

# 衝突閃光での黒体放射

○高橋悠太<sup>1</sup>, 柳澤正久<sup>1</sup>

<sup>1</sup>電気通信大学

## 概要

JAXAの二段式軽ガス銃を用いて高速度衝突実験を行った。飛翔体の直径7mm、標的には厚さ0.3mmのナイロンプレートを用いた。チャンバー内の気圧をshotごとに変化させ、その際生じる衝突閃光を感度波長域の異なるフォトダイオードで測光し気圧と衝突閃光との関係を考察した。



図1. JAXA宇宙科学研究本部の二段式軽ガス銃。

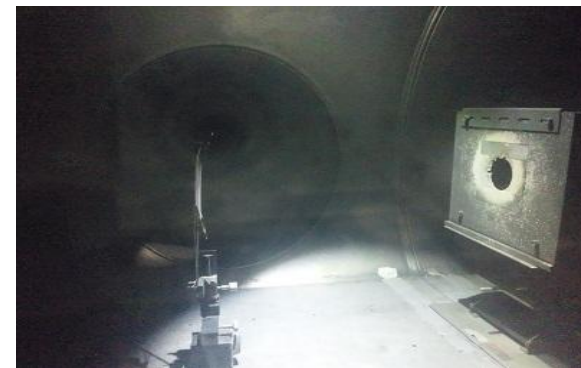


図3. チャンバー内の様子。飛翔体は図の左から右方向に進む。

## 1. 実験

実験はISAS/JAXAにある二段式軽ガス銃を用いて行った(図1)。実験の模式図を図2に示す。チャンバー内の気圧は0.6 - 45 Pa程度である。チャンバー内の様子を図3に示す。飛翔体にはサイズ 7 mm球(ナイロン66)を使用した。また今回の実験では飛翔体の速度をほぼ一定(7 km/s)にした。二種類のAPD(アバランシェ・フォトダイオード、最大感度波長 620 nm(APD短), 800 nm(APD長))と、二種類の赤外フォトダイオード(最大感度波長 1.5 $\mu$ m, 1.9 $\mu$ m)を使用して衝突閃光の測光を行った。また、衝突の様子を把握するため高速度カメラ(島津製作所 HPV-1)で衝突の様子を撮影した。

