

生態系はなぜ大切か

軽井沢・扇平の湿地植生の重要性
何がどう問題なのか

信州大学理学部
物質循環学科

島野光司

発表の流れ

- ・ 軽井沢 扇平の成り立ち
- ・ 希少種が残ればいいのか？その意義は？
- ・ サクラソウ, ハナヒョウタンボクが生育できる条件
- ・ 大面積, ネットワークで残すことの必要性

軽井沢・扇平周辺の成り立ち



軽井沢・扇平周辺の成り立ち

・軽石層の上に成り立っている湿地

浅間山の噴火の影響(2万5千年前以降)
板鼻黄色軽石層

川のせき止め → 湖 → 湿原



軽井沢・扇平周辺の成り立ち

・軽石層の上に成り立っている湿地

浅間山の噴火の影響(2万5千年前以降)
黒ボク土(火山灰起源)

川のせき止め → 湖 → 湿原



2万年前の日本は氷河期：朝鮮半島とほぼ陸続き



2万年前
→約7°C低い

軽井沢は現在の
1600m付近の
気温，植生だった。



当時の植生：ブナや，常緑針葉樹の移行域のはず
実際には，ハイマツ，バラモミ，ミズゴケ，ミツガシワなど。

→降水量(雪)が少なくブナなどは優占できなかった。かつ湿地だった。
競争に弱いハナヒョウタンボクが優占できた？

最終氷期(2万年前)は寒く、乾燥していた

・ブナなど極相構成種の分布が制限されていた

→ハナヒョウタンボクなどの競争に弱いものに有利

(ハナヒョウタンボクは、中国東北部や朝鮮半島など

大陸的気候下に生育)

後氷期(1万年前以降)は、湿潤化

・湿地に適した条件

→サクラソウなど、水辺の攪乱が重要な植物に有利

湿地は、ブナ、ミズナラなど林床を暗くするものには不利

扇平は.....


→氷河期の遺産と、その後の温暖・高降水量の影響

さらに、浅間山の噴火という多面的な

自然環境を反映している.

天然記念物として守られている ハナヒョウタンボクの現状



A photograph of a park path. Two people are walking away from the camera on a paved path that curves to the right. The path is bordered by a green chain-link fence on the right. The area is filled with trees, many of which are bare, suggesting a late autumn or winter setting. The ground is covered with fallen leaves and patches of grass. The sky is overcast and grey.

あたりは公園のように整備
→自然な再生は困難

大切にされているが、
老齡化が進む



天然記念物のハナヒョウタンボク

- ・元々，自然の生育環境から離れている。

→「カゴの中の鳥」と一緒。自然状態ではない

自然の状態で存在し続けることの意義：

- ・生物種と環境の対応

→そこに存在する動植物が，その場の現在の環境，これまでの環境の変遷を表している。

- ・そこでしか見られない植物，動物

→自然環境は，野外博物館

例:

トキの繁殖が成功しても、野外で生活できる場が再生されなければ、いつまで経っても「カゴの中の鳥」

野生のトキがいる:

通年を通して(移動もするが、同所的にくらし、繁殖期は縄張りを持つ)
ドジョウ、サワガニ、カエル、タニシ、他の昆虫類が(トキは動物食)
いる環境が

広く存在する(縄張りはホームレンジと違い、重ならない)。

→健全な生態系が維持されている

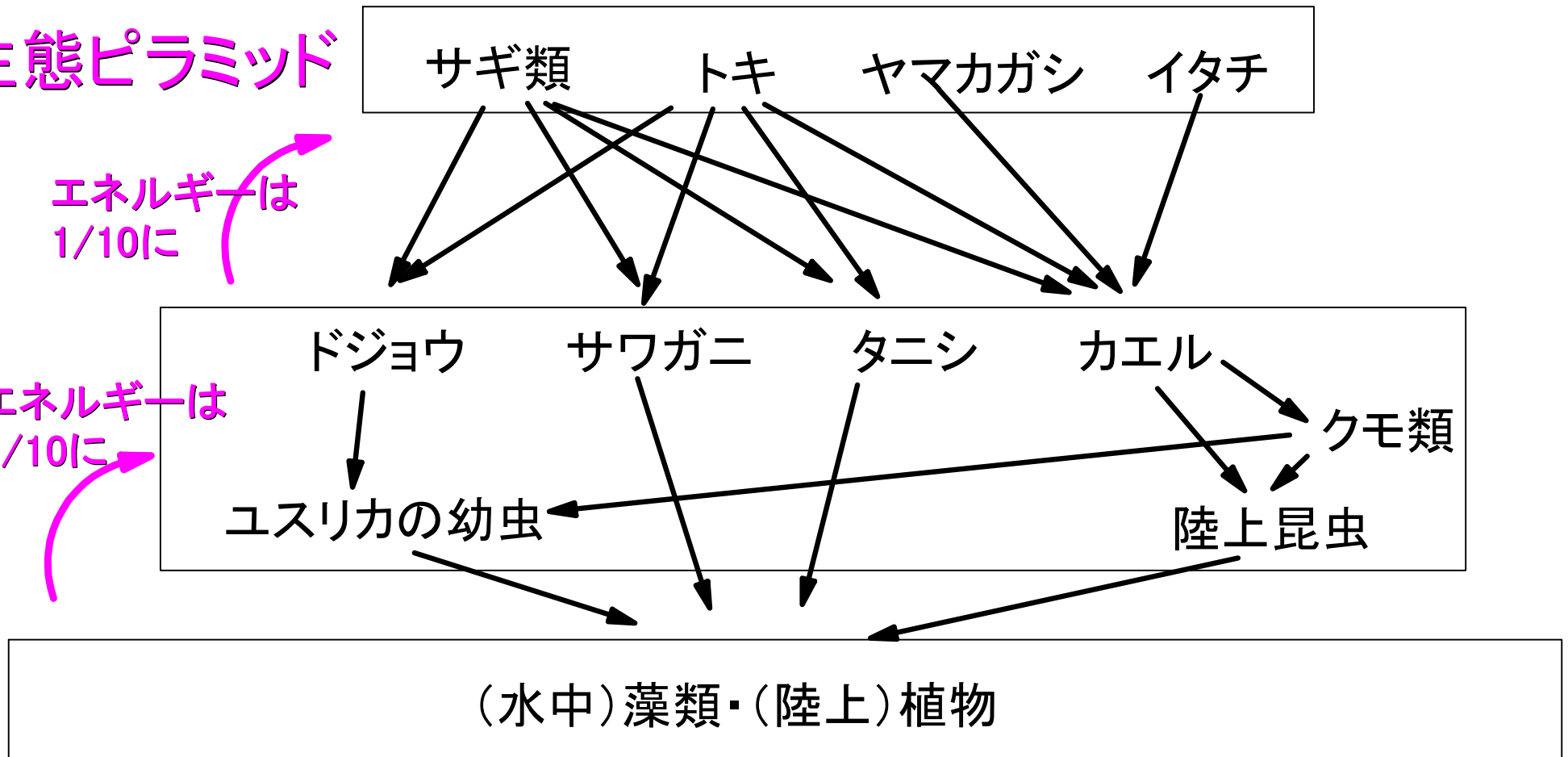
現在:

トキが生活できる環境を復元しようとしている。

- ・農業用水のコンクリート3面張りをやめる
- ・農薬を使わず、魚などがいられる小川。
- ・冬も田んぼに水を張ったままにする。

生態ピラミッド

エネルギーは
1/10に



サワガニ: 綺麗な水質の指標生物

ユスリカの幼虫: 汚れた水にすむが, 汚れ(有機物)を食べてくれる

- ・食物網の複雑なネットワークが, 特定の種の極端な増加を防ぐ
→安定した生態系 →農業など, 人間生活にもプラス

生態系は自律系

トキがいられない環境
→人間がコントロールしようとして、
コントロールできていない環境

自律している自然生態系に価値がある
→その象徴としての「トキの存在」

カゴの中の鳥ではダメ

軽井沢・扇平の絶滅危惧種

ハナヒョウタンボクが自然に生育していくということは、
何を意味しているか？

一言で言うと、豊かで特殊な自然


1. 湿地特有の植生と光環境
2. 様々な種子散布鳥類の存在とそれを支える植生
3. 訪花昆虫の存在

- ・ハナヒョウタンボクが生育（ している意味
していくための条件

1. 日光

- ・湿地であるために、ササなどの生育が困難
→実生（芽生え）にとって十分な光
- ・生育できる高木性樹種が限られる（カラマツ）
→林床が明るく、特に春先の光環境に恵まれる

