

(第3種郵便物認可)

サイ・テク 知と技の発信

【445】

埼玉大学・理工学研究の現場

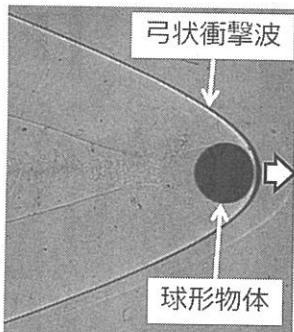
危険な現象の発生メカニズムを
探求してゆくと、**「危険」が魅
力に転じる**ことがあります。私の
主な研究対象である**「爆轟」**はく
ごつ／デトネーション」という
燃焼現象には、その**「危険な力」**
を反転させれば大活躍するのでは
ないかと思わせる魅力が潜んでい
ます。爆轟が生じると、燃焼の前
方にある衝撃波が燃焼を引つ張つ
て進むという大きな特徴により、
圧力は数十倍に高まり、温度は3
千度近くまで上昇し、音速の5
倍から7倍もの速さ(毎秒2.5キロ
から3キロ)で広がります。
自動車用エンジンや通常のガス
爆発で生じる燃焼が音速の100
分の1から10分の1くらいですか
ら、まさに桁違いの速さです。水
素など非常に爆発しやすい燃料が
ある細長い空間で発生しやすいた
め、古くは炭鉱において、近年で
も爆発性混合気(注)が生じたプ
ラント配管などにおいて発生した
大きな被害をもたらした例がありま
す。発生の予測が難しいばかりか、
その凄まじい力と速さはひとたび
生じると滅殺することが難しく、

爆轟—危険で魅力的な燃焼

前田 慎市 准教授



まえだ・しんいち 1982年生まれ。
2012年3月筑波大学大学院修了。博士
(工学)。日本学術振興会特別研究員(筑
波大学)、埼玉大学研究機構助教を経て18
年4月より現職。専門は高速燃焼やガス爆
発・爆轟(デトネーション)を中心とした
燃焼工学。



発生の条件の探索とその防止は、
百数十年続く爆轟の研究における
伝統的なモチベーションです。
一方で、爆轟は爆発性混合気を
一瞬で燃焼させ、高い圧力と温度
を得ることができ、魅力的な力だ
もあり、これまで通常の燃焼で動
かしてきたエンジンや産業機器、

特に高速飛行が要求されるような
航空機やロケットのエンジンへの
応用研究が世界中で精力的に取り
組まれています。ここでは意図し
ない爆轟の発生を「防ぐ」ことに
加えて「コントロールする」高い
技術が求められますが、研究者た
ちの長年の努力により少しずつ実
現に近づいています。

われわれの研究室でも、細長い
筒状の燃焼器の中で爆轟を1秒間
に数十回発生させられるパルスデ
トネーション燃焼器と呼ばれる燃
焼器の開発を行っています。また、
高い圧力が得られるということと
は、簡単に言えば物体を押しつぶ
す＝写真。

このような装置は、大気中を高
速で飛行する航空機、ロケットに
発生する現象を地上で模擬するた
めの研究用実験装置として使える
と考えています。爆轟の利用技術
は、「何に使えるか?」という問
いも含めて発展途上ですので、思
いがないアイデアがブレイクス
ルーにつながる可能性があると思
っています。

(注) 燃料ガスと空気や酸素が
混ざった状態である爆発性混合気
に点火すると、混合気中に燃焼が
生じて広がります。