

## 6 10年間の成果のまとめ

### 6.1 成果報告資料

10年間のまとめとして、以下のように情報を整理した。

2007年  
トヨタの森エコモニタリング  
10年のまとめ



2008年3月12日  
株式会社 ブレック研究所

トヨタの森10年のまとめ

## 里山とは

- **里山が果たして来た役割**
  - 落葉→堆肥や厩肥
  - 薪、柴→燃料
  - かまどの灰→畑の肥料へ
- **昭和30年代：エネルギー革命**
  - 直接的な存在価値を失う
  - 放置、開発
- **環境問題の顕在化  
により見直し**



トヨタの森10年のまとめ

## 里山なぜ必要か？

- **環境保全機能論的に**
  - 水、土、大気の保全、気候緩和、景観形成、快適性提供、保健休養・・・
  - 複数の働きを兼ね備える
- **生態系論的に**
  - 里山が都市の中の環境を補完
- **文化論的に**
  - 森がコメを育て、コメが森を守る共存
  - 日本文化形成の源



トヨタの森10年のまとも

## これからの里山とトヨタの森

- かつての里山の利用形態を復活することは無理・・・
- ならばどうするか？



- **21世紀の里山とは？**
  - 都市施設としての里山
  - 社会貢献として先鞭「トヨタの森」

トヨタの森10年のまとも

## 杜の会の提言

- 杜の会：森林と環境問題を検討
- 1997年10月：環境緑化シンポジウムー  
里山ルネッサンス
  - 緑の地球を  
小さな社から
  - 社のマイスター  
の育成
  - 長期定点観測を行う  
里山の確保  
(エコモニタリング)
  - 里の緑のパートナー  
研究会議

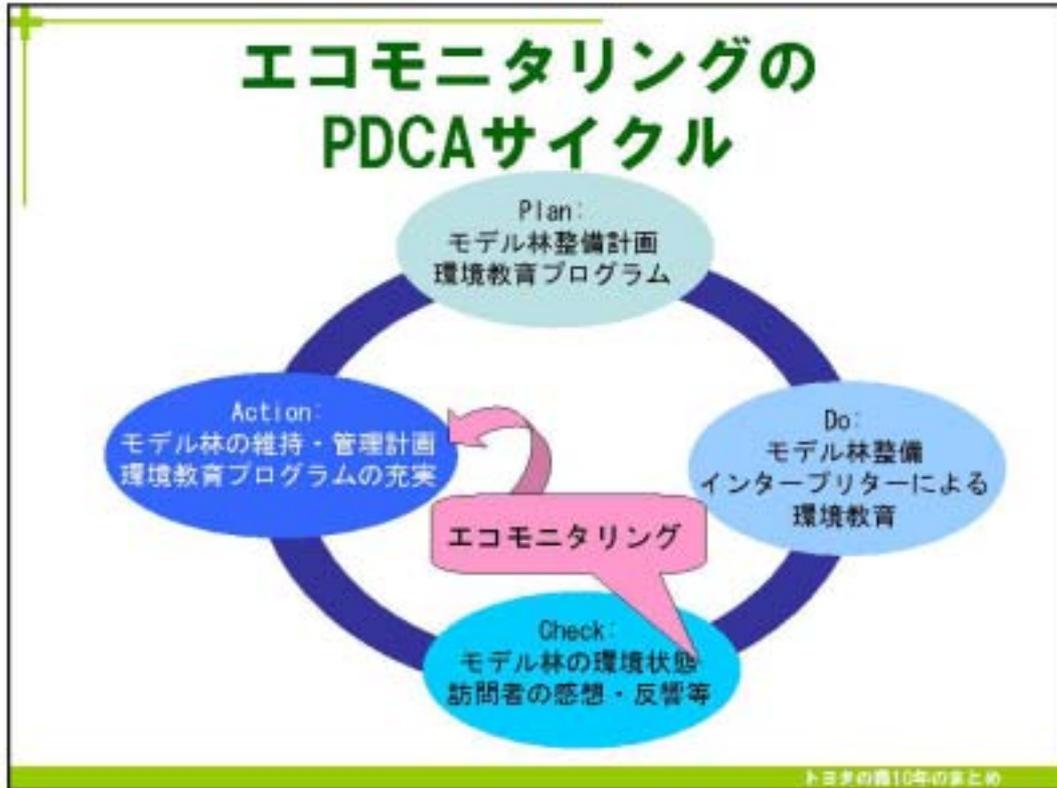


トヨタの森10年のまとめ

## エコモニタリングの役割

- 「トヨタの森」の先見的取組実績
  - 自社所有林の「里山」的整備と活用
  - エコモニタリングによる追跡調査と順応的  
管理の実施

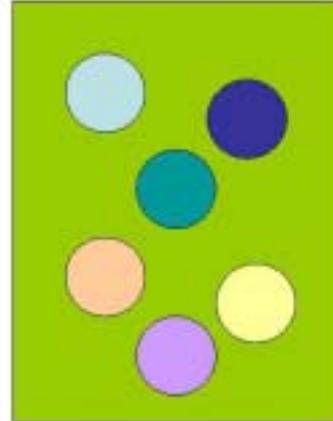
トヨタの森10年のまとめ



- ## 里山とこの10年
- **里山概念の定着**
  - **SATOYAMAイニチアシブ**
    - 2007年5月：環境省中央環境審議会において「21世紀環境立国戦略」
    - 健全で豊かな自然環境保全のため、日本人が自然を利用しながら共生してきた「里地里山」の考え方を生かした日本型モデルを世界に発信する
  - **2010年の生物多様性条約COP10においても**
    - 名古屋開催決定なら「里山」がキーワード
- トヨタの森10年のあゆみ

## 生物多様性とトヨタの森

- **生物多様性とは**
  - 生物種の多様性  
(いろいろな生き物がいる)
  - 遺伝子の多様性  
(親戚は多い方がよい)
  - 生態系の多様性  
(すむ場所のバラエティ)



