

New Face

矢田 達

2001年3月に九州大学大学院理学研究科で学位を取得しました、矢田達(やだとおる)です。惑星科学会では随分ご無沙汰しております。



学位論文の題目は「A comprehensive study of Antarctic Micrometeorites collected at Yamato Mountains in 1998.」というものです。ご覧の通り非常に曖昧な題名なので、内容について若干の説明をさせていただきます。

私は博士課程の2年生だった1997年から一年半、第39次南極地域観測隊に越冬隊員として参加し、やまと山脈裸氷域で隕石探査と同時に、日本隊による初めての本格的な宇宙塵探査を行いました。この際採集された宇宙塵(micrometeorite)について、まず、宇宙塵の採集された氷河の氷の元の雪が降り積もった年代における、宇宙塵の年間降下量を見積もりました。惑星間空間における塵の存在度は小惑星同士の衝突頻度・彗星の数の増減などによって、年代により変化していると考えられます。逆に言えば、地球上に降下する宇宙塵の量の増減を知ることは、その当時の惑星間空間の環境を推定する手がかりとなるわけです。

その宇宙塵降下量を見積もった結果、最終的には年間12000トン～3900トンという値が求められました。これらの値は、これまでに報告されている、雪氷中の宇宙塵の数から見積もった現代の値(年間2700トン)よりは多く、人工衛星の表面の衝突痕から見積もられ

た現代の値(年間40000トン)よりは少ないというものです。年代が違うだけに単純に比較できませんが、現在見積もられている大気圏突入時に蒸発している地球外物質の量(年間4000～19000トン)を加味すれば、本研究の値は蒸発を免れて地上に到達した分をほぼ表している、と解釈できます。また、分析を行った5地点の降下量のうち、1地点は他の4地点に比べて半分程度と少なく、これは惑星間空間の塵の存在度の変化を示唆しているのかもしれませんが。

次に、1地点から採集した試料より拾い出された宇宙塵のおよそ2/3にあたる150個について研磨片を作成し、内部組織の観察と主要元素組成分析を行い、その中でも大気圏突入時の加熱によって溶融しなかった宇宙塵の分析結果を隕石や他の宇宙塵試料と比較してみました。隕石との比較から分かったのは、従来から言われているとおり、炭素質コンドライトの一種、CM, CR, CIコンドライトと似ている、と言う結果ではありました。しかし、詳細に組成を比較すると隕石の組成範囲と外れて分布している宇宙塵がかなりあることが分かりました。我々が地球上で採集している宇宙塵は、様々な小惑星や彗星から放出された塵の混合物です。宇宙塵はポインティング・ロバートソン効果という太陽光の照射に伴う作用で、徐々に角運動量を失い、内軌道に落ち込んできます。これは即ち、地球の降下する宇宙塵を観察することにより、地球外軌道で起こった様々なイベントにより放出された塵をまんべんなく見ることが出来るということを意味します。隕石が地球との軌道の交差という偶然性に頼るのと対照的であり、宇宙塵は隕石に比べてより広く惑星物質を網羅していると考えられます。つまり、この組成の分布の違いについては、隕石ではまだ知られていない天体を起源とする宇宙塵がかなりの量含まれているので、隕石の組

成の分布領域からは外れるデータが多く見られるのではないかと、言う解釈が成り立ちます。また、本研究の宇宙塵と他の研究による宇宙塵を、主要元素組成範囲の分布について比較してみると、本研究の宇宙塵は現世の宇宙塵の分布と重なる部分はあるものの、かなりの部分がそれから外れる領域にあることが分かりました。この結果についても、現世と過去(本研究の宇宙塵はおよそ3万年前のものと推定されている)で地球軌道付近にある宇宙塵の起源母天体の占める割合が移り変わったため、宇宙塵の組成の分布が異なっているのではないかと、考えることができます。

ただし、この宇宙塵の組成分析の結果については、今後、地球環境での変質(例えば、氷河の氷の中での変質)に因る組成変化も考慮し、他の手法による分析結果も補いながら議論を深めるべきでしょう。

博士論文の内容を大まかにまとめると、以上です。地球物質の混入が少ない宇宙塵試料のコレクションの数自体が少ないため、研究の比較対象にも事欠いてしまうのが、宇宙塵の物質科学の現状です。この状況下に、私の研究により多少なりとも足固めとなるデータを提供できたのではないかと思います。地球上に降下する宇宙物質の9割以上を占めるにもかかわらず、宇宙塵の研究はこのようにまだ始まったばかりの分野と言えるでしょう。しかし、様々な分析技術の検出下限および空間分解能の向上により、今後宇宙塵は今にも増して色々な分析手法の対象となっていくと考えられます。この宇宙塵研究の進展に私も微力なりとも貢献できれば幸いに思います。また、初期太陽系における物質進化の過程の解明が私の主たる関心ですので、今後、手広く惑星物質試料を扱っていく所存です。まだまだほんの駆け出しの私ですが、今後ともよろしくお願いします。