

# 昆虫類の多様性と里山広葉樹林 の管理手法に関する提案

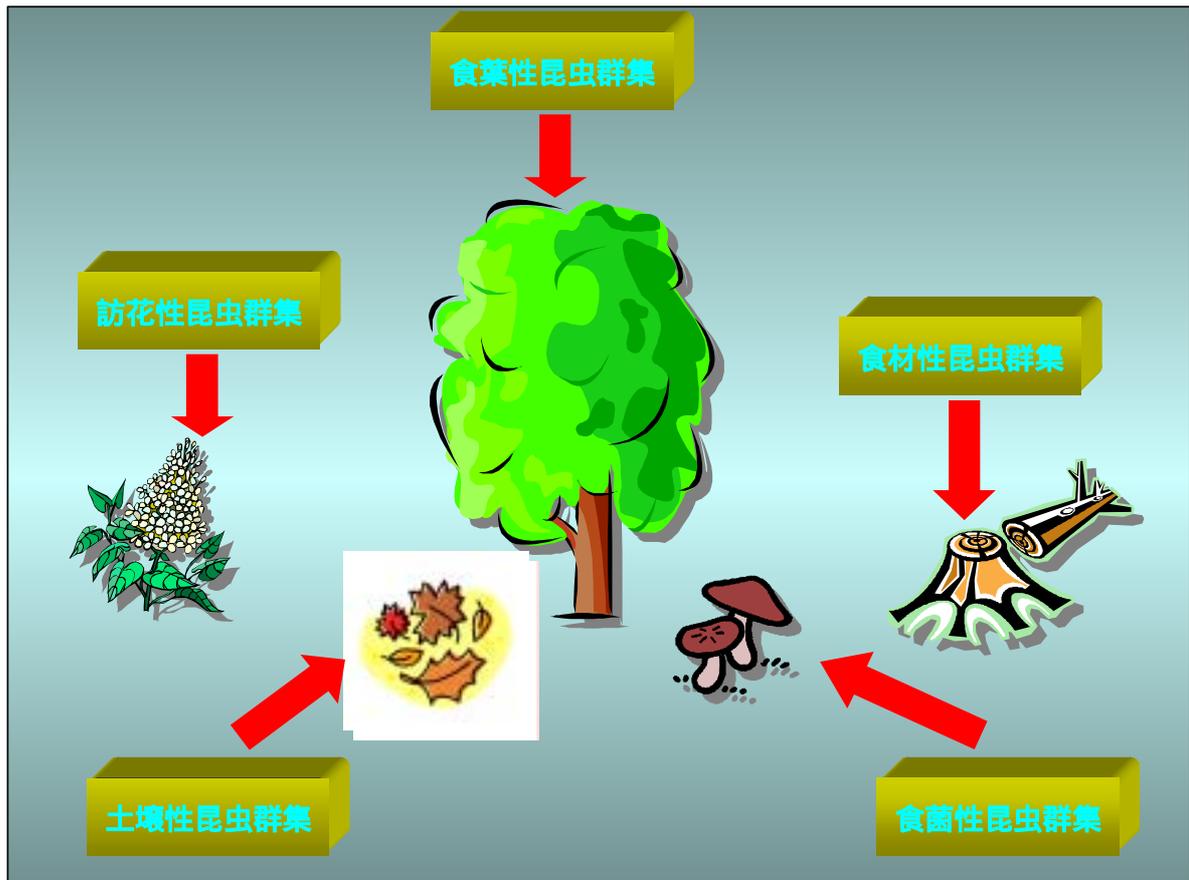


ヤツボンハナカミキリ

私たちの身近にある里山の広葉樹林は、雑木林と呼ばれ、人によって繰り返し利用されてきた林です。雑木林は暮らしに潤いや安らぎを与えるとともに、多くの生き物にとっても重要なすみかです。雑木林の持つ多様な機能を維持しながら、保全・管理をすすめていくにはいったいどうすればよいのでしょうか？雑木林に棲む昆虫類に注目することで、里山の林の維持管理手法を考えてみました。

