

## -2℃で貯蔵したエダマメのショ糖含量の変化

大久 長範\*・菅原 真理<sup>1</sup>・大能 俊久<sup>1</sup>・佐藤 雄幸<sup>1</sup>

### Changes in Sucrose Contents in Green Soybeans Stored at -2℃

Naganori OHISA\*, Mari SUGAWARA<sup>1</sup>, Toshihisa OHNO<sup>1</sup> and Yukou SATO<sup>1</sup>

#### Abstract

The effect of storage temperature on quality of green soybeans after harvesting was examined in polyethylene bags. During storage at 0℃ for 10 days, the initial sucrose level of Ogata-kuro (2.1 g/100 g fw) decreased by about 50%. However, at -2℃, more than 50% of the initial sucrose remained after 30 days. Delayed loss of sucrose at -2℃ in green soybeans was also seen in five other varieties. It was notably effective with Dadachamame ('Shirayama', 'Kimpō'), with over 2.0 g/100 g fw of sucrose remaining after storage at -2℃ for 30 days.

(Received September 26, 2008 ; Accepted February 20, 2009)

**Keywords :** green soybeans , storage, sucrose, Dadachamame

**キーワード :** エダマメ, 貯蔵, ショ糖, ダダチャマメ

#### I. はじめに

冷凍エダマメの輸入が伸長著しいが<sup>1)</sup>, 他方において生鮮エダマメに価値を求める消費者も多い。未成熟な大豆を食用に供するエダマメは, 畑から収穫した後に甘味, 旨み及び食味が急速に低下することが知られている<sup>2)</sup>。収穫直後に 2.0g/100g 以上含有するショ糖は, 市販される段階では 0.7g/100g 前後に激減していた<sup>3)</sup>。この対策として低温流通・貯蔵が一般的である<sup>4)</sup>。葉のみを取り除いた枝付きのエダマメ ('丹波黒') をポリエチレン袋に入れて 1℃ に貯蔵した場合では, 低温の効果が認められた<sup>5)</sup>。岩田と白幡は, ダダチャ豆 (もぎ豆) を 0℃ に貯蔵すると全糖含量が 7~14日間維持することを示したが, ショ糖含量は調査していなかった<sup>6)</sup>。0℃ より 1~2℃ 低い, いわゆる「氷温」域では貯蔵期間の延長が期待できるが, エダマメでは「氷温」保存の研究がなかった。本研究では, もぎ豆を -2℃ に貯蔵した時のショ糖含量の変化に注目した。

#### II. 実験材料及び方法

##### 1) エダマメ試料

9月から10月の適期に秋田県農林技術センター農業試験場及び大潟村から収穫されたエダマメ 6品種を使

用した。中生種: '白山ダダチャ', '金峰ダダチャ', '錦秋'。晩生種: '秘伝', '雪の下', '大潟黒' (丹波黒系統)。

##### 2) 保存方法と色調測定

枝から分離したもぎ豆状態のエダマメ 100g を厚さ 40μm のポリエチレン袋 (200×300mm) に封入し, -2℃ あるいは 0℃ のストッカー (サンヨー電機製) で 30日間貯蔵した。

エダマメの色調は色彩色度計 (ミノルタ社製 CR250) を用いて莢の L\* 値, a\* 値及び b\* 値を測定した。1試料の表裏を 20個体測定し平均値とした。貯蔵 0 日の L\* 値, a\* 値, b\* 値と 10, 20, 30日後の L\* 値, a\* 値, b\* 値の差 (ΔL\*, Δa\*, Δb\*) から, 色差 (ΔE) を次の式により求めた。

$$\Delta E = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

##### 3) ショ糖の分析

莢を除去した種子 10g に 80% 熱エタノールを加え粉碎抽出し, 残渣を 2 回繰り返して抽出した。抽出液を減圧乾固した後, 蒸留水で定容した。得られた液を 0.45 μm のフィルターを通してサンプル液とした<sup>7)</sup>。ショ糖は高速液体クロマトグラフィーシステム (DIONEX DX500) で移動相に水/アセトニトリル (25/75) を用いて溶離し, 電気化学検出器で定量した。

<sup>1</sup> 秋田県農林水産技術センター

\* Corresponding author (E-mail : oohisa@myu.ac.jp)

