

# 秘められし蜂蜜の力 ―蜂蜜部隊の挑戦―

2年3組 中野 公滉

2年3組 河野 双志

2年3組 山下 良貴

指導者 教諭 窪地 育哉

## 1 課題設定の理由

蜂蜜は、ミツバチが花から花の蜜を集めてきたものである。蜂は花の蜜をいったん体内に蓄え、巣まで戻ってくると、巣の中にいるハチに渡す。ハチからハチへ蜜のリレーが行なわれて、巣に貯蔵される過程で、花蜜から蜂蜜への精製が行なわれる。すなわち、水分を飛ばすこと、そして、スクロースの分解である。花の蜜の主成分であるスクロースはグルコースとフルクトースに分解される。これは、ミツバチの体内にある酵素によって行われるものである。ハチミツは、20%の水分と花の蜜、蜂の消化酵素から成り、消化酵素にはたんぱく質分解酵素であるプロテアーゼなどの約80種を含んでいる\*<sup>1</sup>。また、浸透性、保湿性、吸水性に優れることから「ハチミツは肉を柔らかくする」と言われる。それは、高い浸透性で肉の細胞内に入り、タンパク質の凝集を妨げるためである\*<sup>2</sup>と言われている。我々は、この肉の軟化について、ハチミツがタンパク質を分解する酵素を持っているのではないかと考え、本研究を行った。

本研究は、ハチミツがたんぱく質を分解させるはたらきを持つかどうかを検証するとともに、そのはたらきが酵素によるものかどうかを特定させることを目的としたものである。

## 2 実験・研究の方法

### 2-1. 原理

我々が、タンパク質が分解されたかどうかを判断するのに用いたのは、ニンヒドリン反応である。アミノ酸にニンヒドリン水溶液を加え温めると、青紫～赤紫に呈色する。この反応はニンヒドリン反応とよばれ、ふつうアミノ酸の検出に利用される。また、アミノ酸の濃度が大きいほど濃い紫色に発色するので、アミノ酸の定量にも利用できる\*<sup>3</sup>。

### 2-2. 実験

次の2-2.1～2-2.4の実験を行った。蜂蜜は、スーパーで購入したものを用いた。愛媛県西予市宇和町で製造されたものである。

#### 2-2.1 蜂蜜のタンパク質分解の検討

- (1) 100gの水にゼラチンを5.0g、ニンヒドリン粉末を0.5g溶かしゼラチン溶液を作った。
- (2) 一つのゼラチン溶液には蜂蜜を加え、別のゼラチン溶液は何も加えずに攪拌した。
- (3) 10分後、加熱してニンヒドリン反応の呈色を観察した。

#### 2-2.2 蜂蜜中のタンパク質分解物質の塩酸による変化の検討

- (1) 100gの水にゼラチンを5.0g、ニンヒドリン粉末を0.5g溶かしゼラチン溶液を作った。これらの溶液に塩酸を加え、pHを4.6に調整した。
- (2) 一つのゼラチン溶液には蜂蜜を加え、別のゼラチン溶液は塩酸を加え、攪拌した。
- (3) 10分後、加熱してニンヒドリン反応の呈色を観察した。

#### 2-2.3 蜂蜜中のタンパク質分解物質の加熱による比較検討

- (1) 100gの水にゼラチンを5.0g、ニンヒドリン粉末を0.5g溶かしゼラチン溶液を作った。
- (2) 一方に加熱した蜂蜜を、もう一方には加熱してない蜂蜜を入れ、攪拌した。
- (3) 10分後、加熱してニンヒドリン反応の呈色を観察した。

### 3 結果

#### 実験2-2. 1 蜂蜜のタンパク質分解の検討について

蜂蜜を入れたもののほうが、蜂蜜を入れなかったものよりもニンヒドリン反応の呈色が強い結果となった (Fig.1)。

#### 実験2-2. 2 蜂蜜中のタンパク質分解物質の塩酸との比較検討について

実験当日の結果では、あまり差が見られなかった (Fig.2) が、1週間放置すると、塩酸を加えたものでは、溶液に呈色が見られなかったのに対し、蜂蜜を加えたものでは、呈色が見られた (Fig.3)。

