

ムラサキ *Lithospermum erythrorhizon* の生長と
naphthoquinone 色素の生産 (III)¹⁾
温度の効果

池永敏彦*, 規矩田聖治, 大橋 裕, 三村幸治
長崎大学薬学部

Growth and Naphthoquinone Pigment Production in *Lithospermum*
erythrorhizon SIEB. et ZUCC. (III)
Effect of Temperature

TOSHIHIKO IKENAGA,* SEIJI KIKUTA, HIROMU OHASHI and KOHJI MIMURA

School of Pharmaceutical Science, Nagasaki University,
1-14, Bunkyo-machi, Nagasaki 852, Japan

(Received February 19, 1992)

The effect of temperature on the growth and shikonin contents of *Lithospermum erythrorhizon* plants was studied by using Biotron (day temperature/night temperature 33°/30°, 28°/25°, 18°/15°C) and greenhouse. The results showed that a better plant growth and higher shikonin contents in the root were obtained when the plants were cultivated in the Biotron at 28°/25°C for 105 days.

Keywords—*Lithospermum erythrorhizon*; temperature; growth; naphthoquinone pigment; shikonin; pigment content

ムラサキ *Lithospermum erythrorhizon* SIEB. et ZUCC. (Boraginaceae) は北海道, 本州, 四国, 九州の日当りのよい草原に自生する²⁾が, 自然の荒廃と開発によって自然界から消えつつあり, わが国における保護上重要な植物種として取りあげられている³⁾. したがって, 種保存のうえから, また生薬資源のうえからも栽培が必要となっている. 本植物の栽培は寒冷地が適地で, 暖地では不適であるとされている^{4,5)}. しかし, 自然界では九州にも分布していたことを考えれば, 暖地での栽培も可能であろうと考えられる.

先に, バイオトロムを用いて昼の温度を一定にして夜温の検討を行ったところ, 昼 28°C, 夜 25°C で生長もよく, 根の乾燥重, シコニン系色素含量および色素収量も良好であった⁶⁾.

この結果をもとに, 本植物の生長と色素生産におよぼす昼夜温の影響を検討した. 先の実験で昼夜の温度差が 3°C で根および色素生産がよかったことから昼夜の温度隔差を 3°C に定めて生育温度を検討した.

材料および方法

ムラサキ *Lithospermum erythrorhizon* (Boraginaceae) の種子を 2 月 25 日, 堆肥と畑土を 1:1 に混合した培養土に播種した. 本葉が 4~5 枚になった幼苗を 4 月 13 日直径 75 cm のビニールポットに上記と同じ培養土を用いて仮植えし, 苗が本葉 9~10 枚に生育した 5 月 26 日に, 苗を 1/5,000 a ワグナーポットに同培養土を入れ 1 本定植した.

屋外形 Biotron (Shimadzu: Biotron Growth Chabinet; SGN-211 WS type) 3 台を用いて下記の 3 通り温度設定をした. 昼夜は午前 6 時と午後 6 時に切り替えた. 対照区はガラス室内で生育させた. 高温区は枯死株が多いことを予想し 20 ポット, 他の区は 10 ポットを使用した. 実験期間中のガラス室の温度は Fig. 1 のとおりである.

