

8型1・2号機とも雲にさまたげられて追跡がわずかしかな行なえなかったので、3号機および4号機の特徴を示す。

カッパ8型3号機は発射後すぐに頭を上げており、計算値に比べ大幅に上側を飛んでいる。この結果についてはレーダでも同様な観測がされた。カッパ8型4号機は夜間飛しょうのため、ロケットが噴射中だけ画面で確認される結果となり、肉眼では32秒間追跡し得た。これもカッパ8型3号機と同じく計算値よりも上側を飛しょうしている。第6図に速度—時間特性を示すが、計算値と肉眼の型はほぼ一致しているが、メインロケットにおける最高速度になった時間に差のあることが注目された。

5. あとがき

カッパロケットも8型となり大型となったため、飛しょう性能も6型に比べはるかに向上した。われわれ光学追跡班の現在の装置ではどの程度の追跡が可能か、また測定精度も十分考慮に入れる段階に達したものと考えられる。観測結果からは条件が良ければ50km程度の高度までは追跡可能であると考えられる。また、測定精度は大分悪化しているが、大體の特性を調べるには十分であり、できることならBase間隔を広くすることにより、いちおう精度の悪化を多少は防ぎ得るものと考えられる。また、高速度カメラでのカラーフィルムの使用は今後の記録方法にいっそうの精確さを加えることになるものと思う。

(1961年8月28日受理)

第6図 カッパ8型3・4号機速度(V) —時間(T)曲線

カッパ9L型1号機および小型モデル  
ロケット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36報)—

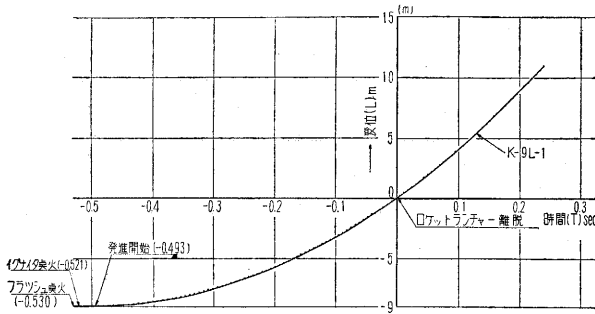
植村恒義・長野末光・金沢和夫・鷹野修二・田中勝也

1. ま え が き

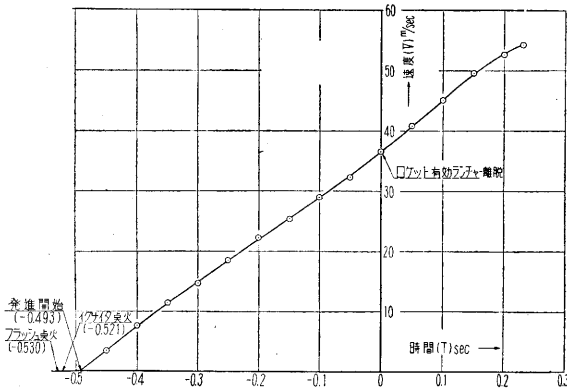
カッパ9L-1号機は昭和36年4月1日12時15分秋田県道川海岸において発射された。カッパ9L-1号機は420B+245B+150Mによる3段式ロケットで、発射角80°の時、最大速度2,750m/sec、最高高度363kmのものである。

われわれはロケットの飛しょうに際し、中央・南・高速度各観測点より追跡を行ない、多くの記録を得た。

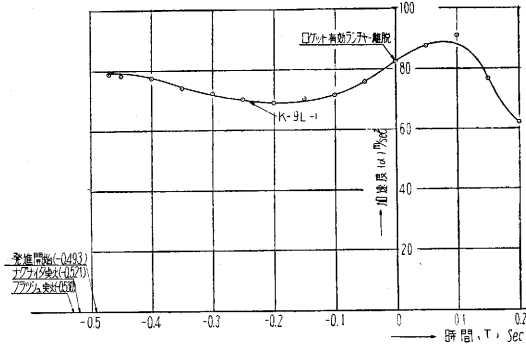
また、これより前昭和35年12月19日より25日におたる7日間に9型のモデル小型ロケットの飛しょう実験を行ない、これにも光学追跡班として中央観測点より追跡を行なった。ここにその結果をまとめて報告する。



第1図 カップ9 L-1号機 変位(L)--時間(T)曲線



第2図 カップ9 L-1号機 速度(V)--時間(T)曲線



第3図 カップ9 L-1号機 加速度( $\alpha$ )--時間(T)曲線

2. 追跡撮影装置

追跡撮影装置の一覧表を第1表に示す。カップ9 L-1号機においては3観測点を使用し、多方向からの撮影を行なったが、小型モデル機では中央観測点からの15倍追跡装置のみを使用した。

