

新たな地域資源としての里山ブナ林の適切な保全および 活用法の創出に向けた協働プロジェクト

井田秀行¹⁾・別府 桂¹⁾・堀田昌伸²⁾・川上美保子³⁾・松田貴子⁴⁾

¹⁾ 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設・²⁾ 長野県自然保護研究所

³⁾ 上小野外植物研究会・⁴⁾ につぼんこどものじゃんぐる

Collaboration towards sustainable use of the isolated beech forests as new regional resources at rural area

IDA, Hideyuki¹⁾, BEPPU, Katsura¹⁾, HOTTA, Masanobu²⁾, KAWAKAMI, Mihoko³⁾, MATSUDA, Takako⁴⁾

1) Institute of Nature Education in Shiga Heights, Faculty of Education, Shinshu University,

2) Nagano Nature Conservation Research Institute, ³⁾ Josho Wildflower Study Group

and ⁴⁾ Children's Rainforest Japan

キーワード：里山保全，ブナの種子生産，持続的活用，生態学的評価

Keywords: conservation of rural landscape, Seed production of beech, sustainable use, ecological evaluation

里山の保全および活用の現状

里山の荒廃が進んでいる中で、近年、新たな地域資源としてその価値を見直す動きが活発になってきている。里山景観の保全においては、かつて行われていた生産の場としての利用形態を復元することが理想であるが、多くの場合、これは現実的ではない。このため、地域の自然環境の特徴を活かした新たな保全・活用法の創出が必要であると考えられる。このような地域資源の発掘や保全活動においては、これまでも盛んに掲げられているように、地域住民、NGO、学校、行政、研究者等による協働体制が望ましい。例えば、霞ヶ浦のアサザプロジェクトはその成功例の一つである（鷲谷・飯島、1999）。また、棚田を保有する地域においては、棚田の保全・活用を通じた地域活性化活動も展開されるようになってきている（中島、1999）。一方で、中山間地域の里山林において NGO 等による保全活動は決して少なくはないが、民、官、学等による協働の実現事例はまだ少ないようである。この原因として、放棄里山林には棚田が持つような農村景観における象徴性や農業生産といった資源性が低いことが考えられる。もちろん、里山林においても薪炭やバイオマスエネルギーとしての生産性が注目されてはいるものの、それは、現在のところ地域住民や NGO 等が容易

に関わることのできるような利用形態であるとは言い難い。

プロジェクトの目的

地域住民による里山林の持続的活用を実現するためには、第一に、里山林や身近な自然環境に対する地域住民の意識の向上が不可欠となってくる。しかし、資源性の不明瞭な放棄里山林に対して地域住民の興味が注がれることへの期待は薄いであろう。そこで、本プロジェクトでは、まず里山林の持つ学術的価値や文化財としての価値に着目し、それを見出すことを試みる。もちろん、これによって地域住民がただちに里山林の保全活動等に関わるようになるとは思われない：しかし、その実践の過程や成果を地域社会に還元することが、少なくとも、今後の里山林や身近な自然環境のあり方を検討する上で不可欠であると考えられるのだ。また、本プロジェクトの組織は、研究者と地域の NGO で構成されているが、例えば、里山保全をめぐる地域住民や行政機関への啓蒙・支援等の働きかけにおいては、このような NGO の協力体制がきわめて重要な役割を果たすと考えられる。

とりわけ、本プロジェクトでは、里山林の中でもブナ林を対象に、その生態的特性をはじめ林分の変遷や

維持過程を究明することを目指している。ブナ林は、世界遺産に登録されている白神山地に代表されるように自然保護の象徴的存在であり、既に文化財としての資源性が広く認識されている。このため、里山ブナ林では効果的な保全活動が期待できる。

現在、本プロジェクトでは、信州の里山ブナ林においてブナの結実豊凶現象に着目した研究を行なっている。次にその概要について述べたい。

里山ブナ林での実践

～ブナの結実豊凶現象の適応的意義を探る～

ブナの結実豊凶をめぐる諸仮説

ブナの種子生産特性として、周期的に起こる大量結実現象（マスティング）が認識されている。その適応的意義の解明への関心はとりわけ高く、樹木の進化生態学研究における重要な位置づけにある。現在、マスティングの説明は資源制約仮説による至近要因と次のような究極要因に分けて考えるのが一般的となっている（鎌田，1996）。まず、究極要因を最も代表する仮説としては、過剰な種子を生産して捕食圧を時間的にエスケープするといった捕食者飽和仮説がある（箕口，1995）。この仮説については多くの研究者によって認識されており、日本でも徐々にその成果が蓄積されつつある（Igarashi & Kamata, 1997）。一方、Nillsson & Wästjunga (1987)は、落下種子の充実率を面積の異なる林分間で比較検討することで、他家受粉の効率が重要であることを検証、支持している（受粉効率仮説）。この他にも、大量結実が種子散布者を誘引するといった動物散布仮説（Davidar & Morton, 1986）を支持する報告もある。このようにそれぞれの仮説を支持する結果はいくらかあるが、これらはいずれも個別の事象を取り上げることにより検証されてきた。

