

## のりの代用品の研究 パート2

千葉県立緑町小学校  
第4学年 寺井 智美

### 1 研究の動機

身近なものから「のりの代用品」となるものを探る昨年度からの継続研究である。昨年は、「のりの代用品」となる接着力の強いものは、どれも加熱したものだだったため、加熱の有無で接着力の違いが生じたのではないかと疑問に思い、本研究を行った。

### 2 研究の方法

- (1) 野菜や果物の加熱したものと加熱していないものの粘り気の様子を観察する。
- (2) それぞれののりの代用品を木の板に貼り付けて2日経過させ、接着しているか観察する。
- (3) 木の板を万力で固定し、バネばかりを用いて引っ張った力を計測する。
- (4) 加熱の有無による接着力の違いについてインターネットやテレビ番組を利用して調べ、解決の糸口をつかむ。
- (5) 粘着力の強い米に他の食物を加え、木の板やアクリル板、アルミ板に貼り付け、2日経過させ、接着しているか観察する。
- (6) それぞれの板を万力で固定し、バネばかりを用いて引っ張った力を計測する。
- (7) 板の種類による粘着力の違いについてインターネットを利用して調べる。

### 3 研究の結果

- (1) 野菜や果物を使い、加熱の有無で粘り気に変化が出るかどうか調べた。研究に用いた食物は、以下の10種類である。

- ① ジャがいも（加熱…粘り気あり 非加熱…粘り気なし）
- ② さつまいも（加熱…粘り気あり 非加熱…粘り気なし）
- ③ ヤマイモ（加熱…粘り気なし 非加熱…粘り気あり）
- ④ ヤマトイモ（加熱…粘り気なし 非加熱…粘り気あり）
- ⑤ サトイモ（加熱…粘り気あり 非加熱…粘り気なし）
- ⑥ レンコン（加熱…粘り気なし 非加熱…粘り気なし）
- ⑦ モロヘイヤ（加熱…粘り気あり 非加熱…粘り気なし）
- ⑧ オクラ（加熱…粘り気あり 非加熱…粘り気あり）
- ⑨ バナナ（加熱…粘り気あり 非加熱…粘り気あり）
- ⑩ キウイ（加熱…粘り気あり 非加熱…粘り気なし）

ジャがいもやさつまいも、サトイモなどは加熱したことにより粘度が増した。しかし、ヤマイモやヤマトイモなどは熱を加えることで、水分量が増え、粘度が弱くなるものもある。

- (2) それぞれののりの代用品を木の板に貼り付けて2日経過させ、接着しているか観察した。(1)の結果より、加熱して粘度が増した物については、接着している様子が見られた。非加熱でも粘度があるヤマイモやバナナ、キウイは接着している様子が見られたが、粘度が少ない物については接着していない様子が見られた。
- (3) それぞれの木の板を万力で固定し、バネばかりを用いて引っ張った力を計測した。粘度のある物の中でも特に、さつまいもやサトイモの接着力が強いことがわかった。しかしモロヘイヤは、粘り気の増した加熱時よりも、粘り気のない非加熱時の方が接着力に高い様子が見られた。このことから、デンプンの多く含まれている物の接着力が高いことがわかった。

名前	2017年	2018年	
		そのまま	熱する
じゃがいも	0g	0g	482g
	0g	0g	561g
さつまいも	0g	0g	26023g
	0g	0g	15027g
ヤマイモ	0g	795g	101g
	741g	21g	136g
ヤマトイモ	26230g	10860g	0g
	24100g	4350g	0g
サトイモ	3521g	1322g	5000g以上
	3201g	1222g	45100g
レンコン	0g	0g	964g
	0g	193g	1090g

  

名前	2017年	2018年	
		そのまま	熱する
キウイ	1015g	692g	123g
	0g	0g	101g
バナナ	14280g	3069g	467g
	12820g	4195g	249g
モロヘイヤ	3120g	200g	46g
	753g	968g	69g
オクラ	90g	0g	264g
	114g	0g	2150g

[資料1] 加熱の有無による接着力の違い

- (4) 加熱の有無による接着力の違いについてインターネットやテレビ番組を利用して調べた。加熱して接着力の増した食材には、デンプンが多く含まれており、加熱することで粘度が増し、接着力が強くなったことがわかった。一方で、加熱して接着力の弱まった食材は、ムチンと呼ばれる糖タンパク質が含まれており、熱を加えると固まって粘度が減ることがわかった。
- (5) 昨年の研究結果から、粘着力の強い米に他の食物を加え、それぞれののりの代用品を木の板やアクリル板、アルミ板に貼り付けて2日経過させ、接着しているか観察した。研究に用いた食物は、以下の9種類である。

