

4年間のアカシア・マンギウム及びアカシア・アウリカリフォルミスの花粉発芽試験

海外協力部 西表熱帯林育種技術園 加藤一隆[※]、千吉良治^{※※}、山口秀太郎^{※※※}

1 はじめに

アカシア・マンギウム (*Acacia mangium* Willd.) とアカシア・アウリカリフォルミス (*A. auriculiformis* Cunn. ex Benth.) の種間雑種で創出されるアカシア・ハイブリッドは、成長、通直性、容積密度および芯腐病に対する抵抗性が両親に比べて同等かまたは優れているため、マレーシアやベトナムでは人工造林樹種として非常に注目されている。また、人工交配試験も実施されており、効率的なハイブリッドの創出に成功している¹⁾。今後は、優秀なハイブリッドを見つけるために数多くの人工交配を行い、たくさんのハイブリッドの中から優秀な個体を選抜することが望まれる。

人工交配を効率的に行うためには交配に利用する花粉の発芽能力を予め把握しておくことが重要であるが、今まで両種のクローンごとの発芽能力について詳しく調べた研究はない。もし、クローン間で発芽能力に差がみられるならば、交配組み合わせごとに発芽能力に準じた交配回数を実施しハイブリッド種子を確保する必要が生じるため、クローン間差を解明することは今後の人工交配を行う上で非常に有用であると考えられる。

さらに、両種の開花時期は必ずしも重複するわけではないことが明らかにされている²⁾。このことは、先に開花した個体の花粉を貯蔵し、後の個体が開花した時点でその貯蔵花粉を用いて交配を行わねばならないため、人工交配の成功率は貯蔵花粉の発芽能力に大きく左右される。アカシア・アウリカリフォルミスの花粉では、乾燥させた後に-18℃で貯蔵した場合に貯蔵1年後でも高い発芽能力を維持していることが報告されているが³⁾、貯蔵期間と発芽能力との間にクローン特性がみられるのか、またクローンごとの年次変動についても明らかになっていない。

この論文では、開花中の花序から花粉を採取し、-18℃で冷凍貯蔵後、1日、半年及び1年後に寒天培地上で発芽試験を行い、開花時の発芽能力及び発芽維持能力にクローン特性またはクローン間での相違があるかどうか、また各クローンにおいて年次変動があるかどうか明らかにし、これらの結果から効率的な人工交配をおこなうために把握

すべきことについて議論を行った。

2 材料と方法

(1) 供試木

供試木は、オーストラリアのCSIROから購入した種子から養苗し、2003年につぎ木またはとり木によってクローン増殖を行った後(各母樹1~3ラメート)試験区画に配置し、高さは剪定を行うことで3mに維持した。供試したクローン数はアカシア・マンギウムが12、アカシア・アウリカリフォルミスが24であったが、実際開花し十分な花粉の採取及び発芽試験を行うことができたクローン数はそれぞれ3及び13であった。

(2) 花粉の採取及び貯蔵発芽試験

花粉の採取は2008年9月から2012年2月にかけて行った。今回は、便宜上2008年9月~2009年2月まで採取した花粉を2008年採取花粉、同様に2009年9月~2010年2月までの花粉を2009年採取花粉、2010年9月~2011年2月までの花粉を2010年採取花粉、2011年9月~2012年2月までの花粉を2011年採取花粉とみなした。

花粉は、花序のほとんどの花が開花した時点で、塩化ビニールチューブ(長さ6cm、内径6mm)を花序に挿入し、5~10回前後に動かして採取した。採取後、顕微鏡下でチューブを観察し、花粉がほとんど取りこまれていない場合は未成熟花とみなし発芽試験に利用しなかった。チューブは薬包紙に包み-18℃で冷凍保存した。

発芽試験は、冷凍貯蔵したチューブを取り出し山口・小川⁴⁾に倣い以下のように行った。まず、花粉をチューブからブラシで寒天培地(シヨ糖20%)に落とした。その後、23℃で2日間培養し発芽の有無を調査した。両種の花粉は、ポリヤド(polyad)と呼ばれる16個の花粉が集合した状態であるが、16の花粉のうち1つでも花粉が伸長している場合、発芽したとみなした。発芽率は、(伸長した花粉があるポリヤド/調査したポリヤド)×100%で表した。15以上のサンプルが回収できた場合は、保存後1日、半年及び1年後にそれぞれの日に5~10サンプルについて発芽率を調べ、10~14サンプル回収できた場合は、保存後1

