

## ヤチヤナギの増殖技術開発及びリラクゼーション効果の検証

北海道立総合研究機構 林業試験場 脇田陽一, 佐藤孝弘, 棚橋生子, 石井弘之\*, 佐藤孝夫  
\*現 釧路総合振興局 環境生活課

### はじめに

近年, 日常生活でのストレスが増加するとともに, 高齢化が進展しており, 生活習慣病の予防や心の健康の維持等への関心が高まってきている。同時に, 日常生活での安全・安心に対する意識が高まり, 化学製品よりも天然物に対する興味とその利用が増加している。こうしたことから, 植物(ハーブ)が持つ芳香成分により, 心や身体の不快な状態を改善する“アロマテラピー”が注目され, 多くの商品が開発されている。現在利用されているハーブの多くは草本植物であり, 木本植物はあまり利用されていない状況であり, 木本植物は, 新たな製品を開発するハーブとして期待されている。

冷涼な湿地に生えるヤマモモ科の低木“ヤチヤナギ (*Myrica gale* var. *tomentosa*)”は, 株全体に独特の芳香を有しており, その芳香には催眠的効果があるとされるが, その効果は経験的に知られているだけで科学的に検証されたデータはない。

ヨーロッパに広く分布しているセイヨウヤチヤナギ (*M. gale* L.) は, 古くからハーブとして利用されており, 料理やお酒の香り付け等に用いられてきた。また, 中世当時, ホップではなくセイヨウヤチヤナギがビールの香り付けに使用されていた。しかし, 現在, 世界的にその個体数は減少傾向にあることから, 原料の確保が困難な状況にあり, 製品原料としての外国からの大量輸入は困難な状況にある。一方, セイヨウヤチヤナギの変種である日本のヤチヤナギは, 本州以南では, 三重県, 愛知県, 尾瀬ヶ原, 東北地方の一部にしか生育しておらず, その自生地が国立公園や天然記念物, ラムサール条約登録湿地等の保護区に指定されているが, 北海道においては, 湿原を中心に広く自生している (1)。

ヤチヤナギの成分に関する研究・報告については, Sakurai ら (3) によって, ヤチヤナギから新規のトリテルペノイドが単離されたほか, Sylvestre ら (4) によって, ヤチヤナギを含むさまざまな樹木から抽出されるセスキテルペン誘導体が抗腫瘍の働きを有することが報告されており, 特許出願 (5) もなされている。また, 麒麟麦酒株式会社によって, ヤチヤナギを含む数種のハーブを用いたビールの製造方法等について, 特許出願 (6) がなされているが, その他, ヤチヤナギの成分に関する報告は少なく, まだまだ未利用の木本ハーブであると言える。しかしこのヤチヤナギを, 原料として商業的に活用するに当たっては, その自生地を荒らさず, 効率的かつ永続的に増殖する手法を開発すること

が極めて重要である。

そこで本研究では, 芳香成分を有するヤチヤナギの機能性を評価するとともに, 組織培養を用いた効率的かつ永続的な増殖技術の開発を行った。

### 材料と方法

#### 1) 組織培養を用いた効率的な増殖技術の確立

7月上旬, 林業試験場構内に植栽してあるヤチヤナギの雌木から当年枝を採取した。採取した当年枝を1cm程度の長さになり切り, 中性洗剤500倍液で30分間攪拌洗浄し, これを70%エタノールに30秒間浸漬し, 続いて次亜塩素酸ナトリウム水溶液(有効塩素濃度1%)中で15分間攪拌殺菌し, その後滅菌水で各1分間ずつ3回洗浄した。

マルチプルシュートの誘導には, 外植体として, 前述の植物片から頂端部位を0.5~1.0mmの大きさに摘出した“茎頂”を用いた。茎頂は, Woody Plant 寒天培地 (2) を基本培地として用い, 植物成長調節物質として, 6-Benzylaminopurine (BAP) を0.2, 0.6, 2.0mg/lの濃度で,  $\alpha$ -Naphthareneacetic Acid (NAA) を0, 0.6mg/lの濃度で組み合わせ, 合計6通りに調製した培地へ植え付けた。供試した茎頂数は30個/処理区とした。また培養は, 25°C恒温, 16時間日長の蛍光灯照明下で行った。培養1ヵ月後, 同組成の培地に継代し, さらに1ヵ月後, シュートの形成を調査した。

