

2 - 1

近赤外分光法によるエダマメの品質測定 第1報 - 市販分析計による食味関連成分の測定精度 -

山形大学農学部 須江芳恵・千田智哉・安西洋紀・夏賀元康・江頭宏昌
赤澤経也

[キーワード] 近赤外分光法、エダマメ、ダダチャ豆

1. 実験目的

エダマメの美味しさには、甘味成分であるスクロースとアラニン、旨味成分であるグルタミン酸などが大きく関係しており、これらの成分含量が高いほど美味しいエダマメであると言われている。

山形県の鶴岡市周辺では甘味や香りがあり、極めて味の良いダダチャ豆という在来のエダマメがある。その生産量は年々増加の一步をたどっており、平成15年には収穫量が2,780tとなり、生産額は15億円を超えた。しかし、このような生産量の増加に伴い、ダダチャ豆品質にバラツキが生じやすくなり、本来の味が提供されない可能性があり、特産品としての品質を安定させる測定技術や管理体制が求められている。

そこで非破壊分析法の一手法で、短時間に多量の分析が可能でかつ精度が高いという実用上非常に優れた特徴を有する近赤外分光法(NIR)を用いて、エダマメの品質、特に食味関連成分の測定に応用し、検討した。

2. 実験方法

実験は2002～2004年の3年にわたって行った。

供試試料：国内在来大豆160品種から鶴岡市内で栽培が可能で、かつエダマメ子実成分の含量の変異が最大になるように選択したダダチャ豆22品種、エダマメ品種26品種と、エダマメの代表的な品種としてサッポロミドリを加えた計49品種を用いた。山形大学付属農場にて慣行法により栽培し、適期に収穫して実験に用いた。

方法：1) 試料形態は、脱莢したエダマメ子実、および莢付エダマメの2形態で測定を行った。近赤外分光計には透過式のInfratec1241 (Foss Tecator, Sweden: 日本国内では静岡製機 QS-3700) を用いた。測定をより実用的なものにするための莢付エダマメの測定は、Infratec1241 にオプションのSTM (Sample Transport Module) を装着して行った。STMを装着したInfratec1241では莢付エダマメの測定を3回行い、1回目に測定したものと3回分を平均した場合で精度の比較を行った。

2) 食味関連成分にはエダマメの主要成分である水分、T-N(総窒素)、スクロース、呈色性窒素化合物(総アミノ酸)、水溶性タンパク質を取り上げ、それぞれの成分のキャリブレーションを、統計処理ソフトウェア Unscrambler Ver7.5 (Camo, Norway) を用いて Full-Cross-Validation 法による PLS 回帰分析により作成した。

3. 結果

2002～2004年の3年分の試料をマージして作成したエダマメ子実のキャリブレーションの精度を表1に示した。各成分のSECVは化学分析値のSDDを考慮すれば実用的な精度であると考えられる。また、2004年度産の莢付エダマメのキャリブレーションを表2に示した。1回の精度は実用上充分であるとはいえないが、3回分を平均した精度はエダマメ子実と比較してほぼ同等の精度が得られており、実用的な精度であると考えられる。図2と図3にエダマメ子実と莢付エダマメの呈色性窒素化合物のキャリブレーションをそれぞれ示した。

4. まとめ

エダマメ子実のキャリブレーションの精度と安定性は、実用段階に達していると考えられるが、エダマメ子実の脱粒に時間が掛かるという欠点があった。だが、生のままの豆莢剥き機が実用化され、短時間で莢を剥いて子実を取り出す事が可能となった。そのため、近赤外分光法による子

実成分の測定技術が確立されたものと考えられる。

表1 3年分の試料をマージしたエダマメ子実のキャリブレーション一覧

食味関連成分名	n	範囲 (%)	SDD (%)	R ²	nF	SECV (%)
水分	143	59.77-82.56	1.20	0.81	8	1.66
T - N	140	4.76-7.33	0.03	0.80	12	0.20
スクロース	142	0.71-4.87	0.26	0.67	12	0.46
呈色性窒素化合物	141	0.27-1.63	0.12	0.79	13	0.14
水溶性タンパク質	142	2.14-11.44	0.56	0.72	6	0.76

SDD: Standard Deviation of the Difference (化学分析値の繰り返し測定の標準誤差)

nF: PLS 回帰分析におけるファクター数

R²: Coefficient of Determination

SECV: Standard Error of Cross Validation

表2 莢付エダマメのキャリブレーション一覧

食味成分	n	成分範囲 (%)	SDD (%)	測定回数	R ²	nF	SECV (%)
水分	48	59.77-80.38	1.41	1回	0.35	8	3.10
				3回	0.60	8	2.43
T-N	48	4.79-6.58	0.05	1回	0.04	3	0.40
				3回	0.67	13	0.24
呈色性窒素化合物	48	0.35-1.62	0.09	1回	0.47	13	0.21
				3回	0.76	13	0.14
スクロース	48	0.89-3.04	0.21	1回	0.41	12	0.43
				3回	0.61	12	0.35
水溶性タンパク質	48	2.14-7.57	0.62	1回	0.33	10	1.04
				3回	0.39	9	0.99

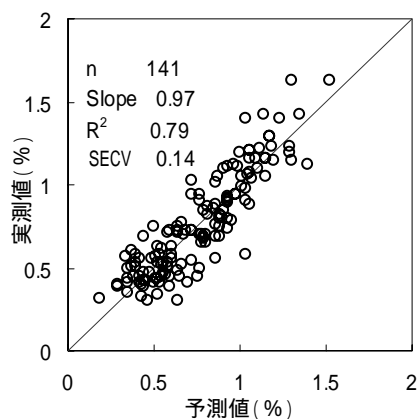


図1 エダマメ子実の呈色性窒素化合物散布図

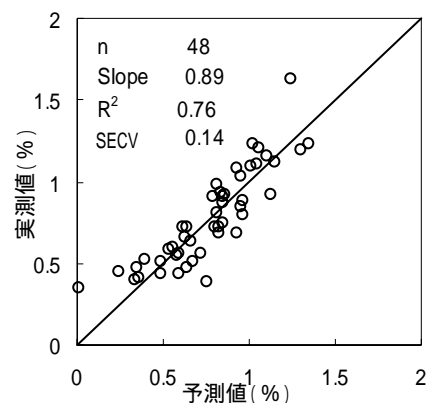


図2 莢付エダマメの呈色性窒素化合物散布図

5. おわりに

現在、一莢を用いた分光光度計や携帯型分光光度計の予備実験を進めている。この分光光度計が実現できれば、生育診断や収穫適期の判定、味の良いエダマメの育種選別などに大いに活用できると期待されている。