

食べ物を化学する

～食物酵素の秘密を探ろう！！～

荒尾市立荒尾第四中学校 2年 山本 未来

1 研究の目的

私は去年、「パイナップル酵素のひみつ」を研究して、酵素がタンパク質を分解する性質を知りました。また、食べ物にはタンパク質の他にも色々な物質を分解する働きや身体に良い性質を持つことも本などから知り、食べ物を化学的にもっと調べたいと思いました。そこで、身体の消化作用を助ける食べ物とそれを有効活用する食べ方・料理の方法を調べることを目的に、タンパク質・炭水化物・脂質を分解する食物酵素の研究をすることにしました。

2 研究の方法

- (1) タンパク質の分解 1%スキムミルク液(20g)に食物(1g)を加えて、濁り具合の変化を「+1(変化なし)～+5(透明に変化)」または「濃度見本」と比べて、分解の様子を判断した。
- (2) でんぷんの分解 5%でんぷん糊(片栗粉の液20g)に食物(1g)を加えて、粘りの変化「+1(変化なし)～+5(水の様にサラサラに変化)」または「ストロー(10cm高さ)からの落ちる時間」で、分解の様子を判断した。また、うがい薬(ヨウ素液)を数滴たらして、ヨウ素でんぷん反応による紫の着色が起こるかも調べた。
- (3) 脂質の分解 食用油(20g)に食物(1g)を加えて、見た目の変化「+1(変化なし)～+5(かなり変化)」で分解の様子を判断した。また、油が分解すると水に溶ける部分がでてくると考え、色水(100ml)と混ぜ上に浮く油厚さを測った。

3 実験の結果

(1) 基本の試験

ア 分解するとどうなるか? 各種分解酵素が入った市販の消化薬を使って試験を行ったところ、タンパク質とでんぷんは、「濃さの低下」と「粘りの低下」が起こった。しかし、脂質については、外観の変化も無く、油の厚さも変化が無く、分解の様子が確認出来なかった。

イ でんぷん糊濃度と落下時間の関係調査 でんぷん糊を水で薄めて、粘りと落下時間を調べたところ、濃度低下により「粘りが低下」し、「落下時間が短く」なった。

ウ 食べ物の形による酵素の働きやすさ 1%スキムミルクに加えるパイナップルの形を変えてタンパク質分解を調査したところ、食べ物を細かくすった状態の方が、酵素が働きやすかった。

(2) 食べ物に含まれる酵素調べ

17種類の細かくすった食べ物を用い、「タンパク質(スキムミルク)・炭水化物(でんぷん糊)・脂質(食用油)」を分解する酵素があるかを調べた。

その結果、パイナップルとマイタケに、タンパク質を分解する酵素が含まれていた。山芋、サツマイモのでんぷんの分解酵素が特に強かった。脂質の分解については、判断が出来なかった。

(3) 加熱調理の影響調べ

電子レンジ調理(調理時間:10秒、30秒、1分)前後での酵素の強さを調べたところ、電子レンジ30秒の調理で70℃以上に加熱されて、パイ

〔食べ物による分解酵素の作用〕

番号	食べ物	タンパク質	でんぷん	脂質
1	パイナップル	◎	×	はっきりしない
2	バナナ	×	○	
3	生姜	×	○	
4	レモン	×	×	
5	山芋	×	◎	
6	さつまいも	△	◎	
7	じゃがいも	△	△	
8	里芋	×	△	
9	大根	×	○	
10	ニンジン	△	△	
11	きゅうり	△	×	
12	トマト	×	×	
13	シイタケ	×	△	
14	マイタケ	◎	○	
15	ブルーベリー	×	△	
16	納豆	△	○	
17	玉葱	×	×	

ナップル・マイタケ・山芋の分解酵素は全く働かなくなったが、サツマイモ酵素は、1分調理（85℃）でも分解する力が残っていた。

(4) 組み合わせの影響

マイタケは、大根・ニンジン・生姜との組み合わせ、また、サツマイモは、ニンジン・玉葱との組み合わせで少し酵素の働きが良くなった。しかし、予想に反し、レモンと組み合わせたものは、タンパク分解酵素とでんぷん分解酵素が殆ど作用しなくなった。

(5) レモンとの組み合わせの検討

酸性の強い 10%レモン汁では酵素の働きが無くなったが、タンパク分解酵素は弱酸性の方が酵素の作用が強くなり、でんぷん分解酵素は中性～弱アルカリ性で作用が強くなった。

(6) 脂質分解酵素の検討

はっきりした変化は見られなかったが、混ざり具合をよくする条件（攪拌、牛乳）で、元々透明であった油が濁ってくる変化が見られた。

(7) 酵素の働きを使った料理

ア 山芋入りだんご 山芋入りのだんごを作り、生と電子レンジ加熱の条件に分けてみたところ、生の山芋を入れた方が、柔らかく、そして、冷蔵庫で冷やした時も硬くならなかった。

イ マイタケ入りハンバーグ マイタケを細かくきざんでミンチ肉と混ぜたハンバーグを作り、入れる時に生とフライパン加熱の条件に分けて調理したところ、生のマイタケを入れた方が、食感がふっくらしてうま味が出ていた。このハンバーグは、お弁当に入れても硬くならなかった。

ウ 消化を助ける焼肉のたれ すったパイナップル・大根・生姜、1%レモン汁を加えた焼肉のたれを作った。父の試食では、「焼肉を食べ後の胃のたれが無くなった」との感想であった。

4 研究の考察

- (1) 食べ物によって、酵素の作用が強いものとそうでないものがあることが分かった。また、体内の消化と同じ様に、でんぷんに作用する酵素やタンパク質に作用する酵素などの種類が分かれていることも分かった。
- (2) 脂質を分解する酵素は、タンパク質やでんぷんの分解酵素と違い、混ぜ具合を良くする工夫をしないと、なかなか作用が進まないと思われた。
- (3) 食べ物に含まれる酵素は、加熱に弱いことがわかったが、サツマイモの酵素の様に、85℃でも酵素の作用が残るものがあった。
- (4) 食べ物に含まれる酵素は、酸性～アルカリ性の影響を受けることが分かった。
- (5) 食べ物酵素の研究結果を元にした料理を試したところ、味や食感をよくできることが分かった。

