

ハチミツに含まれるたんぱく質分解物質の 大豆のたんぱく質に対する効果

1年2組 石本 朝寛
1年3組 山口 智大
1年3組 行定 康大
1年3組 渡邊 健斗
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なわれるものである。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*¹。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*²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ことを目的として、タンパク質を多く含む、大豆に対してのハチミツ添加効果を調べた。

2 仮説

ハチミツが肉をやわらかくする何らかの物質を含み、肉の中にあるたんぱく質をアミノ酸に分解するという結果が得られるのではないかと考えた。また、それは、酵素ではないかと考えた。

3 実験・研究の方法

3-1. 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【Fig.1】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*³。

3-2. 方法

- (i) スーパーで買ってきた大豆を乳鉢に入れ、すりつぶした。
- (ii) すりつぶした大豆を水に溶かして、10%の大豆水溶液を作った。
- (iii) 大豆水溶液を試験管に5mLずつ入れ、そこに100%、50%、20%、10%のハチミツ水溶液を2mLずつ加え、10分間放置した。



Fig.1 ニンヒドリン反応の様子

(iv) それぞれの試験管に1% ニンヒドリン溶液を加えて加熱し、呈色を観察した。

4 結果・考察

Table.1 に実験結果を, Fig.2 に実験結果の様子を示した。

ハチミツ濃度 /%	ニンヒドリン反応
100	++
50	+++
20	+++
10	+

全ての濃度でニンヒドリン反応が起こったため、少量のハチミツでも、大豆のたんぱく質をアミノ酸に分解することが考えられる。ただ、ニンヒドリン反応がタンパク質中の側鎖のアミノ基にも鋭敏に反応することから、その程度については特定できなかった。

ハチミツ濃度10%のものは呈色が弱いという結果になった。このことは、アミノ酸への分解速度が遅いということを示しており、この分解物質が酵素であるという仮説を否定しないものである。

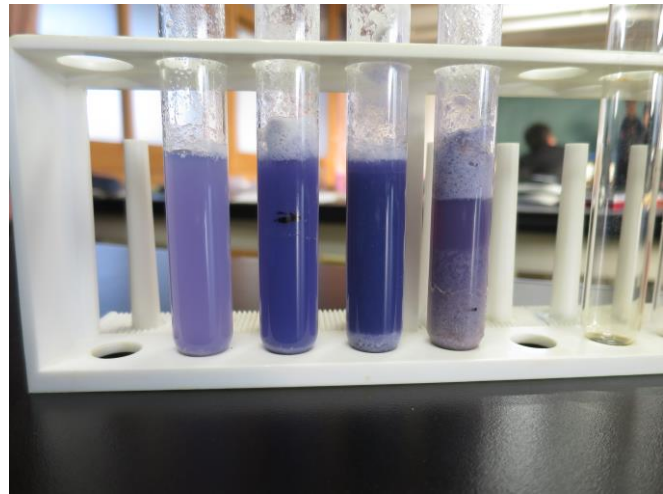


Fig.2 ニンヒドリン反応の結果

ハチミツ濃度は、左の試験管より、10%、20%、50%、100%である。

5 まとめ・今後の課題

実験結果から、ハチミツは大豆に含まれるたんぱく質を分解する物質が存在すると思われる。今回は対照実験を行わなかったため、ハチミツを加える前的大豆にアミノ酸が存在していたのかは確認できなかった。今後はより定量的な考察を行い、分解の速度や失活の温度、最適温度や最適 pH などの蜂の生態と酵素との関連を検証し、調理などの実生活で役立つことを目標としてハチミツの性質を調べていきたいと考えている。また、今回使用したみかん・百花の蜜から作られたハチミツとは異なる蜂蜜で実験結果に変化が起こるのかということも調べていきたい。

参考文献

- *1 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
- *2 日本家政学会，“食生活と食品素材”，株式会社朝倉書店
- *3 卜部吉庸著，“化学の新研究”，三省堂，2013年，東京