

コンブに含まれる旨味成分の効果的な抽出条件

荒木渉 谷川聡 味野遼太 石井沙依

指導者:大橋崇

要 旨

コンブで出汁を取る際には、沸騰直前でコンブを取り出すのがよいと言われている。そこで私たちは、なぜ沸騰直前がよいのかと考え、水を一定の温度に保ち、コンブの抽出液に含まれるグルタミン酸をホルモール滴定を用いて定量する実験を行った。また、これと並行してニンヒドリン反応を用いてコンブ抽出液中のグルタミン酸抽出量の変化を確認する実験を行った。その結果、一定の温度で抽出量が最高値を示すことが分かり、その温度における時間経過によるグルタミン酸抽出量を追跡したところ、30分後を境に抽出量の増加は停止し、さらに30分を過ぎるとグルタミン酸抽出量が低下していくことが分かった。

It is often said that we should take kombu out just before water begins to boil to make soup stock with it. Therefore, we tried to find out why it is good to do that by performing two experiments. First, we analyzed the glutaminic acid included in the extract of the kombu by using formol titration. Second, we checked the amount of glutaminic acid extracted by using ninhydrin reaction. As a result, we found out two facts: one is that the amount of glutaminic acid extracted showed the highest value when the water was kept at a constant temperature at less than 30minutes, and the other was that the amount of glutaminic acid extracted decreased after about 30minutes.

キーワード:ホルモール滴定, グルタミン酸, ニンヒドリン反応

て抽出されるグルタミン酸の量を客観的に求める。

1. 序論

私たちの身の回りには様々な旨味成分が存在している。その中でもコンブに含まれるグルタミン酸に興味を持った。そこでコンブの出汁は沸騰直前にコンブを取り出すのがよいということに注目した。コンブに含まれる旨味成分であるグルタミン酸の効果的な抽出条件を調べるために、コンブのグルタミン酸の抽出量を測定した。

<仮説>

100℃付近でのグルタミン酸抽出量が最も高い。

<薬品・器具>

0.001mol/L 水酸化ナトリウム水溶液

18%ホルマリン水溶液

フェノールフタレイン溶液

コンブ (同じメーカーのもので統一した。)

50mL ビーカー

ユニカルビーカー

ホールピペット

ビュレット

こまごめピペット

WATER BATH STIRRER

<実験方法>

1. コンブを5mm四方に切り1gずつガーゼに

2. 研究内容

実験1.

<目的>

本研究ではコンブの旨味成分であるグルタミン酸の効果的な抽出条件を調べる。

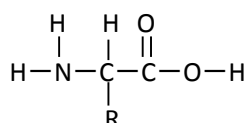
「美味しい」「不味い」は個人差のある主観的なものであるため、ホルモール滴定法という方法によっ

包む。

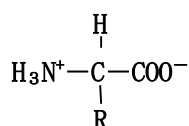
- 50mL ビーカーに 40mL の精製水を入れる。
- WATER BATH STIRRER の中に 50mL ビーカーを入れてビーカー内の温度を設定温度にする。
- 50mL ビーカーに 1 で作ったコンブを入れ、40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 100°Cごとに5分, 10分, 15分, 20分, 25分, 30分でコンブを取出しコンブの抽出液中のグルタミン酸の量をホルモール滴定で求める。

[ホルモール滴定法]

アミノ酸は下記のような構造をしている。

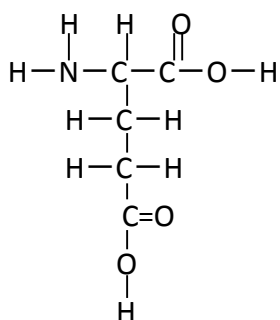


しかしカルボキシル基のH⁺イオンはアミノ基の方へ移動し、水溶液中では

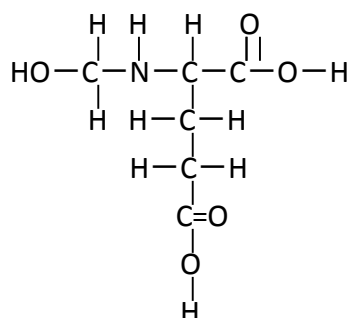


という構造となり通常の中和滴定では定量困難である。

そこでホルマリンによってアミノ基を封鎖し下記のような形にしてH⁺イオンを遊離させ、このH⁺イオンをOH⁻イオンで通常の中和滴定と同じ方法で定量するのがホルモール滴定である。



