

マテバシイの結実パターン*

曾根 晃一**・廣井 佐知子**・馬田 英隆***

はじめに

ブナの実やドングリは森林に生息する種子食性ゲッ歯類、鳥類、昆虫類などにとって重要な餌で、それらの生産量の変化は彼らの個体数の変動を引き起こす(箕口 1988)。その一方で、ドングリなど大型の種子を生産する樹木は、種子の分散と稚樹の定着の多くを、これら種子食性動物に依存している(Vander Wall 1990)。ドングリの結実の特性を知ることは、樹木と種子食性動物間の相互作用を理解する上で大変重要で、種子生産量の年変動については Kanazawa (1982) や武田 (1992) らによって報告されているが、花芽形成から結実に至る経過については著者の知る範囲ではほとんど報告されていない。

近年、各地でカシノナガキクイムシが関与していると考えられるナラ、シイ、カシ類の集団枯損が発生している(石山 1993, 布川 1993)。また、この虫の加害により樹木が枯死に至らないまでも樹勢が衰える場合、樹木の繁殖成功(ドングリ生産)に、かなりのインパクトを与えることは十分に予想される。従って、カシノナガキクイムシの被害が発生している林分では、樹木と種子食性動物間の相互作用はカシノナガキクイムシの被害によって影響を受けると考えられる。

そこで、マテバシイを中心にカシノナガキクイムシの著しい被害が発生している鹿児島大学農学部附属演習林高隈演習林(以後単に鹿児島大学高隈演習林)で、マテバシイの花芽形成から結実に至る経過を調査した。また、鹿児島市内の2個所に生息しているマテバシイについても同様の調査を行い、マテバシイの結実の特徴とカシノナガキクイムシの被害の結実に対する効果について考察した。

方 法

1994年11月に鹿児島大学高隈演習林(鹿児島県垂水市)内の第4林班のマテバシイが優占する常緑広葉樹林(以

後、単に高隈)、鹿児島大学構内(鹿児島市郡元)(以後、郡元)および鴨池運動公園(鹿児島市与次郎)(以後、鴨池)で、地上に落下したマテバシイの雌花穂を採集した。高隈で雌花穂を採集した林分の概要は、すでに曾根ら(1995)によって記載されている。この林分では、1988年からカシノナガキクイムシの被害が発生し、1994年度は胸高直径10~56cmのマテバシイの約50%が加害された(森ら 1995, 曾根ら 1995)。郡元では、理学部の敷地内に植栽されている胸高直径15~25cm, 樹高約10mのマテバシイ5株17本から、鴨池では、胸高直径20~25cm, 樹高約8mの25株から落下した雌花穂を採集した。郡元と鴨池ではカシノナガキクイムシの被害は発生していない。また、鴨池では常時下草刈りや剪定などの手入れが入っている。高隈、郡元、鴨池で採集した雌花穂数は、それぞれ531, 211, 235であった。

採集した雌花穂は研究室に持ち帰り、長さ、雌花数、苞腋の根元からの順序と雌花のドングリ形成までの成長段階、成熟した(ドングリがつくられた)総苞の直径について測定した。雌花の成長段階は次の4つに区分した。すなわち、総苞がほとんど発育せず、未受精と考えられるもの(第1段階)、総苞は膨らんでいるがドングリが形成されていないもの(直径5mm以下)(第2段階)、ドングリは形成されているが、未成熟でドングリの1/2以上は総苞内に隠れているもの(第3段階)、成熟したドングリが形成され、総苞と分離できるもの(第4段階)。

結果及び考察

雌花穂長の平均は、高隈で 4.43 ± 1.22 (S.D.) cm, 郡元で 5.99 ± 1.59 cm, 鴨池で 6.71 ± 1.62 cmであった。高隈で採集したものは、他の3カ所で採集したものに比べ有意に短かった(対郡元; $t_c = 12.83$, 対鴨池; $t_c = 19.29$, いずれも $P < 0.05$)。総雌花数は、高隈で 11.70 ± 4.46 (S.D.) 個, 郡元で 11.18 ± 4.68 個, 鴨池で 22.27 ± 9.05

* SONÉ, K. HIROI, S. and UMATA, H.: *Acorn Production Pattern of Pasania edulis Makino*

