

○堺 三洋

山形大学 工学部 技術部 計測技術室

1. はじめに

紅茶にはカテキン類が発酵を経ることにより酸化重合したポリフェノール的一种であるテアフラビン類およびテアルビジン類という赤色を呈する成分が存在し、紅茶におけるこれらの成分は鮮やかな水色と同時に抗ウイルス性や抗酸化性に優れた特性を持つ。これらの有効成分は高速液体クロマトグラフィ法等では明確なピークが得られないため分析することが困難である。本研究では上記有効成分の茶葉発酵をリアルタイムに画像解析することにより葉内での発酵の進み具合や成分の変化を捉えて茶葉の品質管理および品質向上に役立てることを目的とする。

2. 実験方法

静岡県川根本町・相藤園の茶畑で摘み取ったフレッシュな茶葉を一日室内にて乾燥させた後に約5分間手揉みを行った。茶葉発酵時の湿度を安定させるために市販のビニール袋に密閉しスキャナ(CanoScan9000F)上室温にて約3日間にわたって茶葉が発酵する様子を画像として得た。この際、観察用の茶葉サンプルとして葉が裂けていない形状の揃った5枚の葉をランダムに選定した。また、写真1のように葉の裏表の影響を観察できるように表3枚、裏2枚と交互に袋の中に配置した。画像を得るタイミングは発酵開始から1時間毎に行い、9時間経過後は24時間毎72時間まで観察を行った。最終的に72時間経過したところでサンプルに白カビが発生したため観察を中止した。一方、画像処理ソフトはImageJを用い、得られたTIFF形式の画像をRGB画像に分解した。更にRGB画像それぞれに閾値を与え画像処

理することにより葉内部での発酵の影響と思われる葉色の変化を観察した。ここでRGBそれぞれに分解された画像は、国際標準規格によりR=700nm,G=546.1nm,B=438.5nmの情報 reflectingしている。

3. 実験結果および考察

図1は5枚の葉全部を発酵時間毎に解析したG画像中で特徴的な結果を表している。特に図1横軸の輝度範囲50~150は葉の緑色濃度情報を表しており発酵時間が経過するに従い輝度が弱くなる傾向がみられた。緑色減少理由としては茶葉が発酵することに伴ってクロロフィル(葉緑素)が分解され緑色が失われたものと推測する。一方、横軸の200~250の範囲はバックグラウンド情報であるため今回の解析からは除外した。また、茶葉が発酵することによりカテキン類がテアルビジン類、テアフラビン類等に酸化重合することが予測され色合いの変化が期待されたが、本方法では明確な変化は観察できなかった。

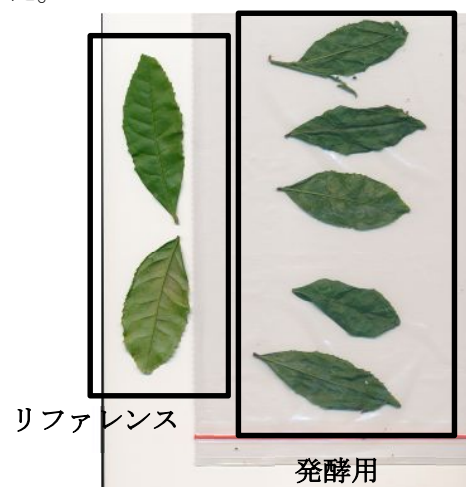


写真1 画像イメージ例（発酵時間 0hr）

図2にRGB各画像強度の発酵時間依存性を示す。B画像とR画像は発酵時間が経過しても変化が少ないがG画像は特に大きな変化が観察された。図2縦軸におけるG画像相対強度が時間経過に伴い値が上昇しており、図1のクロロフィル分解の様子を示している。(ここでG画像強度が大きくなるのは輝度が弱い部分が多くなるという意味である。)図3は図2のデータを色変化率として示したものである。発酵時間24hrまではG画像が大きく変化するがそれ以降の時間では変化が少なくなることが観察された。