トヨタの森10年のまとめ

## モデル林の植生

- **生態系を分かりやすく分類したもの＝植生**
- **植生は・・・**
  - 気候
  - 土壌
  - 水分条件 等々を反映



トヨタの森10年のまとめ

## 1998年の植生

- ・ 放置された里山
- ・ 1996年の整備により水環境にちなんだ多様な環境を整備・創出

トヨタの森10年のまとも

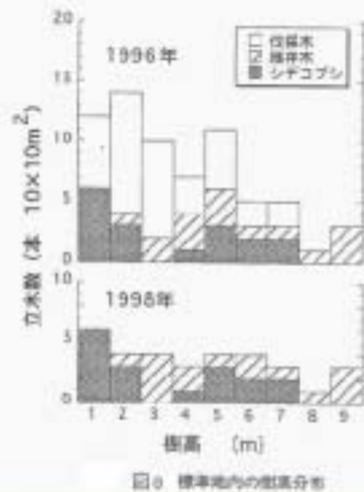


## それから10年

- 「トヨタの森」はどのように変わっていったでしょうか？



- 整備によりシデコブシ以外の常緑樹約50%を伐採
- 相対照度1.4%→12.6%（開花期53%）



トコブシの蕾10年の経過

## しかし、その後

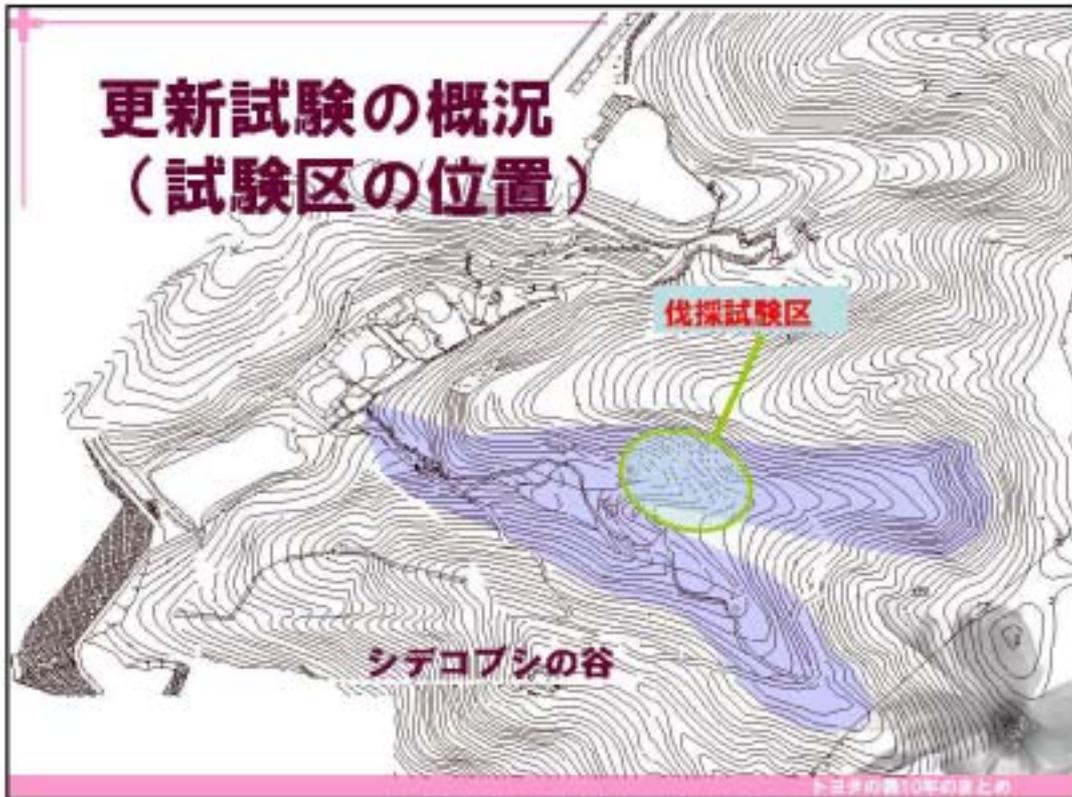
- シデコブシには手を加えず
- 倒れる個体が増加



- 遷移の初期段階へ→更新試験

2003年の状況

トコブシの蕾10年の経過





## シデコブシの生育

- ・ シデコブシの生育は順調
- ・ 萌芽枝の生長量：各年の8月（cm）

シデ個体	2005年	2006年	2007年
S-1 (MAX)	83	125	165
	42cm		40cm
S-2 (MAX)	120	165	175
	45cm		10cm