** 鹿児島大学農学部森林育種・保護学研究室

Laboratory of Forest Genetics and Protection, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Kagoshima 890

*** 鹿児島大学農学部高隈演習林

Takakuma Experimental Forest, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Tarumizu, Kagoshima 891-21

個であった。高隈での雌花数は郡元のものとはなかったが ($F=1.99, P>0.05$), 鴨池のものに比べ有意に少なかった ($F=468.21, P<0.001$)。これらの結果から、高隈でのマテバシイの生産する雌花穂は短い、雌花穂の単位長あたりの雌花数は郡元より多くなっていることがわかる。鴨池で雌花穂あたりの雌花数が他の場所に比べ著しく多かったのは、複数の雌花がつくられた苞腋の割合が66%と、高隈での11%, 郡元での18%に比べ、著しく高かったことが原因していた。しかし、この差の原因については今回明らかにできなかった。

図1に各調査地での雌花の各発育段階の頻度を示す。いずれの場所でも、第2段階のものが最も多く、50~80%を占めた。何らかの発育がみられた総苞の割合(全体に対する第2, 3, 4段階の割合)は、いずれの調査地も約90%と高かった。結実率(第4段階の割合)は高隈と郡元ではそれぞれ約22, 23%と著しい差がみられなかったが、鴨池では約8%と低かった。鴨池では、他の調査地に比べ海からの強い風が吹く頻度が高く、このことが低い結実率に関係しているかも知れない。1個の雌花をつけた苞腋と複数の雌花をつけた苞腋で結実率を比較したところ、複数の場合の方が結実率は低かった(表1)。図2に雌花穂あたりの苞腋数と結実率の関係を示す。高隈と郡元では、結実率は苞腋数の増加にともない減少す

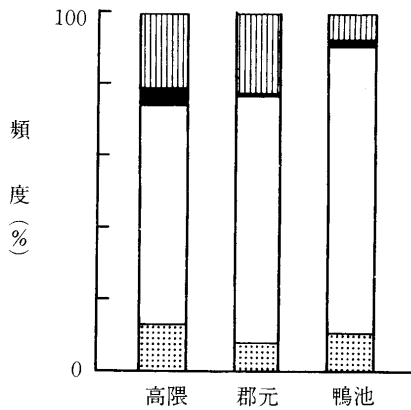


図1. 各調査地におけるマテバシイ雌花のドングリ形成までの発育状況

■: 第1段階, □: 第2段階,
 ■: 第3段階, ▨: 第4段階

表1. 雌花数の異なる苞腋での結実率(%)の比較

| | 雌花数 | | |
|----|------|------|-----|
| | 1個 | 2個 | 3個 |
| 高隈 | 25.8 | 11.5 | 9.4 |
| 郡元 | 35.2 | 0.0 | 0.0 |
| 鴨池 | 10.5 | 7.5 | 7.4 |

る傾向を示した。減少は苞腋(雌花)が少ない場合に特に著しかった。鴨池でも結実率の苞腋数の増加にともない減少がみられたが、結実率が低かったので、他の調査地ほど減少傾向は明瞭ではなかった。これらの結果は、雌花穂あたりに生産されるドングリ数は、苞腋数(雌花数)ほどは差がないことを示唆する。

図3~5に、3つの調査地での雌花序上の苞腋の位置と結実率の関係を示す。いずれの場合も、結実率は苞腋の位置により変動した。雌花序の根元の方から2/3あたりまでは、苞腋数の異なる花序に共通した結実率の変動パターンは認められなかった。しかし、雌花穂の先端部では先端部に近い苞腋ほど結実率が低下する例が、多く