**Table 1 Changes in pod color score ( $\Delta E$ ) of green soybeans stored at  $-2^{\circ}\text{C}$**

Soybean species	Pod color score ( $\Delta E$ )*		
	10th day	20th day	30th day
Shirayama dadacha	2.20	4.09	7.24
Kinnpo dadacha	3.84	8.90	11.60
Kinnshu	4.48	10.70	6.49
Hiden	9.76	7.74	7.27
Yukinoshita	3.34	3.77	4.96
Ogata-kuro	2.82	2.93	4.82

\* average of 20 pods

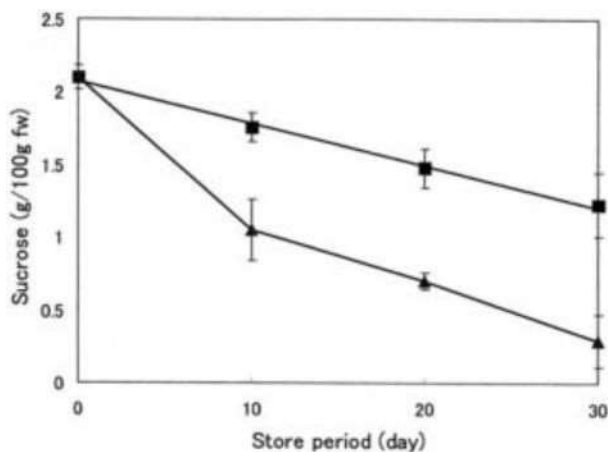
$$\Delta E = \{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2\}^{1/2}$$

### III. 実験結果及び考察

試験した品種毎の莢の色差 ( $\Delta E$ ) を Table 1 に示した。 $-2^{\circ}\text{C}$  の貯蔵においても 6 品種すべて外観的に莢の退色が認められた。その中で丹波黒系統の‘大瀉黒’は、20日間の保存でも、 $\Delta E$  が 2.93 となり比較的色彩調の変化が緩やかであった。しかし30日間の貯蔵では  $\Delta E$  が 3 を越えた。

‘大瀉黒’を  $0^{\circ}\text{C}$  と  $-2^{\circ}\text{C}$  に貯蔵した際のショ糖含量の変化を Fig.1 に示した。 $0^{\circ}\text{C}$  では約10日間で  $2\text{ g}/100\text{ gfw}$  から  $1\text{ g}/100\text{ gfw}$  に大幅に低下したが、 $-2^{\circ}\text{C}$  では10日間貯蔵で約  $1.7\text{ g}/100\text{ gfw}$  のショ糖が残存していた。

大瀉黒で認められた氷温の効果を確認するために 6



**Fig.1 Changes of sucrose contents in green soybeans (Ogata-kuro) stored at  $-2^{\circ}\text{C}$  and  $0^{\circ}\text{C}$**

■ :  $-2^{\circ}\text{C}$ , ▲ :  $0^{\circ}\text{C}$

Bar shows a deviation.

品種のエダマメを  $-2^{\circ}\text{C}$  に30日間貯蔵した。貯蔵期間におけるショ糖含量の変化を Table 2 に示した。ダダチャ豆 2 種では当初のショ糖含量が高く、30日間の貯蔵でも  $2\text{ g}/100\text{ gfw}$  以上のショ糖含量を保持した。‘雪の下’と‘大瀉黒’でも、 $-2^{\circ}\text{C}$  で30日間の貯蔵により  $1\text{ g}/100\text{ gfw}$  以上のショ糖含量を保持した。

廣田ら<sup>8)</sup>の枝付きエダマメ‘丹波黒’の低温貯蔵に伴うショ糖の残存量について整理すると次のようになる。 $25^{\circ}\text{C}$ 、1日間の保存で 55.2% のショ糖が残存、 $20^{\circ}\text{C}$ 、1日間では 56.9% 残存、 $15^{\circ}\text{C}$ 、3日間で 40.1% 残存、 $5^{\circ}\text{C}$ 、3日間で 71% 保持した。今回の研究で使用した丹波黒系統の‘大瀉黒’は枝付きより条件の悪いもぎ豆の状態であったが、 $-2^{\circ}\text{C}$ 、30日間でも 55~58% のショ

