

煎茶の劣化防止を目指して

酒井喬介 土居義典 盛裕貴

【概要】

煎茶は日本人にとって最もなじみ深い茶の1つである。しかし、煎茶は紅茶や烏龍茶などと原料は同じであるにもかかわらず、60℃以上の高温状態だと特に劣化の度合いが激しい。なぜ煎茶だけが劣化しやすいのか、また防ぐ方法はないのかと考え研究することにした。

結果、L-アスコルビン酸を入れると煎茶の吸光度が減少し、煎茶自体を変化させてしまう。このことから市販品が劣化を防いでいるとしている保存方法に疑問を持った。酸素爆気の有無による劣化の程度の違いはほとんど見られず、また30%過酸化水素水では劣化に見られる変化は見られなかった。そこで酸化は劣化の主な原因ではないと考えた。硫酸酸性の二クロム酸カリウム等の強酸化剤で煎茶自体を変化させてしまうと、紅茶に似た色と香り、L-アスコルビン酸があるとレモンティーの香りがした。実験④より劣化とともに(一)エピガロカテキンガレート(以下EGCG)が減少していることが分かった。このことから、EGCGが劣化の主な原因であると考えられる。一部の糖には、煎茶の劣化を抑制する効果があり、特にD-アロースは煎茶らしさを最も保つことができた。またEGCGの減少も抑えることができた。このことより、煎茶の劣化を防ぐ有効な方法に適量のD-アロースを入れるという方法があると考えた。

Green tea is one of the most familiar teas to Japanese people. Although the material of green tea is the same tea as that of oolong, only green tea change very much when green tea is hotter than 60°C. We wanted to know why green tea is easy to change and how to protect from this.

As a consequence

- ① The absorbance of green tea decreased when L-ascorbic acid enter it. So we thought L-ascorbic acid made green tea change.
- ② That's why we suspected the way of keep green tea on the market (L-ascorbic acid in green tea)
- ③ We can see little change of green tea when we soak green tea with 30% hydrogen peroxide. Therefore, we thought that the oxidation was not a main cause. Green tea changed the color and flavor like red tea when we added strong oxidant to it. In addition, green tea change the color and flavor like lemon tea when we added strong oxidant and L-ascorbic acid to it.
- ④ We found that EGCG is decreasing with deterioration. This is why; we thought EGCG is main cause of deterioration.
- ⑤ Apart of sugar in particularly D-allose could keep the quality the best. In addition, it

could control to decline of EGCG. This is why; we thought that there is the good way that we add D-allose to it.

【研究動機・目的】

私達は、煎茶が好きで、朝急須で淹れて保温容器に移したものが昼頃に色も香りも味も悪くなっていることを残念に思っていた。紅茶や烏龍茶の青茶では風味の変化は少ない。また、市販の PET 入りのものは、味が違うと感じていた。そこで、茶の中で最も変質しやすい煎茶の劣化の原因を調べ、防ぐことができれば、災害時の食料常温保存など様々な応用が望めると考えた。

水への溶解度が大きくないことが確かめられた。これは、670nm 付近に吸収があり、温水にはわずかに溶けるが、直後にろ過しても 60℃で保温すると溶液が濁り、670nm 付近の吸収も減った。

④カテキン類は、重合してタンニンとなり水溶性が減る。(柿の渋抜きで有名)。

⑤茶にはたんぱく質も多く含まれ、酢酸鉛で沈殿した。サポニン配糖体も含まれ変化してエグ味の原因となる。

⑥通常の急須で淹れた茶を 60℃以上で 1 時間以上過熱をしたものは、味や香りが悪くなると同時に色も変化して、UV-VIS 分光光度計 (以下 UV) のスペクトル変化として観測できた。

【仮説】

事前調査・予備実験の①②より劣化の原因は酸化によるもので色変化で品質の劣化を代表できるのではないか。

【実験器具】

紫外可視分光光度計

【事前調査・予備実験】

①市販の PET の茶は、殆どが還元剤のアスコルビン酸を用いており、濁りを排し透明度の高いものが多い。

②先行研究より煎茶特有の成分として、(-) EGCG があり、ほかのカテキンと反応して紅茶の赤色成分のテアフラビンに変化することが知られている。

③煎茶からエタノールで抽出し、粉末化した成分は、茶特有の香りと緑色の成分を含み、

HPLC (高速液体クロマトグラフィー)

NMR (核磁気共鳴装置)

フリーズドライ装置

恒温水槽

ロータリーエバポレーター

桐山漏斗

吸引鐘



図 1 紫外可視分光光度計 図 2 HPLC



図 3 フリーズドライ装置 図 4 恒温水槽



図 5 ロータリーエバポレーター



図 6 桐山漏斗と吸引鐘

【実験方法】

＜実験①＞VCの有無による比較

UVを用い、VCの有無による煎茶の吸収スペクトルを比較した。また60℃恒温水槽で120分加熱後再び比較した。

＜実験②＞酸素の影響の検証

酸素を爆気しながら、VC無しで実験①と同条件の測定をした。

＜実験③＞酸化剤の影響

VCの有無の煎茶に酸化剤を加えて加熱した。

＜実験④＞HPLCによる変化した成分の特定

鳴門教育大学の早藤幸隆先生の先行研究を参考に逆相 HPLC を用いて煎茶の変化を測定した。同時に NMR を用いた測定も試みた。

＜実験⑤＞糖による劣化の抑制効果の検証

UVを用い、各種糖（D-アロース、D-マンノース、D-ガラクトース、D-グルコース、L-ソルボース、D-アルロース、D-フルクトース）入りと無しの場合の煎茶のそれぞれの吸収スペクトルを観察した。