北海道立林業試験場

# 昆虫類のすみかとしての森林



里山の林に棲む生き物の中で最も種類が多いのは昆虫類です。昆虫類の食性は大まかに、植物を食べる、動物を食べる、菌類を食べる、それらの腐敗物を食べるものに分けられます。多くの昆虫は樹木と密接な関わりを持っています。昆虫は幼虫と成虫が違う餌(例えば、幼虫は葉、成虫は花蜜など)を食べることが多いので、これらの群集は相互に関わりがあります。里山の林の昆虫群集は全体として非常に複雑な生態系を構成していると言えます。

# 森林を代表する昆虫 カミキリムシ類

## 森林生態系の中でカミキリムシが果たす役割

1. **木材の分解者**：幼虫がおもに枯れ木、枯れ枝、朽ち木を食べる（生きた木を食べる種類も少しいる）。
2. **花粉媒介者**：成虫が花粉や花蜜を食べる。
3. **被食者**：捕食性の昆虫類や鳥類など他の野生動物の餌となる。

## カミキリムシのおもなグループと食性



フタスジハナカミキリ

### ハナカミキリ亜科

幼虫は腐朽材を食べる。成虫は花に集まり、花粉や花蜜を食べる。



シロトラカミキリ

### カミキリ亜科

幼虫は新しい枯れ木、枯れ枝を食べる。成虫はこれらの他に、花に集まり、花粉や花蜜を食べる。



アトジロサビカミキリ

### フトカミキリ亜科

幼虫は腐朽材・枯れ木・枯れ枝・生木を食べる。成虫はこれらの他に、生葉や菌類を食べる。

カミキリムシの仲間は草本を食べる種も少しいますが、大部分の種が樹木を食し、昆虫類の中でも最も森林とのつながりが深いグループです。森林では木材質を分解する上で重要な役割を果たしており、植物の花粉媒介者、他の生き物の餌としても役だっています。そこで、カミキリムシの多様性(種数または種多様度<sup>\*</sup>)を調べることで、里山の森林環境の様子を知ることができるかどうか、調べてみました。

<sup>\*</sup>種多様度は種数に各種の個体数のバランス(均等性)を加味した指数です。種数が多いほど、均等性が高いほど種多様度は高い値を示します。

# カミキリムシの多様性を調べる方法

見つけ捕りなど、一般的な捕獲方法によるモニタリング

- 結果の定量化が難しい
- 調査者による個人差が大きい

トラップによるモニタリング

- 結果の定量化が容易
- 調査者による個人差が小さい



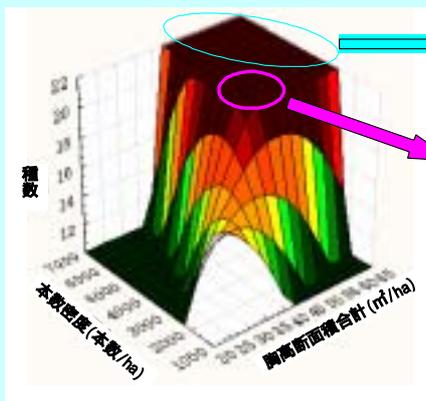
衝突板トラップ



マレーストラップ

昆虫類の多様性を知るためには、そこに棲む昆虫類を捕獲し、種数や個体数を調べます。この際、ある地域の種の目録を作成することが目的であれば、見つけ捕りも含めた様々な採集法を組み合わせ、労力や時間をかけた方が成果があがります。しかし、森林環境との関係を知ることが目的ならば、結果の定量化が容易なトラップによるモニタリングが適しています。カミキリムシ類の調査では衝突板トラップとマレーストラップが良く用いられます。今回の調査では衝突板トラップを用いました。

