

平成27年度成長分野等における中核的専門人材
養成等の戦略的推進事業



森林管理技術者
のための

生物多様性に配慮した 森林管理技術の基礎



平成28年2月

岩手大学農学部
附属寒冷フィールドサイエンス
教育研究センター

目次

I	3. 11後の森と付き合う作法を提案する ーマチの森林ボランティア・ムラの森林ボランティアー	1
II	森林作業オペレーション技術入門	17
III	「寒冷地の森林植物に親しむ」多様性の調査・実習	23
IV	森林の中で繰り広げられる生物間相互作用 ー特に樹木と昆虫の視点からー	39
V	野生動物調査の意義と必要性	59

3.11後の森と付き合う作法を提案する

ーマチの森林ボランティア・ムラの森林ボランティアー

山本信次

(岩手大学農学部)

3.11を経て、森と人間の間を作り直す

～3.11東京で研修の講師～

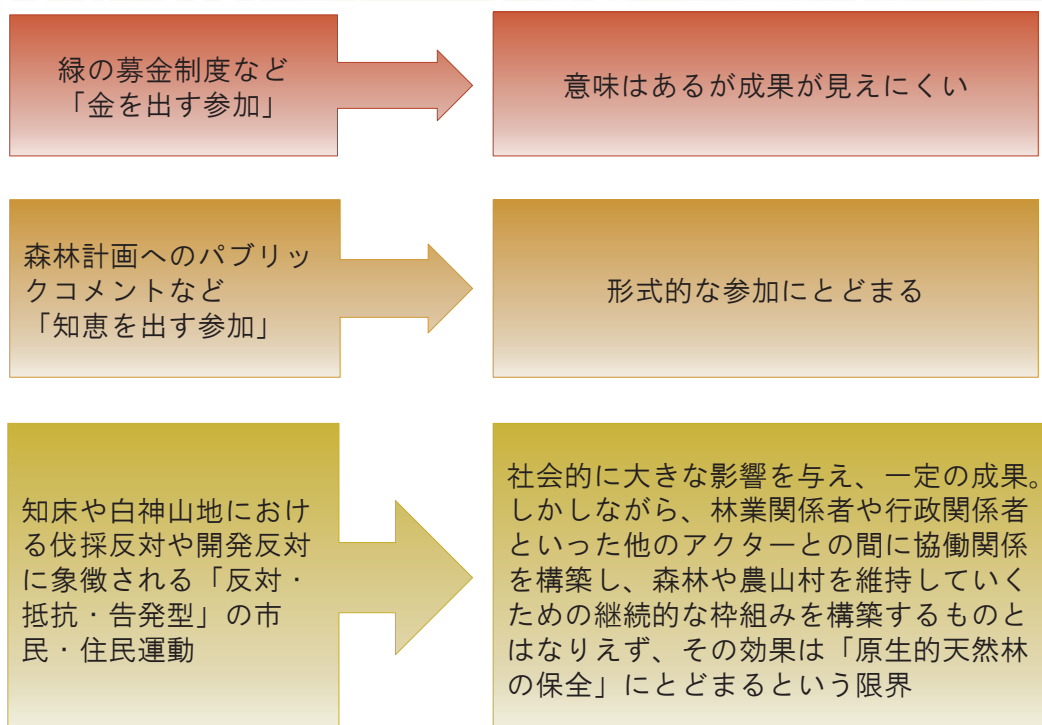
- 大都会の便利さや快適さを保証してくれていた巨大なシステムは、一度壊れればその巨大さゆえに個人には為す術がない。
- 三陸沿岸あるいは農山村で自らの技を用いて、森や自然から必要物資を得て、命をつないだ人々との間には果てしなく大きな溝
- マチの規模が大きくなるにつれ、自らの手でコントロールできる領域は小さくなっていく。自らの手でコントロールできる領域を拡大すること、地域の自然との関係性を保つことは、生き物としての「ヒト」にとって当たり前のことでありながら、大都市生活者からはすっかり失われている。
- 東北地方は、森林と人とが経済的な価値以外でつながる関係性が多様で、色濃い地域だからこそ、被災者地の人々も必要物資を森林から得る技術や知恵を保持していたといえるだろう。震災後に聞き取りをした農家からは「湧水があり、暖は薪ストーブでとり、食いものはストックした農産物があったから別に困らなかった。街の人は大変だな」と言葉を掛けられた。
- 森林は経済合理性の観点から捉えられる単なる木材生産の場ではなく、また環境保全の観点からのみ捉えられる生物多様性を保全する場であるだけでなくということが震災を通じて視えたことの一つであろう。その森を育むムラもまた同じであろう。

農山村はいらないところか？

- 地方の自立とは「地方自治体の独立採算制」のことなのか？
- 農山村は戦略物資としての食糧生産地、であり、風土に根差した伝統的な生活文化が息づくところであり、そうした人々の生活に基づいた地域ごとの半自然（里山）の存在が生物の多様性を担保してきた場所である。
- 経済合理性、比較優位説にもとづけば農山村は「いない場所」→だから農山村は衰退する
- それでは他の先進国は、そんな対応を取っているのか？
- フランスにおける農家所得に占める政府補助割合は8割、スイス山岳部では100%、自由化を主張するアメリカの穀物農家でも50%前後
- これに対して日本は、せいぜい2割強。
- これらは、日本を除く先進国においては「農山村の存在の重要性」が国民的合意得ていることの証左
- そもそも農山村と都市は相互補完的な関係を持って、これまでも存在してきた。
- 支えあう社会づくりを目指して市民たちは動き始めている→森林ボランティアなど村へ向かう都市住民たち
- いまこそ、農山村と都市がともに協働・参画した意思決定や仕組みづくりが求められている。

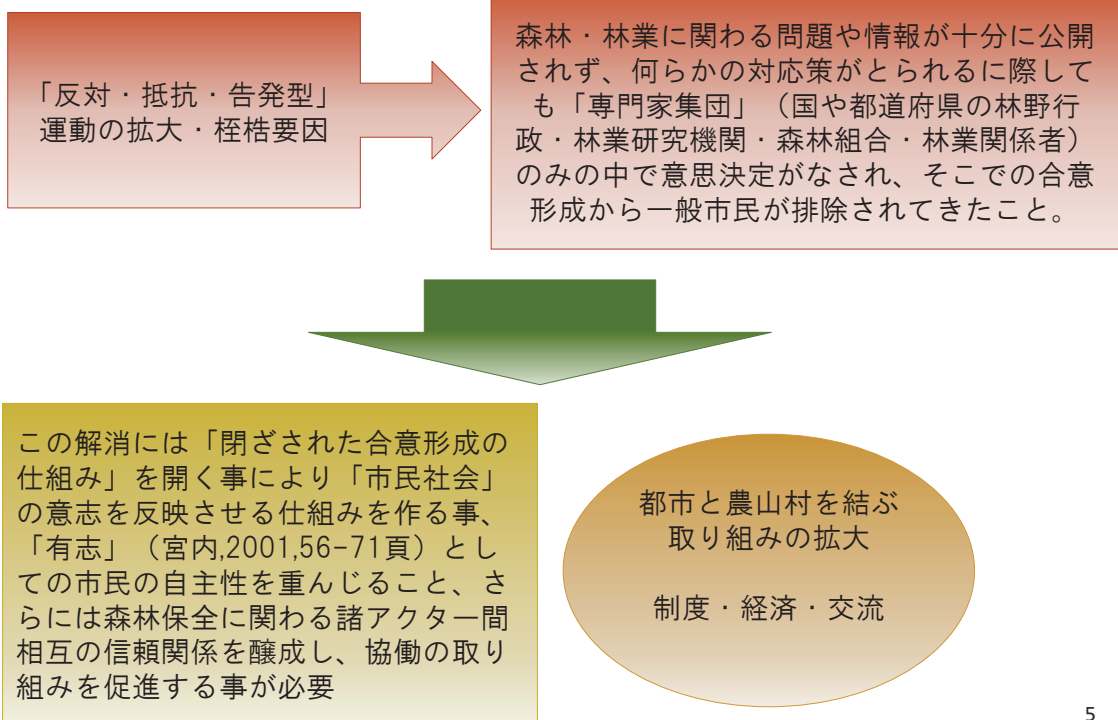
3

森林・林業分野における 都市住民サイドからの取り組み①



4

森林・林業分野における 都市住民サイドからの取り組み②



5

市民活動の性格変化と森林ボランティア

大阪ボランティア協会事務局長 早瀬昇

市民活動の一形態であるボランティア活動をかつては「善意」に基づきつつも社会科学的な認識が低い「社会奉仕」型活動と人権保障にむけて行政責任追及のための告発・問題提起を中心とした「社会運動」型活動に二極分化していたと指摘

生活公害などの自らの問題性を問う動きや行政責任を追求しにくい国際協力活動の広がりなどを背景に、「社会運動」型の活動家が告発運動にとどまらず代案の提示とその実践に取り組むことにより、両者の区別を乗り越え、「社会に働きかける開放性・社会性を持ちつつ、直接、汗を流す実践性も兼ね備えた活動」すなわち「課題に即応するだけの自己完結的な「社会奉仕」活動でも、問題提起を繰り返すだけで結局、行政に問題解決を依存する「社会運動」型活動でもない「新しいタイプの活動」を登場させたとしている。（早瀬,1994,18-24頁）（4）

森林・林業分野における「新しいタイプの市民活動」としての森林ボランティア

6

森林ボランティアの広がり

- 国家行政レベルでの取り組みに対して、森林ボランティア活動は変容
- 高度成長期以降、官製ボランティアとは一線を画した自然保護運動としての「反対・抵抗・告発」型の市民活動の蓄積→行政の執行権限を基本的に認知し、場合によっては連携しつつ、共通の目的達成のために活動する形態の「新しいタイプの市民活動」としての森林ボランティア活動が登場
- 過渡期の形態：富山県の「草刈り十字軍」（1974年発足）
動機は除草剤散布への反対
- 80年代半ば、東京を中心とした活動は雪害を受けた森林の復旧や手入れ不足の人工林に対する活動として農山村との連携を目指した活動として登場
- 現在森林ボランティア活動は、手入れ不足による人工林の荒廃や、燃料革命などによって放置された里山に対して、農山村サイドと協力して森林管理に参加しようとする「新しいタイプの市民活動」が主流
- 90年代以降、官製ボランティアとは別の流れから生まれ、成熟を遂げた市民活動としての森林ボランティアが行政や林業関係者・農山村住民といった他アクターと協働しながら、都市と農山村をつないできた。

7

森林ボランティアから生まれた新展開 市民活動の多様な発展と全国ネットワーク形成 東京都における展開

西多摩地域では、1986年に地域全体で30億円もの被害をだした大雪害発生。被害跡地の片づけや雪起こし、再造林などを行うことを目的として森林ボランティア活動が始まり、現在の隆盛の嚆矢

東京の森林ボランティアは新しい展開を模索し始める。



一つには活動方向の多様化

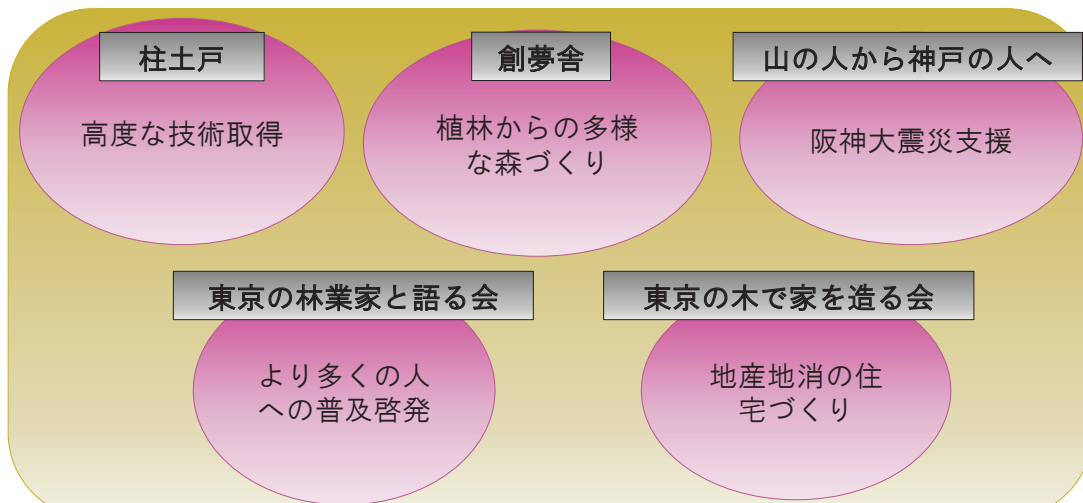


二つには他の社会セクターとのネットワーク化と政策提言

8

活動方向の多様化と地産地消の家づくり グループ浜仲間

雪害・手入れ不足森林への対応：浜仲間の会



このほかにも多数の活動が「グループ浜仲間」として緩やかに連携

特に「東京の木で家を作る会」は「近くの木で家を作る運動」の濫觴に

→全国へ波及

9

社会セクターとのネットワーク化と政策提言

全国ネットワーク「(特) 森づくりフォーラム」

『森の列島に暮らすー森林ボランティアからの政策提言ー』の目玉は

多様な人々の参画する市町村単位の

地域森林委員会

および

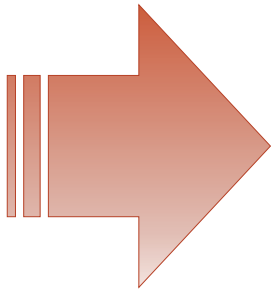
流域森林委員会

の設置

【責務】 森林計画の策定、地域内の専門家としての民有林版の「森林官」の設置、市民参加の調査に基づく「森林地図」の策定と「管理放棄林」の認定・整備の仕組づくり

【責務】 流域全体の森林計画の策定・調整、森林をもたない都市の役割の明確化、都市住民参加の促進など

10



長野・大阪などで一部実現

森林環境ガバナンスの実現を提言した先進性

愛知県豊田市では、広域合併に伴って広大な森林が市域に編入されたことに伴い、NPO・学識経験者・森林関係者などからなる「とよた森づくり委員会」を設置、豊田市の状況をふまえた「森林保全・活用条例」と「もりづくり百年計画」の策定が進められている。聞き取りでは豊田市の担当者は、同市の取り組みは先の政策提言にインスパイアされたものである事を認めている

社会セクターとのネットワーク化と政策提言

11

流域単位の協働関係形成へ向けた取り組み 愛知県矢作川流域「森の健康診断」

森の健康診断

矢作川流域の森林ボランティアのネットワーク「矢作川水系森林ボランティア協議会」（「矢森協」）の呼びかけによる市民参加型の大規模な放置人工林の実態調査

2005年6月に第一回が実施され、150人を越える参加者が106箇所で見学調査を実施し、データ解析は東京大学愛知演習林などの協力に基づいて行われた。その結果、これまで感覚的にいわれていた手入れ不足の過密林分が73%を占めることなどを初めて明らかにした。

2008年5月朝日新聞社「明日への環境賞」を受賞

実践を容易にするための詳細なマニュアルと簡易な用具使用という工夫により、県内他流域、熊本県・愛媛県、三重県、滋賀県などでも地元関係者によって実践。

12

「森の健康診断」による 流域単位で都市と農山村を結ぶ試み

- 「矢森協」においては森林ボランティアは森林管理の担い手とは捉えられておらず、山作りの楽しみ・大切さを都市住民に伝えること、森林を受け継いだもののどうしたらいいか分からなくなっている「素人山主」がボランティアとともに山仕事を学ぶ場を提供し、そして本来の山の守り手であるプロフェッショナルの応援団となることが目指される。
- そうした「矢森協」がより多くの市民を巻き込んで行うべき事として選択したのが「森の健康診断」。聞き取り、森づくりフォーラムの政策提言において示された「森林地図づくり」が活動の一つのヒント
- 「森の健康診断」も市民の手によってのみ行われたわけではなく、行政や地元林業関係者、研究機関との協働に基づいて実施
- こうした中で「矢森協」と豊田市はインフォーマルなネットワークを形成していると同時に、フォーマルな制度としての「とよた森づくり委員会」メンバーに「矢森協」・「森の健康診断」関係者も参加。
- 都市と農山村を流域単位でつなぐ試み

13

コミュニティレベルでの地域丸ごとの関係づくり —和歌山県九度山町—

和歌山県伊都郡九度山町大字北又字久保地区では

大阪を本拠とする老舗の森林ボランティア団体「(特)日本森林ボランティア協会」による活動が「森林ボランティアから地域ボランティアへ」をキーワードに展開

- 同地区は、3つの集落から形成され、人口は50名に満たず、地域のシンボリック存在だった小学校は2006年に最後の卒業生を送り出し休校となっており、典型的な過疎地区。
- 活動の発端は、1998年に、同地区で炭焼き・林業を営む両親を補助するボランティアを求める照会が和歌山県の林務課宛になされ、同課の問い合わせに答えた日本森林ボランティア協会が林業体験の一環として会員向けに「炭焼きボランティア」を募集し、炭焼き作業補助受託を始めたことによる
- 活動開始から3年間ほどの間に、当初の協会主催のイベント的炭焼き作業体験活動から毎月複数回実施の森林管理作業へ展開。

14

- さらに地域住民との交流を通じて、森林ボランティア活動参加者の関心は「森林」から「森林とともに暮らしている地域コミュニティ」へと広がりを見せる。
- 活動開始から4年目の2001年には森林管理作業に加えて、地区内休耕地において製炭の産物である炭や木酢液を用いた有機農産物の生産、さらには従来地区住民の伝統的活動であった「道普請」（具体的には地区内町道の草刈り・清掃）への参加・同様に地区のシンボルたる小学校の整備・維持活動への協力といった活動が開始



