

近赤外分析法による桑葉成分の迅速定量の試み

※
八重樫誠次・菊池 次男・及川 伝弘

養蚕経営で低コスト多収益を目指すためには、地味ではあるが、桑葉保全および改善も必要な努力の一つと考えている。桑葉質を化学的に判断する指標として、日照不足時における硝酸態窒素の増加¹⁾、蚕の齢期に適合する糖/蛋白質比率^{2) 5)}、りん酸欠乏によるアルギニンの蓄積⁴⁾などの点が指摘されてきたが、総合的な見地から桑葉質を判断するためには、一般成分分析から始める必要があり、これには時間、労力をきわめて多く必要とするため、実施され難いのが通例だった。

近年、穀類精粉、食品加工、飼料作物などの品質・成分分析に広範に利用されている近赤外分析法³⁾は、粉・液体中の水分・蛋白質・脂肪・炭水化物・無機物を非破壊・迅速に測定できる画期的な方法であることから、桑葉成分検査への適用を試みた。

なお、近赤外分析の手法については、岩手県経済連の高橋健太郎氏より多大なご助言をいただいた。

試 験 方 法

(1) 桑葉成分分析法：おおむね栽培植物分析測定法に従ったが、それぞれの項目については以下のとおりとした。

乾物中水分 — 105℃常圧加熱乾燥で恒量を求めた。

粗蛋白質 — セミマイクロケルダール法で定量した全窒素量に6.25を乗じて求めた。

粗脂肪 — ソックスレー抽出器を用いて重量法で求めた。

粗繊維 — AOAC改良法で行った。

全糖 — 80%エタノール抽出物について、ソモギー法で定量した。

でんぷん — 過塩素酸抽出法で行った。

(2) 近赤外分析法：ネオテックFQA51A型を用い、牧草・飼料作物の成分検定に使われている波長ポイントを組合せて測定した。

試験結果および考察

桑葉29点について、化学分析値と近赤外測定値を比較したところ、粗蛋白質は近赤外の1波長ポイントを用いることにより、かなり高い相関が得られた。また、乾物中水分は2つ、粗脂肪と全糖は3つのパルスポイントを用いて測定すれば、分析値との相関が高くなることがわかった。しかし、粗繊維とでんぷんについては、高い相関が得られなかった(第1表)。

第1表 近赤外波長ポイント数と化学分析

波長ポイント数	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	全糖	でんぷん
1	0.458	0.937	0.823	0.342	0.759	0.391
2	0.726	—	0.841	0.515	0.852	0.483
3	—	—	0.866	0.564	0.915	—
4	—	—	—	0.622	—	—

※ 盛岡家畜保健衛生所

また、化学分析値と近赤外測定値間の標準誤差はやや大きく、測定精度は不十分だった（第2表）。

第2表 化学分析値と近赤外測定値の相関

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	全糖	でんぷん
相関係数	0.726	0.937	0.886	0.622	0.915	0.483
標準誤差	1.08	1.96	0.64	1.51	0.93	1.32
分析最大値	8.80	30.8	6.61	9.71	13.5	5.83
分析最小値	4.05	12.8	1.85	2.47	4.5	0.75
分析平均値	6.50	21.7	3.94	5.47	7.98	2.20

この理由は化学分析後1年以上経過した桑葉が含まれていたこと、また、供試桑葉数が少なかったことなどが考えられるが、今後は、分析サンプルを追加してデータを蓄積し、あわせて今回使用した近赤外分析計の上位機種により桑葉成分専用の最適波長ポイントを見出すことによって、牧草・飼料作物並の高精度な測定が期待できる。近赤外分析による測定時間は不慣れな場合でも1サンプルにつき5分程度であり、きわめて早かった。近赤外分析法は原理的に今回測定以外の成分にも適用可能であり、一度プログラムさえ組めば、きわめて高能率な測定手段になるものなので、引続き検討が必要と考えられる。

摘 要

桑葉成分の迅速測定法として、近赤外分析法について検討した結果、化学分析値とかなり高い相関の認められた成分もあったため、測定サンプルを随時蓄積し、測定精度を向上させて、桑葉成分の近赤外分析法を実用化して行く必要がある。

文 献

- 1) 荒俣 正平 (1948) 蚕界57 (670) : 8 ~ 9
- 2) 伊藤 智夫・田中 元三 (1962) 蚕試報18 : 1 ~ 34
- 3) 岩元 睦夫・魚住 純 (1985) 日食工誌32 : 685 ~ 695
- 4) 黒瀬 邁 (1963) 土肥誌34 : 161 ~ 163
- 5) 中曾根長男 (1935) 蚕糸学雑8 : 383 ~ 388