

ハゼノキ木ロウの抽出特性 (I)*¹

— 抽出量の経時変化の把握 —

山野邊太郎*² ・ 栗延 晋*²

I. はじめに

九州育種場では、特用樹育種の一環として、含ロウ率の高いハゼノキの選抜を進めている。しかし、この選抜のために行う木ロウの抽出は、これまでの報告(2, 3)では1抽出行程について7~8時間を要している。

抽出行程に長時間を要することは、多数の系統、反復を用いた育種を進める上で効率的でない。本報告では、木ロウ抽出量の経時変化を調べることによって、抽出時間の短縮の可能性を検討した。

II. 材料と方法

(1) 木ロウの抽出方法

本試験の木ロウの抽出には、地域特性品種育成事業において福岡県が選抜したハゼノキ2個体(黒木3号, 高田3号)と昭和福ハゼ1個体を用いた。この3個体から平成10年11月に1個体あたり3房採取し、風乾保存した。各々の房をすりつぶし、果皮と種子を分離した後、1.000g, 2.000g及び4.000g(以下1g, 2g, 及び4gと記す)を取り出して円筒濾紙に入れ、試料を作製した。

抽出は、1g, 2gでは24時間, 4gは36時間行った。経時変化を調べるために抽出開始より1, 2, 4, 6, 8, 12時間(4gは24時間まで)の時点で抽出溶液を取り出し、新たに溶媒を入れることを繰り返した。抽出溶液は室内で放置し固化させた後、60℃で1時間乾燥して、抽出量を測定した。なお、溶媒はノルマルヘキサン100mLを用い、抽出にはソックスレー抽出器を用いた。抽出温度は90℃である。以下、本報で述べる木ロウは、上記方法による抽出物をさし、含ロウ率は、果皮重量にしろる木ロウ量の割合である。

(2) 抽出量の累積値の回帰式への近似

時間ごとの抽出量の累積値(以下抽出量)がある値へ漸近する傾向が認められたため、下記の式(1)へ

の近似を試みた(I)。

$$y = \alpha (1 - \beta^x) \quad (1)$$

x : 抽出時間(hr)

y : 抽出量(g)

α, β : パラメータ。 α はこの式の漸近値

(3) 2点間の補間による抽出時間推定

抽出時間の短縮を検討するために、1, 2gの試料での24時間, 4gの試料での36時間の抽出量を総抽出量として、総抽出量の95%, 99%(以下95%量, 99%量)を算出し、その量をはさむ2つの抽出量の抽出時間より、下記の式(2)によって抽出時間を推定した。

$$T = t_1 + (W - w_1) / (w_2 - w_1) \cdot t_2 \quad (2)$$

T : 推定抽出時間(hr)

t₁ : 補間に用いた低い方の抽出量の抽出時間(hr)

t₂ : 補間に用いた2抽出量の抽出時間差(hr)

W : 総抽出量の95%量, 99%量(g)

w₁ : 補間に用いた低い方の抽出量(g)

w₂ : 補間に用いた高い方の抽出量(g)

III. 結果と考察

(1) 各時間の抽出量と総抽出量の相関係数

各時間の抽出量と総抽出量の相関係数は、1gで6時間以上、2gで2時間以上、4gで1時間以上で $r = 0.99$ 以上となった(表-1)。このことより短時間の抽出で総抽出量を反映する抽出量が得られることが伺える。

(2) 回帰式への近似

抽出量の経時変化について、漸近回帰への近似を行ったところ、試料の中には、回帰のあてはまりが悪いものもあり、回帰によって説明される分散は平均して48%弱と低かった(表-2)。従って、この回帰式は、抽出量の経時変化を説明するには不十分であった。

(3) 補間による抽出時間の推定

式(2)で求めた95%量及び99%量の抽出時間の推定値

*¹ Yamanobe, T. and Kurinobu, S. : Characteristics of extracting raw haze wax (I)

*² 林木育種センター九州育種場 Kyushu Regional Breed. Office, Natl. For. Tree. Breed. Inst., Nishigooshi, Kumamoto 861-1102

を表-3に示す。95%量では、算出された変動係数より、試料の量がふえるにつれ試料間のばらつきが小さくなり、かつ、4gの試料においては、いずれの試料も1時間程度で、95%量が抽出されることがわかった。99%量では、試料の量による傾向が認められず、いずれもばらついている。この原因として、木ロウ分以外の物質も含めた、抽出される物質の試料間での違いや、測定に伴う誤差が関与していることが考えられた。

(4) 含ロウ率について

総抽出量から算出した含ロウ率は、同一房内での試料の量、同一個体内での房による傾向は見られず、また、房内、個体内で含ロウ率がばらついた(表-4)。しかし、試料の量ごと、同一個体内の房ごとに平均を調べると、ばらつきは平準化され、個体ごとの平均からは個体間に違いがあることが伺える。そこで、抽出時間ごとに個体と試料の量による2元分類の分散分析を行うと、いずれの抽出時間においても個体間のみ有意差が認められた(表-5)。さらに、反復率に大きな変化が見られないことから、最初の1時間の抽出量が個体間差を、およそ決定しているものと推測される。