後者は地域資源維持管理のための活動であると同時に、地域コミュニティの再強化する機能を持つもの。そうした活動への参加は過疎のため難しくなった地域資源維持・管理作業への協力という意味だけではなく、都会からのボランティアが地域コミュニティの準メンバーとして受け入れられていくことを同時に意味する

15

2002年

児童の減少により開催が危ぶまれた同地区小学校運動会へ「地域ボランティア」参加者が自らの子弟を伴って準備段階から参加し、開催を実現。

2003年

集落水道の水源維持作業への協力また小学校児童が日本森林ボランティア協会の活動へ参加を始め、交流が双方向化。

2004年

小学校の総合学習への協力並びに卒業アルバム制作を請負いを開始

2005年

交流事業をかねて宿泊森林体験教室「森の学舎」開始

2006年

閉校となる小学校最後の卒業式に「地域ボランティア」が参加し、その後小学校の運動会の代替として行われるようになった地区行事としての「敬老会」への参加・共催などを行うなど、「地区の準メンバー」として多彩な活動が継続

16

こうした活動の積み重ねが地元行政にも信頼されることとなり、2008年には町役場・地元林業研究グループ・日本森林ボランティア協会の三者からなる「森おこし町おこし」を目的とした「九度山町森づくり町づくり実行委員会」が組織され、廃校となった小学校と町有林を利用・管理し、「町おこし」を検討・実現していく体制が整えられた。

九度山町における森林ボランティア活動は地域の抱える諸問題・課題を受け止めて、地域との合意の上で解決に向けての協働や、受託して実践することのできる「地域ボランティア」へと移行し、そうした活動の積み重ねから得られた信頼関係（ソーシャルキャピタル）を原資として、町行政にも認められたオフィシャルな合意形成・活動実践の場を得るに至っており、コミュニティレベルから基礎自治体レベルでの森林環境ガバナンスを形成しつつある事例

森林ボランティアの新たな展開 間伐材・木材利用拡大



森林ボランティアの新たな展開 間伐材・木材利用拡大にむけて

樹恩ネットワーク



間伐材を利用した割りばし生産

土佐の森救援ネットワーク



「C材で晩酌を」

岩手森林再生研究会



産直施設での薪ストーブ燃料供給

など地産地消の家づくりに留まらないアイデア満載の木材利用の取組み

森林ボランティアにとって切り捨てでない、木材利用への参加は悲願

市民が関わることで

住宅利用という固定観念の打破

画一的でない地域ごとの取組み・ガバナンスの形成

規模の大小にこだわらない機動的な取組み

19

農家林家の林業・木材生産の活発化 —ムラの森林ボランティア—

ムラ人は「林業」をしてきたのか？

- 燃料材や自家用木材の伐採は無論、行われてきた
植えて育てる林業⇒大規模所有者（近世の富裕層）、大規模所有（国有林等）という常識
- 紙野伸二「農家林業の経営」（1962年）農地解放と燃料革命・木材価格高騰の中で小規模森林所有者が人工造林を行っていることを実証的に明らかに⇒「造林」の担い手として小規模所有者・農家にスポットライトが
- しかし伐採は無理という常識⇒80年代には100~200ha程度のかつては人を雇っていた規模の所有者が自ら伐採を行う事例が出現する。

20

農家林家の林業・木材生産の活発化 —ムラの森林ボランティア—

- また諸塚村などのように他品種少量生産の農林産物の一種としての「木材」・椎茸歩ホダ木生産も注目を集める
⇒中・小規模の木材生産は決して不可能ではない。ただし例外的な扱い
- こうした伐出を行う農家・ムラ人もいながらも、多くの場合、農家は山仕事を習ったこともない「素人山主」（矢作川の事例より）
- 岩手の森林ボランティア「森林再生研究会」→ボランティアの育成に山主やムラに帰りたい人々が参加、岩手の林業作業事故で目立つ農家の伐採事故。
⇒農家への伐採技術伝達の開始
- 伐採技術のみならず木材利用・経済的利益までを含んだ提案：土佐の森救援隊「C材で晩酌を」・「木の駅プロジェクト」等を通じて都市型森林ボランティアからの逆提案・技術の逆輸入の活動が全国的に行われる

21

農家林家の林業・木材生産の活発化 —ムラの森林ボランティア—

「C材で晩酌を」の取組みの成功要因

- 需要の存在（バイオマス）
- 需要形態に基づいて長尺である必要のなさ⇒出材の容易さ⇒多くの方が関われる
- 農家の手持ちの道具が活用できる⇒軽トラ・チェーンソー
- その後の技術向上と拡大が「自伐林業」を現実味ある森林管理の担い手へ押し上げた。
- 都市住民だけの森林ボランティアでは点的にしか森林管理ができず森林管理の担い手とはなりえない
- しかし都市型森林ボランティアの経験の積み重ねと多くの方が関わる中でもたらされたアイデアが「林業業界の常識」を突破した功績は非常に大きい。
- この点でも都市と農山村の関係が新しい仕組みをつくりだしているといえるだろう

22

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

近代化の中、人と森林との関係は、木材生産のように貨幣換算しやすい部分に集中

それが行き過ぎる、あるいはグローバル化の中で経済的メリットが低下する中で、今度は環境保全の観点からのみ語られるように

この二つの見方はともに近代化の中で森林との関係性を経済や環境という抽象的で単一の視点・関係性でしか捉えられなくなったことの両極

今回のような災害で私たちの暮らしを取り巻く様々な「近代的利便性」が剥ぎ取られた時、人と森林との具体的で多様な関係の必要性があらためて示された

23

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

眼前にある具体的な森林・自然と向き合いながら自らの生存・生活を考えることの重要性であり、森林や自然から自らの生存や生活向上の可能性を十分に引き出すために必要な多様な技の必要性であろう。

岩手において燃料供給源としての森林への注目は震災前から始まっていたが、震災後にはさらに加速。

薪ストーブはこれまでも農村部ではずっと使用されてきた。数年前の原油高騰の折の農村部での聞き取りでは、ホームセンターから鉄板製の安価な薪ストーブが売り上げを伸ばし、農村部では共有山に薪を取りに行く人がにわかに増加したことも聞かされた。再生可能エネルギーという言葉などない頃から、森はエネルギーの供給地であった。

24

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

- 震災後、岩手県沿岸の大槌町吉里吉里地区では、避難所に給湯用薪ボイラーが設置されたことをきっかけに、土佐の森救援隊の指導を仰ぎつつ、被災家財から薪を生産し、自ら利用するにとどまらず、他地域へ販売することで地域復興を目指す「復活の薪」事業が展開され、現在では地域の森林の間伐による森の再生と薪の販売を通じた他地域とのネットワークづくりによる地域の再生を結び合わせる「復活の薪第二章」という事業へと成長し、実施主体「吉里吉里国」は2012年NPO法人格を取得するなど活発に活動している
- 「家と田畑と船が流された時、目の前に森があった。森を利用して生きていこうと思うのは自然だった」（吉里吉里国メンバー）

バイオマス利用は震災復興にとどまらず化石燃料や原発への依存度を下げていくための具体的な第一歩。

25

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

岩手では都市部でもエネルギー利用の見直しは進む。

- ◆震災前、岩手の特色を生かした木質バイオマスの普及啓発や調査、研究、提言などを行っている岩手木質バイオマス研究会は2000年から活動を始め、農村部に留まらない都市部マンションでも利用可能な木質バイオマス利用提案として木質ペレット利用やストーブ開発に一役買ってきた。
- ◆震災後、地域材利用による住宅供給を盛岡とその周辺で行っている複数の工務店への聞き取りでは薪ストーブの設置を望む顧客が大半で、住宅密集地で薪ストーブを設置できない場合はペレットストーブを望むという。
- ◆これは地元木材を使うという意識の高い需要者というバイアスあるものの、薪供給業者が盛岡市内に新規起業されるなど明らかに薪需要は増加しており、都市部においても木質エネルギー利用への意識は高まりを見せている。

⇒大都市ではどうなのか？

26

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

- 繰り返しになるが東北地方は、自然と人間の多様な関係とそのための技が保持されてきた場所だからこそ被災時にもそれに頼ることができたことは、もう少し強調されるべき事実であるように思われる。
- そこから導かれる答えは被災地の再生に関わる森林の役割を産業としての林業の復興だけに留めてはいけないという点である。そこにある森林とこれまでよりも多様な関係を結びなおすことにより、震災前よりもレジリエンスに富んだ地域を再生することが可能となろう。
- また森林や自然と比較的豊かな関係を保持していた東北にして地域再生のために森との関係をより強化する必要があるならば、大都市を含む地域においては、ますますその関係の再構築が重要であろう。さらに直接に森や自然と向き合うことが地理的にできない都市においては森や自然豊かな地域・農山村との関係を再構築しておくことが必須だろう。そしてそのことは農山村にとっても重要である。

27

もう一度3.11を振り返りながら私たちの社会のあり方を変える ことと森の利用を変えることを重ね合わせる

今次震災においては、外部とのつながりがあったところに様々な支援が素早く入った。この20年程の間に森林ボランティアや木質バイオマス利用、森林認証やJ-VERなど新しい森林と人、森林が立地する地域と都市との関係をつくろうという動きが各地で起こり、そこに森林を介した人と人あるいはマチとムラとのネットワークも造られてきた。そうしたムラとマチの間にある回路を平常時から構築しておくことが重要であり、そのことが非常時の助けになると同時に、森林を都市と農山村共通の「新しいコモンズ」とした地域社会を再生していくことができるのではないだろうか。

28

おわりに

放射性物質と向き合う森との付き合いの作法をつくり出す必要性

福島で薪の生産を続ける「ふくしま薪ネット」

福島だけの、被災地だけの問題としないために

① 具体的な森との付き合い方の作法をうみだすこと

② このような事故を引き起こしたムラとマチの関係の分断、人と自然の関係の分断を修復していくことの重要性

森林作業オペレーション技術入門

菊地智久
(岩手大学農学部)

はじめに

森林環境教育の現場にはスタッフの中に主催となるまとめ役、そして参加者を引率する案内役がいます。専門的な話や林業に関する技術指導が必要な場合、現地の森林所有者や技術者に依頼することもあるでしょう。コーディネーター、インストラクター、森林管理技術者とそれぞれ分業化される場合もあります。

スタッフ数や予算、プログラムに充てる時間…これらの限られた条件の中でイベントを企画するには、森林管理の現場を深く理解しているコーディネーターやインタープリター、そして分かり易く森林管理の実情を伝えることが出来る技術者が必要です。それは同時に参加者にとってもメリットが大きいです。

今回の研修では日常で活躍されている研修生の皆さんに、ゲームを通して楽しみながら森林管理の現場を実体験してもらいます。通常は体験するチャンスが少ない、高性能林業機械を使用した木材生産の現場作業です。今までは漠然とした林業現場のイメージが、身体を通して知識と結びつくことでしょう。皆さんそれぞれにとって、一歩進んだスキルアップとなることを願っています。

ゲーム内容

森林作業オペレーション技術入門（1）

タワーヤーダーの操作体験

森林作業オペレーション技術入門（2）

ザウルスロボ、グラップルの操作体験（ゲーム）

ゲームの前に

実習用ヘルメットを被り、玄関前に集合

足回りや袖口がダボつかず、スッキリとした動きやすい服装

研修中は禁煙

ゲームは2班に分かれて行う

●3

ゲーム内容

チーム対 ドンコロの積み上げゲーム抗

使用する機械

ザウルスロボMSE15ZRX

三菱CAT305C

ゲーム内容

制限時間内にバケット型グラップル（ザウルスロボ）を操作し、長さ30cmのドンコロを掴み上げ、旋回し、指定したエリアに積み上げる。選手の順番や積み上げ方などの戦略をチームで話し合う。最後に積み上げた高さをポールで計測し、その班のスコアとする。



●4

チーム対抗 丸太の積み込みゲーム

使用する機械

イワフジ・グラップルGS40

コマツPC35

イワフジ・フォワーダU4S



ゲーム内容

制限時間内にミニグラップルを操作し、長級2.00mのスギ丸太をグラップルで掴み、旋回してフォワーダの荷台に積み込む。積み込んだ合計本数を競う。ただし1度に掴めるのは1本のみとする。フォワーダに積み込んだ丸太本数をそのチームのスコアとする。

● 5

操作する作業機械の説明

タワーヤーダー

元岩手大学演習林長である猪内正雄教授が開発した移動式簡易架線集材機。岩手大学演習林では「岩大式集材」が開発されるなど、昭和40年代頃までは大規模架線集材が盛んに行われていた。集材されたのは主に天然スギや広葉樹だ。設置に時間と労力のかかる大面積皆伐が次第に行われなくなり、小面積皆伐もしくは間伐に適した移動式の小型集材機械の登場が望まれ、開発されたのがこのタワーヤーダーだ。設置は1時間以内で行え、6輪駆動のホイールによって作業路の移動が行える。

広葉樹からスギ人工林へ林種転換された森林が伐期を迎えた現在、演習林の集材システムは高密度路網を活用したフォワーダーによる搬出が主流である。低コスト化を図る上で将来においても路網は必要不可欠であるが、作業路を通せないような地形、またはより森林にインパクトの少ない集材方法として簡易な架線集材が再び見直されつつある。

● 6



タワーヤーダの操作実習（森林科学コース3年生）

●

●7

ザウルスロボ（MSE-15ZRX）、ベースマシン（三菱CAT305C）

三菱CAT305Cはコンパクトながら力強く、同時に三菱特有の動きの滑らかさを併せ持ち、非常に扱いやすいベースマシンだ。岩手大学演習林の現場では、夏の作業路作設から冬の桎積み作業まで、1年を通して使用頻度の高い機械である。ベースマシンに対して掘削用バケットやグラップルへと、アタッチメントを付け替える手間が省けるのがザウルス最大の魅力だ。

粒径の小さい碎石や粘性の小さい岩ズリを扱うのが大の苦手。掘削ではバケットに、掴みではグラップルに敵わない、いわば中庸的な機械と言える。しかし作業道作りなど、土の移動と丸太の掴みの両方が必要とされるような作業現場では120%の実力を発揮する。

●

●8



作業路の作設

● 9

ミニグラップル（イワフジGS40）、ベースマシン（コマツPC35）

コマツPC35は演習林の現場で使用している中で最も軽量なベースマシン。バケット装着時は作業路の作設や林道の側溝掘りに。アタッチメントをグラップルに付け替えれば、主に土場での桝積み作業に活躍する。コンパクトながらパワーはあり、土場では長尺材や梁材を扱うこともできる。またウィンチは付いていないものの、そのコンパクトな車体を武器に直接林内に入って集材することも出来る。演習林においてはあらゆる現場で活躍してくれる、相棒的な機械である。



土場での巻き立て



作業路の作設

● 10

フォワーダ（イワフジU4S）

不整地運搬車であるフォワーダは、ハーベスタやグラブプルと組み合わせた集材システムになくてはならない存在。車高が高く足回りも丈夫に出来ているため、あらゆる状況で見事な走破性を発揮する。1.90mのパルプ材から8メートルの長尺材まで運搬する。伐採シーズン以外は荷台に演習林職員手製の木枠を取り付け、碎石の運搬に活躍する。他の作業機械より履帯の幅が広いため、作業路作設時は碎石の運搬と同時に路面の転圧も出来る。また積雪期の移動手段として、雪上車代わりに利用される。しかしながら運転席はエンジンに隣接しているため振動と騒音が激しく、排熱のために夏の作業環境は良いとは言えない。



丸太の積み込み



丸太の搬出

●11

注意事項

- 乗り降りの際は必ず安全レバーを上げる。
- オペレーターが操作出来ない動作
→ 排土板の上下、機体の移動、アクセル調節。
- 他の研修生は指定された場所で待機し、機体に近づかない
(旋回範囲+丸太の長さ以内に入らない)
- ザウルスは旋回モーター分の幅だけアームが長いので、操作するときはブームの油圧シリンダーにぶつけないよう注意する。



2012キャリアアップスクール

●12

『寒冷地の森林植物に親しむ』 多様性の調査・実習

浅沼晟吾 (東北環境研)

菊地智久 (岩手大学農学部)

1. 「森林植物」への期待と林業

- ・森林には多くの植物が様々な組み合わせで存在し、色々な林相を形作る。一步一步の場所ごとに少しずつ違って見えて変化に富んでいる【相観】⇒ 森林植物の多様性への興味・知りたいことが次々に尽きない
- ・森林に集まる多くの生きもの(種・個体)は、相互に関係しあって多様な生命現象を展開。植物は生命の繋がりを支えている【生態系】⇒ よーく見つめれば、生きものの巧みさや不思議に気づき、深い感動が生まれる(成長・死滅・誕生などの生きざま、季節による変容、環境へ応答する仕組み、共生的/寄生的繁殖戦略・・・)
- ・ヒトは太古から森林に依存してきた。森林に抱擁されて「森林空気」の刺激を受け取れば、日頃眠らせたままの「五感」が覚醒され、生命体としての実感“生きている・生かされている”を直感する【照応する感性】
- ・都市生活者と化したヒトは、カラリとした風情の森林なら安心して安全に踏み込んで行けるが、そのような森林に保っていくのに、森林の推移を持続的に管理している営み「林業」が支えている【ヒト社会の求めるもの】

2. 森林植物への親しみは、“楽しい体験”を重ねることで深まる (センス・オブ・ワンダー)

