

ポスター

津幡高校養蚕プロジェクト

～希少品種「玉小石」の玉繭に関する研究～

石川県立津幡高等学校 農蚕部

3年 池田勇也 東大吾

1年 阿部凌也 畝田一久 横山功来

1. はじめに

本校は、大正13年に河北農蚕学校として設立され、以降、数々の変遷を経て現在(令和5年度で100年目)に至っている。本県には県指定無形文化財「牛首紬」という絹織物があり、その「牛首紬」の材料として必要不可欠なのが、2頭以上の蚕が1つの繭を作った“玉繭”である。

「牛首紬」に使用される“玉繭”に着目した私たちは、約30%もの玉繭を作るという「玉小石」という品種に注目した。「玉小石」は、古くから皇室で飼育されている日本固有の在来種(原種)「小石丸」のDNAを色濃く受け継ぐ極めて貴重な品種である。一般的な蚕の品種から算出される玉繭蚕率は約2～3%と言われているため、「玉小石」の玉繭蚕率がいかに高いかがわかる。私たちは、より多くの玉繭生産を目指した研究を行うこととした。

2. 研究の目的と目標

本研究は、より多くの玉繭生産を目指してかつての先輩方が行った未発表の研究に、今年度行った研究結果を加えて考察を行い、玉繭が発生しやすい条件を特定することを目的としている。目的達成のために、以下の2つの検証を行った。

- (1) 蔴の材質比較
- (2) 玉繭内の雌雄割合の検証

3. 取り組み

(1) 蔴の材質比較実験

令和元年の春蚕の飼育時に、玉繭蚕率を向上させるため、蚕が繭を作る場所である蔴(図1)に着目した。合成樹脂でできた「プラ蔴」(通称:プラスチック蔴)と、稲わらでできた「わら蔴」(図2)で、材質の違いによる比較試験を行った。5令幼虫が上蔴を始めた6月7日の夕方から行い、約500頭の蚕の合計質量を測定、その値を基準に2種類の山型蔴に均等に入れた。試験区の蔴は縦・横・高さをほぼ均一に、蔴の溝の数も全て統一(13列)し、それぞれ6つの蔴を用いて行った。その結果は、以下の通りである(表1)。

表1 蔴の種類による玉小石の単繭と玉繭の割合

R1 玉小石(春蚕)のプラ蔴結果

	単繭			玉繭			玉繭蚕率 %	玉繭(2頭以上)	
	個数	質量	平均質量	個数	質量	平均質量		個数	質量
プラ1	301	341.5	1.13	84	191.0	2.27	36	8	27.0
プラ2	362	419.0	1.16	62	141.0	2.27	25	3	9.5
プラ3	306	350.0	1.14	92	207.5	2.26	37	4	13.5
プラ4	322	372.0	1.16	78	174.0	2.23	32	7	28.5
プラ5	273	326.0	1.19	97	221.5	2.28	40	9	30.0
プラ6	319	382.5	1.20	75	170.5	2.27	31	10	33.5
プラ計	1883	2191.0		488	1105.5			41	142.0
プラ平均	313.8	365.2	1.16	81.3	184.3	2.27	32.5	6.8	23.7

R1 玉小石(春蚕)のわら蔴結果

	単繭			玉繭			玉繭蚕率 %	玉繭(2頭以上)	
	個数	質量	平均質量	個数	質量	平均質量		個数	質量
わら1	250	281.5	1.13	110	257.5	2.34	48	10	31.5
わら2	268	315.5	1.18	104	246.0	2.37	44	4	13.5
わら3	242	283.5	1.17	76	174.0	2.29	38	0	0.0
わら4	384	435.5	1.13	65	154.0	2.37	26	4	11.0
わら5	300	351.0	1.17	76	172.0	2.26	33	17	57.0
わら6	300	353.0	1.18	80	190.0	2.38	35	8	21.5
わら計	1744	2020.0		511	1193.5			43	134.5
わら平均	290.7	336.7	1.16	85.2	198.9	2.35	37.1	7.2	22.4



図1 蔴全体図



図2 左: プラ蔴、右: わら蔴

(2) 玉繭内の雌雄割合の検証

一般的に、玉繭の中の蚕はオスとメスのペアリングが多いと言われているが、実際に検証した論文等は見当たらなかった。そこで、飼育している玉繭蚕率の高い品種「玉小石」と、玉繭蚕率が一般的な品種「太平×長安」の2品種での比較を行い、玉繭内の雌雄割合の検証を行うこととした。

オスとメスの判別は、(一財)大日本蚕糸会蚕糸科学技術研究所が発行している「養蚕」を参照し

た(図3)。

①「玉小石」の玉繭内の雌雄割合

令和元年10月17日に「玉小石」の131個の繭を切開し、雌雄の同定を確実に行えた繭は107個であった。結果は以下の通りであった(図4)。

②「太平×長安」の玉繭内の雌雄割合

令和3年秋、令和4年春・秋、令和5年春に飼育を行った「太平×長安」の玉繭を冷凍保存しておいた。その玉繭を、令和5年9月21日に60個の繭を切開し、雌雄の同定を確実に行えた繭は43個であった。結果は以下の通りであった(図5)。

