伐採当年のヒサカキ (*Eurya japonica*) の萌芽再生

真鍋 徹*・山本進一**・千葉喬三**

Stump Sprouting of Evergreen Shrub, *Eurya japonica*, Within a Current Year of the Cutting.

MANABE, Tohru*, YAMAMOTO, Shin-Ichi**
and CHIBA, Kyoza**

要 旨

真鍋 徹・山本進一・千葉喬三：伐採当年のヒサカキ (*Eurya japonica*) の萌芽再生

1987 年及び 1988 年にコナラ林とそれに隣接する皆伐跡地に伐採区を設置し、伐採当年のヒサカキの萌芽再生様式を調査した。コナラ林での萌芽再生率（再生個体数/全調査個体数）は、6 月の伐採に比べ 9 月の伐採の方が低く、伐採時期に影響される様であった。個体の萌芽再生力は、5～20 年生の齢のものが相対的に強いと考えられたが、伐採以前の生育状態も萌芽再生力に影響を及ぼす事が推測された。伐採前の個体の（地際直径）² × 高さを残存地下部の貯蔵養分量を示す値とし、再生萌芽幹数との関係を検討したが、これらの間に明確な関係は得られなかった。各萌芽幹の幹長と、幹及び葉の現存量の間には相対生長式で近似できる有意な正の相関が認められた。相対生長係数は、光環境が異なってもほぼ等しい値であった。萌芽幹の平均発生数は両調査区間でほぼ同数であったが、平均伸長量は光条件の好適な調査区で大きく、萌芽幹の生長量は光環境により強く影響されるものと思われた。再生個体の平均萌芽幹長と萌芽幹密度の間には、負の関係が存在する様であった。

1. はじめに

わが国では薪炭林施業等との関連から、樹木の萌芽再生に関する実用的な研究が、古くから行われている^{4, 19, 23)}。1960 年代以降の燃料や肥料等の供給形態の変化にともない、薪炭林としての二次林の利用は激減し、二次林は経済的利用価値の乏しい森林と見なされるに至った。これらの有効利用の手段として、シイタケ原木林への転換が注目されており、現在ではその為の施業法確立に向けての萌芽更新の研究が行われている^{27, 29)}。ま

た、世界的にも地球規模での植物繊維やエネルギー需要への対応として、回転率の非常に高い萌芽更新法の確立に向けた研究の必要性が指摘されている²⁾。他方、これら林学的な研究以外でも、多方面の分野で樹木の萌芽再生に対して関心が持たれている。例えば、人為的攪乱跡地の植生回復に関する研究において、萌芽再生樹種の植生回復に果たす役割の重要性が論じられている^{18, 22)}。また、攪乱跡地での個体群の再生機構に対する関心から、被攪乱個体のサイズ、齢、または攪乱時期等と萌芽再生力や生長量等との関係が検討されており^{7, 9, 12, 13, 17)}、萌芽幹の発生や生長特性に関する生理生態学的観点からの研究も行われている^{5, 6, 28, 32, 33)}。さらに、萌芽再生は、極相林構成種の個体群維持に関しても重要な役割を果たしている場合があり^{10, 27)}、極相林の動態にも関与している例が報告されている^{14, 27)}。この様に、萌芽再生は多く

* 岡山大学大学院自然科学研究科
The graduate school of natural science and technology,
Okayama Univ., Okayama 700

** 岡山大学農学部
Fac. of Agric., Okayama Univ., Okayama 700

の樹木個体群の維持や拡張の為の重要な手段である事³⁾が明らかにされてきたが、萌芽再生に関する研究の蓄積は種子からの再生に関する研究に比べ少ないと言える。

ヒサカキ (*Eurya japonica*) は、暖温帯の代表的な二次林のアカマツ林やコナラ林⁸⁾の主要構成樹種である。また、これら二次林において人間の利用度合が低下した場合、ヒサカキの優占度は増大する事が報告されている¹¹⁾。さらに山火事や伐採等の人為的攪乱を被った林地においても攪乱後の初期段階から萌芽を発生し個体を再生する事が出来る^{18, 22)}。しかし埋土種子は火に対する抵抗性を持っておらず²²⁾、また伐採放置木の残存する伐採跡地やコシダ等のシダ類が繁茂する山火事跡地では実生の発生が抑制される様である^{18, 22)}。攪乱の種類によって再生様式の相対的重要性は異なる様であるが(真鍋ほか、未発表)、攪乱跡地でのヒサカキ個体群の維持とて萌芽再生の果たす役割は非常に重要である事が考えられる。