- ・観察会は体験学習の場。植物の名前覚えよりも、自発的に対象に接近し観察して、発見や気づくことを期待
- ・手元に引き寄せて、“五官”の働きにより“不思議”を感じとることが入り口。 ???をいっぱい発散させる
- ・植物の種についての知識は図鑑での後学とし、まずは対象をよく視る。 自分の感性で感じ取ることが基礎
- ・目を向ける ⇒ 何だろうか? と思う ⇒ もっと深く知りたい⇒ 質問・調べる ⇒ 新しい視点と目線を変えて、観る
(ローアングル/ズームアップ) ⇒楽しいウォッチングによって得られた発見は心に刻まれる
- ・季節による変容を追跡して、始まりから終わりまでの“生命の移ろい”を看届ける
「見る ⇒ 視る ⇒ 観る ⇒ 看る」 を意識
- ・森で見つけた「自然の宝もの」 [冬芽、落ち葉、タネ、芽生え、芽吹き、紅葉、食べ跡、樹上巣、虫こぶ・・・] に着目

3

- ・「ウォッチング・ビンゴ」の手法で観る力を引き出す。五感に加えて、一瞬の出会いチャンスを見落とさないヒラメキの 第六感がとても大切
- ・イベントはみんなが楽しく終えたい。嫌悪感が残らぬような配慮 (悪天候下の行動。よく視ずに先入観でキライと言ったり・・・はマイナス要素)
- ・持ち帰り用小袋を配布して、みつけた自然の宝ものをお土産に
- ・体験の最期は、「ふりかえり」を。 「私のとくべつ」を発表して思いを共有。“また来たい。やってみた～い!”
- ・フィールドは事前下見が不可欠。フィールドの情報をリーダー間でしっかり共有する
→ 何に気づかせたいか、観察ポイントや“お宝マップ”を確認。安全点検 (危険植物、蜂の巣、トイレ・・・のチェック)
- ・危険植物のツタウルシ、ヤマウルシ、トリカブト、ドクウツギなど触れてはいけないものを指導

[スライド] [森林植物の楽しさ体験. ウォッチング・ビンゴ. 里山いろいろ. 宝もの. 私のとくべつ]

4

3. 生命を支えている植物にもっと強くふれあう - ホーム フィールドの森林植物をじっくり調査

[スライド] [森林の植物を調べる]

1) そこにある森林植生は、どんな特徴をもつのか？

・森林植生の配列（地球規模／日本全体／地方／その地域）は環境に対応し、環境の傾きに沿って分布（乾／湿の気候環境による支配、積雪／消雪／無雪（冬期にも乾と湿の条件差）、立地）

2) フィールドの植物の全容を知るための第一歩が、植生調査と種の同定

- ・標準地調査の実習と事例（「白神山地ブナ林植生のモニタリング」のプロセスと結果）
- ・種数－面積関係
- ・用具【野帳、野冊（四つ折り新聞紙や古電話帳）、大ポリ袋、ルーペ、測尺、ポール】
- ・腊葉[さくよう]標本の作成
- ・参考資料＝図鑑類、地域の植物誌(フロラリスト)、植物の会等の情報、地域版レッドデータ、web 検索など

5

3) 森林植物は何種類あるか？ [※高等植物＝種子植物＋シダ植物（維管束植物） ←→ 下等植物＝菌類＋藻類＋コケ植物]

- ・世界の高等植物※は約 22 万種＜木本約 2 万種＞、日本の植物は約 6 千種＜木本約 1900 種＞
- ・岩手県の植物は約 3 千種＜木本約 900 種＞
- ・安比高原ブナ二次林の植生＝暫定 327 種＜木本 101 種＞
(標高約 800～900m、芝地・湿原も含む（千葉高男ら、岩手植物の会会報 No.39）)
- ・白神山地ブナ林試験地の植生＝[青森]暫定 145 種＜木本 58 種＞、
[秋田]暫定 116 種＜木本 51 種＞
(標高約 500～635m、各固定試験地 2 ha 枠内のデータ)
- ・御明神演習林の樹木目録＝木本 167 種
(標高 230～682m、戸沢俊治ら、岩大農学部演習林報告 No. 3)

4) あなたのフィールドには何種類あるのか？（あなた自身が調べよう！）

5) いくら覚えれば現場で種名がわかるようになるの??（必要に迫られやっと思える、からのスタート）

6

4. 森林植物で楽しむ

- ・写真集、科学絵本・科学百科、名前のいわれ、森林の100不思議シリーズ、生活誌植物紹介叢書など超膨大な情報源.公立図書館の“子ども向け書棚”には学習用図書類が充実
- ・植物情報web siteやweb検索の活用。(ただし、必ず正規の図鑑などで裏付け確認を)
- ・どんぐり、球果、実生、芽生え、花の♂♀、幼虫と食草、虫こぶ、草花遊び…拾って触れて楽しむ
- ・あなたの蓄積< 仕事経験・フィールド体験・興味趣味 > は、一般人にとっても得難い財産. それを楽しく語るものに変えて伝えていこう

7

5. 「ネイチャーゲーム」(日本シェアリングネイチャー協会) は自然への窓を開けてくれる

- ・小3HY君のすばらしいレポート
「シェアリングネイチャー～自然は僕らの宝物～」
- ・ネイチャーゲームの素材に森林植物が大活躍
- ・160種を超えるネイチャーゲーム・アクティビティが登録 わたしの木、音いくつ、カモフラージュ、マイクロハイク、木の葉のカルタとり、動物交差点、コウモリとガ、カメラゲーム、フィールドビンゴ、フィールドパターン、きこりの親方、森の美術館、動物ヒントリレー、わらしべウォーク、名づけ親の旅、木のセリフ、動物カテゴリー、白いキャンバス、自然のかさねことば、[どんぐりじゃんけん].....

8

6. 実習：森林で植物にふれあう

【晴天バージョン】（班をつくり班単位で行動、4～5名で1班）

1) 落葉広葉樹二次林の植物に出会う

（知ってるもの・知らなかったもの・先入観を払い除けてよく観て）

2) 「ウオッチング・ビンゴ」（ビンゴシートを使用）

チームワークでの教え合いと観察力アップ、気づきや感動—“私のとくべつ”の発表と分かち合い（ふりかえり）

3) 模擬植生調査

枠法によるアカマツ林の下層植生調査 → 分からない種の同定 → 調査票にまとめる

< 参考：5月のアカマツ林の下層植物リスト 演習林 14 と林小班、標高 230 m：05 年 5 月～14 年 5 月の 9 年間 >

9

【真冬バージョン】

1) 冬越しののちの観察

樹木の冬芽と葉痕の様子[ふゆめがっしょうだん（虫メガネで拡大視）]、昆虫の卵・蛹・繭、アニマルトラッキング、食痕さがし

2) 雪上の落とし物拾い/白いキャンバス

枯れ落ちた花殻、果実、落ち葉、動物の食べ痕、樹皮片、羽毛

3) 紅葉のステンドグラスづくり

秋から事前準備[紅葉の押し葉づくり]+カバーシート

10

【雨天バージョン（室内活動）】

1) 「私はだれでしょう？」

（名前を表すカード〈生きものの写真やイラストなど〉を使用）

〔例えば、校庭にある木とか、大人対象なら日本人として知っておきたい木 30 選*へのチャレンジなど〕

*30 選：スギ、ネズコ、ケヤキ、セン、マツ、モミ、ナラ、カツラ、クリ、シナ、トチ、エンジュ、ブナ、カバ、ウルシ、タモ、ヒノキ、サワラ、クス、ツバキ、キリ、トウヒ、タケ、イチイ、コウゾ、クワ、カシ、ツゲ、サクラ、ホオ（稲本正、森の博物館〈オーク・ビレッジ〉）

11

①リーダーは名前カードを、（絵を見られないようにして）一人ずつの背中にピン留めする

②カード留めが済んだら各自が自由に歩き、出会った相手に背中カードをお互いに見せあい、自分の特徴について相手に1つだけ質問する <例：私は花粉を飛ばして多くの人を苦しめることがありますか？などと>

→ 質問に対する答えは、「はい」・「いいえ」・「分かりません」の三つだけに限定（小さい子どもの場合には ヒントを含めて答えてあげよう）

③次々に質問を変えて、何回目かで自分の名前が分かったなら、リーダーの元に行き「私は〇〇」と言って確認

④正解者は待機場所（外野）へ移動

⑤最後まで分からないでいる数人には、外野にいる正解者のみんなからヒントをあげる

⑥ふりかえり = 的を射た巧みな質問や難しかった名前などについて発表しあう

12

2) 「木の葉のカルタとり」 (2チーム対戦. レフリーを一人ずつ出す. 人数が多いときはチーム数を増やす<偶数チーム>)

◆事前準備 = 20~30 種類前後の木の葉を集めておく. ロープ2本. 白いタオル数枚

- ・ 1樹種ごとに2枚ずつの葉を採り集める. 別々の袋に入れて2組に. 新鮮な落ち葉や盛夏の成葉が適する
- ・ 採る2枚は. 形や大きさや色調がほぼ同じものに. 種名不明でもよい. 小さすぎは不適. 果実もあり
- ・ 参加者の年齢層に合わせて親しみやすい葉っぱのセットにする. 名人バージョンは超難度の葉で味付け
- ・ 用意する葉の数は. 参加者数の半数分より少し多めに. 時間に余裕があれば. ゲーム前に参加者が葉を集めるようにする

13

◆葉っぱカルタの配置

- ・ ロープ2本を. 約5mの間隔で並行に引いておく
- ・ 中央に白いタオル2-3枚を敷いておき. 1組の葉っぱカルタをその上にバラして置く. 葉の表面を上にする
(タオルの編み目に葉が引っ掛かるので風に飛ばされ難い)
- ・ もう1組の葉っぱは. 中が見えない紙袋などに入れておき. 取り出し役のリーダーが持つ

◆ゲームの進行

- ・ 参加者は同人数の2チームに分かれ. 各ロープに沿って相対して待機. 斜交いに先頭からの順番を確認
 - ・ ゲームのやり方を開始前にはっきりと説明して. 実際に予行を見せる
- ① 2チームの対戦者1人ずつがスタートラインに立つ
 - ② リーダーは『○番目の対戦ヨ〜イ』と呼び掛け. 袋から葉っぱ1枚を取り出して見やすく掲げ. 『はいスタート!』と合図

14

③対戦者はタオル上の同じ葉っぱを見つけ出し、先にそれに“タッチ”した方の勝ち 《 取ってはだめ 》

④大事なルールは、『絶対に走らないこと』（頭をぶつけて大ケガの危険、大人ほど怖い）『右回りに進み、右手でタッチすること』 《 対戦前の予行でこの回り方を見せる 》

⑤勝敗はリーダーが判定、そのとき出した葉っぱを勝った側の方に置く、フライングとお手つきは負け

⑥同着のときは、出した葉を袋に戻してから、対戦をやり直す

⑦葉っぱを多く獲得した側が勝者、敗者には第2戦目の挑戦権を与える（とくに子どもはもっとやりたがる）

15

◆ふりかえり

- ・知りたい葉っぱ、知っている葉っぱ、お気に入りの葉っぱ、などを参加者が発表し合う

- ・葉っぱの特徴解説と種名の説明 《 リーダーは親しみやすい説明を心掛けて 》

- ・気に入った葉っぱをお土産にあげよう

3) 「森の樹木クイズ ホントはどれだ?? 挑戦! 樹木名博士」

- ・クイズ用紙の側に、図鑑などを置いておくだけにして、勝手に自分で調べさせる

- ・見本として、身近な小枝付の葉をいくつか台上に展示

16

7. フィールド実習の参考 植物リスト

1) 落葉広葉樹二次林の5月の森林植物

[A木本73種・H草本37種・Fシダ類7種]

(御明神演習林 11 に林小班、標高 240m : 04.6.30 /05.5.6 /06.5.10 /07.5.15 /08.5.16 /09.5.15 /11.5.11 /13.5.15/14.5.14)

A アオダモ、アオハダ、アカシデ、アカマツ、アクシバ、アズキナシ、イタヤカエデ<ベニイタヤ(アカイタヤ)>、イワガラミ、ウゴツクバナウツギ、ウラジロノキ、ウリハダカエデ、ウワミズザクラ、エゴノキ、エゾユズリハ、オウシュウ

トウヒ、オオカメノキ(ムシカリ)、オオバクロモジ、オオバスノキ、オオヤマザクラ(ベニヤマザクラ、エゾヤマザクラ)、オニグルミ、カスミザクラ、カラマツ、キブシ、クマイザサ、クマヤナギ、クリ、コシアブラ、コナラ、コハウチワカエデ、コマユミ、コミネカエデ、サルトリイバラ、サワシバ、サワフタギ、スギ、ケヤマハンノキ、チシマザサ、チマキザサ、ツタウルシ、ツノハシバミ、ツリバナ、ツルアジサイ(ゴトウズル)、ツルシキミ、ナツハゼ、ノリウツギ、ハイイヌガヤ、ハイイヌツゲ、ハウチワカエデ、ハクウンボク、ハナヒリノキ、ハリギリ(セン)、ヒトツバカエデ(マルバカエデ)、ヒメアオキ、ヒメモチ、フジ、ブナ、ホオノキ、マツブサ、マルバマンサク、ミズキ、ミズナラ、ミツバアケビ、ミヤマガマズミ、メギ、モミジイチゴ、ヤマツツジ、ヤマウルシ、ヤマカシュウ、ヤマナラシ、ヤマボウシ、ヤマモミジ、リョウブ、レンゲツツジ

17

H アキノキリンソウ、アケボノシュスラン、アマドコロ、イチヤクソウ、イトアオスゲ、ウスバサイシン、ウメガサソウ、オオタチツボスミレ、オオバギボシ、オヤマボクチ、カタクリ、キバナイカリソウ、ギンリョウソウ、クマバハグマ、クマユリ、ササバギンラン、シオデ、シュンラン、タガネソウ、タチシオデ、タチツボスミレ、チゴユリ、ツクバネソウ、ツバメオモト、ツルアリドウシ、ツルリンドウ、トリアシショウマ、ナガハシスミレ(テングスミレ)、ニシキゴロモ、ハナニガナ、フデリン

ドウ、マイヅルソウ、ミヤマウズラ、ヤブレガサ、ヤマジノホトトギス、ヤマユリ、ユキザサ

F シシガシラ、シノブカグマ、ゼンマイ、ヒカゲノカズラ、ホソバトウゲシバ、ヤマドリゼンマイ、ワラビ

2) 5月のアカアツ林の下層植物

(御明神演習林 14 と林小班、標高 230m : 2005.05 ~ 2013.05 の9年間の出現種)

18

付録 3) 盛岡市近郊の松並木 (国道) の植物リスト

[A木本123 種・H草本112 種・Fシダ類22種]

(盛岡市-滝沢村の国道4号・282号沿線約6 km区間・東西2列、標高190~250m)

A< 針葉樹 > アカマツ、イチイ、オオシュウトウヒ、カラマツ、サワラ、スギ、ヒマラヤスギ

A< 広葉樹 >アオキ、アオダモ、アオハダ、アカシデ、アケビ、アズキナシ、アズマザサ、アズマネザサ、アワブキ、イタヤカエデ、イチョウ、イヌエンジュ、イヌザクラ、イヌツゲ、イワガラミ、ウグイスカグラ、ウダイカンバ、ウリハダカエデ、ウワミズザクラ、エゴノキ、エゾエノキ、エゾノクロウメモドキ、エドヒガン、オオバクロモジ、オオモミジ、オオヤマザクラ、オクミヤコザサ、オニグルミ、オヒョウ、カシワ、カスミザクラ、ガマズミ、カマツカ、カラコギカエデ、カンボク、キタコブシ、キハダ、キブシ、クズ、クマイザサ、クマイチゴ、クマヤナギ、クリ、ケヤキ、ケンポナシ、コゴメウツギ、ゴトウヅル、コナラ、コマユミ、コミネカエデ、サルトリイバラ、サルナシ、サワフタギ、サンショウ、シウリザクラ、ソメイヨシノ、タラノキ、ツクバネ、ツタ、ツタウルシ、ツノハシバミ、ツリバナ、ツルウメモドキ、ツルシキミ、デワノトネリコ、トチノキ、ナワシロイチゴ、ナンブサナギイチゴ、ニガイチゴ、ニガキ、ニシキギ、ニセアカシア、ニフトコ、ヌルデ、ノイバラ、ノブドウ、ノリウツギ、ハイイヌツゲ、ハウチワカエデ、ハクウンボク、ハシバミ、バッコヤナギ、ハナイカダ、ハリギリ、ハルニレ、ヒメアオキ、ヒメリンゴ、ヒロハヘビノボラス、フジ、ホオノキ、ポプラ、マサキ、マタタビ、マツブサ、マメガキ、マユミ、マルバアオダモ、ミズキ、ミズナラ、ミツデカエデ、ミツバアケビ、ミツバウツギ、ミヤコザサ、ミヤマイボタ、ミヤマガマズミ、ムラサキシキブ、ムラサキヤシオ、メギ、モミジイチゴ、ヤマウコギ、ヤマウルシ、ヤマカシュウ、ヤマグワ、ヤマナシ、ヤマブドウ、ヤマモミジ

