

お茶に含まれるカテキンの濃度と殺菌力

井開 美波 田中 真希

1. 概要

私たちは、先輩たちの実験を基に、徳島県で生産されている「阿波番茶」が他のお茶よりも殺菌作用が高いか検証してみることにした。まず実際に、カテキンの濃度の指標を、カテキン水和物を使って次亜塩素酸ナトリウムの量を少しずつ変えたときの色の变化によって求めた。続いて、緑茶・阿波晩茶・麦茶をつかって、一定の方法で抽出し、測定を行った。このことから、カテキンの濃度が緑茶・阿波晩茶・麦茶の順に高いことが証明された。また、一般的な入れ方をした阿波晩茶でも、測定を行ったところ、より多くのカテキンが抽出され、高い殺菌効果をえられることがわかった。今回の実験から、各お茶にはそれぞれ違った濃度のカテキンが含まれており、またその濃度が高いほど殺菌力が高いということが証明された。

We decided to verify whether the "AWA-BANCHA" produced in Tokushima-ken is that bactericidal action is higher than other tea based on superiors' experiment. First the amount of the sodium hypochlorite was chosen as a change with the color when changing it, a little using a catechin hydrate, and actually, an indicator of the density of the catechin was purchased. Next I picked out by a fixed way and measured using green tea, AWA-BANCHA and barley tea. It was proved that green tea, AWA-BANCHA and barley tea have high density of the catechin in turn from this thing. When how to put it in general AWA-BANCHA was done, more catechins found out that you can be picked out and get the high bactericidal effect. It was proved that the sterilizing power is so high that a catechin of the different density was included in each tea respectively from this experiment also its density was high.

2. 動機

私たちは、昨年度の先輩達の阿波番茶を使った実験発表を聞き、徳島県の特産物である「阿波番茶」に興味を持った。先輩達は、阿波番茶には他のお茶より強い殺菌力があるのではないかと考え、「お茶の殺菌力」の実験を行った。この結果より、お茶には殺菌力があり、殺菌効果をもつ成分が含まれていることがわかった。その成分を特定するために、一般に殺菌効果をもつカテキンが、その成分だと仮定して、先ほどの実験方法と同様の方法で、カテキンの殺菌力についても調べた。その結果、濃度が低いものでは殺菌力が小さいものの、蒸留水に比べコロニー数が少なかった。よって、カテキンが殺菌効果をもつ成分だと考えられる。そこで、各お茶にカテキンが含まれているかを検証するための実験を行ったが、確かな結果は得ら

れなかった。私たちは、各お茶に含まれるカテキンの濃度を調べ、先輩たちの実験と比較し、カテキンと殺菌力の関係を調べることにした。

3. 仮説

- ・お茶にはそれぞれ違う濃度のカテキンが含まれていると考えられる。
- ・殺菌力が高いほど、カテキンの濃度が高いと考えられる。
- ・葉から作られていないお茶にはカテキンが含まれていないと考えられる。

4. 実験器具・材料

試験管・ビーカー・メスフラスコ・メスシリンダー・三角フラスコ・漏斗・ろ紙・薬包紙・マイクロピペッター・温度計・分光光度計・電子てんびん(研精工業株式会社)・やかん・蒸留水・D-(+) カテキン水和物 (nacalai tesque)・亜塩素酸ナ

トリウム溶液 (nacalai tesque)・水酸化ナトリウム (nacalai tesque)・緑茶 (銘茶)・緑茶 (栂立石園)・番茶(相生晩茶)・麦茶

5. 実験

【実験Ⅰ】(1)70℃の湯 100mL に 3g の緑茶の葉を入れ、2 分蒸らし、茶こしでこす。(2)そのお茶を 20℃まで冷やし、水酸化ナトリウムを 1 粒入れ、色の変化を観察する。



水酸化ナトリウムを加える前



加えた後

この結果から、水酸化ナトリウムを加えると色が変化することが分かった。

【実験Ⅱ】(1)1.0mM のカテキン水和物水溶液を 100mL つくり、分光光度計で吸光度の測定する。(図 1)(2)溶液を試験管に 1000 μ L とる。(3)その試験管に次亜塩素酸ナトリウムを 80 μ L 加える。(4)その試験管に 3000 μ L の蒸留水を加え、分光光度計で吸光度の測定をおこなう。(図 2)

