

大 氣 之 週 流

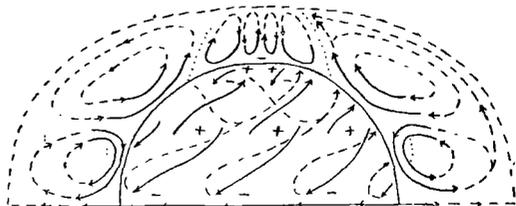
李 憲 之

一. 氣壓之分佈

氣壓之高低，大半受溫度的支配。而大氣的寒暖，又視『太陽高度』為轉移，因此受太陽直射的赤道附近溫度高氣壓低；受太陽斜射的極地則反是（溫度低氣壓高）。由赤道低壓帶至極地高壓區，氣壓並非逐漸升高，中間又被一高壓帶和一低壓帶隔開。地極上的氣壓，因地球旋轉而生的離心力，反較其周圍極地上為低（見圖一）。

高空測驗的結果，證明了高于十三公里處，在赤道上的溫度遠低于高緯度上者。（即同對流層在赤道上較在極地上為高。見圖二）。是以在十三公里以上的氣流，來自赤道方面者，較為寒冷，因有『赤道寒面』之稱。此寒冷

的高空氣流，易于下降。降落最劇者，概在緯度三十度處。由其降落的『動能』，造成中緯度的高壓帶。此二高



圖一. 增改之勃氏普通大氣週流圖

壓（中緯高壓及極地高壓）之間，自成一相對低壓帶。——總上所述，自赤道至兩極，有下列諸氣壓帶（見圖一）：

1. 氣溫造成的低壓（在赤道上）
2. 動力造成的高壓（在南北緯 30° 至 35° ）
3. 相對而成的低壓（在南北緯 60° 至 65° ）
4. 氣溫造成的高壓（在極地）
5. 動力造成的低壓（在地極上）

二. 普通氣流

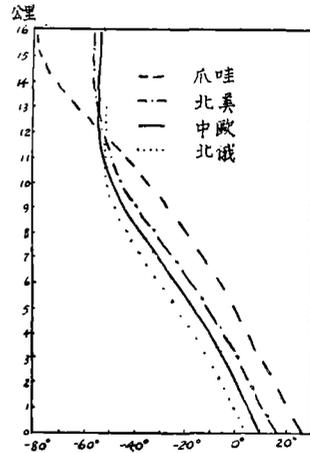
依氣壓之分佈及受地球旋轉的偏向力，大氣自高壓區右傾（在北半球；地球旋轉加于動體上的偏向力，在北半球向右，在南半球向左）流于低壓區，自中緯高壓區流往赤道低壓區者為信風，自此同一高壓區流於高緯度者稱為西風帶。其從極地高壓湧往較低緯度之氣流，在北半球流向西南西，南半球向西北西。就理論方面講，氣流自極地高壓，亦應冲向地極，聚而上升。——上述大氣週流，在每個半球之上，含有四個風帶，其中每相鄰之二風帶，風向相反，因之生成五個旋風帶：

1. 赤道之上之旋風帶
2. 中緯度之反旋風帶
3. 高緯度之旋風帶
4. 極地之反旋風帶
5. 實際上難有的地極旋風帶

兩半球的信風，集于赤道，熱而上升，高緯度低壓處，亦因會流，而空氣向上流動。在極地高壓區及中緯度高壓區，因氣流相背而馳，發生下降流動。于是形成了三個氣流圈：

1. 熱帶之信風圈
2. 溫帶之西風圈
3. 寒帶之極風圈

第一圖中之虛線，表示對流層上部的東向氣流；實線表示對流層下部的氣流，二者合併，構成自西而東，螺旋斜進的氣流圈。點線表示不連接面，寒氣極面，信風與反信風的界面及對流層與同溫層之界面屬之。（註一）



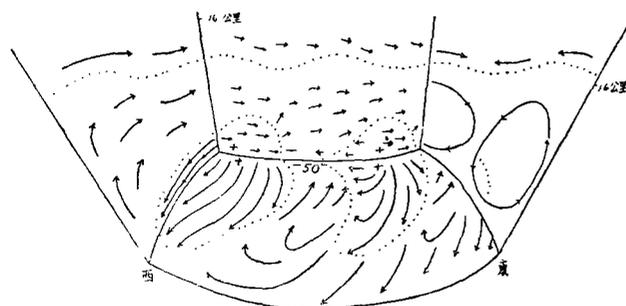
圖二. 在不同緯度上之高空氣溫圖*

* 採自 A. Wegener, Physik der Erde, P.116, Mullerpouillets, Lehrbuch der Physik, Braunschweig, 1928.