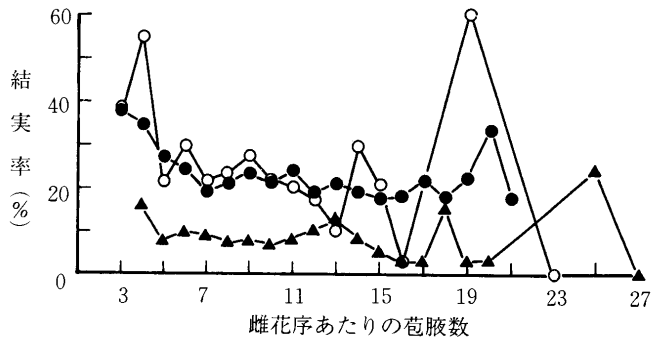


図2. 花序あたりの苞腋数と結実率の関係

●-●: 高隈, ○-○: 郡元, ▲-▲: 鴨池

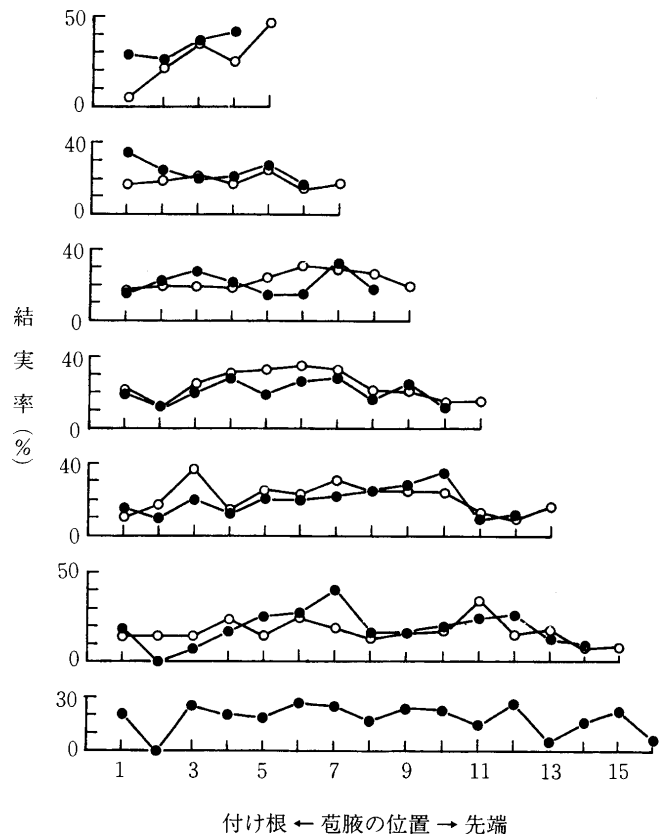


図3. 花序上の苞腋の位置と結実率の関係(高隈)

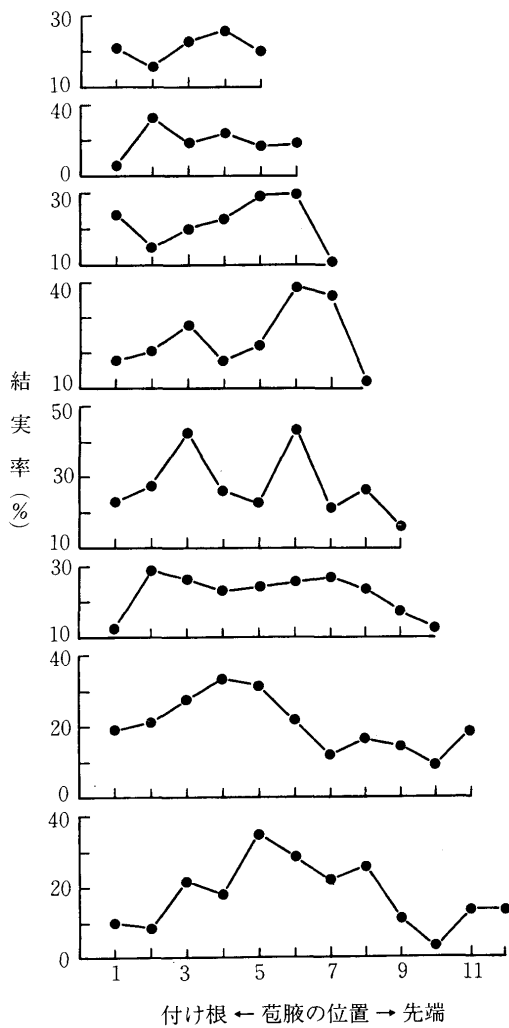


図4. 花序上の苞腋の位置と結実率の関係 (郡元)

