

## ベビー R 飛翔実験記録

ベビー R の飛翔実験の記録は下記の通りである

## A) 実験全般記録

## B) リカバー状況記録

## A) ベビー R 実験全般記録

山口文二・尾崎幸子

実験場 秋田県由利郡岩城町道川

実験期間 自昭和30年10月26日 至 昭和30年11月4日

実験班構成

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| 総指揮       | 糸川英夫                 |
| ランチャー } 班 | 吉山巖, 秋葉隼二郎, 中村巖, 銭福星 |
| ロケット } 班  | 長岡忠彦, 戸田康明, 垣見恒男,    |
|           | 正木健二, 中土久雄           |
| ロケット・ボン   | 山本祐徳, 植村恒義, 伊藤寛治,    |
| ンカメラ班     | 成沢一男, 宇川 彰           |
| 観測班       | 丸安隆和, 水野俊一, 大島太市, 高橋 |
|           | 義人, 中島国明, 津田昌明, 山口文二 |
|           | 秋葉隼二郎                |
| カメラ班      | 植村恒義, 山本芳孝, 戸田健次, 重永 |
|           | 与一, 鈴木忠男, 深村巖        |
| 通信班       | 丹羽登, 奥野裕, 高中泓澄, 高山正雄 |
| リカバー班     | 安藤良夫, 高橋幸伯           |
| 記録班       | 安田良平, 尾崎幸子           |
| 総務        | 下村潤二郎, 島村淳吉, 石田董太郎,  |
|           | 白石貞治, 大川才一, 鈴木亀雄     |

## ★ 8月26日 曇後雨

12時全員集合, 打合会を行う。実験計画は下記の通りである。

10月28日午後1時より地上試験, すなわちロケット・ボンカメラの切断および押出装置のテストを行うこととする。ロケット・ボンカメラの回収には海上保安庁ヘリコプター, 読売新聞ビーチクラフト, 海上保安庁巡視船がこれに当ることとする。ロケット・ボンカメラは 0.6~0.7 秒に1駒ずつ, 100~200駒撮影可能である。

カメラ班: ランチャー南方 100m より高速度カメラ Fastax を用いて駒数 2000 でランチャー内およびランチャー直ぐ外の 10m を撮影, また同じ位置より 35mm ベル 25mm 撮影機を用い露出 1/1000 秒 50~100 駒で発射後 1000m までを追跡, またランチャーの東北 1km, および南東 1km に 800mm 望遠レンズ付カメラを置き露出 1/250 秒 16 駒で切断および押出状況を撮影する。

観測班: ランチャー東北 1km, 南東 1km の 2 個所に改造測量機を置き全航跡およびパラシュートの落下状況を追跡し, これを生研式インクライター (最大振幅 80 mm) で記録することとする。

リカバー班: 安藤助教授が巡視船に乗り込みこれに当る。

記録班: オリンパス, キャノン(望遠レンズ付), 16mm 撮影機を使用。

## ベビー R No.1

重量 9.15kg, 重心位置前端より 774mm (64.2%), 全長 1.2m. ランチャーは角度 70°, 長さ 4m, イグナイター遅延時間 100ms. 気温 10°C, 雲高 800m, 風向は海の方へ向いているので陸上に落下の心配はない。9時40分ランチャーの油差し完了, 9時55分ビーチクラフト機到着。10時B旗掲揚, 巡視船みくら, とねB旗掲揚, 10時2分カメラ班準備完了, 海上警戒陸上警戒異常なし, 10時3分ランチング開始, 10時4分観測班準備完了, 10時10分ヘリコプター離陸, 10時12分メイン・イグナイター, ブースターイグナイター, 切断装置用イグナイター結線, メインイグナイター, ブースターイグナイター, 切断装置用イグナイター導通試験, 10時18分 花火係待機, 花火上げ。10時29分発射台図秒読み開始, 10時29分50秒ロケット・ボン・カメラ駆動スイッチ投入, 10時30分発射。

切断および押し共に成功であった。

発射 10 秒前にカメラのスイッチを入れ, カメラ作動の音を確認して, これから10秒をカウントして発射した。ブースター・メインロケットともに好調で, 上昇後間もなく雲に突入, 雲中で切断音を聞いた。切断時間は計画通り 25 秒であった。間もなく雲中よりパラシュート, フロート, ロケット先端部が現われ, 約4分5秒でランチャー北方 300m, 海岸線より 100m 西方の海中に落下浮游した。ヘリコプターは発射直後に実験場より離陸した。落下地点は観測班が確認し追跡したが, 実験場よりも肉眼で容易に確認されたが, ヘリコプターは沖の方を捜査したので発見に手間取ったように思われる。落下地