19

H< 被子植物 > アカソ、アカネ、アキカラマツ、アキタブキ、アキノキリンソウ、アズマイチゲ、ウスバサイシン、ウド、ウマノミツバ、ウワバミソウ、エナシヒゴクサ、エビネ、オオイタドリ、オオウバユリ、オオタチツボスミレ、オオバギボシ、オオバショウマ、オオヤマフスマ、オクノカンスゲ、オニドコロ、オニノヤガラ、オヤマボクチ、カキドオシ、カラハナソウ、キカラスウリ、キジカクシ、キツリフネ、キバナイカリソウ、キンミズヒキ、キンラン、クサノオウ、クルマムグラ、ゲンノショウコ、コウライテンナンショウ、コケイラン、コメガヤ、ゴマナ、サイハイラン、サクラソウ、サクラタデ、ササバギンラン、ザゼンソウ、シオデ、シュンラン、シラヤマギク、シロバナエンレイソウ、スイセン、ススキ、スズラン、センボンヤリ、ダイコンソウ、タガネソウ、ダケゼリ、タケニグサ、タチシオデ、タチツボスミレ、タマブキ、チゴユリ、チヂミザサ、ツリガネニンジン、ツリフネソウ、ツルマメ、トチバニンジン、トリアシショウマ、ナツトウダイ、ナルコユリ、ナンブトウヒレン、ヌスビトハギ、ノガリヤス、ノコンギク、ノビル、ノブキ、バイケイソウ、ハエドクソウ、ハルトラノオ、ハンゴンソウ、ヒカゲスゲ、ヒカゲスミレ、ヒメオドリコソウ、ヒメニラ、ヒメヤブラン、ヒメリュウキンカ、フタリシズカ、フッキソウ、ホウチャクソウ、ホタルカズラ、ボタンヅル、マイヅルソウ、ミズタマソウ、ミズバショウ、ミズヒキ、ミツバ、ミツバツチグリ、ミドリハコベ、ミヤマイラクサ、ムラサキケマン、メタカラコウ、ヤエムグラ、ヤクシソウ、ヤブカンゾウ、ヤブタバコ、ヤブレガサ、ヤマシャクヤク、ヤマユリ、ユキザサ、ヨツバムグラ、ヨブスマソウ、ヨモギ、ルイヨウショウマ、ルリソウ、ワニグチソウ

F< シダ植物 > イヌガンソク、オシダ、キヨタキシダ、クサソテツ、コウヤワラビ、サカゲイノデ、シシガシラ、ジュウモンジシダ、スギナ、ゼンマイ、ナツノハナワラビ、ヒカゲノカズラ、ヒメシダ、フユノハナワラビ、ヘビノネゴザ、ホソバシケシダ、ホソバトウゲシバ、ホソバナライシダ、ミヤマワラビ、ヤマイヌワラビ、ヤマドリゼンマイ、ワラビ

20

4) 学生の樹木実習で“見まちがえやすい”樹種

15例 (戸沢俊治、岩大農学部演習林業務資料 No. 1)

ハンノキ	⇒	キツネヤナギ
イソノキ	⇒	ハンノキ・オオバクロモジ
キブシ	⇒	ミズキ・サクラ類
サワフタギ	⇒	カマツカ・コブシ・アオハダ
ウワミズザクラ	⇒	エドヒガン・イヌザクラ・キブシ
シラカンバ	⇒	ヤマナラシ・ダケカンバ
ツノハシバミ	⇒	ハシバミ・カスミザクラ・サワシバ
エゴノキ	⇒	アオハダ
カスミザクラ	⇒	ベニヤマザクラ
アズキナシ	⇒	サワシバ・ガマズミ
ツリバナ	⇒	ムラサキシキブ
ウリハダカエデ	⇒	カンボク
ニガキ	⇒	キハダ
ケヤキ	⇒	エゾエノキ
クリ	⇒	クヌギ

21

5) 主な有毒植物のリスト【口にしない、触らない】 (ウルシかぶれは治療を要するが一度は体験してもよい)

種類	葉	茎葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
A アセビ		●							
イチイ						●			
エゴノキ					●				
エゾユズリハ		●							
オニグルミ			●	●					
カンボク					●				
クサボタン				●					
コクサギ									●
コマユミ						●			

22

種類	葉	茎葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
A スギ							●		
ツタウルシ			●						●
ツルシキミ									●
テイカカズラ			●						
ドクウツギ					●				●
ニシキギ						●			
ヌルデ		●							
ネジキ	●								
ハナヒリノキ		●							

23

種類	葉	茎葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
A ヒョウタンボク					●				
フジウツギ									●
ホツツジ									●
ヤツデ	●							●	
ヤマウルシ			●						
レンゲツツジ									●
F ワラビ		●							

24

種類	葉	茎葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
H アキカラマツ									●
エンレイソウ		●							
オキナグサ									●
ガガイモ			●						
キケマン									●
キツネノボタン			●						
クサノオウ									●
クララ								●	
コバイケイ									●

25

種類	葉	茎葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
H スズラン									●
センニンソウ			●						
タカトウダイ			●						
タケニグサ									●
ツクバネソウ									●
トリカブト									●
ニリンソウ									●
ノウルシ			●						
ハシリドコロ									●

26

種類	葉	茎葉	汁液	果皮	果実	種子	花粉	根	全株
H ヒガンバナ									●
ヒヨドリジョウゴ					●				●
フクジュソウ									●
ミズバショウ									●
ムラサキケマン									●
ヤマオダマキ									●
ヤマブキソウ									●

27

8. 「寒冷地の森林植物に親しむ」 プログラムのまとめ/ 反省 / 受講者の意見・提案

これからのために必要なことは？

研修終了後でも質問や情報提供を歓迎します

e-mail :

asanumasig@ictnet.ne.jp



Tel/Fax : 019-688-5271


9. 参考図書類

- ・保育社 原色日本植物図鑑
- ・平凡社 日本の野生植物
- ・山溪ハンディ図鑑 「山に咲く花」「野に咲く花」など
- ・山溪カラー名鑑 「日本の樹木」 山と溪谷社・・・写真がとても良い
- ・保育社 村田源・平野弘二「検索入門 冬の樹木」
- ・主婦の友社 菱山忠三郎「樹木の冬芽図鑑」
- ・福音館書店 埴紗萌「植物記」 今森光彦「昆虫記」
- ・岩崎書店 長谷川哲雄「ぼくの自然図鑑」
- ・築地書館 長谷川哲夫「野の花さんぽ図鑑」「森のさんぽ図鑑」
- ・福音館書店 冨成忠夫/茂木透/長新太「ふゆめがっしょうだん」
- ・河出書房新社 多田多恵子「野に咲く花の生態図鑑」
(もちろん、以上のほか多数あり)

28

(参考) 小学3年生 H. Y. 君のレポート (一部を抜粋・編集)
+ネイチャーゲームリーダー養成講座 チラシ

<h3>シェアリング ネイチャー</h3> <p>～自然は僕らの宝物～</p>  <p>3年 H Y</p>	<h3>目次</h3> <p>シェアリングネイチャー という考え方</p> <p>シェアリングネイチャーとは 1 ネイチャーゲームとは 2 自然観察に必要なもの 3</p> <p>-----</p> <p>あとがき 33 参考ホームページ・参考文献 34</p>	<h3>シェアリング ネイチャー という考え方</h3>	<h3>シェアリングネイチャーとは</h3> <p>シェアリングネイチャーは、1979年にアメリカの自然主義者シセフ・コーネル氏が「Sharing Nature with Children」(子供と自然を分かち合う)によって発表される。自然の中に自分において、至感(おいとなく深く見る・感じる味わい)で自然を感じ、人と自然とのより深い関係を見つけたらという考えです。</p>
<h3>色々なネイチャーゲーム</h3> <p>～僕が体験したネイチャーゲーム紹介～</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 私は誰でしょう 4 2 動物カテゴリー 6 3 動物発見ラリー 8 4 フィールドビンゴ 10 5 色いっつ 12 6 あの色この色どの色 14 7 カメラゲーム 16 8 わらしべウォーク 18 9 自然のかさね言葉 20 10 大地のまど 22 <p>葉っぱのスタンドグラス 24～26</p>	<h3>生き物を呼ぶ木や おいしい?実</h3> <p>～植物っておもしろいな～</p> <p>コナラ 27 クヌギ、ミズナラ 28 ムラサキシキブ 29 ガマズミ 30</p> <p>盛岡で唯一「ガマズミ」のお菓子を作っているお店を取材 ～『三盛堂』佐藤三春さんに聞きました～ 31～32</p>	<h3>ネイチャーゲームとは</h3> <p>ネイチャーゲームは「シェアリングネイチャー」の考え方をもとにしています。 現在160種類以上もあります。自然への知識や年齢に関係なく、楽しみながらできます。また自然の芽だけでなく遊歩の公園や学校の校庭でも気軽にできるのわかります。</p>	<h3>自然観察に必要なもの</h3>  <ul style="list-style-type: none"> 自然の中の生き物や植物を観察しよう 自然の音、匂い、色、味、触感を味わおう 自然の仕組みや働きを調べよう 自然の恵みを感じよう 自然の不思議さを感じよう 自然の美しさを感じよう

<h3>色々な ネイチャーゲーム</h3> <p>～僕が体験した ネイチャーゲーム紹介～</p>	<h3>1. 私は誰でしょう</h3> <p>動物がカかれたカードを 背中に付けおたかひ質問 しながら推理していくゲーム。 質問を考えたり、答えたりする事 で動物たちに親しくな てきます。</p> 
<h3><あとがき></h3> <p>今まで色々なネイチャーゲーム してきました。 たとえばはまゆを見つけた時は、 ワカメの生かす色や葉っぱの色、 やわらかい色を覚えていて感じ ました。本々見るよりも、と ぞれていて遠方があつてわくわく しました。 僕の家の近くには若手公園が あります。春は桜、夏は緑、秋は ホトトギス、冬は紅葉、さけ かより冬は雪遊びもできると 白鳥が来ます。 自然とお友達になって、そと 大切にしていきたいです。</p>	



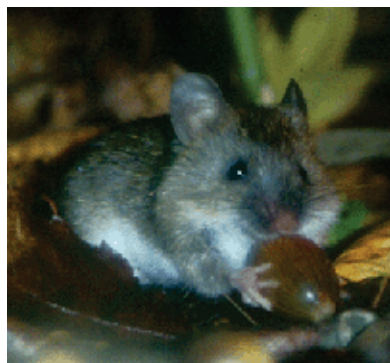
森林の中で繰り広げられる生物間相互作用 — 特に樹木と昆虫の視点から —

松木 佐和子
(岩手大学農学部)

生物間相互作用と更新過程



繁殖



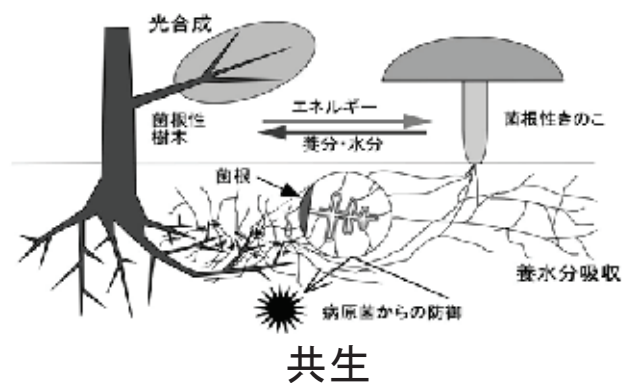
種子散布



被食



寄生

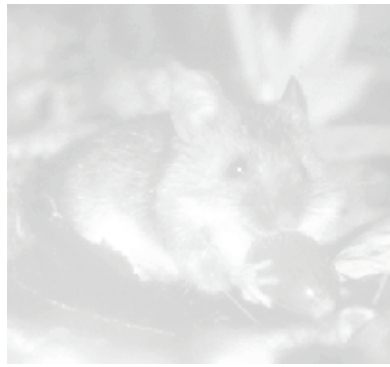


共生

様々な生活史段階で見られる生物との相互作用



繁殖



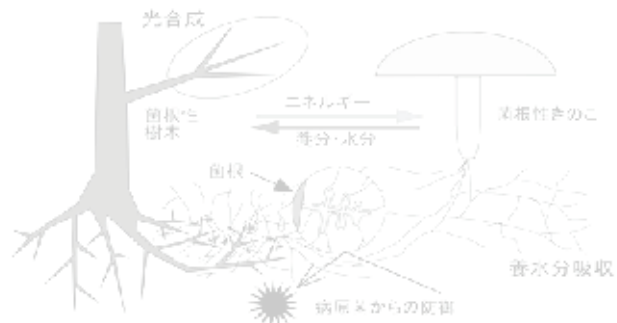
種子散布



被食



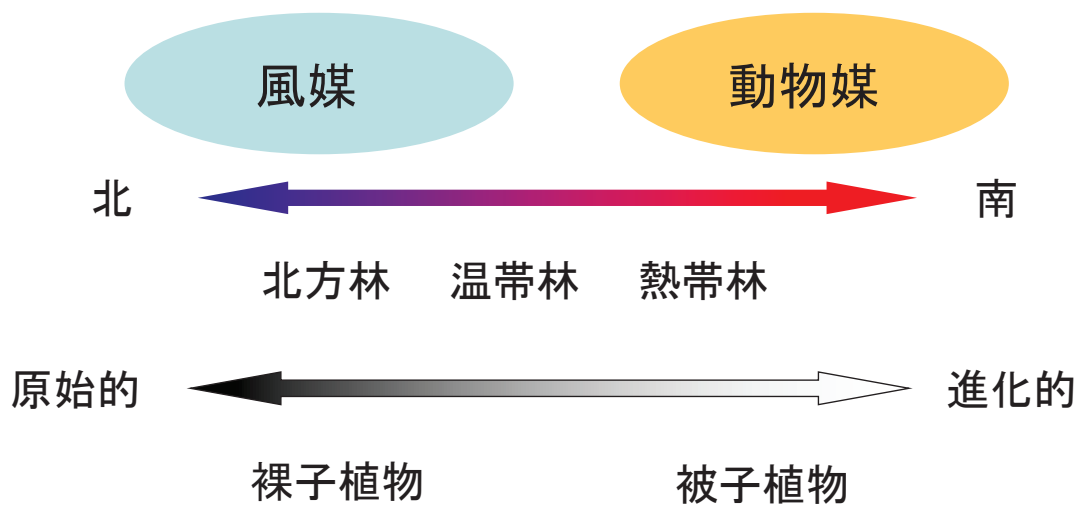
寄生



共生

3

植物の繁殖様式



4

なぜ北ほど風媒が多く、南ほど動物媒が多いか？

風媒

同種個体が近くに存在し、物理的に花粉媒介が妨害されないような環境で有利



草原
落葉広葉樹林

季節性がある(開花時期が個体間で同調しやすい)環境で有利。



北方林

動物媒

風媒には適していない環境への進出を可能にする。



常緑樹林

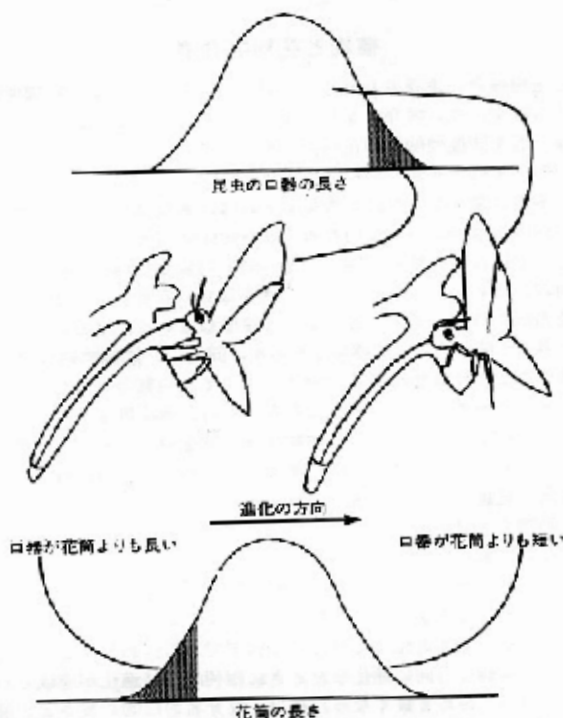
同種個体が離れていても確実に他殖できる。



熱帯林

5

なぜ進化的な被子植物で動物媒が多いか？



真社会性のハチ類やチョウ・ガ類の適応放散の時期と被子植物の多様化の時期はほぼ同じと考えられている。



植物と動物の共進化によって被子植物は多様化した！

図 1-2 花筒の長さや媒介者の口先の長さの共進化を示す模式図 (Nilsson, 1988 より抜く)。
植物の繁殖生態学(菊沢 1995)より

6

媒介者を集めるための植物の戦略

花への誘因: サイズ、形、色、香り、蜜量を変化させる。

色を変える: 受粉を終えた花弁の色を変化させる。
時期によって異なる色の花を咲かせる。



開花フェノロジー: 個体内、同種個体間(個体群)、
異種個体間(群集)で開花期を
ずらす、もしくは同調させる。

7

一斉開花現象(群集レベル)