里山としての手入れがこれを補っていた可能性も



カラマツやサクラなどの明るい疎林
高茎草本も見られる

宅地(別荘)用地のための水抜き
→立地の乾燥化



湿っていたからカラマツになっていた
→コナラ, ミズナラが侵入せず
明るい林床環境



乾燥化した場所では、
コナラやミズナラの侵入がみられる
→林床を暗くする



自然状態で乾燥化が進むと
ササの侵入が進む
サクラソウなども見られなくなる



ハナヒョウタンボクが生育（している意味 していくための条件

2. 様々な種子散布鳥類の存在とそれを支える植生



- ・種子を運ばせる代わりに、果肉を食べさせる Give and Take
- ・種子が遠くに運ばれる
- ・果肉がとれ 発芽率が良くなる

鳥を飢えさせないために、
常に実を付けている樹木がある必要がある

樹種	種子の結実時期
ヤマウグイスカグラ	6月
カスミザクラ	6-7月
ヤマグワ	7-8月
ウワミズザクラ	7-10月
ミズキ	9-10月
ヤマブドウ	9-11月
ムラサキシキブ	10-12月
ツルマサキ	10-12月

樹種ごとの結実時期
(冷温帯, 北茨城市の例
鷲谷・大串 1993 「動物と
植物の利用しあう関係」
平凡社 p.212より作成)

-
- ・ある程度の広い面積
 - ・孤立していない生育地
 - ・環境に変化がある

ハナヒョウタンボク独自の問題点

- ・近縁種のヒョウタンボクの果肉に毒がある。
→ハナヒョウタンボクに毒が無くても、
食べてもらえない可能性。
- ・スイカズラ科の樹木
→鳥に食べてもらわないと、発芽率が低い。
- ・ツグミ, ジョウビタキなどの
冬鳥に食べてもらえない？(季節の問題)