3. 飛ばし観測

a) カップ9 L-1号機 高速度カメラ観測点からの撮影によりランチャー離脱より11 mにわたる範囲を撮影した。また南・中央両観測点からの追跡により高度21 kmまでの撮影記録を得た。この間420 Bの燃焼終了、245 Bの燃焼開始時なども記録された。

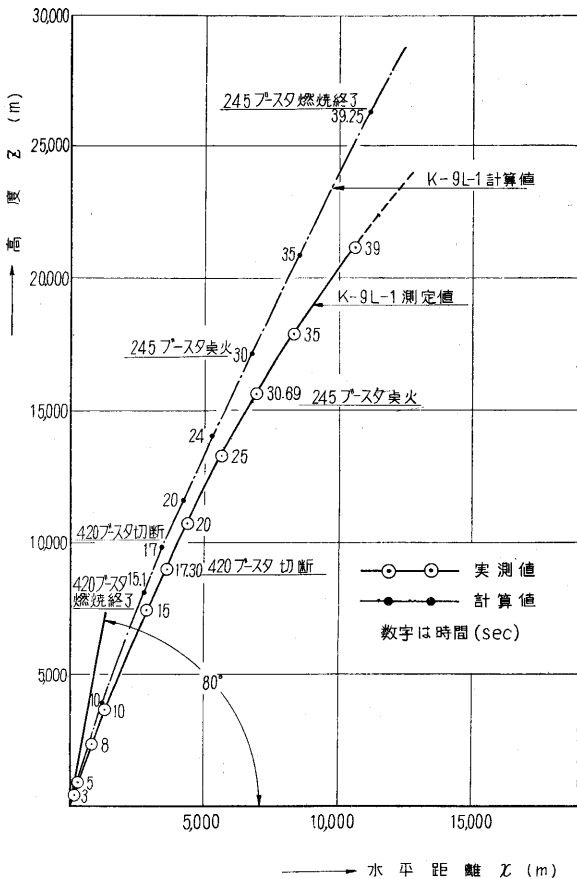
b) 小型モデルロケット 発射実験はすべて曇天下に行なわれたためすべて満足すべき追跡結果は得られなかつたが、FT-80-1号機は着水までの全軌跡を、SP-150-1号機はブースタ着水までをそれぞれ記録した。FT-80-2号機、FT-120およびSP-150-2号機は、発射数秒後にすべて雲中に入り、追跡はできなかった。

4. 観測結果の解析

a) カップ9 L-1号機 第1図にランチャー離脱付近の変位-時間特性を示す。ロケットは約0.5秒でラン

第1表

使用カメラ		K-9L-1
16mm Fastax 高速度カメラ (高速度カメラ) 観測点	レンズ	Raptar 150mm
	絞り	f: 4.5
35mm Bell & Howellカメラ (高速度カメラ) 観測点	フィルタ	Wratten No. 85
	撮影速度	1,000 f/sec
15倍手動追跡装置 (中央観測点)	同期	手動 X-1.5 sec
	1駒の露出時間	1/5,000 sec
目盛撮影カメラ	フィルム	Eastman Kodak Color (ASA 50)
	レンズ	Nikkor 260mm
15倍手動追跡装置 (南観測点)	絞り	f: 8
	フィルタ	Fuji No. 7 Geratine
目盛撮影カメラ	撮影速度	24 f/sec
	1駒の露出時間	1/500 sec
追跡撮影カメラ	フィルム	Eastman Kodak Color (ASA 50)
	本体	35mm Mitchell 改造カメラ
15倍手動追跡装置 (中央観測点)	レンズ	Raptar 250mm f: 4.5
	絞り	f: 8
目盛撮影カメラ	フィルタ	なし
	撮影速度	24 f/sec
追跡撮影カメラ	1駒の露出時間	1/500 sec
	フィルム	Fuji Negative Film (ASA 80)
15倍手動追跡装置 (南観測点)	レンズ	1"
	絞り	f: 5.6
目盛撮影カメラ	フィルタ	なし
	撮影速度	16 f/sec
追跡撮影カメラ	1駒の露出時間	1 m sec 以下 (ストロボ照明による)
	フィルム	16mm Fuji Negative Film (ASA 80)
15倍手動追跡装置 (南観測点)	本体	35mm Mitchell 改造カメラ
	レンズ	Canon 800mm f: 8
目盛撮影カメラ	絞り	開放
	フィルタ	Fuji No. 7 Geratine
追跡撮影カメラ	撮影速度	22 f/sec
	1駒の露出時間	1/500 sec
15倍手動追跡装置 (南観測点)	フィルム	Fuji Negative Film (ASA 80)
	レンズ	1"
目盛撮影カメラ	絞り	f: 8
	フィルタ	なし
追跡撮影カメラ	撮影速度	16 f/sec
	1駒の露出時間	1 m sec 以下 (ストロボ照明による)
15倍手動追跡装置 (南観測点)	フィルム	16mm Fuji Negative Film (ASA 80)

