

消化酵素と保水性による 牛肉の硬度測定

動機

脂の乗っていない牛肉でも柔らかくしたいと思ったから。

目的

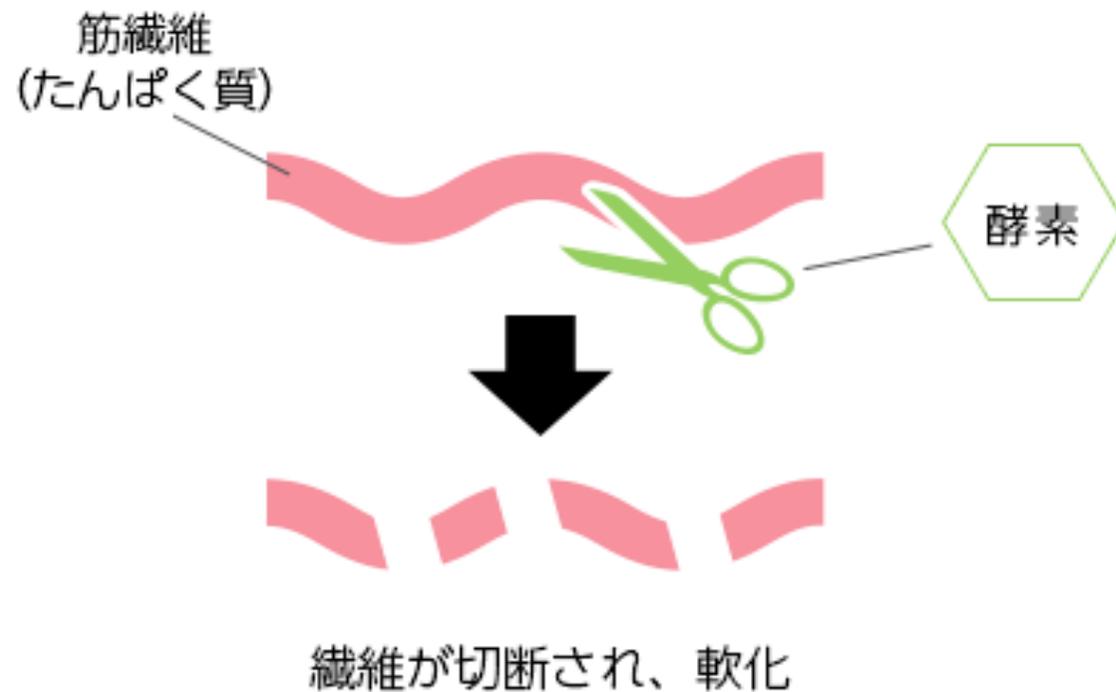
野菜などの食品に含まれる消化酵素、保水性によって牛肉は柔らかくなるのかを実験する。

基本的な実験方法

- 1 消化酵素、またはpHを含む食品を牛もも肉(3cm×3cm×厚さ2cm)に漬けた。
- 2 常温で1時間放置した。
- 3 1時間後、電子天秤に牛肉を1枚ずつ乗せ、硬度を測った。
(スライド5の写真1、2、3参照)

消化酵素による軟化メカニズム

牛肉は消化酵素によって筋原繊維タンパク質結合組織のコラーゲンが分解され、筋繊維が分断された結果、柔らかくなります。



1 実験の食品に含有する消化酵素

アミラーゼ	リパーゼ	アクチニジン	ブロメライン	アミノペプチダーゼ
キャベツ	アボカド		パイン	舞茸
<u>いちじく</u>				
<u>塩麴</u>				
<u>大根</u>				
<u>キウイ</u>				
玉葱				

2 消化酵素による牛肉の硬度測定

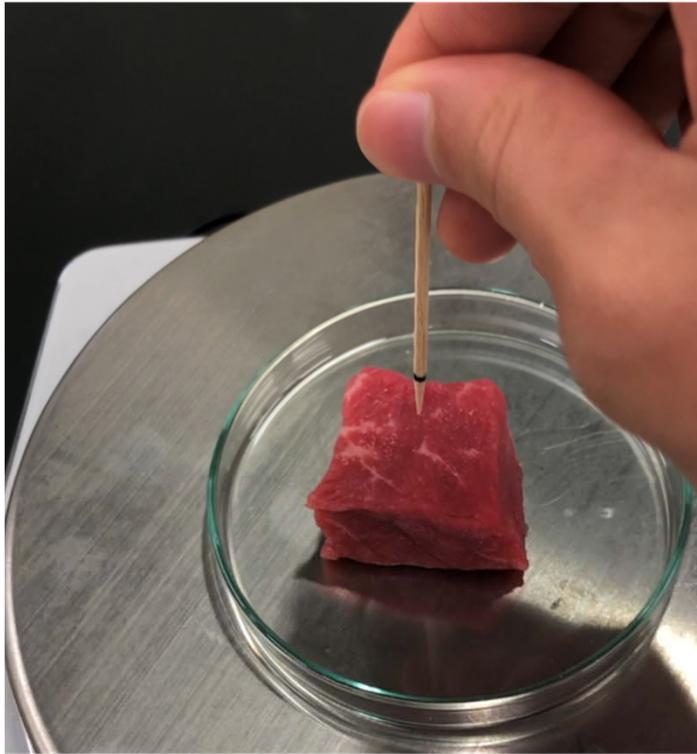


写真1



写真2



写真3

硬度測定結果

1回目

測定値 食品	3個の平均
何も漬けていない	136.5g
キウイ	92.3g
玉葱	90.8g
パイナップル	68.8g

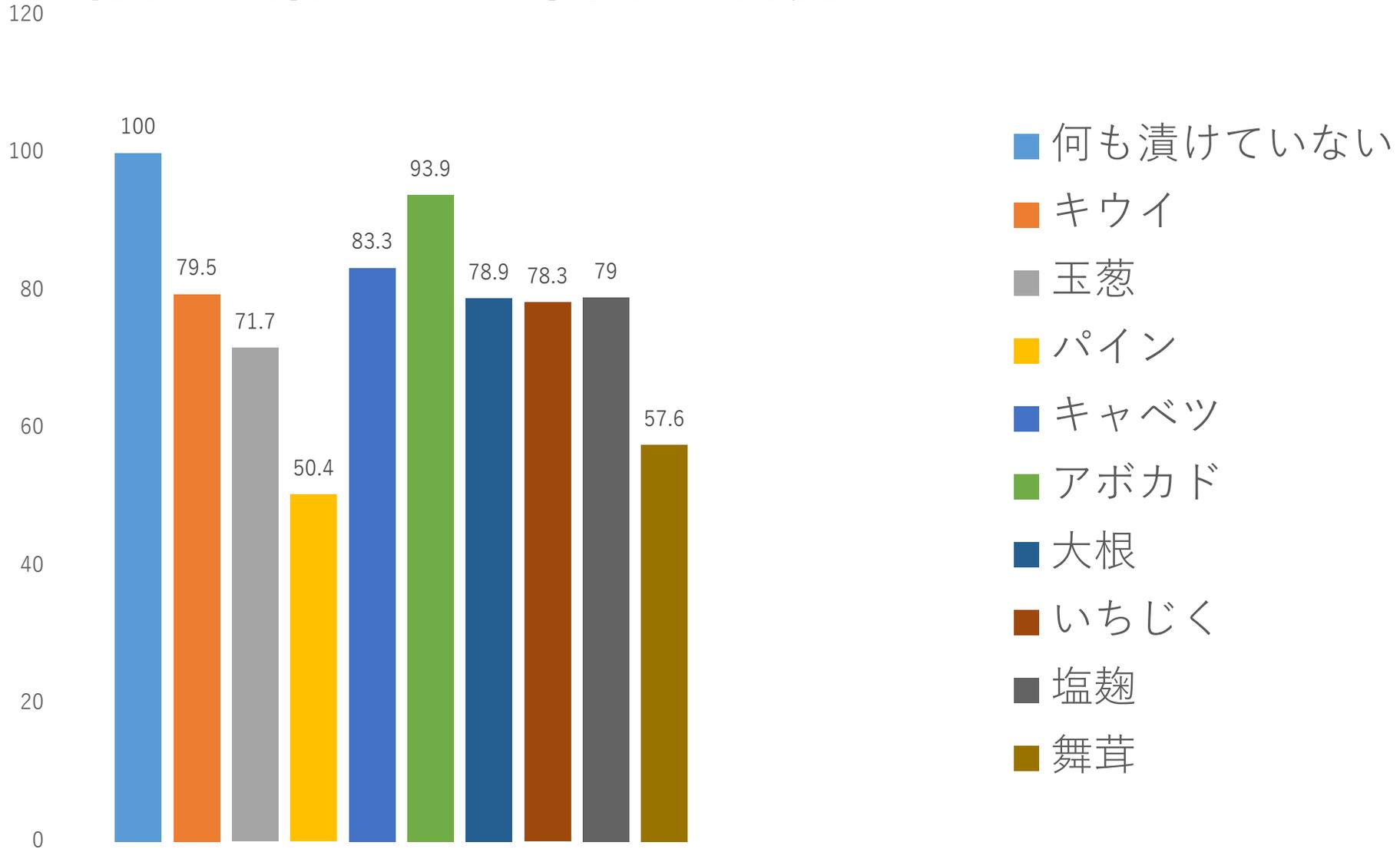
2回目

測定値 食品	3個の平均
何も漬けていない	143.0g
いちじく	111.9g
塩麴	112.9g
舞茸	82.4g

3回目

測定値 食品	3個の平均
何も漬けていない	129.0g
キャベツ	107.5g
アボカド	121.0g
大根	101.8g

3 消化酵素による牛肉の硬度をグラフにする



4 pHによる牛肉の硬度測定結果

1回目

測定値 食品	3個の平均
何も漬けていない	113.0g
アルカリ水	107.7g
蒸留水	123.4g
重曹	109.3g
日本酒	84.3g

2回目

測定値 食品	3個の平均
何も漬けていない	204.0g
砂糖	133.0g
塩	166.7g
蜂蜜	139.2g
炭酸水	167.6g

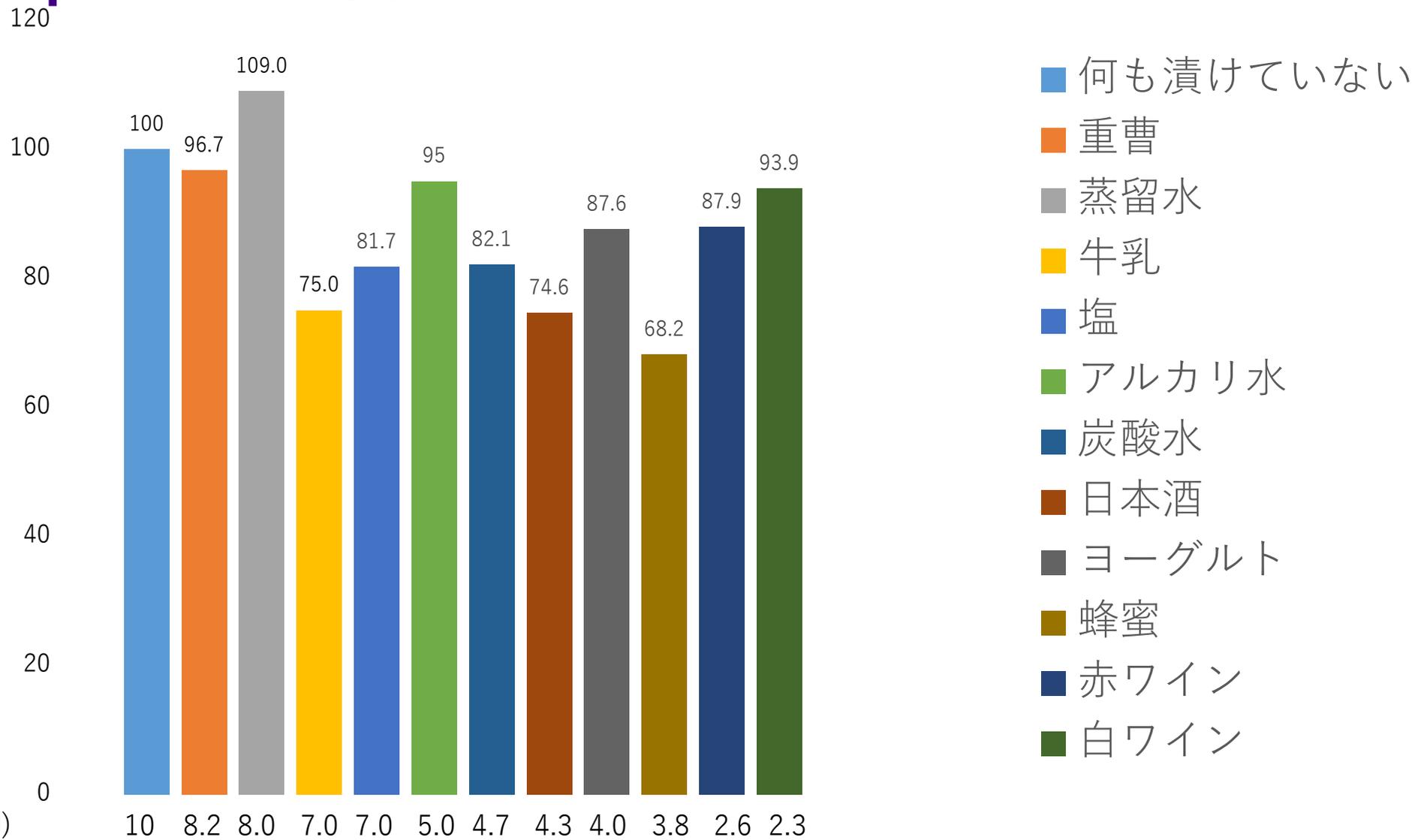
3回目

測定値 食品	3個の平均
何も漬けていない	138.8g
牛乳	104.1g
ヨーグルト	121.6g
白ワイン	130.3g
赤ワイン	122.1g

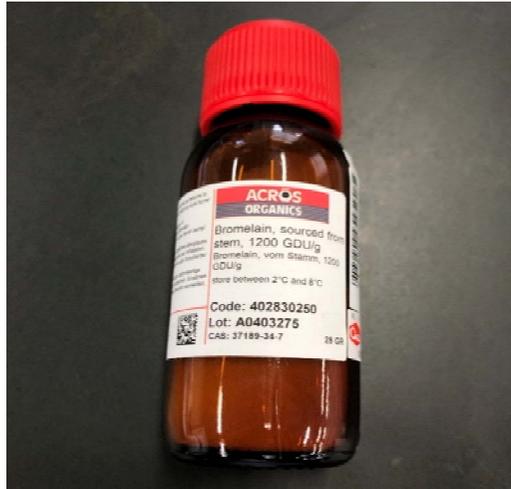
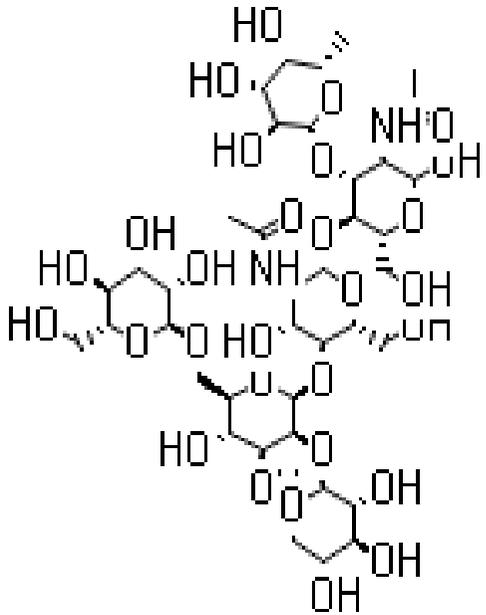
pH 測定範囲



