

## 北欧オーロラ帯の町トロムソへの旅

野澤 悟徳（電磁気圏環境部門）

### トロムソへの旅

トロムソは、北緯 69.6 度、東経 19.2 度、スカンジナビア半島の北部に位置する、人口約 5 万人の北極圏最大の町である。日本との時差は 8 時間。2006 年 12 月 6 日午後 0 時 30 分ごろ、スカンジナビア航空エアバス A340 はコペンハーゲン空港へ向けて、成田空港を離陸、約 12 時間後の現地時間午後 4 時 20 分過ぎに無事到着した。ここで、オスロ行きに乗り換える。セキュリティーチェックとパスポートコントロール(ここで EU に「入国」になる)を通らねばならないが、乗り換え時間はわずか 40 分。おまけにターミナルが異なるため、移動距離が長い。セキュリティーチェックポイントにいち早く到着するために、少し走る必要がある。セキュリティーチェックに長い列ができる前に並ぶことができ、ほっと一息。これらを通過後、また一走り。なんとか、午後 5 時発のオスロ行に搭乗した。すでに日本時間で午前 1 時過ぎ、真夜中だ。そろそろ睡魔が襲ってくる。オスロ空港までは、約 1 時間のフライト。午後 6 時 10 分過ぎに到着した。ここでノルウェーに入国する。預けた荷物を一度受け取り、通関をする。そして、再度、セキュリティーチェックがある。オスロ空港発午後 7 時 55 分のフライトで、トロムソまで約 2 時間。すでに日本時間は午前 4 時。離陸間際から、深い眠りに落ちてしまう。このフライトは、トロムソが終点でなく、さらに北のアルタまで飛んでいる。トロムソで乗客が降りた後、アルタ行きの乗客が乗り込むが、オスロから乗ったアルタ行きの乗客はそのまま。ここで寝過ごしたらどうなるのだろうか? 「アルタに着きました」と、フライトアテンダントが優しく起こしてくれるだろうか? ホテルがとれないと空港で寝るのか? そのような心配をするが、トロムソ空港に到着すると必ず目が覚める。私はそれほど勇敢ではない。

### セキュリティー

テロの関係で、最近飛行機搭乗前のセキュリティーチェックがヨーロッパ便でも厳しくなった。2006 年 11 月から、機内への液体の持ち込みはほとんどできなくなった。後で飲もうと思ったコーラ 500 ml のペットボトルは無情にもあっさり没収された。ラップトップコンピュータをかばん

から出し、コートを脱ぎ、時計を外し、そして靴も脱いで、ゲートを通過。聞いたところによると、液体や歯磨き粉等の機内持ち込みは、飛行機内で爆弾を調合する危険性があるためだとか。旅をしにくい世の中になりました。

### トロムソでの滞在

トロムソの町の中心は、空港から車で 20 分程度。午後 10 時 20 分(日本時間午前 6 時 20 分)ごろには、ホテルに到着した。成田空港を出て、およそ 16 時間が経過している。成田空港までの時間を考えると、20 時間以上旅をしていることになる。疲労困憊。速攻で深い眠りに・・・。

そして翌朝。暗闇の中で目覚まし時計がなる。北欧のホテルでの朝食は、「バイキング」式である。ハム、サラダ、チーズ、フルーツ、パン、目玉焼きなどが、朝から盛りだくさん。通常朝食にパン 1 枚しか食べない私だが、時差の関係もあり、いつもここでは腹一杯食べる。ホテルをチェックアウトし、レンタカーを 40 分ぐらい運転すると、EISCAT サイトに到着する。町から約 30 km。この EISCAT トロムソサイトは、月のない夜は、ほんとうに真っ暗闇の世界になる。オーロラ光学観測には、たいへん適したところであるが、懐中電灯がなければ、夜間出歩くのは困難である。日本ではこういう暗闇をなかなか味わうことはできない。現代人にはなかなか理解できない、月明かりのありがたさが実感できる。図 1 にサイトにて撮影したオーロラ写真を示した。ISO1600 で露光時間 10 秒。意外と簡単にオーロラ写真は撮れる。