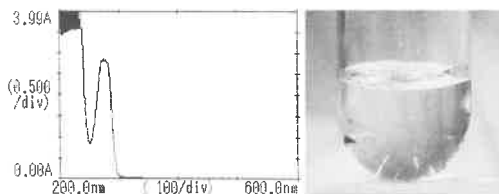


図 1

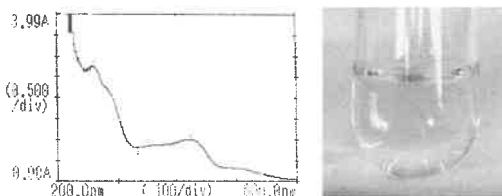


図 2

この結果から、カテキンに次亜塩素酸ナトリウムを加えると色が変化し、その変化は 424.5nm にあらわれたピークによるものとわかった。

【実験Ⅲ】(1)1.0mM のカテキン水和物水溶液を 100mL つくる。(2)その溶液を試験管 4 本に 1000 μ L ずつとる。(3)それぞれの試験管に次亜塩素酸ナトリウムを 50・20・10・5 μ L 加える。(4)溶液

を 3 本の試験管に 1000 μ L とる。(5)それぞれに次亜塩素酸ナトリウムを 5・2・1・0.5 μ L 加え、色の変化を観察する。(図 3)(6)溶液を試験管 4 本に 2000 μ L とる。(7)それぞれに次亜塩素酸ナトリウムを 4・2・1・0.5 μ L 加え、色の変化を観察する。(図 4)

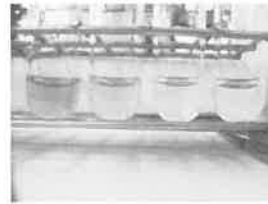


図 3

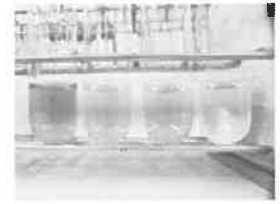


図 4

この結果から、1.0mM のカテキン水和物水溶液 1000 μ L に次亜塩素酸ナトリウムを 2 μ L 加えたときに色が最も大きく変化することがわかる。

【実験Ⅳ】(1)ビーカーに緑茶 (栂立石園) 1g と温度 73~75℃の湯 100mL 入れ、60 秒静置し、ろ過する。(2)このお茶を冷まし、試験管 5 本に 1000 μ L ずつとる。(3)それぞれの試験管に次亜塩素酸ナトリウムを 20・10・5・2・1 μ L 加え、色の変化を観察する。(図 5)(4)次にお茶を 1、1/2、1/5、1/10 に薄めた液をそれぞれ 1000 μ L ずつつくる。(5)それぞれに次亜塩素酸ナトリウムを 5 μ L 加え、色の変化を観察する。(図 6)(5)次亜塩素酸ナトリウムを 2・1 μ L にかえ、同様の操作を行う。(図 7・図 8)(6)お茶を 1、1/2、1/5、1/10 に薄めた液をそれぞれ 2000 μ L ずつつくる。(7)次亜塩素酸ナトリウムを 1 μ L ずつ加え、色の変化を観察する。(図 9)(8)銘茶(図 10~14)・阿波晩茶(図 15~19)・麦茶(図 20~24)で同様の操作を行う。