都市近郊二次林の環境林としての重要性が認識されている現在、その構成樹種の生態的特性の把握が望まれる。しかし、二次林は人為的な攪乱等の要因が複雑に関係し、生態学的な研究対照として困難なものであり、研究資料の蓄積は非常に少ない事が指摘されている²¹⁾。我々はこの様な観点から、ヒサカキの二次林での生育特性、特に人為的攪乱に対する反応の解明を目的とした調査を行っている。本報告では、人為的攪乱要因として伐採を取り上げ、光環境の異なる伐採試験区における伐採当年のヒサカキの萌芽再生過程、萌芽幹の生長量の調査結果から、ヒサカキの萌芽再生の特性を論議した。

樹木の萌芽に関する生理生態学的な観点からの有益な御助言と情報を頂いた九州大学農学部の伊藤哲氏に厚く感謝申し上げる。野外調査にご協力を頂いた岡山大学農学部森林保全学研究室の大学院生及び学生諸氏、調査地として津高共有林の使用を快諾して頂いた津高森林組合に御礼申し上げる。

2. 調査地

調査地は、岡山市街地北部の通称半田山(北緯 34° 41' 東経 135° 55') 北斜面に位置する津高共有林内のコナラ林とそれに隣接する 1970 年代後半に伐採された皆伐跡地に設定した。本地域は瀬戸内気候に属し、年平均気温は 15.3°C、年降水量は 1157 mm と比較的乾燥した温暖な気候である²⁶⁾。コナラ林の上層は、コナラ (*Quercus serrata*)、ノグルミ (*Platycarya strobilacea*)、ヤマザクラ (*Prunus jamasakura*) が、下層には、ヒサカキ、ネズミモチ (*Ligustrum japonicum*)、ヤ

ブニッケイ (*Cinnamomum japonicum*) 等が優占する成熟した落葉広葉樹二次林である²⁴⁾。皆伐跡地には上層木が存在せず、コナラ、ヒサカキの他に、アカメガシワ (*Mallotus japonicus*)、ヤマウルシ (*Rhus trichocarpa*)、タラノキ (*Aralia elata*) 等の暖温帯の伐採跡地群落の構成種が出現していた。両調査地とも平均傾斜は約 20° で上部はやや急である。基岩は古生層の塊状砂岩で、土壌は褐色性森林土壌である²⁰⁾。

3. 調査方法

1987 年 6 月中旬、9 月中旬及び 12 月中旬にコナラ林内に 5 m × 5 m のプロットをそれぞれ 1 個ずつ設置し、(各々 Q-J, Q-S 及び Q-D とする)、胸高直径 5 cm 未満の全個体を地際部より伐採した。樹幹長 10 cm 以上であったヒサカキを調査個体とし、伐採時に樹高 (H)、地際直径 (Do) を計測し、ダイモテープで作成したナンバープレートを伐採木の近くに立て個体識別を行った。伐採時より同年 12 月下旬まで 10~30 日間隔で、再生個体数、再生個体の萌芽幹数、及び枯死幹数を調査した。萌芽幹の生長が停止した同年 12 月下旬には、調査個体の全萌芽幹の幹長を測定した。

1988 年 5 月下旬にコナラ林と皆伐跡地に 5 m × 5 m のプロットを 3 個ずつ設置し、前年と同様に伐採を行った(両調査地とも 3 プロットを併せてそれぞれ Q-M, C-M とする)。伐採時に各プロットのほぼ中心に 2 m × 2 m のサブプロットを 1 個ずつ計 6 個設置した。皆伐跡地には胸高直径 5 cm 以上の個体が存在しなかったため、再度皆伐を行ったことになり、コナラ林の伐採区に比べ光環境は良好であった。伐採後、同年 12 月下旬まで 10~30 日間隔で、全調査個体を対象に、再生個体数を調査した。同時にサブプロット内の調査個体に関して、萌芽幹数、枯死幹数を調査した。1988 年 12 月下旬には、サブプロット内の再生個体の生存幹の幹長を測定した。伐採個体の再生過程、伸長量は、同じ調査地内のプロット間及びサブプロット間にはほとんど差が見られなかったため、コナラ林、皆伐跡地ともプロット及びサブプロットそれぞれの調査結果をまとめて解析した。さらに、サブプロット外の個体で、比較的初期に再生し、枯死幹が存在せず、かつ葉の脱落、損傷が少なかったものを、Q-M から 9 個体、C-M から 5 個体選び、個体毎に全萌芽幹を伐採し、幹長を計測後、90°C で計 72 時間乾燥させた後、光合成、非光合成器官別に乾燥重量を測定した。