#### 実験2-2. 3 蜂蜜中のタンパク質分解物質の加熱による比較検討について

加熱した蜂蜜を入れた方は呈色しなかったが、加熱していない蜂蜜を入れた方は呈色が見られた。



Fig.1 実験 2-2.1 の結果

蜂蜜を入れたものは呈色が強い

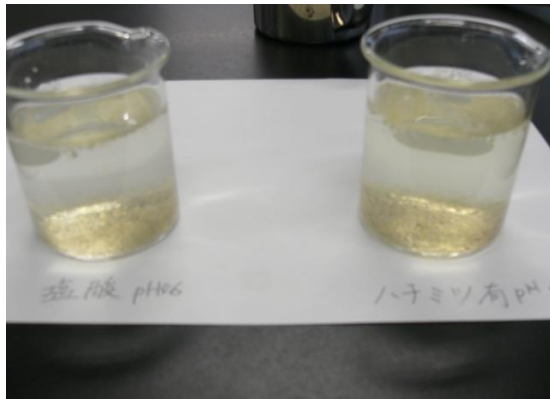


Fig.2 実験 2-2.2 の結果

蜂蜜を入れたものは呈色が強い



Fig.3 実験 2-2.2 の結果

塩酸のみのも (左) に対して、蜂蜜を入れたもの (右) は呈色が強い

### 4 考察

実験結果は、蜂蜜に含まれる物質が、タンパク質を分解する能力を保有していることを示している。また、その物質は、加熱により働きを失うものであり、そのことは、タンパク質を分解する物質が酵素である可能性を否定しないものである。

### 5 まとめと今後の課題

実験結果から蜂蜜がタンパク質を分解することがわかった。しかし目的として述べたタンパ

ク質分解酵素の存在を証明することはできなかった。

ニンヒドリン反応は、非常に鋭敏な反応であり、タンパク質中のアミノ基の存在によっても呈色することが知られている\*<sup>2</sup>。今後は、タンパク質含有量の定量実験などを行うことができると、さらに酵素の存在の立証に近づくことができるのではないかと考えている。

### 参考文献

- \*<sup>1</sup> ローワン=ジェイブセン著，“ハチはなぜ大量死したのか”，株式会社 文藝春秋，2009年1月
- \*<sup>2</sup> 日本家政学会，“食生活と食品素材”，株式会社朝倉書店
- \*<sup>3</sup> ト部吉庸著，“化学の新研究”，三省堂，2013年，東京

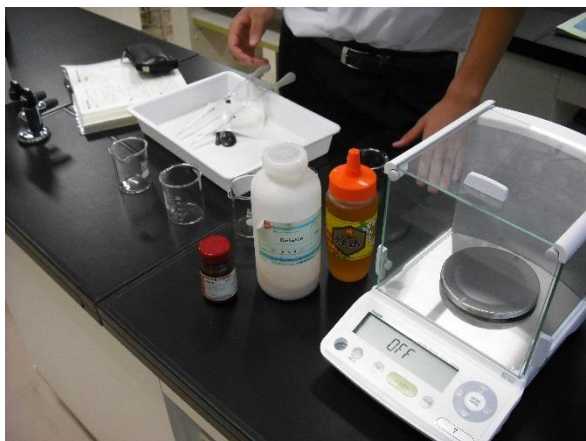


Fig.4 実験に用いた試薬・器具

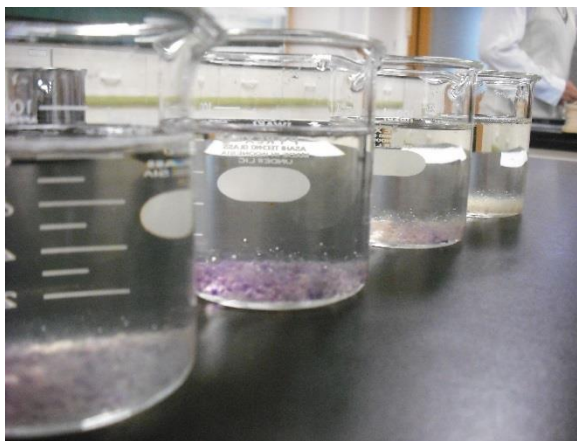


Fig.5 ニンヒドリン反応