**Table 2 Sucrose contents in seeds of green soybeans stored at  $-2^{\circ}\text{C}$**

Soybean species	Sucrose content (g/100g fw)*			
	0 th day	10th day	20th day	30th day
Shirayama dadacha	$2.93 \pm 0.10$	$2.59 \pm 0.07$	$2.39 \pm 0.09$	$2.53 \pm 0.23$
Kinnpo dadacha	$2.73 \pm 0.08$	$2.67 \pm 0.21$	$2.27 \pm 0.14$	$2.22 \pm 0.13$
Kinnshu	$2.16 \pm 0.06$	$1.91 \pm 0.16$	$1.65 \pm 0.11$	$1.33 \pm 0.08$
Hiden	$2.56 \pm 0.05$	$2.06 \pm 0.10$	$1.63 \pm 0.05$	$1.38 \pm 0.12$
Yukinoshita	$2.31 \pm 0.10$	$2.25 \pm 0.09$	$1.75 \pm 0.14$	$1.49 \pm 0.15$
Ogata-kuro	$2.25 \pm 0.06$	$1.81 \pm 0.14$	$1.49 \pm 0.07$	$1.25 \pm 0.11$

\* average of two experiments

糖が残存していた (Fig. 1, Table 2)。 $-2^{\circ}\text{C}$  保存では、‘大瀉黒’以外のエダマメでも有効であり、30日間の貯蔵でショ糖が 54~86% 残存した (Table 2)。特にダダチャ豆 (‘白山’, ‘金峰’) で効果的であり、30日間の貯蔵でも  $2\text{ g}/100\text{ gfw}$  以上のショ糖含量を保持した。

エダマメの  $-2^{\circ}\text{C}$  貯蔵 (氷温貯蔵) は、莢の色調保存の点では顕著な効果がないが、種子のショ糖含量の低減を抑制させる効果があると考えられた。

### IV. 摘要

収穫後のエダマメの品質に及ぼす貯蔵温度を研究するために、エダマメをプラスチック袋に入れて貯蔵した。大瀉黒 (晩成種, 丹波黒系統) を  $0^{\circ}\text{C}$  で貯蔵すると初発ショ糖は約10日間で 50% に減少した。しかし  $-2^{\circ}\text{C}$  で氷温貯蔵した場合には30日後でも当初ショ糖の 50% 以上が残った。ショ糖含量の減少が遅延する傾向は、

他の5品種でも認められた。特にダダチャ豆（‘白山’，‘金峰’）で効果的であり，-2℃，30日間の貯蔵でも2.0 g/100 g以上のショ糖含量を保持した。

謝辞：本研究は主として秋田県農林技術センターで実施された。発表の機会を与えていただいた関係各位に深謝いたします。

## V. 文 献

- 1) 比佐 勉，冷凍野菜（特集生鮮・冷凍野菜の輸入（前編）），冷凍，**72**，1027-1031，1997.
- 2) 生野世方子，未熟豆の品質および貯蔵性に関する研究，日本食品保蔵科学会誌 **23**(6)，339-347，1997.
- 3) 生野世方子，エダマメの品質保持に関する研究，家政学会誌，**38**，1057-1062，1987.
- 4) 増田亮一，野菜の冷凍（16）エダマメ，冷凍，**64**，359-376，1989.
- 5) 寺井弘，水野進，小机信行，水野雅史，土田広信，丹波黒ダイズのエダマメ利用におけるMA包装貯蔵，食品低温保蔵学会誌，**21**，9-15，1995.
- 6) 岩田隆，白幡啓一，エダマメ収穫後の品質とその防止（第1報）品質変化に影響する要因とガス組成及び葉付き包装の効果，園芸雑誌，**48**，106-113，1979.
- 7) 増田亮一，橋詰和宗，金子勝芳，冷凍枝豆の食味に及ぼす収穫後の貯蔵時間の影響，日本食品工業学会誌，**35**，763-770，1988.
- 8) 廣田智子，田畑広之進，福嶋昭，井上喜正，中川勝也，丹波黒大豆冷凍エダマメの品質に及ぼす収穫後の保存条件，日本食品保蔵科学会誌，**29**，11-16，2003.

