等變濕綫圖，可知寒流影響所及之區域，僅限華北與華中。至於氣壓之升高，則以雲夢平原爲最大，良以江淮平原，地勢平坦，過於開展，寒流難以停積，而長江中流，地形則爲盆地，壅塞難洩，故氣壓特高，惟寒流之性質漸變，於溫度及濕度之影響，殊甚渺耳。

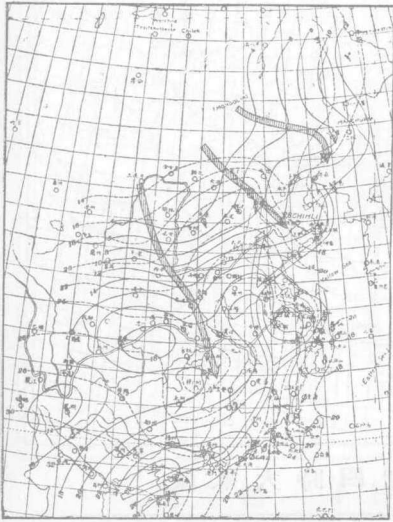
民國二十四年五月廿四日於北極閣



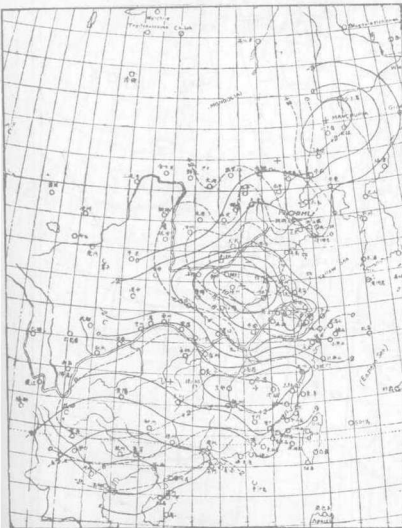
第一圖 九日寒流與暖流之行徑
 (虛線爲等溫線實線爲等濕度線)



