

## トドマツ人工林の保育と林床の生物多様性

渡辺一郎

ここ数年、生物多様性という言葉がマスコミなどに頻繁に登場するようになり、関心を持つ市民が増えています。そして、国や道においては、これまでの木材生産中心の森林管理から森林生態系に配慮した利用と保全が両立するような森林管理へと政策転換が図られています。

こうした背景には、長引く材価低迷の影響により、木材生産だけでは経営が成り立たなくなり、そのため、特に人工林においては、手入れ不足から森林の持つ公益的機能が低下していることがあげられます。北海道の人工林面積は森林全体の約3割を占め、これらの大部分は間伐などの保育を必要としている若齢林分です。さらに、人工林の約7割はトドマツやアカエゾマツ、スギなどの常緑針葉樹による単相林です。これらの人工林において間伐などの手入れが不足すると、個々の樹木の成長を低下させるばかりではなく、林床を暗くし、林床植生の衰退を招きます。林床植生の衰退はそこに生息する昆虫類を減らし、さらにはそれを餌とする小動物に影響を与えることから、林床植生は生物生息環境を推し計るうえで重要な指標であると考えられます。

そこで、手入れが不足し林床植生が衰退してしまった人工林において、間伐が林床の生物相に与える影響について、林床植生とそこを生活の場とする地表性昆虫（オサムシ科昆虫）を調査した例を紹介します。

### 調査地と方法

調査は、岩見沢市の林齢39年生のトドマツ人工林で行いました。調査時の立木密度は約2000本/ha、平均胸高直径は約20cm、平均樹高は約13mでした。試験地全体の広さは約50m×50mで、植栽列5列を単位として、1伐4残、2伐3残、3伐2残の3段階の強度で列状間伐を実施しました。これら3つの間伐試験区に、対照区として無間伐区を加えました。林床植生の発達に最も強く影響を与えるのは光強度であると考えられるので、地上高2mの光環境を調べました。

林床植生の調査は、間伐後3年目に当たる2002年に3回（5、7、9月）行いました。4つの試験区それぞれに、2m×2mの大きさの方形プロットを3ヵ所設置して、各プロットに出現した全ての植物種の種名と面積の優占度（被度）を記録しました。出現した種は、生活型から高木、灌木、つる、多年草、一・二年草に分類しました。さらに、草本については、生育地の観点から林内種、林外種、中間種に分けました。林内種とは森林内でしか観察されない種、林外種とは森林外で観察される種、中間種とはどちらにおいても観察される種です。また、林床植生の豊かさを示す指標としてShannon-Wienerの情報関数( $H'$ )を用い、種数と被度から林床植生の種多様度を求めました。

また、林床植生の変化が動物相の種多様度にどのような影響を及ぼしているかを検討するために、地表徘徊性のオサムシ科の昆虫を調査しました。オサムシ科昆虫を調査対象に選んだ理由は、地表を生活の場とする彼らは林床の植生の変化に直接的な影響を受けると考えられるからです。調査方法としては、ポリエチレン製の容器（内径9cm、深さ5.5cm）にプロピレングリコールを入れたピットホールトラップ（いわゆる「落とし穴」）を用いました。このトラップを7月16日から24日まで設置し、捕獲されたオサムシ科昆虫の種名と個体数を調べました。トラップの配置は、無間伐区から3伐2残区に向かって、直線状に1mおきに並べ、これを50m隔てて2列設置しました。各試験区内の1つの列のトラップ数は10個です。捕獲されたオサムシ科昆虫の種多様度は、種数と個体数をもとにShannon-Wienerの情報

関数(H)によって求めました。

間伐による林床植生の変化

間伐前の林床は、ほとんど植生が無い状態でした。この状態は、現在も対照区として残した無間伐区で維持されています(写真-1)。間伐翌年から林床植生の回復は始まり、3年後の現在では、植被率が80~100%に達しています(写真-2)。出現した種数は、木本28種、つる植物8種、草本43種、シダ類5種の合計84種でした。出現した種について、被度が高く植生相を特徴づけている種についてみると(表-1)、アオミズやムカゴイラクサなど、どちらかと言えばやや湿った土地を好む種が主体となっていました。これら出現した種について、生活型別に分類して種数を図-1に示します。

全体の種数は、無間伐区から3伐2残区へと間伐率が高まり、光条件の指標である相対光量子束密度が高まるにつれて増加しています。特に、無間伐区と3つの間伐区の間では、出現した種数に2倍以上の差がみられました。生活型別にみると、高木や灌木といった木本種とつるの種数の増加は小さく、多年草や1,2年草といった草本種の増加割合が大きいことがわかります。また、図-2に各試験区の高い方から5種の平均植生高を示しました。間伐は植生高へも影響を与えており、間伐強度が強いほど植生高が高くなる傾向がみられました。なお、これは3つの間伐試験区全てで出現した同一種で比較した場合も同じ傾向がみられました。

