

特集「惑星物質から見る衝突現象研究の新展開」

太陽系における衝突現象：惑星物質から見た新展望

富岡 尚敬¹, 木村 眞², 和田 浩二³

2010年11月に北海道大学低温科学研究所にて「天体の衝突物理の解明」と題した研究会(通称：衝突研究会)が開かれた[1]。この集まりは天体衝突に関する様々なテーマで毎年開催され、多くの研究者による有用な発表あるいは討論の場となっている。昨年は研究会テーマとして「衝突と物質科学」と銘打ち、特に物質科学を中心に研究している招待講演者をまじえてのものであった。招待講演者は隕石などを対象として、様々な側面から天体衝突現象に関して研究をしており、その成果などが紹介され、非常に活発な討論や議論があった。

天体衝突現象は原始太陽系以来、太陽系天体の形成や現在までの進化に関する最も重要な過程の一つであるが、これまでは主として数値計算による理論的研究、クレーター形成や衝突破壊などに関する実験的研究、野外調査や惑星探査によるデータ解析の研究、あるいは隕石を対象とした物質科学的研究が個々に行われてきた。特に物質科学的研究と他の研究はこれまではあまり相互の交流が無く進んできたように思われる。しかしながら、昨年の研究会では両分野の研究者による、「異文化交流」が衝突現象というテーマで行われたことで意義があったと思われる。

日本では教育体系の問題もあり、物質科学的研究は岩石学や鉱物学をバックグラウンドにした研究者が行い、理論的あるいは実験的研究は地球物理学を学んできた研究者が主として進めてきている。しかしながら、登攀路は異なるが登るべきピークは同一であるわけ、お互いの交流・理解は重要であろう。昨年度の研究会

はその交流の一步かもしれないが、双方の研究者にとって有意義であったことは間違いない。

さて、本特集「惑星物質から見る衝突現象研究の新展開」はその研究会での講演者を中心に、主として物質科学側の研究者が衝突現象を六編の論文としてまとめたものである。初めの二編は概説である。木村 [2] は隕石全般にわたって衝突現象の知見を紹介している。天体衝突の直接的証拠を最も良く残している物質が隕石であり、隕石にみられる特徴(角礫岩、衝撃変成作用、衝撃溶融作用)がまとめられている。また、隕石研究上の未解決の課題も指摘されている。関根 [3] は衝突実験の最新の概説を提供している。衝突実験は隕石や天体で見られる衝突過程を定量的に調べるために不可欠の手段であるが、本論では衝突実験の基礎的事項、隕石など惑星物質への適応の問題点と今後の展望がまとめられている。実験的研究と天然の衝突現象との対応などの今後の課題も指摘されている。

次の二編は天体衝突に関連する鉱物の高圧相転移に関するものである。宮原ほか [4]は隕石の多くや地球型惑星などで最も主要な鉱物であるカンラン石に関して、その高圧下での多形相転移や分解反応のメカニズムについて論じている。これは隕石で見られる衝突現象を理解するために重要であるばかりでなく、地球内部のダイナミクスを理解するためにも重要な知見になると思われる。隕石などが被った衝撃圧力は、従来は衝突実験の結果を適用して推定されてきた。これに関する議論は関根 [3] が述べているところであるが、富岡 [5] は隕石に含まれる斜長石の相転移に着目し、衝突実験から従来推定されてきた圧力が過剰に見積もられている可能性を論じている。このことは天体衝突の物理条件を推定する上で重要な問題を提起していると

1. 岡山大学地球物質科学研究センター

2. 茨城大学理学部

3. 千葉工業大学惑星探査研究センター

nao@misasa.okayama-u.ac.jp

言えよう。

次の三河内ほか [6] は衝撃を受けた火星隕石中の黒色カンラン石に着目している。彼らはその黒色化の原因が衝突時に生じた金属鉄などのナノ粒子によることを観察と衝突実験から論証している。この知見は単に火星隕石のカンラン石がなぜ黒色であるかを明らかにしたばかりでなく、惑星探査においてスペクトル観察などで考慮すべき点であることを指摘したものとなっている。

最後の三村 [7] は炭素質コンドライトを用いて衝突実験や加熱実験を行い、それに関連する水素と炭素の同位体組成や存在度の変化を論じている。これは揮発性成分を多く含む天体の化学組成や進化を研究する上で重要な制約条件となろう。また将来の炭素質コンドライト的な天体におけるサンプルリターンにおける問題点も提起している。

以上のように本特集号では天体衝突に関するさまざまな概論・各論が含まれ、いろいろな角度から衝突現象が論じられている。また、今後の研究に関する問題提起がなされており、読者は現状の知見がまだ十分でなく、さらなる研究が重要であることを理解されよう。いずれにせよ、今後は物質科学的研究と実験的、理論的研究、あるいは実際の天体の観察などが十分提携されるべきと思われる。それらを総合していくことによって、天体衝突の詳細や天体形成や進化のより定量的な描像が描けるはずである。

最後になるが、この特集の原稿締め切り日前に東日本大震災が起こった。著者の中には直接の被害を被った大学におられる方もおり、一刻も早い復旧をお祈りしたい。そのためもあり、原稿の締め切り、あるいは査読に当たっては日程的に厳しいものとなったが、投稿者及び査読者の献身的な協力で特集号をまとめることができた。ここに謝意を表したい。また本特集号をまとめるきっかけとなった、衝突研究会の世話人、有意義な討論をして頂いた参加者一同にも感謝する。

参考文献

- [1] 諸田智克, 2011, 遊星人 20, 74.
- [2] 木村真, 2011, 遊星人(本特集号)
- [3] 関根利守, 2011, 遊星人(本特集号)
- [4] 宮原正明ほか, 2011, 遊星人(本特集号)

- [5] 富岡尚敬, 2011, 遊星人(本特集号)
- [6] 三河内岳ほか, 2011, 遊星人(本特集号)
- [7] 三村耕一, 2011, 遊星人(本特集号)