

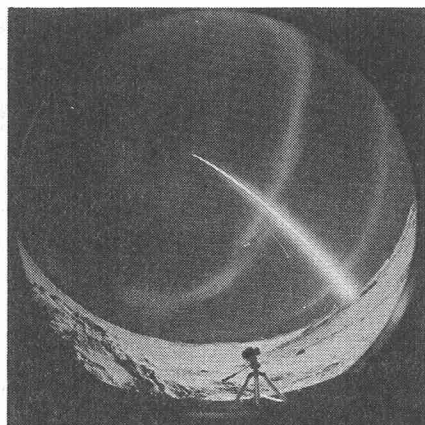
オーロラの話——古文書記録

福 島 直 (地物研)

オーロラとは南北両極地域で晴れた夜空に時々出現する神秘的な光である。オーロラに対し人々は昔から畏敬の念を表わしてきた。古人はオーロラの出現は天の怒りであり、また何か不吉なこと(戦争や飢饉など)が起る前兆であろうと気味わるがっていた。このオーロラに対して自然科学のメスを入れて実態を把握しようと近代の地球物理学者は努力してきた。日本では位置の関係で残念ながらオーロラは殆んど見られない。今から百年程前に Fritz という人が1700～1871年にわたる世界各地のオーロラ出現回数を調べて、北半球で年平均どこで何回くらいの頻度でオーロラが見えるかを示す図を作った。それによると日本領土では北海道の北で10年に1度見えるか見えないかの程度となっている。北海道の北端とほぼ同じ地理的緯度でありながらカナダのオタワでは年間30回見えるという結果が出ている。地球上におけるオーロラの出現分布は地球磁場に支配されている。地球の磁場は大雑把に云って地球中心に地球回転軸と約 11.5° 傾けた双極子磁石を置いて近似しうる。地球磁軸をもとに緯度を決めた地磁気緯度が等しい地点ではオーロラ出現頻度はほぼ同じである。現在、地球磁軸は地球回転軸に対してグリーンランド側に傾いているため、日本と米大陸では同じ地理緯度の地点を比べると米大陸東岸では地磁気

緯度が20度も日本より高く、それだけオーロラを見る機会に恵まれている。

オーロラが発生する時には、地球の磁場が同時に乱されるという事実は、1741年にスウェーデンの物理学者 Celsius (温度で摂氏とよばれる目盛を提唱した人である)とその弟子 Hiorter が最初に気付いたことであり、その後、地球磁場の変動と極光の関係は結び付けて議論されることになった。はげしい磁気嵐の時にはオーロラが見える地域が低緯度側にひろがってくる。日本では田中館愛橘先生以来伝統的に地球磁場変動の研究が盛んであり、高緯度地方の地球磁場変動に興味を持っている研究者が多い。第二次大戦後、地球物理学の方面で国際共同観測が計画され、昭和32～33年に国際地球観測年が実施されることになった時、我国はロケット観測と南極観測にも参加し、オーロラの研究を含めて地球超高層大気を解明するに役立つ研究を推進することになった。南極観測には、地球物理研究施設はこれまでほとんど毎年のように超高層大気物理学研究のために隊員を送って研究成果をあげている。昭和45年以降は、南極昭和基地でロケットをオーロラの中に向けて発射してオーロラ中での現象や状態を直接測定するにまで至っている。南極昭和基地における諸観測をもとにオーロラ現象がどのように解明されてきたかに



南極昭和基地で撮影されたオーロラ写真例(小口教授提供)、左は1959年にとった一例。右は1971年7月22日、オーロラ出現時にロケットを打上げたときに全天写真儀でうつしたもので、ロケット飛跡がはっきり示されている。

については、適当な機会に南極観測隊参加者に他の貴重な経験談とともに解説してもらうことにしたい。また今では人工衛星からオーロラ分布を撮影した結果も公表されており、オーロラ研究に貴重な資料を提供している。

オーロラの物理学的解説はさておき、この稿では、オーロラがかつて日本や中国でも屢々見られたことがあり、それが地球の歴史を知る上に役立っているという話を述べることにする。前記Fritzの統計結果によって日本では北海道北端でも10年に1度しか見られないことになっているオーロラが、国際地球観測年(1957~58年)期間中には、太陽活動が特に高く激しい磁気嵐が頻発したため、北海道で数度見えており、そのたびに赤い北天の光が山火事のように見えて消防署に通報が殺到したという。1958年2月11日には最大級の磁気嵐が発生し、長野で写真記録がとられている。この日、関東地方はあいにくの曇天で私達は千載一遇の機会を逃がしたのである。しかし、その後は現在に至るまで日本では、はっきりとしたオーロラが見えてはいない。しかし数百年前には日本でもオーロラが屢々見えた事実があり、古文書に「赤気」出現というような表現で記録が残されている。

