

芦生生物相保全プロジェクト

京都府芦生天然林での生態系保全

<http://www.forestbiology.kais.kyoto-u.ac.jp/abc/>



What's 芦生 天然林?

京都府芦生天然林は、ブナ林などの自然植生が約2000haものまとまった面積で残されている、西日本有数の自然植生域です。800種以上の植物種やツキノワグマやヤマネなどの希少哺乳類の生息が確認されており、生物多様性のホットスポットとして非常に貴重な地域です。

プロジェクト 前史

1990年代以前の芦生天然林は、溪畔植生や森林下層植生に多種多様な植物種が繁茂する豊かな森林生態系が維持されていました。



1998年

写真提供：村尾嘉彦氏



2005年

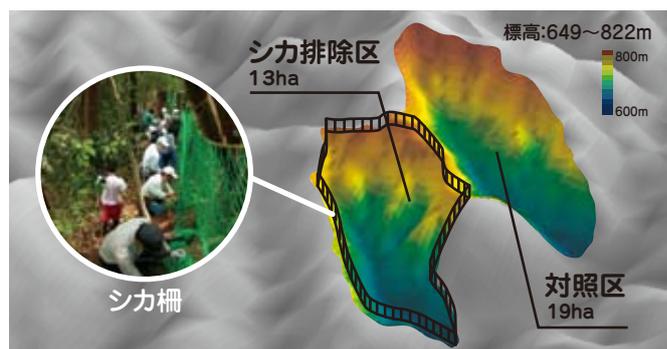
しかし、2000年頃から急増したニホンジカの食害によって、森林下層植生は劇的に衰退しました。現在は、連鎖的な生物相の単純化や生態系プロセスの劣化が危惧されています。

2006年 プロジェクト始動



ABCプロジェクトでは、過密度化したシカが芦生の森林生態系に及ぼしている影響の把握に取り組むとともに、集水域スケールでの防鹿柵(以下、シカ柵)設置が森林生態系の保全・回復にもたらす効果について科学的に検証しています。