点は陸より「みくら」に連絡し、回収のためカッターを下したが、波打際の近くに落下したのでヘリコプターに回収を依頼し、ヘリコプターより鉤のある竿を出し海面すれすれの位置からパラシュートを鉤に引掛けてこれを回収した。ロケット・ボン・カメラのフィルムは直ちに秋田市で現像し、6枚の空中写真撮影に成功したことが分った。雲高が低かったため発射後すぐ雲に突入したが、雲にはいるまでの間に撮影したものである。

観測班：丸安班は開傘後これを捕え海面落下まで追跡できたが、発射後雲突入までは追跡できなかった。水野班は発射後雲に突入までを追跡、それ以後は見えなかった。

★11月2日 曇後雨 気温 13.7°C

各班配置に着き実験準備完了して待機していたが、天候は次第に悪化、風雨ますますつり、波浪高く巡視船は海岸より 1000m 以内に近寄れず、またカッターを降すこともできないことが分り、ヘリコプターの基地離陸も不可能となったので 13 時 40 分実験中止と決定した。

本日矢内原東大総長、星合東大生研所長がみえ実験場を視察、実験準備状況を見学された。

★11月3日 晴

休日

★11月4日 快晴 気温 13.5°C

午前 8 時 30 分全員集合、準備にかかる。

ベビー R No.2

重心位置前端より 64.6%、重量 9.08kg、雲高1200m、風速 5m/sec、発射角 65°、ランチャーは 4m。

雲が次第に低くなるので予定を早めて実験を始める。9 時 40 分 B 旗係、花火係待機、10 時 25 分ヘリコプター到着。波浪高く巡視船のカッターによる回収は困難となる。10 時 28 分発射。

雲に突入するまで観測班、カメラ班ともに追跡に成功した。雲中で切断音を聞いたがそれ以後は追跡できず。

11 時 30 分まで巡視船、ヘリコプターで捜索したが浪高く遂にダイマーカーを発見できなかった。

ベビー R No.3

重量 9.12kg、重心位置 64.8%、ランチャー角度72.5°、風速 3~4m/sec、気圧 1013.9mb。ランチャーは 4m、電源電圧 12.7V

12 時 13 分発射準備完了。

12 時 16 分 発射。開傘に成功す。落下地点はランチャーより 32°40'。距離 1360m。回収地点は303°、距離 1335m。巡視船みくらがつり竿で回収した。

観測班、カメラ班共に完全に追跡に成功した。

2 時 25 分実験終了の打合せを行った。

本日矢内原東大総長、星合東大生研所長が見学に見えた。

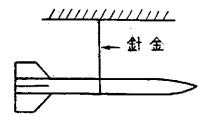
★11月5日

撤収器材を道川駅より貨車積み

して帰京。

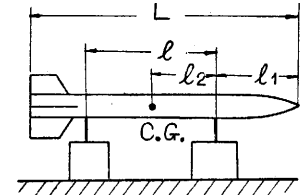
重心測定台

ロケットの発射時における安定性およびその性能を知る上に最も重要な要素である重心位置および重量測定は第 1 図に示す如く簡単な方法（細いワイヤで吊る）でベビー T まで行われてきた。イグナイター、燃料、発煙剤の装填等々発射寸前に行わなければならない操作があり重心測定は前もって測定しておくことができない。なお、その上この方法では測定に時間がかかり正確に測定できない欠点があるので時間の浪費をなくし、かつ精度を上げるために 10kg 用台秤を 2 台使って重心測定台を作った。この方法では重心位置および重量が同時に測定でき非常に便利であった。

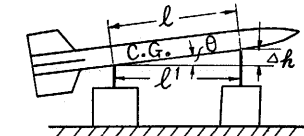


第 1 図

その計算方法は二つの台秤を第 2 図の如く set しこの二つの秤の目盛の読みをそれぞれ  $w_1, w_2$  とし、ロケットの重量を  $w$  とすれば、