両年とも、伐採時に調査個体の地際部の円盤を採取し、その年輪を計数し個体の樹齢とした。円盤の中心部に穴

の空いたものについては除外した。各プロットにおいて、調査個体数に対する再生個体数の割合を萌芽再生率とし、伐採当年 12 月下旬までに再生しなかったものを非再生個体とした。

4. 結 果

4.1. 伐採個体の再生過程

4.1.1. 萌芽再生率

伐採当年 12 月下旬の萌芽再生率は、Q-J, Q-S, Q-D, Q-M 及び C-M でそれぞれ 79.4%, 42.4%, 0%, 83.8%, 及び 75.0% であった。Q-J, Q-M 及び C-M の再生率に有意差はなかったが ($P > 0.05$), Q-S と Q-J, Q-M 及び C-M の間には有意差が認められた (いずれも $P < 0.001$)。即ち、個体群の萌芽再生率は、秋期に伐採した場合に比べ春期に伐採した方が高かった。また、春期に伐採した場合、コナラ林内と皆伐跡地という生育地間の差、及び、同一林分における伐採年の違いによる差は認められなかった。Q-S では、萌芽再生した個体の約 71% が、12 月下旬でも未展葉の萌芽幹のみからなる個体であった。Q-D では、伐採翌年の 4 月下旬以後に再生個体が出現した。

4.1.2. 再生個体の出現パターン

Q-J では、伐採後約 30 日までに、最初の再生個体が出現した (図 1)。再生個体は伐採後 50 日まで急増したがその後増加率は低下し、伐採後 100 日以後は再生しなかった。Q-S でも、伐採後 30 日までに再生個体が出現

し、80 日後まで、Q-J の場合と比べると幾分低いものの、ほぼ一定の増加率で再生個体が出現した。Q-M の再生個体の出現パターンは、Q-J と類似しており、再生個体が伐採後約 30 日までに出現した後、50 日後まで急速に増加し、100 日後まで出現した。C-M でも、伐採後 30~40 日の間に再生個体が出現し、50 日後までは、Q-M とほぼ同様な急激な増加率で増加したが、その後 140 日後まで相対的に緩やかな増加率で再生個体が出現した。

以後、再生率が高かった Q-J, Q-M 及び C-M に関して、(a) 再生率が最初に減少した時点、または、(b) 一定の再生率を示した期間を二分する時点を境とし、再生個体を便宜上、前期及び後期再生個体として扱う。即ち前期再生個体は Q-M 及び C-M では (a) 7 月上旬までに再生した個体を、Q-J では (b) 7 月下旬までのものを、後期再生個体はそれ以後の全ての再生個体とする。

4.1.3. 再生・非再生個体の齢分布

Q-J の調査個体の大部分は 5~25 年生であり、再生個体は、調査個体の全齢クラスに存在した (図 2)。非再生個体は 5~20 年生であり、各クラス内に占めるそれら個体の割合は 20% 未満であった。再生率の低かった Q-S では、再生個体は 10~25 年生のものに限られており、Q-J で再生率が高かった 10~20 年の各クラスでも、40~50% が非再生個体であった。Q-D の調査個体の齢分布は、Q-J や Q-M のそれらと比較的類似していたが、再生個体は存在しなかった。Q-M の再生個体、非再生個体の齢分布は Q-J とやや類似していた。C-M では、5~10 年生の若齢個体の割合が最も高く、このクラスの再生個体の割合も約 75% と高かった。

4.2. 萌芽幹の再生数及び生長量

4.2.1. 平均萌芽幹数及び平均伸長量

萌芽幹の再生数及び生長量は、再生個体が多かった Q-J, Q-M 及び C-M について検討した。12 月下旬での生残萌芽幹数の平均値は、各調査区とも後期再生個体に比べ、前期再生個体で大きかった (表 1, U 検定; いずれも $P < 0.05$)。再生時期毎の平均値は、各調査区間に有意差が認められなかった (U 検定; いずれも $P > 0.05$)。12 月下旬までに萌芽幹が死亡した再生個体は非常に少なく、全萌芽幹が死亡した個体はなかった。死亡幹数も Q-J 及び C-M では非常に少なく、全萌芽幹の 10% 未満であった。Q-M の前期再生個体では、12 本もの萌芽幹が死亡した個体が存在した為、萌芽幹の死亡率は約 16% とやや高かった。

