

2019,10,10 改定版

オーロラ

西村寿雄

〔質問 1〕

あなたは、オーロラというとな何を思い出しますか。
ある人はいろいろ色が出るので虹を思い出しました。
あなたは何を思い出しますか。

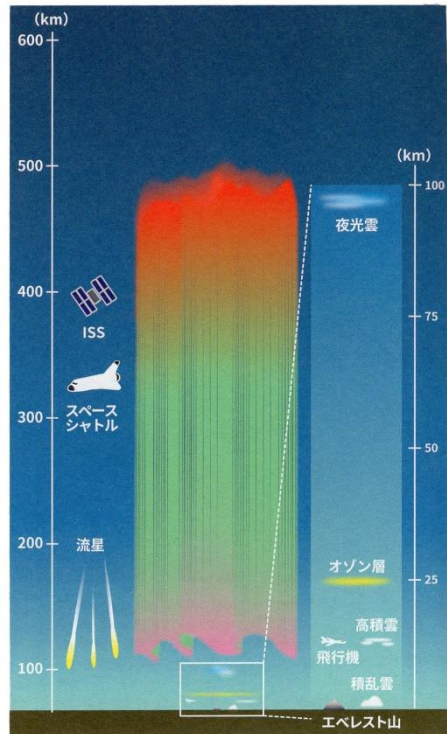
オーロラ

オーロラとは、「虹」とは違うようです。虹なら光は連続に赤から青に変化します。しかし、オーロラの光は赤かったり黄色かったりします。連続した光ではないのです。

地上 100km 以上で輝いています。

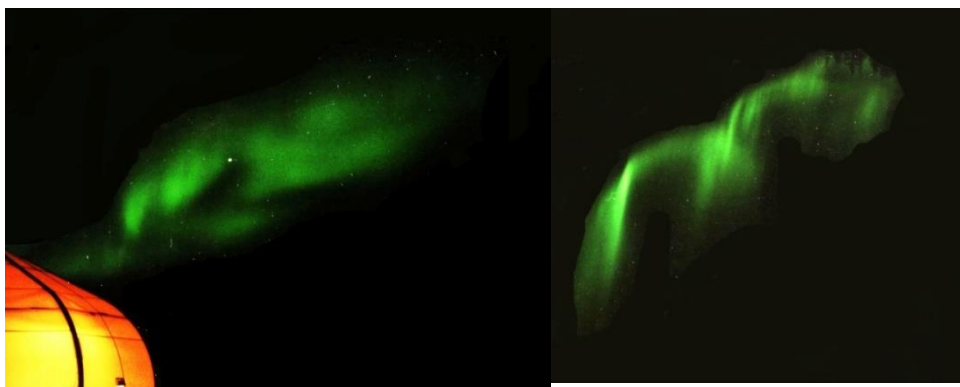
オーロラは、「^{きょっこう}極光」と呼ばれるもので、地球の「極」近くでカーテンの様に光るものです。

では、オーロラは何が光っているのでしょうか。



オーロラの位置 赤祖父俊一

私も、1998年の春ですがオーロラを見に行ったことがあります。カナダのイエローナイフで北緯 63 度ぐらいです。まだ寒い氷の上でしたが、オーロラはよく見られました。