4. まとめ

市販スキャナを用いた茶葉発酵観察方法ではクロロフィル退色と思われる色合いの変化を観察することができた。一方、茶葉の有効成分であるカテキン類がテアフラビン類、テアルビジン類に変化する様子は明確に観察することができなかつたため観察手法を見直し今後の検討課題としたい。

5. 謝辞

本研究は、新技術開発財団・植物研究助成を受けて行われました。謹んで感謝申し上げます。茶葉サンプルを提供頂きました静岡県川根本町・相藤園オーナー相藤令治様に感謝致します。また、沖縄県農業研究センター名護支所主任研究員・平松紀士氏および金川製茶(沖縄県名護市)代表・比嘉猛氏に多くのアドバイスを頂き感謝申し上げます。最後に日頃の研究活動に際し適切なお助言を頂いております山形大学・大嶋教授、齋藤准教授、鏡秘書、研究室学生各位に感謝致します。

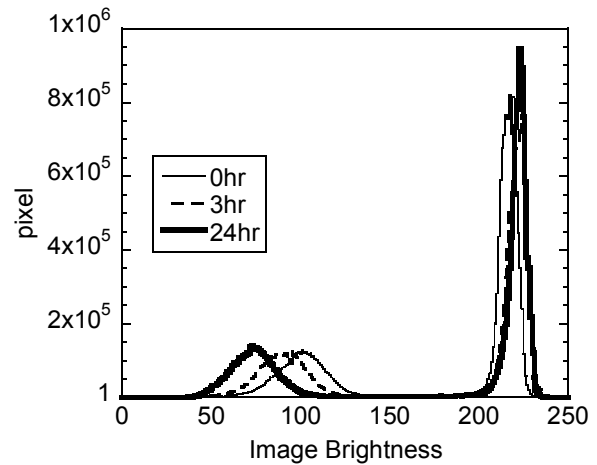


図1 G画像輝度の発酵時間依存性

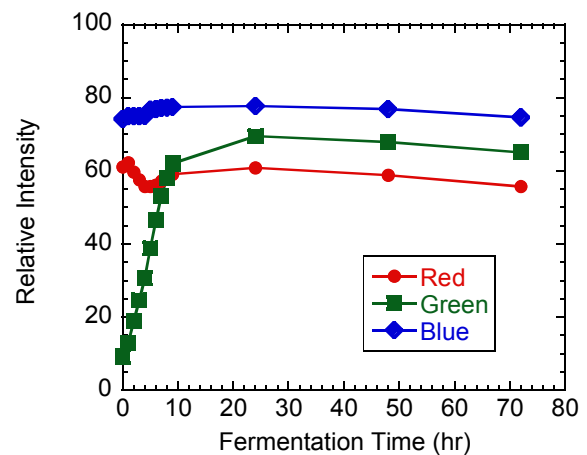


図2 RGB強度の発酵時間依存性

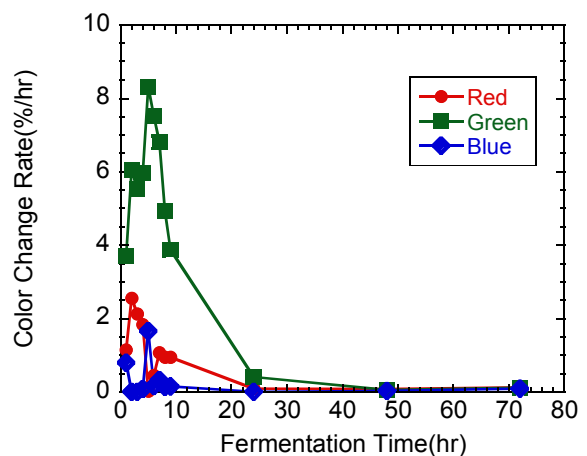


図3 色変化率の発酵時間依存性