

パティのユーカリ造林地における花粉媒介に果たす セイヨウミツバチ (*Apis mellifera* L.) の役割

T. Hardi and Kasno

林業用種子の生産量は、採種園を拡張することによって増大することが可能であるが、時間がかかりすぎる。このような問題を解決するため、代替の方法を検討することが必要となる。

ユーカリのような他家受粉の樹木の種子生産は種々の要因に依存している。花粉媒介のレベルが低いことは、種子生産を少なくする原因の一つである。ミツバチや他のハチ類が重要な花粉媒介昆虫であることは周知の事実である。いくつかの植物種について、花粉媒介昆虫を介した結果、果実や種子数の増加がみられたことが、Martin (1975), Gregor (1976), Kleinschmidt (1988) らにより報告されている。

造林地の他家受粉による種子生産量が低いときの主な原因の一つとして、花粉媒介昆虫の数が十分でないことが考えられる。従って、このような場合には、造林地内の花粉媒介昆虫の数が適当であるかどうかを、調査することが必要である。

材料および方法

本研究は、セイヨウミツバチ *Apis mellifera* の花粉媒介における役割を明らかにするため、ジャワ島中部のパティのユーカリ *Eucalyptus alba* (以下 *E. alba*) を植栽した造林地において、1993年と1994年の2回の開花時期を通じて行った。ユーカリ造林地へのセイヨウミツバチ導入の効果の評価は、以下の手順で行った。

主な観察は、西・北・東そして南の各地域の4箇所から選抜した20個体のユーカリについ

て行った。開花初期のミツバチ群の導入前に、既に在来の花粉媒介昆虫によって花粉媒介されていたいくつかの花序(果実の枝)には、以後の観察を行うためラベルを付けた。その後、蜂群を造林地内に導入した。1993年と1994年の開花時期の各1か月間にわたり、それぞれ100と135の単箱の蜂群を、48haのユーカリ造林地内に導入した。

ユーカリの花を訪れるセイヨウミツバチや他の昆虫の行動を観察した。ハチ群の導入以前と、導入以後に結実したものの両方について、成熟したユーカリの果実を採取した。さらに、それらの果実試料を天日で乾燥した。花序ごとのさく果数を数え、また種子粒および、各果実もしくはさく果について測定した。

結果および考察

1. 在来の花粉媒介昆虫

11種の在来の昆虫がユーカリの花を訪れる花粉媒介昆虫として考えられている。これらは、トウヨウミツバチ *Apis cerana*, ハリナシバチ属 *Trigona* sp., オオミツバチ *Apis dorsata*, クロスジスズバチ *Eumenes campaniformis*, トックリバチ属 *Eumenes* sp., *Brachyptatus vahli*, クマバチ属 *Xylocopa* sp., 未同定の黒い蟻(以上ハチ目), *Chanliopnathus pulchellus*, 未同定の1種(コウチュウ目)そして未同定のハエ目1種である。

Bolandら(1980)に引用されたKrugおよびAlves(1949)によると、ユーカリの花は主に昆虫によって花粉媒介されている。多くの昆虫とユーカリの花とにみられる関係は、他のユーカリの種類と同様 *E. alba* の花が特定の昆

虫のグループとの関係に限定されていないことを示している (Griffin and Ohmart, 1986; Hodgson, 1976).

2. 果実

蜂群の導入以前と以後に発達した花から得たそれぞれの花序 20 本の調査個体では、花序ごとの果実数が 4~7 個と幅があった。ハチの導入以前と以後に開花した花から発達した果実の数の平均値はそれぞれ 5.23 ± 0.55 個と 5.30 ± 0.72 個であった。従って、両者の間には有意な差は認められなかった。ユーカリの雌花は、胚珠がそれぞれの期間にうまく受精すれば、果実に発達するはずである。受精した胚珠の数は、形成される果実の数と同じということになる。

ハチ導入以前に開花した花から発達した果実は、導入以後に開花した花から発達した果実に比べて小さいものが多い傾向を示した。ハチ導入以前に発達した各果実の乾燥重量 (含水率 15%) は、導入以後に発達した果実よりも軽量であった。ハチ導入以前に発達した各果実の乾燥重量は 95 ± 47 mg (60~217 mg) であった。導入以後に発達した果実の乾燥重量は 211 ± 34 mg (127~285 mg) であった。以上のように、ハチ導入以前と以後に発達した果実の乾燥重量間には、有意な差が認められた。各果実の大きさや重量は種子粒数との間に相関があるものと考えられる。通常、果実がより多くの種子を含んでいれば、種子数が少ない果実よりも、果実のサイズは大きく、また重量も重くなる。

