



分子から出る電波で大気を探る

ミリ波・サブミリ波による大気分光観測

水野 亮 (大気圏環境部門)

ミリ波・サブミリ波分光観測とは

大気中には、さまざまな分子が存在します。一酸化炭素やオゾン分子などのように、電気的な偏り（電気双極子能率）がある分子は、ミリ波・サブミリ波といった波長帯にスペクトル線を放射します。ミリ波というのはその名のとおり、波長が数ミリ程度の電波、サブミリ波というのは波長が1ミリ以下、10分の数ミリ程度までの電波のことを言います。

太陽地球環境研究所では、いろいろな波長のレーザーを用いて、中間圏、熱圏、電離圏と呼ばれる超高層大気の研究を行っています。しかし、ミリ波・サブミリ波大気観測は、これらのレーザー



南米チリ共和国で稼働中の200 GHz帯大気微量分子観測装置。

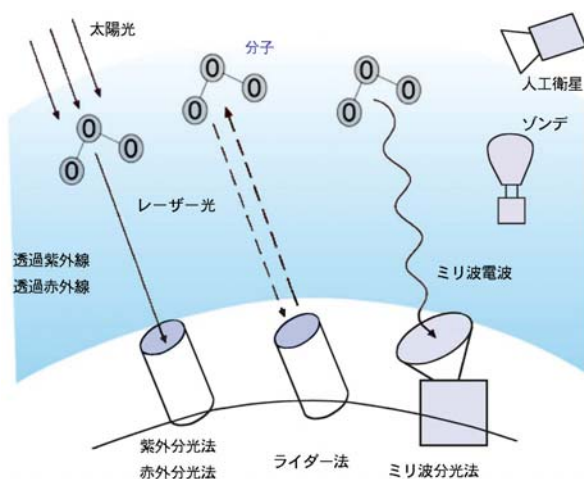


図1 いろいろな大気分子の測定法。大気分子から放射される電波を観測するミリ波・サブミリ波分光法は太陽やレーザーなどの光源を必要とせず、24時間連続観測が可能。

観測とは大きく違います。レーザーはアンテナから電波を放射し、その電波が大気により反射されてくるのを測定して大気の状態や大気の動きを調べるのに対し、ミリ波・サブミリ波の大気観測は、大気中の分子自身から放射される電波を検出します。つまり、ミリ波・サブミリ波の観測装置は、自分からは電波を出しません。受け取るだけなのです。レーザーがいろいろな分子の集合体としての空気の運動・性質を調べるのに対し、ミリ波・サブミリ波の観測は大気中に含まれる各々の分子の量を調べることができます。

大気分子の測定法には、気球や飛行機などによる直接測定もありますが、上部成層圏より上の観測は困難です。電磁波を用いたリモートセンシング測定としては、ミリ波・サブミリ波観測の他に、

赤外線や紫外線の吸収スペクトルを測る方法や、大気中の分子による散乱光を測る方法などがあります。これらの方法は、太陽やレーザーといった光源を必要とします。光源を必要としないミリ波・サブミリ波観測は、昼夜に関係なく24時間休みなく連続的に観測を行うことができます(図1)。

ミリ波・サブミリ波のスペクトル線の幅は、放射領域の大気の圧力によって変化します。圧力が高い場所は空気分子の密度が高く、スペクトル線を放射する分子と空気分子との衝突が頻繁に起きます。衝突が頻繁に起きると、量子力学の不確定性原理からエネルギーの不確定性が大きくなり、結果としてスペクトル線の幅が広がります。逆に圧力が小さい場合は、スペクトル線幅は相対的に細くなります。そこで、高度と圧力の関係が分かっているならば、スペクトル線の幅から、それがどの高度から放出されてきた電波かを知ることができるのです。実際に観測されるスペクトル線は、いろいろな線幅の成分の重ね合わせになりますので、これを異なる線幅の成分に分解することにより、分子の高度分布が分かります。

ミリ波・サブミリ波での観測には、地上観測と人工衛星からの観測があります。人工衛星による方法は、地球の周縁部を接線方向に観測するため高度分解能が高く、また周回軌道によって地球上を動くため、全地球的な分子の分布を調べることができます。これに対し地上観測は、地球上の決まった定点の上の大気しか見ることができません。しかし、同じ点の連続データが取得できるため、数十分の短い時間変動や長期にわたる相対的な変動の様子を精度よく調べることができます(衛星の場合は、定点の上を通過するのは1日に1,2度で、ほんの一瞬でしかありません)。このように、衛星による観測と地上からの観測は、互いに相補的なものです。日本でも宇宙ステーションにサブミリ波の観測装置を載せて観測を行うSMILES計画が宇宙航空研究開発機構(JAXA)や通信総合研究所の研究者らにより進められていますが、これを補完する地上からの観測体制の確立が、我が国のミリ波・サブミリ波による大気観測の今後の基盤を築く上で重要だと言えるでしょう。