伐採後、大多数の萌芽幹は伐採面の形成層より発生し

図 1 萌芽再生個体の出現パターン。
萌芽再生率 = $100 \times (\text{各調査時点までに再生した個体数}) / (\text{全調査個体数})$ 。■: Q-J, ◆: Q-S, ●: Q-M, ▲: C-M。

図2 調査個体の齢分布。

N：調査個体数，括弧内は年輪が計数出来なかった個体数。■：伐採当年12月下旬までに再生した個体の割合，□：非再生個体の割合。

表1 萌芽幹の再生数，枯死数，密度及び平均幹長

調査区	個体数	生残萌芽幹数		枯死萌芽幹数		萌芽幹密度（本・cm ⁻¹ ）		平均萌芽幹長（cm）	
		平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲
Q-J									
前期再生	12	12.25(6.39)	4-27	0.67(0.94)	0- 3	1.96(0.87)	0.32-3.18	4.09(1.76)	1.89- 7.80
後期再生	13	5.46(3.41)	2-14	0.15(0.36)	0- 1	0.91(0.81)	0.08-3.07	3.02(1.77)	0.50- 7.96
Q-M									
前期再生	16	12.00(5.63)	3-24	1.94(3.03)	0-12	2.14(0.95)	0.66-3.84	6.18(3.97)	1.63-16.85
後期再生	7	7.00(3.96)	4-16	0.43(0.49)	0- 1	1.42(1.02)	0.21-3.41	3.93(2.36)	1.03- 7.61
C-M									
前期再生	7	13.00(6.41)	4-23	1.29(1.48)	0- 4	2.72(1.46)	0.46-5.21	8.44(2.98)	3.79-13.86
後期再生	7	5.00(2.14)	2-9	0.29(0.45)	0- 1	1.70(1.71)	0.54-5.62	4.70(3.09)	1.57- 9.06

括弧内は標準偏差

た為、伐採面の単位周囲長当たりの生存萌芽幹数を萌芽幹密度とし、この値を算出した(表1)。萌芽幹密度は各調査区とも個体差が大きかった。前期及び後期再生個体とも萌芽幹密度は、調査区間に有意差が認められなかった(U検定; いずれも $P > 0.05$)。前期再生個体の平均萌芽幹長は、Q-JとQ-Mの間及びQ-JとC-Mの間に有意差が認められた(U検定; いずれも $P < 0.05$)。また、後期再生個体に比べ前期再生個体の平均萌芽幹長が大きい様であった。

4.2.2. 伐採個体の Do^2H と萌芽幹数の関係

伐採個体の Do^2H と萌芽幹数の間に有意な相関は認められなかった。(図3, いずれも $P < 0.1$)。大多数の

後期再生個体は、 Do^2H の値に関わらず3~5本の萌芽幹しか再生しなかった。

4.2.3. 各再生萌芽幹の現存量

各萌芽幹の幹長と幹及び葉の現存量は、相対生長式で近似でき、これらの間に有意な正の相関が認められた(図4, $P < 0.001$)。両近似式の相対生長係数は調査区間で有意差は認められず(t検定; $P > 0.1$)、定数項の値もほぼ等しかった。

4.2.4. 萌芽幹密度と萌芽幹の平均伸長量の関係

萌芽幹密度と平均萌芽幹長の関係を検討したところ、これら両者の間に明確な関係は認められなかった(図5)。しかし、再生後の生長期間が相対的に長かった前期再生

図 3 伐採前の個体の Do^2H と再生萌芽幹数。
a : Q-J, b : Q-M, c : C-M。● : 前期再生個体, ○ : 後期再生個体。

図 4 萌芽幹長 (L) と幹の乾燥重量 (W_s) 及び葉の乾燥重量 (W_l) の相対生長関係。

- a : Q-M (●) ; $\log W_s = -2.71 + 1.59 \cdot \log L$ $N = 57, r = 0.966$
 C-M (○) ; $\log W_s = -2.51 + 1.52 \cdot \log L$ $N = 17, r = 0.962$
 b : Q-M (●) ; $\log W_l = -2.08 + 1.25 \cdot \log L$ $N = 57, r = 0.851$
 C-M (○) ; $\log W_l = -1.81 + 1.29 \cdot \log L$ $N = 17, r = 0.923$