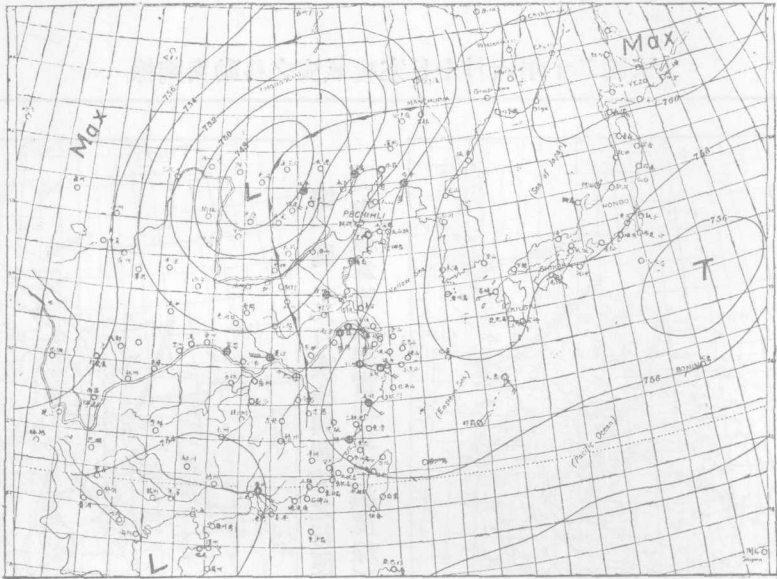
第二圖 十一日寒流與暖流之行徑



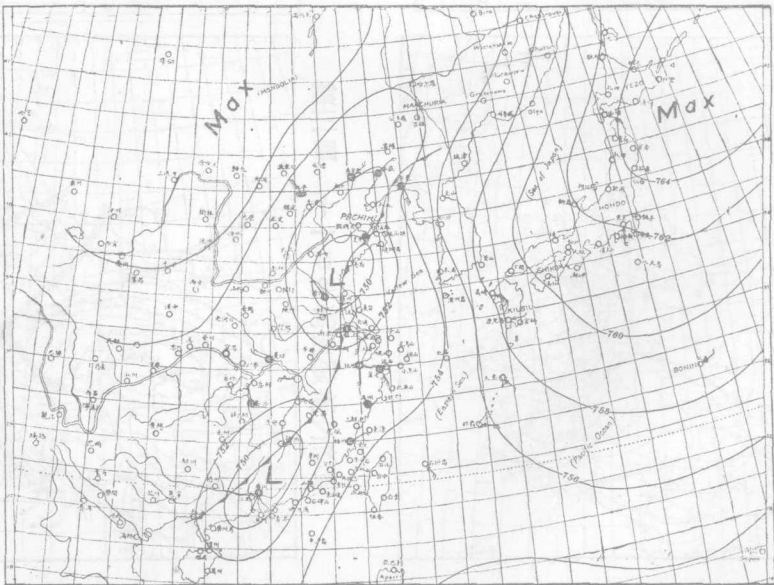
第二圖 十日寒流與暖流之行徑



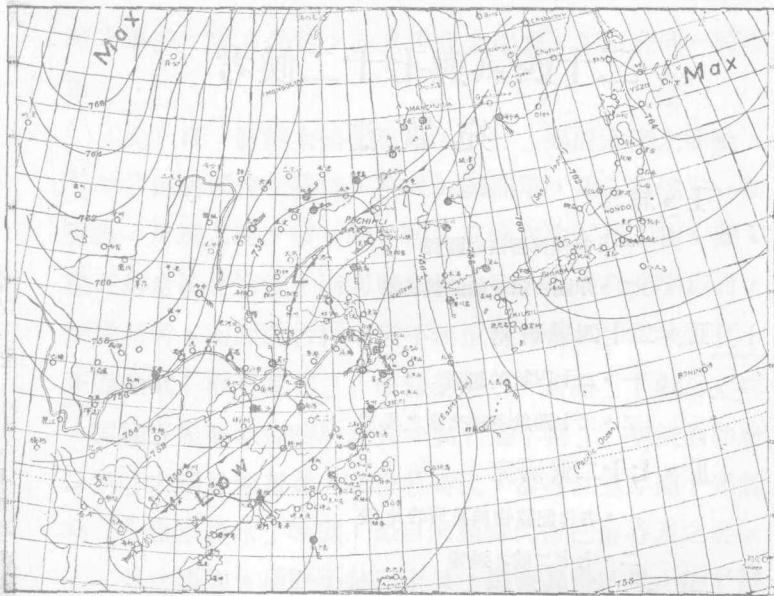
第四圖 十日及十一日等變溫線及等變濕線圖
 (虛線爲變溫線實線爲變濕線)



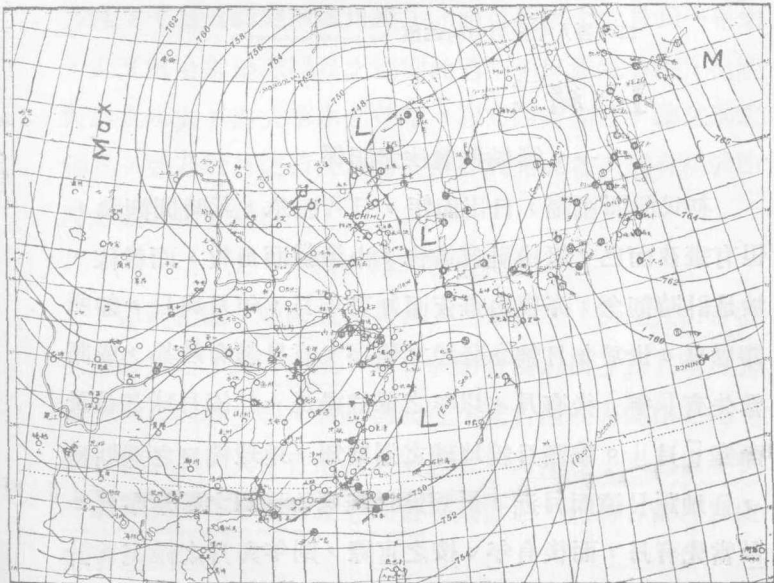
第五圖 九日十四時天氣圖



第六圖 十日六時天氣圖



第七圖 十日十四時天氣圖



第八圖 十一日六時天氣圖