

ギャップにおけるオオバアサガラの生育特性とシカ食害の特徴

西尾恵介(東農大院)・高橋幸弘(王子木材緑化)・菅原泉・上原巖・佐藤明(東農大)

要旨:近年、ニホンジカの生息密度の高い東京都奥多摩地域では、シカ低嗜好性樹木であるオオバアサガラが群生している林地が多くみられ、特に、自然搅乱により生じたギャップにおいて更新し、生育域を拡大している。オオバアサガラの生育域拡大についての基礎データを得るために、自然搅乱により生じたギャップに更新したオオバアサガラの生育状況を調査し、ギャップにおける生育特性の解明を目的とし研究に着手した。また、オオバアサガラとシカ食害の関係についても調査を行った。2007年に調査地を設置し、2007年と2009年に調査を実施した。オオバアサガラは光環境が良好なギャップ内において生育本数が最も多かった。さらに、伸長成長、肥大成長とともにギャップ内で最も高い値を示した。これらの結果からオオバアサガラの更新、定着には光環境が大きく影響していることがわかった。シカによる食害はオオバアサガラの芽に限られることが示唆された。

キーワード: オオバアサガラ、ギャップ、生育特性、シカ食害

I はじめに

近年、ニホンジカ(*Cervus nippon* 以下、シカ)の生息密度の高い東京都奥多摩地域では、食害による林床植生が消失することによって、表土が流出するなどの深刻な事態にまで至っている(9)。しかし、東京都西多摩郡に位置する東京農業大学奥多摩演習林においてはシカ低嗜好性樹木であるオオバアサガラ(*Pterostyrax hispida*)が群生している林地が多くみられ、特に、自然搅乱により生じたギャップにおいて更新し、生育域を拡大している。シカの低嗜好性植物によって森林の構成種が置き換わる現象は、シカの生息密度の高い他の地域でも認められており(3, 6), オオバアサガラはその代表的な樹木の1つである。オオバアサガラは本州(山形県以南)、四国、九州(北部)に分布し、山地の溪流沿い、谷あいなどの湿り気のある日当りの好い場所に自生するエゴノキ科の落葉小高木である(5)。

生育特性についてはこれまでにも、カラマツ林に自生するオオバアサガラ(10)、異なる光環境下に植栽したオオバアサガラ(8)を対象に研究がなされてきたが、ギャップにおける解明は未だなされていない。そこで本研究では、オオバアサガラの生育域拡大についての基礎データを得るために、自然搅乱により生じたギャップに更新したオオバアサガラの生育状況を調査し、ギャップにおける生育特性の解明を目的とし研究に着手した。

神奈川県丹沢山地におけるギャップ更新地のオオバアサガラを調査した二ノ宮・古林(2)は、オオバアサガラはシカに食害されないと報告している。しかしシカの餌資源の減少に伴い、奥多摩演習林内のギャップ地では、更新した多くのオオバアサガラで、枝や樹皮が食害を受けていることが確認されている(4)。このことから、オオバアサガラとシカ食害の関係についても詳しく調査を行うことにした。

II 調査地および調査方法

調査は東京都西多摩郡奥多摩町に位置する東京農業大学奥多摩演習林の標高約900m、北東向き斜面のスギ人工林と落葉広葉樹二次林の境に形成されたギャップである。また、そのギャップとスギ人工林、落葉広葉樹二次林の一部を含む30m×30mのプロットを2007年7月に設け、調査を行った。プロットは5mメッシュに区切り、各メッシュ内の上層の状態からスギ人工林を針葉樹区(375m²)、落葉広葉樹二次林を広葉樹区(300m²)、ギャップをギャップ区(225m²)とした(図-1)。各林分の概況を明らかにするため、1.2m以上の木本類を対象に毎木調査を実施した。スギ人工林の林齢は約50年生であり、平均樹高20.0m、平均胸高直径26.4cmで、本数密度は2400本/haであった。落葉広葉樹二次林の主要構成種はミズナラであり、平均樹高11.1m(上層木の平均樹高20.4m)、平均胸高直径16.6cm(上層木の平均胸高直径57.6cm)、本数密度は2300本/haであった。プロット内の下層植生はシカによる食害の影響によって、シカが低嗜好性を示すオオバアサガラ、及び草本のマツカゼソウ(*Boenninghausenia japonica*)、フタリシズカ(*Chloranthus serratus*)が疎に生育している。