今回はトロムソサイトに 7 泊した。図 2 に、EISCAT トロムソサイトの写真を示した。トロムソでは、11 月下旬から 1 月下旬まで、太陽は地平線の下にある。でも、午前 10 時ぐらいから午後 2 時ぐらいまでは、太陽はないが、曇天なみの明るさはある。この時間帯のみ、外で作業が可能になる。午後 3 時を過ぎると外は暗闇に。長い夜の始まり。北極圏の人は、アルコール中毒になりやすいとよく言われるが、その気持ちが分かる。室内は暖房がきいており、外は暗いので、午後 3 時を過ぎると、ついビールが欲しくなる。ところで 2006 年の冬は、トロムソは異常な暖冬であった。10 月に気温 5 度ぐらいを推移し、この 12 月の滞



図1：2006年12月10日に撮影したオーロラ。左下はEISCAT UHF レーダー。

在中でも、気温0度から5度ぐらいであった。北緯約45度の北海道の方が明らかに寒いようだ。(しかし、2007年1月に出向いたときは、マイナス10度でした。)

ノルウェーの物価は、世界一高いと言われている。現在の換算レートだと、500 mlのビール1缶が約500円、パブで飲むと、約1000円。コーラ500 mlがスーパーでも約200円。日本の価格の2倍かな。たばこ1箱はなんと1000円を超える。それでも吸う人が結構いる。レストランでの夕食は、簡単に5000円を超える。外食は不可能なので、私はノルウェーで料理を覚えた。

#### 研究のはなし～光学観測から電気伝導度の導出～

EISCAT 科学協会は、欧州6ヶ国に日本を加えた計7ヶ国の加盟国により運営されてきたが、2007年に新協定が発効した。加盟国からフランスが抜け、新加盟国として、中国が加わった。そして名古屋大学は、国立極地研究所とともに、日本の代表機関になった。我々は、トロムソとロングイアピン（北緯78.2度、東経16.0度）などで、EISCAT レーダーや各種の観測装置による地上観



図2：EISCAT トロムソサイトの風景（2006年10月撮影）。右手前の小屋の中に、光学観測機器を設置している。小屋の後方に口径32 mのEISCAT UHF レーダー、その左に40 m × 120 mのEISCAT VHF レーダーが見える。

測および衛星やロケットの飛翔体との同時観測を実施して、超高層大気の研究を進めている。トロムソにて、4波長フォトメーター、デジタルカメラ、プロトンイメージャーによるオーロラ自動観測を行っている。フォトメーターおよびデジタルカメラの自動観測は、2001年から行っている。毎年10月に観測機器を設置し、3月に撤収している。この観測開始、終了時期と、その中間の12月付近には、例年EISCAT レーダーと光学観測機器との同時観測キャンペーンを実施している。それに加えて、衛星との同時観測や、ロケットとの同時観測も実施している。研究ターゲットの一つは、20世紀初頭から研究が続いている3次元電流系である。この磁気圏と電離圏を結んで流れる電流系の解明は、磁気圏-電離圏結合の解明の上で、非常に重要である。電流を導出するには、電場と電気伝導度が必要である。EISCAT レーダーでは、これらのパラメータは精度良く求めることができるが、1点観測であることが弱点である。電離圏において、電流は「面」で流れているので、面観測が必要となる。複数の点にて電気伝導度を求めるためには、複数の観測機器を展開する必要がある。それには、比較的安価で取り扱いが比較的容易な、光学観測機器が適している。その第一歩として、フォトメーター観測による電気伝導度の導出手法の確立を目指し、EISCAT レーダーとの同時観測研究を進めている。電気伝導度増加の要因には、電子によるもの（普通のオーロラ）に加えて、プロトン（陽子）による寄与も無視できない。そこで我々は、プロトンイメージャー（波長486.1 nm）による観測を、2006年10月から始めた。一方で、電場を面的に求めるためには、新しいVHFレーダーの導入を検討している。

#### 旅の終わりに

この12月の滞在中天候に恵まれ、オーロラ活動も活発で、良いデータがたくさん取得できた。帰路は、12月14日、朝8時前に観測サイトを出て、トロムソ空港10時15分発に搭乗した。適度な乗り換え時間で、オスロ、コペンハーゲンにて乗り換えを行い、成田空港到着は、12月15日午前10時30分過ぎ。成田までおよそ19時間の旅である。成田空港に着くとほっとするとともに、日本は暖かいといつも感じる。冬でも日差しが暖かい。しかし、夜は寒い。北欧では室内暖房がしっかりしているから、室内中ぼかぼかであるが、日本の普通の家屋はそうではない。この「温度差」により、帰国後風邪を引く人が多いらしい。