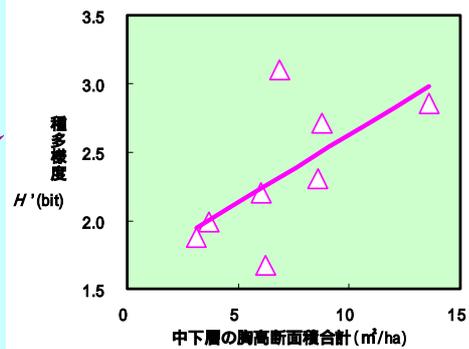
# カミキリムシ類の多様性と森林環境



この領域は実際の林地では存在しない

カミキリムシ類の種数は本数密度、胸高断面積合計がともに中庸な林分で最も多くなる傾向がある

カミキリムシ類の種多様度は中下層の胸高断面積合計が大きい林分で高くなる



カミキリムシ類では中庸な太さの木が、中庸な密度で生えていて、かつ中下層の発達した森林で最も多様性が高くなる

衝突板トラップで捕獲されたカミキリムシ類の多様性(種数、種多様度)を各調査林分ごとに調べてみました。そして、各調査林分で森林環境を示す様々な要因(樹種の多様性、林分構造、階層構造、倒木・落枝、衰弱木・枯死木等)を調べて、カミキリムシ類の多様性と森林環境との関係を分析しました。その結果、カミキリムシ類の多様性が最も高い森林は、中庸な太さの木が中庸な密度で生えていて、かつ中下層が発達しているところであると考えられました。

# 森林に生息する その他の昆虫類

衝突板トラップで捕獲された昆虫類の中から、食性の異なる3つのグループについて森林環境との関係を調べた

## ナガクチキムシ科



ヒメボソナガクチキ

森林性

材食者

幼虫は枯れ木、枯れ枝、腐朽材、菌類等を食べる。成虫も幼虫と同様な環境に見られる

## オサムシ科



キタクロオサムシ

地表性、一部樹上性

捕食者

幼虫、成虫ともにミミズ、貝類等の小動物や他の昆虫類を食べる。樹上性の種はガの幼虫等を食べる

## チョウ類



コヒオドシ

草原性、森林性

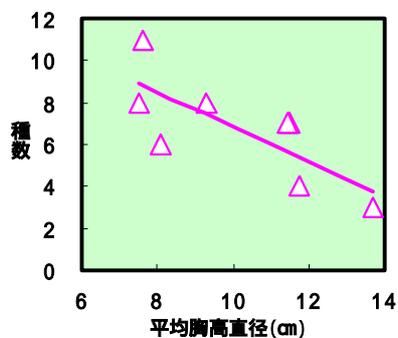
植食者

幼虫は生きた植物の芽や葉等を食べる。成虫は訪花性が強く、花蜜を食べる他、樹液や腐廃物にも集まる

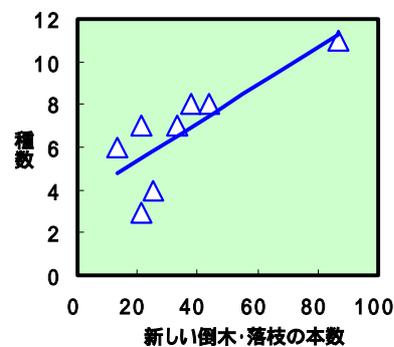
衝突板トラップではカミキリムシ類以外にも多くの昆虫類が捕獲されます。そのうち食性の異なる3つのグループについて森林環境との関係を調べました。ナガクチキムシ科は材食性で、カミキリムシ類同様、典型的な森林性甲虫ですが、より腐朽した材や菌類を餌として好みます。オサムシ科は大部分が捕食性で他の昆虫や小動物を餌としており、森林、草原の他、裸地にも多くの種が棲んでいます。チョウ類は幼虫が生きた植物を食べ、成虫が花や樹液を好むことから、植物の多い草原や森林に多くの種が棲んでいます。