調査対象はそれぞれのプロット内の樹高30cm以上のオオバアサガラとした。樹高、根元直径を2007年7月、及び2009年7月に調査した。シカ食害は2009年5月上旬から調査対象個体毎にシカにより摂食された枝数を毎月カウントした。また、プロットの光環境を明らかにするため光量子密度を2007年8月に測定した。光量子密度の測定はDO9721データロガーとDELTA-OHMLP902PAR放射プローブを用い、メッシュの各交点にて地上約2mの高さで行った。

Keisuke NISHIO (Graduate School of Agricultural Sciences, Tokyo Univ. of Agric. 156-8502), Yukihiro TAKAHASHI (Oji Forest&Products Co.,Ltd), Izumi SUGAWARA, Iwao UEHARA, Akira SATO (Tokyo Univ. of Agric.) Growth in gap and deer browsing characteristics of *Pterostyrax hispida*.

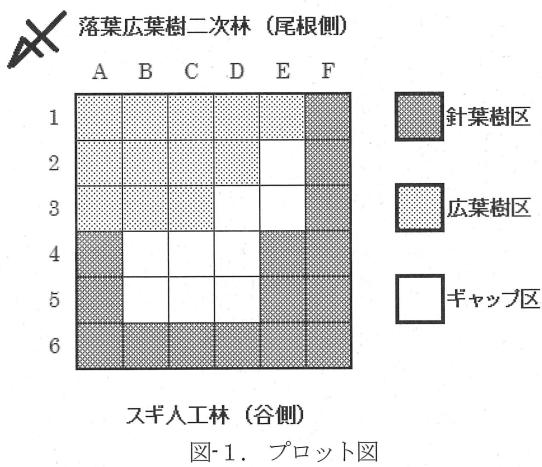


図-1. プロット図

III 結果と考察

1. 生育状況

各区のオオバアサガラの生育本数、平均樹高、平均根元直径を表-1に、調査対象個体の樹高階別頻度分布を図-2に示す。表-1の平均値は各区の特徴を明確にするため、各区の2007年測定時の樹高が高い上位10個体を抽出し、算出したものである。

2007年、2009年の測定時において、オオバアサガラはギャップ区において最もha当たりの生育本数が多く、また平均樹高、平均根元直径はともに他の区よりも高い値を示した。2007年測定値に関しては、平均樹高はギャップ区と針葉樹区間、広葉樹区と針葉樹区間にそれぞれ有意な差が認められ(Steel-Dwass検定, $p<0.01$, $p<0.05$)、平均根元直径はギャップ区と針葉樹区間に有意な差が認められた(Steel-Dwass検定, $p<0.05$)。2009年測定値に関しては、平均樹高、平均根元直径ともにギャップ区と針葉樹区間、広葉樹区と針葉樹区間ににおいてそれぞれ有意な差が認められた(Steel-Dwass検定, $p<0.01$, $p<0.05$)。調査期間中の生存率は95.1%であり(ギャップ区:2個体、広葉樹区:2個体、針葉樹区:2個体が枯死)、新しく8個体(ギャップ区:5個体、広葉樹区:3個体)の生育が確認された。

2007年の樹冠投影図を図-3に示す。オオバアサガラはギャップを中心に更新し、ギャップに生育するオオバアサガラは他の区よりも樹冠を大きく広げていることがわかる。

ギャップから林内に入るに従って相対光量子密度は低くなるにもかかわらず、多くの個体の生育が確認された(図-4)。これらの個体の中でも、ギャップの縁に生育する多くの個体はダイバックが確認され、さらに閉鎖した林内の中にある個体は伸長成長が抑制され、萌芽枝を発生させ樹冠を広げていた。

オオバアサガラは一度定着すると、林冠の閉鎖に伴う光

量子密度の低下においても樹形を変化させ、その環境に順応して生育いるのではないかと推察される。また、ギャップ区にもかかわらずダイバックした個体が確認されたが、それらは個体サイズの大きな個体の樹冠下にあり、被圧された個体と考えられる。

表-1 各区の個体数、平均樹高、平均根元直径

	2007	個体数	平均樹高(cm)	平均根元直径(mm)
ギャップ	67本 (2978)	456.0±79.0 ^a (633)	55.3±15.7 ^a (87.5)	
広葉樹	37本 (1233)	331.2±156.2 ^b (716)	46.6±24.0 (79.9)	
針葉樹	38本 (1013)	167.2±47.2 ^c (466)	26.6±8.1 ^b (35.5)	

