

3. エッグドロップ開発

沼津市立金岡中学校

3年 植松賢悟

1 これまでの研究経過と動機

本研究を始めた動機は、JAXAのエッグドロップのコンテストに出場することになったからです。エッグドロップコンテストとは、自分で作った機体に生卵をいれ、約20mの高さから落とし、生卵を割らずに、また、目標地点（落下させた地点の真下）により近くに落として、その距離を競うコンテストです。

そのコンテストに参加する機体を作る研究をしました。

中学1年生のときはパラシュート方式、中学2年生のときは吹き流しおよびプロペラ方式で行いました。昨年までの実験でプロペラの有用性がわかったので今年は機体のベースを強度の強かった1年生のときの機体に戻し、それを改造し、プロペラを搭載して実験しました。

2 研究目的

エッグドロップコンテストの条件にあった機体を作る。

〈エッグドロップコンテストのルール〉

- ・卵が割れないこと。
- ・約20mの高さから卵が入った機体を落下させること。
- ・半径5m以内に着陸すること。

※ただし今年はコンテストがなく、目安として利用したため、重量などをオーバーしているものもある。

3 研究方法

〈実験方法〉

コンテストでは、約20mの高さから落とすが、実験では一昨年、昨年と同様に、自宅の六階（約14m）踊り場から落とした。また、今回は風の影響も実験に含む。

さらに今年はまだもっと正確に性能を調べるため1つの機体につき十回落とすことにした。（平均値を正確に出すために十回とした。）なお、安全のため、実験には両親が立ち会った。また、すべての実験は録画しており、落下時間を測定し、安定して落下しているかを確認した。

なお、落下地点と目標地点は右の図のように準備した。

（円は中心から1m）



〈実験材料〉

本体 ペットボトル「2リットルの下半分」

厚紙

発泡スチロール板

ビーズ

ビニール袋「ビーズ入れ」

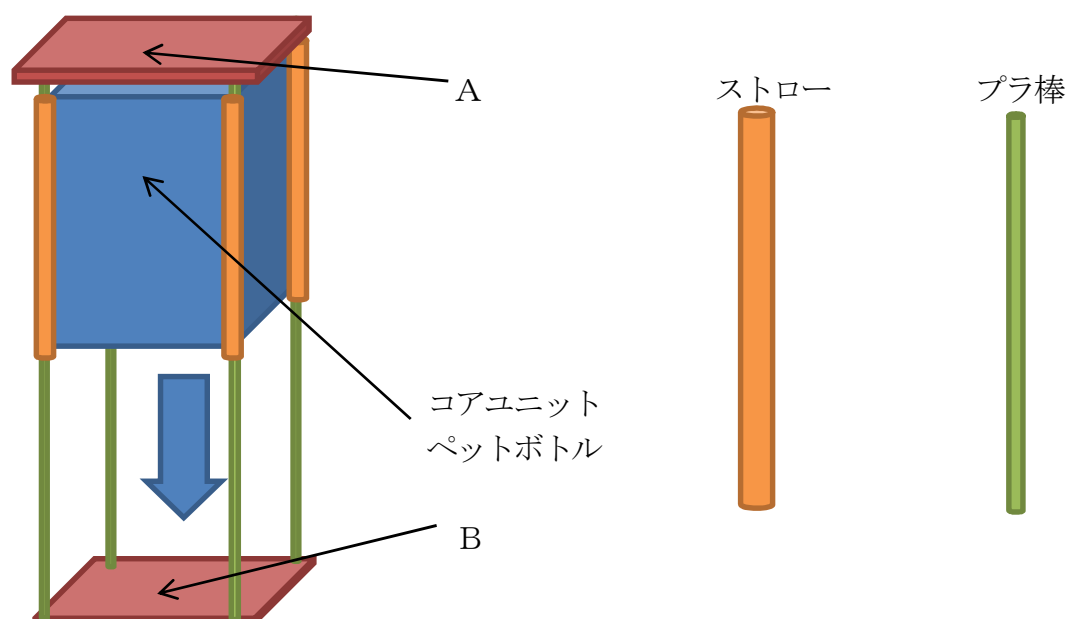
セロテープ「固定用」

ストロー



〈構造説明〉

下の板 (B) にプロペラを付けて機体を回転させ、機体の安定化を図った。また、機体の卵を載せる部分 (コア) を自由に動かせるようにすることで衝撃を吸収するようにした。(下図を参照)