高温区: 昼温/夜温 33°/30°C

中温区: 28°/25°C

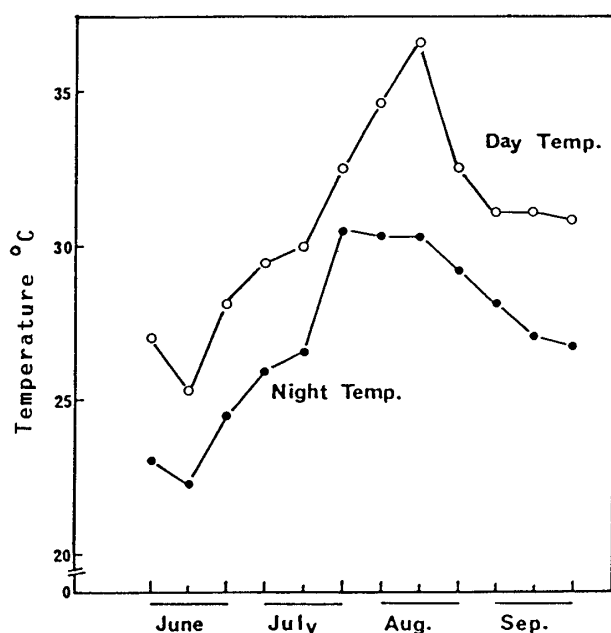


Fig. 1. Mean temperature at day and night in greenhouse during cultivation of *Lithospermum erythrorhizon*

低温区： 18°/15°C

対照区（ガラス室内）：栽培期間中平均 31°/27°C

ワグナーポットに定植した植物は6月18日からバイオトロソの中に入れて処理され、9月30日に収穫し調査した。その間光は自然光がガラスを通過した光を使用し、湿度は60%に設定した。毎日朝夕2回灌水した。また、1月に1回殺菌剤を散布した。

生育中の生長状況を知るために、草丈、葉数、分枝数、開花日を調査した。収穫した根は調査後粉碎し、前述の方法で shikonin 系色素量を吸光度法で測定した⁶⁾。

結果と考察

生育中の生長

草丈、葉数、分枝数の経時的变化を Fig.2 に示した。

処理開始時の植物は草丈約 8 cm、葉数約 20、分枝数は 0 であったが、その直後の温度の影響は顕著に現れ、高温、低温区で生長は著しく悪化した。一方、中温区では対照区と同様な生長を続けた。

生長良好な中温区と対照区はともに6～8月によく伸長し、9月にはいるとその伸長は停止する傾向を示した。一方、生長の悪い高温区では徐々に9月まで伸長を続けたが、その伸長は小さかった。また、低温区では7月末までわずかに伸長したが、その後ほとんど伸長しなかった。

葉数は草丈の伸長変化と同様な傾向を示した。分枝は高温区を除いて7月末まで形成されるが、高温区では8月末頃まで形成された。その数は中温区で最も多く、対照、高温、低温区の順に少なくなった。

開花は6月下旬から7月上旬にかけて始まり、各処理区の平均開花日は中温、低温、対照区で有意な差は認められず、低温区は2週間あまり遅れた。各平均開花日は、高温区7月20日±8日で、生存した13本中11本が開花した。中温区7月3日±4日、低温区7月7日±5日、対照区7月6日±3日であった。

生長量と shikonin 系色素生産

TABLE I に示した。高温区では20本中7本が枯死し生存率65%で、他の区は100%の生存率であった。

地上部の乾燥重量は経時的な生長の傾向とよく一致し、対照区と中温区で多かったが、低温、高温区では少なかった。

根の乾燥重量は逆に低温区で多く、中温区と有意な差は認められなかった。対照区では地上部の生長量に比べて根の量は少なく、高温区では著しく少なかった。しかも、地上部の生長量に対して根は比例せず地上部の生長が悪かった低温区では根の生長がよいことがわかった。したがって、地上部の生長が根の量に反映するものではなさそうであ