	2009	個体数	平均樹高(cm)	平均根元直径(mm)
ギャップ	69本 (3067)	511.0±128.0 ^a (740)	70.8±21.1 ^a (113.8)	
広葉樹	38本 (1267)	355.0±188.2 ^b (690)	41.8±19.3 ^b (82.6)	
針葉樹	36本 (1013)	153.8±56.0 ^c (290)	21.8±7.2 ^c (38.4)	

※個体数の括弧内の数値は本数/haは換算値である。上記の値は平均±標準偏差を示す。また、平均樹高、平均根元直径の括弧内の数値はその最大値を示す。異なるアルファベットは多重比較により互いに有意な差があることを示す(Steel-Dwass検定)

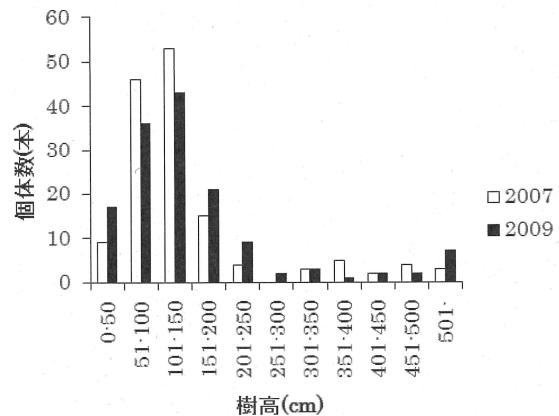


図-2. 調査対象個体の樹高階

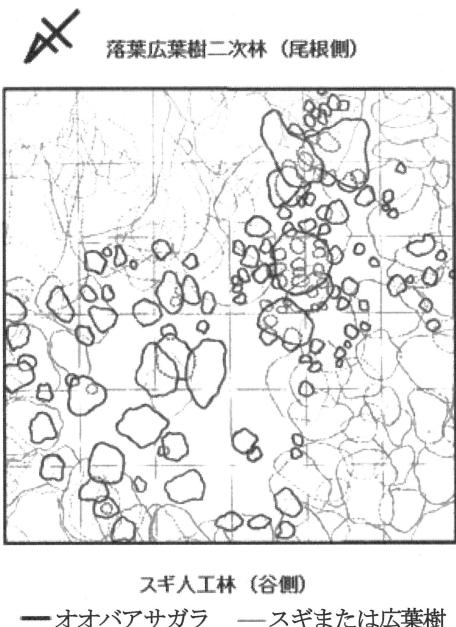


図-3. 2007 年の樹冠投影図

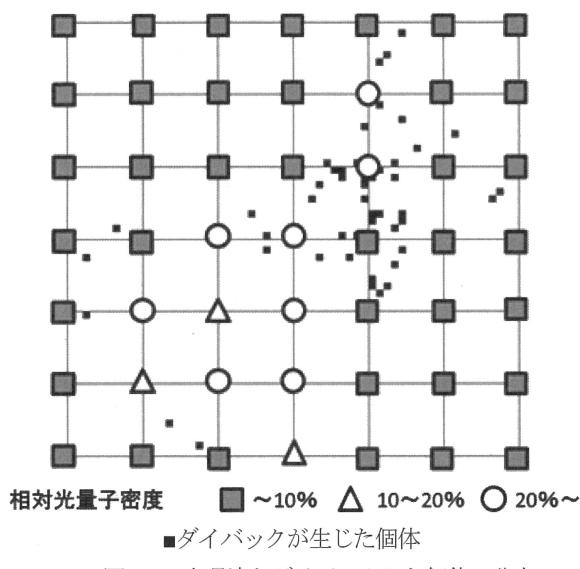


図-4. 光環境とダイバックした個体の分布

2. オオバアサガラの成長量

各区の平均伸長成長量と平均樹高成長量を表-2に、図-5に2007年、2009年の樹高、根元直径の比較を示す。ただし、図-5は表-1と同様に各区の樹高が高い上位10個体を抽出し、算出したものである。

平均伸長成長量はギャップ区が最も高い値を示し、次いで広葉樹区、針葉樹区となったが、それぞれに有意な差は認められなかった(Tukey 検定 $p>0.05$)。2年間で約200~300cm 伸長成長する個体も見られたが負の値を示す個体も多く、針葉樹区の平均伸長成長量は負の値を示した。

平均肥大成長量もギャップ区で最も高い値を示し、ギャップ区と広葉樹区、針葉樹区との間には有意な差が認められた(Tukey 検定、ともに $p<0.01$)。ギャップ区の個体の多くは正の値を示したが、広葉樹区、針葉樹区はばらつきがみられ、平均肥大成長量は負の値を示した。これは、土砂の流出による測定部位が埋まったことによる測定部位の変化や、ダイバックによる収縮等の影響が考えられる。このような状況下においても、ギャップ区は他の区と異なり正の値を示すほどの旺盛な成長を示したのではないかと推察される。