## ナガクチキムシ科の多様性と森林環境

平均胸高直径が小さい林分ほど種数  
が多くなる



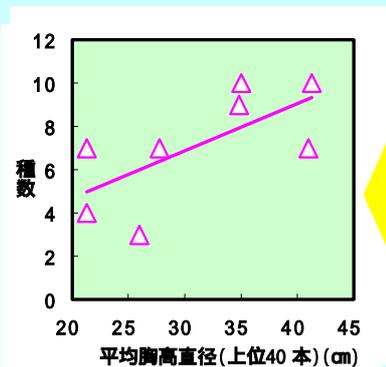
新しい倒木・落枝の本数が多い林分  
ほど種数が多くなる



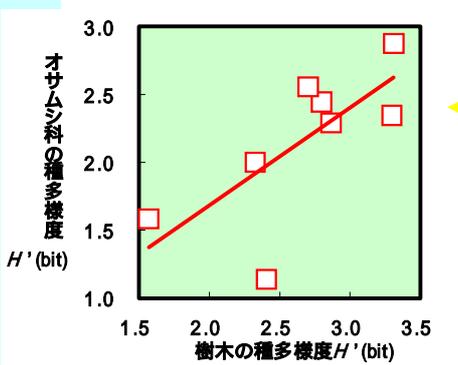
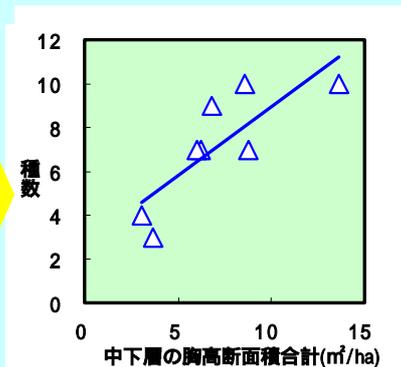
ナガクチキムシ科では、細い木が多く、新しい倒木・落枝が多  
く発生する林分で最も多様性が高くなる

ナガクチキムシ科の種数は平均胸高直径が小さく、新しい倒木・落枝の本数が多い林分ほど増加する傾向があることがわかりました。つまり、細い木が多く、新しい倒木、落枝が頻繁に生じているような林で多様性が最も高くなると言えます。このような林では木が混み合っているために、被圧された木や枝の枯死が起こりやすく、林床付近へと新しく枯れた木や枝が絶えず供給されるので、ナガクチキムシ科の生息に好適な環境となっています。

