

# サラダ野菜ロケットの生育および品質に及ぼす温度の影響

市村匡史\*・野口有里紗\*・木村正典\*\*

(平成 19 年 9 月 24 日受付/平成 20 年 1 月 18 日受理)

要約: 昼温/夜温を 20/15°C, 25/20°C および 30/25°C に制御した人工光ファイトロン内で, 近年サラダ用として我が国で生産が開始されたロケット (*Eruca sativa*, ロケットサラダ, ルッコラ, ガルギール, アルーグラなどとも呼ばれる。和名はキバナズシロ) を育て, サラダ野菜としての生育と品質に及ぼす温度の影響を検討した。50 日後の地上部新鮮重は 20/15°C 区で最も大きく, 高温ほど劣る傾向にあった。葉色については, 明度 L\* 値は 25/20°C 区および 30/25°C 区, 色度 a\* 値は 20/15°C 区, 色度 b\* 値は 30/25°C 区で高く, 20/15°C 区は緑色が濃く, 30/25°C 区は黄色味を帯びていた。官能検査の結果, 外観の評点は 30/25°C 区で低く, 香りおよび辛味の評点は 30/25°C 区で高かった。総合的評価であるサラダとしての好みの評点は 20/15°C 区で高く, 温度が高いほど低下する傾向にあった。辛味成分イソチオシアネートの葉における濃度は高温ほど高かった。以上のように, サラダ用野菜としての生育および品質に対しては 20/15°C が最適であった。

キーワード: ルッコラ, キバナズシロ, 官能検査, イソチオシアネート

## 緒 言

我が国では近年カット野菜の需要が高まり, 最近では若い時期に収穫し, 葉のみを袋詰めしたサラダ用のベビーリーフも店頭で見かけるようになった。ベビーリーフとしては複数の葉菜が用いられるが, ロケット (*Eruca sativa* Mill. 和名: キバナズシロ) はその代表的なものである。ロケットはアブラナ科野菜特有の辛味成分前駆物質グルコシノレートを含み<sup>1)</sup>, ゴマに似た香りを持つ<sup>2)</sup> のが特徴であり, ロケットサラダ, ルッコラ, ガルギール, アルーグラ<sup>3)</sup> とも呼ばれている。

ロケット<sup>4)</sup> は南ヨーロッパおよび西アジア原産であり, 紀元前古代ローマ人により栽培されていたとの記録があり, 現在では南ヨーロッパ, エジプト, スーダン, ブラジルで主にサラダ用として栽培されている。インドでは種子から香辛油をとるために栽培されている。生態的には低温性野菜とされている。しかし, 一般的でない野菜のためか, サラダとしての栽培に関する論文は極めて少ない。一方で, 我が国で現在栽培されているロケット品種と, 海外品種との育種上の関連は明らかではない。今後我が国で消費および生産が伸びる野菜であり, 栽培技術の確立が急がれている。

そこで, 栽培温度がロケットのサラダとしての生育や品質に及ぼす影響を検討した。

## 材料および方法

2004 年 3 月 16 日にロケット (タキイ種苗) を 1/5000 a

ワグナーポットに播種し, 子葉展開時に間引きして, 1 ポットあたり 5 株に調整した。昼温/夜温を 20/15°C, 25/20°C, 30/25°C とした人工光ファイトロン (12 時間日長, PPFD 400  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) 3 室に各区 10 ポットを入れて 50 日間栽培した。収穫時に草丈, 葉数, 地上部新鮮重, 葉色と葉のイソチオシアネート濃度を調査した。色差計 (日本電色 NR-1) で葉色を測定した。葉のイソチオシアネートをガスクロマトグラフ (Shimadzu GC-14B, CHROMATOPAC C-R7A および DB-wax (0.2 mm  $\times$  25 M)) で分析した。ロケット地上部の搾汁液をジエチルエーテルに転溶し, 転溶液 4  $\mu\text{L}$  を GC に注入して検出したピーク面積を成分量とした。リテンションタイムはダイコンなどのイソチオシアネートのもの<sup>5)</sup> を参考にした。分析条件についてはカラム温度を 200°C 一定, キャリアガスをヘリウム, FID の検出器温度を 200°C とした。また, 東京農業大学農学部園芸システム学研究室の学生 18 名による官能検査を行い, 外観, 香りと辛味の強さおよびサラダとしての好みの程度を評価した。いずれも 0 (悪い, まったくない, とても嫌い) 4 (普通) ~ 8 (良い, 強い, とても好き) の 9 段階で評価した。