表-2. 各区の平均伸長成長量と平均肥大成長量

	平均伸長成長量(cm)	平均肥大成長量(mm)
ギャップ	55.0±99.3	15.5±8.3 ^a
広葉樹	23.8±12.2	-4.7±10.1 ^b
針葉樹	-14.2±47.5	-5.4±5.2 ^b

※上記の値は平均±標準偏差を示す。異なるアルファベットは多重比較により互いに有意な差があることを示す(Tukey 検定)

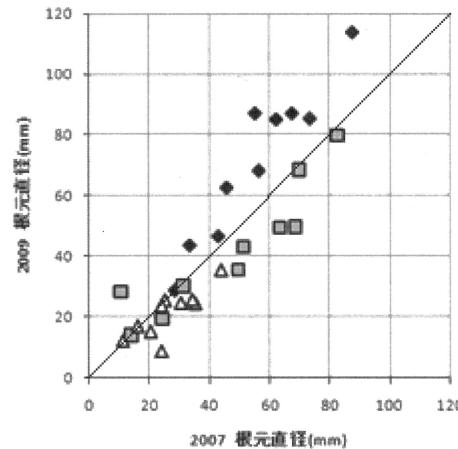
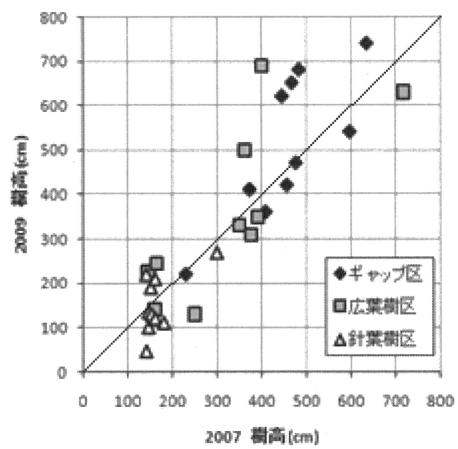


図-5. 2007年、2009年の樹高、根元直径の比較

(上図:樹高、下図:根元直径)

3. シカ食害

シカにより摂食された枝数の推移を図-6、シカにより摂食された枝数と光環境を表-3に示す。

シカにより摂食された個体数は全部で42個体であり、積算摂食枝数は251本であった。5月計測時が最も多い203本、6月は47本であったが、7月以降の測定時においてそれは激減した。また、摂食部位のほとんどが枝の梢端部の芽であり、剥皮被害は7月の測定時に1個体に確認されただけであった。なお、シカの摂食により枯死した個体は調査期間中には確認されなかった。

本研究結果からシカの食害時期は主に成長開始時から6月にかけてであり、摂食部位のほとんどが枝の梢端部の芽であった。また、7月にオオバアサガラを台切りし、生じた萌芽枝の芽をシカが摂食したことが確認された(未発表)ことから、シカによる食害は生育期間の場合、葉の展開前のオオバアサガラの芽に限られることが示唆された。夏期に入ると下層植生が繁茂し、シカはより嗜好性の高い植物の採食にシフトしたと考えられる。もしくは、オオバアサガラの葉は成葉になるにつれて、食害から身を守る化学防衛(7)の機能が備わるのではないかと推察される。

シカに摂食された個体の樹高と伸長成長との関係を図-7に示す。食害された個体の特徴は樹高200cm以下の個体が86%を占めていた。樹高200cm以下の個体が86%を占めていたことについては、シカの摂食可能な高さ(シカ摂食高)が約200cmであることから、これが結果に最も影響を与えたのではないかと考えられる。また、図-7において樹高が高くなるに従って、伸長成長量が増している。個体サイズが大きくなるに従ってシカが主軸を摂食することが困難となるため、主軸ではない萌芽枝を摂食されたとしても、成長に大きな影響は及ぼさないことを反映と推察される。さらに、調査期間中にシカの摂食により枯死した個体はなく、摂食された枝の側芽から新たに芽を伸ばし旺盛な成長を示している。したがって、化学防衛の他に高い萌芽性を持つことが、現在のシカ生息密度の高い地域においてオオバアサガラが生育域を拡大している要因の一つであると考えられる。