第 2 図



第 3 図

この方法では重心位置および重量が同時に測定でき非常に便利であった。

その計算方法は二つの台秤を第 2 図の如く set しこの二つの秤の目盛の読みをそれぞれ  $w_1, w_2$  とし、ロケットの重量を  $w$  とすれば、

$$w = w_1 + w_2 \quad w_2 = \frac{w(l-l_2)}{l} \quad w_1 = \frac{wl_2}{l}$$

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{l-l_2}{l_2} = \frac{l}{l_2} - 1 \quad l_2 = \frac{l}{\frac{w_2}{w_1} + 1} = \frac{wl_1}{w}$$

$$\text{重心位置 \%} = \frac{l_1 + l_2}{L} \times 100 \text{ である。}$$

第 3 図のように C.G. が片寄った場合、支点間の傾きによる誤差を調べてみる。

$$l = \frac{l'}{\cos \theta} \quad \Delta l = l - l' = \frac{l'}{\cos \theta} - l' = l' \left( \frac{1}{\cos \theta} - 1 \right)$$

$$\approx l' \left( \frac{1}{1 - \frac{\theta^2}{2!} + \frac{\theta^4}{4!}} - 1 \right)$$

$$\text{ここで } \theta = \tan^{-1} \frac{\Delta h}{l'}$$

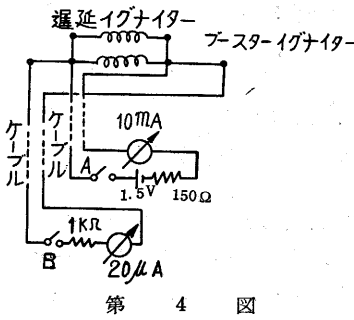
測定の結果  $\Delta h/l'$  は最悪の場合で 15/500 である。したがって  $\theta \approx 0.03$

$$\Delta l \approx l' \left( \frac{1}{1 - \frac{0.0009}{2}} \right) = 0.5l' \times 10^{-4}$$

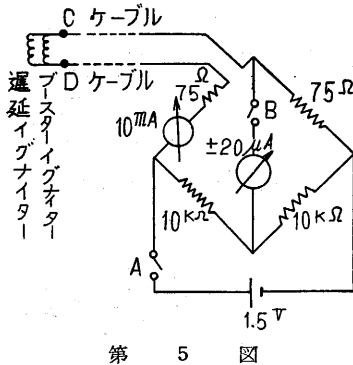
$$\frac{l'}{l} = \frac{l'}{l' + 0.5l' \times 10^{-4}} = \frac{1}{1 + 0.5 \times 10^{-4}}$$

ゆえに  $l', l$  は殆んど等しく誤差は無視できる。

イグナイター抵抗試験



第 4 図



第 5 図

イグナイターの導通テストは初めテスターを用いてその断線か否かを調べていたが、イグナイターの抵抗値は 1~2 オームの低抵抗であるためリード線が短絡している場合その発見は困難で不発の原因となる恐れがあった。このため最初第 4 図の如き抵抗試験器を用いてイグナイターの断線短絡の有無を調べた。最初スイッチ A を閉じてイグナイター回路

にイグナイター許容電流 10mA を流し断線の有無を調べる。約 10mA の電流の流れることを確かめてスイッチ B を閉じる。μA 計の振れが 0 ならイグナイター回路は短絡、10 数 μA あれば一方のイグナイターは断線、6~7μA あれば回路は正常と判定できる。この方法はイグナイターより 4 本のリード線を必要とし、またそのため結線に時間を要するのでベビー R 以後は第 5 図の如き試験器に改めた。あらかじめイグナイターリード線を CD で短絡してホイートストン橋の平衡を取っておく。CD にイグナイターを結線し、スイッチ A を閉じて許容電流 10mA を流し mA 計でイグナイター回路の断線を調べる。流れなければ断線か接続不良である。mA 計に 10mA の電流の流れることを確かめてスイッチ B を閉じる。μA 計の振れが 0 ならイグナイター回路は短絡、7~8μA あればいずれか一方が断線、4μA あれば正常と判定できる。この方法はイグナイターからのリードが 2 本ですみ、またあらかじめ Bridge のバランスを取っておくとテストに殆んど時間を要しない便がある。(1956. 3. 15)

B) リカバ ー 班 記 録

安藤良夫・高橋幸伯

昭和 30 年 11 月 1 日 (火)