トヨタの森10年のまとも

## 2005年のシデコブシ萌芽樹

S-1

S-2



トヨタの森10年のまとも

## 2006年のシデコブシ萌芽樹

S-1

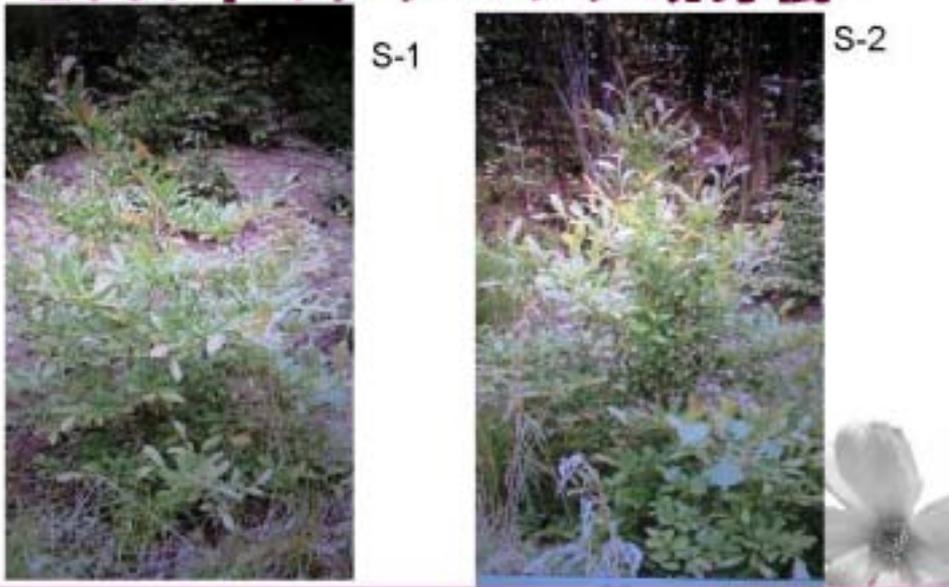
S-2



## 2007年のシデコブシ萌芽樹

S-1

S-2



## あるシデコブシの物語

- ・ 約50年におよぶ林の生長と遷移の歴史



年輪解析用サンプルの切り出し



サンプル

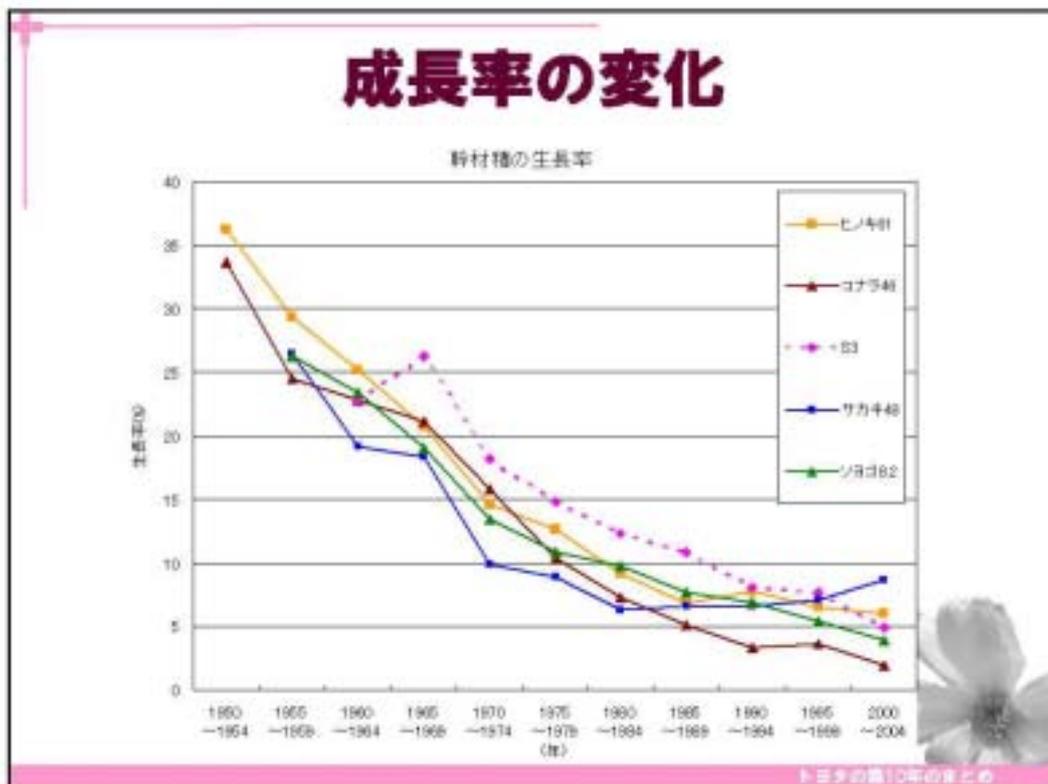
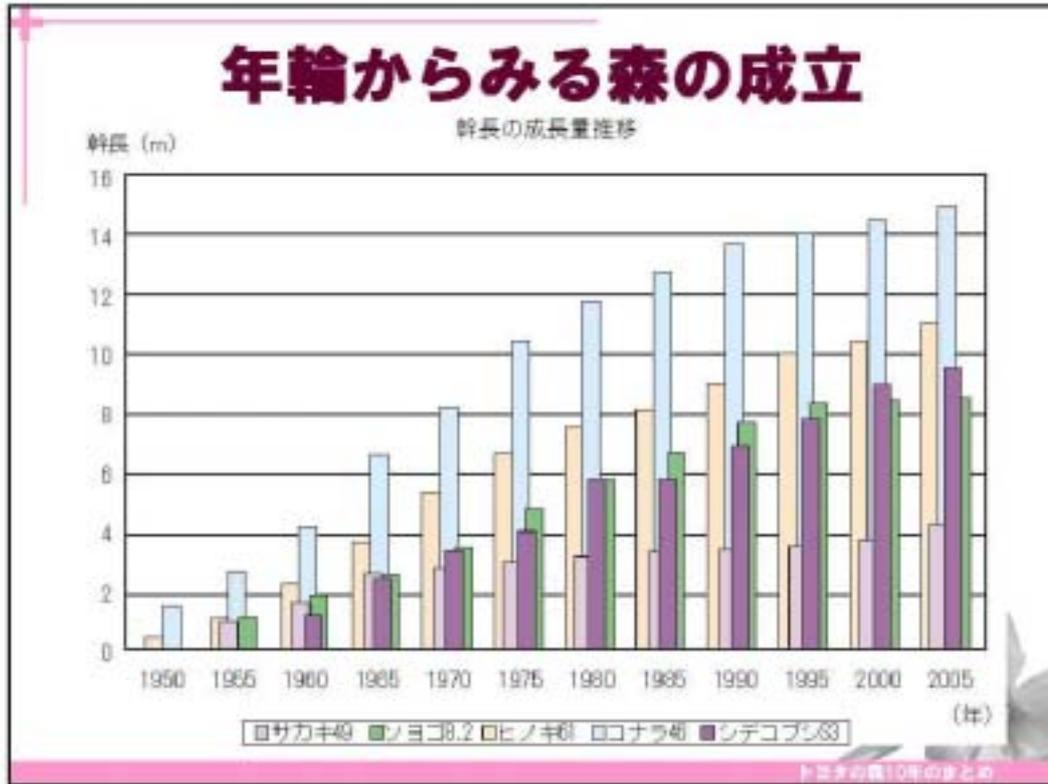
トヨタの森10年のまごめ

## 年輪解析の手順

- ・ 表面のやすりをかける。
- ・ 年輪の中心を通る長径と、これに直行する直線をひく。
- ・ 樹皮の内側から5年ごとの年輪にマークをつける。
- ・ 年輪の中心からマークした年輪までの距離を測定する。



トヨタの森10年のまごめ



## 年輪解析から分かった事

- 1996年の整備により林床に近いサカキの生育環境改善がなされた。
- しかし、シデコブシとその競合相手のソヨゴの生育に変化にまでは影響を与えなかった。
- 周辺効果は一時的
- そして倒れる個体が



トヨタの森10年のまとも

## シデコブシを守るということ

- シデコブシの立地を確保する
- シデコブシの立地とは・・・
  - 斜面の表層地下水が供給される斜面
  - 明るい光環境
  - 適度な伐採更新
- シデコブシも含めた伐採・更新は保全手法として効果
- 愛知県内の他生育地へ展開
  - 海上の森など

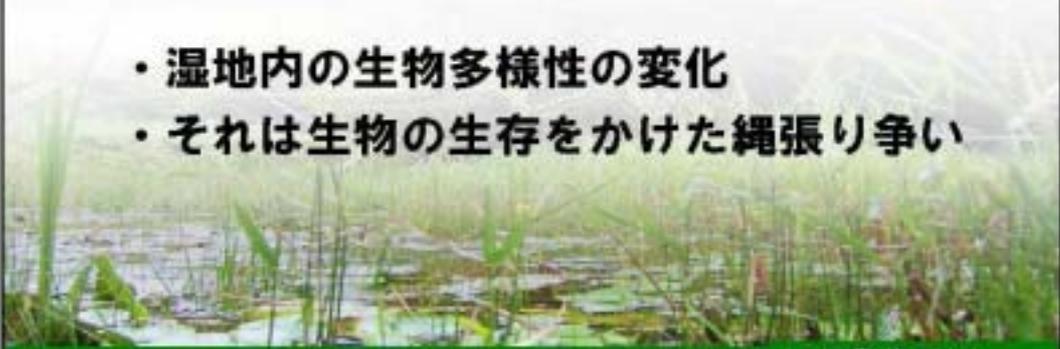


トヨタの森10年のまとも



## 夏 湿地のにぎわい

- ・ 湿地内の生物多様性の変化
- ・ それは生物の生存をかけた縄張り争い



トヨタの森10年のまどめ



## 貧栄養湿地の変化



トヨタの森10年のまどめ

## 貧栄養湿地の変化

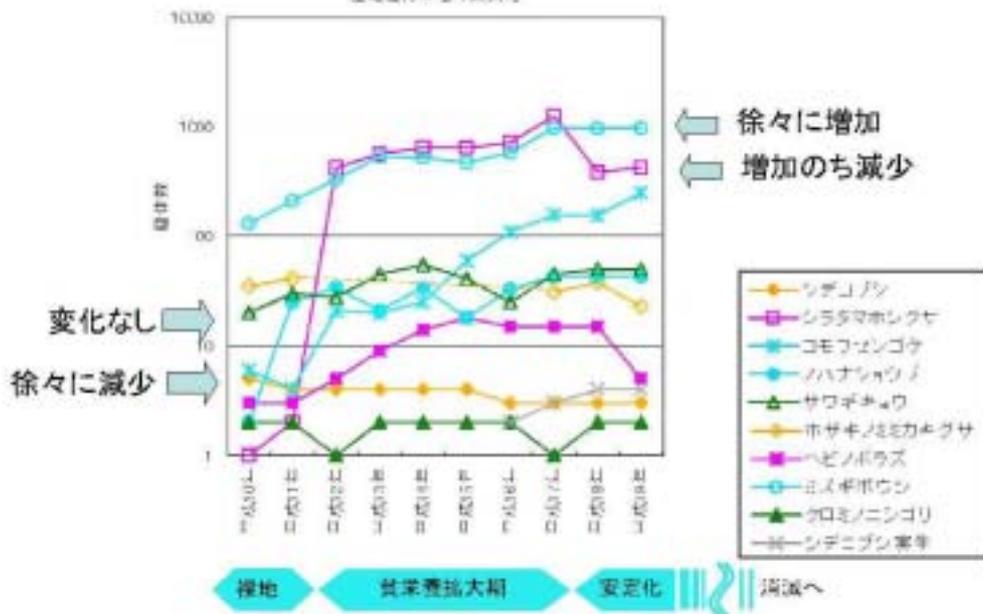
- ・ 愛知県の特徴的な自然生態系である貧栄養湿地
- ・ 希少種が多数生育
- ・ 希少になった理由
  - － 砂防
  - － 里山の伐採減少
  - － 里山的農業の減少