2006年4月、芦生の森林生態系を保全するため、京都大学内外の有志が集まって、芦生生物相保全プロジェクト(略称:ABCプロジェクト)を発足させました。



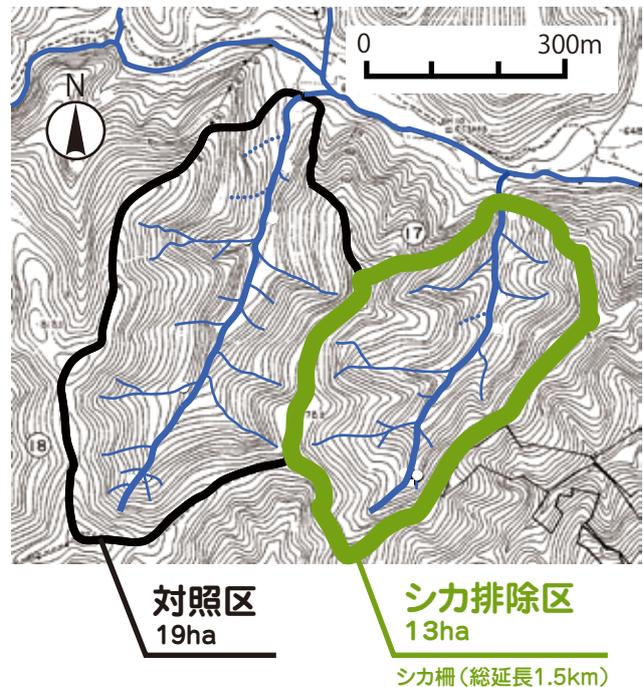
試験区

森林生態系の基本単位である集水域レベルで研究を行なっています。

2006年から1集水域を総延長1.5kmのシカ柵で囲い、シカ排除区を作成しました。その隣の集水域を柵で囲われていない対照区として比較研究を行なっています。

ここを拠点に様々なモニタリングを柵内外で実施することで、実践的かつ科学的な保全活動と研究を推進しています。

文責：井上みずき（秋田県立大・生物資源）



モニタリング設定

植生モニタリング

文責：阪口翔太（京大・森林科学）
本田美里（京大・森林科学）



4、5ページへ

水生動物モニタリング 水質モニタリング

文責：福島慶太郎（京大・フィールド研）
境優（京大・地球環境学堂）

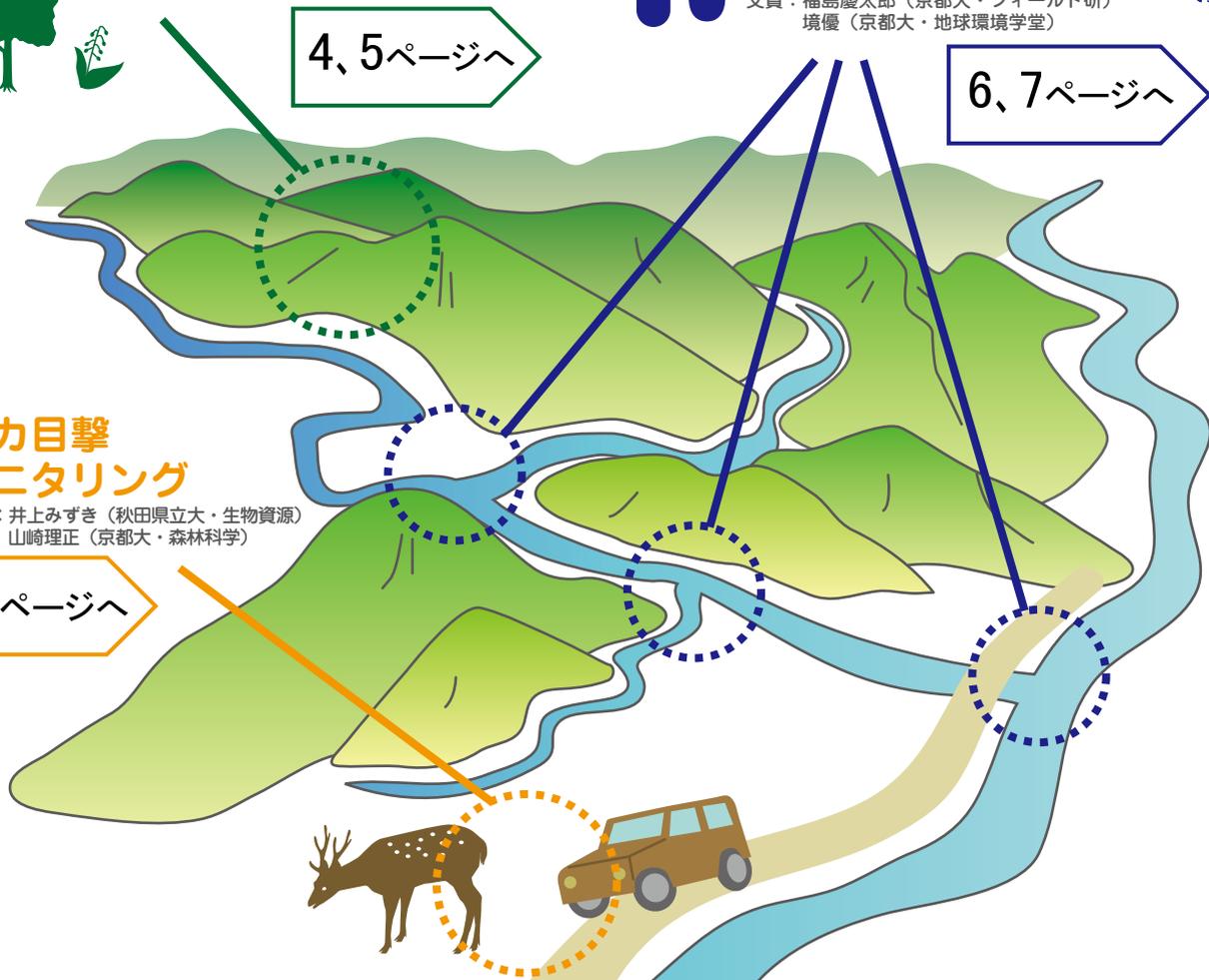


6、7ページへ

シカ目撃 モニタリング

文責：井上みずき（秋田県立大・生物資源）
山崎理正（京大・森林科学）

3ページへ



これらのモニタリング調査によって森林生態系の中で波及するシカの影響を捉えることができます。

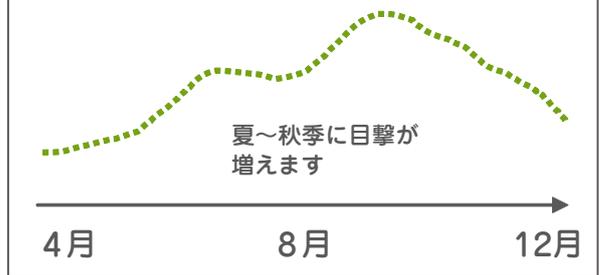
芦生のシカは増えている？減っている？

農業被害や植生の衰退が著しい地域では、シカの個体数を人間の手で管理する必要が生じています。適切な管理計画を策定するためには、シカの個体数密度や変動をできるだけ正確に推定する必要があります。

