

**カラマツ人工林内において地表処理の違いが広葉樹実生更新
に及ぼす影響 - 釧路湿原東部の達古武地域を事例として -**
森林・緑地管理学講座 森林生態系管理学分野 旭 しのぶ

【はじめに】森林の更新における種子から実生の発生・定着にかけての段階は死亡率が最も高い。その原因として北海道においてはササ類の密生による被圧が挙げられている。現在、ササ類の被覆を除去する方法として地表処理が注目されており、地表処理が森林の更新に与える影響については、すでに多くの研究報告がある。しかし、既存の研究では地表処理の方法としてかき起こし処理のみを扱ったものが多く、また調査の対象も地表処理を行った後の実生の発生や初期成長に関するものが大半である。このため、処理を行ったことによってもたらされる環境条件の変化や、環境条件と実生の更新の因果関係についてはほとんど明らかにされていない。そこで本研究ではカラマツ人工林内にて様々な地表処理を行い、各処理毎に広葉樹実生の定着に影響を与えると考えられる環境要因がどのように変化するのか、更に地表処理を行うことによっておこる環境条件の変化が広葉樹実生の更新にどのような影響を与えるのか明らかにする。

【調査地と研究方法】調査は北海道東部に位置する釧路湿原内、その東部にある達古武沼北部に隣接するカラマツ人工林内で行った。カラマツの樹齢は 30～40 年、樹高は平均して 14m、立木密度は 450 本/ha、尾根沿いには本来の林相である落葉広葉樹林が残っている。調査地全域の林床はミヤコザサで覆われている。2004 年 8 月にかき起こし・地がき・ササ刈りの 3 方法の地表処理を施し、更に各処理区の半分の面積を防鹿柵で覆った。また地がき区、ササ刈り区については翌年度にササの被度が約 90%まで回復したため、処理区の半分の面積で 2005 年 8 月に再度ササ刈りを行った。本研究では防鹿柵内の処理区(地がき区、ササ刈り区では二度刈り処理区内にて)と防鹿柵内だが何も処理をしていない対照区に 0.45m×0.45m のプロットを 4 つずつ設定し、その中で実生の更新に影響を与えると考えられる環境条件(ササ桿密度、土壌硬度、相対光量子束密度、土壌含水率、リター蓄積)と、調査区に隣接する母樹林における主要構成種の広葉樹種子(イタヤカエデ、アオダモ、ダケカンバ)を播種し、発生した実生の本数を測定した。ともに 9 月末に測定を行った。各調査項目の値を各処理区で比較するために正規性を確保出来たものは分散分析、出来なかったものについては Kruskal-Wallis 検定を行った。更に、測定した環境条件と広葉樹実生の確認本数のデータを用い、AIC を用いたステップワイズ法による分析と Akaike weight を用いた変数の重要性の算出を行い、広葉樹実生の定着の有無に影響を与える環境要因を抽出した。

【結果】広葉樹実生の確認本数については唯一発生が確認されたアオダモのデータを使用した。地がき区とササ刈り区でのみ有意な差が認められた。環境要因については、相対光量子束密度がかき起こし区のみで高い数値を示し、土壌含水率はかき起こし区、ササ刈り区で高い数値を示し、リター蓄積はササ刈り区と対照区で高い数値を示した。土壌硬度ではかき起こし区の数値が最も高く、ついで地がき区、ササ刈り区と続き、対照区が一番低かった。ササ桿密度は対照区が他の

処理区よりも高い数値を示した。次に広葉樹実生の定着の有無に影響を与える環境要因を抽出したところ、ササ桿密度、土壌含水率が抽出され、係数からいずれの環境条件もマイナスの傾向を示した(表-2)。

表-1 各地表処理区におけるアオダモ実生の確認本数、ササ桿密度、土壌硬度、相対光量子束密度、土壌含水率及びリター蓄積

調査項目	かき起こし	地がき	ササ刈り	対照区
アオダモ実生の確認本数*	15.3 ± 14.2 ^{ab}	46.0 ± 8.8 ^a	7.0 ± 5.2 ^b	25.0 ± 22.3 ^{ab}
ササ桿密度(本/m ²)*	8.3 ± 8.7 ^b	22.0 ± 7.0 ^b	50.0 ± 38.5 ^b	145.0 ± 52.8 ^a
土壌硬度(kg/m ²)*	2.4 ± 1.4 ^a	1.8 ± 0.8 ^{ab}	1.2 ± 0.6 ^b	1.1 ± 0.6 ^b
相対光量子束密度(%)**	16.5(11.0-22.0) ^a	4.0(3.0-4.0) ^b	3.0(2.0-4.0) ^b	2.5(2.0-6.3) ^b
土壌含水率(%)**	34.3(29.5-35.8) ^a	26.1(23.5-28.6) ^b	31.3(30.4-32.2) ^a	28.1(24.8-30.8) ^b
リター蓄積(mm)**	10.0(5.0-12.8) ^c	16.5(11.8-20.3) ^b	30.0(25.0-35.0) ^a	48.0(34.8-52.0) ^a

*平均 ± 標準偏差。異なる小文字のアルファベットは、t検定によって危険率 5%で有意差が認められたことを示す。

**中央値(下側 25%点 - 上側 25%点)。異なる小文字のアルファベットは、Wilcoxon 検定によって危険率 5%で有意差が認められたことを示す。

【考察】ササ桿密度は、ササの根系まで除去したかき起こし、各処理に加え翌年に再びササを刈り取った地がき・ササ刈りに比べ、ササの除去に関して何の処理も行わなかった対照区で高い数値を示した。相対光量子束密度はササの更新をどの程度抑えられたかによって異なる結果となった。リター蓄積はかき起こし区、地がき区で今まで堆積していたリターが除去されたため値が小さくなった。土壌硬度は、人や機械によってどの程度締め固められたかでその値が変動したと考えられる。土壌含水率はかき起こし区においては機械が走行することで孔隙組成が小さくなり、結果水はけが悪くなり値が高くなったと考えられる。ササ刈り区では落葉層による地表の乾燥を防ぐ効果と、土中の水分を吸い上げるササを刈ったことによる蒸散の減少により値が高くなったと推測される。一方、地表処理の方法の違いにより、アオダモ実生の定着度合いも異なる結果となった。かき起こし区においてはササの除去によって正の影響があったはずだが、弱乾性の土地を好むアオダモ実生には、機械の締め固めによる高い土壌含水率が負の影響として作用し、結果として対照区と有意な差が認められなかったと推測される。唯一有意な差が見られた地がき区とササ刈り区の間で最も異なっていた環境要因も土壌含水率であった。回帰分析の結果、アオダモ実生の更新に影響を与えたと考えられる環境要因は、IOV が共に最大値となったササ桿密度と土壌含水率であったが、他の結果も考えて考察すると、アオダモ実生の発芽手着に強く影響した要因は、土壌含水率であると推測された。

表-2 広葉樹実生の定着に影響を与える環境条件

環境条件	*	IOV**
ササ桿密度	-	1
土壌硬度	n.s.	0.27
土壌含水率	-	1

* 係数の符号。n.s.は選択されなかったことを示す
** Importance of variable(変数の重要性)