

#### 4. 観測結果の解析

##### a) ランチャ付近の特性解析

ランチャ付近の特性は高速度カメラで求めた。この得られた画面より変位一時間、速度一時間、加速度一時間の各特性をもとめ検討した。解析結果は都合により省略する。

##### b) 追跡装置による飛しょう軌跡

ロケット発射方向はロケットの到達距離、航路等により決定するが、L-2-1号機の場合ランチャ点と第1光学観測点を結んだ方向から $19.5^\circ$ 南へ偏った方向を発射方向とした。またL-2-2号機、L-3-1号機もそれぞれ $14.5^\circ$ 、 $16.5^\circ$ 偏った方向を発射方向とした。L-2-1号機の打上げは快晴に恵まれたが発射後18~19秒くらいからロケットからの噴煙におおわれ追跡状態が悪くなったが燃焼終了まで追跡することができた。L-2-2号機は曇天で発射23秒くらいで雲中に入り追跡できなかつ

た。L-3-1号機は快晴に恵まれたが追跡中にロケットの噴煙で追跡しにくかったが、X+80秒ほど追跡することができた。俯仰角は計算値より上回るもので、その間まったく異常は認められなかった。

#### 5. あとがき

大型ロケットの打上げが行なわれるようになり、特にテストフライトの段階であるので、ランチャ離脱付近を詳細に解析し、上記の結果を得た。このほかランチャ点に設置した高速度カメラによりロケットのノズル部分の状況およびランチャの振動等を関係者の検討に供した。またL-3型ロケットは追跡時間約80秒、高度100~130kmまで追跡できたので、今後は飛しょう軌跡を少なくともメインロケットの燃焼終了まで捉えるため、第4光学観測点(南10kmの位置)をぜひ開設したいと思う。(1964年9月30日受理)

## カップ 9M 型 2号機, 8L 型 2,3号機の 光学的追跡について

——高速飛しょう体の光学的追跡に関する研究(第42報)——

植村 恒義・田中 勝也・金沢 和夫・北原時雄

### 1. まえがき

K-9M-2号機(発射上下角 $79^\circ$ )は昭和38年5月20日午前11時9分にその飛しょう試験をかね、地磁気姿勢計によるロケットの姿勢測定および電離層の雑音電波の測定等を行なうために打ち上げられた。このロケットは全長11.580m 外径420mm 全重量約1,500kgの2段式ロケット(420B+240M)である。K-8L-2号機(発射上下角 $78^\circ$ )はナトリウム弾発光法による超高層の風の観測を行なうため昭和38年12月12日午後5時50分に打ち上げられた。またK-8L-3号機(発射上下角 $79^\circ$ )はプロトン磁力計による地球磁場の測定のため昭和39年4月1日午後12時10分に打ち上げられた。この8L型ロケットは160M+250Bの2段式ロケットで全長約7.4m、全重量約450kgのものである。われわれはロケットの飛しょうに際し、第1光学観測室および第2光学観測室を設置し追跡した。また8L-2号機においては上記のほか第1監視所付近に高速度カメラを設置し、ランチャ離脱付近の撮影を行なった。

### 2. 撮影装置

第1光学観測室においては15倍追跡装置および第2光学観測室では35mm撮影機で追跡し、また高速度カ

メラでロケットのランチャ離脱付近を撮影した。そして8L-2号機においては第1監視所下に高速度カメラを設置しロケットの斜後方より撮影した。なおこの8L-2号機で打ち上げる発光弾を撮影するためにnight photo cameraを第1光学観測室に設置した。詳細は撮影装置データ(第1表)を参照されたい。

### 3. 飛しょう観測

K-9M-2, K-8L-2,3号機はおもに16mmプリズム式高速度カメラを使用して、おもにランチャ離脱付近を解析した。このほか15倍追跡装置および35mm撮影機により飛しょう観測した。このほかK-8L-2号機では発光弾を撮影する目的でnight photo cameraを用意したが観測することができなかった。