認められた。この雌花穂の先端での結実率の低下は、この部分での未受精と思われる第1段階の雌花の割合が高いことが原因していると考えられた。また、全試料に対して受精した雌花のうちドングリ形成にいたったものといたらなかったものの配列順序について run 検定を行った。その結果、関連性のある配列順序をもったものは1つも見られなかった。これらのことから、結実は雌花穂あたりの苞腋数に応じた確率で、花序上でランダムに生じていたことが推察される。

総苞の直径は、高隈で 11.15 ± 3.25 (S.D.) mm, 郡元で 12.93 ± 1.13 mm, 鴨池で 11.97 ± 5.04 mmであった。これら3つの値の差は、全ての場合で有意であった (高隈対郡元; $t_c=11.05$, 高隈対鴨池; $t_c=2.29$, 郡元対鴨池; $t_c=2.84$, いずれの場合も $P < 0.05$)。

ドングリの結実を地域間で比較した場合、鴨池の個体は雌花穂あたりの雌花数、複数の雌花を形成した苞腋の割合、結実率などで他の調査地の個体との差が大きく、鹿児島他の2調査地の個体とは雌花形成、結実の特徴は異なっていたことがわかる。これは、調査地の常風の

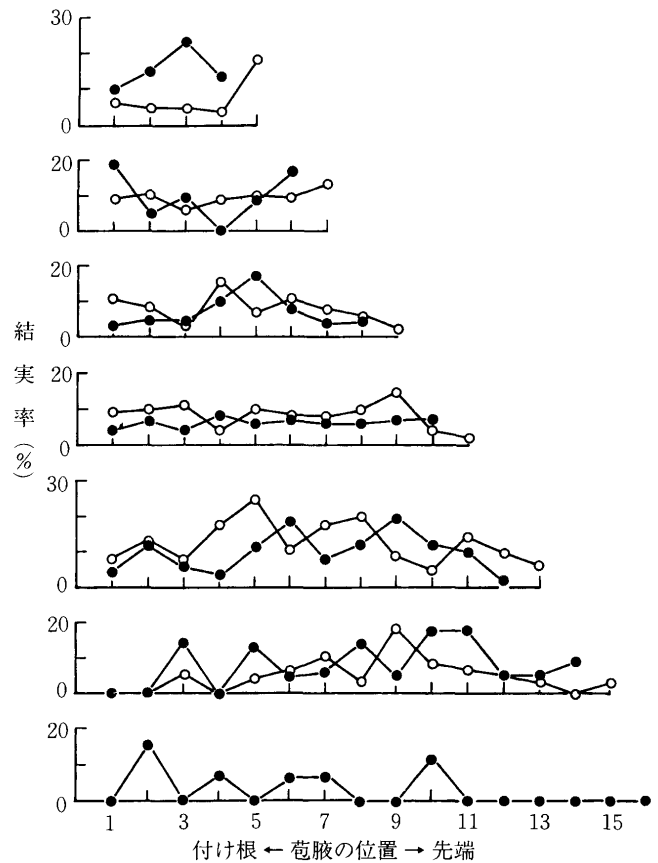


図5. 花序上の苞腋の位置と結実率の関係 (鴨池)

強さといった微気象や加わった人手の程度などの差を反映していると考えられる。それに対し、高隈と郡元間で類似した結実の特徴を示した。両調査地での結実の特性の差の一部は、カシノナガキクイムシの被害によると考えられる。

高隈で採集した雌花穂は郡元のものに比べ短かったが、雌花数は差がみられなかった。また、雌花のドングリ形成までの発育状況も類似しており、結実率も等しかった。これらの結果は、マテバシイのドングリ形成にはカシノナガキクイムシの被害の影響はさほど大きくなかったことを示唆する。ところが、郡元で採集したドングリにはシイナがほとんどみられなかったのに対し、高隈で採集したものの約30%はシイナであった (長濱 1996)。また、高隈の雌花穂の総苞のサイズは郡元のものに比べて小さく、生産されるドングリは高隈では郡元より小さかったと推察される。一般に、同じ種類のドングリの発芽率は小さいものほど悪い (斎藤 1981)。高隈で採集したドングリのうち、カシノナガキクイムシに激しく加害され葉量の減少などの樹勢の衰えがみられる地域で採集したものは、サイズが特に小さかったことが観察されている。これらのことから、カシノナガキクイムシの被害は、ドングリのサイズや充実率の減少を通して、マテバシイの個体の生存のみならず分散、更新にも

