

理学博士正野重方君の「大気擾乱の研究」に対する授賞審査要旨

正野博士の大気擾乱の研究は、昭和十五年第一報を出し続いて昭和二十三年には、第十二報が印刷され、その他多数の關係論文がある。又学会で発表された未印刷のものも少なくない。既に印刷された分のみを以つてしても大気物理学の幅のある壯麗な体系を樹立したもので、戦時中アメリカで發展した諸理論の中樞は殆んどその中に包含されていたのである。

その研究は、大別して四部門に別けることが出来る。即ち 一、大気の多方形性 二、大気の安定性 三、大気の渦動性、及び四、その理論の予報技術への応用である。次に各部門について、その概略を述べる。

一、大気の多方形性

従来大気の物理学的研究においては、多く断熱過程を仮定しているが、実際には輻射、凝結、降水等の影響により必ずしも断熱変化を仮定することは正しくない。このため更に一般化して大気の方変化と、その氣象的意義を明瞭にし、Polytropic change method を提出し、一新分野を開拓した。又具体的には多方温位なる概念を導入し、温位を一般化し、多方常数を決定する常数を導いた。多方温位を使つて多方線図を作製したが、それは従来の断熱線図 Aerogram 等の一般化に成功したものである。又多方温位は大気の安定性に重要な意義のあることが明らかにされた。

二、大気の安定性

安定度の基本方程式から一次元的一般安定度の基準を導き、その概念を明確にするとともに、それを水平及び垂直の場合に分離し特別な場合として、水平安定度及び垂直安定度の基準を導びいた。従来水平安定度には、Helmholtz, Solberg, 荒川、Ertel 等の基準式があるが、それ等は、すべて正野博士の基準式の特別の場合であることが示された。

それを用いて高低気圧の水平安定度の吟味を行い、冷たい型の高気圧が安定であることを示し、更にその安定が破れて寒波を発生する機構を論じた。

垂直安定度については Hesselberg 基準を拡張し、地球自転の効果を考慮し、その意義を明確にするとともに、第二種仮温度なる概念を導入した。又従来垂直安定度については独立した二つの方法、即ち Parcel method と Slice method が用ゐられて来たが、これを統一的に取扱つて、その関係を明らかにし、後者が断熱図上で用い得ることを示し、断熱図分析に一生涯を開いた。更に Richardson の安定度基準を拡張し、Taylor の成層流体安定の基準との関連性を明らかにした。

三、大氣の渦動性

大氣の波動及び渦動という概念は従来明瞭ではなかつたが、正野博士はその概念を吟味し、相対立するものなることを明確にし、渦動波の概念を導入した。最近アメリカで喧伝される Barotropic wave 又は Baroclinic wave などは、その特別なものである。地球の相対渦度の意義を明らかにするために「渦度効果」なる概念を導入し、力学的安定度、遅れ時間、摩擦高度等圧線と地上風向のなす偏角等とか直線流と高低気圧性流とでは規則的な相違

のあることを示すことが出来た。大氣の微分方程式は一般に積分不能であるが、この概念こそは、その困難に対する最も有効な方法であり、將來輝かしい發展が予想されている。又絶対渦度保存の法則を導びき、低氣圧の併合による發達を説明出来た。

これは藤原博士が指摘し多くの人々の努力にもかかわらず解決出来なかつたものである。又台風の構造論の研究に巧に応用し、種々の重要な關係が見出された。即ち先づ外域の負渦動領域の存在を理論的に仮定したが、實際の天氣図解析からも、その存在が確認された。なお、Roshby もこの關係に注意しているが、ずっとおくれしている。

又台風の上陸地における構造から發生時の構造を推算する可能性を發見し、沖繩台風に応用した。更に絶対渦度保存則と絶対循環量保存則との關係を明らかにし、それを用いて台風上層發散流の量的關係を導き、又偏西風帯に応用して高高度風の予報法を提出し、實際に有効なことが確かめられている。この思想は最近のアメリカにおける観測結果に先行するものである。

流体力学の非線型微分方程式は一般に積分不能であるが、渦度効果を応用して、高低氣圧の下層風の近似解を求め、それを応用して軸対称台風内の氣象要素の分布を求め、始めて台風の構造が明かにされた。この外台風眼の説明を興え、台風の過動性降雨を論じた。

渦動保存の理論を大氣中の小渦動たる龍巻に応用し、従來の説を量的に發展させるとともに、館野高層氣象台における実測の結果から驗め、發生の予報を可能にした。更に、大氣理論を表わす聯立方程式を擾動の方法を用いて解き、台風の發生を純數理的に取扱ひ、垂直安定度や、垂直 shear 絶対渦度の分布等が垂直であることを量的に説明

し、發生の條件を明らかにしたが、合風發生論としては実に劃期的な研究である。

四、應用方面については右の各部にそれぞれ述べたので、特に説明を要しないが、何れも天氣解析の革命的なものとなるべきは明瞭である。