個体のみを対象とした場合、Q-J 及び Q-M において、萌芽幹密度と平均萌芽幹長間に有意な負の相関が認められ ($P < 0.01$)、萌芽幹密度が低い再生個体ほど、平均萌芽幹長は大きくなる様であった。

5. 考 察

5.1. 伐採個体の再生過程

萌芽再生が可能な樹種は、伐採や火災を被った場合、残存地下部の貯蔵養分を使用し萌芽を発生するものと考えられている^{4,7,17)}。個体群レベルでの萌芽再生率は、

図5 再生個体の萌芽幹密度 (本・cm⁻¹) と平均萌芽幹長
a: Q-J, b: Q-M, c: C-M。●: 前期再生個体, ○: 後期再生個体。

攪乱をうけた季節により異なり、落葉広葉樹では一般に春先に攪乱が加えられた場合の再生率が最も高く、夏期の場合は低い様である^{1, 2, 10, 17, 19})。これは、地下部の貯蔵デンプン量の季節変化によって説明できるとされている⁴⁾。

伐採当年12月下旬でのコナラ林内における各ヒサカキ個体群の萌芽再生率を比較したところ、伐採時期の早かった Q-J と Q-M の間に有意差は認められなかったが、これら両個体群に比べ秋期に伐採した Q-S での再生率は有意に低く、さらに冬期に伐採した Q-D では、当年中に萌芽再生しなかった。従って、伐採後の生長期間が長ければ再生できる個体でも、伐採時期が遅く生長期間が短くなれば再生できなくなるものが増える事が推測される。この様に、ヒサカキの萌芽再生率も伐採時期の影響を受ける事が認められたが、夏期の伐採による再生率の低下は認められなかった。これは常緑樹であるヒサカキでは、落葉樹とは養分の地下部への貯蔵或使用様式が異なっている為かも知れない。

個体の萌芽再生力は、その齢やサイズに依存するが、ある最適齢や最適サイズを過ぎると低下する例も、多くの樹木で報告されている^{2, 9, 12, 13, 19, 23})。Q-J 及び Q-M では、調査個体の全齢クラスに再生個体が存在し、萌芽再生力と個体の齢の間に、明確な関係は認められなかった (図2)。個体群の再生率が低かった Q-S では、25年生以上の個体は全て非再生個体であったが、10~20年のクラスでは、Q-J や Q-M に比べ非再生個体の割合が高かったものの、50% 以上は再生した。C-M では、5~10年生の若齢個体の割合が高く、これら個体の再生

率も高かった。従って、5~20年生の個体はそれより老齢の個体に比べ相対的に再生力が強いものと考えられる。一方、再生率の高かった Q-J 及び Q-M においても、10~20年生の非再生個体が少数ながら存在していたことから、伐採前の個体の生長状態が再生力に影響を及ぼす事が推測される。

生育地の光や温度は、萌芽再生に影響を及ぼす物理的環境要因とされており、どちらの要因がより強く影響を及ぼすかは樹種により異なる様である^{16, 30})。光環境が異なる Q-M 及び C-M では、個体群の再生率に差は認められなかった。一方、同一林分内でも伐採時期が遅い場合、個体群の再生率は低下した。さらに、本研究を行ったコナラ林の主要な上層木であるコナラは12月には落葉期に入っており、光条件は、6月や9月に伐採した場合よりも、むしろ12月に伐採した場合の方が良好であると考えられる。従って温度は、ヒサカキの萌芽再生により影響を与える物理的環境要因であると思われる。

伐採当年中に再生個体が出現した調査区では、伐採後約30日までは再生個体が出現した (図1)。12月に伐採した場合、当年中には再生個体が出現しなかったが、伐採後約4ヵ月後の翌年4月下旬以後に再生個体が出現した。従って、ヒサカキの萌芽幹の不定芽の発生とそれに続く芽の分化は、ある限界温度以下では起こらず、一定値以上の積算温度が必要である¹⁵⁾事が推測される。

また、伐採後の生長可能期間が短くなれば再生できなくなる個体が存在すると考えられた事や、伐採時期が早い場合でも伐採後3ヵ月日に再生した個体が存在した事より、再生に必要な時間、即ち、再生に必要な積算温度