わたしの見たオーロラ

〔質問2〕

では、オーロラは何の光でしょう。

【問題 1】

オーロラは、高い空での電気現象ということです。あなたは、オーロラでどんな電気が起きていると思いますか。

予想

- ア. 家庭の電気にあるような交流電気
- イ. 静電気
- ウ. その他の電気

その他の電気

オーロラの電気は、「ウ. その他の電気」です。

オーロラの電気は普通の交流電気ではありません。雷のような静電気でもありません。

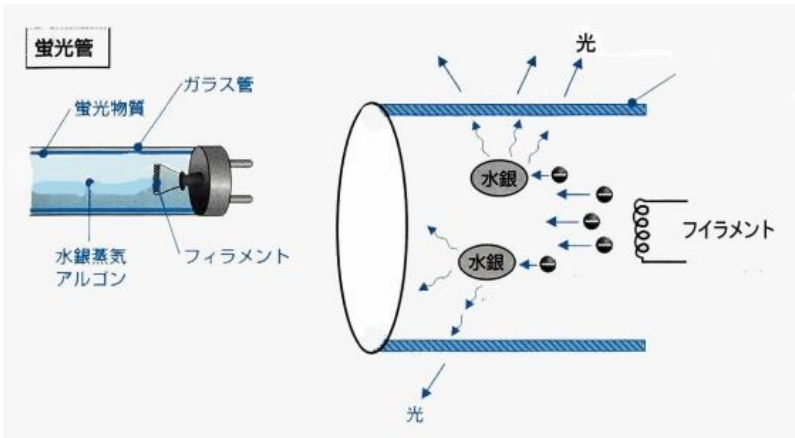
ここで、電球を見てみましょう。今までは図のような電球を光らせていましたが、電球内につけられたフィラメントが輝いて光を出しています。



これらに対して、今はLEDの電球があります。

これらの電球とは別の電球もあります。

^{けいこうとう}蛍光灯の電気です。^{けいこうとう}蛍光灯の中には小さなフィラメントと、水銀のガスがあります。フィラメントから出る電子によって水銀蒸気が光っているのです。



ネオンサインも同じ原理で、ネオンが輝きます。

空気中にある原子

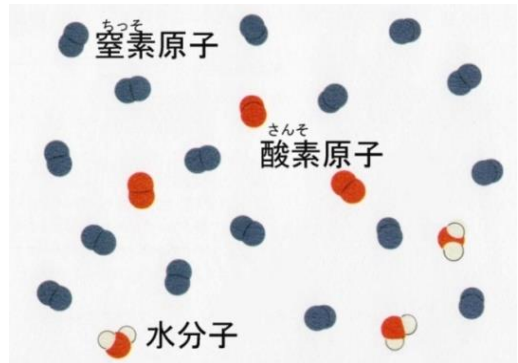
これらと同じことが天然に起きているというのです。

太陽から電子を持った粒子(一電気をもらった粒子=プラズマ)がたくさん流れ込んで地球磁場に触れると大電流をおこし、オーロラを発生させます。ちょうど、磁場の中で銅線を動かすと電気が起きるのと似ています。発電機と同じ原理です。

しかも、地球は、空気でおおわれています。

空気中には、酸素があります。その酸素に、一電気をもらった粒子が当たると赤く輝きます。

空気中の約 1/4 は酸素です。
ほかにも、わずかですが炭素などにあたると、青く光ったりします。

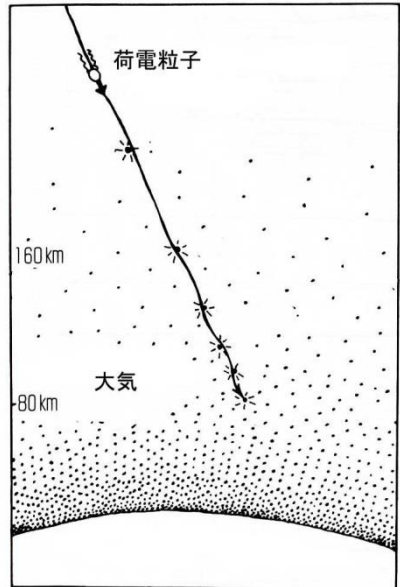


もちろん、地球の上に行くほど空気は薄くなります。大体、富士山頂で7/10、エレベスト山頂で1/3ぐらいに薄くなります。それでも、オーロラは光のカーテンを作ります。

オーロラの科学 1

オーロラは、このマイナスの電気を帯びた粒〈荷電粒子=太陽風の一つ〉が流れて来て、地球磁場の中で大電流を起こし(発電機の原理)、近くの電子を動かして、空気中の酸素や窒素に当たって色を出しています。主に酸素だそうです。