- ・サクラソウが生育していくための自然条件
 1. 攪乱・日光
 2. 水分
 3. 訪花昆虫

- ・サクラソウが生育していくための自然条件

1. 攪乱・日光

河川の攪乱

- 新しい立地（植物がない空間）
- 日光が当たり，ライバルも排除されている
（湿性立地による極相種種の排除）

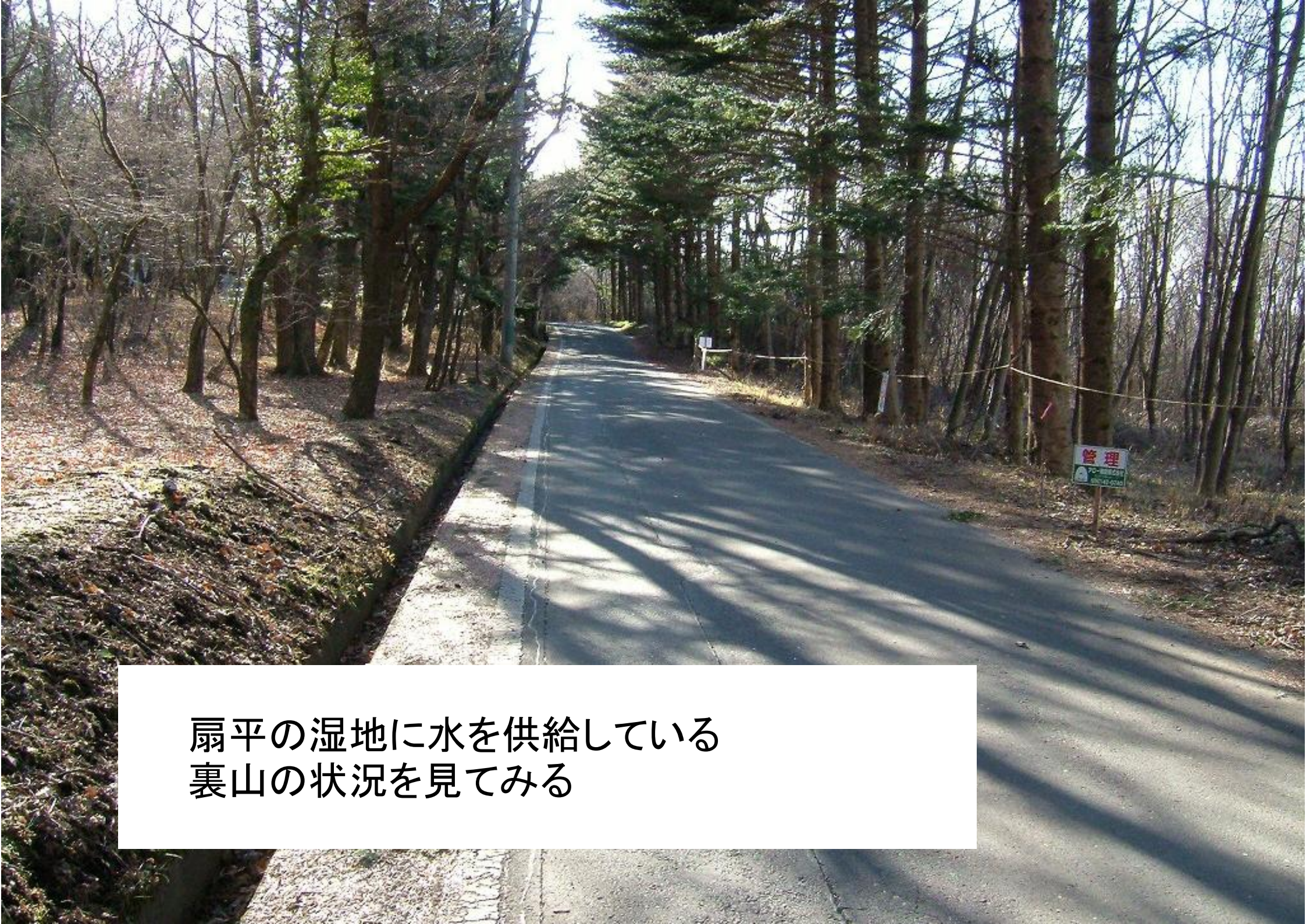
水抜きはサクラソウにとって不利

- ・攪乱がないと高木，低木，ササが繁茂
- ・日光自体は柴刈りでもok. 本来の環境ではないが

- ・サクラソウが生育していくための自然条件

2. 水分


水びだしでは困るが、適度な水分が必要



扇平の湿地に水を供給している
裏山の状況を見してみる

扇平の背景の山
道路の切り土が、地下水の流れをさまたげる？



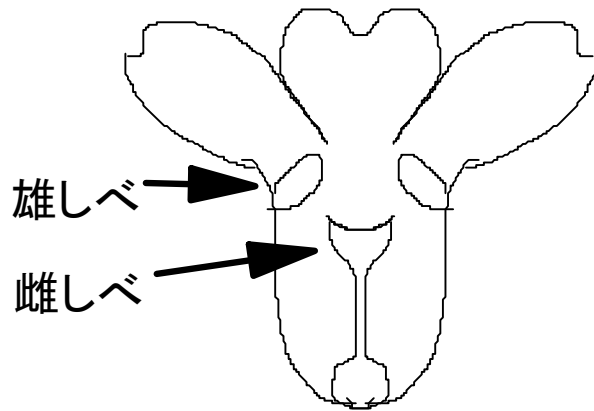


いったん地上に出た水は、道（道脇）を流れ、
側溝から川へ。湿地には水が行かない

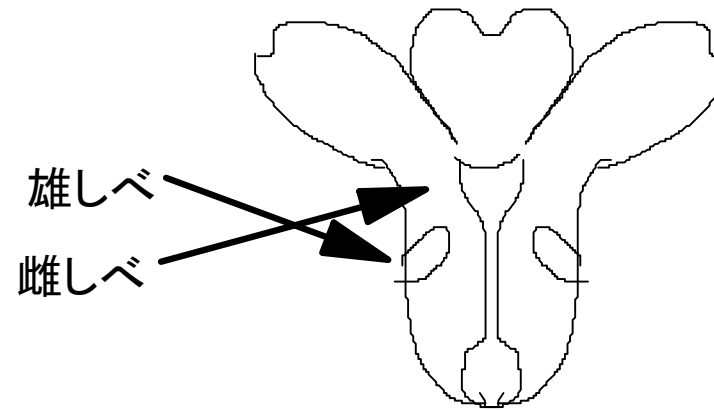
- ・サクラソウが生育していくための自然条件

3. 訪花昆虫

サクラソウの花には2タイプがある



雌しべが雄しべの位置より
低いサクラソウ



雌しべが雄しべの位置より
高いサクラソウ

→ 自分のお花粉で受精しないようにしている

(鷺谷いづみ・矢原徹一著 保全生態学入門 文一総合出版 p.205より作図)

