

成績概要書(2006 年 1 月作成)

研究課題: 光センサーによるながいもの品質(乾物率・ねばり)測定技術
(ながいもの非破壊品質評価・選別システムの開発)

担当部署: 中央農試 農産工学部 農産品質科、株式会社 マキ製作所、
株式会社 エミネット

協力分担: JA ようてい

予算区分: 共同研究

研究期間: 2004 ~ 2005 年度(平成 16 ~ 17 年度)

1. 目的

光センサー技術を用いたながいもの品質の非破壊評価の可能性及び各種変動要因が非破壊評価に及ぼす影響を検討し、その適用範囲を明らかにする。

2. 方法

1) ながいもの品質に関する検量線の作成

(1) 供試試料

2004 年および 2005 年 JA ようてい管内産 春掘ながいも(2004 年は予備調査)

規格: A 品(秀品)の M、L、2L、3L サイズ

試料の状態: おがくず詰め

調査項目: 乾物率(貯蔵性に影響)、ねばり(食味に影響)

(2) 試料測定方法

スペクトルデータは試料に横から光をあてて透過光を測定し、各試料 6 等分に分割したデータを解析にもちいた(図 1)。また、実測値の測定は肩部、胴部、尻部の 3 部位に分けて行った。

(3) データ解析法: PLS 回帰分析法

2) 各種変動要因が光センサーによる測定に及ぼす影響

(1) 表面の状態: 泥付き、洗浄後水に濡れた状態

(2) 栽培年次: 2004 年産春掘ながいも

(3) 収穫時期: 2004 年産秋掘ながいも

(4) 貯蔵期間: 2、4 ヶ月(春掘ながいも)

(5) 産地: 道内主要産地(胆振管内 1、網走管内 1、十勝管内 6 産地)

3. 成果の概要

1) 胴部及び尻部における光センサーによる繰り返し測定時の変動係数は小さく、繰り返し精度は高いと考えられた(表 1)。また、肩部のデータを除いて作成した検量線は、予測標準誤差 SEP が乾物率で 0.50 ~ 0.64%、ねばりで 6.3 ~ 8.5RVU となりいずれも目標とする SEP の値(乾物率; 1.60、ねばり; 10)以下であり、重量規格の影響を受けることなく精度良く推定が可能であると判断された(表 2)。

2) ながいもの表面の状態(泥付き、水濡れ)が光センサーによる測定に及ぼす影響について検討したところ、M サイズから 2L サイズの試料に関しては影響が小さいと判断された(表 3)。

3) 栽培年次、収穫時期、貯蔵期間、産地等の変動要因が光センサーによる乾物率の測定に及ぼす影響について調査したところ、いずれの変動要因についても影響が小さいと判断された。一方、ねばりに関しては作成した検量線は概ね適用可能と判断されたが、推定精度が劣る産地もあった(表 4)。

4) 以上の結果より、光センサーを用いることによりながいもの品質の非破壊評価が可能であることが明らかとなった。また、検量線作成と同様の方法で調整された試料については栽培年次、収穫時期、産地、貯蔵期間の影響を受けることなく品質評価可能であると考えられた。

表1 光センサーによる測定の繰り返し精度(乾物率、%)

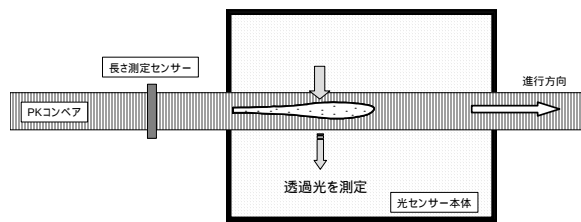


図1 測定模式図

規格	部位	実測値	光センサー推定値(各10反復測定)				
			平均	MAX	MIN	差	CV%
M	肩	14.3	14.0	14.7	13.5	1.2	3.0
	胴	14.0	13.5	13.8	13.3	0.5	1.3
	尻	15.6	15.3	15.6	15.1	0.5	1.2
L	肩	14.3	13.1	14.5	12.4	2.0	8.9
	胴	16.6	15.7	16.1	15.5	0.6	1.7
	尻	16.2	15.5	15.8	15.3	0.5	1.1
2L	肩	11.3	12.1	12.7	11.2	1.5	4.5
	胴	13.2	13.0	13.5	12.6	0.9	1.9
	尻	15.7	15.7	16.5	15.1	1.3	2.3
3L	肩	13.3	13.2	14.1	12.1	2.0	6.8
	胴	14.8	14.8	15.3	14.6	0.8	2.0
	尻	13.8	14.7	15.2	14.1	1.0	2.1

CV%:変動係数cv*100

2005年JAようてい産春掘ながいも

表2 重量規格が光センサーによる測定に及ぼす影響

規格	評価用 試料数	評価用試料実測値			SEP
		最大値	最小値	平均値	
全体	176	20.3	7.2	15.1	0.60
乾物率 (%)	M 38	18.2	11.0	15.0	0.50
	L 57	18.9	7.2	15.5	0.60
	2L 43	20.3	9.1	14.6	0.64
	3L 38	20.1	12.6	15.5	0.50
ねばり (RVU)	全体 176	134	44	78	8.0
	M 38	125	56	86	8.5
	L 57	117	51	78	8.2
	2L 43	134	44	72	8.1
	3L 38	117	55	77	6.3

2005年JAようてい産春掘ながいも

表4 変動要因が光センサーによる測定に及ぼす影響

変動要因	供試試料	SEP		調製方法
		乾物率(%)	ねばり(RVU)	
栽培年次	2004年春掘	0.55	9.8	おがくず
貯蔵	2ヶ月 2005年春掘	0.76	9.3	おがくず
	4ヶ月 2005年春掘	0.76	9.4	おがくず
	A(秋掘) 2004年秋掘	0.75	8.7	おがくず
産地及び 収穫時期	A(春掘) 2005年春掘	0.49	5.6	おがくず
	B 2004年秋掘	0.72	15.4	洗浄、風乾
	C 2004年秋掘	0.71	9.7	おがくず
	D 2004年秋掘	0.52	10.5	おがくず
	E 2004年秋掘	0.59	6.4	おがくず
	F 2004年秋掘	0.61	9.4	おがくず
	G 2004年秋掘	0.56	10.3	おがくず
	H 2005年春掘	0.46	10.7	おがくず

検量線は2005年JAようてい産春掘ながいもで作成した。

表3 表面の状態が異なる試料への
検量線適合性評価

規格	SEP	
	泥付き	洗浄後
全体	1.33	0.86
乾物率 (%)	M 0.70	0.44
	L 1.30	0.71
	2L 1.34	0.44
	3L 1.76	1.44
ねばり (RVU)	全体 14.8	10.8
	M 10.3	10.4
	L 7.5	5.6
	2L 10.5	2.3
	3L 16.6	14.5

2005年JAようてい産春掘ながいも

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 光センサーを用いることによりながいも品質(乾物率・ねばり)を非破壊で簡易且つ迅速に推定できる。
- 2) 検量線の作成には、おがくず詰めの状態のものを供試した。

5. 残された問題とその対応

- 1) 検量線作成試料と調整方法が異なる試料に対応するための検量線の改良
- 2) 秀品以外の試料に対する適用性確認
- 3) 現場導入時の選別システムの構築