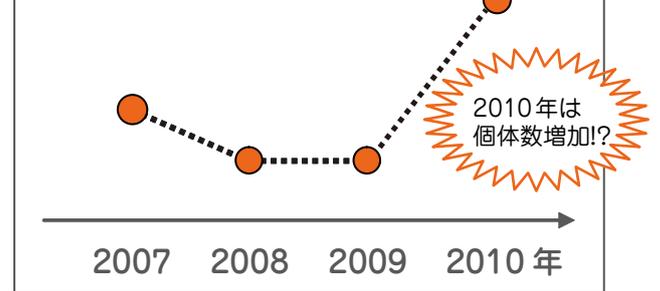
本プロジェクトでは、林道を車で走行中に目撃したシカの個体数を記録するシカ目撃モニタリングを行っています。手間のかからない調査を長期間にわたって継続し、目撃数をもとにした個体数密度指標の季節変動パターンをおさえた上で年度間の変動も推定しています。



シカ目撃数の季節変動



シカ目撃数の年変動



文責：井上みずき（秋田県立大・生物資源）&山崎理正（京都大・森林科学）

ニホンシカ

シカってどんな動物？

① 幅広い食事メニュー

森は食べ物だらけ！

森林はシカにとって恰好の餌場です。春から秋にかけてはさまざまな植物や木の実、ときにはキノコなども採食します。餌の乏しい冬季にはササなどの常緑植物、さらには落葉・積雪期には樹皮まで食べて飢えをしのごます。

② 高い繁殖力

栄養状態のよいメスは、毎年1頭ずつ子供を産みます。

生まれたての赤ちゃん

③ シカに有利な現在の生息環境

シカの天敵であったニホンオオカミはすでに絶滅し、代替りをする狩猟者も激減しています。また、シカの分布を制限する雪の量も減少傾向にあります。こうした状況のなかでシカは日本全国で増加し農林業被害や森林植生の衰退などの問題を引き起こしています。

×

絶滅

↓

減少

文責：阪口翔太（京都大・森林科学）&高柳敦（京都大・森林科学）

シカの過採食で荒廃した森林植生の回復プロセスを探る

芦生の森で増えすぎたシカは林床の植物を食べつくし、2000年以降には地面がむき出しになった場所が増えました。森林の植物多様性と林床植被を保全するために、2006年から大規模なシカ柵(13ha)を設置して植生回復が試みられています。