# オサムシ科の多様性と 森林環境



オサムシ科の種数は上層木が太く、中下層が発達した林分で最も多くなる

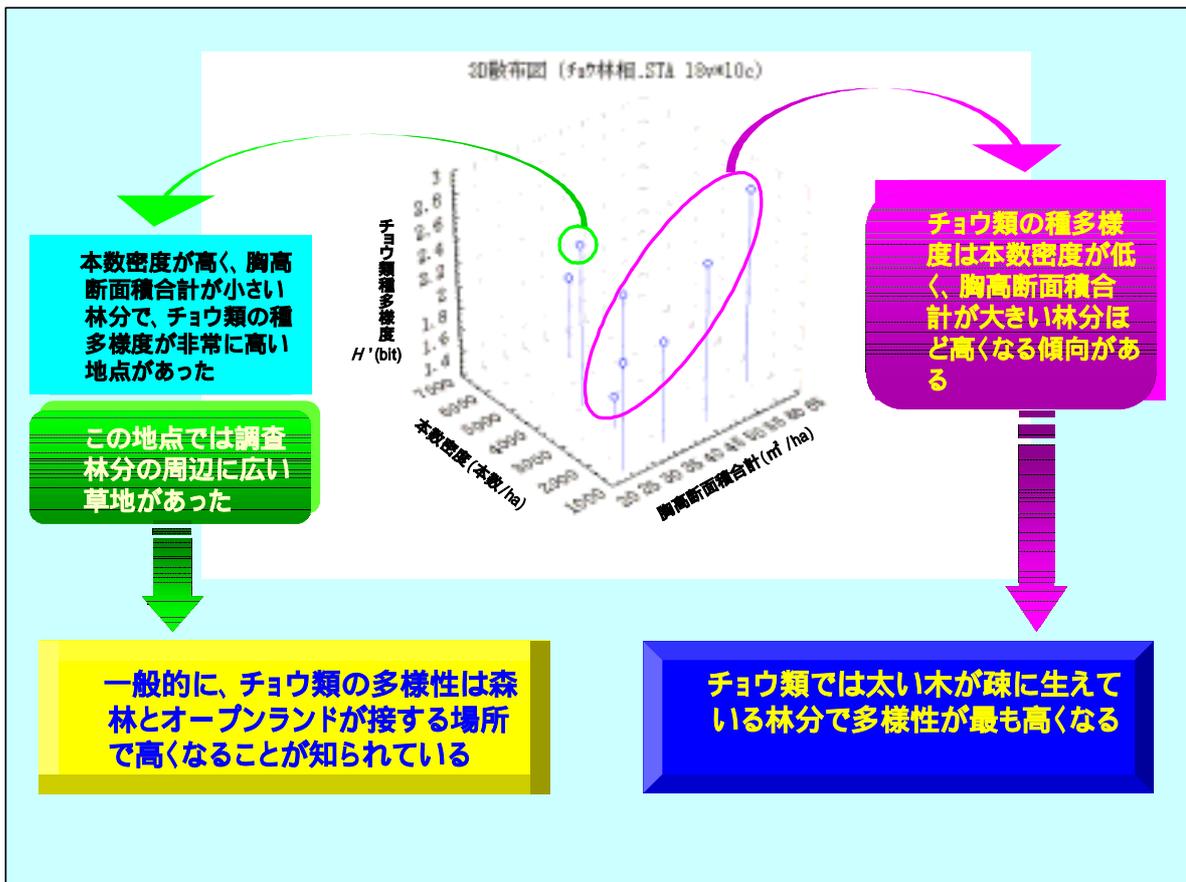


オサムシ科の種多様度は樹木の種多様度の増加につれて高くなる

オサムシ科では上層木が太く、中下層が発達し、樹木の多様性が高い林分で最も多様性が高くなる

オサムシ科では上層木が太く、中下層が発達し、樹木の多様性が高い林分ほど多様性が高くなることがわかりました。このような条件の林は、林齢が高く、階層性が良く発達し、樹種の多様性が高いという点から、森林の遷移段階の上では遷移後期の老齢林に相当します。このことから、オサムシ科は成熟し、安定した森林の指標となると考えられます。

# チョウ類の多様性と森林環境



チョウ類では太い木が疎に生えている林分で多様性が高くなる傾向がありました。例外的に、木の本数が多く、混み合っている林でも多様性が高い地点がありました。この地点では林の周辺に草地が広がっていました。一般的に、雑木林と農地が接する場所のように、森林とオープンランドが接する林縁部ではチョウ類の多様性が高くなることが知られています。また、太い木が疎に生えている林では、林縁的な環境が林内に広く存在しているとみなすことができます。チョウ類には森林性のものだけでなく、草原性の種も多くいることや、活発な飛翔活動を行うチョウ類成虫の活動性などが、このように林縁部におけるチョウ類の多様性を高くする要因となっていると考えられます。

# 森林の遷移段階と昆虫類の多様性

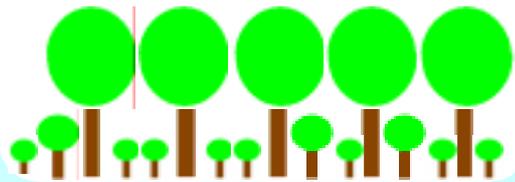
## 森林植生の遷移過程と各昆虫類の多様性

	遷移初期	遷移中期	遷移後期
カミキリムシ類		高い	
ナガクチキムシ科		高い	
オサムシ科			高い
チョウ類	高い*		高い**

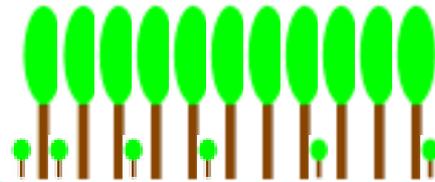
\*チョウ類には草原性の種が多くいることや、草原性種・森林性種ともに林分成立初期～若齢林で種数が増えることが知られている。

