

豆腐はどこまで硬くできるのか

宮崎県立延岡高等学校

班員： 矢野句瑠未 寺透央子 甲斐瑞季 指導者 木野先生

研究動機

身近な食材である豆腐が、塩析という現象によって作られていると知り、調べてみたいと思ったから。

研究目的

条件によってどのくらい豆腐の硬さに変化が起きるのかを調べる。

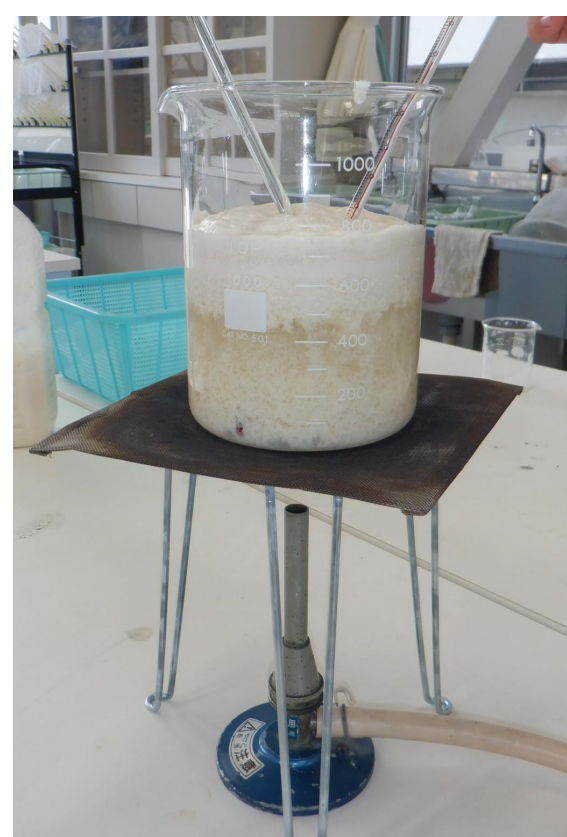
豆腐の材料

- ・豆乳は過熱していない生豆乳を使う
- ・凝固剤は硫酸カルシウムを使う。



実験Ⅰ：凝固剤の量の変化による硬さの違い

1. 凝固剤の量の違う豆腐を作る。豆乳600mlに対して、凝固剤の量を20gと30gに設定し、凝固剤は100mlの水に溶かす。
2. 豆乳を加熱し、沸騰したら火からおろし、凝固剤の水溶液を熱する。
3. 水温が70℃になったら、豆乳をかき混ぜながら凝固剤を入れる。
4. 10分放置し、重しを置いて水が出なくなるまで待つ。
5. 冷蔵庫で冷やす。
6. 500gのペットボトルを10分間上に置き、高さの変化を記録する。



実験Ⅱ：タンパク質の種類による硬さの違い

1. 11sグロブリン、7sグロブリンそれぞれを多く含む豆乳を作る。豆乳600mlに、凝固剤30gを入れる。
2. 実験Ⅰと同様に豆腐を作る。
3. 実験Ⅰと同様に高さの変化を記録する。
11sグロブリン…豆腐を硬くする
7sグロブリン…豆腐を柔らかくする



参考文献

□豆腐および豆乳のための豆乳コロイドの生成

https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk/64/4/64_220/pdf/-char/en