<緑茶(栂立石園)>

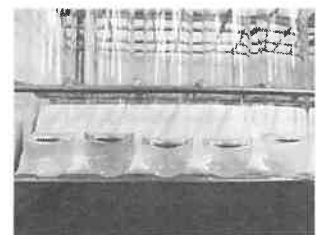


図 5

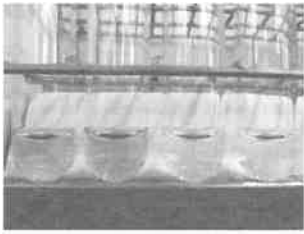


図 6

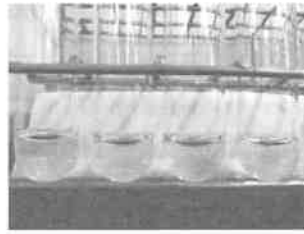


図 7

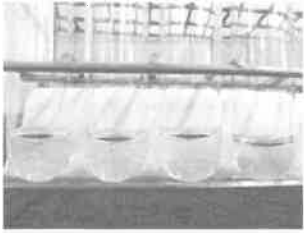


図 8

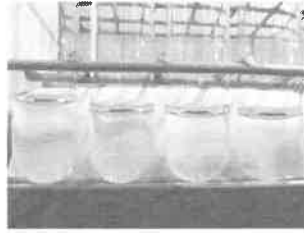


図 9

この結果から、緑茶 1000 μ L に次亜塩素酸ナトリウムを 10 μ L 加えたときに色が最も大きく変化することがわかる。

<緑茶(銘茶)>

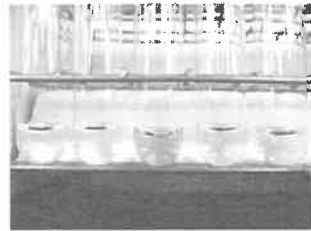


図 10

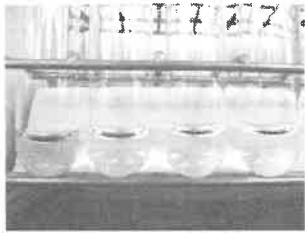


図 11

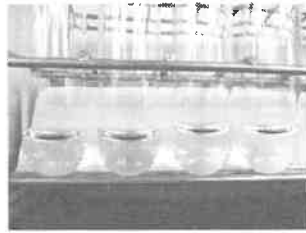


図 12



図 13

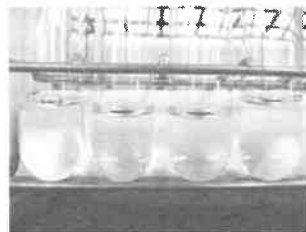


図 14

この結果から、銘茶 1000 μ L に次亜塩素酸ナトリウムを 5 μ L 加えたときに色が最も大きく変化することがわかる。

<番茶(阿波晩茶)>

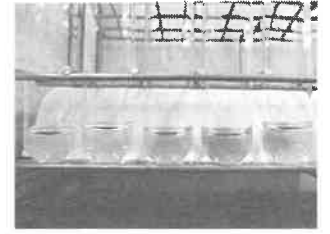


図 15

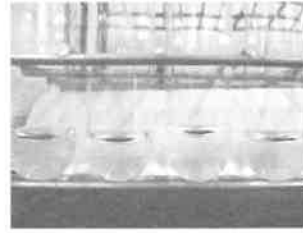


図 16

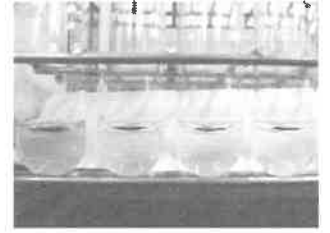


図 17

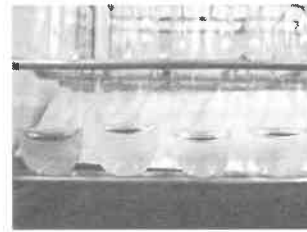


図 18

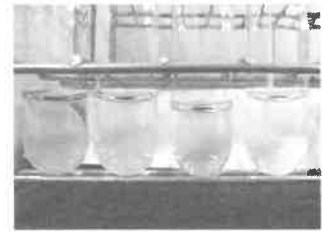


図 19

この結果から、阿波晩茶 1000 μ L に次亜塩素酸ナトリウムを 2 μ L 加えたときに色が最も大きく変化することがわかる。

<麦茶>

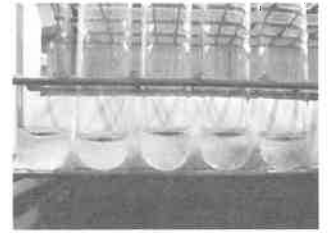


図 20

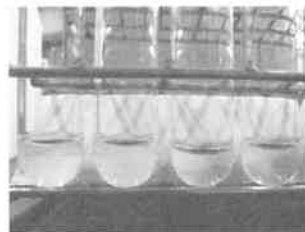


図 21

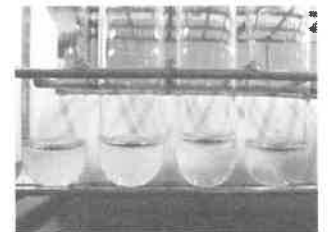


図 22

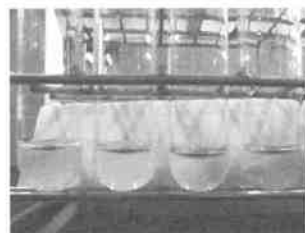


図 23

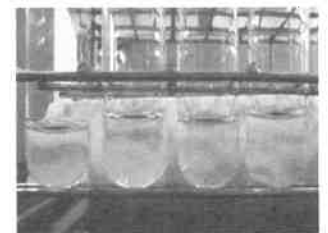


図 24

この結果から、麦茶 1000 μ L に次亜塩素酸ナト

リウムを 1~20 μL 加えても色は変化しないことがわかる。

【実験V】(1)やかんにお湯 2Lをわかし、沸騰したら、阿波晩茶 20gを入れ、2分置く。(2)実験IVの(4)以降と同様のことをおこなう。(図 25~29)