- ① 米 (木の板…接着○ アクリル板…接着○ アルミ板…接着×)
- ② 米+バナナ (木の板…接着○ アクリル板…接着○ アルミ板…接着○)
- ③ 米+ジャム (木の板…接着○ アクリル板…接着○ アルミ板…接着○)
- ④ 米+加熱したサトイモ (木の板…接着○ アクリル板…接着○ アルミ板…接着○)
- ⑤ 米+寒天 (木の板…接着○ アクリル板…接着○ アルミ板…接着○)
- ⑥ 米+ゼラチン (木の板…接着○ アクリル板…接着○ アルミ板…接着○)
- ⑦ 米+砂糖 (木の板…接着○ アクリル板…接着○ アルミ板…接着○)
- ⑧ 米+コーンスターチ (木の板…接着○ アクリル板…接着○ アルミ板…接着○)
- ⑨ 米+片栗粉 (木の板…接着○ アクリル板…接着○ アルミ板…接着○)



[資料2] 実験の様子

ほとんどの物は接着している様子が見られたが、米のみで接着させたアルミ板だけは接着しなかった。

(6) それぞれの板を万力で固定し、バネばかりを用いて引っ張った力を計測した。木の板については、多くの食材で 50kg 以上の力で引っ張ってもはずれない結果となった。アクリル板は、接着力が弱く、5 kg 以下の力ではずれてしまった。アルミ板については、米+寒天で約 14kg、米+サトイモで約 10kg の力ではずれてしまい、他の食材では 5 kg 以下の力ではずれてしまった。このことから、木の板では 50kg 以上の力で引っ張ってもはずれなかった食材が、アクリル板やアルミ板では、接着力が発揮されないことがわかった。

名前	はりつけるもの	くっつくかどうか	引っばる強さ(g)	引っ張って取れる(×) 取れない(O)	名前	はりつけるもの	くっつくかどうか	引っばる強さ(g)	引っ張って取れる(×) 取れない(O)
米	木	O	50000g以上	O	米+ゼラチン	木	O	50000g以上	O
	金ぞく	×	0g	×		金ぞく	O	551g	×
	アクリル板	O	42g	×		アクリル板	O	4957g	×
米+ハツナ	木	O	25220g	×	米+サトウ	木	O	50000g以上	O
	金ぞく	O	3466g	×		金ぞく	O	203g	×
	アクリル板	O	2867g	×		アクリル板	O	498g	×
米+ジャム	木	O	41670g	×	米+コンスタチ	木	O	50000g以上	O
	金ぞく	O	2650g	×		金ぞく	O	4790g	×
	アクリル板	O	4258g	×		アクリル板	O	4488g	×
米+サトイモの にたもの	木	O	50000g以上	O	米+かたくりこ	木	O	50000g以上	O
	金ぞく	O	10010g	×		金ぞく	O	9740g	×
	アクリル板	O	4788g	×		アクリル板	O	1497g	×
米+かいてん	木	O	50000g以上	O					
	金ぞく	O	14670g	×					
	アクリル板	O	2367g	×					

〔資料3〕 板の種類ごとによる接着力の違い

(7) 板の種類ごとによる接着力の違いについてインターネットを利用して調べた結果、木の板には繊維と繊維の隙間に、のりが入り込んで隙間を埋めることで接着していることがわかった。一方で、アクリル板やアルミ板には、木のような隙間がなく、のりが隙間を埋めることができず、簡単にはずれてしまうことがわかった。

#### 4 研究のまとめと感想

のりの代用品となるものは、

- ① さつまいもやサトイモなどのデンプンの多く含むもの。
- ② ヤマイモやヤマトイモなどの糖タンパク質を含まないもの。
- ③ 米に寒天やゼラチンを加える。
- ④ 繊維と繊維の隙間の多い木に貼り付けると、より接着力が増す。

ということがわかった。また、この方法を用いると、約 50kg の力で引っ張ってもはずれることがなかった。今回の研究を通して、熱を加えることで接着力が弱くなるものがあることにとても驚いた。身近な物がのりの代用品として使えることがわかり、生活の中で活用していきたい。

#### 5 指導と助言

身近なところから自分なりの課題を見つけ、たくさんの素材について繰り返し根気強く実験に取り組み、データを積み重ねている。自分の課題について、より深く追究しようという姿勢が感じられる研究である。

(指導教諭 間山 弘典)