

(分科内シンポジウム)：「衝撃応用とその拡がり」

(防衛大 松本 仁)

新領域グループ(衝撃応用)活動の一貫として衝撃の手法やその応用科学・材料創製に関する内容で、講演会中分類「1.3 新技術」の分科企画シンポジウムである。この分科は応用物理に関する領域を拡げ、胞芽的研究を含む様々なセンスの研究に拓かれたセッションであり、対象のキーワードには次のようなものが記載されている[「1.3 新技術」(複合新領域, 新材料, デバイス・プロセス技術, 新機構開発, センサ・センシング技術・観測法(新原理・応用), 分析・評価, バイオ技術, 化学応用, 計算機・回路技術, 衝撃・衝突現象と関連技術など)]。衝撃に関する現象は、高速衝突・地震・レーザー照射・爆発・放電・キャビテーションなどによって発生し、そこで生じる物質応答は単にダイナミックであるばかりでなく、新たな物質の在り様を現出させてもいる。例年、広い視点での衝撃応用に関するシンポジウム講演を企画しており、衝撃現象に馴染みのない研究者にも衝撃応用の潜在的可能性を強く意識できるように配慮されている。今回は招待5件と一般3件の講演であり、これらを通して衝撃応用研究の現状と可能性について以下に言及する。

秒速6～7kmの飛翔体衝突実験の発表(静岡大・JAXA)では、炭素のナノチューブ、バルーン状ナノ粒子など、また材質や雰囲気依存してCNやグルタミン酸など様々な化合物が生成されることをTEM、質量分析、発光スペクトル計測から明らかにされており、隕石衝突反応による生成物の可能性を調べる基礎実験として位置づけられる。高速衝突では高温・高圧・高密度であるばかりでなく、その急激な圧力・温度の開放のため、従来にない反応環境と急激なクエンチの過程を含む極限環境化学反応であり、生成物だけでなく、生成物の形状・形態にもその影響が残留し、新材料創製手法として、極めて有効である。

パルス細線放電による超微粒子作製実験の発表(長岡技大極限セ)では、雰囲気、細線素材などをパラメータとするナノ粒子生成実験であり、投入エネルギーや蒸発エネルギーの計測・比較から検討を加えている。この方法はナノ粒子作製技術として信頼性があり、金属間化合物のナノ化も達成し得る汎用性もある手法として、金属系素材のナノ化技術として実用に供され、普及段階にある。

粉体の高速衝突を利用したコーティング技術の発表(物・材機構他)では、独自に開発したウォームスプレー技術を利用して数十 μm の粒子が秒速1km程度までの範囲で衝突したときの変形や組織、そのシミュレーション結果が示された。スプレー温度も制御でき、様々な材質に応じて厚膜コーティングし得る可能性と課題などが述べられた。

衝撃波を利用した成形として美術品作製を目指した衝撃応用が発表された(崇

城大)。水中での導爆線による爆発衝撃波を利用した金属板の型成形である。石膏型が用いられ、手のひらの型ではその外形形状ばかりでなく、指紋のような微細な凹凸まで銅板に転写された結果が示された。木の葉のような平たい物であれば直接、金属板に挟めば葉脈を含めアルミ板に転写できる。微細で複雑な加工も可能であることから衝撃加工の工業利用だけでなく、美術品作成などの技術として新たな応用展開の可能性を明らかにした。今後の多用途化に期待したい。介護ロボット設計の指針・基準を検討するため人体の衝撃損傷に関する基礎実験(山梨大)、およびバラスト水の薬剤を使わない殺菌を目的とした水中放電によるアルテミアの残存に関する発表(新潟工科大)など安全安心社会の構築や環境問題の対策手法として新たなニーズや応用展開が進展している。また、酸化物超伝導粉末の衝撃処理効果による特徴などの発表(東京工科大)があった。最後に、レーザー衝撃による未踏な超高压圧縮実験の発表(阪大・レーザー総研)があり、10億気圧の達成と50万°C相当の発光が報告された。こうした核融合反応をも対象とし得る実験・計測手法の実現は言うまでもなく、科学技術に新たな足跡を残すことであろう。聴衆はその大いなる可能性に魅せられたが、それにとどまらず、科学そのものにロマンさえ感じさせる講演であった。

本シンポジウムに内在する科学的側面は重要であるだけでなく、独自色の強い技術的特徴をもたらしている。他にも衝撃にまつわる様々な現象があり、それらの基礎科学的側面は不明なものすら多くあり、しかも好奇心をかき立ててくれる話題に事欠かないのが、衝撃研究とその応用研究である。一方、様々な衝撃手法があり、それらの利用は多様な新たなプロセッシングでもあることから、既存研究テーマに例えば、物質の衝撃処理による残留効果などとして試料処理に取り入れることは容易で、物質の新たな可能性を見出す有効なアプローチと成り得ることであろう。学会員各位に興味を持っていただければ幸いである。