は、個体によって異なるものと考えられる。個体の萌芽再生力は伐採前の生長状態に影響されるが、5～20年生の個体は相対的に再生力が強いと考えられた。このような再生力が強いと考えられる個体では、再生に必要な積算温度が相対的に低いものと思われる。

5.2. 萌芽幹の再生数及び生長量

萌芽の発生は、定芽付近で生合成される NAA 様物質が転流することによって抑制されており、地上部が伐採された場合、残存部は、この物質による制御から解放され、多数の萌芽が形成されると考えられている^{6, 28)}。多くの樹種で萌芽幹の発生本数や生長量と攪乱を受ける直前の個体のサイズとの関係が検討されている^{7, 9, 12, 13, 17, 19)}。これらの間の関係は樹種によって様々であり、萌芽幹の発生本数や生長量は、①サイズの増加にともない増大する、②サイズの増加につれて減少する、③あるサイズまではサイズの増加にともない増大するがその後減少する、④あるサイズまではサイズの増加につれて減少するがその後増加する、及び⑤サイズに関わらず一定であるというパターンに類型化できる様である。このうち個体のサイズや現存量の増加にともなう萌芽幹の発生数や生長量の増大は、残存地下部の貯蔵養分量が個体のサイズや地上部の現存量と相関がある為の現象であると考えられている^{7, 17)}。

ヒサカキの萌芽幹の再生数が、単に伐採株上で再生可能な部位の大きさ、即ち今回の調査では伐採株の周囲長にのみ依存するとすれば、萌芽幹密度は各個体ともほぼ同様な値となるはずである。しかし、ヒサカキの萌芽幹密度は個体差が大きかった(表1)。従って、発生数を規定する要因が存在するならば、それは萌芽幹の発生可能な部位の大きさ以外の要因であると考えられる。

そこで、伐採個体の Do^2H と萌芽幹数の関係を検討したところ、前期再生個体では、 Do^2H が中程度のものに萌芽幹数の多い個体が多かったが、 Do^2H が大きくてもそれに比例して萌芽幹数が増加する傾向は認められなかった(図3)。また、大部分の後期再生個体は Do^2H の値に関わらず少数の萌芽幹しか再生できない様であった。この様に、ヒサカキでは、伐採個体の Do^2H と萌芽幹数の間に明確な関係は認められなかった。

伐採による地上部の消失は同化産物の転流の停止を意味し、それによって、地下部の維持が困難になる事が考えられる。貯蔵養分が多いと考えられた個体、即ち地下部の現存量が大きい個体ほど、地下部の維持には多くの養分が必要である事が考えられる。そのような個体では萌芽再生に使用できる貯蔵養分量が限られてくる為、貯蔵

養分量に比例する数の萌芽が再生できない可能性が考えられる。また、ヒサカキに関しては、伐採個体の Do^2H と残存地下部の貯蔵養分量との間に正の相関があるとした仮定に問題があったとも考えられる。萌芽幹数と Do^2H に相関がなくとも、再生可能な萌芽幹数が貯蔵養分量に依存していないと言えるかどうかは疑問である。即ち、伐採時のサイズは必ずしも貯蔵養分量を近似しておらず、個体の生育状態が貯蔵養分量を左右している¹⁰⁾事が考えられる。中程度以上の Do^2H でありながら再生本数が少なかった個体は、再生開始までに要する時間も長かった後期再生個体に多かった。これら個体は、伐採前の生育状態が良好でなかった為、 Do^2H から推測される量以下の貯蔵養分量しか保持していなかった事が推測される。

各萌芽幹の生長量について検討したところ、萌芽幹の幹長と幹及び葉の現存量は、相対生長式で近似できる正の相関が認められた(図4)。両相対生長係数及び定数項の値は、光環境が異なる調査区間でほぼ等しいと見なされた。これら近似式の相対生長係数は、幹の生長率と幹または葉の現存量の増加率の比であり、萌芽幹が単位長さ伸長する際に、幹または葉に配分される光合成産物の割合を表していると考えられる。即ち、この光合成産物の配分割合は、光環境に影響されない種特有のものであると思われる。

