

果物がお肉をやわらかくする!!

果物のタンパク質分解酵素の研究

品川区立第二延山小学校 6年 大西 凛

●研究の動機

私は酢豚に入っているパイナップルが苦手だ。「パイナップルを入れないで欲しい」と言うと、母は「肉を柔らかくする為に」と言って酢豚の仕上げに生パイナップルを入れる。そこで、「生パイナップルを入れると本当に肉が柔らかくなるのか。もし柔らかくなるならば、なぜ柔らかくなるのか。」を知りたいと思った。また、もし柔らかくならないのであれば、酢豚に生パイナップルを入れる必要はないと主張できると思い、この研究を行う事にした。

本研究では、パイナップルでも【生・缶詰・ジュース】で、肉のタンパク質を分解するか（=柔らかくするか）を調べる。また、パイナップル以外にも他の果物は肉を柔らかくするか調べる。

●予想

パイナップルはどの状態でも酢豚に使われているので、【生、缶詰、ジュース】でも肉を柔らかくすると考えた。また、パイナップルのように舌がピリピリするキウイも、肉を柔らかくすると考えた。他は肉をやわらかくしないと考えた。

●研究方法

実験1

肉の代わりに、肉と同じタンパク質が主成分のゼラチンで作ったゼリーの上に (1) 生パイナップル (2) 缶詰めパイナップル (3) 100 パーセントパイナップルジュースを入れて、5分後、15分後、30分後、60分後の様子を観察する。



写真 実験1 準備物

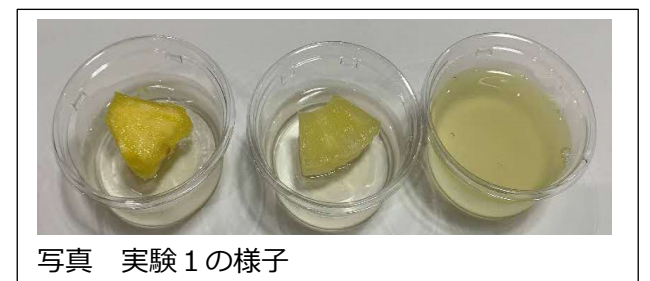


写真 実験1の様子

実験2

実験①と同じように、ゼリーを準備する。比較の為に何も乗せないゼリーも準備した。ゼリーに (1) 生パイナップル (2) スイカ (3) グリーンキウイ (4) ゴールデンキウイ (5) バナナ (6) リンゴ (7) ブドウを置き、観察する。



写真 実験2の様子

実験3

豚肉の塊を同じ大きさになるように切った。パイナップル、グリーンキウイ（生パイナップルと同じくらいタンパク質分解酵素を含む）、リンゴ（生パイナップルよりタンパク質分解酵素が少ない）の3種類の果物を準備し、すりおろした。

豚肉 100g ずつ6つに分けて、すりおろした果物 50g ずつ加えた。常温（室温は実際の温度が 25 度になるように設定）に置いたものと、冷蔵庫（5度）に入れたものを比べた。



写真 実験3の準備

●実験結果

表1 パイナップルをゼリーにのせてからの時間別結果（実験1）

	5分後	15分後	30分後	60分後
生パイナップル	容器を傾けるとパイナップルが滑り落ちた 少し水分が出ている	パイナップルの形にゼリーがへこむくらい溶けた	溶けたゼリー液にパイナップルが沈むほどゼリーが溶けた	ゼリーが半分溶けて液体になった
缶詰めパイナップル	容器を傾けてもパイナップルはゼリーについたまま動かない	変化無し	変化無し	変化無し
100%パイナップルジュース	容器の横から見るとゼリーとジュースがしっかり分かれていて溶けていない	変化無し	変化無し	変化無し



パイナップルが滑り落ちる
=タンパク質が溶ける様子

表2 果物（7種類）をゼリーにのせてからの時間別結果（実験2）

	5分後	15分後	30分後	60分後
生パイナップル	容器を傾けると滑り落ちた	果物の形にゼリーがへこむくらい溶けた	溶けたゼリー液に果物が沈むほどゼリーが溶けた	30分後よりゼリーが溶けた
スイカ	変化無し	変化無し	滑り落ちないが少しゼリーが溶けた	30分後から変化無し
グリーンキウイ	容器を傾けると滑り落ちた	果物の形にゼリーがへこむくらい溶けた	溶けたゼリー液に果物が沈むほどゼリーが溶けた	30分後よりゼリーが溶けた
ゴールドデンキウイ	変化無し	変化無し	滑り落ちないが少しゼリーが溶けた	30分後から変化無し
バナナ	変化無し	容器を傾けると滑り落ちた	15分後から変化無し	15分後から変化無し
リンゴ	変化無し	容器を傾けると滑り落ちた	15分後から変化無し	15分後から変化無し
ブドウ	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し