マスティングは、樹木集団がその長い歴史の中で進化させてきた適応的な機能であり、これには樹木をとりまく様々な条件が複雑に影響していると推察される。とりわけ、風媒で自家不和合性の認められる樹種においては、受粉効率仮説で説明されるように林分面積および立木密度と受粉効率との間に関連性がある可能性は高い。同時に、受粉効率の時間空間的な善し悪しは種子の捕食者（例えば、昆虫類、げっ歯類、鳥類、大型ほ乳類）の密度や生活環、また、それらの生物間の相互作用系にも影響を及ぼすと考えられる。さらに、これら受粉効率や捕食の影響は種子分散者でもあるげっ歯類や鳥類の行動にも及ぶであろう。したがって、

マスティングの機能を解明するためには、これまで個別に扱われてきた先述の仮説を総括的に検証することが必要なのである。

里山ブナ林を試験地とする意義

本プロジェクトでの学術的評価における主たる目的は、ブナのマスティングの適応的意義を検証することにある。とりわけ、ブナの繁殖に関わる様々な条件（林分面積、立木密度、地形、周辺植生、種子捕食者の種類・行動等）との関係について調べる。同時に、ブナ種子をめぐる生物間相互作用を実験的に検証する。これまで、日本では、現象としてのマスティングへの関心は高いものの本プロジェクトが目指すような試みはない。この原因は、マスティングの検証には長期間の観測を要すると考えられていることに求められよう。このため、本プロジェクトでは、長期観測の代替となるよう、極相的なブナ林分の試験区の設置に加え、人為的に断片化された複数の里山ブナ林を試験地として利用する。これにより、様々な林分の条件に応じた種子生産過程や実生の分布状況、齢構成等が詳細に比較検討できるため、マスティングの機能をより効果的に解析することが可能になるからである。

また、今回調査対象域とした信州の内陸地域では、現在、冷温帯の気候的極相であるブナ林の自生は断片的に認められるのみであり、その理由としては古くからの人為的干渉の影響が指摘されている。ところが、これまで、内陸地域のブナ孤立林分に関して、その成立過程や林分の量的組成を考慮した研究は全くなされていない。このため、これらブナ孤立林の生態的特徴を把握することは、当地域の植生史を探る上からも、また日本のブナ林の成立起源を検討するにも極めて重要な意味を持つと考えられる。

さらに、このような孤立林分を試験地として用いることにより、例えば、ブナ林等自然林の断片化が生態系や生物群集に及ぼす影響について知ることができる。また、林分の存続や分布拡大の可能性をも検証することが可能となりうる。これは同時に、森林の更新過程を解明することにも繋がるであろう。一方で、本プロジェクトで得られた成果は、断片化・放棄された里山林の保全・管理等の施業方法の確立といった応用的な側面においても大きく貢献することになる。

調査の概要

現在、長野県内 5 カ所（飯山市柄山、飯山市戸狩、真田町菅平、大岡村聖山、松本市牛伏寺）の里山ブナ

林の試験地において 0.07~0.25ha の調査区を設置している。また、ブナ極相林の比較対象試験地として木島平村カヤノ平に約 10ha の大面積調査区を設置している。

これらの調査区では、ブナの種子生産量を定量的に把握するため、落下種子数を種子トラップにより測定している。種子トラップは、ナイロン製メッシュの網を漏斗状にしたもので開口面積 0.5 m²とし、地上 1 m に水平となるよう 3 本の塩ビパイプで各調査区内に 5~10 個設置している。トラップ間の距離は少なくとも 10 m とした。設置期間は、春から秋にかけてであり、中身の回収は 2~6 週間間隔で行っている。なお、積雪期はトラップを地面に置いて融雪後に中身を回収した。

トラップの内容物のうち種子についてその症状を調べるために次のように分別している。種子の категорияは、“健全”、“虫害”、“未熟”、“しいな”の 4 つとした。健全とは、充実した胚を備えており、発芽可能であることを示す。“虫害”は、鱗翅目の幼虫等による食害種子を示す。“未熟”は、不完全ではあるが胚の形成が認められたもの、“しいな”は、全く胚が発達していないものとした。年ごとの落下種子量は 1 m²あたり (密度) に換算した。