今回の調査では、萌芽幹の伸長停止期はいずれの場合もほぼ10月上旬であり、生長期間はほぼ等しかった(貞鍋ほか、未発表)。しかし、平均萌芽幹長は光条件の良好な生育地で大きかった(表1)。従って、光環境の良好な生育地では光合成速度が増加し、相対生長率が高くなる為、萌芽幹の生長量が相対的に大きくなるものと思われる。即ち、ヒサカキの萌芽幹の生長量は、貯蔵養分量よりも展葉後の光合成量により依存しているものと思われる。

再生個体の平均萌芽幹長は、個体による差が大きく(表1)、また、再生後の生長期間が相対的に長かった前期再生個体を対象とした場合、再生個体の平均萌芽幹長と萌芽幹密度との間に負の関係が存在する様であった(図5)。この原因として、①萌芽幹の発生数と伸長量との間に、限られた貯蔵養分の使用をめぐってトレードオフの関係が存在する為、②萌芽幹密度の高い個体では、光等の資源をめぐる萌芽幹間の競争が激しい為、③萌芽幹密度の低い個体は、貯蔵養分を萌芽再生に十分に配分できないか、貯蔵養分量が不足していると考えられたが、このような個体では光合成産物の要求度が相対的に高く、それが萌芽幹の光合成速度を早めている³³⁾為、と

いう理由が考えられる。萌芽幹の生長量は残存地下部の貯蔵養分量にさほど依存しない事が推測されたが、それが正しいなら、①の可能性は低いと思われるが、②と③に関して、どちらが主要な原因なのかは、今回の調査では判断できなかった。