### 4. 観測結果の解析

#### a) ランチャ付近の解析

16mm高速度カメラによる撮影画面からランチャ付近の特性を得た。

16mm高速度カメラによる撮影画面より変位、速度、加速度一時間特性を求め検討した。都合により解析結果は省略する。

第 1 表 撮影装置データ

使用カメラ		K-9M-2	K-8L-2	K-8L-3
15倍手動追跡装置 (第1光学観測室)	追跡撮影カメラ	Mitchell 改造カメラ Raptar 254 mm f: 4.5 f: 5.6 なし 22 f/sec 目盛カメラと同期 5/6 PPS 約 1/500 sec Fuji Negative Film (ASA 80)	Mitchell 改造カメラ Raptar 254 mm f: 4.5 f: 4.5 なし 24 f/sec 目盛カメラと同期 5/6 PPS 約 1/500 sec Fuji Negative Film (ASA 80)	Mitchell 改造カメラ Raptar 254 mm f: 4.5 f: 5.6 なし 24 f/sec 目盛カメラと同期 5/6 PPS 約 1/500 sec Fuji Negative Film (ASA 80)
	目盛撮影機	1" f: 5.6 なし 18 f/sec 5/6 PPS 1 m sec 以下 (ストロボ 照明による) 16 mm Fuji Negative Film (ASA 80)	1" f: 5.6 なし 17 f/sec 5/6 PPS 1 m sec 以下 (ストロボ 照明による) 16 mm Fuji Negative Film (ASA 80)	1" f: 5.6 なし 17 f/sec 5/6 PPS 1 m sec 以下 (ストロボ 照明による) 16 mm Fuji Negative Film (ASA 80)
16 mm Fastax 高速度カメラ (第2光学観測室)	レンズ 絞り カメラ電圧 フィルム 同期 撮影速度 画面 フィルム	Raptar 152 mm f: 4.5 AC 48.5 V なし 手動により X-1.5 sec SW on 2,000 f/sec ランチャ離脱付近 Eastman Ektachrome (7257) (ASA 160)	Raptar 152 mm f: 4.5 AC 38.5 V なし 手動により X-1.5 sec SW on 1,000 f/sec ランチャ離脱付近 Eastman Ektachrome (7258) (ASA 160)	Raptar 152 mm f: 4.5 AC 48.5 V なし 手動により X-1.5 sec SW on 1,800 f/sec ランチャ離脱付近 Eastman Ektachrome (7258) (ASA 160)
高速度カメラ (第1監視所付近)	レンズ 絞り カメラ電圧 フィルム 同期 撮影速度 画面 フィルム		Nikkor 58 mm f: 1.8 AC 25 V なし 手動により X-2 sec SW on 500 f/sec ランチャ離脱付近 Eastman Ektachrome (7258) (ASA 160)	
35 mm Bell & Howell カメラ (第2光学観測室)	レンズ 絞り フィルム 撮影速度 一コマの露出時間 フィルム		Nikkor 180 mm f: 2.8 なし 29 f/sec 1/500 sec Eastman Color Negative Type 5250 (ASA 50)	

b) 飛しょう軌跡

K-9M, 8L型の飛しょう実験に際しては15倍追跡装置1台のみ使用して俯仰、旋回角一時間特性を求めた。K-9M-2号機は発射方向に雲があり追跡状況が悪かったが、燃焼終了までは追跡し発射方向より右へ約15°程偏り飛しょうした。K-8L-2号機は夜間実験で追跡装置では燃焼終了までは追跡できた。追跡時間は発射後約30秒で発射方向左へ4.5°偏り飛しょうした。また発光弾を撮影するため追跡装置およびnight photo cameraで待機したが、とらえることができなかった。K-8L-3

号機15倍追跡装置および第2光学観測室での35mm撮影機で撮影しロケット機体関係者の検討に供した。

5. あとがき

K-9M型およびK-8L型の実験では特に高速度カメラをおもに解析し上記の結果を得た。大型および小型ロケットのテストフライトという段階、また特に8L-3号機の場合など飛しょう軌跡を求めるには少なくとも2観測点からロケットを捉える必要があると思う。

(1964年9月30日受理)