ミリ波・サブミリ波大気微量分子観測装置の開発

ミリ波・サブミリ波の大気観測装置は、世界的にみてもまだ開発途上にあります。それは、電波の波長が一般家庭で受信している衛星放送よりも一桁以上短く、電子部品の民生品がないためです。そのため、研究者自らが電子部品の開発と製作を行う必要があります。電波を検出する受信器は、それ自体が雑音(ノイズ)を出します。大気中の分子から放出される電波は非常に微弱なため、こ

の雑音をできる限り小さく抑えないと検出できません。私たちのグループでは、超伝導を用いた受信素子を用いることにより、雑音源である電気抵抗をゼロにし、受信器で発生する雑音を可能な限り抑えるように工夫しています。この超伝導受信器を用いた観測装置の開発は、私たちのグループと国立環境研究所、そして富士通研究所や富士通VLSIなどの企業の技術者と共同研究で行っています。つくば市の国立環境研究所では1995年から、また北海道の陸別観測所(陸別成層圏総合観測室)では1999年から、成層圏および中間圏オゾンの連続モニタリング観測に使用されています。

中間圏オゾンの半年変動

つくばの装置の特長は、上に述べた受信機雑音が低く、5分程度の時間でオゾンの高度分布が求められることと、スペクトル分光の周波数分解能が高いため、圧力の低い高高度のオゾン量の測定が精度よくできることにあります。国立環境研究所の長濱智生氏(2004年3月、当研究所に着任)を中心に、つくばミリ波オゾンモニタリングデータの解析が進められ、興味深い結果が得られました。図2に示すように、1996年から2000年までの5年間のデータを解析した結果、高度60 kmと76 kmのところで、半年周期でオゾン混合比が変動していることが明らかになりました。しかも、2つの高度で周期変動の位相が反転しているのが分かります。高い周波数分解能で中間圏のオゾン変動を長期にわたり調べた例は他になく、世界で初めて検出されたものです。この位相の反転は、68 kmを境として不連続に起きていることから、重力波のような大気波動の伝播の影響とは考えにくいものです。他の原因としては、中間圏の温度変化、太陽からの紫外線量の変化、水蒸気量の変化によるものが考えられます。中緯度帯における中部中間圏の半年周期の温度変動は、衛星観測やレーザーレーダー観測により観測されており、原因の一つの有力な候補です。また夏から冬にかけての太陽紫外線量の減少は、高度60 km付近のオゾン量を増加させると考えられますが、その一方で水蒸気量も増加させます。水蒸気量が増加すると、それが光解離して生じる水酸基ラジカルが増加しオゾンを破壊し減少させます。このように、太陽からの紫外線放射は、中部中間圏のオゾン量の増加と減少の両方の効果を引き起こすと考えられ、双方の過程の時間差により、半年周期の変動が生じている可能性も考えられます。現段階では、つくば上空の温度変動、太陽の紫外線量、水蒸気量などのデータが十分ではないため、オゾンの半年周期変動の原因をきちんと詰めるところまでは至っていません。今後の観測や理論的な研究が待たれます。

南米中緯度帯における一酸化塩素・水蒸気観測

つくばや陸別の観測装置は、周波数100 GHz帯のオゾンスペクトルを観測するオゾン専用機でした。私たちは次の段階として、200 GHz帯の観測装置の開発を行ないました。200 GHz帯にはオゾンの他にも、フロンからの塩素によるオゾン破壊過程を調べる上で重要な、一酸化塩素(CIO)のスペクトルがあります。しかし、200 GHz帯のCIOスペクトルの強度は、オゾンスペクトルの強度の100分の1よりもさらに弱く、その検出は容易ではありません。開発は200 GHz用の超伝導受信器の開発から始まり、電波伝送光学系、分光計の再設計や改良を繰り返し、2000年10月、世界で初めて南半球中緯度帯におけるCIOスペクトルの検出に成功しました。私たちの開発した装置により、それまで24時間以上の積分が必要とされていたスペクトルが、数時間の積分で取得可能になったのです(図3)。

そして、現在、上記の高感度観測装置を用いて水蒸気同位体分子(同じ元素から構成されているが原子核中の中性子の数が異なるために重さが違う分子)の一つであるH₂¹⁸Oの観測を行っています。温暖化の影響により、成層圏および中間圏の水蒸気量は、年率1%程度の割合で増加していると言われています。成層圏の水蒸気量の増加は、