※ 現在 林木育種センター育種部育種第二課

※※ 現在 林木育種センター九州育種場

※※※ 現在 林木育種センター育種部指導課

日及び1年後に発芽率を調べた。

(3) 統計解析

花粉の発芽率について、調査日ごとのクローンの平均発芽率を計算し、クローン間差及びクローンにおいて年次変動があるかどうか二元配置の分散分析で検定した。

3 結果と考察

発芽試験を行うことができたクローン数は、アカシア・マンギウムでは4年間において1、1、2、及び2であり（クローン501、512、525）、アカシア・アウリカリフォルミスでは7、10、10、11（クローン101～153）であった。図-1では、クローンごとに各年次の花粉貯蔵日数に対する発芽率の推移を示した。保存1日後の発芽率は、101、126、136、151、及び152のように90%以上を示したクローンもあった一方で、501、525、及び148のように20%を下回るクローンもみられた。また、貯蔵後半年及び1年後でも130、136及び137のように高い発芽率を維持しているクローンもみられた一方で512及び151の2011年の場合のようにほとんど0%に低下する場合もみられ、貯蔵期間と発芽能力の間にはクローン特性があると考えられた。また、貯蔵半年後にいったん下がった発芽率が貯蔵1年後には再び上昇するクローンもみられたことから、同じクローンでも花粉の発芽能力は花序間で差があると考えられた。表-1では年次ごとに各クローンにおける貯蔵日数間での分散分析結果を示したが、アカシア・マンギウムの2010年の貯蔵半年後の結果を除きすべて統計的に有意な結果となったことから、花粉の発芽率は貯蔵期間にかかわらずクローン間で大きく変動することが明らかとなった。

表-2では、各クローンの貯蔵期間ごとの分散分析による花粉発芽率の年次間変動を示した。調査した16クローンのうち1クローン（130）を除いて、どれか一つの貯蔵期間において有意な年次変動がみられたことから、花粉の発芽能力は同一クローンでも年次変動が大きいことが明らかとなった。

したがって、アカシア・マンギウム及びアカシア・アウリカリフォルミスの花粉の発芽能力は、冷凍貯蔵した場合には多くのクローンで貯蔵1年後でも発芽能力が維持される傾向はあるものの、クローン間差は大きく、またクロー

ン内でも年次変動があることが明らかとなったため、アカシア・ハイブリッドを効率的に創出するためには花粉の発芽能力はクローン間差があることを認識し、毎年綿密な交配計画を立てることが必要であることが示唆された。