この現象は東南アジアでも乾季と雨季のはっきりしない
非季節林、スマトラ島からボルネオ島、半島マレーシア
にかけての地域の低地フタバガキ林だけで知られている。

京都大学 酒井章子さんHPより

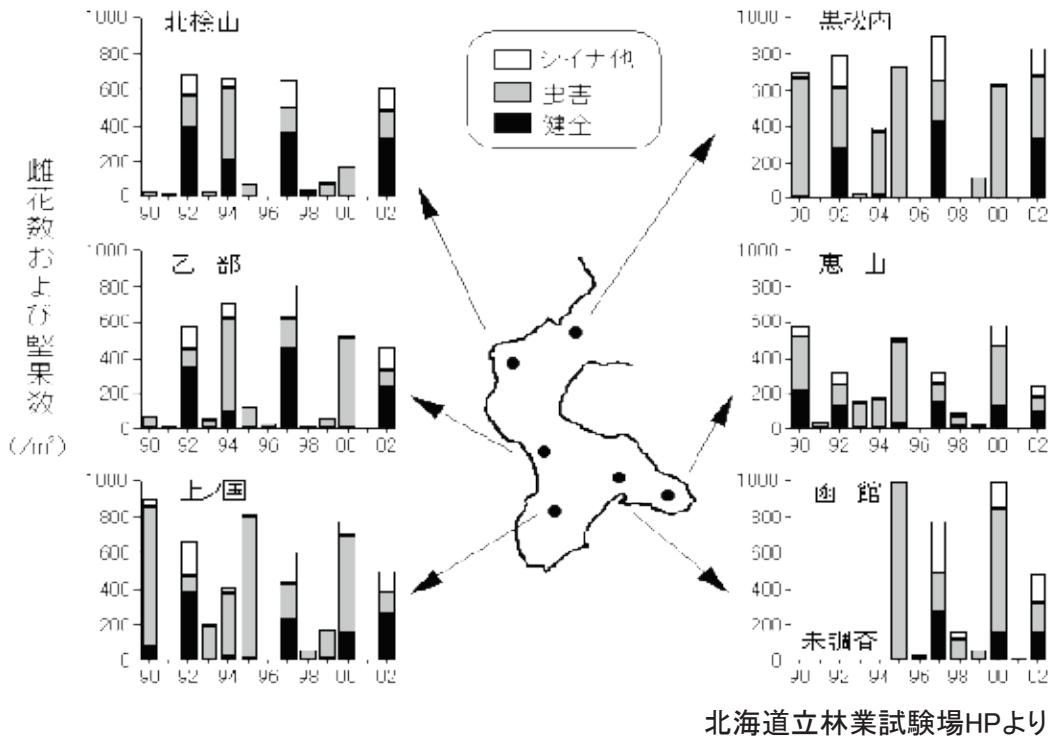


様々な種類の樹木(全て
虫媒花)が数年に一度、
次々と花を咲かせる現象。

8

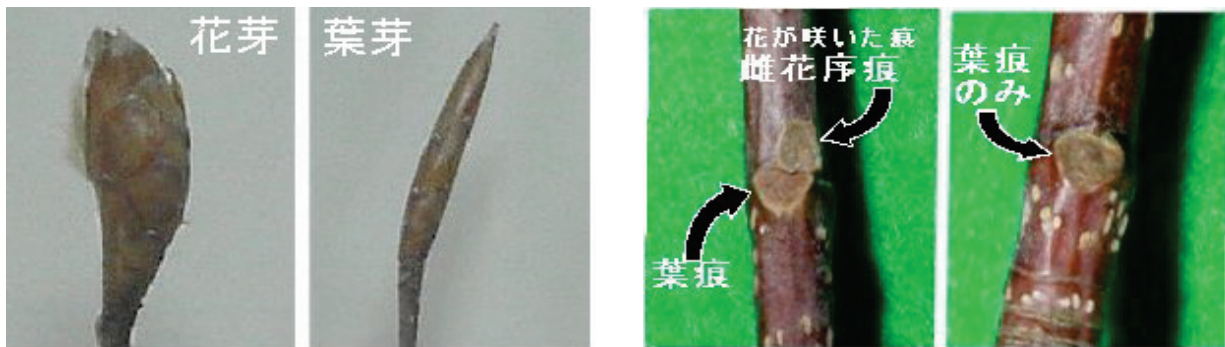
豊凶現象(個体群レベル)

ブナのマस्टィング現象



9

ブナの豊作は前年の秋に予測できる！



北海道立林業試験場HPより

ブナが豊作になる条件

- 1、今年の花(雌花)が咲いた形跡がほとんどない。
- 2、来年の花芽の割合が30%以上である。

正答率は90%以上！！

10

なぜ前年に花が咲かない方が豊作なのか？

捕食者飽和仮説:

種子が非常に少ない年を作ることによって
 捕食者の密度を下げておき、翌年たくさんの種子を
 生産すると、捕食者の増加率が追いつかないために
 捕食から逃れて健全な種子をたくさん残すことができる

主な種子加害昆虫

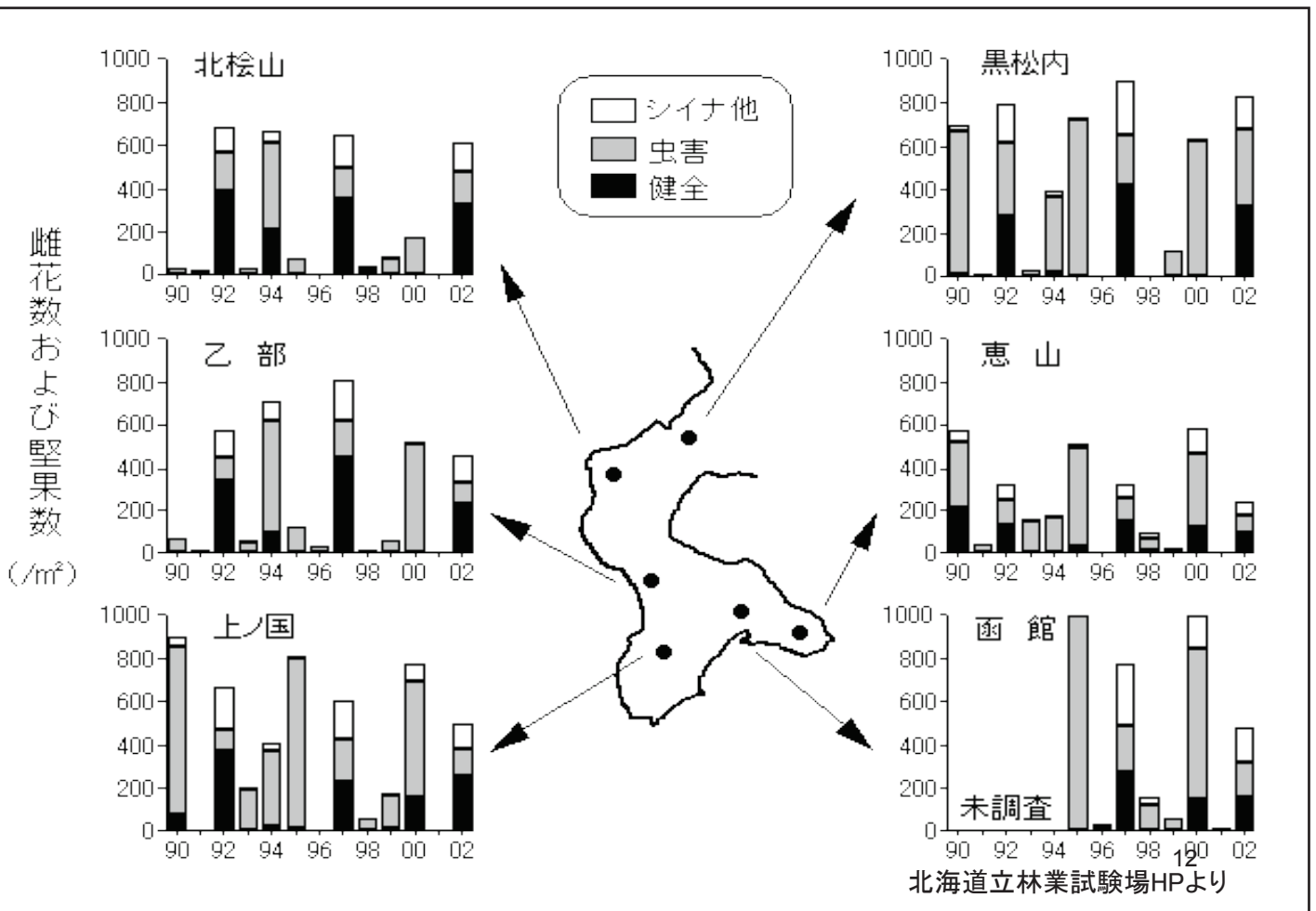
ブナヒメシンクイ

ナナスジナミシャク

ブナメムシガ



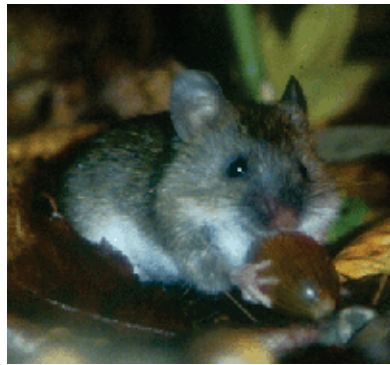
http://thinkaomori.cool.ne.jp/zadankai/zadankai_1.html



様々な生活史段階で見られる生物との相互作用



繁殖



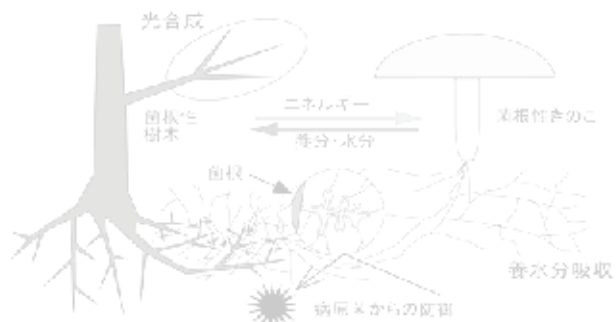
種子散布



被食



寄生

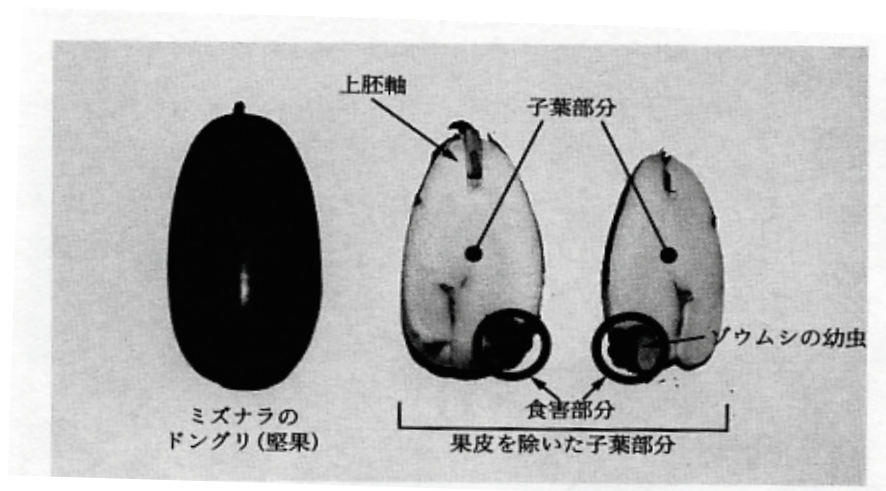


共生

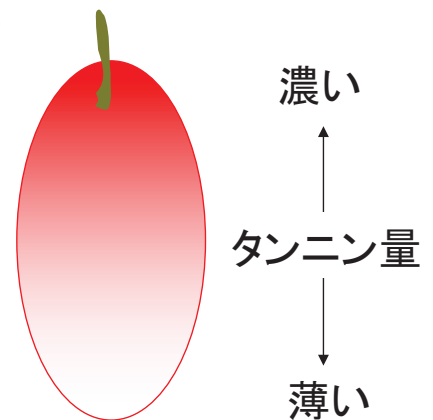
13

散布の前に。。。

大型種子の保険としての役割



森の生態史 (和田2000)より



3/4切除しても実生まで成長！（ただし個体サイズは小さい）

14

ネズミによる種子散布は植物の更新に貢献しているか？

野ネズミによる貯蔵方法



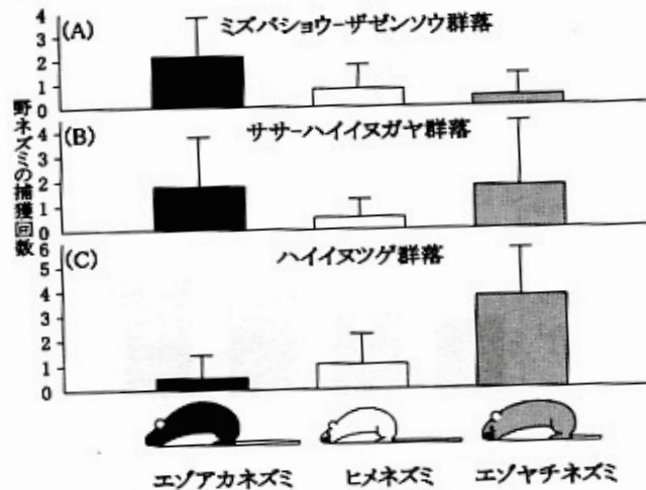
集中貯蔵(larder hoarding)

分散貯蔵(scatter hoarding)



森林の生態学(星崎2006)より

散布距離は平均10~30m程度



森の生態史(和田2000)より

アカネズミ、ヒメネズミ: 集中貯蔵・分散貯蔵を行う。

エゾヤチネズミ: その場で食べる。

ホームレンジ: アカネズミ→オス1426m²、メス697m²

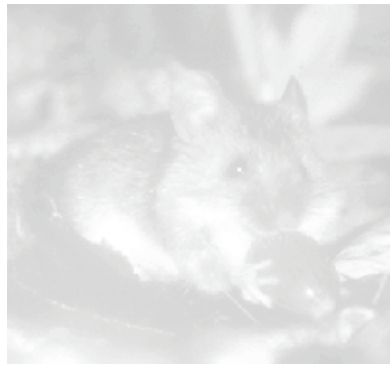
ヒメネズミ→オス986m²、メス663m²

アカネズミが最も種子散布に貢献!

様々な生活史段階で見られる生物との相互作用



繁殖



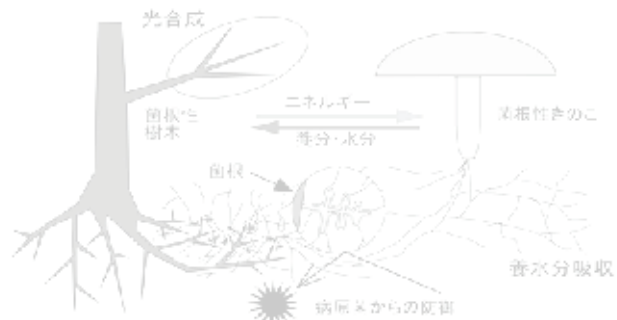
種子散布



被食



寄生



共生

17

ミズキ実生の生残率は親木から離れるほど高い。

→Janzen-Conell仮説

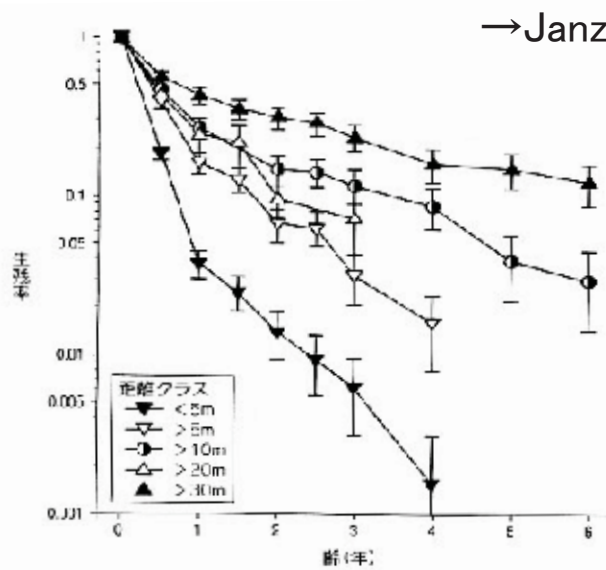
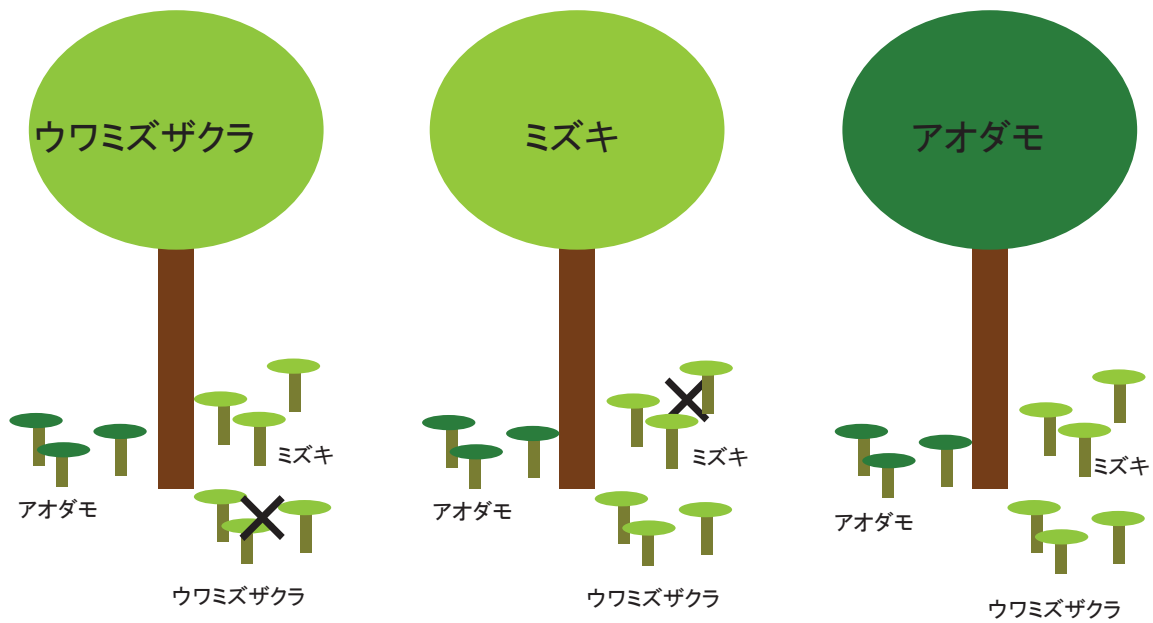