シカ柵の設置に伴う林床の変化 時系列写真でみる急速な回復

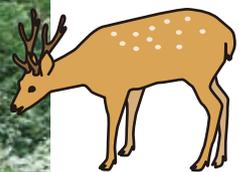
植生保護前
2006年

もう植物を
食べつくし
ちゃった…



植生保護後
2008年

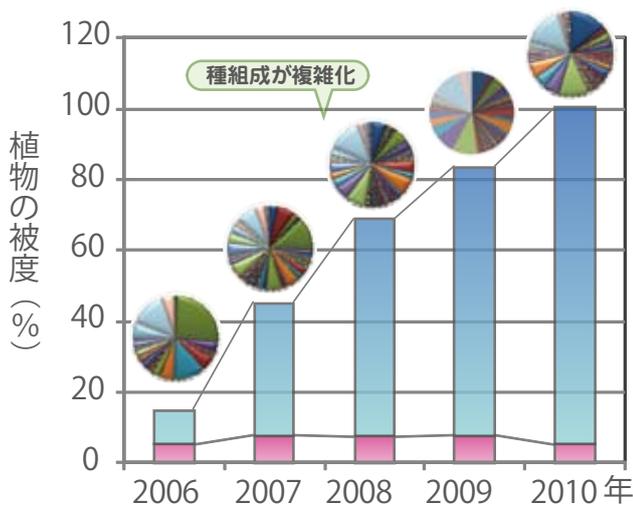
おいそうな
植物がいっぱい！



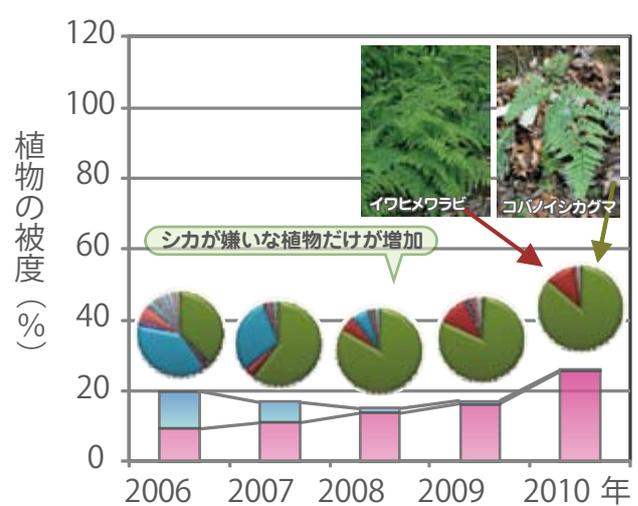
柵で保護したある場所では、わずか2年で地面が緑のじゅうたんで覆われました。

モニタリングで明らかになった植生変化のプロセス

シカ柵内 多様性は大きく増加 ▲
シカが好む種が増加し植被が回復



シカ柵外 多様性が減少 ▼
植被も低下したまま



■ シカが好む植物 ■ シカが嫌う植物 * 棒グラフは植生被度、円グラフは種組成の時間変化を表しています。

まとめ 植生荒廃の初期にシカ柵で植生を保護すると植物の多様性や植被が回復する
⇔ 増えすぎたシカを放置すると 植生の荒廃が止まらない

では、植生の荒廃が進行してしまった場合には、土壌中の埋土種子を植生回復に利用できるでしょうか？

植生回復の可能性を探る — 地下に眠る埋土種子 —

埋土種子とは？

土壌中には休眠したままで発芽に最適な時期を待ち続けている種子（埋土種子）が存在します。この埋土種子は、種によっては土壌中で数年～数十年も生きるため、地上部では既に見られなくなった植物種を再生させるための重要な回復源だと言えます。

▶ 調査方法

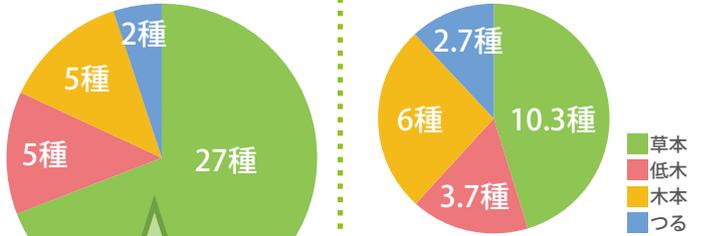
埋土種子相の調査では、採取した土壌をポットに播き出して発芽した植物を調べました。



