

タブノキの天然林と人工林におけるアイソザイムの変異

林木育種センター九州育種場 宮田 増男・竹内 寛興
千吉良 治

1. はじめに

九州における広葉樹の中で、タブノキは代表的な樹種の一つである。種内の遺伝的多様性の確保の側面から、集団としての遺伝資源の保存を推進する場合に、タブノキについて、天然林の保存が人工林の保存に比べ有効であるかどうかを検証するため、天然林と人工林のアイソザイムの変異を調査した。

2. 材料及び方法

調査林分は、表-1に示した宮崎県宮崎市と鹿児島県始良郡吉松町の2箇所天然林及び鹿児島県肝属郡内之浦町の人工林である。これらの林分の地況及び林況の概況等を農林水産省ゾーンバンク事業の林木遺伝資源保存目録等¹⁾から整理すると同表のとおりである。

これらの林分のタブノキを対象に、1994年から1996年の3月上旬又は11月中旬に上層木の成木から葉を採取した。なお、採種母樹は、林分内でランダムに選定した。この採取した個体別の葉を用いて、アイソザイム分析を行った。アイソザイム分析のうち、酸素の抽出、ポリアクリルアミドゲルによる電気泳動及び染色は、津村らの方法²⁾にほぼ従った。ただし、粗抽出液分離のための遠心分離は、10,000×g、0℃で30分間行った。染色した酸素種は、ジアホラーゼ(DIA)とパーオキシダーゼ(POD)の2酵素種である。

前報³⁾で推定した2酵素種の各遺伝子座について、各林分の対立遺伝子頻度の算出、ヘテロ接合体率の観察値と期待値の算出及びそれらからの近交係数の推定を行った。ただし、宮崎市の天然林については、前報³⁾ですでに2酵素種のアイソザイム分析を行っているため、その数値を引用した。

なお、近交係数は次式⁴⁾で算出した。

$$F_{IS} = 1 - ho/he$$

F_{IS} : 近交係数, ho : ヘテロ接合体率(観察値)

he : ヘテロ接合体率(期待値)

3. 結果と考察

検出されたバンドは、図-1に示すとおりであり、前報³⁾よりも一つ多くなっている。それは、推定遺伝子座 $Dia-1$ の a' である。

各林分の各推定遺伝子座の対立遺伝子頻度は、表-2のとおり算出した。また、この表から、各林分について各推定遺伝子座における対立遺伝子の種類数、さらにヘテロ接合体率(ヘテロ接合体率の期待値ともいう。)と近交係数を表-3のとおり算出した。

表-3の対立遺伝子の種類数をみると、推定遺伝子座当たりの平均は宮崎が最も多く3.8で、吉松が3.4で、内之浦の人工林が3.2と最も少なくなっている。

集団の遺伝的変異を示すためのより適切な尺度は平均ヘテロ接合体率であるといわれている⁵⁾。この値は、表-3のとおり天然林の宮崎と吉松では0.525と0.568であり、人工林の内之浦では0.432と相対的に小さい値となっており、遺伝的変異が小さいことを示している。

また、各林分の近交係数の平均値をみると、宮崎と吉松の天然林の両林分は0.016と-0.031で比較的小さい値を示し、おおむね任意交配が行われてきたことを示唆している。内之浦の人工林については、0.173とかなり高い値を示している。

内之浦の林分については、その造林に当たっての採種源や母樹数などは不明であるが、対立遺伝子の種類数や平均ヘテロ接合体率、近交係数から、採取しやすい限定された母樹から種子採取された可能性が伺える。

以上のように、少ない箇所数での調査ではあるが、タブノキ遺伝資源の保存において、遺伝的多様性の確保を主目的とする場合には、天然林を主体に現地保存することが有効であろう。国有林での林木遺伝資源保存林の設定が天然林を主体に進められており、今回調査対象とした2箇所の天然林は、いずれも林木遺伝資源保存林に設定されている箇所であり、その有効性が対立遺伝子レベルにおいて示された。

引用文献

- (1) 宮田増男・竹内寛興:宮崎の林木遺伝資源保存林におけるタブノキの上層木と下層木のアイソザイム変異, 日林論, 108, 345-346, 1997
- (2) Nei, M. : F - S tatistics and analysis of gene diversity in subdivided populations. Ann Hum. Genet., 41, 225-233, 1977
- (3) ———:Moleculer evolutionary genetics, pp.512, Columbia University Press, New York, 1987