図4 最も近い同種結実個体の樹冠縁からの距離による、ミズキの当年生実生の生残曲線の変化
縦軸に標準誤差を示す

森林の生態学(正木 2006)より

18



*Colletotrichum*属菌の種特異性が認められた！

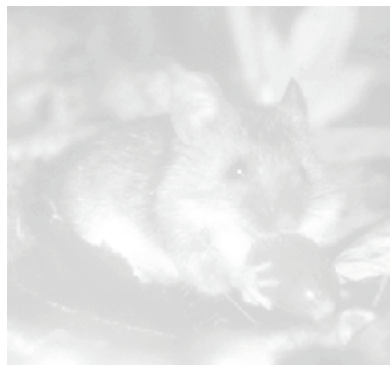
山崎実希さん(東北大学)の研究より

19

様々な生活史段階で見られる生物との相互作用



繁殖



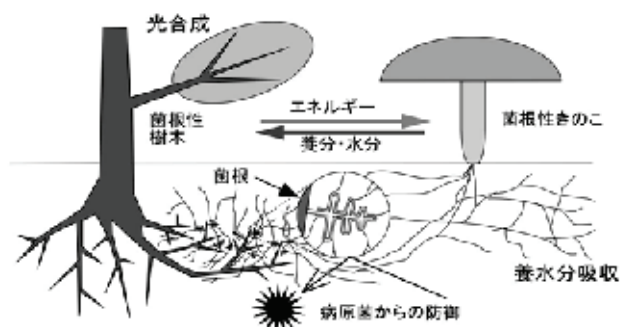
種子散布



被食



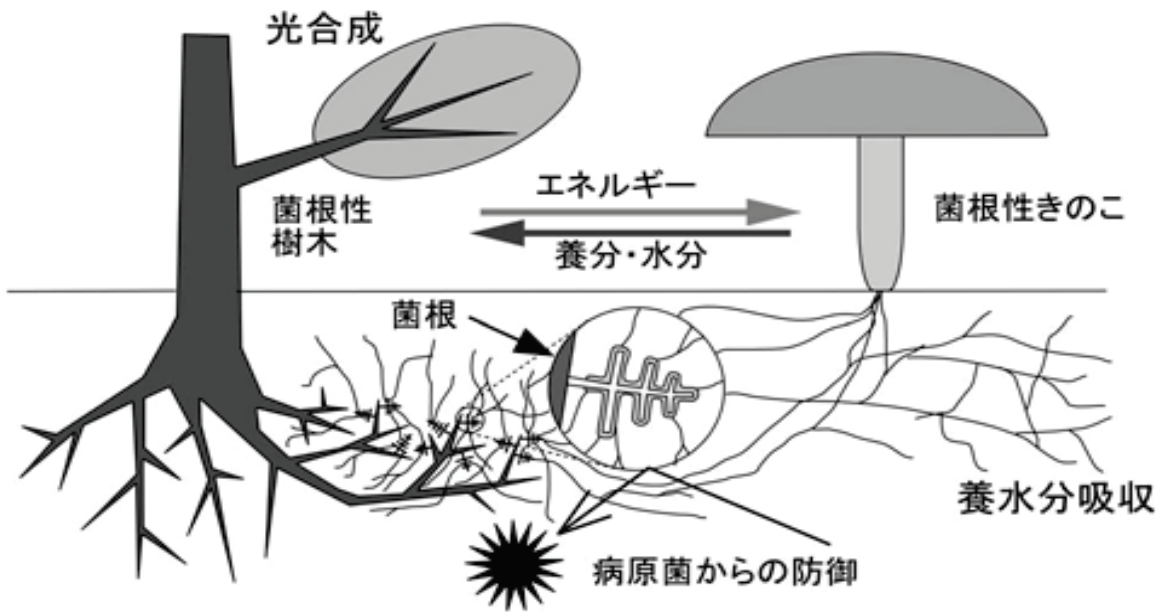
寄生



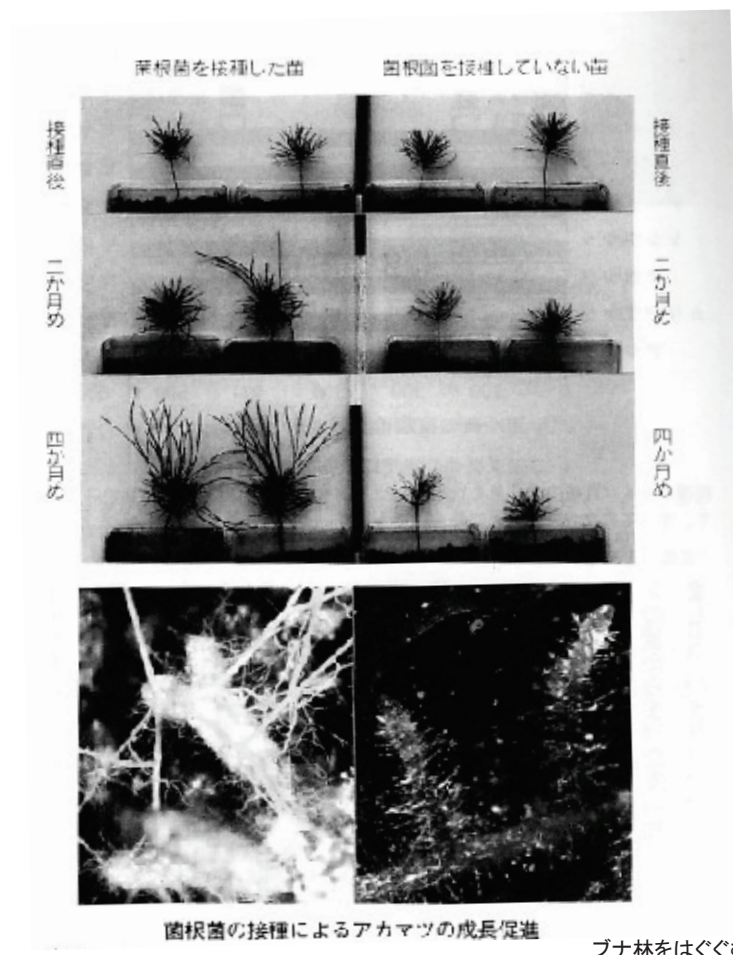
共生

20

樹木の成長を助ける共生菌



21

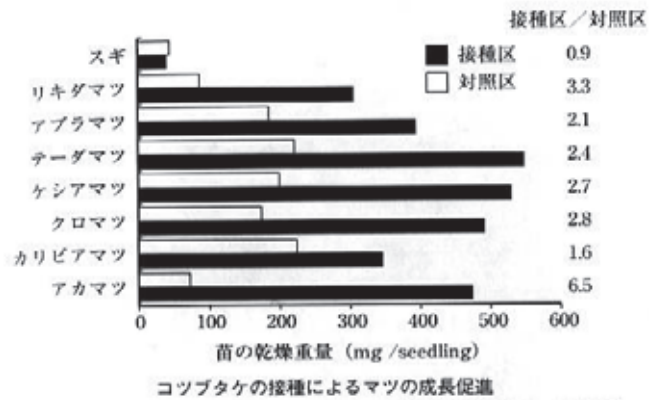


菌根菌の接種によるアカマツの成長促進

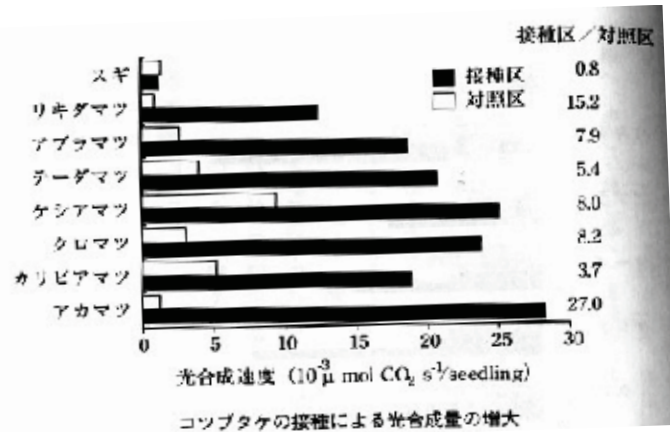
ブナ林をはぐむ菌類(奈良1998)より

22

コツブタケの接種で
アカマツでは6.5倍の
成長量！



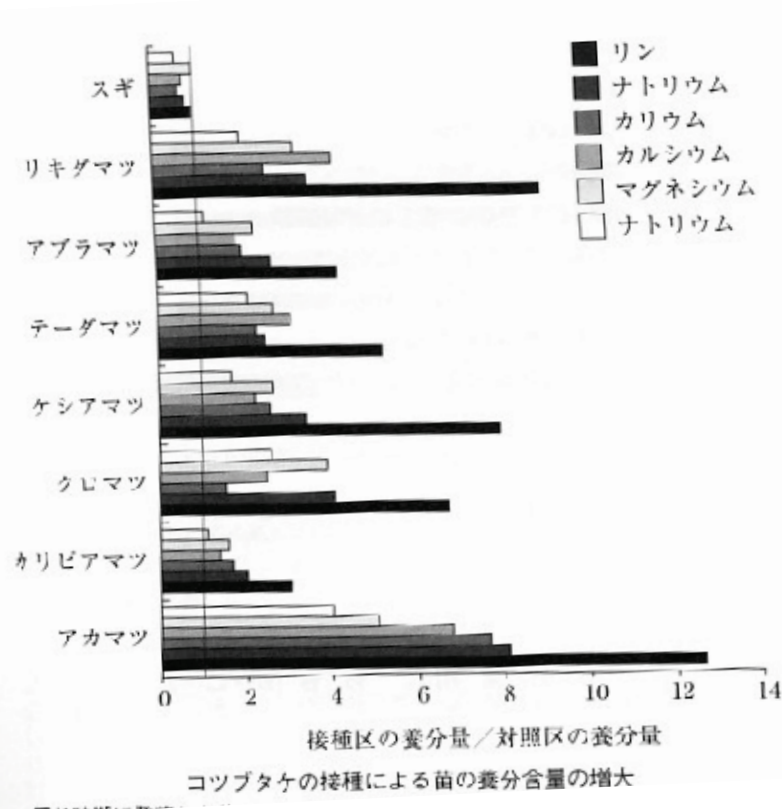
コツブタケの接種で
アカマツでは27倍の
光合成速度！



23

ブナ林をはぐむ菌類(奈良1998)より

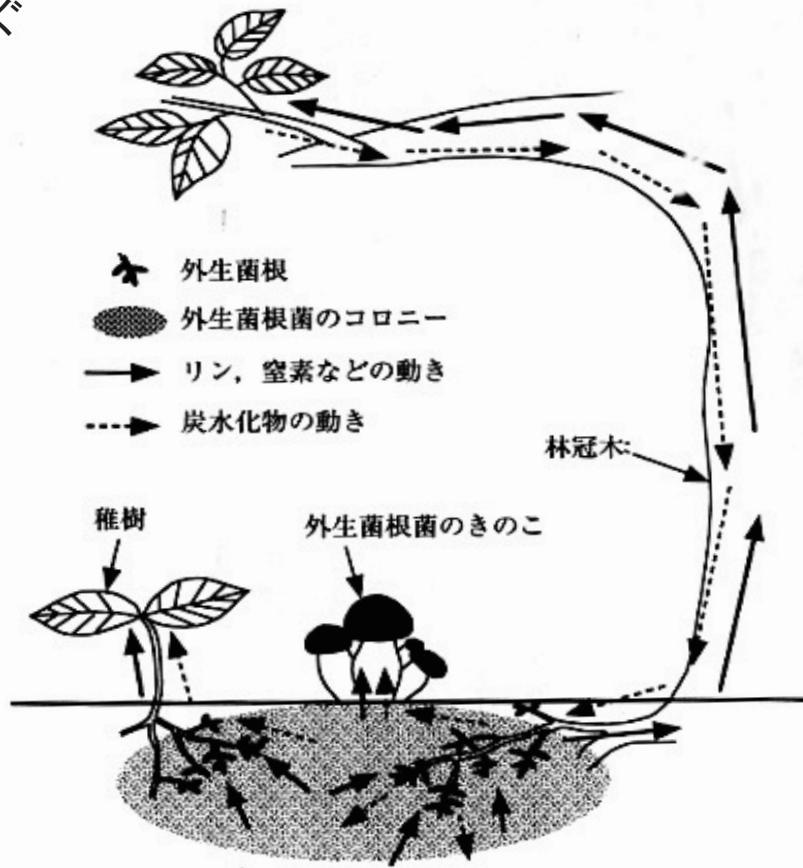
コツブタケによって特にリンの吸収が増大！



24

ブナ林をはぐむ菌類(奈良1998)より

稚樹と成木をつなぐ
菌根菌



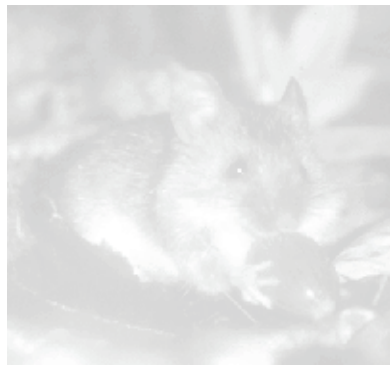
25

ブナ林をはぐむ菌類(奈良1998)より

様々な生活史段階で見られる生物との相互作用



繁殖



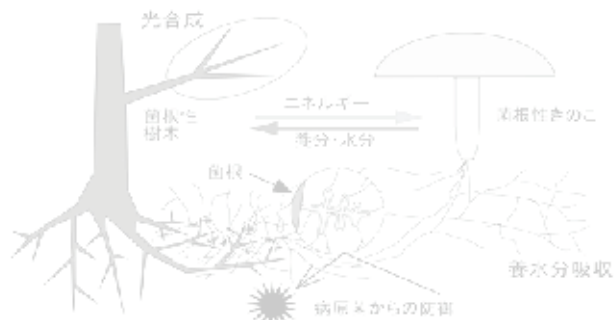
種子散布



被食



寄生



共生

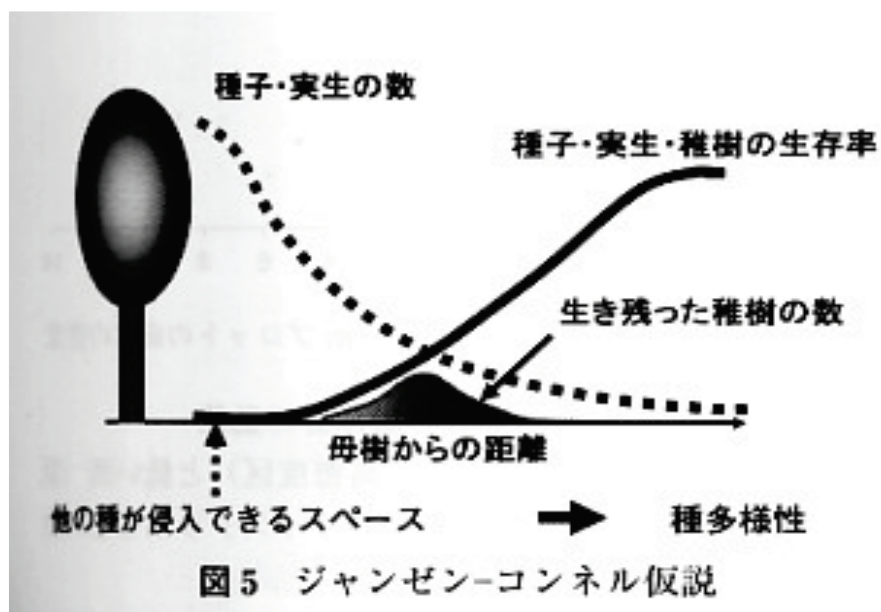
26

なぜ親木から離れることが大事か？

- コロニゼーション仮説 → 新しい定着場所を獲得
- ヤンツェン-コーネル
逃避 (Janzen-Connell) 仮説 → 母樹の周辺の高い死亡率を回避
- 兄弟間競争の回避仮説 → 遺伝的に近い個体同士の競争を回避および近交弱性の回避
- 方向性散布仮説 → 動物による方向性を持った移動