表-3の1個体当たりのシカに摂食された枝数から、シカの食害は光環境が良好な条件下に生育している個体に集中していた。これは、シカは開放的な環境に集まる習性があり(1), 飼場としてギャップ区を選択していたのではないかと思われる。もしくは閉鎖した樹冠下の個体において、シカによる芽の摂食は個体の生存に大きく関わることから、陽葉と陰葉の葉内化学成分の差異がシカの嗜好性に影響を及ぼしている可能性もあるのではないかと考えられる。

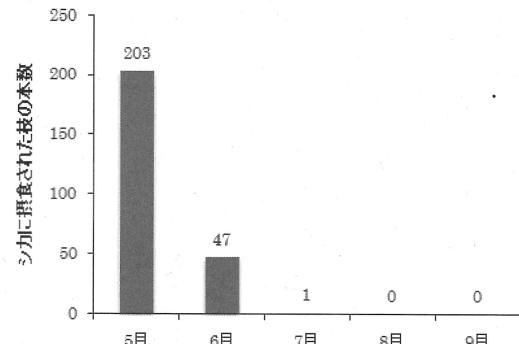


図-6. シカにより摂食された枝数の推移

表-3. シカにより摂食された枝数と光環境

相対光量子密度	シカに摂食された枝数
~10% (6個体)	13本 (2.1)
10~20% (29個体)	168本 (5.8)
20%~ (7個体)	64本 (9.1)

※シカに摂食された枝数の括弧は1個体当たりのシカに摂食された枝数を示したものである。

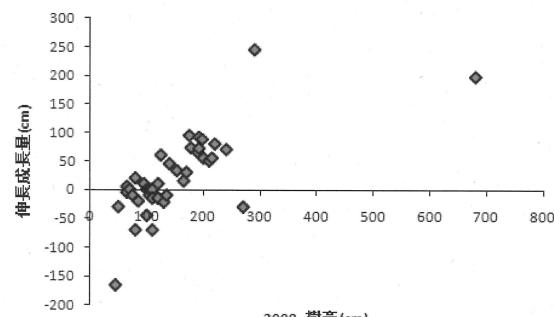


図-7. シカに摂食された個体の樹高と伸長成長との関係

IV まとめ

オオバアサガラは光環境が良好なギャップ区において生育本数が最も多かった。さらに、伸長成長、肥大成長とともにギャップ区で最も高い値を示した。これらの結果からオオバアサガラの更新、定着には光環境が大きく影響していることが示唆された。ギャップの縁、樹冠下の個体においてダイバックが確認されたが、これはギャップの閉鎖に伴い樹形を変化させることにより、環境の変化に順応して生育しているのではないかと考えられる。本研究期間において調査対象個体の生存率は95.1%であったが、今後はギャップの閉鎖、旺盛な成長を示す個体が樹冠を拡大させていくことで種内競争がさらに加速し、個体数が減少していくのではないかと考えられる。今後も本調査地における定期調査や新たな調査地を設けて、ギャップ形成初期段階におけるオオバアサガラの侵入、定着の研究が望まれる。

シカ食害については摂食時期、摂食部位が本研究により明らかとなった。よって、芽や葉を異なる時期に採取し、葉内成分を分析することによりシカが嫌う成分の特定が求められ、その成分の有効利用など様々な可能性を追求していくことが重要である。

V 引用文献

- (1)三浦慎吾(1999) 野生動物の生態と農林業被害 共存の理論を求めて、全国林業改良普及協会、東京、174pp
- (2)二ノ宮史絵・古林賢恒(2003) ニホンジカの過食圧下にあるブナ林の空間的構造とオオバアサガラのギャップ更新. 野生生物保護8(2): 63-77.
- (3)西川洋子・宮本雅美・堀 繁久(1998) 植生モニタリングからみえること. 北海道環境科学センター所報 25: 106-107.
- (4)西尾恵介・高橋幸弘・菅原泉・上原巖・佐藤明(2009)
- (5)邑田 仁(2004) 新訂原色樹木大図鑑. 625pp, 北隆館, 東京.
- (6)高槻成紀(1994) 草食獣による植物の絶滅. 科学 64(10): 672-674.
- (7)高槻成紀(2006) シカの生態誌. 東京大学出版
- (8)高橋幸弘・西尾恵介・菅原泉・上原巖・佐藤明(2008) 異なる光環境下に植栽したオオバアサガラの生育特性. 関東森林研究 59: 191-194
- (9)東京都(2008) 第2期 東京都シカ保護管理計画－人とシカが共存する多摩の豊かな森づくりを目指して－. 1p
- (10)上田敦子・石井祥子・菅原 泉・河原輝彦(2006) シカの低嗜好性植物であるオオバアサガラの成長特性. 日林関東支論 57: 91-92