\*\*森林内にギャップが多く生じている老齢林など。

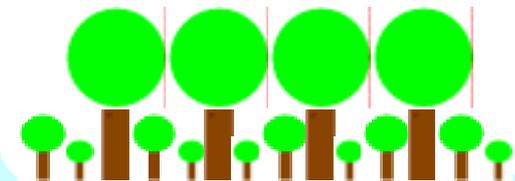
カミキリムシ類の多様性が高い林



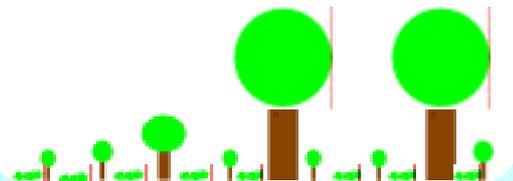
ナガクチキムシ科の多様性が高い林



オサムシ科の多様性が高い林



チョウ類の多様性が高い林



各昆虫類の多様性と森林環境との関係について、森林の遷移過程を考慮してまとめました。カミキリムシ類では遷移中期の壮齢林で最も多様性が高く、同じく材食性のナガクチキムシ科では遷移中期の若齢林～壮齢林への移行段階（細い木が多く、林冠が閉鎖し、中下層が未発達な林）で最も多様性が高いと考えられました。オサムシ科は上木が太く、中下層の発達した遷移後期の老齢林で最も多様性が高く、チョウ類では遷移初期の若齢林や遷移後期の老齢林内に生じたギャップ（小さな空き地）で多様性が高いと考えられました。

# 昆虫類の多様性に配慮した 里山の森づくり

## 遷移段階の異なる林分を組み合わせる

- 昆虫のグループによって生息に好適な林分状況は異なっている

## 枯れ木、倒木、落枝等の木質遺骸および老齢の大径木、樹洞木を保残する

- 枯れ木、倒木、落枝等の木質遺骸は昆虫、菌類など多くの生き物の生息場所として重要である
- 厚い樹皮を持った老木に依存する種類、樹洞内に生息する種類がいる

## 森林の構造を複雑化する

- 階層性を維持するため、樹木の大径化を促すと同時に、中下層木の除伐をできるだけ控える
- 時には部分的な伐採を行って、人為的に適度なギャップをつくる

## 施業によって生じた残材は、一部林内に残置する

- 残材は昆虫類、菌類などの腐朽材食者の生息環境を維持するために役立つ

里山の林に棲む生き物の多様性を維持し、高めていくためには、どのような点に留意して森づくりを進めていけば良いのかについて、これまでの結果をもとに、提案します。昆虫のグループによって生息に好適な林が異なっているので、異なる遷移段階の林を組み合わせることは多様性を高める上で有効と思われます。また、枯れ木、倒木、落枝などは多くの生き物のすみかでもあるので、保持するようにします。老木や樹洞木に依存する種もいるので、これらもできる限り、残します。また、樹木の大径化を促し、中下層木の除伐を控えることで、森林の階層性を維持します。林縁的な環境をつくり出すために、部分的に伐採を行うのもチョウ類などの多様性を高めるには良いでしょう。また、除間伐の際に生じた材はすべて林外へと運び出さず、一部林内に残置しておけば、腐朽材食性の昆虫類や菌類にとって好適な生息場所となるでしょう。

## おわりに - 里山の林で昆虫と親しむ -



親子で昆虫採集



ルリボンカミキリ

里山の林に棲む生き物の豊かさを実感し、体験するために、昆虫採集などを通じて、昆虫と触れ合う機会をつくることも大切です。里山の林には多くの昆虫が暮らししており、これらの昆虫たちが棲む環境を理解することで、里山の林をどうやって保全し、どのようにして利用していけば良いのかを知ることができます。身近な場所に棲む生き物の豊かさは、私たちの暮らしにも潤いを与えてくれます。多様な生き物のすみかを維持しながら、同時に私たちの生活も豊かにするような里山の森林管理が望まれています。

平成 17 年 3 月  
森林保護部病虫科