- ・サクラソウが生育していくための自然条件
- ### 3. 訪花昆虫

→マルハナバチが花粉を媒介する

ネットワークとしての生態系

マルハナバチの生活を支える豊かな植物相

マルハナバチはネズミの古巣に営巣

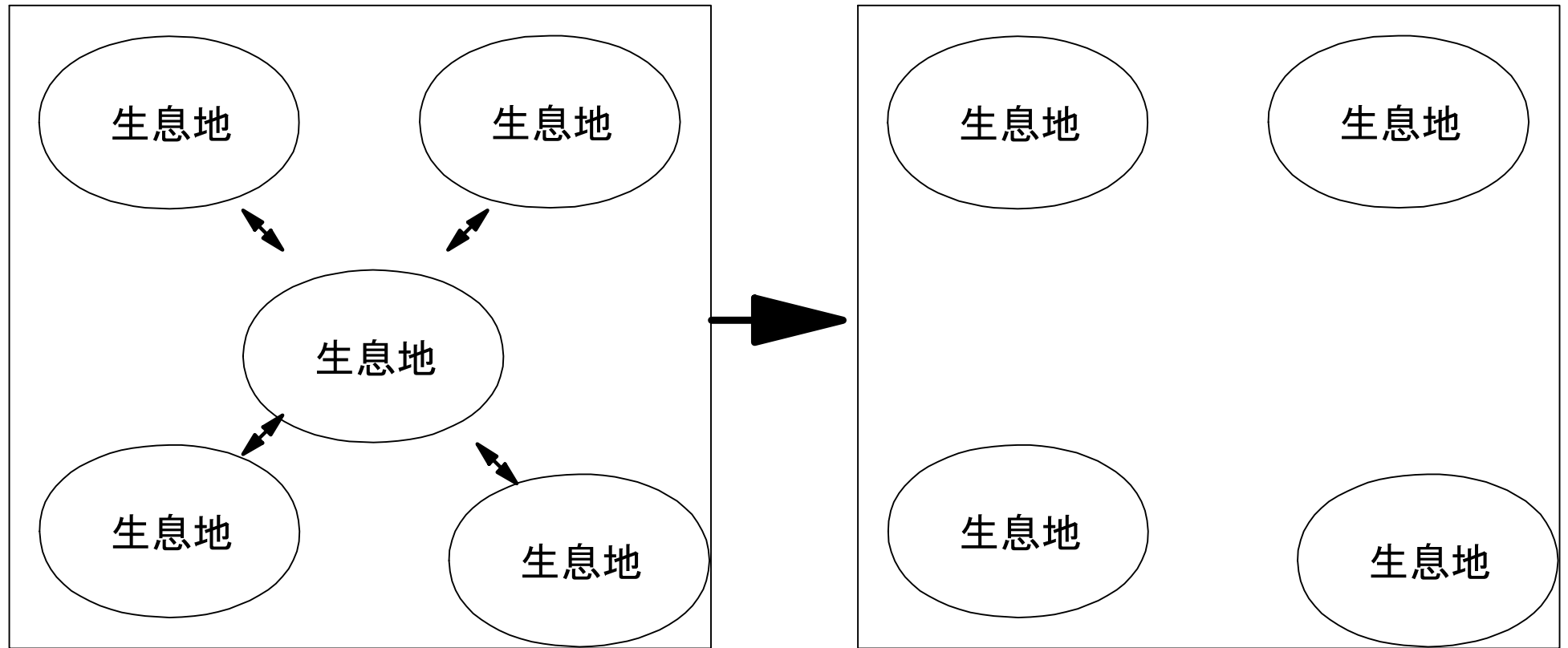
サクラソウの種子生産にはマルハナバチの女王の訪花が必要

希少種：移植をすれば ok？

サクラソウ
ハナヒヨウタンボク） 自殖（近交弱性）を避ける必要

→ 一ヶ所にまとめて移植するのは問題
（離れすぎても問題）

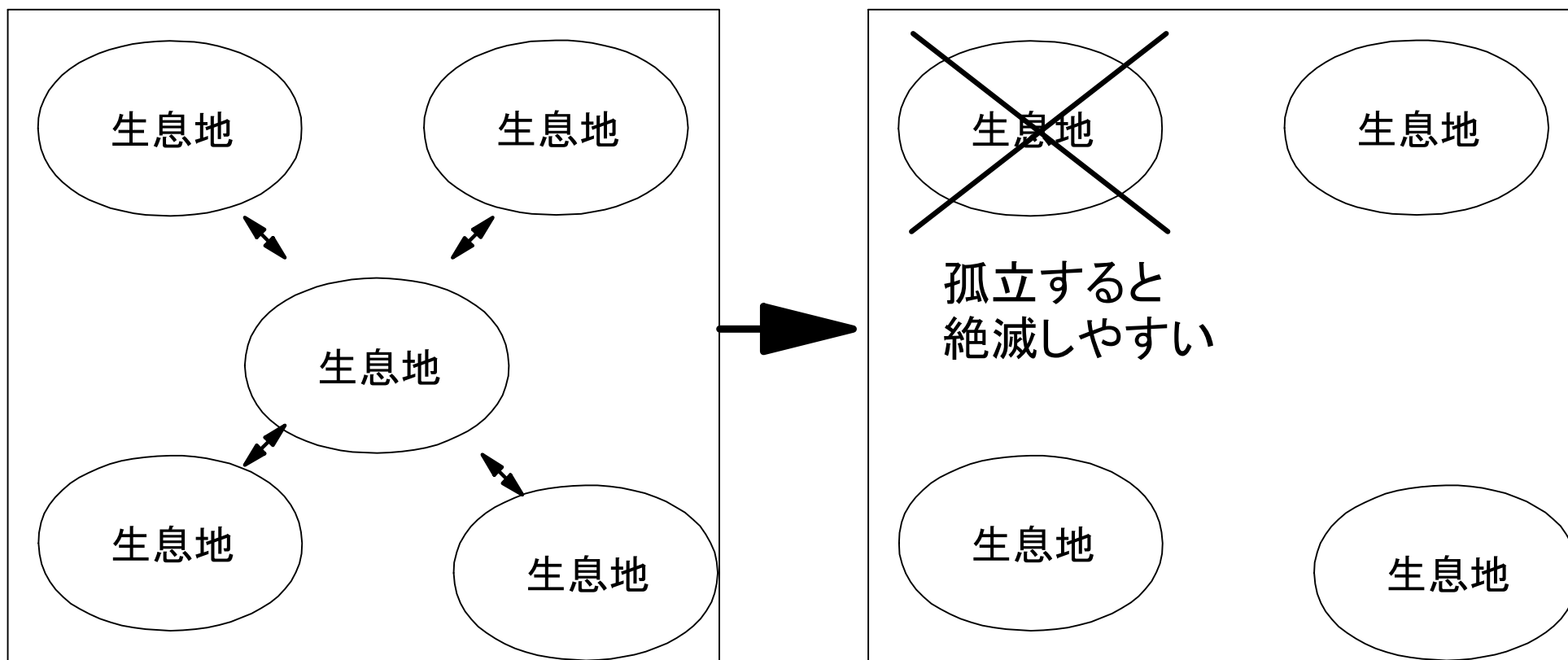
移植や、開発で生育地が小さくなること 無くなることの問題点 1



