

3 ウィリアム・テルの矢はどんな矢？

～究極の矢を探る・Part II～

1 研究の動機

昨年、勢いよく遠くまで飛ぶ究極の矢の創作に取り組んだ。支柱の太さや羽根の枚数、材質等を変えていき、どんな条件の時に一番よく飛ぶのかを調べた。データをもとに自分のアイデアを加えた究極の矢を完成させた。24mを記録する満足のいくものだった。しかし、昨年どうしてもクリアできなかったことは、羽根の数だった。3枚羽根にすると、矢を放した時1枚の羽根が弓にこすりつけられ勢いを失ってしまったり、羽根がもぎとられてしまったりした。

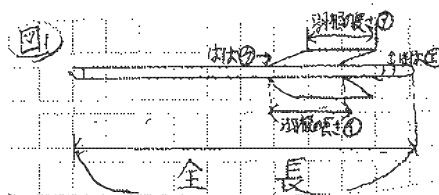
今年は、3枚羽根での矢作りに取り組みたいと考えた。市販の矢が3枚羽根ということは、昨年創作した2枚羽根の究極の矢が3枚羽根になったら、きっともっと遠くへ勢いよく飛んでいくのではないだろうかと思う。今年こそ3枚羽根の究極の矢を作り上げたいと切に願い、継続研究をすることにした。

2 研究方法と内容

- (1) 市販の弓道の矢とアーチェリーの矢を観察測定等を行い、昨年クリアできなかった3枚羽根の秘密にせまる。
 - ア 支柱への羽根の取り付け方を探る。
 - イ 羽根と支柱との関係を探る。
 - ウ 羽根の材質と弓との関係を探る。
- (2) 羽根の材質にはどんな物がいいかを実験で確かめる。
 - ア 究極の矢に適した材質を探る。
- (3) 弓の弦と弧の材質を変え、矢をおしだす力が強い物を探す。
 - ア 究極の矢の名脇役を探る。
- (4) (2) (3) から、どの組み合わせがベストか実験のデータをとる。
 - ア 究極の組み合わせを探る。
- (5) データをもとに自分のアイデアを盛り込んだ究極の矢を創作する。
 - ア 3枚羽根の矢の完成。

3 研究の結果と考察

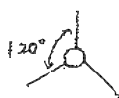
- (1) 市販の矢の観察と測定の結果と考察



	重量(g)	全長(cm)	重さ(矢の先端)	羽根の長さ(cm)	羽根の枚数
① 弓道用 (竹製)	31	101	47.5	⑦ 16.5 ⑧ 14.3	⑨ 2 ⑩ 13
② 弓道用 (ガラス繊維製)	27	114	53	⑦ 16.5 ⑧ 15	⑨ 3 ⑩ 12
③ アーチェリー用	21	72	33	⑦ 16.5 ⑧ 4.6	⑨ 2 ⑩ 9

- ① 昨年研究を始めた時、矢は3枚の羽根が120度の角度で支柱についていると考えていた。実際は、支柱の中に正三角形をイメージし、その辺に沿うように3枚の羽根がついている。ひとつひとつの羽根は、次の羽根を追いかけるような形になっていた。風の抵抗が少なく風に乗りやすい形になっている。

昨年までの考え



実際9枚



- ② 羽根の材質についても、全くの思い違いをしていた。かたくて軽いものと思って材料を搜していたが、実験は弓の弧の部分に羽根がこすれるため、意外に柔らかくて復元力のあるものが適していることがわかった。また、羽根のついている場所も端から5cm位の所で、矢を放つ時持ちやすいし、重心の位置との関係もわかった。

(2) 羽根の材質についての実験の結果と考察

① 柔軟性と復元力とある程度のかたさを考え、以下の物で実験した。

- ・木の葉 ・ラミネートシート
- ・アクリル板 (φ1mm) ・ケント紙
- ・アルミ板 (φ1mm) ・鳥の羽根
- ・牛乳パック ・スチロール樹脂性コップ
- ・スポンジ ・すきまうめテープ

ア 手ざわりもしなやかで、且つある程度のかたさも備えている点で、ラミネートシートが一番の適材である。もちろん、鳥の羽根が一番飛距離を伸ばした。スポンジやすきまうめテープも思った以上に飛んだ。これらの材質の羽根をうまく組み合わせれば、きっと究極の矢が完成するだろう。