表-1 各抽出時間までの抽出量と総抽出量との相関係数

試料の量	1hr	2hr	4hr	6hr	8hr	12hr	24hr
1g	0.969**	0.983**	0.988**	0.989**	0.997**	0.999**	-
2g	0.776*	0.995**	0.998**	0.999**	0.999**	0.999**	-
4g	0.999**	0.999**	0.999**	0.999**	0.999**	0.999**	0.999**

注) hr: 時間 *5%水準で有意 **1%水準で有意
 ・重量毎に3クローンをまとめて相関を調べた。
 ・総抽出量は1, 2gは24時間の抽出量, 4gは36時間の抽出量

表-3 総抽出量の95%, 99%が抽出される推定時間(hr)

試料名	1g		2g		4g	
	95%	99%	95%	99%	95%	99%
黒木 3-1	1.57	10.57	1.86	2.42	0.99	7.99
黒木 3-2	0.99	7.86	0.98	11.43	0.98	9.56
黒木 3-3	1.00	9.49	1.00	12.29	0.97	4.38
高田 3-1	5.94	18.90	1.04	9.78	0.98	7.70
高田 3-2	8.21	17.73	2.00	17.92	0.99	7.32
高田 3-3	4.27	12.26	1.57	18.02	-	-
昭和福 1	0.97	1.95	0.98	1.98	0.97	3.95
昭和福 2	0.99	14.28	0.98	5.30	0.98	15.79
昭和福 3	2.08	8.33	1.20	11.26	0.97	12.33
変動係数	0.92	0.47	0.32	0.59	0.01	0.46

表-5 分散分析結果

	1hr	2hr	4hr	6hr	8hr	12hr	24hr
分散比	重さ	0.33	0.42	0.46	0.52	0.66	0.74
	個体	9.09**	9.94**	9.49**	8.89**	8.31**	8.04**
反復率	0.68	0.67	0.65	0.64	0.63	0.62	0.60

注) **1%水準で有意

IV. まとめ

各抽出時間と総抽出量の相関より、短時間の抽出で総抽出量を反映する結果が得られることが明らかとなった。4gの試料では、1時間程度の抽出で、安定して総抽出量の95%が抽出され、個体間の差が認められた。従って、4gの試料を用いた1時間程度の抽出によって、含ロウ率の個体差を調べることができると、ハゼノキの育種を効率的に進めることが可能になる。しかし、試料間にはばらつきが認められるため、含ロウ率を特性値として扱うためには、今後、房内、個体内のサンプリング試験を行い、適当な標本抽出方法を検討していく必要があると考えられる。

引用文献

- (1) スネデカー, W・コ克蘭, G(畑村又好ほか訳): 統計的方法 原書第6版, pp.546, 岩波書店, 東京, 1972
- (2) 田村明ほか: 九青年報, 26, 127-131, 1998
- (3) 徐金森・河内進策: 木材学会誌, 34, 436-442, 1988

表-2 推定されたパラメータ(α , β)と回帰式によって説明される分散の割合(p: %)

試料名	1g			2g			4g		
	α	β	p	α	β	p	α	β	p
黒木 3-1	0.45	0.04	46.1	1.23	0.24	96.3	1.93	0.03	49.1
黒木 3-2	0.52	0.03	34.9	0.97	0.01	23.4	2.02	0.02	33.3
黒木 3-3	0.51	0.03	46.1	0.80	0.03	79.0	2.01	0.01	44.1
高田 3-1	0.32	0.06	38.5	0.83	0.03	35.5	1.47	0.03	63.3
高田 3-2	0.44	0.13	51.2	0.77	0.06	43.4	1.40	0.03	61.0
高田 3-3	0.42	0.04	37.1	0.83	0.04	54.5	-	-	-
昭和福 1	0.54	0.01	69.0	0.99	0.03	90.7	1.91	0.02	70.3
昭和福 2	0.49	0.02	26.6	0.89	0.02	74.3	1.82	0.02	43.5
昭和福 3	0.58	0.04	35.8	1.08	0.04	53.6	1.93	0.02	63.9

注) 説明される分散(p)の平均=47.7%

表-4 総抽出量から算出した含ロウ率(%)

試料名	1g	2g	4g	平均	個体平均
黒木 3-1	46.3	61.5	48.7	52.2	
黒木 3-2	52.7	49.3	51.0	51.0	51.2
黒木 3-3	51.4	40.3	50.5	47.4	
平均	50.1	50.4	50.1		
高田 3-1	33.5	42.5	37.1	37.7	
高田 3-2	46.9	39.9	35.4	40.7	40.2
高田 3-3	43.7	42.6	-	43.2	
平均	41.4	41.7	36.3		
昭和福 1	54.6	49.6	47.8	50.7	
昭和福 2	50.0	44.9	45.7	46.9	50.7
昭和福 3	59.6	55.2	48.5	54.4	
平均	48.1	49.9	47.3		