＜実験⑥＞EGCG 経時変化への D-アロースの影響

劣化抑制に最も有効だった D-アロースを用いて EGCG 純品の経時変化への影響を

HPLC で測定した。

溶離液…0.5%リン酸水溶液:HPLC用メタノール=3:1の混合液 検出…280nm

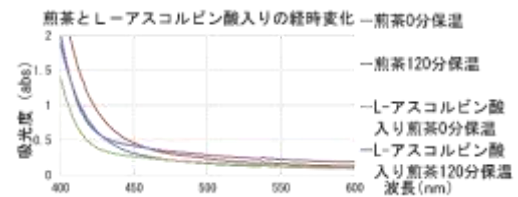
流速…0.700mL/min カラム…C₁₈

＜実験⑦＞緑色と香味成分の経時変化

濃く煎茶を出し UV を用いて 60℃での煎茶の 670nm の吸光度の経時変化を追った。

【結果と考察】

＜実験①＞

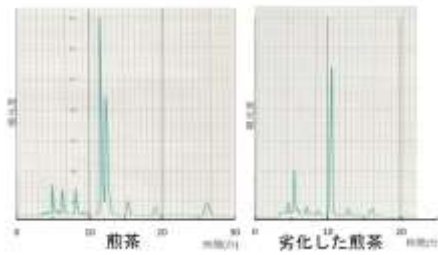


L-アスコルビン酸を入れると煎茶の吸光度を減ることから煎茶自体を変化させ劣化防止には不適であると考えた。また、煎茶は劣化に伴い 400nm~600nm 付近の吸光度が大きくなった。

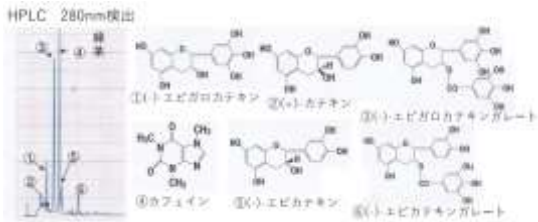
＜実験②＞吸収スペクトルの変化に違いがほとんど見られなかった。劣化原因が酸化であることに疑問が出た。

＜実験③＞30%過酸化水素水では変化は見られなかった。また硫酸酸性の二クロム酸カリウム等の強酸化剤なら、紅茶に似た色と香り、VCがあるとレモンティーの香りがした。VCは酸化を防ぐために自身が壊れ、煎茶の味も悪くする。さらに酸化が疑わしくなった。よって煎茶に含まれる成分の重合等による変化の可能性の方が高いと考えた。

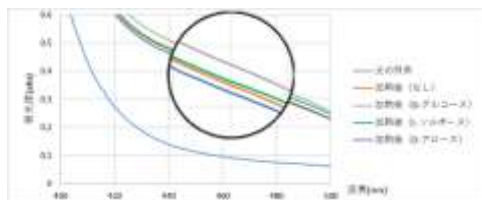
＜実験④＞劣化とともに EGCG が減少した。したがって劣化の主な原因は EGCG だと考える。



↑ 実験結果 ↓ 先行研究



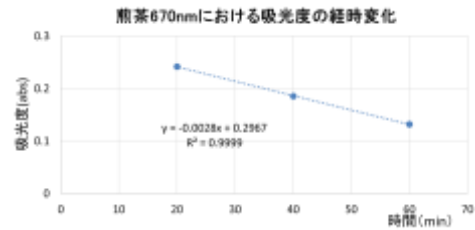
＜実験⑤＞一部還元糖には、煎茶の劣化を抑制する効果があり、D-アロースが最も有効であった。D-アロースは糖塩基反応が緩やかだと先輩の研究で示されている。自身が壊れながら酸化を防ぐ還元剤よりも壊れにくい糖の構造が何らかの効果をもたらしていると考えられる。



＜実験⑥＞D-アロースが EGCG の減少を抑えることができる。劣化防止に期待できる。



＜実験⑦＞劣化していくにつれ茶が赤く、また濁った。カテキン類が重合してテアラビンになるためだと考えられる。



【結論】

現段階として、温かい茶の劣化を防ぐ方法は、味に影響が出ない程度で、希少糖である D-アロースを入れる。そして煎茶はとても繊細なものであるので、この研究は災害時等の冷蔵が困難な状況での食品の品質保存への発展が期待できる。

【参考文献】

『新版 緑茶・中国茶・紅茶の化学と機能』

伊奈 和夫、坂田 完三、鈴木 壯幸、南条文雄、郭 雯飛 共著

アイ・ケイコーポレーション 2007 年

『希少糖秘話』

何森 健 著

希少糖文庫 2013 年

【謝辞】

本研究を進めるにあたり、鳴門教育大学 早藤幸隆先生や徳島大学山本孝先生には熱心な技術指導を頂き、株式会社希少糖生産技術研究所様には希少糖を提供して頂きました。この場を借りて御礼申し上げます。本当にありがとうございました。