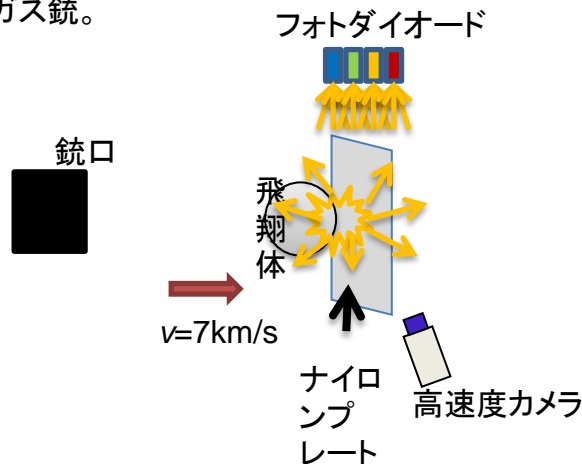


図2. 実験の模式図。飛翔体がターゲットに衝突し、生じた衝突閃光を感度波長域の異なる4種類のフォトダイオードで測光する。



図4. 実験装置。左からHPV-1コントローラ, YOKOGAWA DL1640 オシロスコープ, LeCroy 6050A オシロスコープ。

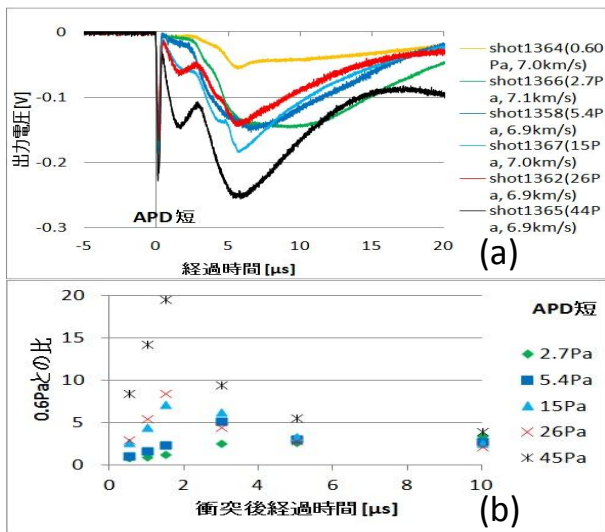


図5. a) APD短の光強度の時間変化。  
b) 気圧ごとの比。

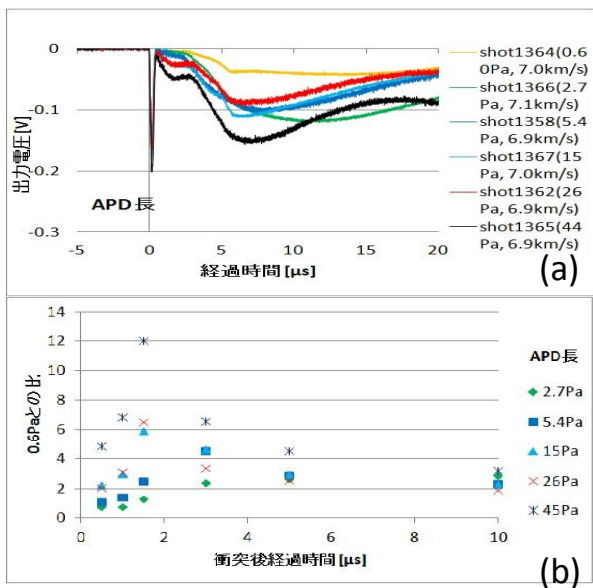


図6. a) APD長の光強度の時間変化。  
b) 気圧ごとの比。

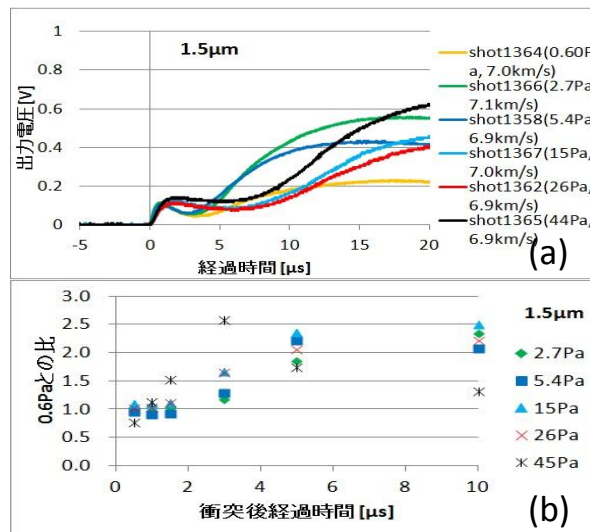


図7.a) 赤外PD1.5μmの光強度の時間変化。  
b) 気圧ごとの比。

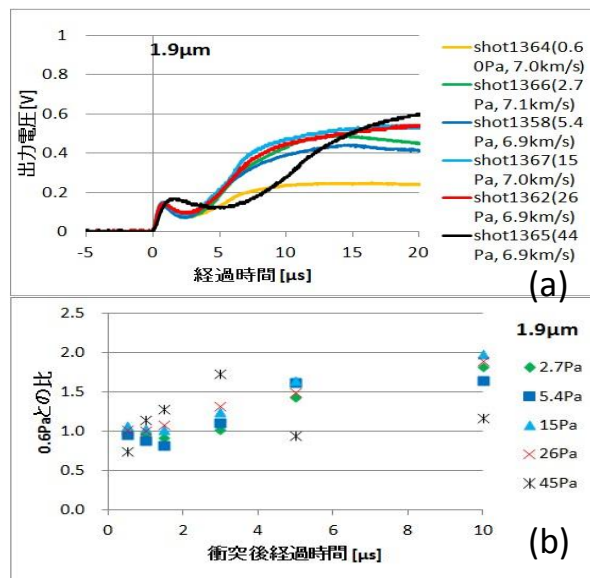


図8.a) 赤外PD1.9μmの光強度の時間変化。  
b) 気圧ごとの比。

## 2. 結果

感度波長域の異なるフォトダイオードで測光した結果と衝突経過時間ごとの電圧比を図5～8に示す。高速度カメラで撮影した二例を図9に示す。

気圧ごとに比較してみるとほとんど大気圧が高いほど発光が強い。しかし気圧と光強度は比例関係が見られない。そのため、衝突蒸気雲以外の発光が検出されている可能性がある。

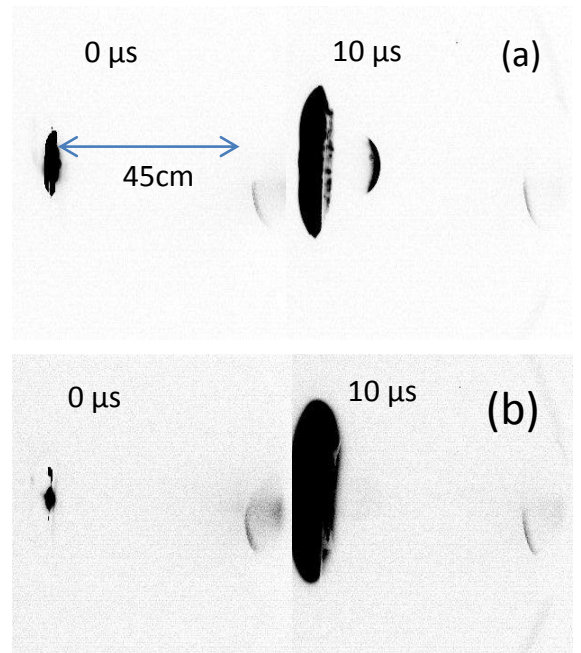


図9.高速度カメラで撮影した二例。  
時間は衝突後の経過時間  
a)shot1361(45 Pa)の衝突蒸気雲。  
b)shot1366(2.7 Pa)の衝突蒸気雲。