このように、間伐を実施することにより林床植生を回復でき、間伐強度が強いほどこの効果が大きい



写真-1 無間伐



写真-2 間伐3年後

表-1 各試験区に出現した主な植物

無間伐区		1伐4残区		2伐3残区		3伐2残区	
植物名	被度	植物名	被度	植物名	被度	植物名	被度
イワガラミ	0.70	ツタウルシ	2.0	アオミズ	3.7	アオミズ	2.7
トドマツ	0.40	ハエドクソウ	2.0	ハンゴンソウ	1.7	キツリフネ	2.7
ツタウルシ	0.33	イワガラミ	1.7	ムカゴイラクサ	1.7	タチツボスミレ	2.0
イタヤカエデ	0.10	サルナシ	1.7	ヨブスマソウ	1.7	ヨツバヒヨドリ	2.0
ハリギリ	0.10	ムカゴイラクサ	1.7	ツリフネソウ	1.4	アキタブキ	2.0
ヤマモミジ	0.10	ツリフネソウ	1.4	サルナシ	1.3	ウド	2.0
		ハリギリ	1.3	ツタウルシ	1.3	サルナシ	1.7
		ヤマモミジ	1.3	アキタブキ	1.3	クマイザサ	1.0
		アオミズ	1.3	ミズキ	1.0	エゾヨモギ	1.0
		アキタブキ	1.0	トドマツ	1.0	クルマバソウ	1.0
				ヤマモミジ	1.0	ムカゴイラクサ	1.0
				イワガラミ	1.0		
				ウド	1.0		
				クルマバソウ	1.0		

\* 各試験区の3つの調査プロットの平均被度が1以上の種を掲載した。被度1とは、ある程度の個体数があり、面積比率が1/10未満のものを指す。

\* 無間伐区については、被度1以上の植物が無かったため、3つの調査プロット全てに出現した種名とその平均被度を示した。

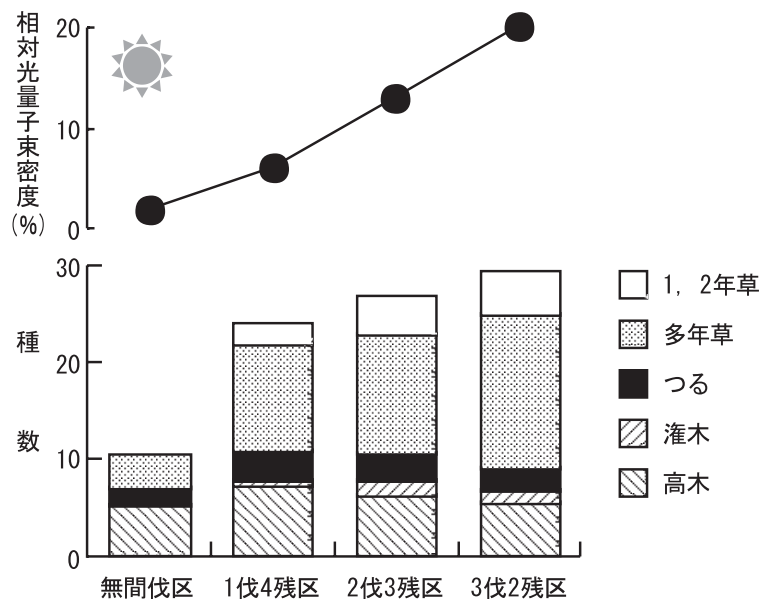


図 - 1 林床植生の種数と光環境

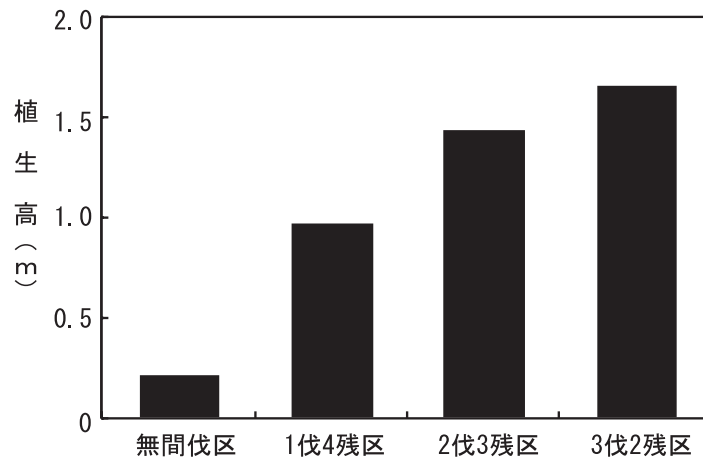


図 - 2 林床植生の平均植生高 (上位5種)