引用文献

- BLAISDELL, J.P. and MUEGLER, W.F.: Sprouting of bitterbrush (*Purshia tridentata*) following burning or top removal. *Ecology* 37: 365-370, 1956.
- BLAKE, T.J.: Coppice systems for short-rotation intensive forestry: The influence of cultural, seasonal and plant factors. *Aust. For. Res.* 13: 279-291, 1983.
- HARPER, J.L. and WHITE, J.: The demography of plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5: 416-463, 1974.
- 橋詰隼人: シイタケ原木林の造成法六, 萌芽更新法 (その一), 菌環 31: 19-25, 1984.
- 伊藤 哲・須崎民雄: マテバシイ林伐採後に発生した萌芽枝と実生稚樹の生理的特性および形態的特性の比較, 日林九支研論集 42: 137-138, 1989.
- 伊藤 哲・須崎民雄・玉泉幸一郎: クスノギの萌芽の発生に及ぼす摘葉, 摘芽および樹幹剥皮処理の影響, 日林九支研論集 43: 105-106, 1990.
- ITO, S., YAHATA, H. and SUZAKI, T.: Comparisons of early growth between seedlings and sprouts, and relationship between original tree size and vigor of sprouts of *Pasania edulis*. *J. Fac. Agr., Kyushu Univ.* 34: 77-94, 1989.
- 伊藤秀三・川里弘孝: わが国における二次林の分布, 吉岡邦二博士追悼植物生態論集: 281-284, 1978.
- JOHNSON, P.S.: Growth and structural development of red oak sprout clumps. *Forest Sci.* 21: 413-418, 1975.
- JONES, R.H. and RAYNAL, D.J.: Root sprouting in American beech: production, survival, and the effect of parent tree vigor. *Can. J. For. Res.* 17: 539-544, 1987.
- 鎌田磨人・中越信和: 農村周辺の1960年代以降における二次植生の分布構造とその変遷, 日生態誌 40: 137-150, 1990.
- 紙谷智彦: 豪雪地帯におけるブナ二次林の再生過程に関する研究 (II) 主要構成樹種の伐り株の樹齢と萌芽能力との関係, 日林誌 68: 127-134, 1986.
- KAYLL, A.J. and GIMINGHAM, C.H.: Vegetative regeneration of *Calluna vulgaris* after fire. *J. Ecol.* 53: 729-734, 1965.
- KOOP, H.: Vegetative reproduction of trees in some European natural forests. *Vegetatio* 72: 103-110, 1987.
- LARCHER, W.: *Physiological Plant Ecology*, 2nd ed. 303 pp. "Ökologie der Pflanzen (translated BIEDERMAN-THORSON, M.A.)" Springer-Verlag, Berlin, 1983.
- MAINI, J.S. and HORTON, K.W.: Vegetation propagation of *Populus* spp. I. Influence of temperature on formation and initial growth of aspen suckers. *Can. J. Bot.* 44: 1183-1189, 1966.
- MALANSON, G.P. and TRABAUD, L.: Vigor of postfire resprouting by *Quercus coccifera* L., *J. Ecol.* 76: 351-365, 1988.
- 貞鍋 徹・中越信和・根平邦人: アカマツ林途中相群落における植物の生活様式, 広島大学総合科学部紀要IV 13: 27-42, 1988.
- 松井善喜: 温帯北部地方の広葉樹の萌芽性について (二次林施業試験第3報), 北海道林業試験集報 69: 132-151, 1951.
- 光野千春・柴田次夫・鈴木茂之: 半田山周辺の地質, 都市近郊林 (半田山) の自然特性およびその環境保全機能に関する研究, 昭和61年度岡山大学教育研究学内特別経費研究成果報告書: 53-61, 1986.
- 中越信和: 日本における二次林の存在様式, 地理科学 43: 147-152, 1988.
- 中越信和・中根周歩・今井秀樹・根平邦人: アカマツ林の山火跡地における植生回復, I. 初期段階の種組成, 構造及び現存量, 広島大学総合科学部紀要IV 6: 69-113, 1981.
- 中村松三・埴田 宏・上中作次郎・竹下慶子: シイ林の天然更新 (VI) —シイ林主要構成樹種の萌芽力—, 日林九支研論集 39: 107-108, 1986.
- 西村尚之・山本進・千葉喬三: 都市近郊コナラ林の構造と動態 (I) —林分構造とコナラの個体群特性—, 日本緑化工学会誌 16: 8-17, 1990.
- OHKUBO, T., KAJI, M. & HAMAYA, T.: Structure of primary Japanese beech (*Fagus japonica* Maxim.) forests in the Chichibu Mountains, central Japan, with special reference to regeneration processes. *Ecol. Res.* 3: 101-116, 1988.
- 岡山地方気象台: 岡山県気象年報, 1988.
- PUTZ, F.E. and BROKAW, N.V.L.: Sprouting of broken trees on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 70: 508-512, 1989.
- RAESE, J.T.: Sprout control of apple and pear trees with NAA. *Hort Sci.* 10: 396-398, 1975.
- 崎尾 均・熊谷浩次・永沢晴雄・玉木康彦: コナラ萌芽枝の初期成長と萌芽枝整理の効果, 森林立地 32: 1-5, 1990.
- SCHIER, G.A.: Vegetative regeneration of gambel oak and chokecherry from excised rhizomes. *Forest Sci.* 29: 499-502, 1983.
- 嶋 徹・片桐成夫・金子信博: コナラ二次林における伐採後2年間の萌芽の消長, 日林誌 71: 410-416, 1989.
- TAYLOR, J.S., BLAKE, T.J. and PHARIS, R.P.: The role of plant hormones and carbohydrates in the growth and survival of coppiced *Eucalyptus* seedlings. *Physiol. Plant.* 55: 421-430, 1982.
- TSCHAPLINSKI, T.J. and BLAKE, T.J.: The role of sink demand in carbon partitioning and photosynthetic reinvigoration following shoot decapitation. *Physiol. Plant.* 75: 166-173, 1989.

Summary

MANABE Tohru, YAMAMOTO Shin-Ichi and CHIBA Kyoza: Stump sprouting of evergreen shrub, *Eurya japonica*, within a current year of the cutting.

Stump sprouting of *Eurya japonica* within a current year of the cutting was examined at cutover plots cut in 1987 and 1988, in a *Quercus serrata* stand and at a clear-cut area cut recently. Ratio of sprouted individuals to total cut ones was lower when the cutting was done in August than in June in the plots of the *Quercus* site, indicating that the sprouting of *Eurya japonica* is influenced by cutting seasons. Individuals in the age of 5 to 20 years old possessed relatively strong sprouting ability compared with other aged ones, although growth conditions before cutting might influence their sprouting ability. $(\text{Base diameter})^2 \times \text{height}$ of the individuals before cutting was used as estimates representing the amount of below-ground biomass which might indicate that of reserved substances, resulting that there was no distinct relationship between the number of sprouts and these values. For each sprouts, there were significant positive allometric relations between sprout length and, stem and leaf dry weights, respectively. The coefficients of relative growth were nearly equal between two sites with different light condition. Although mean number of sprouts was nearly equal at both sites, mean sprout length was larger at the site with better light condition, indicating that the growth of sprouts is largely influenced by light condition. There might be a negative relation between the mean sprout length and the sprout density within a individual.