3. 種子

2 回の結実時期を通して採取したサンプルによると、1993 年および 1994 年の結実時期ともに、種子粒数の平均値はハチ導入以後の果実の方が、ハチ導入以前の果実よりも高かった。ハチ導入以前での種子粒数の平均値は 1993 年と 1994 年にそれぞれ 5.28 ± 2.08 個と 11.74 ± 5.51 個であったのに対して、ハチ導入以後での種子粒数はそれぞれ 7.52 ± 1.80 個と 14.82 ± 4.41 個となった。ハチ導入以前と以後に発達した果実の種子粒数には有意な差が認められた。果実中の種子数は、受精した胚珠の数との間に相関関係があり、受精した胚珠の数は、柱

頭に付着した親和性のある花粉粒数との間に相関関係がある。より多くの花粉媒介昆虫が訪花すれば、より多くの花粉粒が葯から柱頭に運ばれると考えられている。

各果実の種子数だけではなく、種子の重量もハチ導入以後のものの方が重かった。調査 20 個体の、種子 10 粒の乾燥重量は、ハチ導入以後に発達した種子では 0.96 ± 0.15 mg (0.7~1.2 mg) であり、ハチ導入以前に発達した種子では 0.69 ± 0.21 mg (0.4~1.1 mg) であった。両者の間には有意な差がみられた。重い種子は他家受粉の結果によるものと推察された。他家受粉は雑種強勢的に作用する可能性が考えられる。

ユーカリの花粉と柱頭は、多くの場合異なった時間に成熟する。花蓋が脱落したときに、葯の花粉は成熟しているが、普通の場合は柱頭の受容準備ができておらず、受容準備ができるまでには数日間の遅れがある (Boland et al., 1980)。花蓋がちょうど脱落したときにしても、柱頭の受容準備ができるまで、自家受粉は不可能である。その受容準備ができる以前に、異なった木の大部分の柱頭が受粉することになり、他家受粉がおこる。花を訪れる花粉媒介昆虫が多くいる場合は、そのような事例が増大することになる。したがって、セイヨウミツバチ群をユーカリ造林地の中に導入することによって、他家受粉を増やすことができる。

結 論

1. パティにおける *Eucalyptus alba* に対する最大限の花粉媒介のためには、在来の花粉媒介昆虫だけでは不十分である。
2. ユーカリ造林地に適切な数のセイヨウミツバチ群を導入すれば、他家受粉を引き起こし、より多くの種子生産をもたらすより良い花粉媒介を行う。

本稿は第 2 回アジア養蜂研究協会大会 (インドネシア) で発表したものである。

(著者の住所は下記参照)

(翻訳 山岡好夫)

引用文献

- Boland, D.J. et al. 1980. Eucalyptus seed. Division of Forest Research. CSIRO, Canberra.
- Kleinschmidt, G.J. 1988. In Proceedings of Second Australian and International Bee Congress. Brisbane, Queensland, Australia. p. 151-153.
- Martin, E.C. 1975. In The Hive and Honey Bee. (Dadant and Sons. ed.). Dadant Publ. Hamilton, Illinois. p. 579-614.
- Mc Gregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. Agricultural Handbook No. 496. ARS, USDA, Washington. pp. 411.
- Moncur, M.W. and D.J. Boland. 1989. Austr. J. Botany 37: 125-135.
- HARDI, T¹. and KANSO². The role of European honey bee (*Apis mellifera* L.) in the pollination of eucalypt plantation in Pati. *Honeybee Science* (1995) 16(1): 24-26. ¹Agency Forestry Res. and Develop., Bogor, Indonesia. ²Fac. Forestry Apic. Progr., Bogor Agric. Univ., Indonesia.
- Placement of European honey bee colony hives under eucalypt plantation was carried out for a month within the flowering seasons of 1993 and 1994 in Pati District of Central Java Province. It is expected that by increasing number of insect pollinators will increase pollination achievement of the eucalypt trees. The number of the eucalypt seed grains per fruit was used as the main parameter to evaluate the effects of European honey bee colonies. The total insect pollinators were also observed.
- The average number of eucalypt seed grains per fruit developed from flowers before and after placing honey bee colonies were analysed. The data collected during the two flowering seasons showed that placement of European honey bee colonies under eucalypt plantation indirectly increased the seed production. The fact indicates that the local pollinators have not enough number to provide perfect pollination to the eucalypt plantation.