写真 滑り落ちた果物とそうでない果物の様子

表3 果物につけておいた肉の時間別結果（実験3）

	30分後 (見た目)	30分後 (柔らかさ)	60分後 (見た目)	60分後 (柔らかさ)
① リンゴ+肉 (冷蔵庫)	赤い	△	少し白く変化	○ 30分後より柔らかくなった
② パイナップル+肉 (冷蔵庫)	赤い	○	少し白く変化	◎ 30分後より柔らかくなった
③ グリーンキウイ+肉 (冷蔵庫)	赤い	○	少し白く変化	◎ 30分後より柔らかくなった
④ リンゴ+肉 (常温)	少し白く変化	○	—	—
⑤ パイナップル+肉 (常温)	少し白く変化	◎	—	—
⑥ グリーンキウイ+肉 (常温)	少し白く変化	◎	—	—

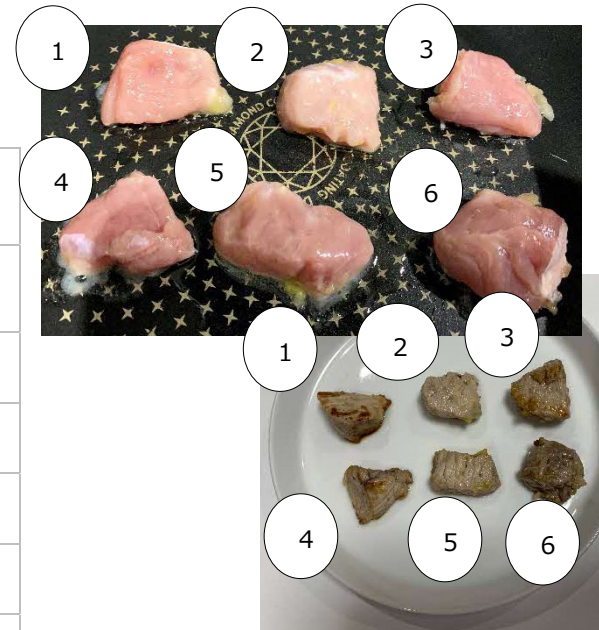


写真 お肉を焼く前と後

●考察

果物に含まれるタンパク質分解酵素は、肉を柔らかくする事がわかった。また、生パイナップルと同じくらい肉を柔らかくする果物はグリーンキウイだった。同じキウイでも、ゴールドデンキウイはタンパク質分解酵素をあまり含まないことがわかり驚いた。タンパク質分解酵素には、生パイナップルのプロメライン、グリーンキウイのアクチニジンなど、いくつかの種類がある。タンパク質分解酵素は高温に弱く、冷蔵庫の中のような低温だとゆっくりと働く。

以上の結果から、肉を柔らかくする為に酢豚に生パイナップルを入れる場合は、生パイナップルに熱を通さないために仕上げに入れたほうがよい。しかし、生パイナップルのタンパク質分解酵素が肉を柔らかくするほど働くまでには時間がかかる。母がいうように「肉を柔らかくする」のが目的ならば、仕上げに入れるのではなく、生パイナップルをすりおろした物に生肉を室温で30分はつけておくことが効果的だと考えられる。

インターネットの情報だと「パイナップルが高級な食材であったために高級感を出す為に入れるようになった」とか「色合いや味をよくする為に入れる」という話もあった。

よって、我が家の酢豚にはパイナップルは入れなくてよいと考える。

●今後の課題

初めは、パイナップルのタンパク質分解酵素についてだけを調べようと思っていたが、他の6種類の果物についても調べてみてよかった。たくさん失敗もしたが、失敗が次の実験につながり、果物によってタンパク質分解酵素の種類が違うこともわかった。次は、今回調べた果物だけではなく、他の季節の果物や野菜のタンパク質分解酵素について調べたい。さらに、今回使った豚肉の他に、牛肉や鶏肉を使いどの肉とどのタンパク質分解酵素の相性が良いか、肉を一番柔らかくする組み合わせについて調べたい。また、同じ果物でも熟し加減によって違いがあるのでのについても調べ研究を深めたい。

●参考文献

- ① Z-SQUARE <https://www.zkai.co.jp/saponavi/el/series/42355/>
- ② ハウス食品株式会社 https://housefoods.jp/inquiry/qa/answer_06_08.html
- ③ 農林水産省 <https://www.maff.go.jp/j/heya/sodan/1612/01.html>
- ④ ニッポン放送 <https://news.1242.com/article/123975>
- ⑤ cookpad news <https://news.cookpad.com/articles/19312>
- ⑥ ゼライス株式会社 久保さんの話、ハウス食品株式会社 クワハラさんの話