トヨタの森10年のまとめ

## 10年間希少種の個体数変化

湿気植物の個体数変化



トヨタの森10年のまとめ

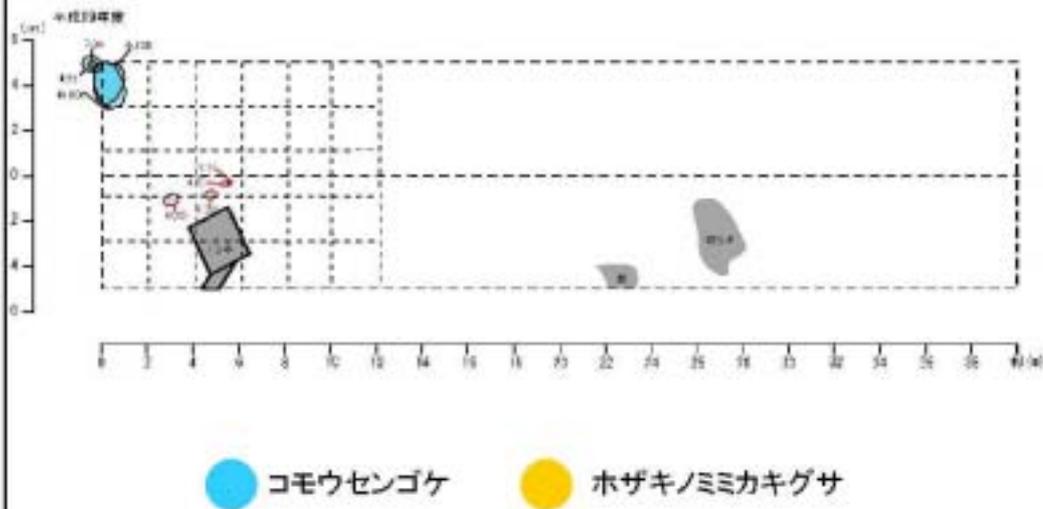
- 徐々に減少した種
  - シデコブシ、ホザキノミミカキグサ
- 最近急に減少した種
  - シラタマホシクサ、ヘビノボラズ
- 増加した種
  - コモウセンゴケ、ミズギボウシ、ノハナショウブ
- ほとんど変わらず
  - クロミノニシゴリ、サワギキョウ



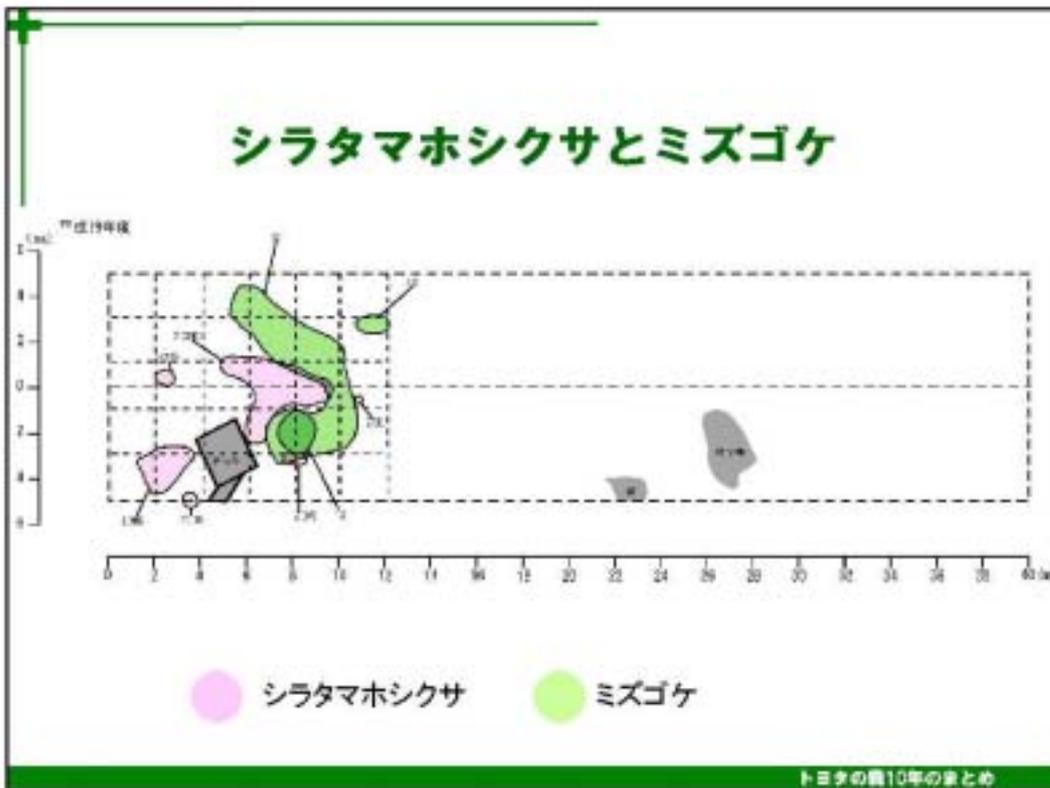
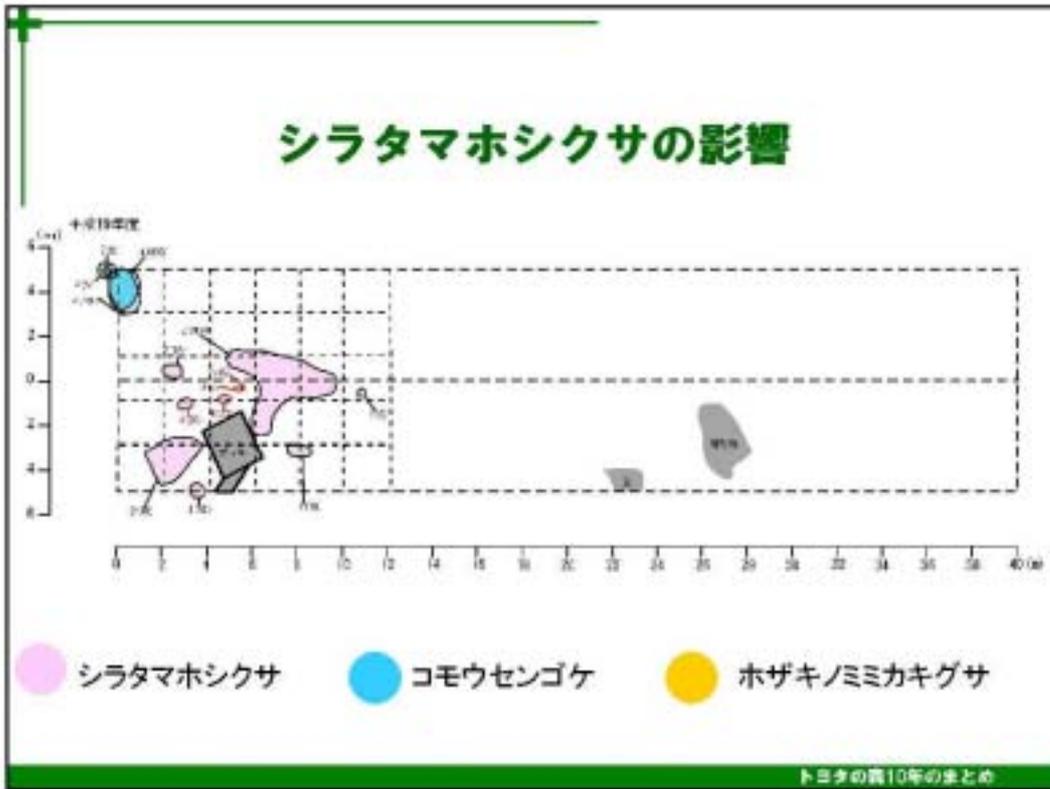
### 種間の生息場所の獲得競争