## 結果および考察

生育 (図 1) に関しては, 葉数および草丈は 20/15°C (昼温/夜温) 区と 25/20°C 区との間に大差がなく, 30/25°C 区で劣ったが, 新鮮重は 20/15°C 区で最大であり, 高い温度区ほど小さかった。ロケットは RUBATZKY and YAMAGUCHI (1997)<sup>4)</sup> の記述のように低温性野菜であることが本実験でも確認された。色差計による葉色調査の結果 (表 1), 明る

\* 東京農業大学農学部農学科

\*\* 東京農業大学農学部バイオセラピー学科

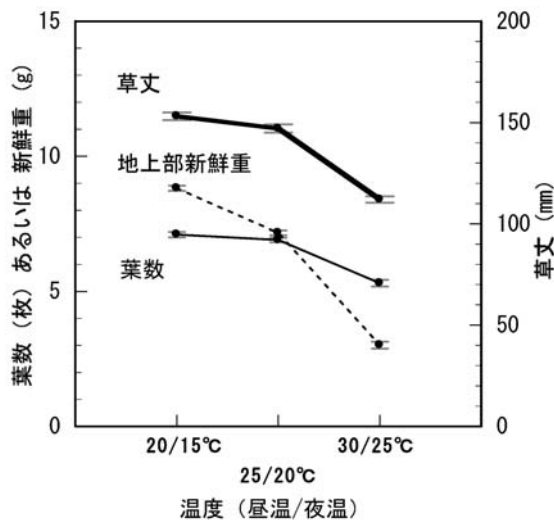


図 1 温度が生育に及ぼす影響  
誤差線: SE (n=10)

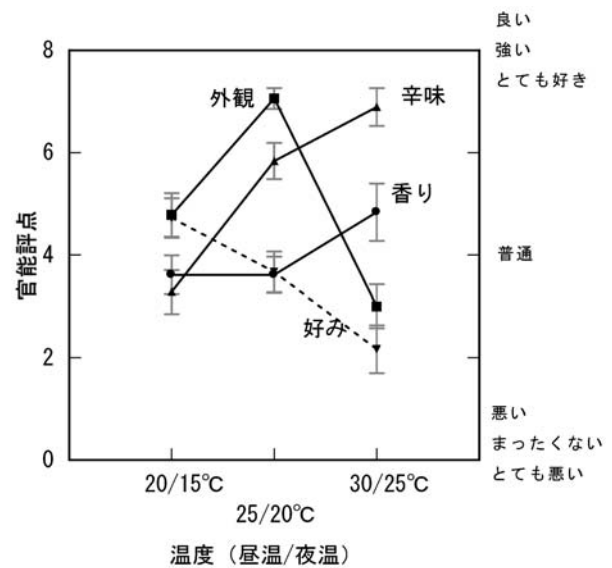


図 2 温度がサラダとしての品質に及ぼす影響  
誤差線: SE (n=18)

表 1 温度が葉色および葉のイソチオシアネート濃度に及ぼす影響

調査項目		温度(昼温/夜温)		
		20/15°C	25/20°C	30/25°C
色差計示度	L*	33.87 (0.48) <sup>z</sup>	43.99 (0.35)	43.95 (0.49)
	a*	3.40 (0.71)	-1.56 (0.25)	-2.47 (0.79)
	b*	23.22 (0.64)	23.63 (0.40)	29.86 (0.61)
イソチオシアネート濃度		100 <sup>y</sup>	147	177

z: SE (n=10)

y: 新鮮重当たりの相対値

さ程度を示す L\* 値は 25/20°C 区および 30/25°C 区、赤色程度を示す a\* 値は 20/15°C 区で、黄色程度を示す b\* 値は 30/25°C 区で高かった。これらの結果は肉眼的観察において、20/15°C 区では特に外葉がわずかに赤みを帯び（葉柄は他区より明らかに赤褐色程度が高かった）、30/25°C 区では全体的に葉色が薄く、黄色味を帯びていたことを説明するものであった。本実験では分析しなかったが、肉眼的観察から判断して葉のクロロフィル濃度は 30/25°C 区で低かったと思われる。サラダとしての官能検査のうち、外観の評点（図 2）は 30/25°C 区で低く、9 段階のうちの約 3 であった。これは葉色が淡いことの表れであろう。香りおよび辛味の評点は 30/25°C 区で高かった。特に辛味は 30/25°C 区で評点が約 7 であり、かなり強かった。以上の外観、香りおよび辛味を含めた総合的な評価である好み評点は 20/15°C 区で高く、温度が高いほど低下する傾向にあった。サラダ用としては香りおよび辛味が強いものは敬遠された結果と考えられた。