グループ同士のネットワークがある

グループは孤立してしまう

移植や、開発で生育地が小さくなること 無くなることの問題点 1



グループ同士のネットワークがある

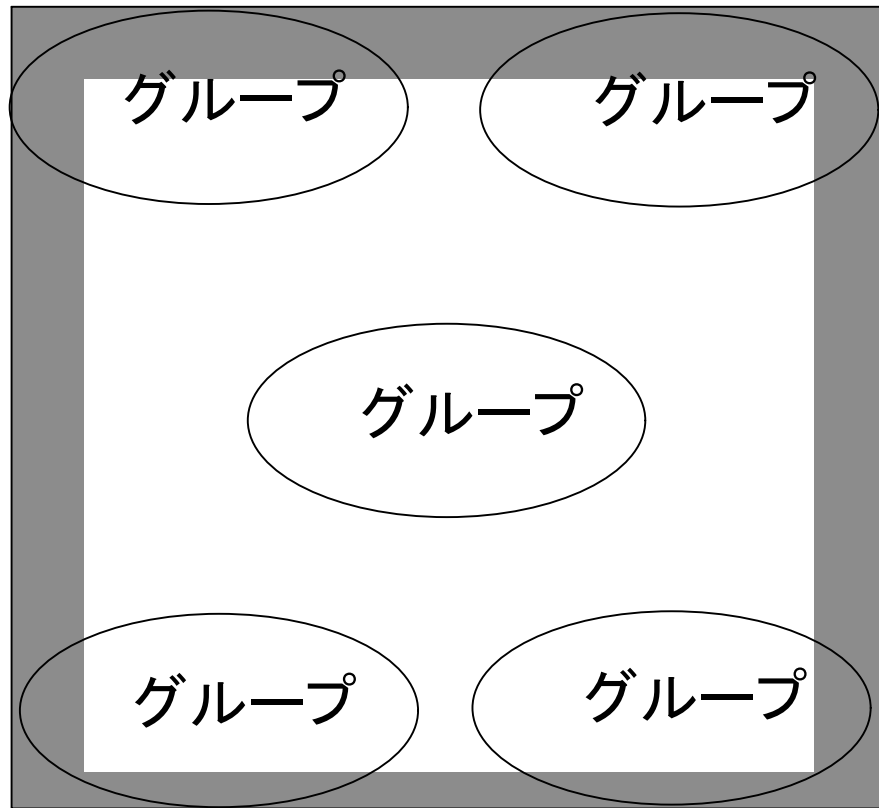
グループは孤立してしまう

移植や、開発で生育地が小さくなること

無くなることのの問題点 2

道路

道路

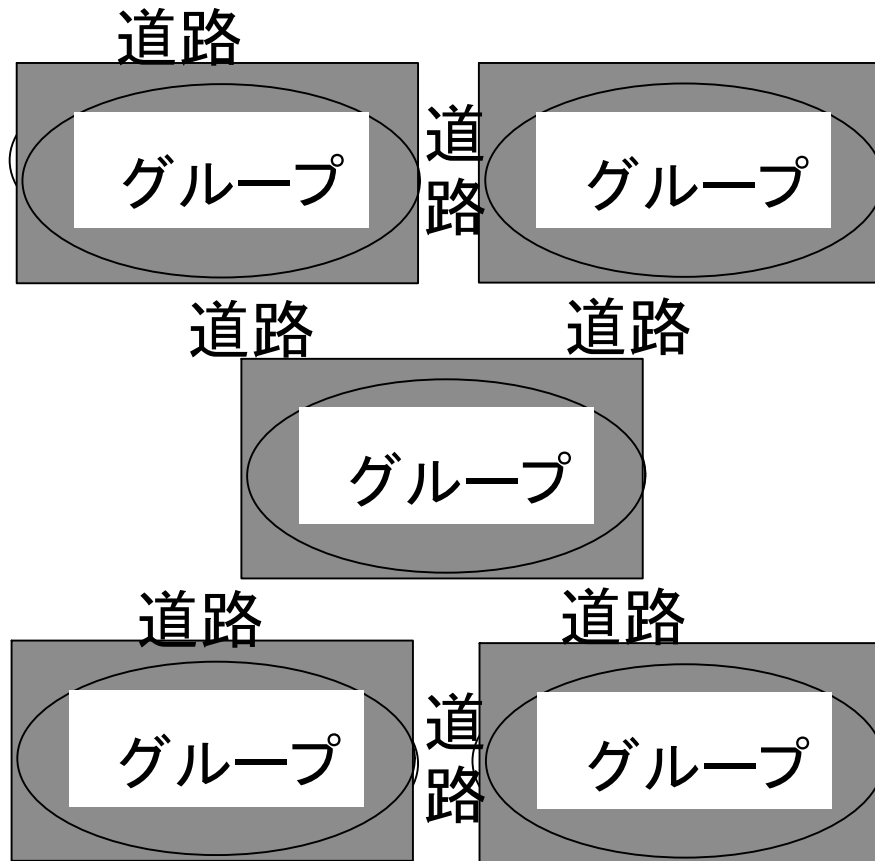


エッジ(端っこ)効果

生息地が大きいと、生育に不適なエッジ(端っこ, グレーの部分)は相対的に小さい

移植や、開発で生育地が小さくなること