* 写真：発芽してきた芽生えの例

シカ柵内外での埋土種子相の比較

柵内（植生保護区） 39種976個体 > 柵外（放置区） 22.6種181.3個体



植生保護区では草本種の種数が2倍以上

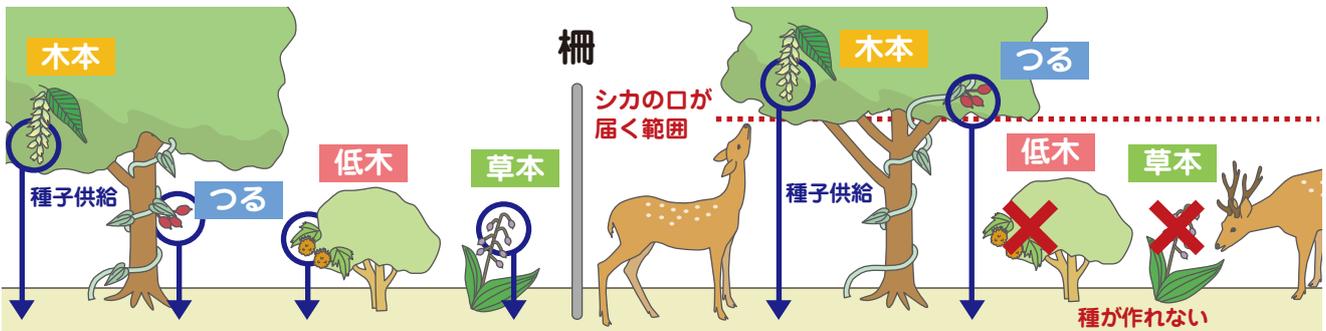
植生保護区の土壌中には放置区よりも多様な植物の種子が多数存在している

* 1: グラフの各数値は、柵内は1集水域・柵外は3集水域の平均を記しています。
* 2: 柵設置から4年後の調査結果を示しています。

埋土種子相にシカが及ぼす影響

柵内 林床植生の回復に伴って、草本・低木種の埋土種子相も回復

柵外 草本・低木種で地上部からの種子供給が途絶え、埋土種子相が貧弱に...



シカの地上部植生の採食は、土壌中の埋土種子相にも影響している。その影響を受けやすい草本・低木種では、埋土種子を回復源として利用できない可能性もある。

カシノナガキクイムシ

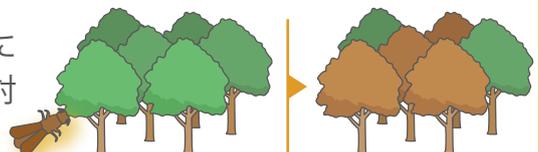


実物大
約5mm

シカだけじゃない！ 森を脅かす生き物たち

近年、日本各地でミズナラなどブナ科樹木が集団枯死する現象（ナラ枯れ）が問題になっています。芦生でも2002年に初めてナラ枯れ被害が確認され、以後被害は拡大し続けています。

ナラ枯れはカシノナガキクイムシという昆虫が樹木に病原菌を持ち込むことで起こります。広域な森林を対象に防除することは難しく、対策に苦慮しています。



森林の溪流環境の変化

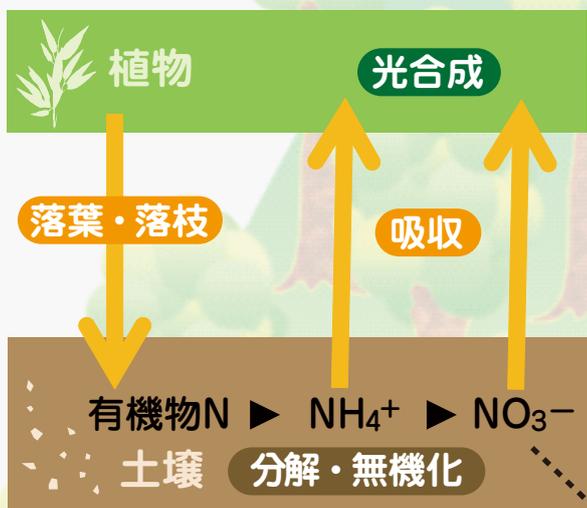
森林での下層植生の役割

芦生の森林のバイオマス(現存量)は、上層木で250t/haに対して、下層植生は0.5t/haと極めて少ないですが、養分を吸収して保持したり、地面に直接雨が当たるのを防いだり、根を張り巡らせることで、土壌の流出等を防いでいます。