(3) 弓と弦と弧の材質を変え、究極の矢の名脇役を探る。

① 弓の弧は、昨年のデータより園芸用支柱を利用することにする。大は150cm、小は110cmのものを使用する。

《結果》

◎羽根の材質がスポンジ (単位: cm) 太字は平均値

支柱	65 cm			70 cm			75 cm		
	3 mm	5 mm	6 mm	3 mm	5 mm	6 mm	3 mm	5 mm	6 mm
重量	4 g	8 g	10 g	7 g	10 g	11 g	9 g	11 g	13 g
デ	479	501	508	487	500	504	503	602	590
	479	486	573	490	508	540	458	572	553
	482	508.5	565.5	488.5	504	522	480.5	587	571.5
グ	777	765	753	683	681	650	584	748	882
	818	731	708	682	673	620	513	786	840
	797.5	748	790.5	672.5	677	635	538.5	757	861
丸	380	386	489	347	396	509	384	530	529
	411	407	530	377	407	629	379	621	480
	395.5	394	509.5	362	401.5	524	371.5	525.5	504.5
針	792	783	775	435	477	617	579	750	765
	724	754	814	409	560	650	553	739	720
	758	768.5	794.5	422	518.5	633.5	586	744.5	772.5
平	653	668	651	354	336	376	374	538	663
	582	591	652	403	320	340	400	652	660
	587.5	579.5	616.5	393.5	328	358	387	545	506.5
ゴ	732	743	769	550	534	803	483	621	720
	672	739	799	587	587	730	515	658	693
	702	741	784	568.5	560.5	766.5	489	629.5	706.5
針	262	367	501	331	442	582	438	503	540
	301	348	481	354	455	542	412	509	545
	281.5	357.5	491	342.5	463.5	552	425	506	542.5
金	358	367	523	404	536	723	477	573	691
	305	388	618	431	679	703	493	691	680
	331.5	377.5	520.5	412.5	597.5	713	485	682	685.5
究極の	1360	1423	1485	1047	1003	1155	1204	1374	1439
	1004	1400	1503	1031	1044	1001	1033	1361	1218
	1182	1411.5	1495	1039	1023.5	1078	1121	1367.5	1328.5

◎羽根の材質がラミネートシート (単位: cm) 太字は平均値

支柱	65 cm			70 cm			75 cm		
	3 mm	5 mm	6 mm	3 mm	5 mm	6 mm	3 mm	5 mm	6 mm
重量	4 g	8 g	10 g	6 g	9 g	11 g	8 g	10 g	12 g
デ	479	441	432	632	758	868	597	623	753
	505	479	500	622	790	993	591	669	721
	492	460	466	627	774	930.5	539	646	737
グ	777	862	1357	1470	1532	1697	1384	1375	1420
	813	891	1050	1396	1739	1856	1327	1462	1520
	797.5	876.5	1213.5	1428	1635.5	1776.5	1355.5	1418.5	1570
丸	380	433	458	682	748	790	639	636	714
	411	429	392	692	779	845	692	684	696
	395.5	431	425	637	763.5	817.5	668.5	659.5	704.5
針	792	638	672	922	1014	1274	1079	1138	1217
	888	651	719	827	1105	1328	973	1084	1042
	739	644.5	695.5	874.5	1060	1301	1026	1111	1129.5
平	593	531	562	150	386	459	173	264	358
	482	556	513	272	403	490	206	295	381
	537.5	543.5	537.5	211	349.5	474.5	189.5	279.5	369.5
ゴ	732	753	820	460	530	653	413	485	529
	672	740	762	463	586	698	418	492	514
	702	746.5	791	461.5	558	680.5	424.5	488.5	521.5
針	262	386	580	483	498	648	452	605	587
	301	428	511	451	537	688	429	534	493
	281.5	407	545.5	467	517.5	668	440.5	519.5	540
金	375	489	619	535	640	687	511	586	626
	441	513	591	571	623	772	494	599	550
	408	506	605	553	631.5	729.5	502.5	592.5	639.5
究極の	1360	1672	2123	1407	1496	1598	1336	1321	1386
	1094	1486	1930	1291	1475	1653	1423	1330	1351
	1227	1579	2026.5	1399	1485.5	1625.5	1379.5	1328.5	1368.5

◎羽根の材質がすきまうめテープブラシ形 (単位: cm) 太字は平均値

支柱	65 cm			70 cm			75 cm		
	3 mm	5 mm	6 mm	3 mm	5 mm	6 mm	3 mm	5 mm	6 mm
重量	4 g	9 g	10 g	6 g	10 g	11 g	8 g	10 g	11 g
デ	368	411	464	331	443	636	495	587	753
	393	472	515	375	538	698	531	465	721
	380.5	441.5	489.5	353	490.5	667	513	526	737
グ	451	574	631	427	672	696	661	698	831
	539	610	659	537	582	725	476	539	814
	500	592	645	482	612	710.5	513.5	618.5	822.5
丸	322	339	454	338	475	569	439	529	614
	357	412	388	377	430	603	389	480	695
	339.5	375.5	421	357.5	452.5	586	414	504.5	654.5
ゴ	451	685	704	530	662	689	662	1116	1217
	448	711	719	531	630	721	673	1065	1442
	449.5	698	711.5	530.5	644	705	667.5	1090.5	1329.5
平	375	632	629	325	440	486	451	593	859
	396	600	731	295	389	514	483	532	793
	385.5	566	680	310	414.5	500	467	662.5	826
ゴ	653	1160	1273	462	536	873	592	1007	1147
	632	1008	1429	451	670	848	573	893	1285
	647.5	1084	1350.5	456.5	603	660.5	582.5	950	1216
針	377	480	586	441	478	544	475	581	740
	339	423	517	451	575	588	469	602	735
	353	451.5	551.5	446	526.5	516	472	641.5	737.5
金	449	499	619	545	568	707	556	786	729
	471	528	541	575	599	742	539	699	750
	460	513.5	580	560	633.5	724.5	547.5	742.5	739.5
究極の	1249	5215	3128	1467	2636	2746	1766	2392	2886
	1227	2812	3633	1390	2560	2891	1823	2020	2751
	1389	3013.5	3389.5	1428.5	2598	2818.5	1794.5	2206	2818.5