- 6 時 30 分 巡視船「とね」(270 吨) 酒田出港、「みくら」(450 吨) の指揮下に入る。
- 8 時 30 分 東大生研 安藤、安田両名「みくら」に乗船す。新聞記者 秋田勉、読売、共同、河北、毎日、朝日、産経各新聞社記者計 7 名も便乗す。
- 8 時 50 分 秋田出港、港内水路の途中にて約 5 分間坐州、港外より原速 (12ノット) で道川沖に向かう。右舷より波高 2m のうねりをうけ最大 20°の横揺。
- 9 時 55 分 道川ロケット実験警戒海面着、速力を半速~微速 (9~6ノット) に落し、附近海面を警戒、同時刻巡視船「とね」およびヘリコプター 102 号機も現場を警戒、読売新聞ビーチクラフト上空を飛翔中。
- 10 時 0 分 ロケット要員配置につく。
- 10 時 27 分 花火打揚げらる。
- 10 時 29 分 ロケット発射。発射時の海上模様は別表の通り。発射 27 秒後 (船長報告のまま) 左舷 70°, 方向 110° にロケットエンジン部海面落下を視認した。
- 10 時 32 分 岸線付近上空に落下傘を発見す。
- 10 時 33 分 落下傘海面に落下。発射後約 3 分 50 秒 (船長の報告のまま)。

- 10 時 40 分 「みくら」岸線まで 500m、水深 6m まで接近す。1 号救助艇にて安藤、安田、新聞記者便乗して揚収に向かわんとす。
- 10 時 41 分 ヘリコプター 102 号機が落下傘、フロートおよびカメラを揚収したので「みくら」ポートの出発を取止める。ダビットに吊ったポートの横揺はげしく、本船に移乗するのに若干危険を伴う、読売記者、指に負傷、甲板に倒れた記者もあり。
- 10 時 50 分 秋田に向かい帰投につく。
- 12 時 10 分 「みくら」秋田入港。
- 12 時 15 分 「とね」秋田入港。
- 12 時 30 分 船長より諸記録を受取り下船。秋田保安部へ。ここで 102 号機不時着の報をきき、現地へ向かう用意のできるのを待つ。
- 13 時 10 分 保安部ジープと共にタクシーで土崎発、木村管理課長ほか 1 名同乗。
- 13 時 30 分 秋田警察署着、連絡にきた 102 号機飛行長をも乗せ下浜不時着現場へ向かう。
- 13 時 55 分 秋田へ帰る生研トラックとすれちがい連絡。
- 14 時 10 分 下浜不時着現場着、保安庁関係者下車、記録撮影。
- 14 時 30 分 テストスタンド用地にて糸川、山本教授等に報告。

昭和 30 年 11 月 2 日 (水)

- 8 時 25 分 東大生研 安藤「みくら」乗船。安田君は取止め。乗船記者は前日健在の毎日新聞加賀屋記者のみ。
- 8 時 30 分 巡視船「とね」秋田出港。
- 8 時 45 分 巡視船「みくら」秋田出港。港外より原速(12ノット)で道川沖へ向かう。前日に比し波高は約 2 倍で、船の縦揺、横揺はなはだしく、波は上甲板を洗い、飛沫は船首をこえて船橋をたたく。
- 9 時 50 分 道川警戒海面到着。風波ますます加わり推進器はときどき空転、連続して船首船底にスラミングを感じた。〔註・スラミング (slamming) とは船首船底が海面上に露出して、下るときに衝撃的に海面を叩くのをいう。「みくら」の如き長さの短い船では相当の荒天でないとい起り難い現象である。〕10 時 0 分、11 時 0 分における海上模様は別表の通り。

ロケット発射時の気象および海象

| 時 刻            | 風向  | 風速<br>m/s | ①<br>波浪 | ②<br>うねり | 天気 | 気圧<br>mb | 気温<br>°C | ③<br>雲形 | ④<br>雲量 | ⑤<br>視程<br>km |
|----------------|-----|-----------|---------|----------|----|----------|----------|---------|---------|---------------|
| 1 日 10 時半 (R1) | 東北東 | 4         | 1       | 西 2      | 本曇 | 1018     | 7.5      | SC      | 10      | 10            |
| 2 日 10 時       | 西南西 | 9         | 4       | 南西 3     | 雨  | 1010     | 10       | NS      | 10      | 1             |
| 2 日 11 時       | 西南西 | 9         | 4       | 南西 3     | 雨  | 1009     | 11       | NS      | 10      | 4             |
| 4 日 10 時 (R2)  | 東   | 2         | 2       | 南西 3     | 本曇 | 1015     | 7.5      | SC      | 9       | 13            |
| 4 日 12 時 (R3)  | 北   | 3~4       | 2       | 南西 3     | 半曇 | 1014     | 9        | SC      | 6       | 15            |

