

近赤外分光法による茶葉内成分定量法の検討

第1報 タンニン及びカフェインの定量法

根角厚司・和田光正・武田善行 (野菜・茶業試験場久留米支場)

Atsushi NESUMI, Kosei WADA and Yoshiyuki TAKEDA : Analysis of Chemical Components of Tea Using the Near Infrared Reflectance Method(NIR).

1. Analysis of Tannin and Caffeine

チャの選抜基準で品質は最も重要な要素の一つである。しかし品質検定が可能な葉量を得るためには数年の育成期間を要し、かつ品質検定には労力と熟練を要する。このことは育種年限短縮及び効率化の制限要因の一つとなっている。これまでの研究からタンニンや全窒素などの茶葉内化学成分は茶品質に深く関与していることが知られているが、これらの茶葉内化学成分量から育種におけるスクリーニングが可能となれば選抜の効率化を促進することができる。本報では茶葉内化学成分量を簡易に測定するために近赤外線分光分析法 (NIR) を用いてタンニン及びカフェインの検量線を作成し、検量線の精度、サンプルの調整法等を検討した。

1. 試験方法

近赤外線分光分析計はブラン・ルーベ社製のインフラライザー360型を用いた。タンニン及びカフェインの化学分析はそれぞれ酒石酸鉄法、HPLC法によって行った。分析に用いた試料は育成中の系統、品種及びアッサム種、アッサム雑種、中国種の各系統で、育成系統及び品種はそれぞれ一番茶と三番茶を、摘採蒸熱のみで乾燥したものと荒茶まで製造したものをを用い、アッサム種、アッサム雑種及び中国種はすべて蒸熱のみで乾燥したのだけを用いた。乾燥したサンプルはクロスピーターミルで粉碎後、0.25mmのふるいを通ったものを使用した。NIR用のサンプルカップは5ccカップの他に2ccカップを作製し、それぞれのカップでの検量線を作成した。また、最大口径0.2mm~1.5mmの5段階のふるいを用い、粒度の違いによる歩留まり及び必要サンプル量を試算した。

2. 結果及び考察

タンニン及びカフェインに関し、5cc及び2ccカップともに重相関係数0.9以上の検量線が得られた (第1表)。サンプル投入量と分析精度を検討するため5ccと2ccのカップで作成した検量線で分析した結果、測定値の相関係数はタンニンで0.96、カフェインで0.99と極めて高く、2ccのカップでも5ccカップと同等の精度の検量線が作成できることがわかった。

一番茶及び三番茶の未知サンプルNIR測定値と化学分析値の相関を求めると、荒茶サンプルで作成した検量線を用いた場合より蒸熱のみのサンプルで作成した検量線の方が相関が高かった。また、タンニンでは蒸熱のみのサンプルを用いた場合でも三番茶の荒茶検量線ではやや相関が低くなった。このことから、サンプルの調整はより簡便な蒸熱のみでよいこと、またタンニンは茶期別の検量線を作成する必要があることがわかった (第2表)。

サンプルの粒度は歩留り及び粒度の均一性を考慮すると、ふるいの最大径は0.25mmまたは0.50mmが良好と思われた。また、サンプル乾燥時の重量減少率、粉碎時の歩留り、測定サンプル量から必要生葉重及び必要芽数を試算すると、2ccカップを用いた場合約30芽 (約18g) のサンプルがあれば測定が可能であることがわかった (第3表)。

以上のことからNIRにより定植後2~3年の個体で簡易に茶葉内化学成分を測定できることがわかった。しかし、茶葉内化学成分の測定によってスクリーニングを行うためには、茶葉内化学成分と品質の関係を明らかにする必要がある。

第1表 検量線の精度

検量線	n	平均		レンジ	フィルター数	R	S.E.P.		C.V.	
		(%)	(%)				(%)	(%)		
T1-L-M-1	40	13.73	7.33	7.33	5	0.974	0.464	0.499		
T2-S-M-1	40	13.73	7.33	7.33	3	0.949	0.407	0.504		
T3-L-P-1	39	11.85	5.65	5.65	4	0.926	0.687	0.704		
T4-L-P-3	23	16.82	6.59	6.59	3	0.959	0.382	0.361		
C1-L-M-1	64	3.09	2.81	2.81	4	0.939	0.069	1.813		
C2-S-M-1	61	3.03	2.81	2.81	4	0.925	0.209	1.827		
C3-L-P-1	39	2.87	1.42	1.42	6	0.955	0.175	1.439		
C4-L-P-3	23	2.85	1.04	1.04	3	0.961	0.303	0.946		

注) T;タンニン, C;カフェイン L;5ccカップ, S;2ccカップ M;蒸熱のみ, P;荒茶 1;一番茶, 3;三番茶

第2表 各検量線における蒸熱のみ及び荒茶サンプルのNIR値と化学分析値の相関係数

タンニン	T1-L-M-1	T3-L-P-1	T3-L-P-3
蒸熱のみ	0.97	0.86	0.53
荒茶	0.82	0.69	0.52
カフェイン	C1-L-M-1	C3-L-P-1	C3-L-P-3
蒸熱のみ	0.97	0.89	0.82
荒茶	0.82	0.77	0.66

第3表 粒度及びカップの大きさによる必要サンプル量

粒度	粉碎時歩留まり (%)	測定量 (g)		必要生葉重 ^{a)} (g)		必要芽数 ^{b)} (本)	
		5cc	2cc	5cc	2cc	5cc	2cc
0.20	54.9	5.58	2.52	50.8	23.0	85	39
0.25	73.0	5.63	2.48	38.6	17.0	65	29
0.50	79.9	5.86	2.59	36.7	16.2	62	27
1.00	93.4	5.60	2.49	30.0	13.3	52	23
1.50	96.2	5.14	2.32	26.7	12.1	45	21

注) a) (測定サンプル量)/(粉碎時歩留まり)/(乾燥時重量減少率)
b) 一芽の重量は0.6gとして計算した