グルタミン酸の構造



グルタミン酸のアミノ基をホルマリンで封鎖した構造

グルタミン酸はホルマリンでアミノ基を封鎖しなくても1価の酸となるが、より正確に滴定するためにホルモール滴定を行った。

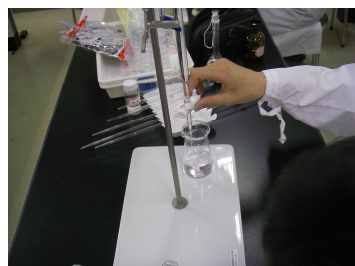


図1 ホルモール滴定をしている様子。

<結果>

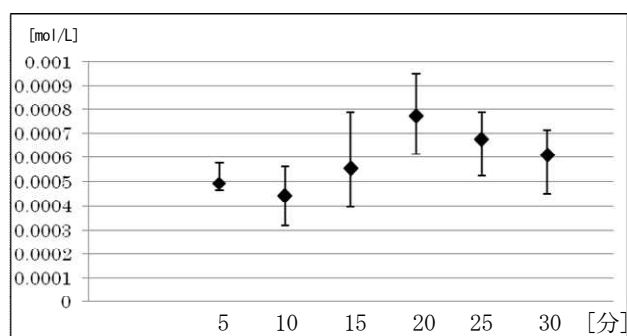


図2-1 40°Cにおける抽出量と時間の関係

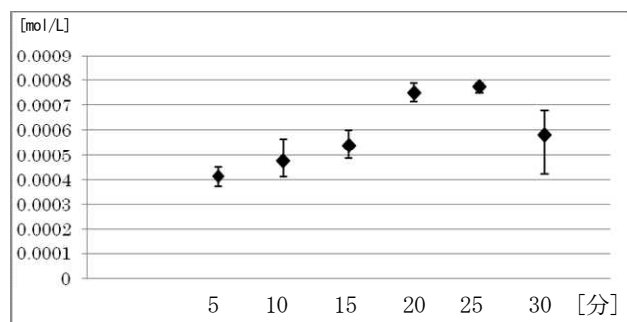


図2-2 50°Cにおける抽出量と時間の関係

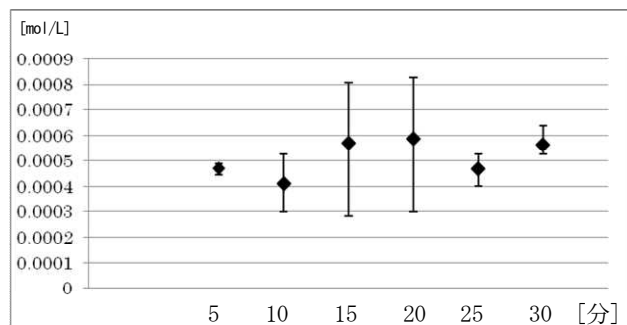


図2-3 60°Cにおける抽出量と時間の関係

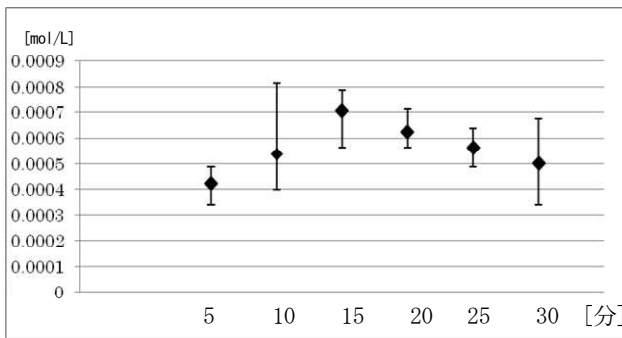


図2-4 70°Cにおける抽出量と時間の関係

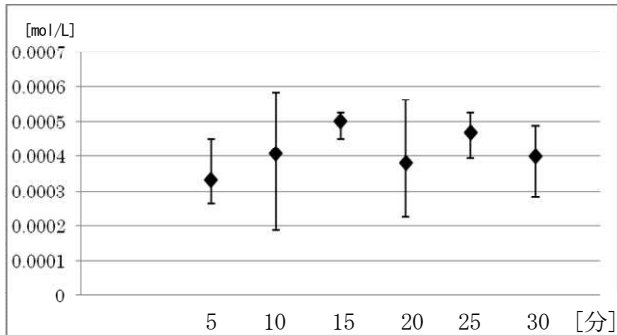


図2-5 80°Cにおける抽出量と時間の関係

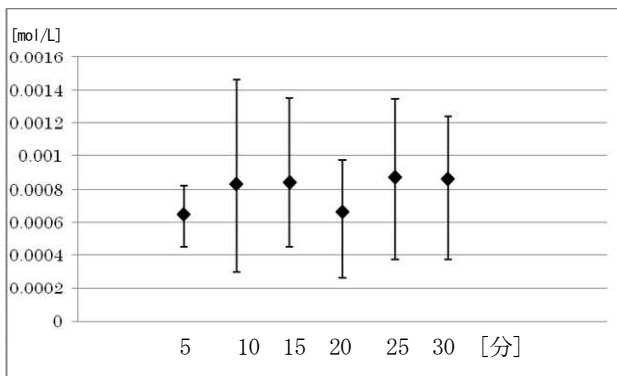


図2-6 100°Cにおける抽出量と時間の関係

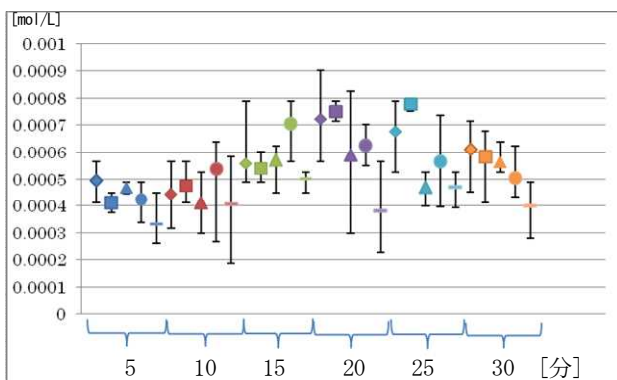


図2-7 2-1から2-5をまとめたもの

このグラフは◆が40°C, ■が50°C, ▲が60°C, ●が70°C, ◊が80°Cを表している。

<考察>

時間が経過するとともに滴定値が減少することか

ら長時間の抽出では、グルタミン酸が減少したのではないかと考えた。

実験2.