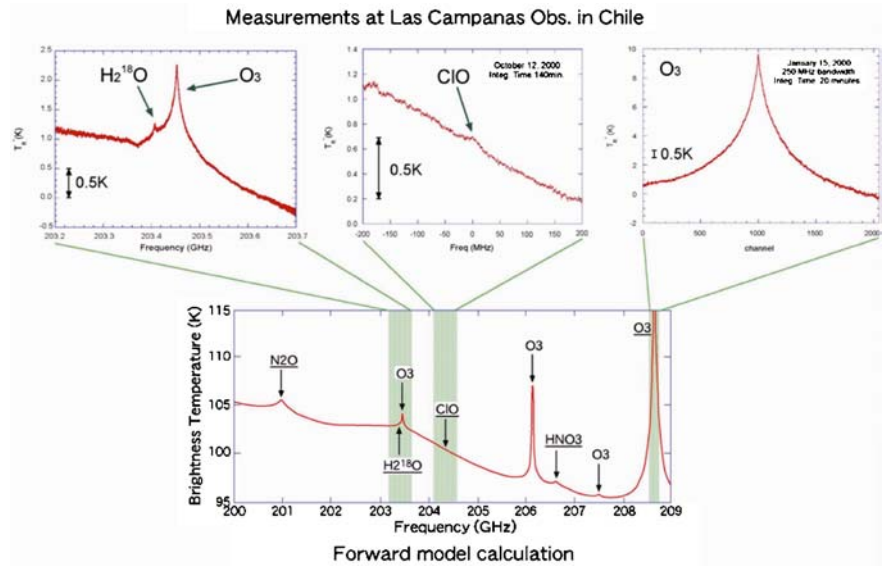


図3 200 GHz帯の大気スペクトル例。上の3つは観測で得られた生データ、下はモデル計算で得られた同周波数帯域内の分子スペクトル。

成層圏の寒冷化を招き、南極のオゾンホールを拡大・活発化する可能性が指摘されるなど、成層圏・中間圏の化学過程にさまざまな影響を与えられていると考えられています。分子の同位体比は、発生過程や消滅過程に依存する場合がありますが知られているため、水蒸気同位体比の観測により、水蒸気量の变化のメカニズムを理解するために有益な情報が得られると期待されます。そこで、2004年度の夏には、さらに改良を加えた装置を大気吸収の少ない南米チリの標高4800 mの高地に設置し、H₂¹⁸OとH₂¹⁶Oの2つの水蒸気同位体の2周波同時観測を始める計画です。

惑星大気のミリ波・サブミリ波観測

ミリ波・サブミリ波による大気観測の対象は、地球大気だけにとどまりません。観測装置の角分解能と集光力を上げるにより、太陽系内の他の惑星の大気を観測することが可能になります。太陽系の歴史や地球自身の大気の歴史を知る上で、地球以外の惑星大気と地球大気を比較し、研究することは重要です。これまでも、米欧の研究者により電波望遠鏡を用いてCOやH₂O, HDOなどで火星、金星、木星等の惑星やイオやタイタンなどの衛星の大気の観測が行われています。2011年に完成が予定されているALMA計画(チリ・アタカマ砂漠の大型電波干渉計計画)では、地球以外の惑星大気の3次元的分布と視線方向の風が、0.1秒角以下(1秒角は3600分の1度)の角分解能と毎秒数メートルの速度分解能で観測可能となり、惑星大気組成や惑星大気力学の研究において大きなブレークスルーをもたらすと期待されています。

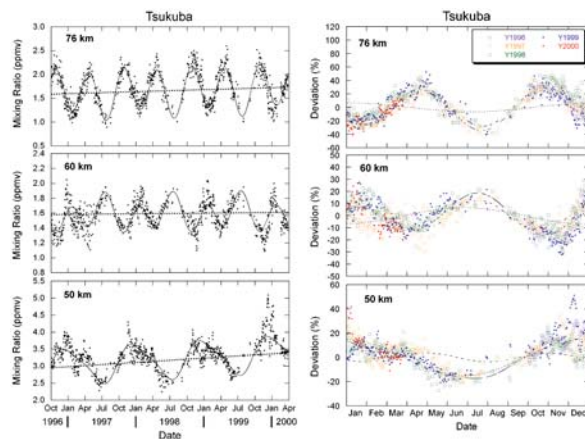


図2 つくば上空の中間圏オゾンの経年変化と季節変動。左は1996年から2000年までのデータを時系列でプロットしたもの。右は各年のデータを同じ時間(季節)軸上にプロットしたもの。



STEL初の海外での研究集会



2月9日から5日間、Hawaii島のKonaで、当研究所として初めての海外での本格的な研究集会が開催されました。Conference on Sun-Earth Connection: Multiscale Coupling in Sun-Earth Processes と題するこの国際会議は、Johns Hopkins 大学応用物理研究所との共同主催で企画/運営され、COSPAR, IAGA, SCOSTEP と NASA, NSF が後援組織となりました。会議の目的は、太陽コロナ、太陽風、磁気圏過程などに見られるフレアー、太陽風擾乱、磁気圏尾乱流現象、オーロラ、磁気嵐などのプラズマ不安定/エ



会議のプログラム、発表論文アブストラクト集。計79編の研究発表がなされました。



上：会場風景。各プレゼンテーションに、議論の時間を多くとりました。

下：すばる望遠鏡の見学。“雲の上の人”となりました。

ネルギー放出過程を、複雑性、非線形、自己組織化臨界系、統計、モデリングの手法によって統一的理解しようとするものです。研究発表は、複雑性の定義にまで迫る「哲学」的な講演から、最新の人工衛星データの紹介と解釈まで多岐にわたり、参加者にとっては、他分野からの新しい知識を吸収する「勉強会」という一面もありました。