下層植生のある場合

植物—土壌間の窒素の動き

植物と土壌の間には、閉鎖的な窒素の循環が存在します。

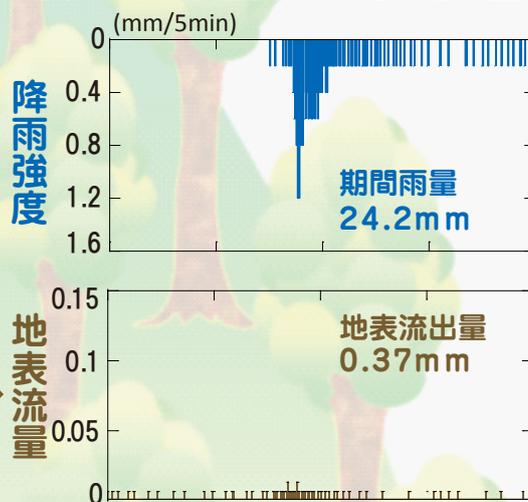


窒素は生物の養分として重要である一方、富栄養化の一因にもなってしまいます。特に窒素の形態の一つであるNO₃⁻は、土壌を通り抜けて溪流水に流出しやすいのですが、窒素循環のおかげで溪流に流出する量は少なく抑えられています(水質浄化機能)。

下層植生に囲まれた溪流の底は泥が少なく、色々な大きさの石や落ち葉があります。そこには多種多様な水生昆虫が住み分けています。



雨が降った時に斜面の上を流れる地表流の量



下層植生があれば、雨が降っても地表流がほとんど発生しません。



昆虫それぞれに住みやすい環境があります。

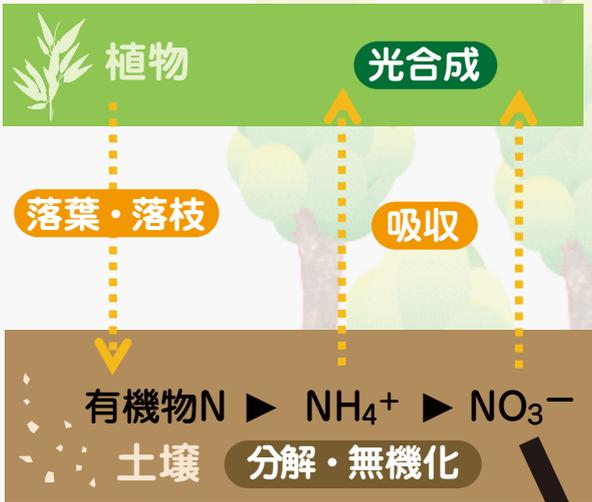


増えすぎたシカによって森林の下層植生が無くなった場合、溪流にはどのような変化が起こるのでしょうか？

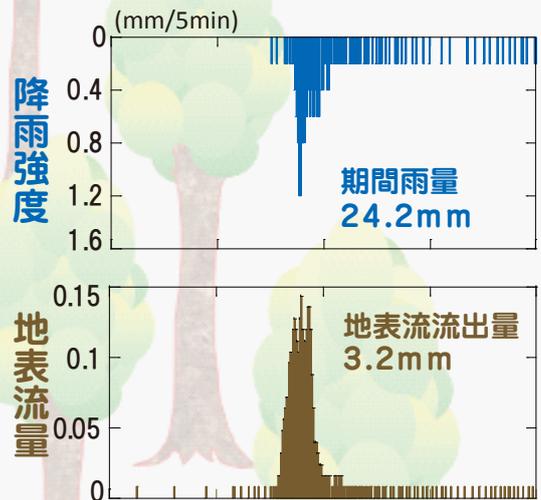
下層植生がシカによってなくなってしまった場合

シカ柵を作って下層植生が回復すると、溪流に流れるNO₃⁻がすこしずつ減ってきました。つまり、下層植生のバイオマスは小さいですが、なくなるとNO₃⁻が森林から流れ出ることが分かりました。また、水生昆虫相も下層植生の有無で異なっていて、シカによる下層植生の喪失が、水生昆虫にまで影響することが分かりました。