<目的>

アミノ酸が減少したのかを明らかにする。

<仮説>

長時間の抽出ではグルタミン酸が減少する。

<薬品・器具>

コンブ

50mL ビーカー

コニカルビーカー

ホールピペット

ビュレット

こまごめピペット

WATER BATH STIRRER

0.5%ニンヒドリン溶液

ガスバーナー

<実験方法>

1. コンブを5mm四方に切り1gずつガーゼに包む。
2. 50mL ビーカーに40mLの精製水をいれる。
3. WATER BATH STIRRERの中に50mL ビーカーを入れてビーカー内の温度を設定温度にする。設定温度は実験1の結果により40°Cとする。
4. 5分, 10分, 15分, 20分, 25分, 30分, 35分, 40分, 45分, 50分, 55分, 60分の抽出液5mLとニンヒドリン溶液1mLを試験管に入れる。
5. 溶液の入った試験管をガスバーナーで加熱し、ニンヒドリン反応をさせる。
6. 吸光度計を580nmに設定し、ニンヒドリン反応で発色した液の吸光度を測定する。

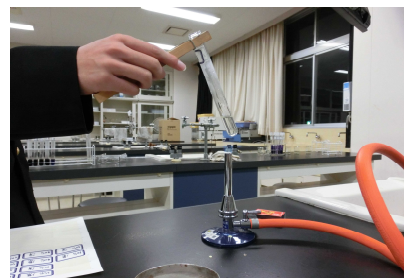


図3 ニンヒドリン反応の様子

<結果>

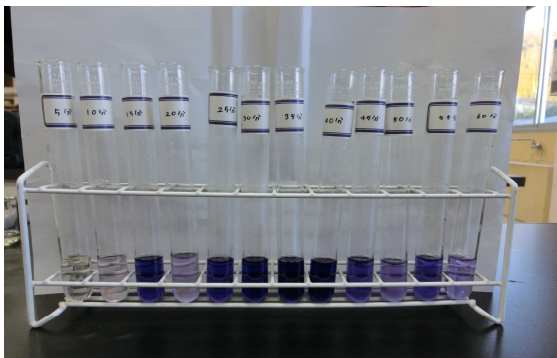


図4 時間ごとの発色させた溶液



図5 吸光度計

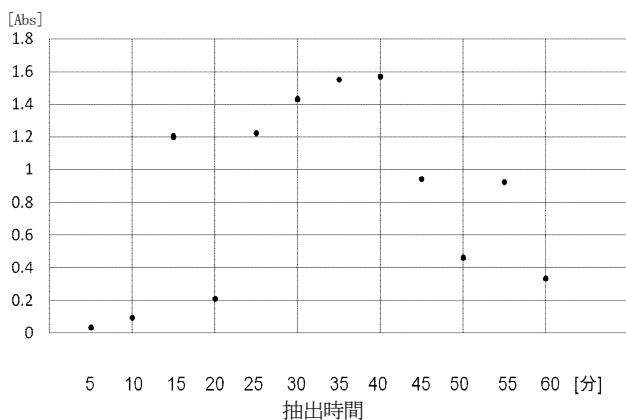


図6 40°Cにおける各抽出時間の吸光度

図6は5分～60分までの抽出液を5分ごとに吸光度計で計測した値のグラフで、発色させた溶液の色が濃いほど吸光度が高いことを示した。

<考察>

ニンヒドリン反応ではアミノ酸の有無が分かる。実験では図4のように、ある時間からは溶液の色が薄くなっているため、アミノ酸の量が減少していることが分かる。コンブには旨味成分であるグルタミ

ン酸というアミノ酸が多く含まれているため、このグルタミン酸が減少したのではないかと考えた。

また、図6の15分と55分における吸光度が高くなっているのは現在検討中である。

3. 結論

実験1，実験2から長時間の抽出につれてグルタミン酸の抽出量が低下することがわかった。すなわちコンブ出汁をとる際、長時間であるとかえって旨味成分が減少することが確認された。

よって、コンブに含まれる旨味成分の効果的な抽出条件は、40°Cの場合は25分から40分浸しておくことである。

今後の課題は、長時間の抽出でグルタミン酸の抽出量が減少した理由を明らかにすること、また高温での抽出量の変化を明らかにすることである。

【文献】

- ・実教出版編修部：サイエンスビュー化学総合資料，実教出版株式会社（2013）
- ・赤堀四郎 木村健次郎：化学実験事典
- ・京都大学農学部編：新改版 農芸化学実験書