三．包含旋風及反旋風之大氣週流圖示

爲表示大氣週流，構成一包括四個剖面的圖解。四個剖面，即一個地平剖面，兩個沿相隔一百二十經度的縱立剖面，及一沿北緯五十度的橫立剖面（見圖三）。所以取此北緯五十度上的橫剖面者，因氣象變遷于此爲最劇烈也。極地寒流，熱帶暖流，交相侵襲；且高空（對流層上部與同溫層下部）之寒暖二流，亦時來犯，故在此緯度上之大氣現象，自較他處爲複雜。圖中橫剖面，即表示寒暖二流交互推進之情形。

證諸氣象觀測及精詳的天氣圖，則氣流的演進與氣壓的分佈，並不如第一圖所表示之有規律，實近于第三圖所示者。蓋旋風與反旋風



圖三．包含旋風及反旋風之大氣週流圖

實際常存，第一圖乃係理想撇開一切擾動之氣流也。此外尚有水陸分佈之不均，地面高低之差別，（關於此點，本文從略），均

影響于氣流至巨。故大氣實際週流亦不如第三圖表示之簡單。

第三圖中之兩個縱剖面及一地平剖面，將勃氏（Bjerknes）大氣週流圖包括了大部，在五十緯度上的橫剖面則表示旋風與反旋風之構成和關係。高氣壓（圖中+號）低氣壓（圖中-號）及風的『分向』，亦添在圖內，在此中緯度，地面風向多自西來（實際上因水陸之分佈及地勢關係，當有例外者）。至高空則大部來自西面。旋風與反旋風大都由寒流之侵襲而成，寒流到處，氣溫減低，氣壓升高，反旋風因之而生。寒流前面之較暖氣體，經寒流鼓盪，而得一部動能。此種動能，一方面增加其速率，又一方面升高其溫度。此原來較暖的氣流，速率既增加，溫度又升高；由動力方面及熱力方面講，氣壓均須降低，旋風（低氣壓）即因之而生，已成之旋風便增加其強度與存在期。旋風近赤道之一面，爲較熱氣體，即所謂『暖區』（Warmsektor），低氣壓之後，寒流沖來，高壓又以造成。迨寒流過去，低緯度之暖

流，冲湧上來，低氣壓又因之而生。寒流之前面，稱為『寒面』，暖流之前面，稱為『暖面』，或稱為『寒浪』與『暖浪』（註二）此寒面與暖面，按其主動被動，上升下降，又分為四種，（註三）茲不詳及。上述高氣壓（反旋風）低氣壓（旋風）寒流暖流，在中緯度，大率自西向東進行。

十三公里以上的氣溫，在赤道上，遠低于在高緯度上者，已如上述。當對流層下部的寒流過去，暖流常隨之湧至高緯度，上面亦曾提及，受對流層下部暖流的影響，高空氣流往往亦冲向高緯度；蓋一因對流層下部之寒流層四散，再因隨來之暖流層一再收縮，赤道寒流，可乘機侵入高緯度，（見第三圖左面之縱立剖面）。

對流層下部氣流，在旋風區內，趨向旋風中心；而異溫層之上部及同溫層之下部，則由旋風中心，流向四周。所以在旋風之南，對流層之下部為自西南來之氣流，在其上部及同溫層之下部，則為自西北來之氣流。（參閱第三圖右面之縱立剖面）。

大氣變幻，概由此在對流層下部自北來在其上部及同溫層下部自南來之寒流，與其方向相反（在異溫層下部自南來，在其上部及同溫層下部自北來）之暖流，互相推進而演成！此高層與低層的寒流和暖流，彼此接觸，時而相並，時而相反，時而相疊，時而相隨，以促成各種能力與熱量的互換及相差，旋風即因之而發生而繼存，或因之而消滅，是大氣之能力改變，氣流演進，恰似一熱力機器，不過這架機器的能力，取自受太陽熱力最大的赤道上對流層之下部，而不需吾人供給耳。

註一： V. Bjerknes, On the Dynamics of the Circular Vortex with Application to the Atmosphere and atmospheric Vortex and Wave Motions; geofysiske Publikationer, Vol. 2. No. 4. Kristiania 1923
A. Refsdal, Zur Thermodynamik der Atmosphäre; Geofysiske Publikationer, Vol. 10. No. 12. Oslo, 1932.

註二： H. v. Ficker, Polarfront, Aufbau Entstehung und Lebensgeschichte der Zyklone; Meteorologische Zeitschrift, 1923.
J. Bjerknes and H. Solberg, Life Cycle of Cyclones and the Polar Front Theory of Atmospheric Zirkulation; Geofysiske Publikationer, Vol. 3. 1. Oslo, 1926.

註三： G. Stüve. Aerologische Untersuchungen zum Zwecke der Wetterdiagnose; Die Arbeiten des Preussischen Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg Bd. 14, Wissenschaftliche Abhandlungen, 1922.