トヨタの森10年のまとめ

### ホザキノミミカキグサとコモウセンゴケ



トヨタの森10年のまとめ



## 貧栄養湿地の安定化と多様性

- 最初の1～2年は裸地
  - フロンティアの発生
- 3～8年は拡大期
- 9年以降は安定期、そして衰退期へ
- 10年が貧栄養湿地、保全のめど

トヨタの森10年のまとめ

## 貧栄養湿地の保全とは

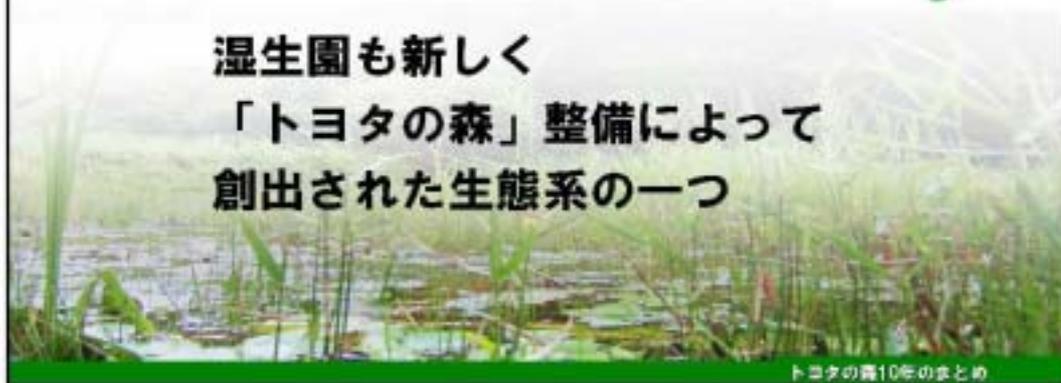
- 自然界と里山活用の時代は・・・
  - 出水による攪乱が定期的に
  - 出水の誘発
  - 立地の移動が可能
- そしてトヨタの森では・・・
  - 立地そのものが少ない
  - 現在あるところはその場所の保全に責任
  - 人為的な攪乱を