会議には19カ国から98名が集まり、連日朝8時から夜10時まで熱い議論が展開されました。若い研究者を中心にしたポスターセッションも活発で、質疑は食事中にまで及んでいました。会議最終日の午後は、国立天文台ハワイ観測所からの特別招待により、マウナケア山頂にある「すばる望遠鏡」を見学する機会にも恵まれました。酸素が地上の60%、気温マイナス5度、風速15メートル/秒の海拔4200メートルの山頂と、気温25度の海辺をわずかに2時間で移動するという貴重な経験をすることもできました。

なお、会議で発表された論文は、オランダのElsevier社から単行本となって今年中に出版される予定です。

「宇宙環境シミュレータ」の研究体制整う

大村善治（京大RASC教授）代表で、太陽地球系科学のシミュレーション研究者がチームを作って推進している地球シミュレータプロジェクト「宇宙環境シミュレータ」の今年度の総括と次年度の進め方を議論する「シミュレーション研究会」を、2月5日、名古屋大学情報連携基盤センターで開催しました。

本プロジェクトは、粒子モデル、ハイブリッドモデル、MHD/流体モデルを用いて、太陽フレアなどの活動に伴う宇宙環境の変化、飛翔体や宇宙構造物への影響など、宇宙利用に関する課題を物理モデルから解こうとする挑戦的

なものです。地球シミュレータで多数のCPUを利用するためには、高効率のベクトル化と並列化を達成する高いハードルが課せられていますが、グローバルな宇宙環境を調べるMHDモデルはもちろん、飛翔体の荷電環境を調べる粒子モデルもそのハードルを超えて、目的の宇宙環境シミュレーションに着手できる体制が整ったことが確認されました。

また、急激に変化しつつあるスーパーコンピュータをめぐる状況をうけて、宇宙科学分野の計算機利用共同研究を進めている研究機関（JAXA/ISAS、京大RASC、名大STE研、国立極地研）の計算機更新などの報告があり、約40名の参加者を迎えて、宇宙環境シミュレーションのより有機的な研究協力の枠組を目指す活発な議論を行いました。

Without administrative responsibilities...

Gurbax Singh Lakhina, Visiting Professor
(from Indian Institute of Geomagnetism, Mumbai, India)

I have been to Japan several times and to the Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, Toyokawa earlier on a brief visit to sign the Memorandum of Understanding on Academic Exchange between STEL and the Indian Institute of Geomagnetism, Mumbai. In a true sense, however, it is my first visit to work for a longer time, a period of 4 months, at any Japanese Laboratory. I had many apprehensions about living here, as I do not know how to read, write, speak or understand Japanese language. But from the day one, I was given all the help to adjust to the local conditions and environment. I never felt the handicap of not knowing Japanese and before I knew it, I was truly a part of the Integrated Studies Division family.

I am impressed with the research activities and academic environment at STEL. Its scientists are doing first rank research in several areas of Solar-Terrestrial Physics under the dynamic leadership of Prof. Y. Kamide, the Director. I am privileged to work in this Laboratory. For me it was rather a unique experience as without the administrative responsibilities, I could devote more time on research, visit the Library often, participate in the seminars and have scientific discussions and exchange of ideas with the scientists in the Division.

My research activities at STEL were mainly focused on space weather related topics, namely, geomagnetic storms and substorms, cross-field diffusion due to boundary layer waves and magnetic reconnection. I gave seminars at STEL, the University of Tokyo and Kyoto University, and an invited talk during the Space Weather/Climate Symposium at Rikubetsu, and also attended the 114th Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences (SGEPSS) Fall Meeting at Toyama. During my stay at STEL, I sent one paper on “Cross-field particle diffusion in collisionless plasmas” for publication; two more papers on “Alexander von Humboldt and magnetic storms” and “Energy budget of intense magnetic storms” will be communicated during the next couple



Orange Picking at Mikkabi

of weeks, and revised two papers, which got accepted. In addition, I reviewed more than half dozen papers for several important journals, e.g., Journal of Geophysical Research, Geophysical Research Letters, Journal of Atmosphere and Solar-Terrestrial Physics, IEEE Transaction on Plasma Science, Journal of Plasma Physics, Annales Geophysicae, and Physics of Plasmas, and acted as a Guest Editor for a special issue of the Nonlinear Processes in Geophysics. Scientifically, my stay at STEL has been very rewarding.

On the social and cultural front too, our (my wife and myself) stay has been very successful. The informal Friday seminars provided a convenient forum for discussing nonscientific topic of general interest. I gave a talk about Indian Culture. It was fun to visit Toyokawa Inari and Komagatake, participate in Orange Picking and “momijigari” at Horai. We could do some travel in Japan (Tokyo, Kyoto, Toyama, Sapporo and Rikubetsu) and came to know a bit of local history and culture. We both find Japan a truly great nation, and the Japanese people very hard working, polite, helpful and kind.

I would like to thank everybody who made our visit to STEL such a memorable experience. I am taking back with me excellent memories of working at STEL and will always cherish the friendship of the people here.