また、性能の向上を図るために機体を改良した。

- ・試作1号機 TYPE1：最初の機体
- ・試作1号機 TYPE2：機体を安定させるため、プロペラをAとコアの間に移した。
- ・試作1号機 TYPE3：卵を取り出しやすくするため、プロペラをAに移した。
- ・試作1号機 TYPE4：重心を下げ、機体を安定させるため、Bに衝撃吸収パッドを取り付けた。
- ・試作2号機：機体を安定させ卵を取り出しやすくするため、プロペラをAに固定した。
- ・試作3号機A：安定度が増すか試すため、試作2号機のプロペラの長さを約1.5倍にした。
- ・試作3号機B：試作3号機Aではプロペラの長さを変えたため、プロペラの幅を約1.5倍にした。
- ・試作3号機C：試作2号機のプロペラの長さや幅の両方を約1.5倍にした。

4 実験結果

各試作機の中心から落下地点までの距離、落下時間、落下速度の平均値は以下ようになった。

〈試作1号機 TYPE4〉

	中心からの距離(cm)	落下時間(秒)	落下速度(m/s)
1回目	150	3.12	4.49
2回目	160	3.19	4.39
4回目	44	2.81	4.98
5回目	60	2.6	5.38
6回目	30	2.66	5.26
7回目	230	2.81	4.98
8回目	210	2.75	5.09
9回目	50	2.61	5.36
10回目	240	3.09	4.53
平均値	121.4	2.86	4.95

〈試作 2 号機〉

	中心からの距離(cm)	落下時間(秒)	落下速度(m/s)
1 回目	135	2.17	5.17
2 回目	56	2.35	5.96
3回目	127	2	6
4 回目	122	2.41	5.81
5 回目	134	2.54	5.51
6 回目	35	2.5	5.6
7 回目	184	2.66	5.26
8 回目	173	2.58	5.43
9 回目	59	2.57	5.45
10 回目	45	2.37	5.91
平均値	107	2.45	5.61

〈試作 3 号機 A〉

	中心からの距離(cm)	落下時間(秒)	落下速度(m/s)
1 回目	112	2.77	5.05
2 回目	305	3.3	4.24
3回目	50	3	5
4 回目	117	2.54	5.3 *
5 回目	133	3.37	4.15
6 回目	30	2.38	5.88
7 回目	270	2.78	5.04
8 回目	108	2.39	5.63
9 回目	38	2.59	5.41
10 回目	104	2.42	5.56
平均値	148.8	2.86	5.13

〈試作 3 号機 B〉

	中心からの距離(cm)	落下時間(秒)	落下速度(m/s)
1 回目	130	3.23	4.33
2 回目	173	2.79	4.82
3回目	210	4	4
4 回目	30	3.3	4.24
5 回目	135	3.51	3.83
6 回目	301	3.37	4.15
7 回目	184	3.01	4.65
8 回目	198	3.24	4.32
9 回目	94	3.33	4.2
10 回目	248	3.45	4.06
平均値	170.3	3.29	4.26

〈試作3号機C〉

	中心からの距離(cm)	落下時間(秒)	落下速度(m/s)
1 回目	90	2.25	6.22
2 回目	125	3.11	4.32
3 回目	125	3.39	4.13
4 回目	95	3.31	4.23
5 回目	140	3.39	4.13
6 回目	70	3.81	3.53
7 回目	55	3.46	4.05
8 回目	195	3.95	3.41
9 回目	65	3.81	3.67
10 回目	50	3.37	4.15
平均値	101	3.39	4.18

5 考察

今回ははじめから成功したので機体の安定を主な観点とした。試作1号機の実験ではプロペラの位置をどうすれば安定するかを調べた。結果から、プロペラは機体の上部につけると安定して落下することがわかった。また、試作2号機、試作3号機の実験ではプロペラの形状を替え、どれが最も安定するかを調べた。結果から、一番安定して落下したのは試作3号機Bだが、反対に風の影響を受けやく着地地点が目標地点より遠くなった（試作3号機C101 cm<試作2号機107 cm<試作1号機TYPE4121.4cm<試作3号機A148.8 cm<試作3号機B170.3 cm）。最も正確さと安定性とのバランスが良かったのは試作3号機Cであった。

6 課題

試作2号機及び3号機で安定性の向上という条件を達成することが出来た。しかし、目標地点からの着地地点は試作2号機と3号機の原型機である試作1号機TYPE4よりも遠くなってしまった。この次の機体はプロペラの面積を減らし、効率的に機体を回転させられるプロペラの形状を考え、機体を安定させられるように改良したい。