5 pHによる牛肉の硬度をグラフにする



6 消化酵素ブロメラインによる牛肉の硬度測定



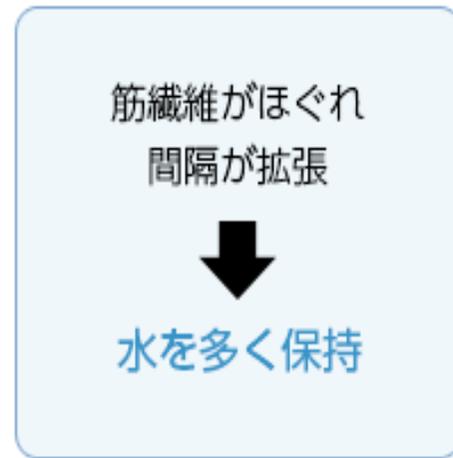
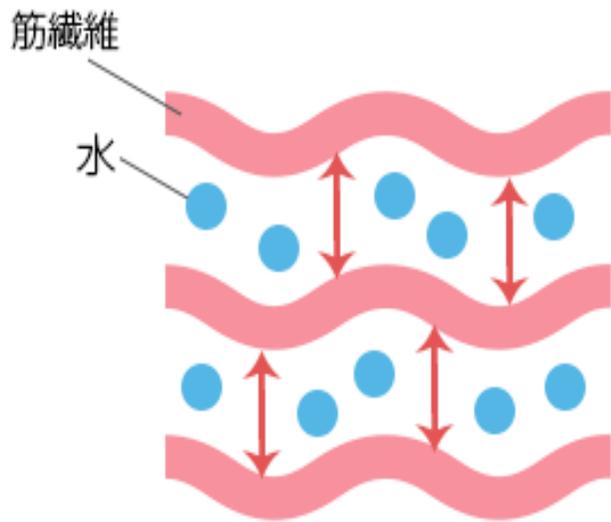
何も漬けていない牛肉の硬度を100%としたときの牛肉の硬度↓

食品	測定値	3個の硬度平均
(前回の結果)パイナップル		50%
パイナップル		46%
ブロメライン		60%

ブロメラインの分子量
= $C_{39}H_{66}N_2O_{29}$

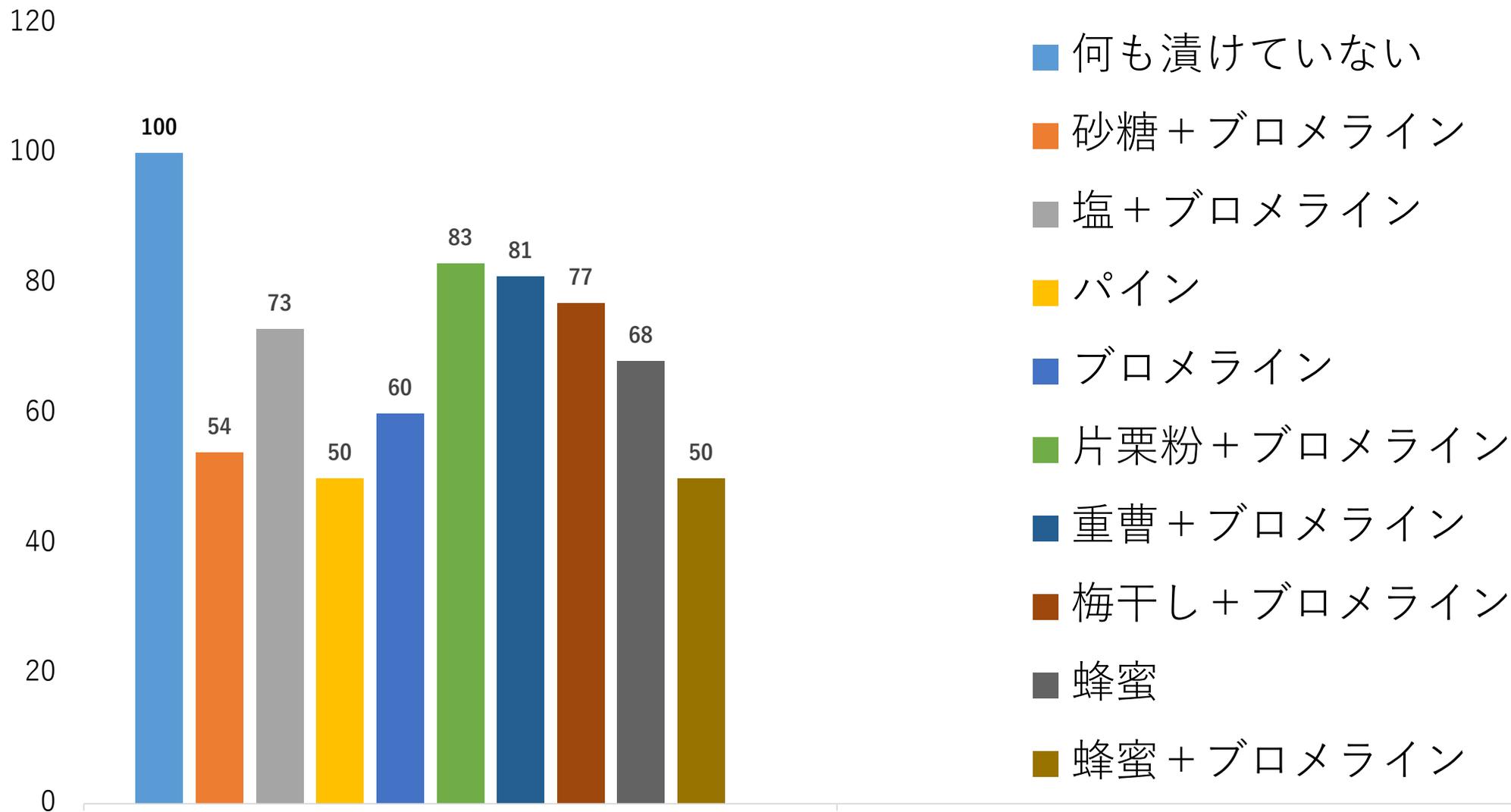
浸透圧…2つの濃度が違う水が隣り合わせた際濃度を一定に保とうとして水分が移動する力のこと。

保水性…肉が物理的処理を受けているあいだに，肉自身がもともと持っている水がどれだけ保持されているかを示す能力。



食品	測定値	3個の平均【%】
	何も漬けていない	100
	砂糖 + ブロメライン	54
	塩 + ブロメライン	73
	パイン	46

7 保水性の働きを利用した実験



8 考察

消化酵素の中で牛肉を1番効果的に柔らかくする食品はパインと分かった。

そして、pHの中で牛肉を1番効果的に柔らかくする食品は蜂蜜と分かった。

pHと保水性の働きを持つ蜂蜜と消化酵素ブロメラインを合わせるとパインの硬度に1番近づくことが分かった。

これからの課題

牛肉の硬度測定の誤差を縮められるようにすること。

pHの実験の部分もmolに直して実験すること。

(基準を合わせること)

参考文献

- 1 宝ホールディングス株式会社 おいしさづくりの基礎知識
<https://www.takarashuzo.co.jp/products/seasoning/basicinfo/004.htm>
- 2 駒沢女子大学 キウイフルーツによるたんぱく質消化促進効果
https://www.komajo.ac.jp/uni/window/healthy/he_column_17002.html
- 3 自然科学観察コンクール60th 酵素の研究
<https://www.shizecon.net/award/detail.html?id=40>
- 4 朝倉 陽暉 たんぱく質分解酵素の研究
<https://www.city.chiba.jp/kyoiku/gakkokyoiku/kyoikushido/documents/30tanpakusitu.pdf>
- 5 山形大学紀要(教育科学) 第14巻 第3号 平成20年2月
- 6 ヤマキ株式会社 硬いお肉を柔らかくする方法
<http://oishii-dashi.jp/archives/781>
- 7 牛肉のテクスチャープロファイル分析によるパイナップル果汁のブロメライン濃度の推定
<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2010912287.pdf>