オーロラは、地球磁石の極近くでおきます。



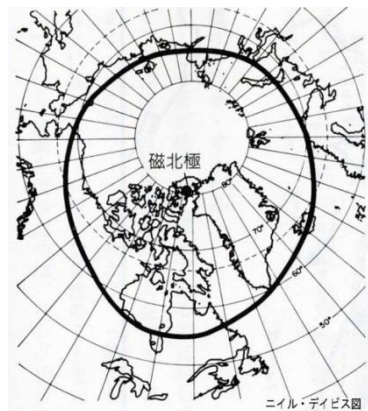
ニール・デイビス図

下の図をみてみましょう。

オーロラの起きやすいのは、太線の近くです。地球磁石の極の周りにリング状になって出ることが多いです。

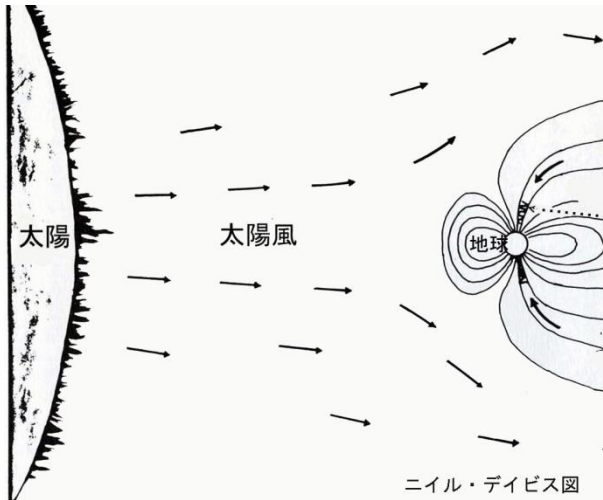
【質問2】

オーロラは地球磁石の極の周りで多く見られます。どうしてだとおもいますか。



オーロラの科学 2

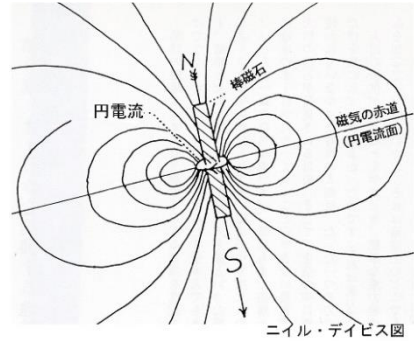
オーロラは、地球磁気の北極や南極点(極地)より少し離れた場所によく出ます。地球磁石の極近くに円状に出ています。片岡龍峰氏によると、電子には磁気に巻き付く性質があるとのこと。太陽からの荷電粒子が地球の磁気の合間をくぐって落ちてきて、電気が起きているとのこと。



図のように、地球の磁気でいちおうは太陽風から地球は守られているのです。しかし、中に少しの荷電粒子は地球磁場のすきまに回り込んで電流を起こすことがあるようです。それが、オーロラです。地磁気の中心で磁気の強いところには荷電粒子は飛びこまず、地磁気にリング状になって飛び込んできます。

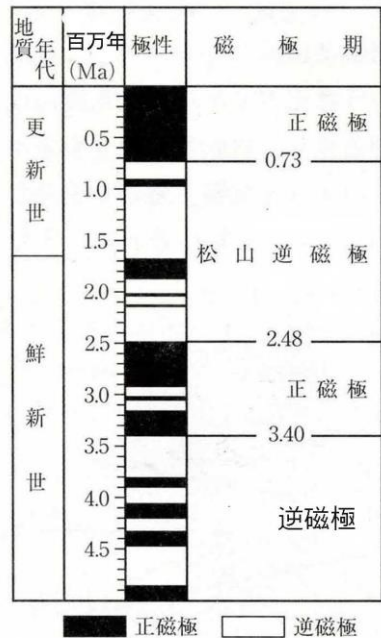
地球の磁気 N,S

地球に大きな磁気 (N,S) のあることは、昔から知られています。そのことが太陽風から生き物を守っているのです。地球の磁気は、地球内部(外核)にある液体の鉄の流れが原因とされています。普通は図のように左右対称ですが、太陽風の影響で夜側と昼側では、昼側が大きくなります。