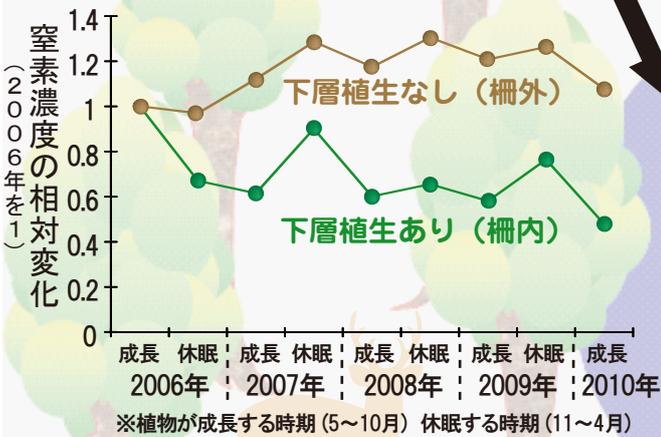
植物—土壌間の窒素の動き



雨が降った時に斜面の上を流れる地表流の量



渓流水のNO₃⁻濃度の変動

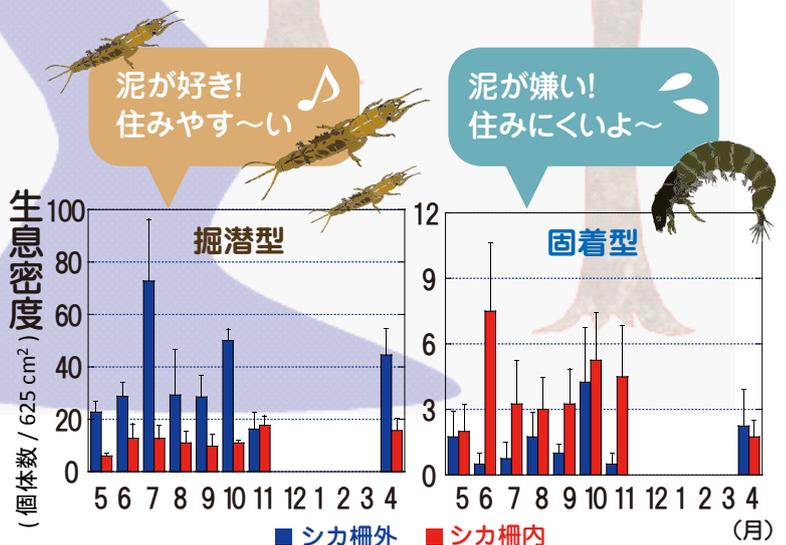


下層植生がなくなると、雨が強く降った時に地表流が発生し、土壌浸食が進みます。



植物の成長期にNO₃⁻濃度が低下する傾向があります。シカ柵を設置して下層植生が回復しているところではさらに年々低下している一方、シカ柵外では変わらないか増えています。

下層植生が無くなると地表流が増え、溪流の底には泥がたまるようになり、その結果、泥を好む水生昆虫が占有することが分かりました(右図)。



森里海連環学の舞台 由良川

芦生の森から丹後海までのつながり

芦生は由良川の源流域に位置します。芦生をはじめとする源流域の森林で起こっている伐採やシカの問題が、由良川・丹後海の水質や生物にどれほど影響を与えるか注意深く観測しています。

また、由良川流域を舞台にかつての木の文化に根差した社会をいまいちど創出するための「木文化プロジェクト」をスタートさせています。

木文化プロジェクト

<http://fserc.kyoto-u.ac.jp/proshien/kibunka/>



芦生で行われている調査研究



芦生の森への入り方

入林申請が必要です



芦生研究林事務所

〒601-0703
京都府南丹市美山町芦生
TEL. 0771-77-0321
FAX. 0771-77-0323
<http://fserc.kyoto-u.ac.jp/asiu/>

地元のネイチャーガイドもご利用いただけます

芦生山の家

〒601-0703 京都府南丹市美山町大字芦生須後13番地
TEL. 0771-77-0290 FAX. 0771-77-0368
芦生原生林散策ツアー <http://www.cans.zaq.ne.jp/asiuyamanoie/>

美山町自然文化村
河鹿荘

〒601-0713 京都府南丹市美山町中下向56
TEL. 0771-77-0014 FAX. 0771-77-0020
ネイチャーガイドハイキング <http://www.cans.zaq.ne.jp/m-kajika/>

針畑ルネッサンス
センター

〒520-1444 滋賀県高島市朽木中牧509番地
TEL. 0740-38-5727

文責：福島慶太郎（京都大・フィールド研）

本パンフレットは（財）日本自然保護協会と（財）自然保護助成基金による、ProNaturaFundの支援を受けて作成されました。また、ABCプロジェクトはProNaturaFundははじめ、京都大学農学研究科、フィールド科学教育研究センター、および木文化プロジェクトからご協力いただいています。篤く感謝申し上げます。



pro natura Foundation Japan NACS-J