今回得られた結果について、(一財)大日本蚕糸会蚕糸科学技術研究所の野澤氏に解析を依頼し、データ解析を行っていただいた(表2、3)。



図3 オスとメスの違い

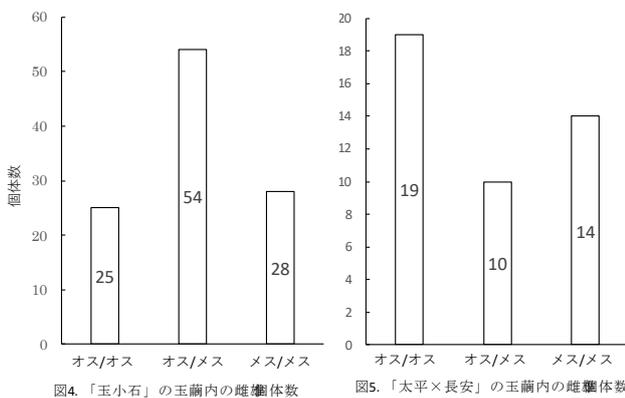


図4.「玉小石」の玉繭内の雌雄体数

図5.「太平×長安」の玉繭内の雌雄体数

表2 「玉小石」の玉繭の場合

	ペアリング			計
	オス/オス	オス/メス	メス/メス	
観察度数 (E)	25	54	28	107
確率	0.25	0.5	0.25	1
期待度数 (O)	26.8	53.5	26.8	107
$(E-O)^2/E$	0.130	0.005	0.051	0.19

帰無仮説H0:「観察された分離頻度は、 $\chi/\chi/\chi/\chi/\chi/\chi=1:2:1$ に適合する」
 対立仮説H1:「観察された分離頻度は、 $\chi/\chi/\chi/\chi/\chi/\chi=1:2:1$ 適合しない」として
 カイ二乗検定により統計処理を行った結果、 $p>0.05$ となり、帰無仮説H0は棄却できなかった。
 つまり、「観察された分離頻度は、 $\chi/\chi/\chi/\chi/\chi/\chi=1:2:1$ に適合していないとはいえない」
 *帰無仮説が「真」に正しいかどうかは判別できないが、このデータから帰無仮説を棄却できないということ。
 つまり、「玉小石」は、同性のペアよりも異性のペアで玉繭を作る割合が多いという可能性は否定できない。

表3 「太平×長安」の玉繭の場合

	ペアリング			計
	オス/オス	オス/メス	メス/メス	
観察度数 (E)	19	10	14	43
確率	0.5	0.25	0.25	1
期待度数 (O)	21.5	10.8	10.8	43
$(E-O)^2/E$	0.329	0.064	0.731	1.12

帰無仮説H0:「観察された分離頻度は、 $\chi/\chi/\chi/\chi/\chi/\chi=2:1:1$ に適合する」
 対立仮説H1:「観察された分離頻度は、 $\chi/\chi/\chi/\chi/\chi/\chi=2:1:1$ 適合しない」として
 カイ二乗検定により統計処理を行った結果、 $p>0.05$ となり、帰無仮説H0は棄却できなかった。
 つまり、「観察された分離頻度は、 $\chi/\chi/\chi/\chi/\chi/\chi=2:1:1$ に適合していないとはいえない」
 *帰無仮説が「真」に正しいかどうかは判別できないが、このデータから帰無仮説を棄却できないということ。
 つまり、「太平×長安」は、オス同士のペアで玉繭を作る割合が多いという可能性は否定できない。

4. 考察

(1) 簇の材質比較実験

自然の材質である「わら簇」の方が蚕にとって抵抗がなく、高い玉繭蚕率を得られると予想してしたが、その差に大きな差はなく、(一財)大日本蚕糸会蚕糸科学技術研究所の常山氏からも「簇の材質による玉繭蚕率に差はほとんどみられない」と回答をいただいた。よって、この試験から、簇の材質による違いは関係ないと考えられる。

(2) 玉繭内の雌雄割合の検証

「玉小石」では、オス/オス、オス/メス、メス/メスがほぼ1:2:1となった。「太平×長安」では、オス/オス、オス/メス、メス/メスがほぼ2:1:1であった。

この結果から、玉繭内の雌雄割合には品種による違いが見られた。このため、玉繭による雌雄割合の違いは、品種間差があると考えられる。一般的に、雌雄で存在した方が生殖に成功する可能性が高まるため、玉繭品種である「玉小石」においてはオス/メスのペアリングが最も高くなったと考えている。しかし、「太平×長安」は供試数が少なかったことから、さらなる検証が必要だと思われる。

5. 今後の展望

今まで、玉繭品種における雌雄割合を検証した例はなく、「玉小石」において、オス/メスの割合が多いというのは貴重なデータとなる。今後は、供試数を増やすことや、品種を変えて検証を行いたいと考えている。「玉小石」の玉繭に関しては、簇内に入れる蚕の頭数によっては最大で約60%の玉繭蚕率を記録した例があるので、上簇(蚕を簇に移動させる)時における密度も関係していると考えられるので、密度による比較検証も行っていきたいと考えている。

6. 参考文献

(一財)大日本蚕糸会蚕糸科学技術研究所発行「養蚕」