この地球の磁気は、長い年月で N,S は、変わっていることが分かっています。第四紀と言われる近年でも、10 回ほど変わっています。黒いところが今の磁気です。

今、地球にこうした磁気のある事が、太陽風から私たちを守っているのです。太陽風には、強い紫外線や荷電粒子があります。



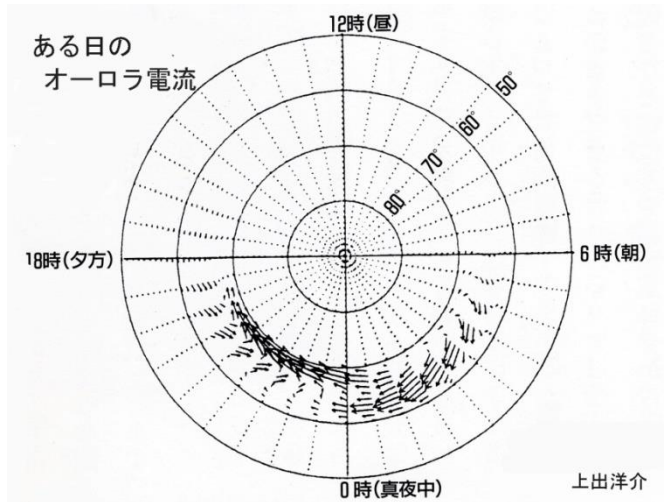
地球磁場の逆転史

西村他『基礎地球科学』

地球の磁気とオーロラ

オーロラには、大電流(1000万アンペア)が流れていると言われています。どのように流れているにか、今も研究がおこなわれています。

オーロラの電流は、どこから来てどこへ行くのでしょうか。まだ、わからないことが多いですが、今は、人工衛星などを使って研究が続いています。



黒のあたりにオーロラは出やすい

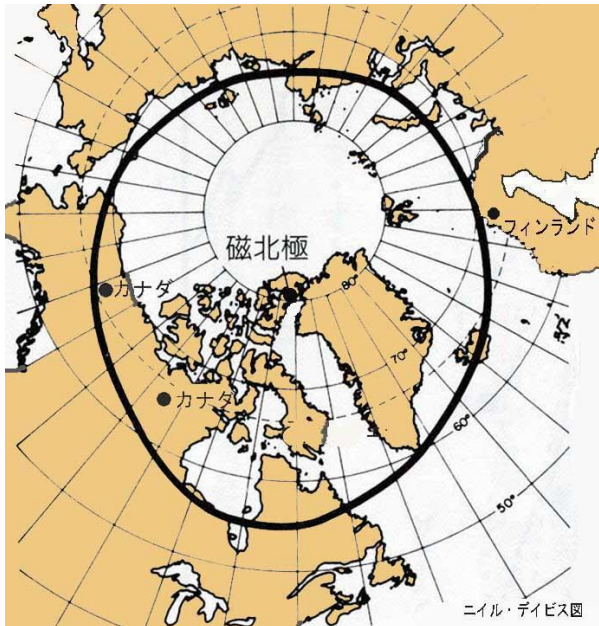
最初にオーロラと名づけたのは、イタリアのガリレオ・ガリレイ(1564-1642)だと言われています。1619年にローマ神話の女神の名前から付けたようです

みなさんも、機会があったらすばらしいオーロラを見てみましょう。北海道で一部見えたという報告がありますがごくまれです。

日本ではほとんど見れません。北緯 60 度以北に行かないと見れません。

オーロラの見える所はとても寒い地域です。もう一度オーロラが出やすくて行きやすい場所を示しておきましょう。

フィンランドやカナダが行きやすいでしょう。



オーロラ^{でんせつ}伝説

オーロラは昔から人々に知られていて、各地でいろんな^{でんせつ}伝説になっています。

アラスカでは、^{せいれい}精霊が悪い子の頭を使って、フットボールをしていると言っています。^{せいれい}精霊たちは、シュー、シューと、音を出して、親の言うことを聞かない子を自分たちの仲間に入れようとしま



北アメリカでポピラーな^{でんせつ}伝説は、口笛を吹いてオーロラのような音を出すと、死者と話ができると言います。

フィラメントでは、オーロラは、きつねが来たときしっぽがキラキラ光るきつね火だそうです。

北アメリカのいくつもの^{しゅぞく}種族では、オーロラは老人が^{しらひげ}白髭をなびかせているのだと言います。

このように、オーロラについての^{でんせつ}伝説は各地にあります。

(多くの話は、ニール・デイビス著『オーロラ』にあります。)

「参考図書」

門脇久芳著『オーロラ AURORA』情報センター 1990

ニイル・デイビス著 山田卓訳『オーロラ』地人書館 1995

上出洋介文『オーロラのひみつ』偕成社 2002

門脇久芳著『オーロラ AURORA』情報センター 1990

赤祖父俊一著『オーロラの話をしましよう』誠文堂新光社 2018, 03

終わり