トヨタの森10年のまとめ



## 湿生園と生物多様性

湿生園も新しく  
「トヨタの森」整備によって  
創出された生態系の一つ



トヨタの森10年のまとも

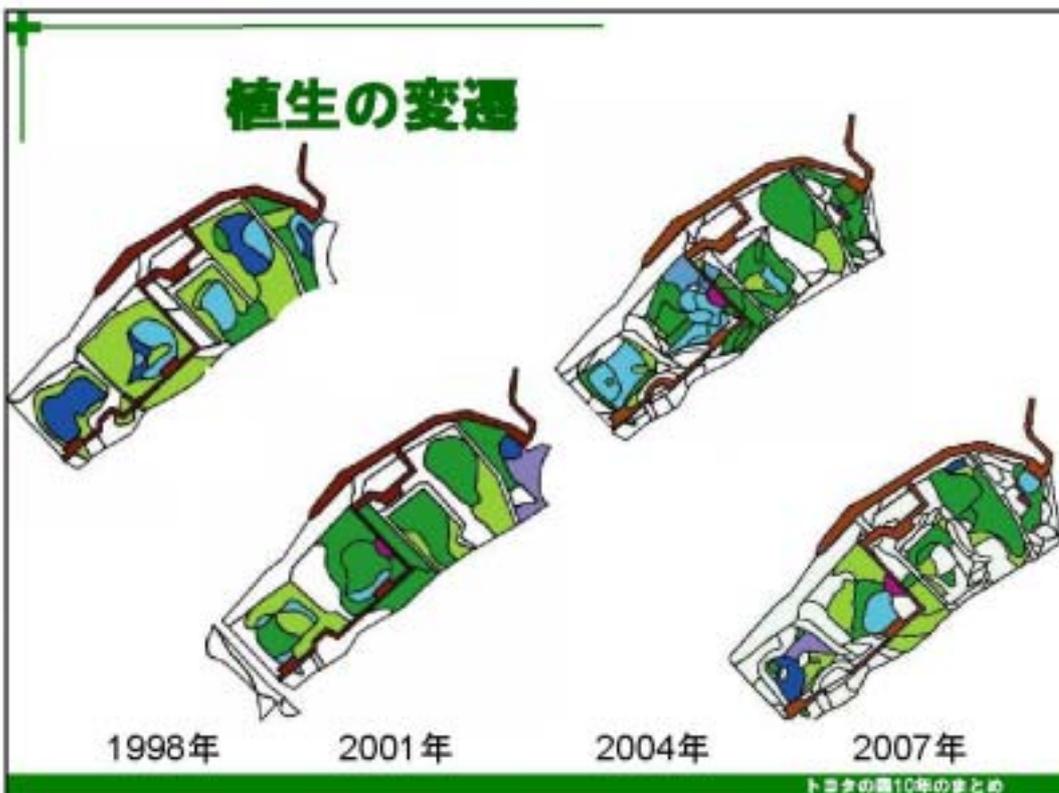


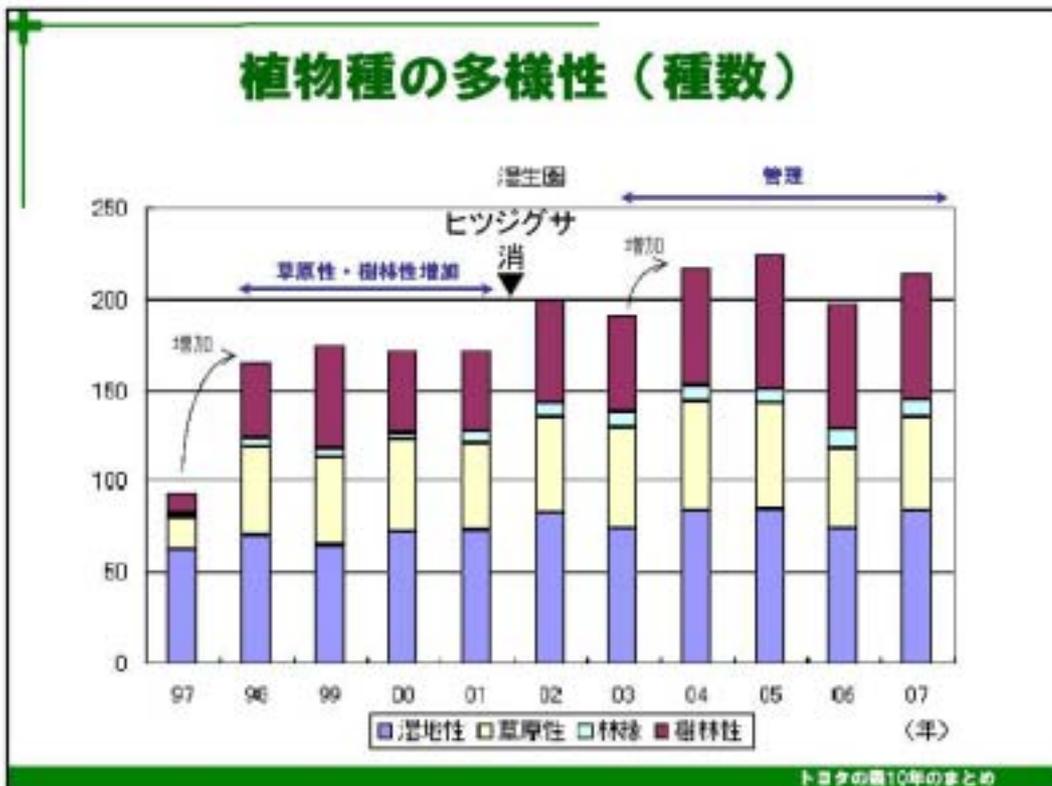
## 植生変化と生物多様性

- 湿生園の植生変化
- 1998年より2001年、2002年には乾燥化（96年の整備から5年：貧栄養湿地よりさらに短い）
- 2002年管理手法を提案
- 2003年より今の管理手法（概ね維持：5の池は乾燥化）

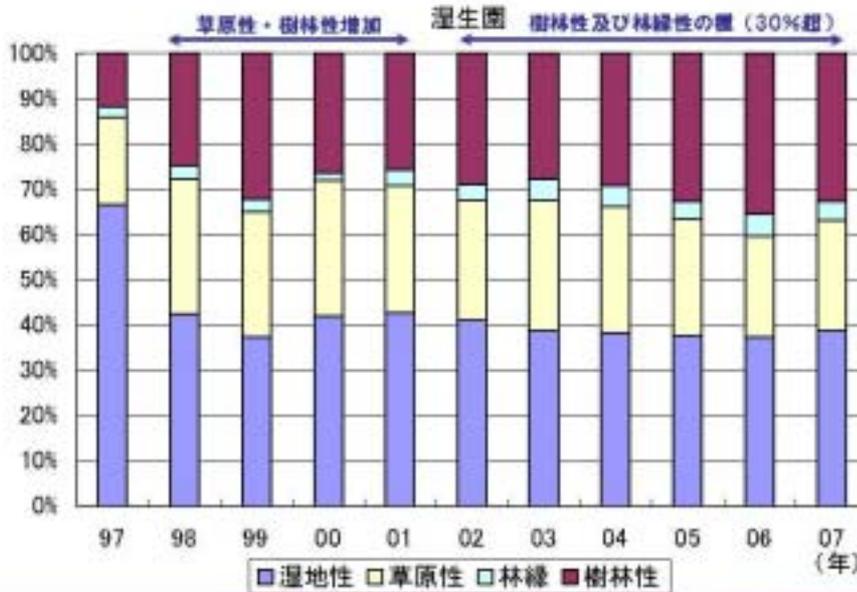
トヨタの森10年のまとも







## 生育環境別の種構成をみると



トヨタの森10年のまとめ

## トンボ類からみた多様性

- シオヤトンボ
  - 増加
- シオカラトンボとオオシオカラトンボ
  - 減少
- イトトンボ類
  - 減少
- ハツチョウトンボ
  - 場所を移しながらも安定

トヨタの森10年のまとめ

## 湿生園で確認されたシオカラトンボ類

シオヤトンボ  
(増加)



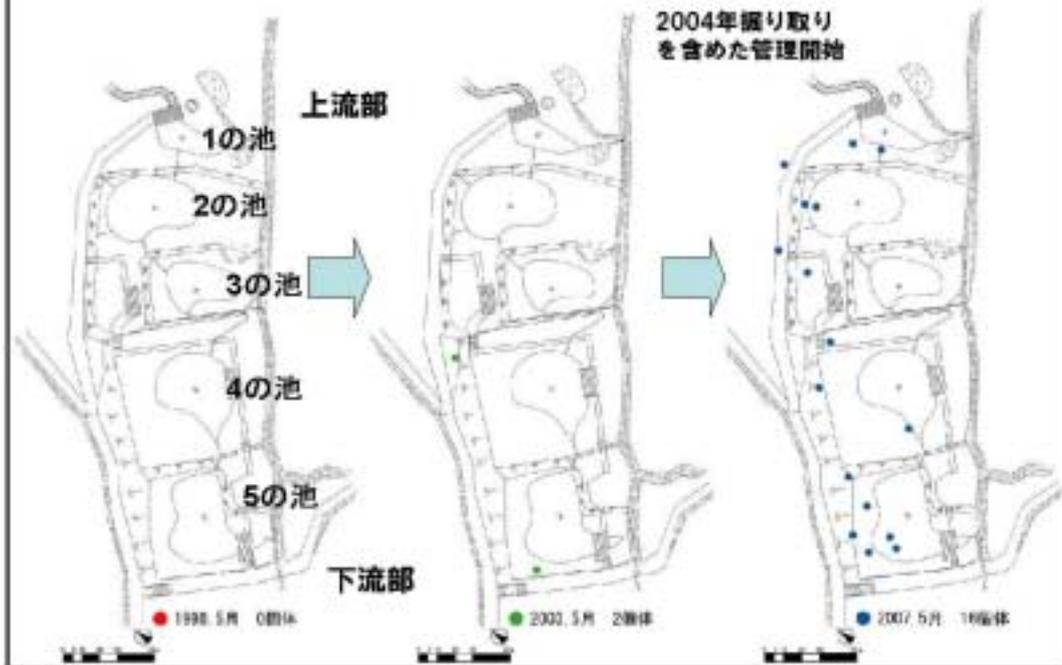
オオシオカラトンボ  
(減少)

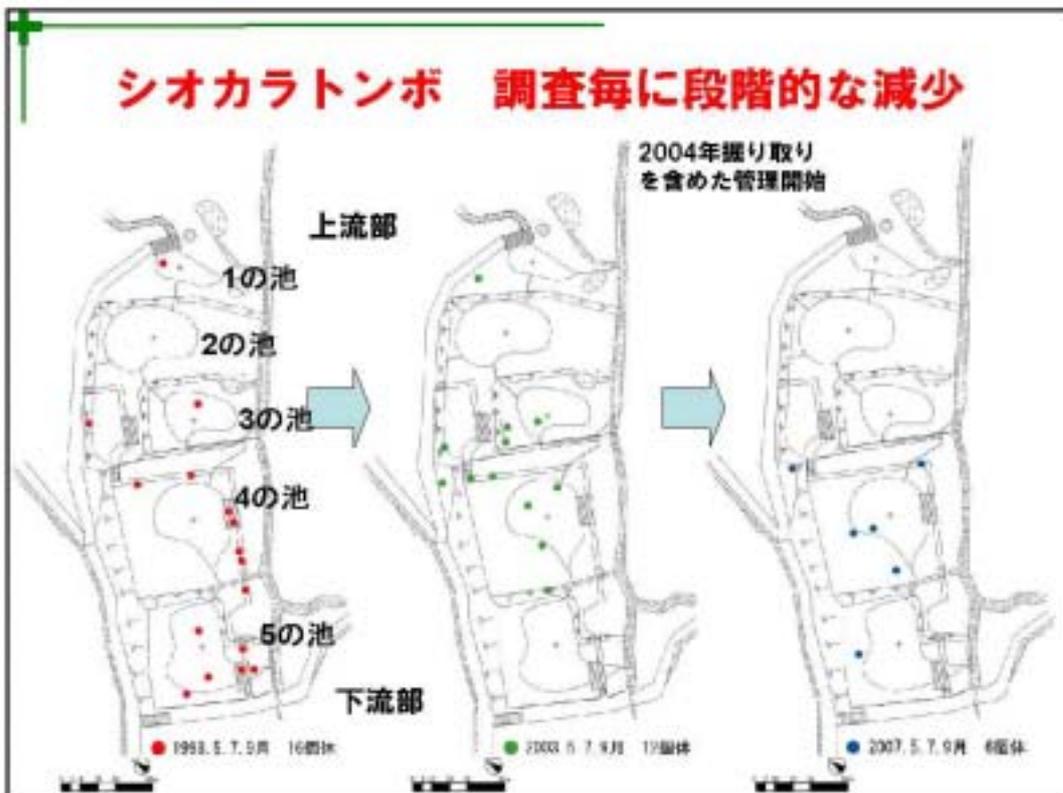
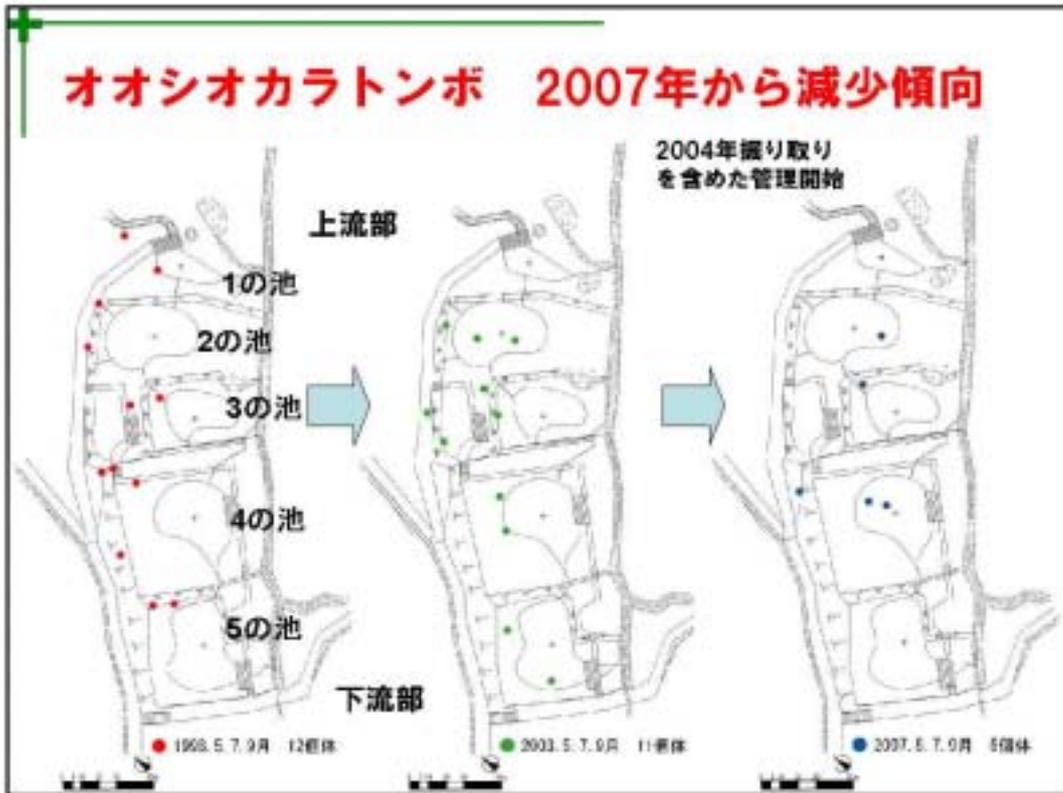