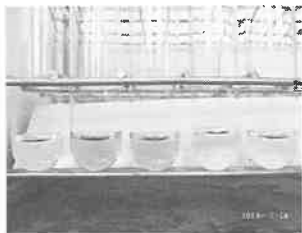


図 25

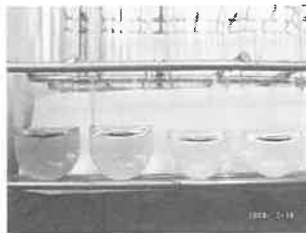


図 26

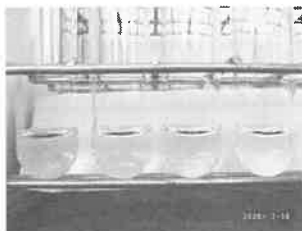


図 27

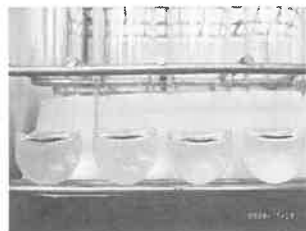


図 28

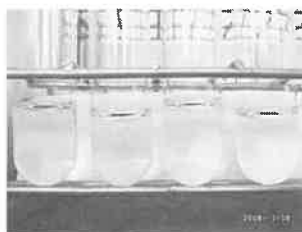


図 29

この結果から、一般的な入れ方をした阿波晩茶 1000 μL に次亜塩素酸ナトリウムを 10 μL 加えたときに色が最も大きく変化することがわかる。

6. 考察

【実験I】水酸化ナトリウムを加えると色が変わることより、お茶に水酸化ナトリウムに加えたときの色の変化には、カテキンが関係していると考えられる。

しかし、引用文献によると、水酸化ナトリウムの添加量の大小による色の変化はなく、カテキンの濃度を調べることは適していないことがわかった。

【実験II】カテキンに次亜塩素酸ナトリウムを加えるとピークの位置が変化することより、カテキンに次亜塩素酸ナトリウムを加えると色に変化があることがわかる。

【実験III】カテキンに最も適した次亜塩素酸ナトリウムを加えたとき、色の変化が最も大きくなることがわかる。1.0mM の D-(+)-カテキン水和物水溶液 1000 μL に次亜塩素酸ナトリウムを 2

μL 加えたときに色が最も大きく変化することより、最も適しているのは、溶液 1000mL の場合、カテキン 1.0mM に対し、次亜塩素酸ナトリウム 2 μL である。このことから、1000 μL のお茶に加えて、最も色が濃くなった次亜塩素酸ナトリウムの量によって、カテキンの量を推定することができる。

【実験IV】緑茶 1000 μL に次亜塩素酸ナトリウムを 10 μL 加えたときに色が最も大きく変化すること、銘茶 1000 μL に次亜塩素酸ナトリウムを 5 μL 加えたときに色が最も大きく変化すること、阿波晩茶 1000 μL に次亜塩素酸ナトリウムを 2 μL 加えたときに色が最も大きく変化すること、麦茶 1000 μL に次亜塩素酸ナトリウムを 1~20 μL 加えても色は変化しないことより、緑茶・銘茶・阿波晩茶の順にカテキンの濃度が高く、麦茶には、カテキンが含まれていないことがわかる。

【実験V】一般的な入れ方をした阿波晩茶 1000 μL に次亜塩素酸ナトリウムを 10 μL 加えたときに色が最も大きく変化することより、カテキンの濃度が高いことがわかる。

ここで、先輩たちの研究とひかくすると、緑茶・阿波番茶の順に殺菌効果が高いということが証明されているため、これらの実験から、カテキンの濃度が高いほど殺菌効果があるということがわかった。また、カテキンは葉から作られているお茶にしか含まれていないということもわかった。

さらに、阿波晩茶は、一般的な入れ方をすると、カテキンをより多く抽出できることがわかった。

7. 結論

・お茶にはカテキンが含まれており、その濃度が高いほど殺菌効果が高い。

・葉から作られていないお茶にはカテキンが含まれていない。

・阿波晩茶は一般的な入れ方すると、より多くのカテキンが抽出され、高い殺菌効果をえられる。

8. 引用文献

「次亜塩素酸ナトリウム水溶液お用いる緑茶葉中のカテキン類の簡易分析」

吉野 由里