27

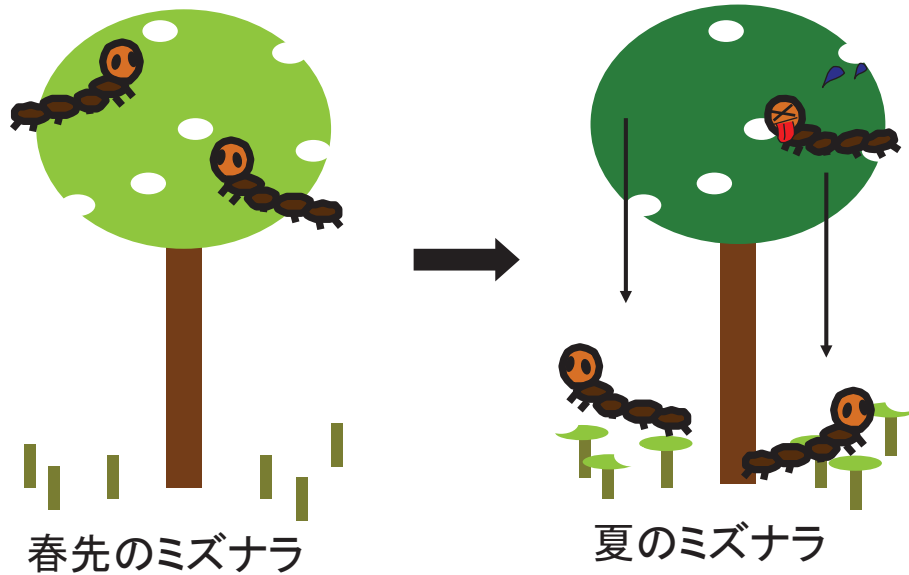
ヤンツェン-コーネル 逃避 (Janzen-Connell) 仮説



種の置換が起きる事で種の多様化が促進される。

28

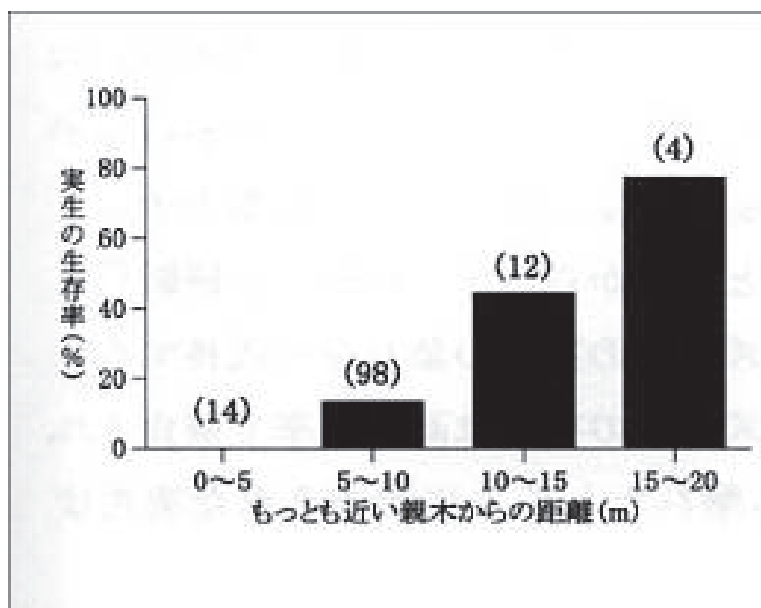
ミズナラ母樹と実生の鱗翅目幼虫による食害パターン



Murakami&Wada(1997)を元に作図

29

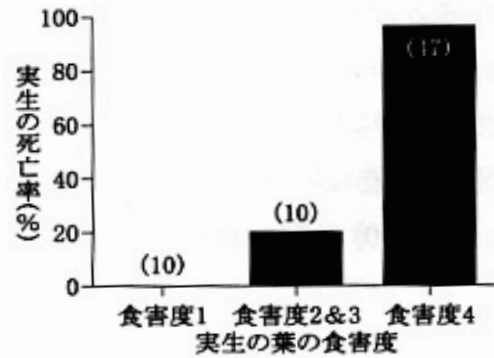
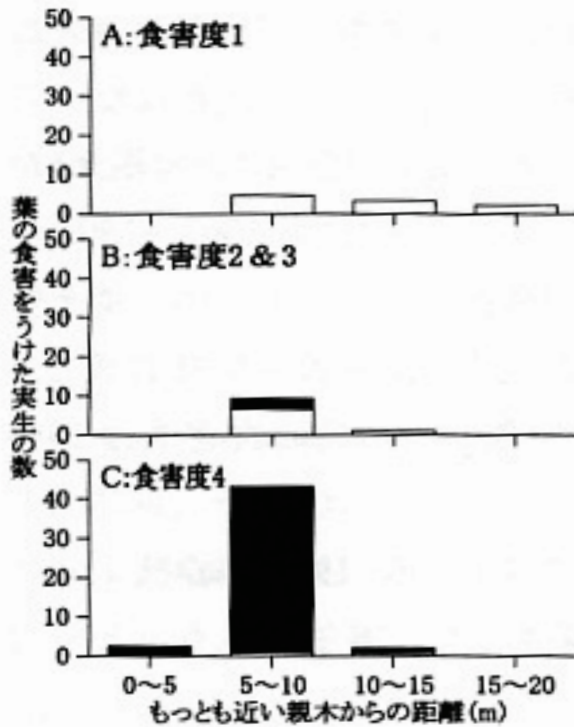
実生の生存率は親木から離れる程高い！



森の生態史(和田2000)より

30

実生の食害度は親木に近いほど高く、
食害度が高いほど死亡率高い。



森の生態史 (和田2000)より


31

植物の葉が持つ防御とは？

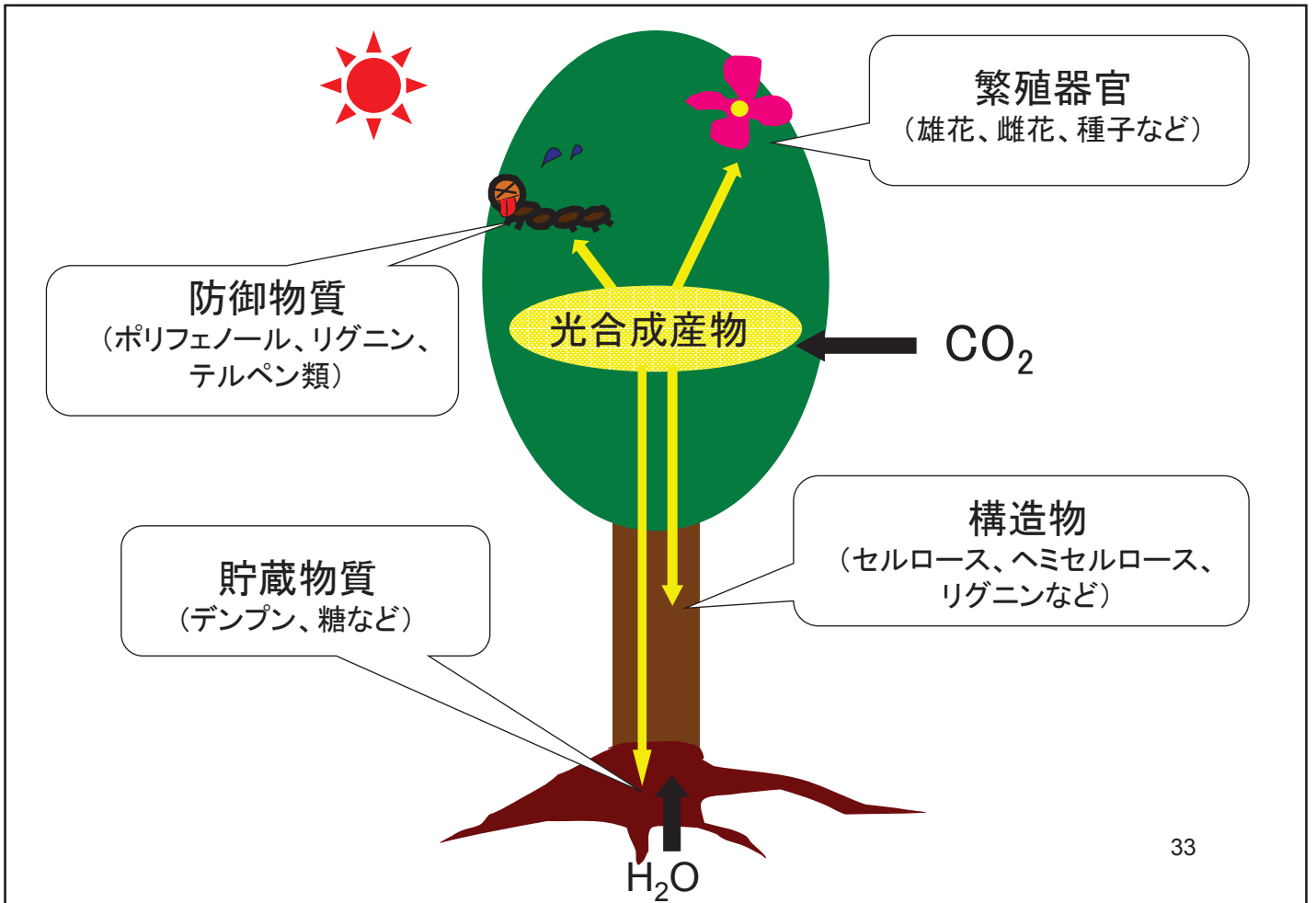
化学的防御

- ・量的防御(高分子)
ポリフェノール、タンニン
リグニン
- ↓
- 消化作用を妨げる
- ・質的防御(低分子)
アルカロイド、カラシ油配糖体
非タンパク性アミノ酸、テルペノイド
- ↓
- 毒性を示す

構造的防御

- ・葉を堅くする
リグニン、セルロース
- ・トリコーム(毛)形成
- ↓
- 食べにくい 
- ・Gland(腺)トリコーム
- ↓
- 毒性を示す

32



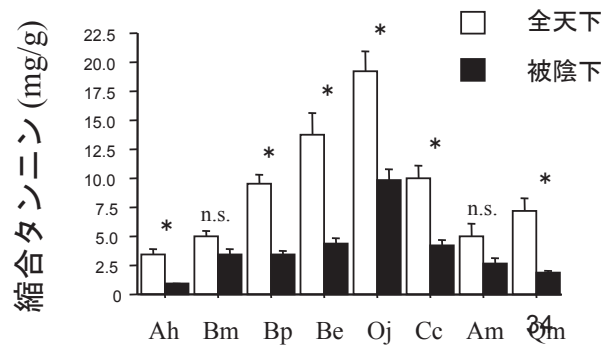
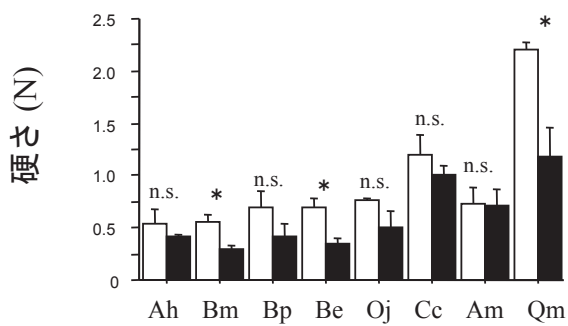
生育環境と防御能力



全天下 (相対光量子密度 100%)



被陰格子下 (相対光量子密度 10%)

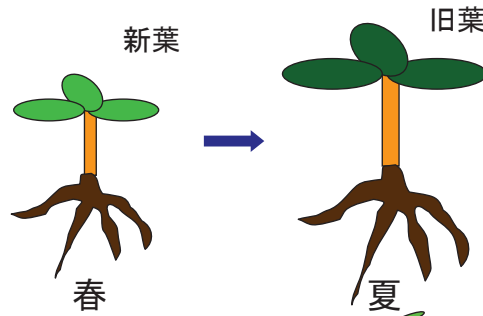


葉の展開様式

一斉開葉型(固定成長)



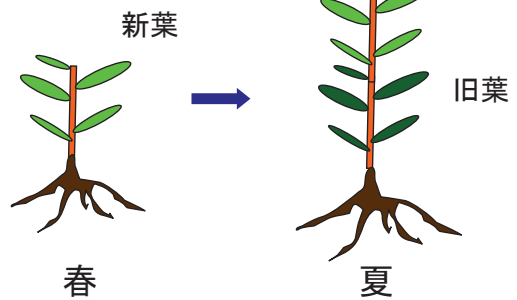
ex. ミズナラ



順次開葉型(自由成長)

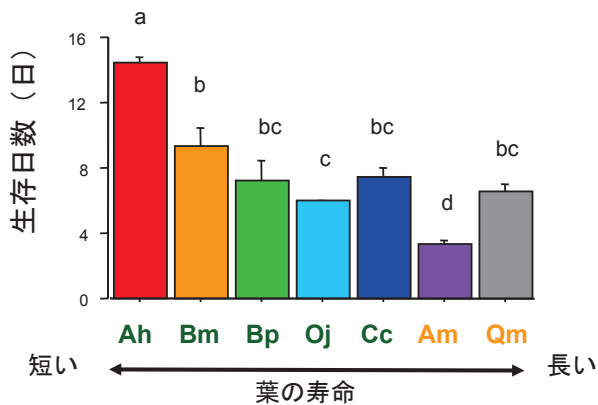


ex. ケヤマハンノキ



35

葉寿命と防御能力



寿命が長い葉を持つ種ほど
食べられにくい!

1cm

孵化後9日目のエリサン



Ah

ケヤマハンノキ



Bm

ウダイカンバ

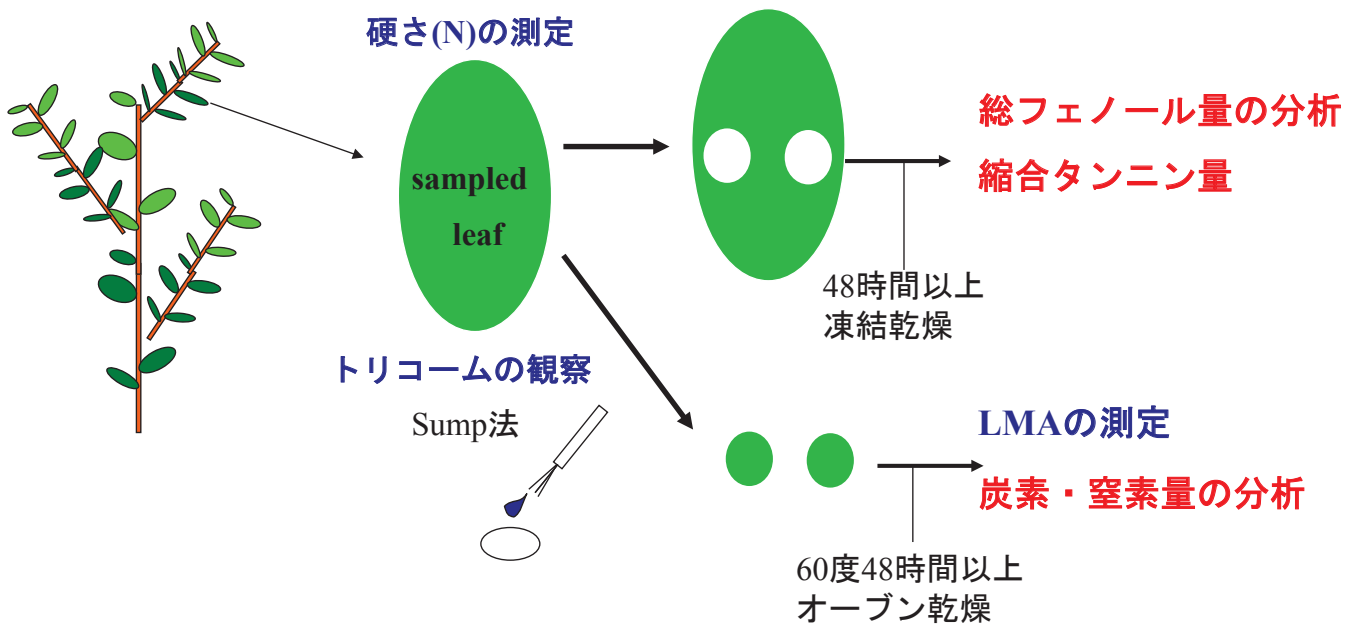


Bp

シラカンバ

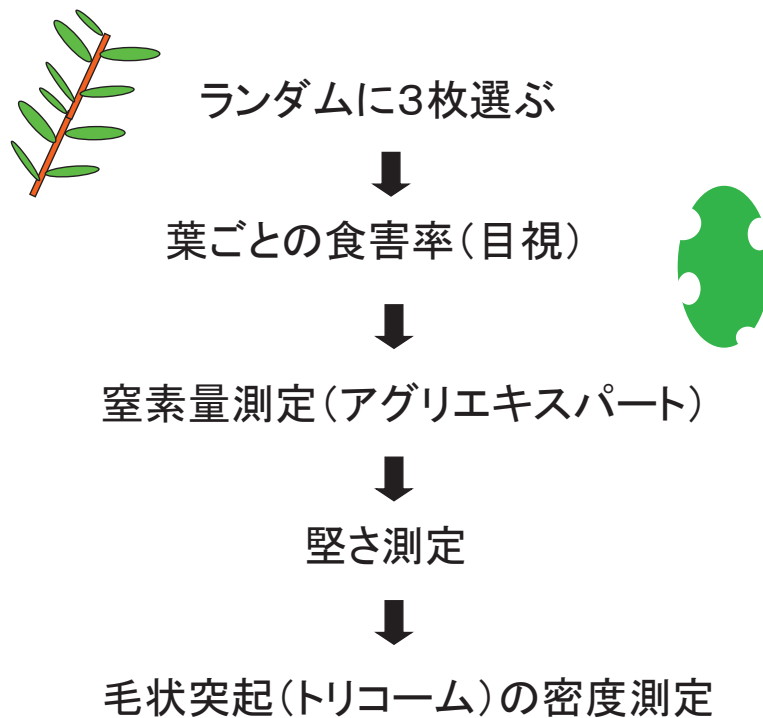
36

3、葉の防御能力チェック



37

防御形質測定の流れ



38

野生動物調査の 意義と必要性

青井俊樹
(岩手大学農学部)