ロケットの辛味成分は 4-メルカプトブチルグルコシアノレートから細胞破壊などによって生成した 4-メルカプ

トブチルイソシアネートである<sup>1)</sup>。本実験ではイソチオシアネートを分析した。イソチオシアネート濃度（表 1）は高温ほど高く、官能検査の辛味評点の結果と一致した。高温期で辛味が強くなることについては RUBATZKY and YAMAGUCHI (1997)<sup>4)</sup> が記述している。ロケットからはイソチオシアネート以外のベンズアルデヒド、2-アセチルチアゾールなど多くの香り成分が検出されている<sup>6)</sup>。この成分の幾つかがロケット特有のゴマ臭に関連すると考えられるが、特定はされていない。

以上のように、サラダ用としての生育および品質に関しては 20/15°C、25/20°C、30/25 (昼温/夜温) °C のうち、20/15°C が最適であった。ロケットのサラダ生産に関する養液栽培実験<sup>7,8)</sup>、香辛油生産に関する肥料施肥実験<sup>9)</sup> などの報告はあるが、温度実験結果の報告がない中で、本結果は我が国での栽培技術確立に有効な情報を与えらる。

#### 引用文献

- BENNETT, R.N., MELLON, F.A., BOTTING, N.P., EAGLES, J., ROSA, E.A.S. and WILLIAMSON, G., 2002. Identification of the major glucosinolate (4-mercaptobutyl glucosinolate) in leaves of *Eruca sativa* L. (salada rocket). *Phytochemistry*, 61 : 25-30.
- 小木曾正敏. 2001. ロケットサラダ. 新編野菜園芸ハンドブック. 1089-1090. 養賢堂. 東京
- DECOTEAU, D.R., 2000. Arugula. *Vegatable crops*. Prentice-Hall, NJ., USA, 262.
- RUBATZKY, V.E. and YAMAGUCHI, M., 1997. Rocket salad. *World vegetables*, 2<sup>nd</sup> ed., Chapman & Hall, NY. USA., 414-415.
- ITO, H. and KIMURA, M., 2006. Pre-harvest effects on naturally occurred isothiocyanates (ITCS) of rucifers sprouts. *Acta Horticulturae*, 712 : 497-503.
- JIROVETZ, L., SMITH, D. and BUCHBAUER, G., 2002. Aroma compound analysis of *Eruca sativa* (Brassicaceae) SPME

- headspace leaf samples using GC, GC-MS, and olfactometry. *J. Agri. Food Chem.*, **50** : 4643-4646.
- 7) SANTAMARIA, P., ELIA, A., PAPA, G. and SERIO, K., 1998. Nitrate and ammonium nutrition in chicory and rocket salad plants. *Journal Plant Nutrition*, **21** : 1779-1789.
- 8) NICOLA, S., HOEBERRECHTS, J. and FRONTANA, E., 2004. Rocket (*Eruca sativa* Mill.) and corn salad (*Valerianella oleratoria* L.) : Production and shelf-life of two leafy vegetables grown in a soilless culture system. *Acta Horticulturae*, **633** : 509-516.
- 9) AHMED, A.H.H., KHALIL, M.K. and A. FARRAG, M., 2002. Nitrate accumulation, growth, yield and chemical composition of rocket (*Eruca vesicaria* subsp. *sativa*) plant as affected by NPK fertilization, kinetin and salicylic acid. *Ann. Agri. Sci. (Cairo)*, **47** : 1-26.

# Effect of Temperature on Growth and Quality of Rocket Salad

By

Masashi, ICHIMURA\*, Arisa NOGUCHI\* and Masanori KIMURA\*\*

(Received September 24, 2007/Accepted January 18, 2008)

**Summary** : Japanese growers recently began to produce rocket (*Eruca sativa*, referred to as rocket salad, rucola, arugula, or gargeer in English and kibanasuzushiro in Japanese) as a salad vegetable. Rocket was grown in artificially lit phytotrons with day/night temperatures controlled at 20°C/15°C, 25°C/20°C, or 30°C/25°C to study the effects of temperature on the growth and quality of the salad vegetable. The fresh above-ground weight after 50 days was largest in the 20°C/15°C plot and tended to decrease with temperature increase. The leaf color measurements were high in the 25°C/20°C and 30°C/25°C plots for L\*value, in the 20°C/15°C plot for a\* value, and in the 30°C/25°C plot for b\* value ; leaves were greenest in the 20°C/15°C plot and yellowish in the 30°C/25°C plot. A sensory evaluation gave a low score to the 30°C/25°C plot in appearance but high scores in aroma and pungency. The 20°C/15°C plot was given a high overall score with respect to preference as a salad vegetable, which tended decrease with temperature increase. The leaf concentration of isothiocyanate, which imparts pungency, increased with temperature increase. As described above, the optimal day/night temperatures were 20°C/15°C for the growth and quality of rocket as a salad vegetable.

**Key words** : *Eruca sativa*, rucola, temperature, sensory evaluation, isothiocyanate

---

\* Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

\*\* Department of Applied Biophilia, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture