



# 市民との協働のモニタリングと保全活動 鳥取西部の例

協働モニタリングで明らかにされたことは

スギ人工林の林床など数カ所にわずかに生き残っている。

長花柱花、短花柱花の比率にも著しい偏りが認められたため、自然状態での結実は難しいと判断された。

個体数は少ないが、他地域と比べて遺伝的多様性が高い。





# 地域の人々による調査と保全活動



## 鳥取県西部希少野生植物保全調査研究会



### サクラソウの花型について

サクラソウには、短花柱型と長花柱型という2つのタイプの花があります。どちらのタイプの花が咲くかはジェネットによって決まっています。短花柱型の花は長花柱型の花粉を、長花柱型の花は短花柱型の花粉を受粉しないと種子ができません。雌雄に種子がつられるためには、トラマルハナバチなどの昆虫が花を訪問することが必要です。



### サクラソウの個体の数え方とジェネットの見分け



1つは、まじりぎつこの場合、この個体の1個体

サクラソウは、花の色や形が非常に多様で、心く目の色などをよく観察して、ジェネット



サクラソウ生育地実態調査表  
調査日 平成15年 月 日( ) 天( )

調査地 標高 m 傾斜方位
サクラソウの生育環境 (該当するものを○) 1. 葉が成長を止めているものが花茎はあらわれない 2. 花茎が認められる種があるが開花していない 3. 開花している種がある 4. 花はすべて咲いている 5. 果実がらんぷんでいる
開花の様子(写真での記録を併用) 森林・草原 (該当するものを○) 森林の場合(葉占している樹木( )、林床の主な草本植物( ) 草原の場合(共存している主な植物( ) その他、特筆的なこと(沢山のまわり 林の縁など)
自生地の規模・図柄(標高図などを添いてもよい) サクラソウが分布している範囲: およそ m × m ジェネット数: 短花柱型( )、長花柱型( )、不明( ) およその株: ラメット数( )、短花柱型( )、長花柱型( )、不明( ) *ジェネットと株の数の違いについては、果実の観察を参照
昆虫(トラマルハナバチなど)の訪花状況 観察した時の自生地の開花の様子 (観察時間・曜日・訪わり回数) 花からへの訪問 (ほとんどの花に訪る・半分くらい・まれ・全くない) 観察中の訪花 (あり/なし) 訪りの割合: 観察された時間( ) 割合( ) 昆虫の種類(わかれば)
自生地でなくなつていへる管理(該当するものにすべて) 狩猟・火入れ・放牧・下草刈り・落ち葉がき・林打ち・薪伐・管理なし その他( )
自生地で調査におこなわれていた管理(該当するものにすべて) 狩猟・火入れ・放牧・下草刈り・落ち葉がき・林打ち・薪伐・管理なし その他( ) 管理がおこなわれていた時期: 年( )まで
その他

鳥取県西部希少野生植物保全調査研究会



## 県レベルでの取り組み

市民（NGO「鳥取県西部希少野生植物保全調査研究会」）による残存自生地の把握と保全  
県がサクラソウ保護増殖計画を策定



## 処方箋

残っている個体の手厚い保護

植林を一部伐採して生育条件を改善

地域における保全対策（自然再生）

🌱 当初発見されていたよりも多数の局所  
個体群を発見

🌱 人工授粉による結実の促進



# 地域の人々による モニタリングと保全活動



地元住民が設置した「電気柵」で  
守られている自生地



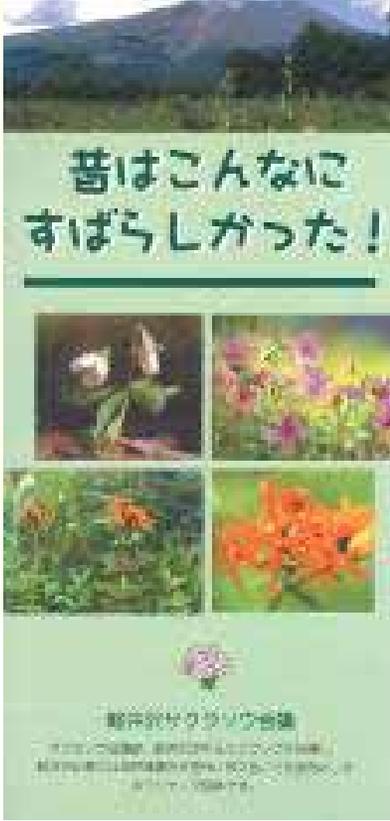
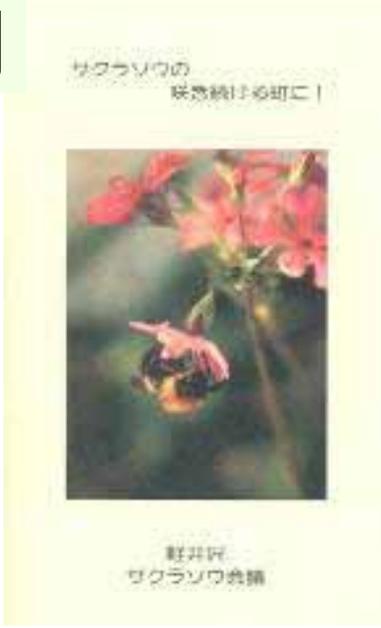
伐採によって再生したサクラソウ自生地



新しい自生地

# 軽井沢のサクラソウ保全の例

## 軽井沢 サクラソウ会議



### リーフレットの作成

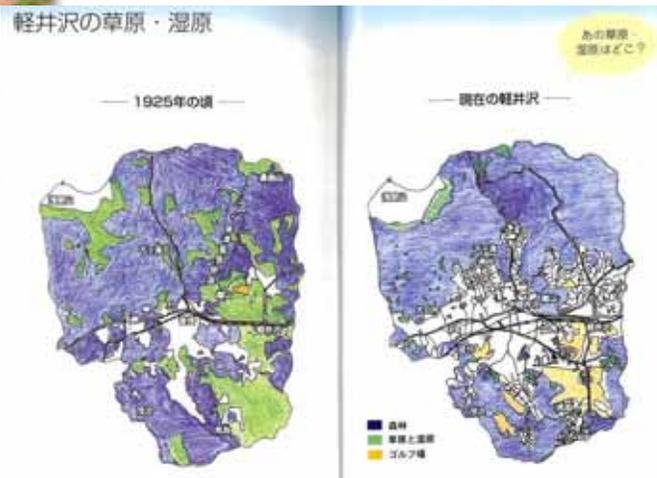


### 書籍の作成



軽井沢  
サクラソウ会議

サクラソウ会議は、軽井沢町内にサクラソウ、  
軽井沢の豊かな自然環境を次世代に伝えること  
をボランティア団体です。



### 保全活動の実践

# 葉緑体DNA・マイクロサテライトマーカーによる遺伝解析

市民と研究者の協働による自生地の確認と保全



様々なタイプの遺伝子を持っている個体が見いだされ、遺伝的多様性が残されている個体群であることが判明



自生地の植生保全活動

サクラソウの保全活動をおこなう市民団体「サクラソウ会議」の活動を通じて、他地域からの個体の持込みの規制を行政へ働きかけ





# 研究内容は論文だけでなく.....



など単行本にまとめて公表

さらに効果的な市民との情報共有システムとモニタリングのスケールアップが求められている

# 外来種セイヨウオオマルハナバチの モニタリング

マルハナバチと花の共生関係の研究  
を踏まえた市民モニタリングの企画と実践

# 侵略的外来種「セイヨウオオマルハナバチ」



## セイヨウオオマルハナバチとは？

(*Bombus terrestris*)

- ・ヨーロッパ原産
- ・全国の施設栽培作物の授粉（主にトマト）に利用。1992年より本格的に導入され、現在年間、7万巣が流通しているとされる

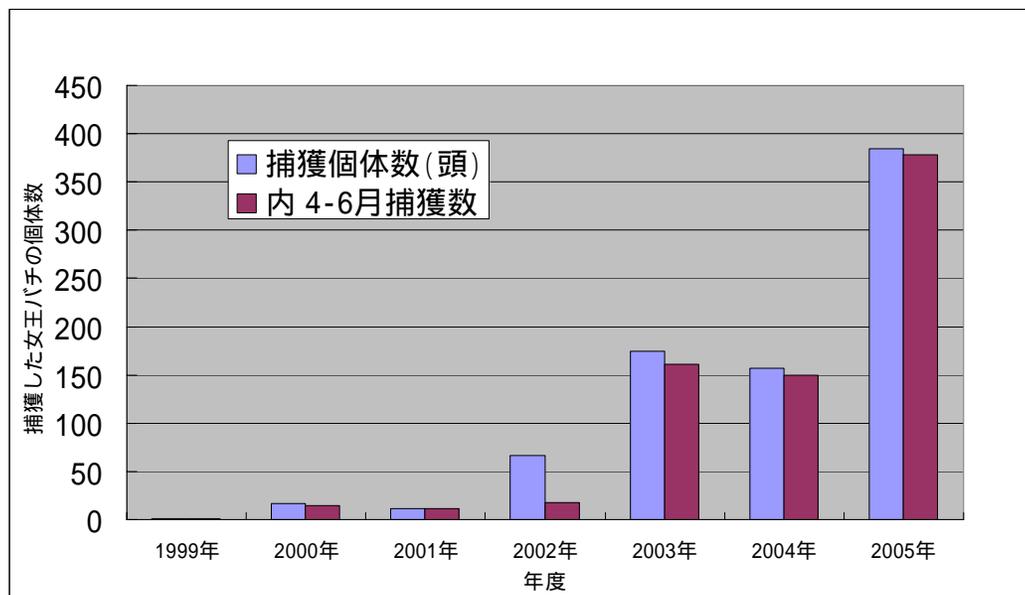
## 生態的特性

- ・マルハナバチの中で最も高い増殖力
- ・大規模なコロニーを形成し、活動期間も長い
- ・高い攻撃力（営巣場所をめぐる競争）
- ・様々な形態の花から採餌可能
- ・花筒の長い花での強い盗蜜癖



# 北海道における定着の経緯および対策

- 1992年 本格的な導入の開始（生態学研究者の反対を押しきって）
- 1996年 1例目の自然巣の発見（日高町（旧日高門別町））
- 2003年頃 急激な目撃数の増加（2004年までに合計17の自然巣の発見）
- 2005年 市民による全道的なモニタリング活動開始（約120名の市民から計約5,700頭の情報寄せられる）
- 2006年9月 セイヨウオオマルハナバチが「特定外来生物」に指定される



日高門別町（現 日高町）での定点観測データ：

冬

# マルハナバチの生活史

**春** 女王が活動を  
開始する

巣を作り、  
産卵をする。

ネズミの古巣などを  
利用します

幼虫の  
世話をする。

最初の幼虫が  
さなぎになるころ、  
女王は次の産卵をする。

新女王が冬眠する。

新女王の交尾。  
雄バチは死ぬ。

どんどん繁殖個体が  
生まれる。

**秋** 巣が大きくなり  
繁殖個体(新女王と雄  
バチ)が生まれ始める。

**夏** 働きバチの数が増え、  
女王は産卵に専念する。



北海道には、11種類の在来マルハナバチが生息している

## 予想されるセイヨウオオマルハナバチの影響

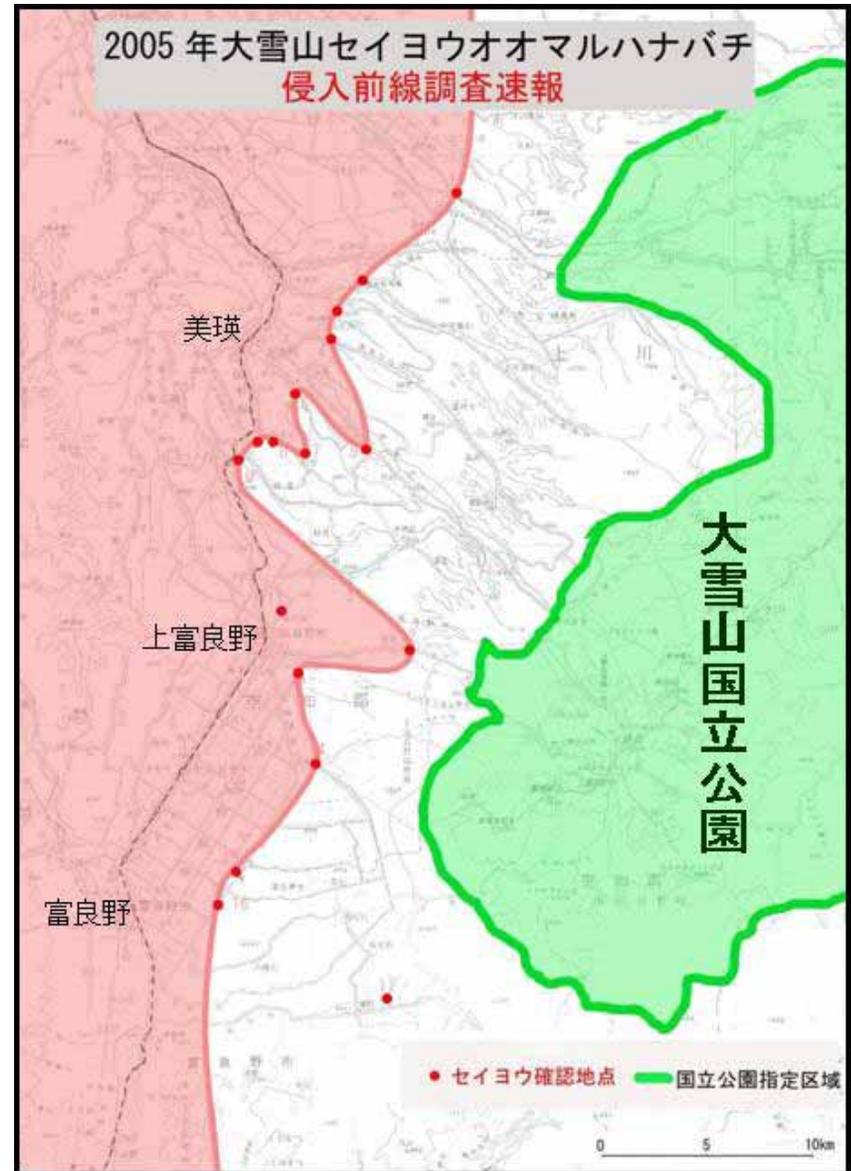
- ◆在来種との競合
- ◆盗蜜・在来マルハナバチの衰退  
野生植物の影響
- ◆ダニなど病害微生物の持ち込み
- ◆雑種形成の可能性

野生植物と在来マルハナバチの共生システムの崩壊



## 2005年大雪山・旭岳近隣の 調査の結果でも・・・

- 主要道路沿いに大きく侵入前線が張り出している
- 市街地では圧倒的に「セイヨウオオマルハナバチ」が優占



## 「セイヨウオオマルハナバチ」の定着拡大を抑制するためには

- ・ 正確な現状を把握する（日常的・継続的に、広範囲にわたる監視を続けると同時に、状況を悪化させないための捕獲圧をかける）。
- ・ 蓄積された科学的な情報を速やかに対策に反映し、対策の有効性を高める

春先に活動する営巣前の女王バチ～初期の働きバチを中心とした標本の採集（＝捕獲）。

企業、市民、行政などが連携し、1人でも多くの人々が日常的な監視・捕獲に参加する体制の構築



# 「市民モニター」による監視活動



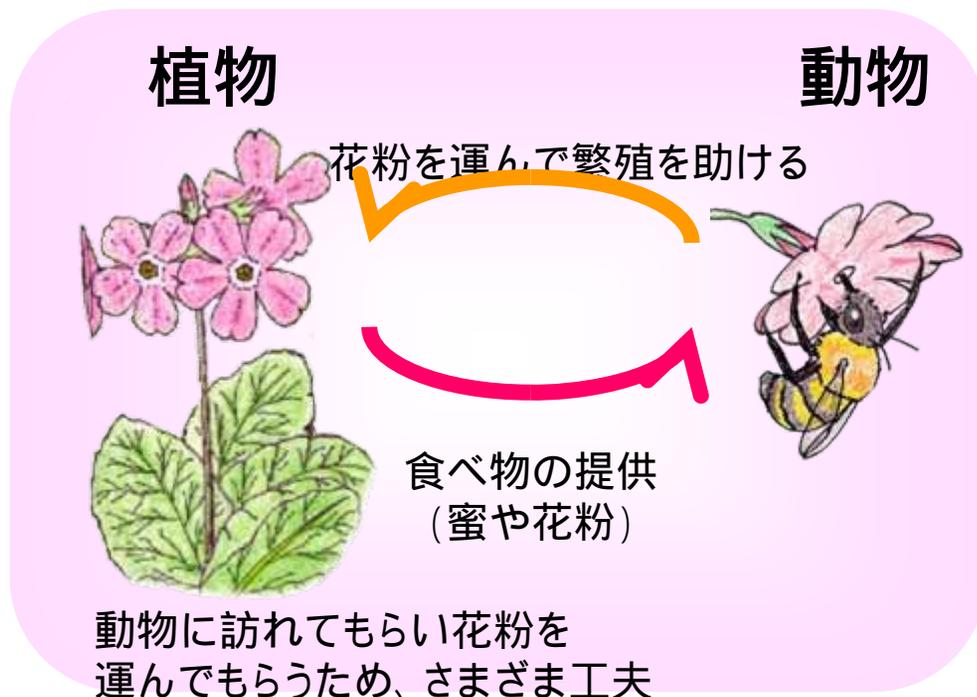
- ・ 日常的なコミュニケーションを通じ、モニターの力量を高める。
- ・ 敷居は低く、誰でも参加できるように（基本は「虫取り」）
- ・ 周辺情報も含めて、広く情報収集
- ・ 標本や写真を併用し、精度確認をとるとともに、情報として蓄積する
- ・ 情報を直ちに公開・更新し、モチベーションを下げないように心がける（道庁H.P.との連携）

## 「セイヨウオオマルハナバチ」の市民モニタリングにおける「素材」としてのメリット

- ・ 誤認が少ない（在来種にない形態的特徴）
- ・ 取り扱いが楽である（低い攻撃性、取りやすい、見た目も美しい）
- ・ 生物多様性ネットワーク（共生関係）に対する高い学習効果



ハナマメで盗蜜する  
セイヨウオオマルハナバチ



# 2006年「市民モニター」による 監視活動状況 (9月12日現在)

- ・ 協力者約130名
- ・ 捕獲数頭5,000頭を超える  
モニターも



支庁	調査市町村	合計 / 目撃数	合計 / 捕獲数	合計 / 女王
空知	雨竜町	403	345	154
	深川市	1	0	1
	南幌町	339	100	96
	北竜町	1	1	
	由仁町	3	2	1
	滝川市	7	4	1
	月形町	1	1	
	空知 集計	755	453	253
宗谷	稚内市	22	15	1
	枝幸町	17	16	
	宗谷 集計	39	31	1
十勝	帯広市	1	1	0
	十勝 集計	1	1	0
上川	旭川市	6,919	6,885	362
	上富良野町	2,058	1,873	28
	中富良野町	127	108	0
	鷹栖町	1	0	1
	東神楽町	469	466	8
	東川町	454	419	277
	当麻町	5	5	5
	美瑛町	98	91	4
	富良野市	5	4	4
	比布町	1	1	0
	上川町	3	3	0
	名寄市	4	4	0
		上川 集計	10,144	9,859
石狩	恵庭市	1,517	1,225	560
	札幌市	28	19	0
	当別町	20	18	0
	千歳市	532	511	173
		石狩 集計	2,097	1,773
胆振	むかわ町	36	31	1
	苫小牧市	12	10	0
	胆振 集計	48	41	1
渡島	七飯町	68	33	2
	渡島 集計	68	33	2
日高	日高町	746	628	363
	平取町	59	57	3
	新ひだか町	22	19	0
		日高 集計	827	704
網走	遠軽町	5	4	1
	興部町	5	5	1
	斜里町	3	3	0
	小清水町	848	848	311
	上湧別町	7	0	0
	滝上町	4	3	0
	美幌町	30	28	17
	北見市	1,082	870	52
	網走市	29	27	3
	紋別市	153	138	82
	湧別町	9	7	0
	網走 集計	2,175	1,933	467
留萌	天塩町	1	1	0
	初山別村	1	1	
		留萌 集計	2	2
	総計	16,156	14,830	2,512



## 「市民」から寄せられる情報の持つ大きな可能性



### 各地から寄せられた今年の初認日

「今年も初飛来はセイヨウでした。4月28日目撃、29日2頭、30日1頭捕獲。エゾオオマルは1頭寒さにやっと飛んだり、枯葉の上でひなたぼっこです。

セイヨウはぶーんと元気に飛んでいるのに、エゾオオマルはよたよたしています」  
(日高町)

「5月6日、本年度初お目見えのセイヨウオオマルハナバチを捕獲しました」  
(旭川市)

「我が家の庭のフクジュソウ、エゾエンゴサク、クロッカスなどがやっと満開で、5月3日にセイヨウの初飛来を確認。ちっともじっとしていなく、逃がしました。4日は朝と夕方に御用です。」  
(雨竜町)

「4月29日、落ち葉の上から飛び立ちました。今年初めての確認です」  
(恵庭市)

## 「市民」から寄せられる情報の持つ大きな可能性

### セイヨウオオマルハナバチの生態をさぐる

「カタクリ、エゾエンゴサク、アズマイチゲ、キバナノアマナ、ミズバショウ、エゾムラサキツツジなどが咲いていますが、セイヨウはエゾエンゴサクの利用ONLYです」（5月11日 雨竜町）

「朝の活動が、セイヨウのほうが1時間ほど早い感じ。ミツバツツジは花粉が多いせいか、子持ち女王に人気です」（5月16日 日高町）

「5月28日～31日まで連日の雨。6月1日に一斉に飛来しました。しかし、捕獲したセイヨウは腹が減っていたのか、夕方までに半数がケースの中で死んでしまいました。5月20日頃から、花粉ダンゴをつけた女王バチが急増しています」（6月22日 雨竜町）



## 「市民主体」の監視活動の特徴

### (1) 収集される情報の高い有効性

- 自分の生活圏内での観察のため、土地勘がある  
(庭での観察などの場合、植物名などもわかりやすい)
- 日常生活に根ざした、周辺情報に照らした実態の観察
- シーズンを通して、継続的に各地からの情報を収集し、  
比較検討できる(利用される花資源、行動の特徴など)
- 大量に収集される分析材料としての「標本」(花粉ダンゴ、  
遺伝的特性などの分析が可能)

## 「市民主体」の監視活動の特徴

### (2) 活動・主体の自立的な「多様化」

#### 「多様化」する活動

- ・ JAへの自主的な聞き取り（過去数年のセイヨウ使用状況）
- ・ 侵入前線把握のための自主調査（大雪山旭岳近隣）
- ・ 巣を見つけるための、ねずみの巣穴探索や方法模索（各地）
- ・ 新興住宅地・老舗住宅地とのマルハナバチ分布比較（千歳）

#### 「多様化」する主体

- ・ 所属する自然保護団体での活動参加呼びかけ
- ・ 近所への協力呼びかけ
- ・ 勤務先でのグループ結成（日高・オムツハンターズ）



理解度や問題関心に応じた自立的な「ネットワークの拡大」

# 「市民主体」の監視活動の特徴

## (2) 活動・主体の自立的な「多様化」

### 参加者の「多様化」

- ・小学生、主婦、公務員、先生、猟師、バスの運転手、NPO職員・・・  
参加者は様々（私達が直接声をかけなくても、口コミで広がっている）

問題を理解した人たちが「自分の言葉」で語ることによるネットワークの拡大と、活動の日常化。「抑制・規制」に依存せず、積極的に活動への取り組みの意欲を高めると同時に、高い学習効果が期待できる。

「自分達にも出来ることがある」  
「自分達も何かをしたい」という思いを  
原動力とした市民が集めたデータ



科学的な分析の素材として有効に活用し、  
成果を還元する「双方向」の取り組みに  
発展させていく **【自然科学的な発展】**



セイヨウバスターズ・ゴン太 9歳

モニターをさらに増やし、モニタリングの効果をいっそう高めるには情報共有手段の飛躍的な拡充が必要

- モニターおよび一般市民・行政担当者に常に新しい情報を提供できるデータベース
- 空間情報データを解析してその結果をビジュアルな形で提供

**湿地保全・再生政策**

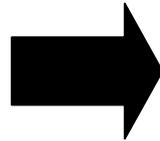
**国交省のウェットランド回復の目標**

**ラムサール**

湿地の保全再生は重要な政策課題に  
生物多様性条約・ラムサール条約

湿地の絶滅危惧種のモニタリング

事業計画や順応的管理に直接寄与  
する生物多様性モニタリングでは  
空間スケールを通常の研究で扱う  
レベルから数段高める必要



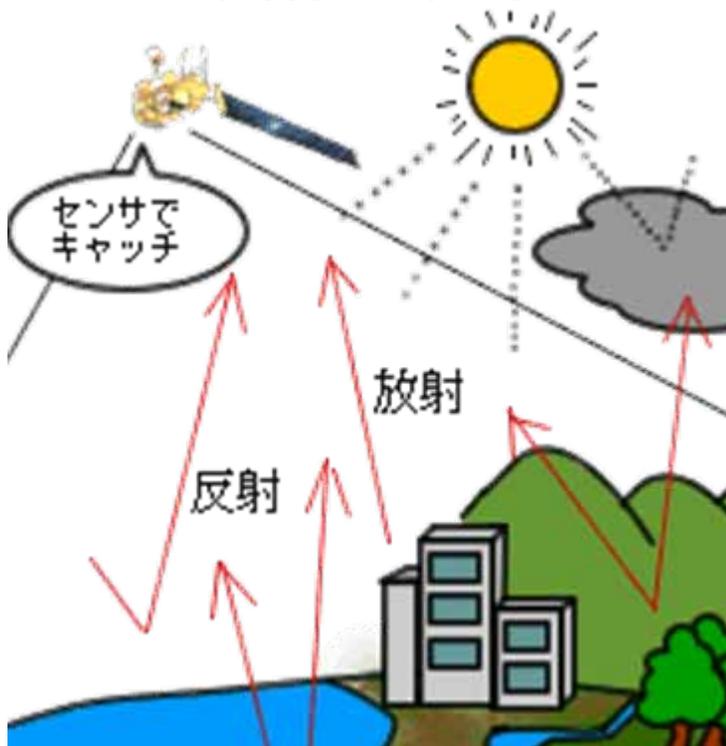
# リモートセンシング技術を活用した 生物多様性モニタリングの研究への 期待の高まり

( 社会的事項と生態学を十分ふま  
えた技術の提案が鍵 )

# 生物多様性モニタリングスケールアップ のためのリモートセンシング技術

人工衛星や航空機などに  
搭載されたセンサーに  
よって画像を取得

- ・ 広い空間範囲を把握
- ・ 即時的にデータを取得



鬼怒川(さくら市周辺)



# 戦略は、踏査による現地調査と リモートセンシングの絶妙なバラ ンスでの組み合わせ？

- 踏査による現地調査

長所：正確で詳細な情報

短所：広域になるほど多大な時間を要する

- リモートセンシング

長所：即時的に広域の情報を得ることができる

短所：対象の識別能力、空間解像度

# ハイパースペクトルリモートセンシング による渡良瀬遊水地の植生把握の例

保全生態学研究室

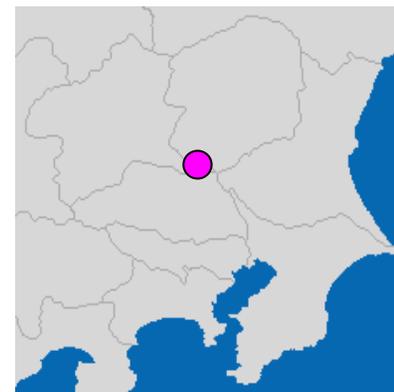
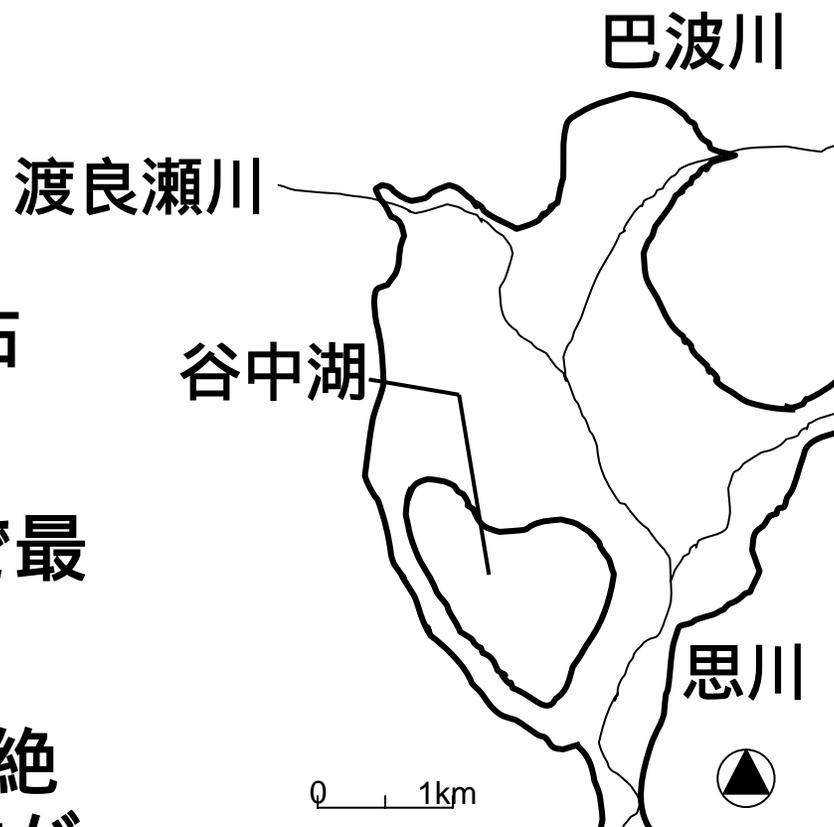
生物環境情報工学研究室

# 渡良瀬遊水地

- ・高茎草本ヨシ・オギが優占する関東有数の湿地
- ・面積：北海道を除く地域で最大(3300ha)
- ・絶滅危惧植物：全国的に絶滅が危惧される植物49種が集中して分布

## 生物多様性のホットスポット

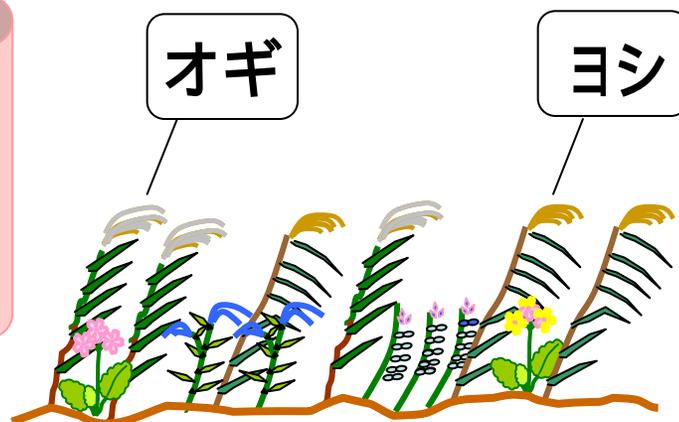
湿地再生事業がはじまろうとしている  
治水上重要な役割を期待され、大規模な掘削計画



- **湿地再生事業(渡瀬遊水地環境保全再生事業)が計画され多様な主体が参加する「渡良瀬遊水地湿地保全・再生検討委員会」が平成14年に発足**
- **一方で利根川の河川整備計画において治水上重要な役割を期待され、大規模な掘削計画がもちあがった**
- **市民の要望と河川整備計画上の行政の思惑の間に若干のすれ違い**

**合意形成の鍵となるのが生物多様性  
モニタリング(特に絶滅危惧植物)**

# 渡良瀬遊水地の植生と 絶滅危惧植物の生育環境



ヨシとオギの下層  
(写真・エキサイゼリ)

ヨシとオギが入り混じって分布する生育場所タイプの比率が高い

掘削が生物多様性に及ぼす影響を予測するためには絶滅危惧種の実分布と潜在的な分布域把握が必要

そのためには、植生（生育場所タイプ）の地図化が不可欠

— 数mで変化するヨシやオギの不均一性を考慮し、植生を把握することが必要

リモートセンシングに求められる能力

- ・ 高い空間解像度
- ・ 高い波長分解能  
対象をより細かく分類できる

航空機によるハイパースペクトルリモートセンシング

# ハイパースペクトルリモートセンシング

従来のLANDSATのようなマルチスペクトルデータと比較して、

- ・ 高いスペクトル解像度 (10nm)
- ・ 広いスペクトル領域 (400 ~ 2500nm)

より詳細な種の分類や解析が可能

航空機撮影によって、

- ・ 高い空間解像度 (1pixel 1.5m × 1.5m)

より小さい植物種やより細かな植生の変化の解析が可能

# ハイパースペクトルリモートセンシングによる 渡良瀬遊水地の植生の把握

踏査による現地調査に  
よって、植生調査を実施



多変量解析による  
生育場所タイプの分類



生育場所タイプとヨシ・オギの  
シュート密度との関係の解明

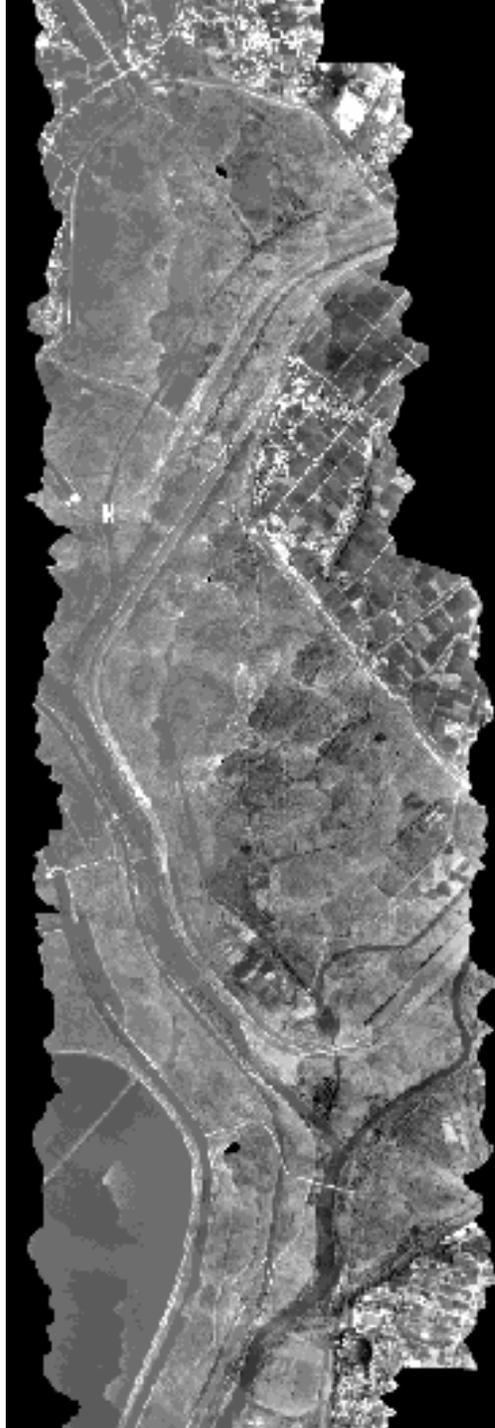
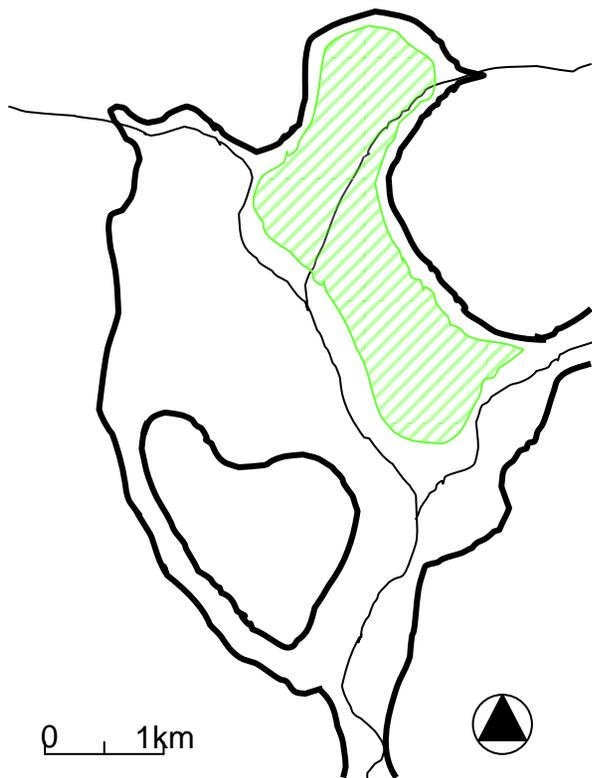


ハイパーリモートセンシ  
ングによるヨシ・オギ  
シュート密度の推定手法  
の開発



生育場所タイプ  
のマッピング

# 調査エリア

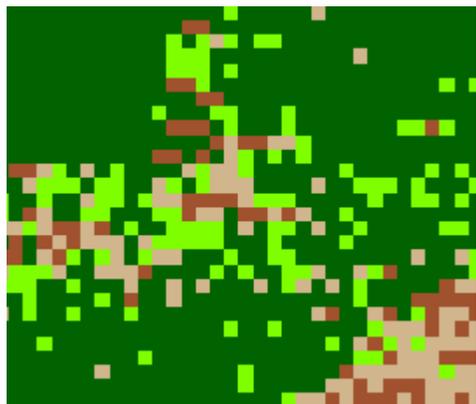


# 結果



- オギ純群落
- オギ優占群落
- ヨシ優占群落
- ヨシ純群落

推定精度  $R^2=0.7$



調査地全域の生育場所タイプが  
1.5m単位で把握できる

# 生育場所タイプと絶滅危惧種との関係は？

トネハナヤスリ



ハナムクラ



エキサイゼリ



# 生育場所タイプと絶滅危惧種との関係は？



# 生物多様性・生態系保全における リモートセンシングの活用の 有効性

- 実践的な利用はまだ少ないが、絶滅危惧種、植生、生態系など生物の多様な階層での活用の将来性が期待される
- 研究および実践での経験の蓄積が重要

# 自然環境保全基礎調査

## 自然環境保全法第4条

国は、おおむね5年ごとに地形、地質、植生及び野生動物に関する調査その他自然環境の保全のために講ずべき施策の策定に必要な基礎調査を行うよう努めるものとする。

自然環境保全基礎調査とは。。。

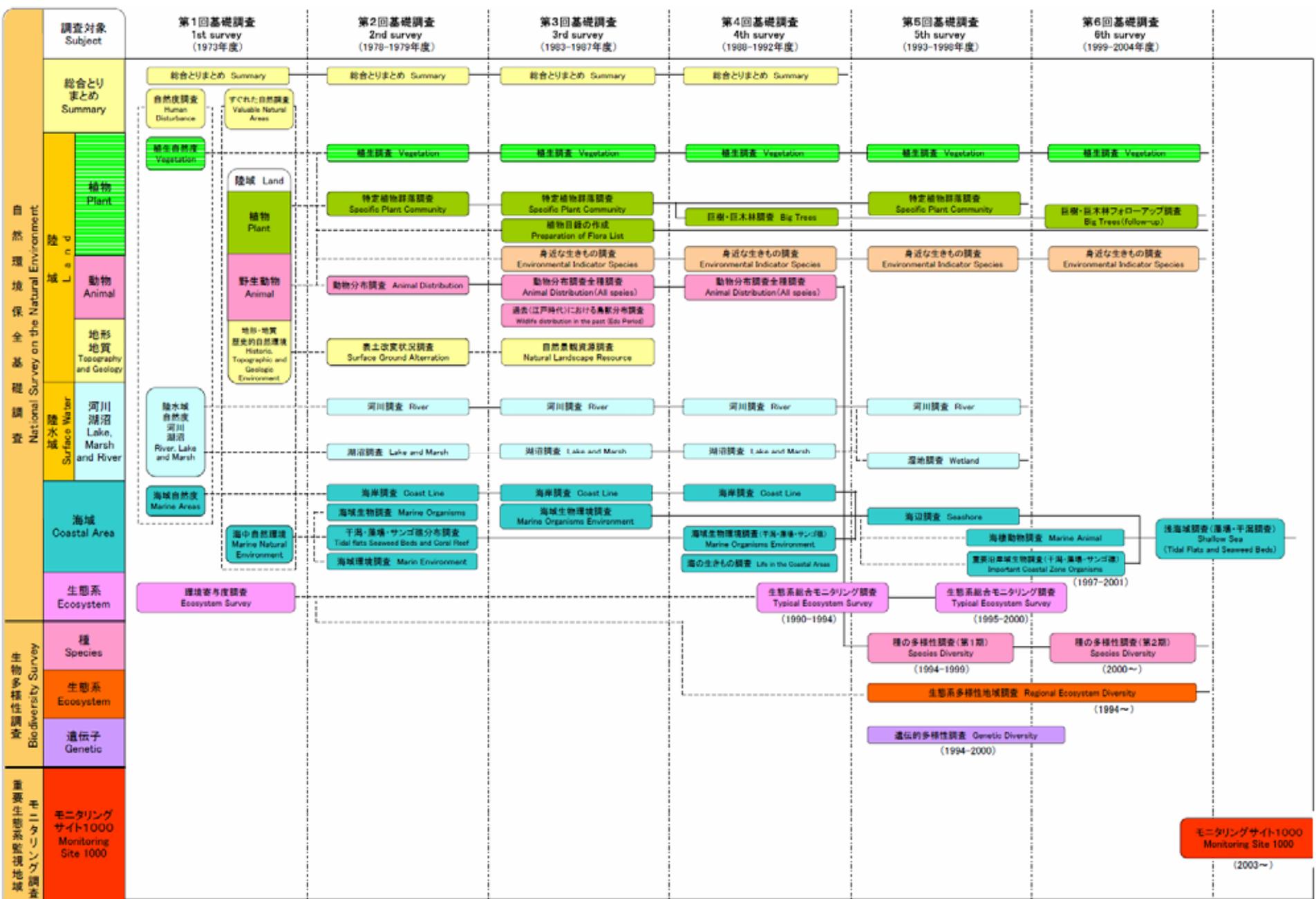
自然保護上重要な動植物に関する選定及び評価基準を定め、それに基づいた動植物リストを作成し、リストアップされた動植物の生息地と生息状態について把握する。

自然環境の基本情報図として、縮尺5万分の1の植生図(全国の約2分の1の地域について)を整備する。

広域に生息する大型野生動物の分布状況を把握する。

海岸、河川、湖沼の自然環境がどの程度人為的に改変されているかについて把握し、これらのうち、人為により改変されていない、自然状態のままの地域をリストアップする。

以上の諸情報を体系的・総合的に整理し、これらのデータを行政機関だけでなく、国民一般が広く利用できるように公開する。



モニタリングサイト1000  
Monitoring Site 1000  
(2003~)

モニタリングサイト1000

## モニタリングサイト1000とは

平成14年3月、わが国の生物多様性保全の基本的な考え方や計画を示した[新・生物多様性国家戦略](#)が策定されました。このなかで、今後5年間の計画期間に着手・推進すべき7つの提案(絶滅の防止、自然の再生、移入種対策など)が示されています。その1つとして、より質の高い自然環境データを継続的に収集・蓄積する「モニタリングサイト1000」があげられています。

長期にわたる継続的なモニタリングで得られたデータを分析することにより、生物種の減少など、自然環境の移り変わりをいち早く捉え、迅速かつ適切な保全対策につなげることができます。

生物多様性センターでは、平成15(2003)年から、この「モニタリングサイト1000」に着手し、枠組みの検討や調査サイトの設定等を進めてきました。

## 調査サイトの設置とデータ収集体制

- ・ 我が国の主な生態系タイプ毎の動向を把握するため、森林、里地里山、湖沼、湿地、海岸、浅海域(干潟、藻場、サンゴ礁)などの生態系ごとに、全国的な地域区分を考慮しながら、順次調査サイトを配置します。
- ・ 全国1000箇所程度を目安として調査サイトを設置し、生物多様性に関わる研究者や地域の専門家、NPO等とネットワークを構築し、その協力による継続的な長期にわたるデータ収集を行います。
- ・ 関係者との間に情報の収集提供システムを構築することにより、収集する情報の精度を保つとともに、迅速な情報の収集及び利用を進めます。

## 調査成果の蓄積と活用

- ・ 収集された情報は生物多様性センターにおいて蓄積・管理し、逐次公開するとともに5年ごとに総合解析を行う予定です。
- ・ 解析結果は、ホームページ等を通じて広く公開します。これにより、国はもちろん、自治体、NPO団体、研究者、学校など、幅広く活用されることを期待しています。

# モニタリングサイト一覧

モニタリングサイト 1000 では、平成 19 年度末までに 1,000 か所程度を目安に全国にモニタリングサイトを設定していきます。平成 17 年度末までに約 600 か所のサイトが設定され、調査が開始されています。今後、全国的なバランスを考慮しながら、必要なサイトを追加していきます。

凡例	
● 森林・草原	
● 里地里山	
● 河川・湖沼・湿原	
● 干潟	
● 砂浜	
● サング礁	
● 島嶼	

各生態系での主な調査項目	
森林・草原	樹木生長調査、森林生産量調査、 地表性甲虫類調査、繁殖鳥類調査
里地里山	生物相調査、指標種調査
河川・湖沼・湿原	ガン・カモ類調査
干潟	シギ・チドリ類調査
砂浜	ウミガメ調査
サング礁	サング被度調査
島嶼	海鳥調査

モニタリング  
サイト  
**1000**