Highlights of a Warm Winter in Nagoya

Jose F. Valdes-Galicia, Visiting Professor
(from National Autonomous University of Mexico)

The origin of my visit to the Cosmic Ray group of STEL, dates back to August 2001 when Prof. Muraki and myself discussed the possibility to install a Solar Neutron Telescope (SNT) at the Sierra Negra Volcano, Mexico (4580 m above sea level, 19°N). Infrastructure and facilities are available there since a Large Millimeter Telescope will soon be in operation at the site. The SNT is now installed at the mountain as part of the world network.

The timing of the kind invitation by Prof. Muraki was ideal for my family to join me during the Christmas Holidays. One of my sons was able to fly with me. We received a shock in the evening of our arrival as Japan was in the midst of a gigantic shower, and not precisely caused by ultra-high energy cosmic rays. Water was literally pouring from the sky.

Due to the firm and gentle guidance of Matsubara san and help from students, the settling down process both at home and at STEL was not shocking at all. I could start working almost immediately after arrival. My first task was to dedicate myself to finish a paper due for the Proceedings of the July 2003 Symposium at Nagoya University. The paper is about the Sierra Negra SNT. The discussion of my manuscript with several coauthors was useful to start my research at STEL. As we discussed the paper we realized that we had to leave out important material that, together with some new data that arrived a little later from Sierra Negra, was enough to write a second paper for the NIM (Nucler Instruments and Methods in Physics Research) journal. As I go through this line the first version of the NIM paper is undergoing internal group revision.

As time passed other members of my family arrived until all five were in Nagoya. My wife, Blanca Mendoza, a scientist herself, received also a kind invitation from Muraki san to visit STEL from mid December to mid January. We reported some of our previous work in a session with two seminars shortly after her arrival.

By Christmas time, we went to Matsumoto invited by Prof. Munakata of Shinshu University. I believe this



is the first time in my life that I worked on Christmas Day. However, my work received a reward that evening at Munakata's place, where the two families shared happy moments and enjoyed a tasty dinner. For the New Year's holiday break, we went to Kyoto to enjoy those days of celebrations.

Blanca and I participated in the All Japan STE meeting at Nagoya University on January 2004. She presented two papers on the Sun-Earth relationships field. I presented a paper that makes use of the ^{10}Be abundance series since 1860.

Time passed quickly, and the family went back home. By the end of January, I went to Tokyo invited by Prof. T. Sakai of Nihon University. The visit was extended for another day due to an agreed meeting with Prof. Terasawa group in Tokyo University.

A warm winter in Nagoya, not because of climate. These have been one of the coldest temperatures I have gone through in my life. Warm were the relationships established at STEL, in numerous conversations either scientific or casual, and warm was the treatment in every street, shop, restaurant, train, everywhere I or any member of my family set foot inside Japan. An experience of a lifetime.

ロシアの工場見学記

根津 郁夫（事務長）

平成15年度科学研究費補助金（特別推進研究（2）研究代表者：村木綏教授）を財源として、口径1.8メートルの反射望遠鏡を購入することとなった。

この装置は、当研究所太陽圏環境部門の研究グループが、太陽系外に我々の住む地球と同じ環境にある兄弟星が存在しているのかという、人類の永遠の謎に挑む研究に使用する主要設備である。反射望遠鏡にはその性能を左右する光学鏡が装備されているが、今回購入予定の反射望遠鏡には、性能の高さと価格の低廉面で世界のトップ水準にあるロシア国ロモ社の大面積光学鏡を装着することになっている。そのため、研究グループ代表の村木綏教授と名古屋大学本部事務局からの関係者2名、そして自分の4名で、ロシア国ロモ社の大面積光学鏡の生産能力及び作業工程の確認をする目的で同社を訪問することとなった。

10月6日午前、我々一行は、ロモ社のあるサンクトペテルブルク市内のホテルを出発し、工場へ向かった。この街は、かつては帝政ロシア時代の首都として栄えたことで知られている。輝かしく、そして波乱に満ちた過去を持つ古都である。ロモ社の歴史もまた、輝かしい。旧ソ連時代には、偵察衛星等に搭載する光学望遠鏡を生産するなど軍事産業に従事していて、優れた業績を挙げるとともに高い評価を受けていたと聞いている。午前10時、我々を乗せた車が止まり、ROMOと大きな看板を掲げた会社が目の前に現れた。しかしそれは、以前から聞いていた評判からは思いもよらない、期待はずれの寂れた姿であった。ヨーロッパ特有の曇天のせいで、あたりが薄暗かったためだけではなく、会社の周辺を囲う朽ちかけた木塀からも、会社運営が良好でなさそうな感じが感じ取れる。

工場敷地内へは、警備員がいる回転式のゲートを一人ずつ通って構内に入る。そこには、オンボロのワンボックスカーが待機していて、我々とロモ社関係者約10人が押し込まれて「大面積光学鏡」の生産工場に向った。デコボコの構内道路を走ること数分で工場入り口に着いたが、途中の工場群はガラス窓が壊れていたり、またレンガ造りの工場が朽ちかけていたりして、中には人の気配が全くしない建物もあった。旧ソ連時代は軍事的産業の一翼を担い、随分威勢のいい業績を上げていたであろうロモ社の現在の姿に、国の体制の変化がいかに社会的変革をもたらしたかが少しは理解できたように感じた。厳しい現実に、気の毒な感じもした。