(註) ① 波浪(Wave)は風の方向よりくる波、波浪階級 1 は波高 0~0.5m  
2 は 0.5~1m, 4 は 2~3m  
② うねり(Swell)は風と無関係の波、2 は波高 2~3m, 3 は 3~4m  
③ 雲形: SC は層積雲 NS は乱層雲  
④ 雲量は天の半球を 10 とする

道川本部より問合せがあったが、次の理由により「みくら」による揚収は不可能との決論に達した。すなわち

1. 雨のため視程が小さい。
2. うねり、波浪が大きいためボートを降すことは不可能。
3. 縦揺はなはだしく、船首または船尾を海底に接触する恐れがあるため岸線より 1000m 以内には近寄れない。
4. 西風のためロケットを発射した場合、落下傘は岸線より 1000m 以外に落ちる可能性は全くない。

糸川教授と連絡の午前の実験は中止と決定。

- 10 時 48 分 午前の実験中止のため原速で秋田へ向かう。
- 12 時 5 分 「みくら」秋田に入港。
- 12 時 15 分 「とね」秋田に入港。
- 12 時 30 分 「みくら」石神船長より記録を受取り秋田海上保安部で待機。この間風はますます強く約 15 m/sec となり。秋田港内でも白波がたち飛沫を岸壁に打上げており、防波堤をこえる波は物凄い。「みくら」船長談によれば午前より状況が悪く出港困難の由、保安部で新潟基地長、102 号

機飛行長と共に待機していたが、この天候では人命救助以外の飛行を見合わせるべきで、特に岸線上空は気流が悪く好ましくない由。

- 14 時 0 分 午後の実験中止との連絡により土崎発秋田へ。
- 昭和 30 年 11 月 4 日 (金)
- 8 時 15 分 安藤、高橋両名巡視船「みくら」に乗船。毎日新聞記者加賀屋氏便乗。
- 8 時 25 分 巡視船「とね」秋田出港。
- 8 時 40 分 巡視船「みくら」秋田出港。船隊編成す。
- 9 時 45 分 船隊道川沖警戒海面到着。
- 9 時 50 分 第 1 回 B 旗掲揚。
- 10 時 20 分 「みくら」漂流磯舟を揚収す。
- 10 時 25 分 30 秒 花火打揚。
- 10 時 26 分 21 秒 R2 発射。発射後 32 秒、雲間にロケットの爆発煙を視認す。
- 10 時 38 分 岸線まで 600m 水深 7m まで接近搜索するも手懸りなし、以後第 2 回発射まで両船共に道川沖を縦横に搜索、海上模様は第 2 回と共に別表に掲げる。
- 11 時 40 分 第 2 回 B 旗掲揚。
- 12 時 15 分 53 秒 R3 発射。開傘まで肉眼でも輝くロケット機体を完全に追跡できた。
- 12 時 16 分 18 秒 ロケット爆発、パラシュート開く。
- 12 時 19 分 53 秒 パラシュート海面に落下。鮮やかな緑色のフロレッセンを波間に確認、直ちに全速で落下点に向かう。本日天気晴朗なれど波高く、最大横揺角 40° (片舷) におよぶ。
- 12 時 22 分 38 秒 ロケットの揚収にかかる。フロレッセンの拡がり直径約 5m できわめて鮮明。
- 12 時 24 分 ロケット揚収す。揚収地点はランチャーより 302° 40' 1360m、陸岸より 1260m 水深 9m。  
点検の結果カメラ部分に若干浸水の模様(振ると音がした)。フロートは浮泛中余りふくれていなかったが、揚収直後完全にガスが抜けた。調べてみると直径 2mm 位の孔があいていた。ポンペを作動させるレバーの軸も剪断によって切れていた。フロレッセンにはなお若干の余力があったようである。揚収は竹竿に鈎をつけたもので引掛けたが、最初船首付近でパラシュートに掛けて揚げる途中再び海面に落ち、後甲板付近で揚収した。  
本部より連絡あり、カッターに移してヘリコプターに吊上げさせ本部へ運ぶという提案があったが、うねりによる動揺が激しくボートはおろせず、フロート破損のため万一の事故を慮り「みくら」により土崎に運ぶことに決定。  
巡視船は船隊を解き「みくら」は秋田へ、「とね」は酒田へ向かう。
- 13 時 45 分 「みくら」秋田入港。
- 14 時 0 分 港内艇「しらぎく」に移乗秋田保安部へ向かう。
- 14 時 10 分 保安部裏岸壁で植村助教授に揚収ロケットを渡す。

(1956. 3. 15)