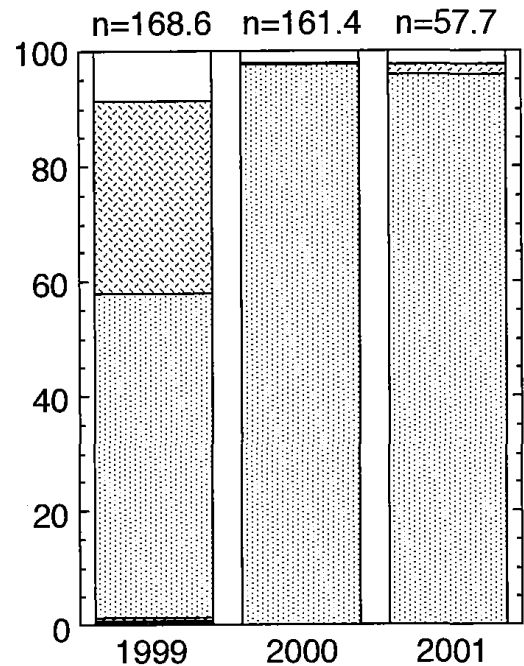
これまでの成果

図 1 は、1999 年から 2001 年までの 3 年間のデータが得られている飯山市戸狩の里山ブナ林とカヤノ平ブナ極相林の年間種子生産量を示す。これによると、1999 年に極相林では健全種子が約 10%を占めていたのに対して里山林では 0.7%と低い割合であった。また、虫害、未熟、しいなの割合も年や場所により差異が認められた。これらのことから、個体群サイズの小さな里山林では、自家受粉率が高いことや、虫害が蔓延しやすいこと等が示唆される。現段階では、ここまでの検証しかできていないが、今後、他の調査地のデータやそれらの経年変化を把握することにより、様々な成果が得られることが期待できる。

今後の展開

本プロジェクトの究極の目的は、里山林を生態学的に評価し、人と自然の関わりを認識したり自然を学ん

飯山市戸狩ブナ孤立林 (約0.3ha)



カヤノ平ブナ極相林

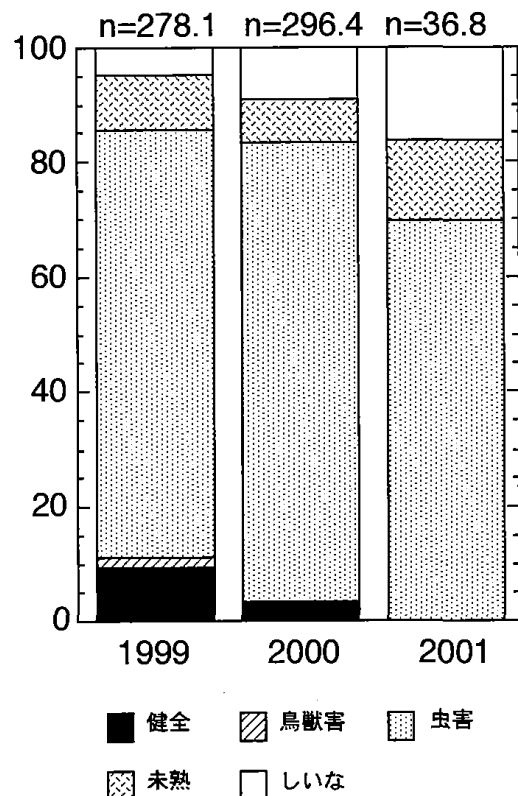


図 1. 里山林と極相林におけるブナ種子の年間生産量 (粒/m²) とその内訳。

だりできるような場を創出することにある。このため以上に述べたような研究活動やその成果は、当然里山

ブナ林の保全や活用に活かされなければならない。

例えば、プロジェクトで行なっているブナ林の生態解明における長期的かつ持続的な活動は、学校教育や生涯学習の場としても十分活用可能である。また、調査の過程で得られた地元産の種子によって新たなブナ林の育成等も期待できる。そして、結果的にこのような活動が自然環境を活かした地域の活性化へ進展することが望まれよう。

本プロジェクトでは、一つのモデルとして里山ブナ林を対象に生態学的評価を行っているが、こうした実践を通じて、里山全体の生態学的価値および社会的価値が広く一般に認識されるようになることを期待している。ここまでは相当の時間と労力が必要ではあるが、このように身近な自然環境の価値を発掘する役割を担うのは、地元の大学および研究機関にほかならないのではなかろうか。

引用文献

- Davidar, P. and Morton, E.S. (1986) The relationship between fruit crop sizes and fruit removal rates by birds. *Ecology* 67: 262-265.
- Igarashi, Y. and Kamata, N. (1997) Insect predation and seasonal seedfall of the Japanese beech, *Fagus crenata* Blume, in northern Japan. *Journal of Applied Entomology* 121: 65-69.
- 鎌田直人 (1996) 昆虫個体群動態とブナの相互作用-ブナアオシャチホコと誘導防御反応・ブナヒメシンクイと捕食者飽食仮説. 日本生態学会誌 46: 191-198.
- 中島峰広 (1999) 日本の棚田—保全への取り組み. 252pp. 古今書院, 東京.
- Nilsson, S.G. and Wästljung, U. (1987) Seed predation and cross-pollination in mast-seeding beech (*Fagus sylvatica*). *Ecology* 68: 260-265.
- 箕口秀夫 (1995) 森の母はきまぐれ—ブナの masting はどこまで解明されたか. 個体群生態学会会報 52: 33-40.
- 鷺谷いづみ・飯島 博編 (1999) よみがえれアサザ 咲く水辺—霞ヶ浦からの挑戦. 229pp. 文—総合出版, 東京.