明かりのない薄暗い工場の入り口付近で、我々一行とロモ社関係者とが挨拶を交わすと間もなく、工



サンクトペテルブルク市内にて

場のボスと呼ばれる案内人が来て、ガラス材料の形成、粗削り、研磨、歪み検査、コーティングと一連の工程順に説明があった。生産現場は旧軍事工場ということで、工程毎に地下通路や大型の昇降機を利用して移動しなければならないなど、有事の際にも全工程が損害を受けないように工夫されていると思うのは考え過ぎだろうか。

「大面積光学鏡」の生産現場では、当然写真撮影は禁止で、我々の前後には眼光の鋭い監視人が常時随行している。ここには、旧ソ連時代の軍事工場跡地らしい緊張した雰囲気漂う。一連の工程毎に技術者数人が作業をしていたが、白衣を着ている者、作業服を着ている者、ジャンパーを着ている者、あるいはコートを着ている者などさまざまである。我々一行が近づいても特に気にする様子でもなく、ただ黙々と作業をしていたのが印象的である。

研磨工程現場では、回りの鏡より一際大きい光学鏡の研磨の最中で、聞くところによると、これが本学に納入される天体用反射望遠鏡に装着する大面積光学鏡だそうで、あと1ヶ月もすれば完成することであった。

こうして、本年度の科学研究費補助金で購入予定の「大面積光学鏡」の生産過程を確認でき、出張目的を果たすことができたが、同時に、ロモ社の工場内を2時間強見学できたことによって、旧ソ連の体制が崩壊し、新しいロシアへと変革しようとしている厳しい現実の一端を見ることができたような気がして、貴重な体験であったと感じている。

現在我々の勤務している国立大学も、2004年4月から独立法人化することが既に決定している。帰りの機中で、今後名古屋大学がどのような方向に向かって舵を切るのか、そして大学の業務がどのような変革をもたらすのか一抹の不安が頭をよぎった。

新任スタッフあいさつ

三好 由純（総合解析部門）

2004年1月に、総合解析部門に着任いたしました。学部、大学院と仙台の東北大学で過ごした後、ポスドクとして、東北大学および米国ニューハンプシャー大学で研究生活を送ってきました。

専門は磁気圏物理学で、特にエネルギー粒子の輸送・加速過程ならびに波動粒子相互作用の過程について、ジオスペースの中で内部磁気圏と呼ばれる領域を中心に研究を進めています。大学院、ポスドク時代と、地球および木星それぞれの磁気圏におけるエネルギー粒子のダイナミクスについて、リモートセンシング的な観測、データ解析、また数値実験を通して研究を進めてきましたが、常々、現象を総合的に理解するためには、異なる領域との関連性を意識することが大切であること、また他の惑星磁気圏との比較が重要であること

と等を感じてきました。当研究所には隣接する領域を専門とする研究者が集まっており、また、海外からも多くの研究者がやって来ます。この恵まれた環境の中で、一緒に研究させていただきながら、視野を広げ、そして独自性を意識しつつ、自身の専門を深めて研鑽を積んでいきたいと思えます。

ところで、私が学生時代を過ごした東北地方の仙台、そしてポスドク時代を過ごした米国ニューハンプシャー州は、冬の寒さが厳しく、春の訪れが遅いところ。こういった寒い地域で、都合12年間過ごしたせいもあってか、豊川に住み始めてからは、やっぱり暖かいな、と実感しています。また、毎年、桜を見ながら散歩するのを楽しみとしていますが、豊川は桜がとても美しいところとのお話を伺い、もう間もなくの観桜を今から心待ちにしています。新しい環境に早く慣れ、頑張っていきたいと思えますので、どうぞよろしく願います。

e-mailの利便性を、今さらここで話題にすると笑われてしまうほど情報化時代になりました。私の仕事である研究者招聘事務では、外国人研究員を招聘するため、海外へ頻りに連絡をしますが、時差や距離を気にせずスムーズに情報交換できるe-mailは、私にとって必要不可欠な手段です。

仕事でメールのやりとりをしていると、いろいろな楽しいハプニングに遭遇することがあります。たとえば、イタリア在住のアメリカ人研究者を外国人研究員として招聘するため、毎日のように彼とメールのやりとりをしたときのこと。連絡の内容は、在留資格認定申請に関することはもちろんのこと、彼の華々しい経歴、収入に関すること、イタリアの郵便事情、国民性について、はたまた、往復の航空機は、自分は足が長いのでファーストクラスにしてほしい、それがだめならビジネスクラスにしてくれないかとか、給与を円で支給するのならドルとの為替差損を補填してほしいなど、いろいろな要求が出されました。閉口しながらも、これに誠意をもって答えました。お互いに気心が知れてきたころ、彼からのメール中の一文にビートルズの歌の一節に似た表現があったので、それをとりあげたら大変盛り上がり、ビートルズ仲間になりました。来日して、ご対面のとき、あなたは私の家族の一員のような気がすると言ってくれました。そういうことを言われたことがなかったので、不思議な感じがしました。

また、これとは逆の場合もあります。カナダ人の研

究者とメールのやりとりをしたときのことです。私ではどうにもならないことを聞かれて困ったので、当方の事情を説明した後、ボブ・ディランの名曲中の一節を引いてThe answer is blowing in the wind.と返答したら、ムツとされました。その理由はわかりませんが、同じblowでもHe seemed to be blowing his top at what I said.（私の言ったことに腹を立てているようだった）になったと思いました。この後、小学生のお子さんの教育についてコメントしたりして、この研究者とは今でも自宅のパソコンで楽しくメル通しています。

しかし、e-mailには、便利な反面、問題点も多くあります。もともとe-mailは文字による会話と手紙との中間にあるものですから、表現がくだけすぎても、あらたまりすぎてもよくないのです。そういう意味でも、かつてない新しいコミュニケーションの手段であり、私たちは今まさに最新媒介手段に慣れようとしているのです。一般的傾向として、自分のつくったメッセージの中の表現・語句を吟味せずに安易に送信してしまう、つまり相手の立場、状況、感情をうっかり甘くとらえたりして、不適切な表現のまま送信してしまい、結果的に相手の誤解を招いて、場合によってはそれがトラブルに発展していくことがあると思えます。

道具は使い方次第でどうにでもなります。メールを正しく使って、これからも「楽しいハプニング」を期待したいと思います。

松本 剛（事務部）

たらの芽

STEL ニュースダイジェスト

第14回大気化学シンポジウムに164名の参加

国内の大気化学研究者を集めて、最新の研究成果の報告と情報交換を行ってきた「大気化学シンポジウム」。当研究所の共同利用研究集会として開催してきましたが、その第14回目となる会合が、2004年1月7-9日の3日間にわたって、豊川市民プラザにて行われました。37件の口頭講演、83件のポスター講演の他、「大気化学からガイア仮説を検証する」、「対流圏から見た成層圏、成層圏から見た対流圏」というテーマの特別セッションも企画され、多角的な視野からの質疑応答、意見交換がなされました。

宇宙地球系情報科学研究会を開催

この研究会は、進んだコンピュータ技術を宇宙地球系の研究にいかに応用するかを議論することを目的としてスタートし、今回は2回目になります。愛媛大学総合メディアセンターで1月29-30日に行なわれ、大学・研究機関の他、企業からの参加者も含め64名の参加がありました。会場では、企業によるバーチャルリアリティのデモなどもあり、講演内容もバーチャルリアリティを含む可視化技術、データベース等のシステム開発、数値計算・シミュレーション、衛星画像からのクレーター探索などのデータ処理など幅広い分野から興味深い講演が多数なされました。研究会の最後には、データベース討論会が行われ、あちこちに分散して使いにくいと言われる太陽地球系観測データを、今後どうして行くかに焦点を当て、意見が交わされました。

中学生が「職場」を体験

1月21日-22日、地元の中学生2名が当研究所で「職場体験学習」を行いました。緊張の面持ちで、真剣に“働いて”くれたのは、豊川市立金屋中学校2年生の伊藤詠太さんと高津昌志さん。1日目は、上出所長が



中学生の職場体験。電位データを使ってプログラミングをしているところ。ウーン、難しいけれどもおもしろい！

ら当研究所の仕事についての概要を聞いた後、GEDAS（太陽地球環境データ解析システム）を使ってのプログラミング実習を体験しました。慣れないながらも、グラフを無事に出力、研究作業の一端を担ってくれました。さらに、共同観測情報センターで、VRML（画像を3次元的に表示するための言語）を使って3次元空間の可視化という難題にも挑戦しました。2日目は、ニッパーやはんだごてを手に、小さな基板を使っての電気工作に取り組みました。短い期間だったので、途中で時間切れのピンチにも直面しましたが、「最後まで自分でやります。」と、責任を持って臨む姿勢がうかがわれました。ここでの体験は、学校へ戻って日ごろの学習や、将来の進路選択に生かされることでしょう。

社会連携連絡協議会開かれる

「高度な知的財産を社会貢献に」をモットーに、躍動的な地域貢献プログラムを展開している当研究所と北海道陸別町は、昨年度から、社会連携連絡協議会を結成して、より実のある交流活動を目指しています。去る2月27日、今年度の協議会が開催され、研究所側から上出所長、水野陸別観測所長、根津事務長、町側から金澤町長、田中助役、澤村産業振興課長などの責任者、さらに今回は名大本部から松川企画広報室長も出席しました。当研究所の「附属陸別観測室」と陸別町の「りくべつ宇宙地球科学館」設立を通して生まれた主体的連携関係は全国的にも例がなく、地域貢献のいい見本になっていると聞きます。協議会では、本年度に開催された「オーロラウィーク」などの報告が行われ、新年度の事業計画が議論されました。松川室長からは、「太陽地球環境研究所と陸別町の連携プログラムは実質的かつユニークで、名大としても今後も積極的にサポートしていきたい」という発言がありました。

「太陽圏での高エネルギー粒子」に関する合同研究集会を開催

当研究所の共同利用研究集会として、「第5回太陽圏シンポジウム - 太陽・太陽圏における粒子加速」、「宇宙線で探る太陽系空間」、「惑星間空間中の高エネルギー粒子成分の起源と粒子の加速・伝播機構」の合同研究会を、1月7-9日に名古屋大学豊田講堂会議室で開催しました。全国から70名を超える研究者や学生が参加し、レビュー講演、研究発表と活発な討論が行われました。今回の特徴は、密接な関係があるにもかかわらず普段あまり接触する機会のない宇宙線研究者と太陽研究者が集まったことと、理解を深めるためのレビュー講演を加えたことです。

今回の研究会の主題は、太陽圏での高エネルギー粒子（粒子加速、粒子輸送、起源）で、太陽・太陽圏での粒子加速、太陽コロナ/太陽風/太陽圏の加速と輸送、高エネルギーガンマ線、宇宙線重元素成分の起源、高エネルギー粒子輸送などについて議論が展開され、熱気に満ちた研究集会となりました。

アウトリーチ冊子「なぜシリーズ」第4弾

平成14年度に続いて、平成15、16年度の地域貢献特別支援事業に当研究所の地域貢献プランが選定され、一般向け冊子を続々と刊行し、話題を呼んでいます。昨秋のNHK南極/北極オーロラ同時中継の特別番組では、制作全スタッフ数十人が、「オーロラ50のなぜ」をテキスト代わりに使っていたということです。「なぜシリーズ」は既に第4弾となり、今回は「惑星50のなぜ」が完成しました。暮れからお正月にかけてのマーズローバー（スピリット）の火星着陸成功という歴史的な話題を、写真ともども取り入れることができたのはラッキーでした。

第5弾の「宇宙線50のなぜ」も近いうちに刊行となります。また、既に発行した冊子も好評で、「オーロラ50のなぜ」に続き、「オゾン50のなぜ」の改訂版も予定されています。人気漫画家によるコミック冊子のシリーズも順調で、「地磁気ってなんだ!」、「What is the Geomagnetic Field?!」(米国宇宙環境研究所、地球物理データセンターとの共同出版)の他に、「オーロラ



各シリーズ最新版。なぜシリーズ第4弾「惑星50のなぜ」(左)とコミック冊子「オーロラってなんだ!?(右)」

てなんだ!」が完成。続いて、「オゾンってなんだ!」、「太陽風ってなんだ!」の編集に入っていますが、この2テーマは、当研究所の協力で、月刊誌「子供の科学」にも取り上げられることが決定しています。

太陽地球環境研究所豊川キャンパス一般公開のおしらせ

太陽地球環境研究所では、一般の方々にも研究活動の内容や最新の研究成果を理解してもらいたいという目的で、一般公開を実施してまいりました。2004年度も、下記の日程で一般公開を開催いたします。コンピュータや実験装置を使って研究内容を分かりやすく紹介したり、研究所の敷地内に広がるアンテナを公開したりする他、特別講演会も企画します。皆様、お誘い合わせの上お越しくださいませよう、ご案内申し上げます。

日 時 : 2004年5月29日(土) 10:00 - 15:30 (講演会: 13:30 - 15:00)

お問い合わせ : 名古屋大学太陽地球環境研究所一般公開実行委員会
幹事(徳丸)もしくは庶務係 電話0533-86-3154

(地図などの案内は、当研究所のホームページ <http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp> をご覧ください。)

異 動

[教官]

- 2004.1.16 採用 助手
三好 由純〔総合解析部門、ニューハンプシャー大学より〕
2004.3.1 採用 助教授
長濱 智生〔大気圏環境部門、国立環境研究所より〕
2004.3.1 採用 助手
前澤 裕之〔大気圏環境部門、国立天文台より〕

[招聘客員研究員]

- 2004.1.1 - 2004.4.30 客員教授 Shizgal, Bernard
〔ブリティッシュ・コロンビア大学 教授〕
2004.3.1 - 2004.5.31 客員教授 Tsunoda, Roland Takuya
〔SRI インターナショナル 主任研究員〕

[技官]

- 2004.2.22 死亡
石田 善雄〔研究機器開発班第一技術主任〕

[事務官]

- 2003.12.31 退職
浅野 雄太郎〔会計掛〕

編集後記

国立大学法人化まであとわずかとなりました。名古屋大学の運営も変革し、当研究所も今後その影響を受けていくことが予想されます。しかしながら、研究者の学問に対する探求心、研究に対する心構えは変わるものではありません。これまで4回のニュースレターによって、当研究所で行われている最前線の研究内容、国内外におけるさまざまな研究活動等をお伝えしてきました。今後さらに充実した内容のものを作っていくつもりです。今年度執筆を依頼した方々には、編集者から何度も修正を依頼するなどお手数をおかけしましたが、皆様快くご協力してくださいました。どうもありがとうございました。(松原)

春になり、研究所構内では、あちこちから植物の動き出す音が聞こえてきそうです。冬の間土の中で蓄えてきたエネルギーが、一気に外へ向かうこの時期、大学も大きく動き出そうとしています。さて、どんな花が咲くでしょう。(浅野)