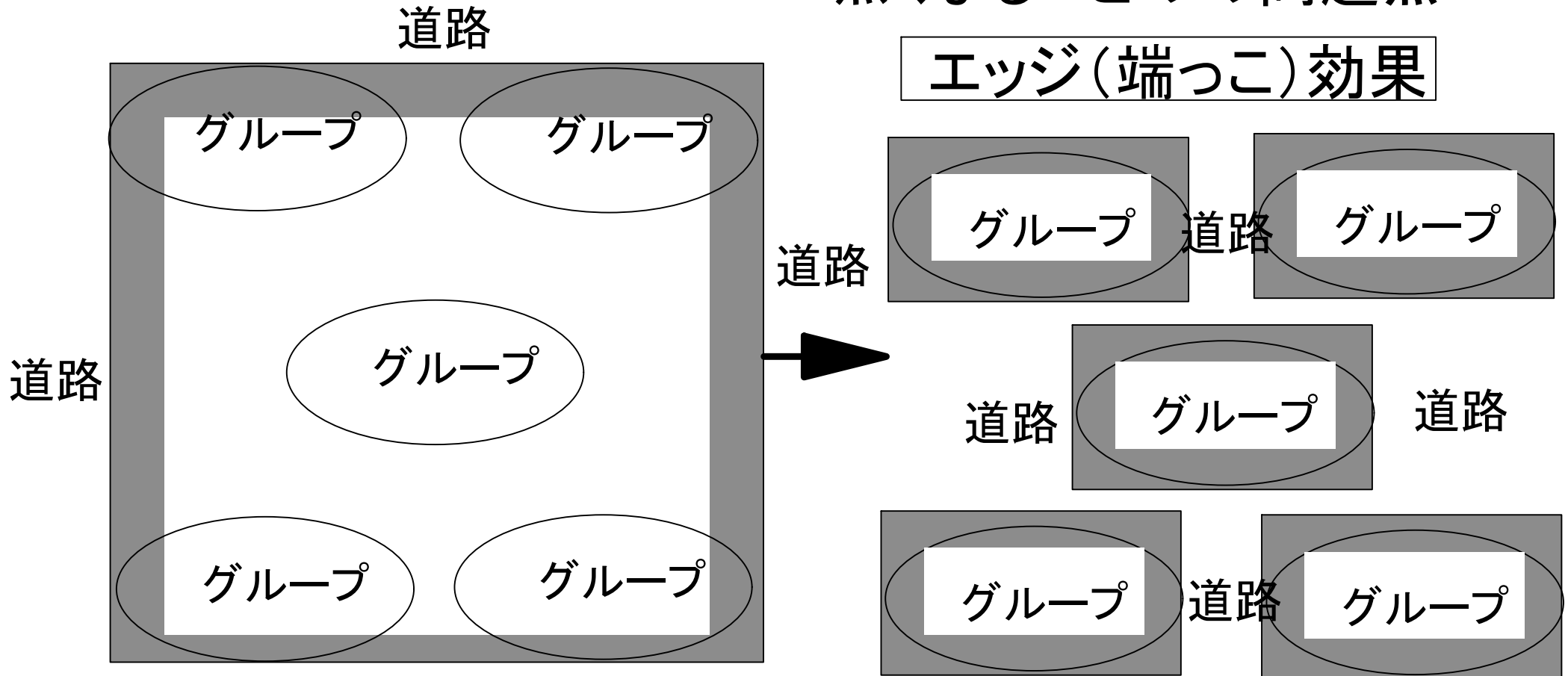
無くなることのの問題点 2



エッジ(端っこ)効果

生息地が分断されるとエッジは相対的に大きくなり、白い部分の生育適地は減る.

移植や、開発で生育地が小さくなること 無くなることのの問題点 2



生息地が大きいと、生育に不適なエッジ(端っこ, グレーの部分)は相対的に小さい

生息地が分断されるとエッジは相対的に大きくなり、白い部分の生育適地は減る。

まとめ:

1. 扇平の湿地植生: 氷河期以降の軽井沢の歴史,
風土を物語っている.
2. ハナヒョウタンボクの天然記念物は、「カゴの中の鳥」
本来の意味を失っている.
3. ハナヒョウタンボクやサクラソウで代表される,
本来の生態系にこそ意味がある.
4. 両種にとって、湿地の環境が大切.
水抜きなどの作業は望ましくない.
5. 植物だけでなく、昆虫や鳥などの存在が重要.
6. そのためにも、大きな面積で保存されること,
生育地ごとのネットワークが維持されることが重要.

学術的な調査のするのであれば...

- ・近隣の他の生育地, 生育状況
- ・更新(世代交代)しているかどうか
- ・どんな鳥の種類が, どんな種子を食べているか.
また, その行動範囲
- ・どんな昆虫がいて, 花粉を媒介しているか.
- ・植物のリストを作るだけでなく組み合わせを見る
→立地の特徴を植物から知る (環境省が採用しているやり方)

しかし, 私有地: 買い上げるなどの方法しかない?