また, 得られたシュートを節ごとに切り分け, 3-Indolebutyric Acid (IBA) を含む5種類の発根用寒天培地に移植し, 発根率を調査した。

さらに, 発根した植物体について, 順化後の生存率を調査した。培養約1ヵ月後, 発根した幼植物体を培養ビンから取り出し, 水道水を張った容器の中で, 植物体の基部に付着している寒天を洗い落とし, 3種類の栽培用土(鹿沼土のみ, パーミキュライト+ピートモス=1:1, パーライト+ピートモス=1:1)が入った9cm径のビニールポットに植え付けた。順化方法については, 植物体をビニールポットに植付け後, 十分に灌水を行い, 苗木に直接寒冷紗を被せて苗木の乾燥を抑制した。約1ヵ月後, 苗木が外の環境に十分に慣れたところで寒冷紗を取り除き, さらに2ヵ月後, 苗木の生存率を調査した。

#### 2) リラクゼーション効果の検証

ヤチヤナギの抽出成分による芳香を嗅ぐことでの, 短時間の刺激によるストレス軽減, リラクゼーション効果の可能性を検討するため, ヤチヤナギの乾燥した葉を煎じた液体による芳香の効果を検討

した。被験者は12人の成人女性及び6人の成人男性とし、会議室内に設けた椅子に座った状態で、ヤチヤナギの葉を煎じた液体を飲用した。飲用の前後において、血圧及び脈拍を「手首式血圧計（オムロン HEM-632）」で、唾液中α-アミラーゼ量を「唾液アミラーゼモニター（テルモ）」により測定し、全ての測定項目について、飲用前の数値を100%として、飲用後の減少割合からリラクゼーションの効果を検証した。また、コントロールとして白湯を飲用後についても測定した。その結果、白湯飲用では数値に全く変化が認められなかったことから、リラクゼーションの効果は、飲み物を飲用することによってではなく、ヤチヤナギの芳香を嗅いだことによるものであることがわかった。実験は5日間、同条件下で行った。

**結果と考察**

1) 組織培養を用いた効率的な増殖技術の確立  
 合計180個の茎頂を植え付けたが、ほとんど雑菌の汚染は見られず、殺菌率は97.2%であった。  
 ヤチヤナギにおける茎頂培養の結果を表-1に示す。サイトカイニン（BAP）を添加した培地で多くのシュートが得られたが、中でも、BAPを0.6mg/l含む培地で、多数の不定芽が形成される細胞塊「マルチプルシュート」が形成された（図-1）。しかし、オーキシシン（NAA）を含む処理区では、基部のカルス化が目立つことから、ヤチヤナギの茎頂培養には、NAAは阻害的な働きをするといえる。

**表-1 ヤチヤナギの茎頂培養**

NAA (mg/l)	BAP (mg/l)	茎 頂 数			
		S 形成	MS 形成	C 形成	枯死
0	0.2	21	3	0	6
0	0.6	11	14	2	3
0	2.0	4	8	13	5
0.6	0.2	9	2	10	9
0.6	0.6	10	0	16	4
0.6	2.0	6	0	20	4

S: シュート, MS: マルチプルシュート, C: カルス



**図-1 ヤチヤナギのマルチプルシュート**

また、継代培養の結果を表-2に示す。同組成の培地（BAP 0.6mg/l）を用いて、1ヵ月毎に継代培養

を続けることにより、1ヵ月あたりの増殖量は約5倍であった。すなわち、たったひとつの芽から、1年間で1千万本もの苗木を生産できる計算になる。

次に、ヤチヤナギのシュートからの発根率を表-3に示す。得られたシュートを、5種類の発根用寒天培地に移植した結果、発根率は40.0%から96.0%であり、オーキシシン(IBA)濃度が高い培地において、良い結果が得られた（図-2）。

**表-2 ヤチヤナギの継代培養における増殖率**

	供試数	増殖数	増殖率（倍）
1回目継代	60	321	5.4
2回目継代	60	301	5.0
3回目継代	60	344	5.7
total	180	966	5.4

**表-3 ヤチヤナギの発根率**

発根培地	供試数	発根数	発根率（%）
IBA 0.1mg/l	50	32	64.0
IBA 0.4mg/l	50	27	54.0
IBA 1.0mg/l	50	28	56.0
IBA 4.0mg/l	50	20	40.0
IBA 10.0mg/l	50	48	96.0



**図-2 ヤチヤナギの発根した植物体**

さらに、発根した植物体をポットに植え付け、栽培用土ごとの順化率を表-4に示す。その結果、鹿沼土に植え付けた場合が最も高く、順化率は65.1%であった（図-3）。今後、さらに順化条件を検討するとともに、露地植えした順化個体について（図-4）、得苗率や成長量等さらに詳しく調べていく必要がある。