□豆腐を固めるのはにがりだけじゃない？凝固剤の違いを解説

<https://www.yoshimori-tonyu.com/650/>

□凍結解凍処理による豆乳中タンパク質の簡易分画技術

https://www.jstage.jst.go.jp/article/nskkk/60/5/60_199/pdf

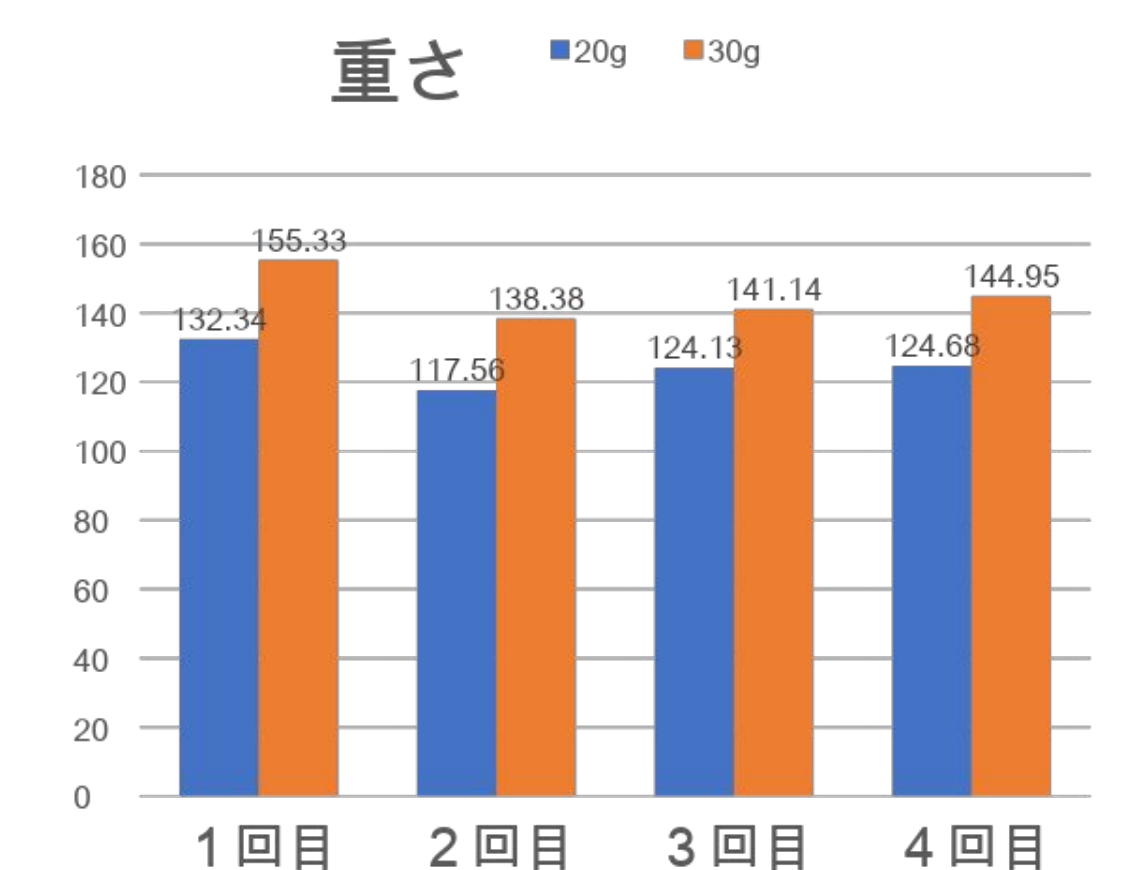
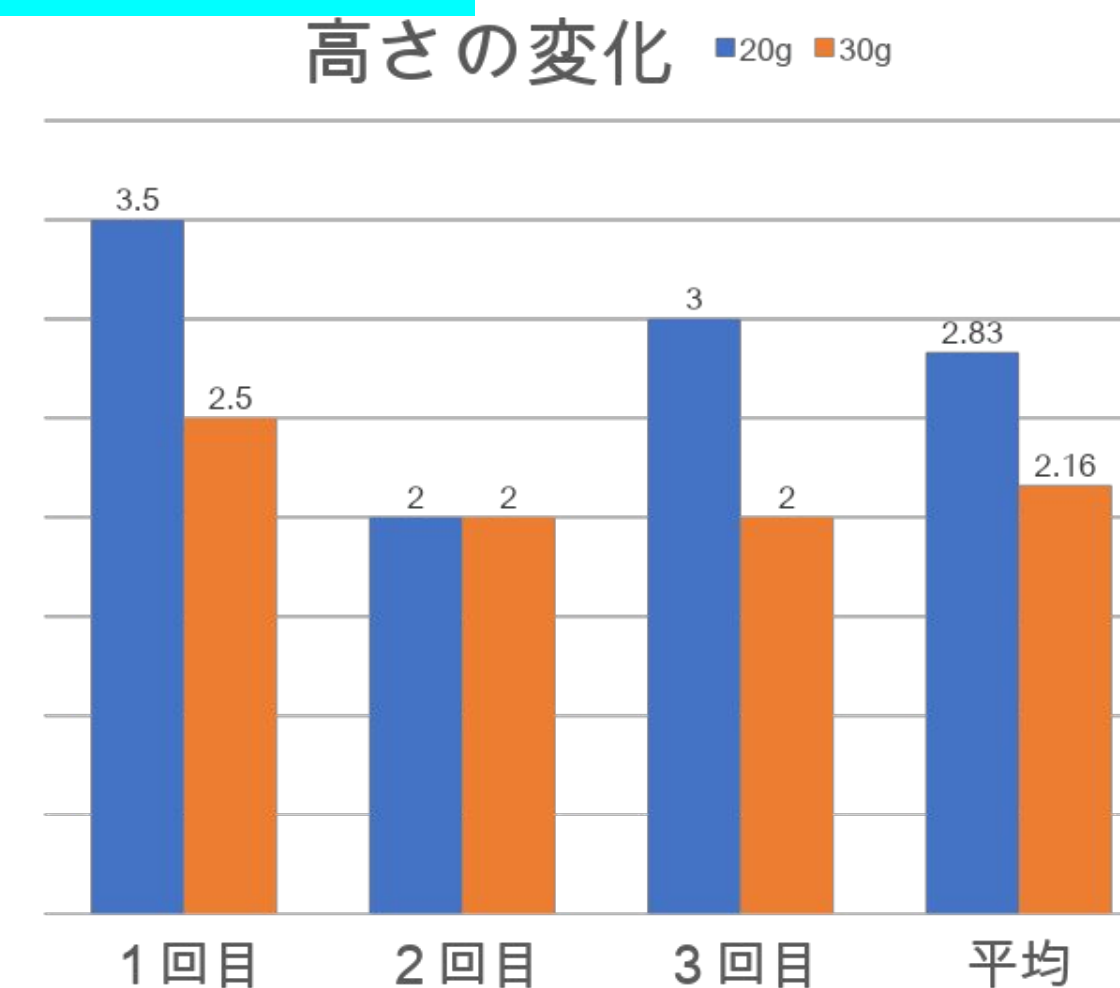
□大豆7sグロブリンと11sグロブリンの分画および製造法