オーロラ出現に関係が深い地球磁場分布は年々少しづつ変わってゆく。したがって世界の磁気図も各国で協定して10年ごとに書き直されることになっており、今年書きかえる年に当たっている。古い昔の地球磁場分布の様相を知るためには、「地球磁場の化石」ともいうべき岩石の自然残留磁気を測定して求める方法が最もよく用いられる。この岩石磁気の性質を利用して、過去における地球磁場の逆転や大陸移動、海洋底拡大など現代の地球観が与えられてきたのである。歴史時代における地球磁場は自然の噴出火成岩のみならず、遺跡にある土器や炉のまわりの岩や壁土の残留磁気を測定しても得られる。いずれもキュリー点以上に熱せられた強磁性鉱物をふくむ岩石や土が地球磁場内で冷却されたときに、含まれている強磁性鉱物がその時の地球磁場の方向に磁化され、それが長年月経した後でもそのまま保持されているという性質を利用している。

歴史時代に人類がオーロラを見たことがもしいくつかの地域で記録にとどめられていれば、オーロラのあらわれ方が地球磁場の分布に支配されることから、その当時の地球磁場分布を推定できる筈である。歐州では約100年前に、前出のFritzが各地の古い

記録をできるだけ多くまとめて本にしている。その後何人かの人が同様な資料を補足している。東洋、特に中国では古くから天変地異に関する記録が保管されているので、極光に関する記録を調査して西洋の記録と対比することができないだろうかとのアイデアを永田先生が提出し、この仕事を1963年に当時金沢大学教養部におられた慶松光雄教授(本学医学部薬学科を昭和12年に定年退官された故慶松勝左衛門教授の御次男)に依頼された。慶松教授は東洋史学者で、中国における地震記録資料の調査を長年手がけておられ、地震学会でも成果を発表しておられ、中国における自然現象記述資料の所在について詳しい。ちょうど1964~1965年に私が能登で地磁気臨時観測を行うために金沢を訪れる機会が度々あったので、研究打合わせを行なうことができた。この結果興味深い事実が見つかったのである。私自身は、慶松教授が永田教授の依頼で中国の極光資料を調査されるに当たって多少の便宜をはかってさしあげ、また調査資料を地球磁場の歴史の変動研究に利用させてもらったに過ぎないのであるが、非常に楽しませていただいた。

中国では古くから歴史的記録が大切に保管されている。自然現象とくに天変地異については専門の職員が詳しい記述をとどめている。中国では歴代の国々がそれぞれ首都に観測所を置き、専門の職員を抱えていた。専門員による連続観測はおそくとも紀元前2世紀から実施されており、さらに古い記録もある。天空に現われた異様な光についても、観測場所や日時がはっきりわかっており、異様な光が現われたり消えたりした天空上の場所は星座を基準にして書かれ、光を発するものの形状や動き、色などについて正確な活き活きとした記述が残されている。したがってその記述をもとに、それを極光と想像してよいかどうか信頼性を論じうる。

オーロラの形態と色は千変万化であり、それを記述することは難しい。中国の古文書中で、天狗、帛邪、格沢星、蚩尤旗、枉矢、長庚、衆星如雨、赤気、白気、竜などという語が使われている記事の中には、まさしくオーロラを記述しているのであろうと想像される文章がある。前漢の武帝時代(紀元前2世紀)の人、司馬遷の撰述になる有名な史書「史記」の中では「天狗」については次のように説明されている。

(天狗) 天狗、状如大奔星、有声、其下止地類狗所墮及炎光、望之如火光炎炎衝天、其下圖如数田処、上銳者則有黄色、千里破

軍殺将。

オーロラの形状としては、底部がはっきりしていて上部は帯状に伸びているものが多いので、狗が逆さになって4本の脚が上空に長く伸びているような印象を与えたのであろう。われわれは「天狗」といえば長い赤鼻を思いうかべるが、高いところで光っているオーロラは赤味が強いことと関連づけて考えるとおもしろい。

さて慶松教授が中国の史料を調査してみると、とくに10世紀頃には太陽活動の周期である11年ごとに極光出現記事が多くあられ、また太陽大黒点出現の記事も屢々みられる。宋史五行史の中に、浙江省杭州(30°17'N, 120°10'E)での記録として、「紹興八年九月甲申(西歴1138年10月6日のこと)赤氣出紫微垣」という記事がある。前出のFritzがまとめた本の中に、その正に同じ日に欧州ボヘミア(北

緯約50度)で北の方に極光があらわれたとの記事がある。中国と欧州の両方の記事が正しいとすれば、同じ日に中国では北緯30度、欧州では北緯50度のところでいずれも北の空にオーロラが見えたことになる。このようなオーロラのあらわれ方は現在の地球磁場分布からは絶対に考えられないことであり、その当時は地球磁軸が北半球で中国や日本の側に傾いていたと解釈せざるを得ない。ところでこのような解釈は岩石や土器の残留磁気を測定して得られる結論と一致するのである。こうして中国・日本・欧州における古極光観察記録が地球磁場の歴史の変遷を研究するための有力な手段となったのである。

〔本稿に記した事柄について既発表文献など入手希望の方には御便宜をとりはからいますから、地球物理研究施設福島(内線7511)に御申下下さい。〕