ことがわかりました。ただし、間伐強度が強くなり、林床が明るくなるに伴い、草原のような明るい環境を好む種が増え、その中には外来種が含まれる傾向が観察されました。そのため、林床を明るくすれば植生は豊かになりますが、その質的な変化に注意が必要と思われます。

#### 生物の生息環境としての評価

さて、このような間伐の影響は、生物の生息場所としての視点からはどのように評価できるのでしょうか？例として、地表をおもな生活の場とするオサムシ科昆虫でみてみることにします。

4つの試験区全体で15種、345個体が捕獲されました。図-3に各試験区で捕獲された種数と個体数について示しました。まず、種数についてみると、無間伐区で最も少なく、間伐強度が強くなるにしたがって増えていき、3伐2残区では無間伐区よりも8種も多くなりました。次に、個体数では無間伐区で

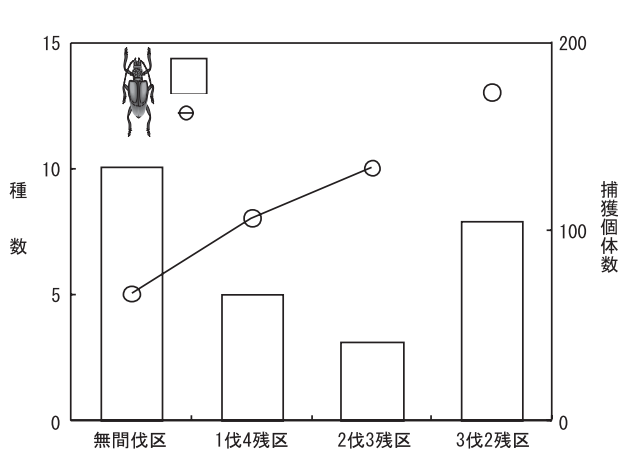


図 - 3 捕獲されたオサムシ科昆虫の種数と個体数

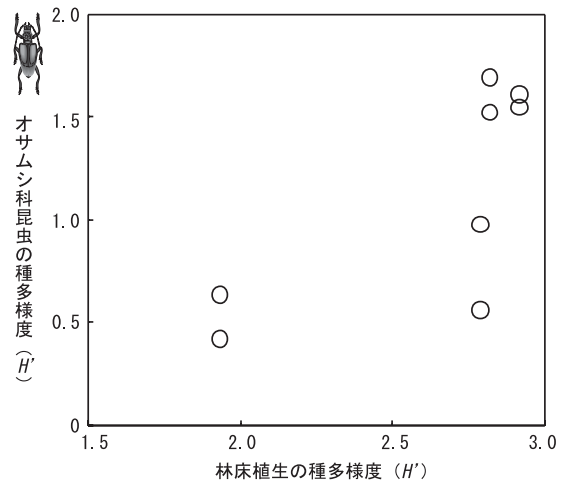


図 - 4 林床植生の種多様度とオサムシ科昆虫の種多様度の関係 (H'の単位は“ nat ”)

最も多く、1伐4残区、2伐3残区で少なくなり、3伐2残区で再び増加しました。これは、無間伐区で最も多く捕獲され、試験地全体の優占種であるエゾナガゴミムシの傾向が全体に反映されたものと思われ、3伐2残区で増加したのは隣接している無間伐区の影響と考えられます。

このようなオサムシ科昆虫の傾向は、前に述べた林床植生の傾向とどのような関係にあるのでしょうか？図 - 4 に林床植生の種多様度とオサムシ科昆虫の種多様度の関係を示しました。林床植生の種多様度が高まるに伴い、オサムシ科昆虫の種多様度も高くなる傾向がみられます。このことから、間伐は昆虫などの動物も含めた生物多様性を高める効果を持っていることが示唆されます。

人工林の保育は生物多様性保全にも役立つ！

これまで間伐は、植栽木の成長促進といった木材生産を主目的とした観点から行われてきました。しかし、経済的な理由から間伐が遅れ、この試験地の無間伐区のように、林床植生がほとんど失われてしまった人工林が多く存在しています。これは、生物多様性保全の面ばかりではなく、場所によっては林地保全の面からも重大な問題です。森林での生物多様性保全というと、開発行為からの自然生態系保全を目的とした、天然林の保護という考えが第一に浮かびます。確かに、天然林の保護は重要です。しかし、今回紹介したように、間伐遅れと呼ばれるような人工林でも、手をかけることによって、ほとんど何も無かった林床に植生を回復させることができ、さらに様々な動物にも生息地を提供することができます。生物多様性保全のためにも人工林の保育は重要な意味を持っているのです。

( 育林科 )