— 2008, - - 2009, - · - · - 2010, ····· 2011

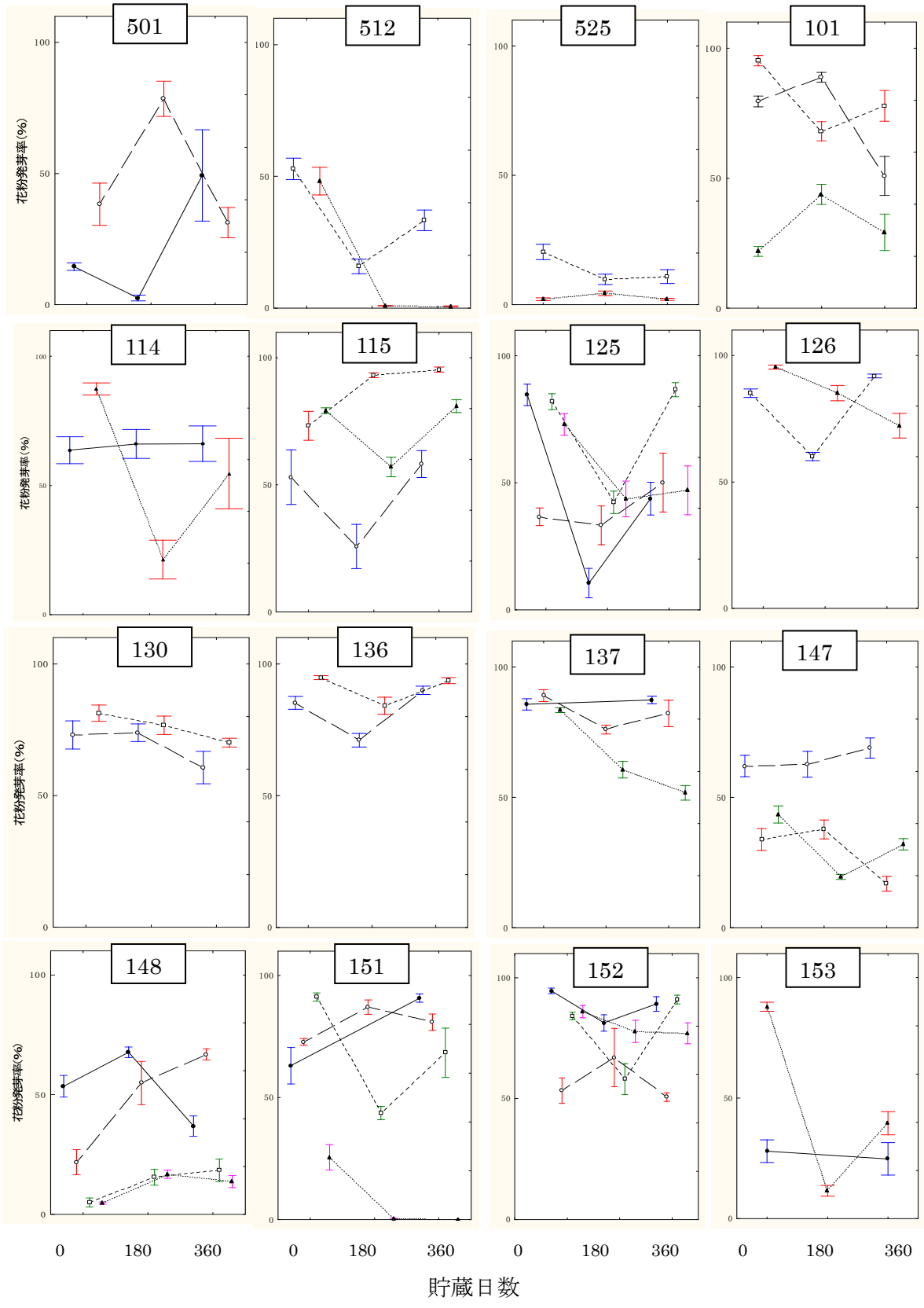


図-1. 各クローンにおける花粉発芽率の推移

表-1. 年次の貯蔵期間ごとの二元配置の分散分析によるクローン間差(F値)

樹種	2008			2009			2010			2011		
	1日	半年	1年	1日	半年	1年	1日	半年	1年	1日	半年	1年
アカシア・マンギウム							41.5**	3.2	22.2**	77.0**	16.5**	10.3*
アカシア・アウリカリフォルミス	9.4**	50.8**	10.0**	8.6**	11.3**	3.5**	102.1**	42.7**	47.7**	146.3**	26.2**	17.5**

**; $P < 0.01$, *; $P < 0.05$

表-2. 各クローンの貯蔵期間ごとの二元配置の分散分析による花粉発芽率の年次間変動(F値)

クローン	貯蔵期間		
	1日	半年	1年
501	4.9	125.1**	1.0
512	0.5	29.2**	68.4**
525	36.9**	6.3*	10.5**
101	375.4**	173.2**	7.5**
114	14.9**	22.7**	0.6
115	2.1	36.9**	29.9**
125	38.4**	3.4*	2.9
126	29.4**	52.3**	15.9**
130	1.8	0.3	2.2
136	14.2**	10.0*	3.6
137	2.0	18.3**	31.3**
147	13.7**	36.6**	76.3**
148	11.1**	10.6**	7.0**
151	54.7**	347.4**	58.1**
152	45.7**	2.0	40.5**
153	199.2**		3.2

**; $P < 0.01$, *; $P < 0.05$

4 参考文献

- 1) Kazutaka Kato · Shutaro Yamaguchi · Osamu Chigira · Yasushi Ogawa · Keiya Isoda: Tube pollination using stored pollen for creating *Acacia auriculiformis* hybrids, *Journal of Tropical Forest Science*, 209-216 (2012)
- 2) Kazutaka Kato · Shustaro Yamaguchi · Osamu Chigira · Naoki Osaka: Flowering phenology and germination ability of pollens for *Acacia mangium* and *A. auriculiformis*, *Silvae Genetica*, 66, 228-235 (2012)
- 3) Sedgley M. and J. Harbard: Pollen storage and Breeding system in relation to controlled pollination of four species of *Acacia* (Leguminosae: Mimosoideae), *Australian Journal of Botany*, 41, 601-609 (1993)
- 4) 山口秀太郎・小川靖 *Acacia auriculiformis* の花粉に関する発芽試験および貯蔵方法の検討, *林木の育種特別号*, 16-18 (2008)