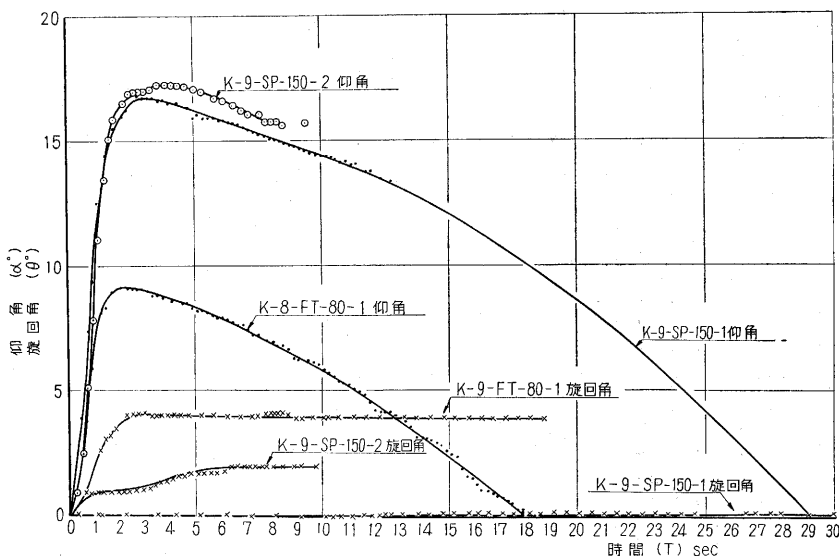


第 4 図 カップ 9 L 型 1 号機飛しょう軌跡

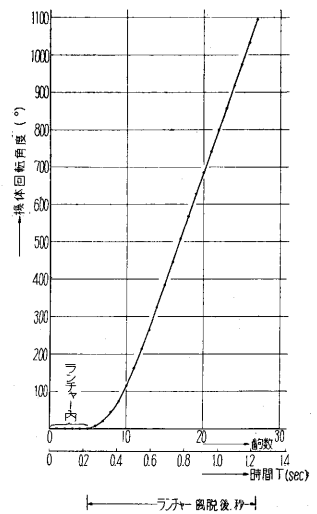
チャーを離れている。その後 10 m までの特性を示す。第 2 図に速度特性を示す。ランチャー離脱速度は 36.5 m/sec である。第 3 図に加速度特性を示す。ランチャー離脱付近での平均加速度は約 80 m/sec<sup>2</sup> である。また最大加速度も 100 m/sec<sup>2</sup> には達していないことがわかる。

第 4 図に飛しょう軌跡を示す。計算値に比べ下側を飛しょうしていることがわかった。また時間的にも計算値に比べ順次下がっている。420 B の切断、245 B の点火時は計算値とほぼ一致しているのがわかった。飛しょう方向は南側に 9° 偏って飛しょうを行なった。

**b) 小型モデルロケット** 小型モデルロケットは、単独観測点での追跡のため軌跡および速度特性を知ることはできないが、仰角、旋回角および時間軸から飛しょう特性を判定し得る。また機体回転角も測定し得た。第 5 図にカップ 9-FT-80-1 号機、SP-150-1・2 号機の観測結果を示す。FT-80-1 号機は約 4° 北側に偏り、また SP-150-2 号機はわずか 2° 偏っている。また SP-150-1 号機は完全に発射方向に飛しょうしており、その特性が良く出ている。第 6 図に SP-150-1 号機の機体回転特性を示す。ランチャー離脱後 0.35 秒で定常回転になっている様子が見られる。また定常回転時には約 3.5 回転/秒で回転を行なっていることもわかった。



第 5 図 カップ 9 型モデルロケット FT-80 型 1 号機および SP-150 型 2 号機旋回角、(θ) 仰角 (α) — 時間 (T) 特性



第 6 図 カップ 9 型 SP-150-1 機体回転角—駒数曲線 (撮影速度 22 駒/秒)

5. あとがき

カップ 9 L-1 号機は初めての 3 段式ロケットとして飛しょうを行なったのでわれわれはランチャー離脱付近のロケット特性を追跡撮影とあわせて行ない、上記の結果を得た。また小型ロケットは天候不良の中でのちおうその成果を得ることができた。(1961 年 8 月 28 日受理)