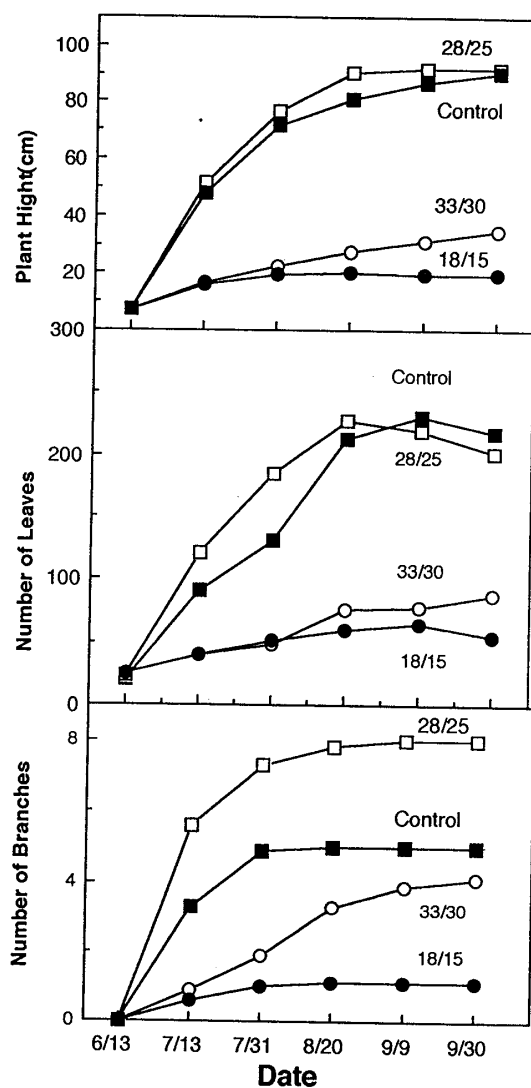


Fig. 2. Time course of growth in various temperature conditions in *L. erythrorhizon*

Numbers in figure indicate night temperature/day temperature (°C).

TABLE I. Dry Weight, Pigment Content of Root and Pigment Yield per Plant in One-Year-Old *Lithospermum erythrorhizon* Cultivated at Various Temperature

Temperature (°C) (day/night)	Survival rate (%)	Dry weight (g)		Pigment	
		Aerial part	Root	Content (%)	Yield (mg)
33/30	65	3.6 ± 0.2 ^{a)}	1.8 ± 0.1	0.222 ± 0.026 ^{a)}	4.04 ± 0.81
28/25	100	10.8 ± 0.3	13.4 ± 0.5 ^{a)}	0.422 ± 0.038	56.55 ± 2.52
18/15	100	3.7 ± 0.2 ^{a)}	14.0 ± 0.4 ^{a)}	0.144 ± 0.045	20.12 ± 2.73 ^{a)}
Greenhouse	100	12.3 ± 0.2	8.4 ± 0.3	0.283 ± 0.052 ^{a)}	23.63 ± 2.13 ^{a)}

Values are mean ± S.E.

^{a)} Means within a column followed by similar letter are significantly different at $p=0.05$, Tukey's test.

る。

色素生産は生長のよかった中温区で最も高い含有率を示し、しかも、1本当りに換算した色素収量も最も多かった。次いで色素含量は対照、高温区で高い値を示したが、1本当りの色素量は根の生長が悪い高温区で著しく少なかった。低温区では色素含量は低かったが、根の生長が良かったために、1本当りの色素収量は対照区に匹敵するものであった。

以上を生薬の生産の立場から検討すると、低温、中温で栽培した場合が根の生産量が多い、しかし、色素は中温で最も多量に生産されている。このことから判断して、ムラサキの栽培温度条件は中温 28℃、夜温 25℃ が最も適していることが示唆された。低温 (18°/15℃) で栽培された紫根は根の量は多くなるけれどもその色素生産は低く、品質が悪くなることも示唆された。

ただ、自然の状況下ではバイオトロンの調節したような温度条件は存在しえないけれども、この結果はムラサキを植物栽培工場で栽培する場合一つの判断材料になるであろうし、夜温が 30℃ を越えるような場所や気温の低すぎる場所では品質のよい紫根を作ることは望めそうにないことがわかる。

引用文献および注

- 1) T. Ikenaga, K. Mimura, H. Ohashi, S. Kikuta, *Shoyakugaku Zasshi*, **43**, 83 (1989).
- 2) 大井次三郎, “日本植物誌”, 至文堂, 東京, 1956, p. 984.
- 3) 秋山 忍, 遺伝, **45**, 71 (1991).
- 4) 中山 包, 採集と飼育, **21**, 258 (1958).
- 5) 長尾弓郎, 奥村弥三郎, 松岡敏郎, 武田研究所報, **31**, 56 (1972).
- 6) T. Ikenaga, S. Kikuta, K. Mimura, H. Ohashi, *Shoyakugaku Zasshi*, **40**, 397 (1986).