

New Face

伊東 元雄

平成11年の3月に学習院大学理学部自然科学研究科で学位を取得した伊藤元雄です。博士論文の題名は『Oxygen isotopic microanalysis by SIMS: A study of the formation process and thermal history of the Allende meteorite in the early solar system』です。これは、二次イオン質量分析計(SIMS)を用いて隕石薄片上に存在する様々な鉱物の5 μ m程度の領域の ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O の三つの酸素同位体の質量分析を行い、 ^{16}O に対する ^{17}O と ^{18}O の比から、初期太陽系星雲で隕石が経験した出来事を考察するというテーマです。

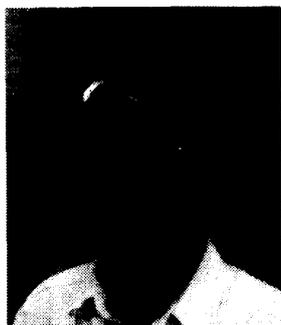
私は学部では東京理科大学理学部応用化学科の上野研究室で界面化学を専攻していました。そして一年間の研究生生活(この時は高分子のNMR解析を農工大で行っていました)の後に、現在の学習院大学に進学しました。そこで現在もお世話になっている長沢先生、東工大の塚本先生に指導を受けました。修士課程の時には、かんらん石中の二価の陽イオン(コバルトとニッケル)の拡散速度を東工大のSIMS(imf-3f)で測定し、博士課程の前半には同様にimf-3fを用いてメリライト中の希土類元素の拡散速度を測定していました。希土類元素の拡散速度は、そのイオン半径の大きさに依存する事が実験的に判り、それにより天然では拡散現象により希土類元素パターンが変化する可能性が有ると言う面白い結果を得る事ができました。しかしハッキリとしない部分も多くあったので実験に多少行き詰まっていました。1997年の春に新型のimf-1270という超高分解能SIMSが東工大に導入され、秋

頃には筑波大学の丸山さん、金さんらにより酸素同位体が測れる下地ができ、その年の12月からCAI構成鉱物中の酸素同位体の測定を始めました。Elbert King教授から頂いた7R-19-1という名前のCAI(Ca, Al-rich inclusion, from Allende meteorite)を構成する鉱物間だけでなく、一つの鉱物内の酸素同位体比の分布も詳しく測定しました。新しくメリライト中に部分的に ^{16}O の成分に富むという酸素同位体比異常が存在する事、またその変化が10 μ mと非常に狭い範囲で急激に起こっている事を発見しました。従来の研究結果ではメリライト中では酸素同位体の異常がなくスピネルと輝石中にはほぼ一定の大きさの異常が見い出されていました。この測定結果から、CAIは非常に短い時間の間に何度も加熱され部分熔融し、熔融した部分の酸素同位体が周囲の太陽系星雲中の酸素同位体と交換する事によって急激な酸素同位体の変化している部分が形成されたと考えられます。今までは太陽系の初期状態に ^{16}O に富むCAIの元物質があると言う事以外は、CAIの生成過程や太陽系の初期状態に関する情報が十分得られていませんでした。SIMSによる微小領域分析により、 ^{16}O に富むCAIの元物質の存在を確認すると共に、初期太陽系星雲中で繰り返し加熱が起こったという証拠を見い出しました。このような隕石の加熱-部分熔融のプロセスは、不安定な初期太陽の活動によるものと考えられます。

横浜ベイスターズと名古屋グランパスエイトを熱狂的に応援し、ミュージカルや映画もよく見ます。またギネスビールとアイルランドの民謡音楽をこよなく愛しています。今年度も学習院大学と東工大を往復してSIMSによる測定に励みたいと考えております。今後ともよろしくご依頼致します。

以上

稲葉知士



東京工業大学において学部4年から7年間、元惑星科学会会長であられる中澤先生から多大なる御指導を受けてどうにか、今年(1999年)の3月に学位を取得出来た稲葉と申します。博士論文のタイトルは「Modeling of the formation of protoplanets without nebular gas by solving the statistical accumulation equation」で、太陽系形成過程に関わって、多数の微惑星が合体成長して惑星になる過程の高精度統計計算による研究を行いました。近年の観測技術の進歩により、太陽以外の星の周りにも木星ほどの大きさの惑星(系外惑星)が発見され始めています。そのため、惑星とは太陽系のみにおける特異な存在ではなく、星の周りにおいて普遍的な存在であることが明らかになってきました。惑星の存在自体は、近年の観測を待たずに理論的に予測されたものでしたが、理論的に予測していたものとは非常にかけ離れた惑星の特徴の観測は、我々に惑星形成の理論の再構築を促しました。そのため、太陽系星雲等の初期条件を今まで考えられていた以上に広くふりながら、精度の高い惑星形成過程のシミュレーションを行うことが必要になってきました。そこで、まず我々は最新の微惑星の統計的運動学の研究成果を取り込んだ高精度統計コードを開発、完成させました。更に、惑星集積のシミュレーションを行い、惑星成長初期段階から暴走成長が始まり、それに続いて寡占成長に移ることを明らかにしました。従来の研究では、成長初期には微惑星が平均的に成長する秩序成長の段階があり、その後暴走成長へと移ると考えら

れていました。しかし、我々の結論はこの常識をうち破るものであり、微惑星形成など太陽系初期過程の研究を新たな視点から再検討する必要性を示唆しています。

ここまでの研究では決して惑星系のあらゆる観測を説明し得る理論を構築出来ていないので、次の目標は、惑星形成論の完成です。4月からは日本学術振興会の海外学術振興員としてワシントンDCにあるカーネギー研究所に在籍して惑星集積の研究の第一人者であるWetherill博士と共同研究を行なう予定です。そこで、惑星集積論を完成させるよう頑張りたいと思います。最後に、海外にこんな私がいることをどうかお忘れなく今後とも宜しくお願い致します。

今村 剛



惑星科学会に顔を出すようになってまだ日も浅いのにこのコラムに書かせていただいているのだからかと思いましたが、お誘いいただいたので自己紹介させていただきます。98年春に東京大学の地球惑星物理学専攻で学位を取得させていただきました、今村です。現在は宇宙科学研究所に勤務し、火星探査機「のぞみ」による観測の準備や運用、また将来の惑星探査計画の検討などを行っています。

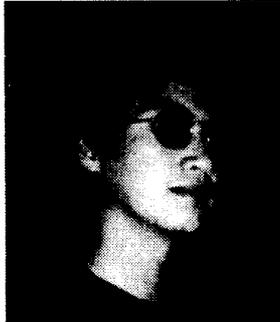
私が大学院で所属していたのは、地球大気の微量成分測定や大気化学研究を行う研究室でした。博士課程では初め、指導教官の小川利紘先生のもと、地球観測衛星「みどり」に搭載された赤外分光計のスペクトルデータを解析して対流圏の微量気体(オゾンやメタンなど)の分布を求めるといった研究をしていました。ところが、もともと惑星探査に興味を持っていたためか、惑星探査に関する論文を遊び半分に読みあさっているうちに、気がついたら金星大気の問題に深入りしてしまっていました。結局そのまま金星大気をテーマに学位論文を書くことになった次第です。

学位論文の中身は、東大のはしもとじょーじ氏(現在は気候システム研究センター)とともに、金星の雲層の形成がハドレーセル型の気候循環に強く支配されることを示したものです。金星の雲層は濃硫酸が主成分と思われていて、その成り立ちについて鉛直1次元モデルによる考察は行われていましたが、現実的な気候循環の場の中での形成過程はわかっていませんで

した。気候循環を考慮した簡単なモデルで雲や硫酸蒸気の分布を求めたところ、雲の厚さの緯度依存性や3層構造、また硫酸蒸気分布の緯度依存性など、これまで説明できなかった観測事実をうまく再現できました。これまで別々に議論されてきた金星の雲物理の問題と気候循環の問題を一緒に解いていかなければならないことを示した研究だと思っています。

日本の惑星探査は、今後5年くらいまでは既に計画が立てられています、そのあとの方向は決まっていません。月や始源天体の探査を柱にしていくのも一つの道ですが、最近の一連の火星探査でクローズアップされてきた地球型惑星の気候の問題も、長期的に取り組んでいくに値する非常に面白い問題だと思います。個人的には、金星に探査機を送り、大洋のような大気が作り出す気候の変動と変遷を解き明かせたらと夢想しています。ただ夢想してもしようがないので、金星探査に興味を持つ有志でミーティングを重ねて計画立案を急いでいるところです。今後ともどうぞよろしくお願い致します。

長谷川 直



本年度(1999年3月), 東京大学大学院理学系研究科で学位を取得いたしました。博士論文のタイトルは”An estimate of asteroidal albedos, sizes, and surface regolith conditions using the infrared spacetlescope”(赤外線天文衛星を用いた小惑星のアルベド、直径、レゴリス状態の算定)です。私は他にも博士論文にはあまり繋がりのないMUSES-C探査機のサンプラーやダスト静電加速器の研究等もしておりましたので、そちらの研究で私を御存知の方は私の博士論文のタイトルを聞かれるとよく戸惑われるみたいです。さて、小惑星のアルベドと大きさは通常の可視光観測では特殊な機器や方法等を用いないと各々分離して求めることができません。小惑星のアルベドと大きさを求める方法の中で最もポピュラーな方法は小惑星を中間・遠赤外線での観測から大きさを求める方法です。この方法はHST(ハッブル宇宙望遠鏡)やAO(波面補償光学)を用いた大型望遠鏡観測のように直接小惑星の形状が求められるのではなく、平均した大きさのみが算出されます。この方法の利点としてはアルベドと大きさを求める為に必要な観測条件が少なく、他の観測法よりも容易に大きさを求めることができます。それ故に、大きさ観測の中では一番多い2000個の小惑星のアルベドと大きさがこの方法で求められています。有名なものに赤外線天文衛星IRASが全天をサーベイしたときに観測されたものをまとめた物があります。しかしながら、IRASの最終版小惑星カタログのアル

ベドと大きさはHSTやAOを用いた観測から求められたものと値が食い違っているという事が指摘されておりました。そこで、博士論文では最終版のIRAS小惑星カタログの改善を行いました。また、小惑星の表層上のレゴリスの状態を統計的に求め、小惑星が小さいなるにつれ表層の熱慣性が大きくなるという結果がでました。このことは小惑星が小さいなると、表層のレゴリス粒径が大きくなるということを示唆しており、従来から衝突実験と天体重力から考えられていた事を観測的に示せたこととなります。しかしながら、使用したモデルの数が少なかったために、レゴリスの件に関してはおおざっぱな話しかいえませんが、より定量的な議論の為にモデル数を増やすことが、今後の課題です。

現在はCOE研究員として宇宙科学研究所に属しています。今後ともよろしくお願ひします。