影響を与えうることが示唆された。

摘 要

1994年11月に鹿児島大学高隈演習林（鹿児島県垂水市）、鹿児島大学郡元構内（鹿児島市郡元）、および鴨池運動公園（鹿児島市与次郎）においてマテバシイの雌花序を採集し、結実率および結実パターンを調査した。生殖枝長、花芽数、結実率、結実率と総雌花数の関係、結実率と雌花序上での苞腋の位置の関係、総苞の直径等について調査地間の比較を行ったところ、雌花序は高隈演習林で短く、雌花序あたりの雌花数は鴨池で著しく多かった。いずれの調査地も約90%の総苞で成長がみられたが、結実率は調査地間で差がみられた。すなわち、結実率は鴨池で8%と、他の2調査地の22-23%より低かった。いずれの調査地でも、結実率は雌花序あたりの総雌花数の増加とともに減少する傾向がみられた。しかし、苞腋の位置とそこでの雌花の結実率の間には明らかな関係は認められず、雌花序上での結実はランダムに生じていたと考えられた。類似した結実パターンを示した高隈と郡元の値の比較から、カシノナガキクイムシのマテバシイのドングリ生産や更新に及ぼす影響について考察した。カシノナガキクイムシの被害は、ドングリのサイズと充実率を減少させると考えられた。

キーワード：マテバシイ、結実パターン

謝 辞

今回の調査の便を図って頂いた鹿児島大学農学部付属演習林高隈演習林の職員の方々に深く感謝します。

引用文献

- 1) 石山新一郎：山形県朝日村におけるナラ類の枯損実態について。森林防疫42, 236-241 (1993)
- 2) Kanazawa, Y.: Some analysis of the reproduction process of a *Quercus crispulera* Blume population in Nikko. I. A record of acorn dispersal and seedling establishment for several years at three natural stands. *Jap. J. Ecol.* 32, 325-331 (1982)
- 3) 箕口秀夫：ブナ種子豊作後2年間の野ネズミ群集の動態。日林誌70, 472-480 (1988)

- 4) 森 健・曾根晃一・井出正道・馬田英隆：高隈演習林におけるカシノナガキクイムシの生立木へのアタック。鹿大演報23, 23-32 (1995)
- 5) 長濱大亮：ゲッ歯類によるドングリの分散。40pp, 平成7年度鹿児島大学農学部卒業論文 (1996)
- 6) 布川耕市：新潟県におけるカシノナガキクイムシの被害とその分布について。森林防疫42, 210-212 (1993)
- 7) 斎藤新一郎：ミズナラ播種の深さ別試験。日林北支講集30, 108-110 (1981)
- 8) 曾根晃一・牛島豪・森 健・井出正道・馬田英隆：林内におけるカシノナガキクイムシの被害発生状況と被害木の空間分布様式。鹿大演報23, 11-22 (1995)
- 9) 武田宏：野々海ブナ林における7年間のブナの結実評価。日林誌74, 55-59 (1992)
- 10) Vander Wall, S.B.: *Food hoarding in animals*. Univ. Chicago Press., Chicago, (1990)

Summary

We studied the characteristics of acorn production of *Pasania edulis* Makino in three sites in Kagoshima Prefecture, Takakuma (Tarumizu City), Korimoto (Kagoshima City), and Kamoike (Kagoshima City), in 1994. We collected the "twigs" with female flowers in November 1994 and recorded the length, the number of female flowers, and the developmental stage of each flower. The percentage of the flowers which had produced mature acorns were 22% and 23% in Takakuma and Korimoto, respectively. But in Kamoike, only 8% of flowers produced a mature acorn. The percentage of these flowers decreased with the increasing number of flowers per twig. The acorn production was independent on the relative positions of flowers and seemed to occur randomly on a twig. The effects of the infestation by the oak borer, *Platypus quercivorus* (Maruyama), in the acorn production and regeneration of *P. edulis* were discussed. The infestation by *P. quercivorus* can decrease the size of acorns and increase the percentage of empty acorns.

Key words: acorn production, *Pasania edulis*