1. 野生動物調査とは

多様な生物の宝庫である森林において、各種動物相はその視認の困難さから忘れられがちである。しかし現実には、野生動物達は林内の窒素循環、リンの供給、植物分解促進、種子散布、天然更新促進など森林生態系では極めて重要な役割をになっている。その一方で、野生動物による農作物・人畜への加害、個体数の急増による森林被害など問題も時として発生する。このように多様な要素を持った野生動物の、役割認識や防除を的確におこなうためには、まず動物の生息実態（動態）をしっかりと把握する必要がある。そのためには野生動物を調査する各種技術を知っておく必要がある。

2. おもな野生動物調査方法

1) 生息数推定…まずは生息種の把握から

- ・利用捕獲統計
- ・直接観察法
 - └ ルートセンサス法
 - └ 区画法（ブロックカウント法）
 - └ 定点観察法
- ・写真撮影法
- ・糞粒法
- ・捕獲法
 - └ 除去法（捕獲法）
 - └ 記号放逐法（リンカーン法ほか）

2) 生息動態調査

- ・年齢査定
歯の摩耗や年輪、角の角輪など
- ・繁殖態調査
個体群の観察（子連れの数ほか）
繁殖器官の組織学的調査
（初産年齢、繁殖履歴）

3

4) 行動圏（環境利用）調査

（対象動物がどんな環境をどのくらいの広さで使っている（必要としている）かなど）

3) 生息環境調査

（環境収容力を知るためには欠かせない）

- ・食性調査
（何を食べているか・・・糞分析、食痕調査他）
- ・植性調査
（どのようなエサ食物があるか）
- ・植物現存量調査
（どのくらいの餌資源量があるか）

- ・直接観察法
- ・テレメトリー法

5) その他

- ・被害防除法
（人間と野生動物との共生には欠かせない）
- ・捕獲法（生息数の人為的コントロール）
- ・物理的方法（ネット、柵、電気牧柵）
- ・化学的方法（各種忌避剤）
- ・生物的方法（天敵の導入、不妊化）
- ・心理的方法（爆音機、目玉、花火弾）

しかしいずれも決定的な方法がない。
共生へのあらたな観点、配慮が必要。

4

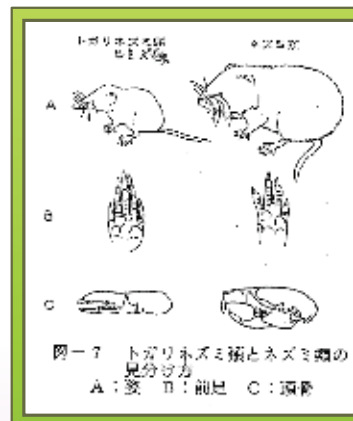
3.野ネズミの種類と見分け方

造林地に植えた木をかじるのは、野ネズミの中でもエゾヤチネズミなので、調査でとれたネズミのうち、エゾヤチネズミをまず正確に見分けなければならない。ヒメネズミがトドマツの幼苗を食べたり、エゾヤチネズミ以外のネズミが散布した毒だんごを持ち運ぶので、そのほかのネズミが捕れた場合も記録しておく方がよい。

5

(1)トガリネズミとネズミ

予察調査にはトガリネズミ、ヒメズネズミがよくかかるが、これはネズミの仲間（げっ歯目）ではなく、モグラの仲間（食虫目）である。トガリネズミ類の特徴は、名前の通り、まず鼻先（吻部）が長く尖っていることであり、外観からは見落としてしまう程の小さい目、ピロード状の毛皮、前足の指の数が5指（ネズミでは親指が退化して4指になっている）なども見分ける上で役立つ（図-7）。



さらに口をあけると、トガリネズミはノコギリのように歯が連なっている。ネズミでは1対の前歯（門歯）がみえ、そのあとに犬歯と前臼歯がないので、奥歯（臼歯）まで間があいている。

北海道にいるトガリネズミは5種類であり、普通よくつかまるのは、オオアシトガリネズミとエゾトガリネズミである。

6

(2)ネズミの種類の見分け方

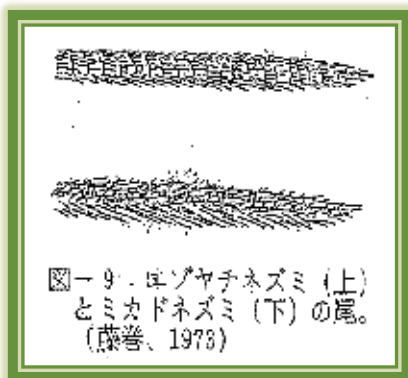
北海道には9種類のネズミが生息している。これらは、分類学上、ネズミ科の2亜科にまたがっている。すなわち、ヤチネズミ属はハタネズミ亜科、アカネズミ属、ドブネズミ属、ハツカネズミ属はネズミ亜科に属する。このうち、ヤチネズミ属とアカネズミ属の6種が野ネズミであり、ドブネズミ属とハツカネズミ属の3種が家ネズミである。

外形的識別法

ネズミを外形から見分けるポイントはいろいろあるが、初心者は体の大きさと色調、尾の長さや色調、後足の長さとその足底のようす、などに注意を払うのがよい。種類の識別は経験者の指導を受けて、一度覚えればすぐおぼえられる。また、慣れれば一目みて見分けることができる。

7

まちがいやすい種類の識別法



ヤチネズミ類では、木をかじらないミカドネズミと木をかじるエゾヤチネズミを見分けることが重要である。外形的特徴では、まず尾をくらべてみる。エゾヤチネズミは、尾にはえている毛が短いので、尾の鱗環がよくみえる。ミカドネズミの尾の毛は、密生し長いので、鱗環はほとんどみえない(図-9)。

また、尾の上面と下面の色あいの差がはっきりしている。さらにミカドネズミの尾の長さは、ふつう40mm以下で、頭胴長の35%以下である。そのほか背毛の色もことなる。

8

どうしてもはっきりしない場合は、口から頬にかけて解剖用ハサミで切り、下顎をはずして、上顎の臼歯をルーペでみる(図-10)。臼歯の咬合面は、三角形をいくつも合わせたような模様をしている。ミカドネズミでは、上顎第3臼歯(一番のどがわ)に3つの入れこみがあり、エゾヤチネズミでは2つしかない。

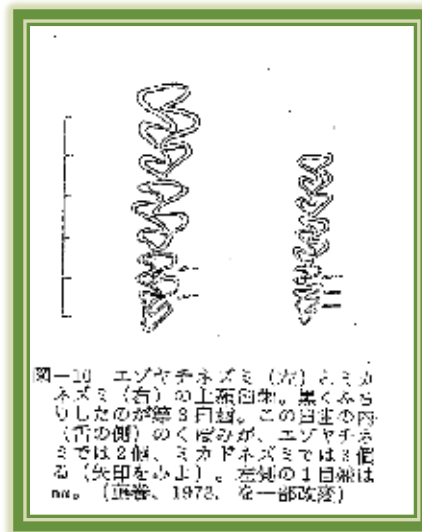


図-10 エゾヤチネズミ(左)とミカドネズミ(右)の上顎臼歯。黒くふらりしたのが第3臼歯。この臼歯の内(舌の側)のくぼみが、エゾヤチネズミでは2個、ミカドネズミでは3個ある(矢印をみよ)。左側の1臼歯はmm。(田巻、1973。を一部改変)

ムクゲネズミは、エゾヤチネズミによく似た種類であり、森林施業のほとんど行われていない、亜高山帯から高山帯に主として生息し、低山帯に少ない。利尻島や礼文島ではエゾヤチネズミと一緒につかまる。その生態ははっきりわかっていない。現在のところ、一般には両者を区別せず、エゾヤチネズミと一緒に記入してよい。ムクゲネズミの足底は、エゾヤチネズミにくらべて黒っぽいことが多い。

アカネズミ類の仲間は、後足の長さや足底の様子から、確実に3種を分けることができるので、疑わしいと思った場合は後足を調べる。

後足の長さは、種によって決まっており、幼体でも自分で歩けるようになると、ほぼ成体と同じ大きさである。ヒメネズミは、親でも後足の長さが20mmをこえない。ところが、カラフトアカネズミでは、幼体から親まで、後足長は21mm以上で24mm未満。エゾアカネズミでは、幼体でも24mm以上であるから、後足をはかってみればまちがうことはない。

後足底のようすも種を見分けるのに役立つ(図-11)。足底には歩く時にクッションの役目をするいぼ状の肉球(蹠球という)がある。エゾアカネズミでは小指側の中足球(L3)を欠いていることが多く、R2とR3の蹠球間の距離はR2とL2の間の距離にほぼ等しい。

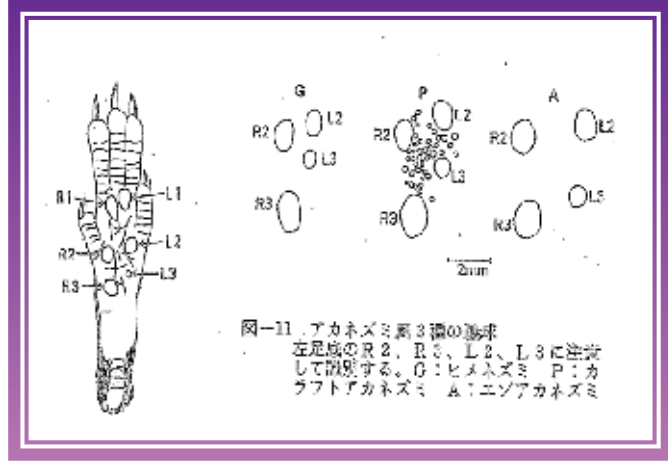


図-11 アカネズミ類3種の蹠球
左足底のR2、R3、L2、L3に注視して判別する。G：ヒメネズミ P：カラフトアカネズミ A：エゾアカネズミ

また、蹠球間には顆粒状の小凸がない。カラフトアカネズミでは蹠球間に顆粒状の小凸があり、L3はR2とR3の蹠球間の中間点もしくは下方に位置する。ヒメネズミでは顆粒状の小凸はなく、L3はR2とR3の蹠球間の中間点より上方に位置する。後足底のようすはパターンを一度おぼえれば、容易に種を見分けることができる。

アカネズミ類の主食は、木や草の種子や昆虫などであり、木をかじらない。尾の切れたアカネズミ類を、エゾヤチネズミとすることがあってはいけない。切れた尾の先には毛がなく、丸くはげているので、正常な尾と区別できる。耳の大きさや毛色がことなっているため、アカネズミ類とヤチネズミ類をよく見比べておくことが大切である。

調査票には、できれば、カラフトアカネズミはエゾアカネズミと区別して記入するとよい。

家ネズミの間では、ハツカネズミをヒメネズミとまちがう例がある。ハツカネズミの上顎門歯の後面には特有の凹みがあるので、はっきりとしない時は門歯をみる(図-12)。



図-12 ハツカネズミの門歯

家ネズミは野ネズミとことなり、人間環境と交渉なしには生活できない。家ネズミは、農家近くの農廃地造林地、山小屋や観光道路周辺、耕地防風林でたびたび捕獲されるが、ふつう数は多くない。森林の奥深くまで侵入していることはないので、林業上は問題ない。予察調査でつかまった場合は、できれば備考欄などに記入するのが望ましい。

13

4.性別と繁殖状態の調べ方

エゾヤチネズミの数は、繁殖の結果、春から秋にかけて増加する。したがって、発生予想を行う場合には、生息数のほかにできれば繁殖活動も調べる必要がある。

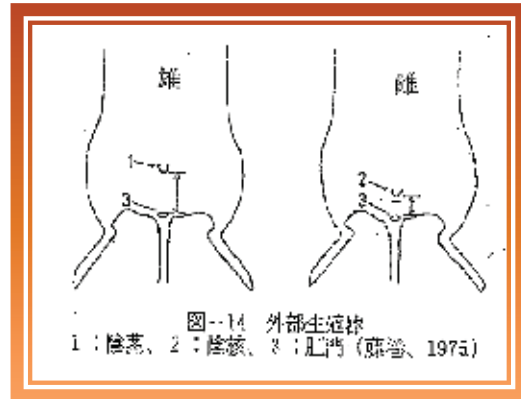
(1)雌雄の判別法

エゾヤチネズミでは、雌雄とも外観がよく似ているので、性の判別には注意を要する。

外部生殖器をみるには、ネズミをあおむけにする。肛門のすぐ上に雌雄とも突起がある。これは雌では陰核、雄では陰茎にあたり、よく似ている。

14

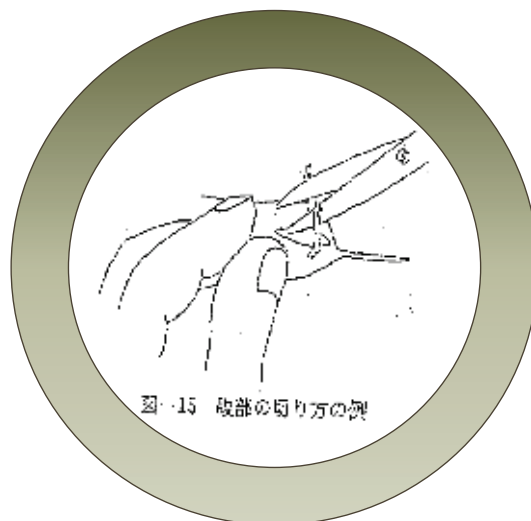
図のように雄では陰茎と肛門の間隔は広く、この間には毛がたくさんはえている。雌では陰核と肛門の間隔は狭く、この間には毛はあまりはえてない。繁殖期の成体雄では、睾丸が大きくなってこの部分がふくらみ、成体雌では膣口が開いているので、判別はわかりやすい。幼体や繁殖期以外の成体では、なれないと見まちがえる場合があるので、疑問に思った時は解剖してみるとよい



15

(2)解剖のしかた

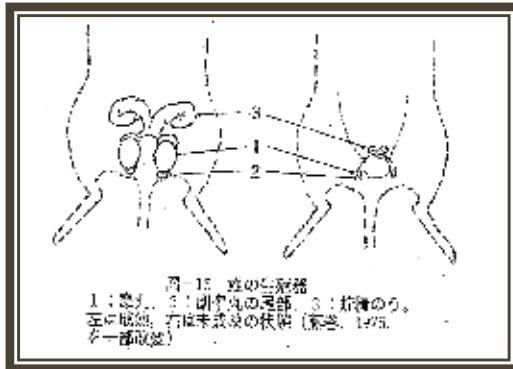
解剖するには「解剖用ハサミ」と「ピンセット」を用意する。腹の皮を指かピンセットで持ち上げるようにして、皮と腸など内臓との間をはなしてから、解剖ハサミで肛門付近から腹部にかけて切り開くと、腸まで傷つけることなく、きれいな状態で内部生殖器官を見ることができる(図-15)。切り開いた後は、腸を横にどけ、膀胱を持ち上げると、その下に雄では貯精のう(その斜め下に睾丸)、雌では膣と子宮が見える。



16

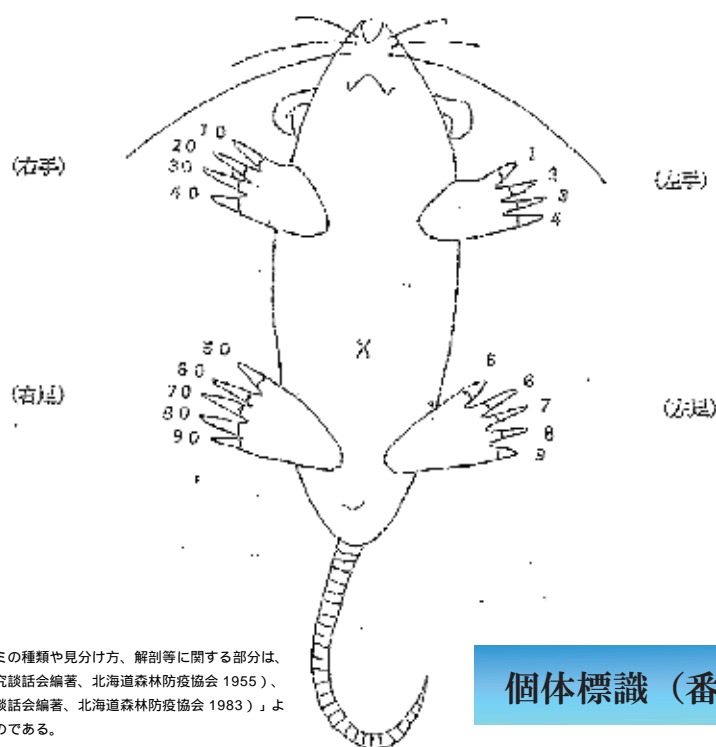
雄の生殖器

雄の睪丸は、未成熟のときは長径3mmくらいしかないが、成熟するにつれ大きくなり長径10mmくらいになる。貯精のう（精子を貯める器官ではなく、精液を作る付属腺）も未成熟のときは同じく小さいが、成熟すると長く大きくなる。



成熟か未成熟の判別は、生殖器官の重さを測ってもできるが、それは精密な器具を必要とする。副睪丸は、精巣上体とも呼ばれ、精子を貯めておく器官である。

17



本解説の後半の野ネズミの種類や見分け方、解剖等に関する部分は、「野ねずみ（野ねずみ研究談話会編著、北海道森林防疫協会 1955）、森林保護（野ねずみ研究談話会編著、北海道森林防疫協会 1983）」より引用、一部改変したものである。

個体標識（番号）の付け方

18

森林管理技術者のための
生物多様性に配慮した森林管理技術の基礎

2016年2月発行

文部科学省「平成27年度成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業
「東北地方における林業再創生のための中核的林業生産技術人材養成プログラムの開発・実証」

〒020-8550 岩手県盛岡市上田3丁目18番8号
岩手大学農学部附属
寒冷フィールドサイエンス教育研究センター