**表-4 ヤチヤナギの順化率**

栽培用土	供試数	残存数	順化率（%）
鹿沼土のみ	584	380	65.1
パ+ピ	284	148	52.1
パ+ピ	300	131	43.7

パ+ピ：パーミキュライト+ピートモス  
 パ+ピ：パーライト+ピートモス



図-3 順化したヤチヤナギの植物体



図-4 苗畑育成中のヤチヤナギ組織培養苗

2) リラクゼーション効果の検証

ヤチヤナギ茶飲用後のリラクゼーション効果を検証した結果、血圧及び脈拍においては、有意な差は認められなかったが、唾液中の $\alpha$ -アミラーゼについては、18人中3人を除き、ほとんどの被験者においてその量が減少しており、減少割合は多い者で49.6%、少ない者で6.2%であり、平均では16.6%減少していた(表-5)。本結果から、ヤチヤナギにはリラクゼーションの効果があることが示唆された。今後は、 $\alpha$ -アミラーゼと同様に、唾液コルチゾール等を指標に用い、さらに生理面からのリラクゼーション効果を検証するとともに、POMS等の質問紙による心理面からのリラクゼーション効果の検証を行っていく予定である。

本研究が軌道に乗れば、地域ブランドとなるような優良品種の苗木の安定的な供給が可能となり、苗木生産業・組織培養関連産業の活性化及び技術力向上に貢献できるとともに、自生地に影響を及ぼすことなく耕作地で苗木を大量に生産することが可能となることから、ヨーロッパや日本の本州では希少な植物といえるヤチヤナギの盗掘等の被害や開発等による個体数減少を防ぎ、自生地の保全を図るとともに、様々な利用ニーズにも対応が可能となる。

また、催眠的芳香を有するヤチヤナギのリラクゼーション作用が示唆されることから、新たな生活改善製品の開発が可能となり、人々のストレスを軽減し、睡眠不足解消等による健康改善に貢献できると思われる。

表-5 ヤチヤナギによるリラクゼーション効果

	飲用前の数値を100%とした時の割合(%)			
	最大血圧	最小血圧	脈拍	$\alpha$ -amy
女1	99.3	98.4	104.0	81.0
女2	102.1	89.2	104.7	67.6
女3	100.0	100.2	105.7	60.3
女4	98.2	100.0	106.4	78.8
女5	98.9	98.6	98.0	81.5
女6	96.5	100.3	106.1	76.0
女7	100.7	103.3	104.7	130.5
女8	98.6	102.9	105.6	69.1
女9	98.5	94.9	102.1	87.4
女10	98.1	97.2	102.8	91.0
女11	100.3	100.0	98.3	63.4
女12	97.8	95.1	103.7	93.8
女平均	99.1	98.3	103.5	81.7
男1	110.0	105.9	98.1	113.0
男2	105.8	111.0	101.4	50.4
男3	100.5	97.4	96.3	70.2
男4	100.7	99.8	101.6	90.8
男5	98.4	111.2	101.1	92.9
男6	97.0	103.6	97.4	103.7
男平均	102.1	104.8	99.3	86.8
全平均	100.1	100.5	102.1	83.4

$\alpha$ -amy:  $\alpha$ -アミラーゼ

引用文献

- (1) 井上みずき, 石田清 (2007) 雌雄異株クローナル植物ヤチヤナギの性比とその分布. 日本生態学会全国大会講演要旨: D3-09
- (2) Lloyd G. and McCown B. (1980) Commercially feasible micropropagation of mountain laural (*Kalmia latifolia*) by use of shoot tip cultures. *Ccmb Proc. Intl. Soc.* **30**: 421-427
- (3) Sakurai N., Hosono Y., Morihara M., Ishida J., Kawai K., Inoue T. and Nagai M. (1997) A new triterpenoid myricalactone and others from *Myrica gale* var. *tomentosa*. *J. Pharmaceutical Soc. Japan* **117**: 211-219
- (4) Sylvestre, M., Legault J., Dufour D. and Pichette A. (2005) Chemical composition and anticancer activity of leaf essential oil of *Myrica gale* L. *Phytomedicine* **12**: 299-304
- (5) 特許「抗腫瘍方法およびセスキテルペン誘導体を含む抗腫瘍組成物」, 公表番号: 特表2004-525152
- (6) 特許「ハーブを用いた発酵麦芽飲料の製造方法」, 公開番号: 特開2006-109795