<https://patents.google.com/patent/JP3649126B2/ja>

結論

凝固剤が多いほど、11sグロブリンの割合が高いほど、豆腐が硬くなることがわかった。
また、検証はまだだが、冷やす時間も硬さに影響すると思われる。

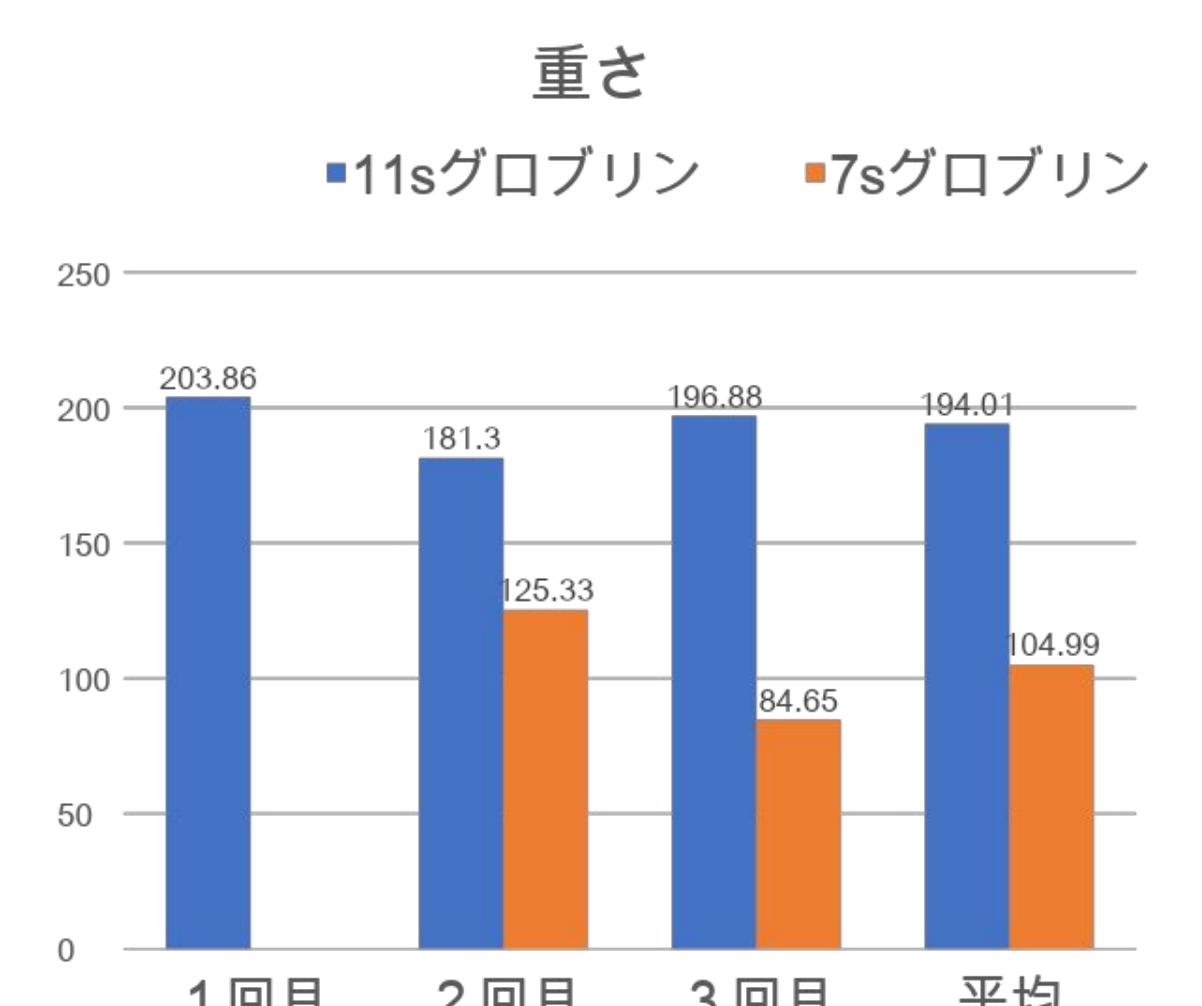
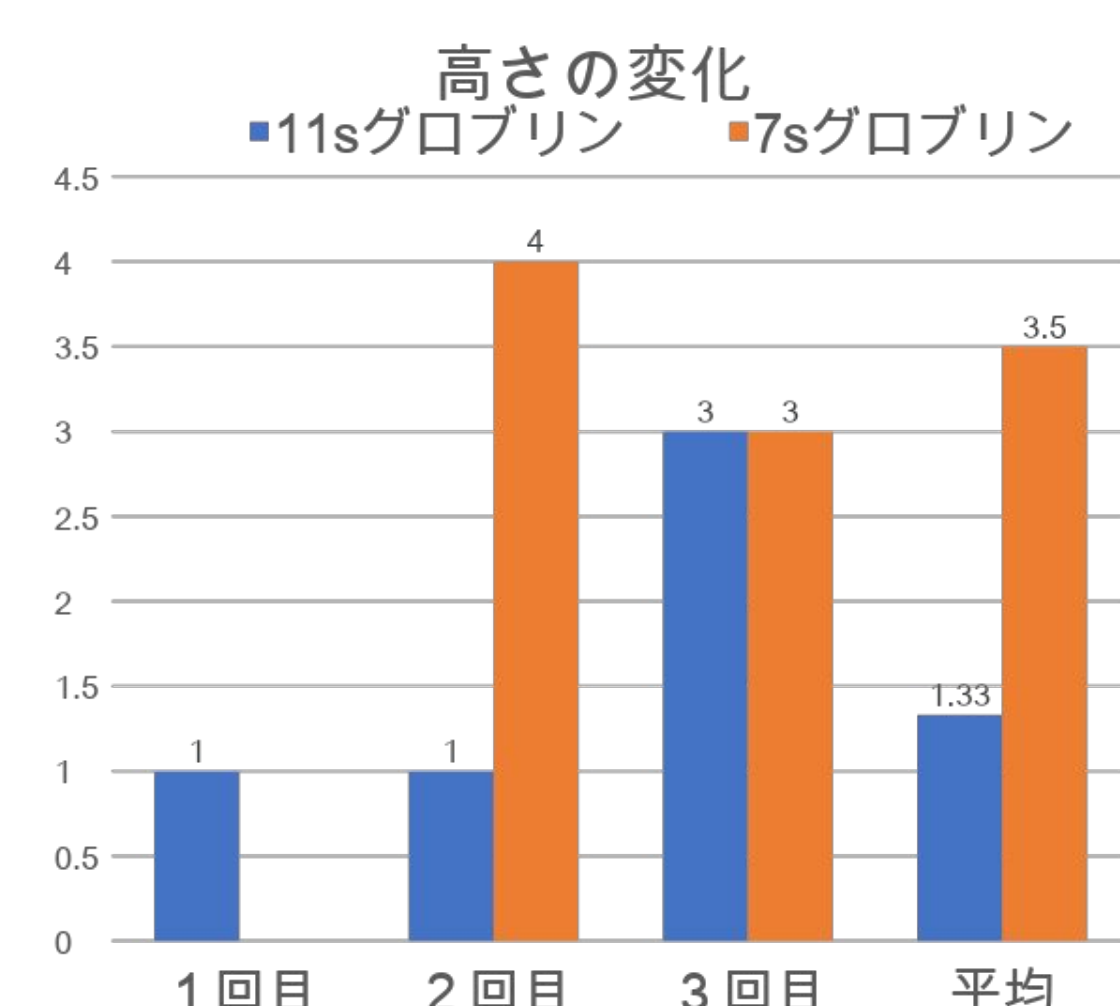
実験Ⅰ結果



30gのほうが硬い。

重さも30gのほうが重い、回によってバラバラである。

実験Ⅱ結果



7sの1回目は固まらなかった。

11sの方が硬くなった。

考察Ⅰ

凝固剤の量の変化で、硬さも変わった。
凝固剤の濃度が高くなることにより、水分子が塩のイオンに引きつけられ、タンパク質同士の結合が強くなることにより、豆腐内の水分が減り、硬さが増した。

考察Ⅱ

11sと7sで硬さと重さに大きな違いが生まれた。

大豆の中には11sグロブリンのほうが多く含まれていると思われる。

今後の課題

実験の試行回数がまだ十分でない、今後は回数を増やして検証していきたい。

また、実験の条件に差ができたことによって、結果に大きな差が生まれているので、冷やす時間などの条件を一定にして実験したい。

謝辞

この研究を行うにあたり、たくさんの方々にご協力いただきました。ありがとうございました。