- (4) 農林水産省農林水産技術会議事務局・林野庁・林木育種センター:林木遺伝資源保存目録(5)—林木遺伝資源保存林編一, pp. 349, 1993
- (5) 竹内寛興・田島正啓・中島勇夫・千吉良 治:九育年報, 22, 88-89, 1994
- (6) 津村義彦・戸丸信弘・陶山佳久・モハマド=ナイム・大庭喜八郎:筑波大演報, 6, 63-95, 1990

表-1 タブノキ3林分の地況・林況の概況

	宮崎市の林分	吉松町の林分	内之浦町の林分
所在地	宮崎県宮崎市 宮崎営林署管内46か、 た林小班	鹿児島県始良郡吉松町 えびの営林署管内70い、71い、 は、72る林小班	鹿児島県肝属郡内之浦町 内之浦営林署管内1よ林小班
面積	66ha	79ha	0.54ha
地況	標高 200~500m 傾斜 30° 斜面方位 北西 土壌型 BD (d), BC	600~1070m 25° (5~30°) 北 (北西~北東) BD, BD (d)	140~200m 20° (15~30°) 北 BD (d)
林種	天然林 (林木遺伝資源保存林)	天然林 (林木遺伝資源保存林)	人工林 (66年生, 採種源等不明)
林況	タブノキ 樹高 5~20m 本数割合 36% 材積割合 42% その他の樹種 ツブラジイ, カシ類等	5~24m 6% 25% イスノキ, カシ類等	8~23m

表-2 タブノキの各林分の対立遺伝子頻度

推定 遺伝 子座	対立 遺伝 子	天然林		人工林
		宮崎 (44)	吉松 (24)	内之浦 (49)
Dia-1	a	0.011	0.021	0.020
	a'	0.000	0.083	0.020
	b	0.864	0.688	0.939
	c	0.125	0.208	0.020
Dia-2	a	0.091	0.000	0.000
	b	0.659	0.292	0.490
	c	0.011	0.000	0.000
	d	0.068	0.062	0.000
	e	0.170	0.646	0.510
Dia-3	a	0.080	0.125	0.031
	b	0.330	0.438	0.224
	c	0.591	0.438	0.745
Pod-1	a	0.534	0.375	0.735
	b	0.330	0.562	0.173
	c	0.136	0.062	0.092
Pod-2	a	0.125	0.062	0.316
	b	0.216	0.229	0.316
	c	0.352	0.438	0.245
	d	0.273	0.271	0.122
	e	0.034	0.000	0.000

注) () 書きの数値は, 調査個体数を示す。

表-3 タブノキの各林分の対立遺伝子の種類数, ヘテロ接合度及び近交係数

区 分		Dia-1	Dia-2	Dia-3	Pod-1	Pod-2	平均
対立遺伝子の種類数	宮崎	3	5	3	3	5	3.8
	吉松	4	3	3	3	4	3.4
	内之浦	4	2	3	3	4	3.2
ヘテロ接合度	宮崎	0.238	0.524	0.536	0.588	0.738	0.525
	吉松	0.456	0.520	0.598	0.573	0.692	0.568
	内之浦	0.117	0.500	0.394	0.422	0.725	0.432
近交係数	宮崎	-0.144	-0.042	-0.230	0.110	0.384	0.016
	吉松	-0.189	0.199	-0.393	0.491	-0.265	-0.031
	内之浦	-0.043	0.428	-0.244	0.371	0.353	0.173

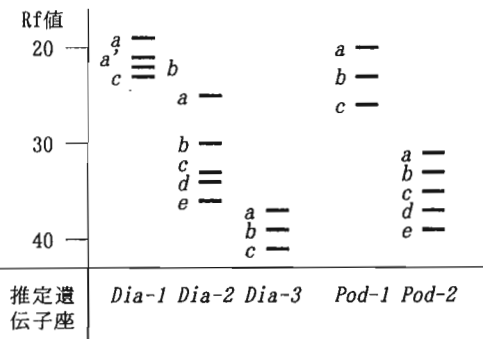


図-1 タブノキ葉のジアホラーゼ (DIA) とパーオキシダーゼ (POD) の2酵素種の推定遺伝子座と出現バンド