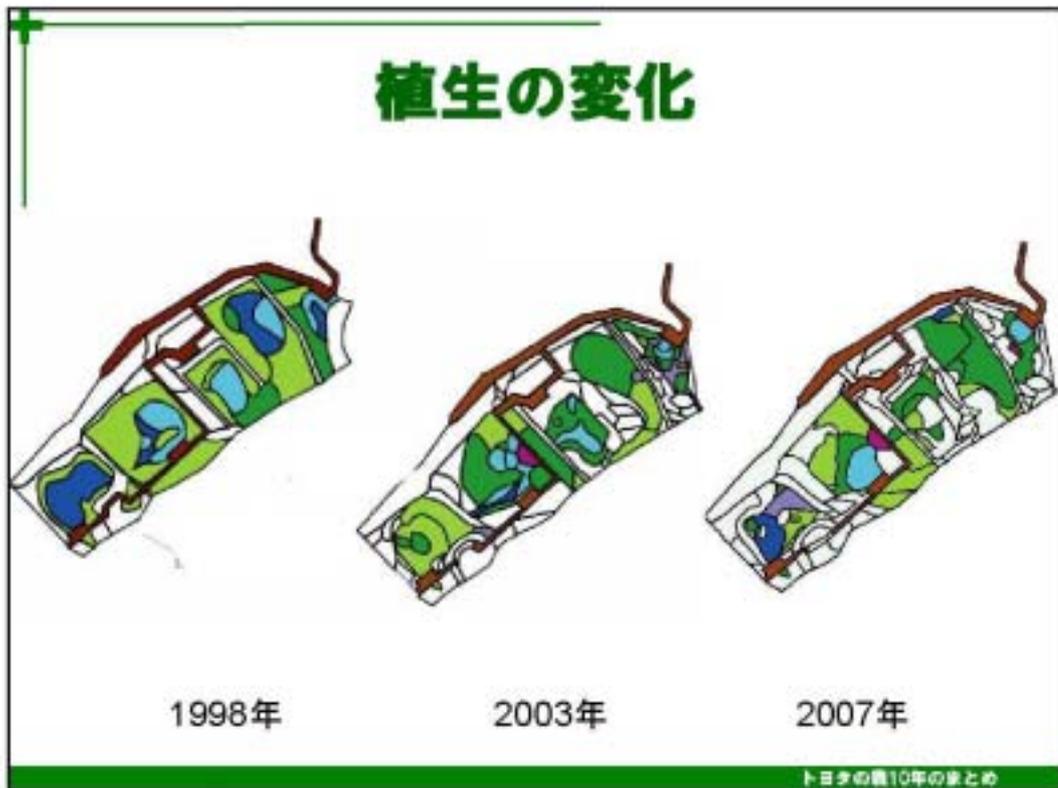
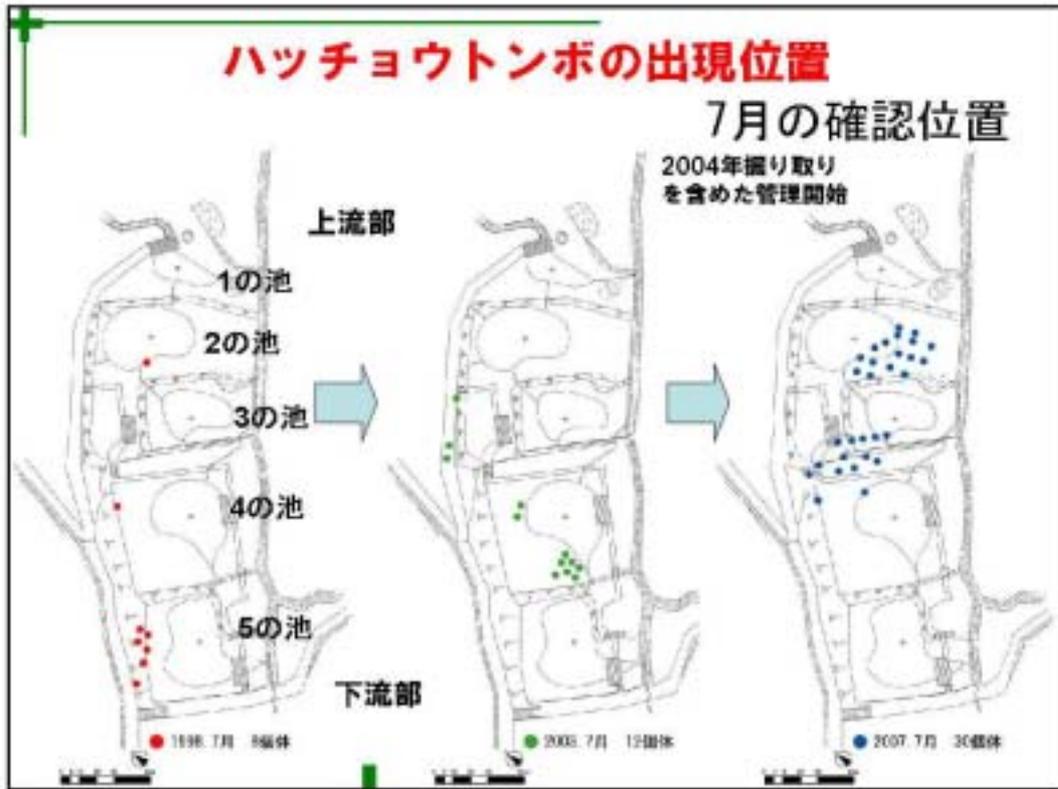
シオカラトンボ  
(減少)

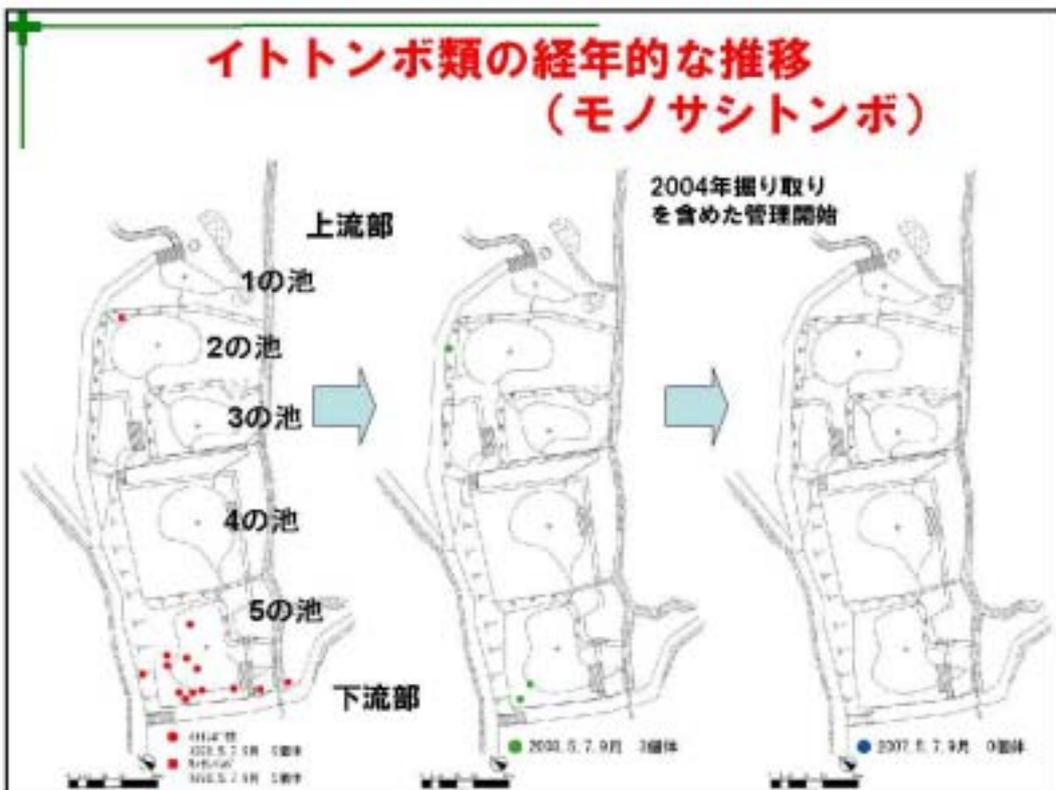


## シオヤトンボ 確認なし→増加傾向









## トンボ類からみた多様性

- シオヤトンボ
  - 現状の環境と管理維持
- シオカラトンボとオオシオカラトンボ
  - 現状の環境と管理維持
- イトトンボ類
  - 攪乱環境が必要
- ハツチョウトンボ
  - 場所を移しながらも安定（第5面の攪乱必要）

トヨタの森10年のまとめ

## 谷筋の湿地の安定化と多様性

- 1～2年は拡大期
- 3～5年で安定期
- そして森林環境へ

トヨタの森10年のまとめ

## 植生変化とトンボ類の多様性からみた 管理手法提案

- トヨタの森では管理によってある程度植生を維持
  - 5年でやはりまた森林化の兆候がみられる
  - イトトンボ類の減少



- 管理の追加ポイント
  - 林縁の草刈り強化
  - 安定地盤の攪乱
  - 第5面の攪乱

の森10年のまとめ

## 湿地の保全とは

- 自然界と里山利用では・・・
  - 谷沿いの集約的でない水田利用による定期的な攪乱
- トヨタの森、これからの里山では・・・
  - 既存立地の確保の責任
  - 生物多様性と人々の憩い、癒し、健康などレクリエーションとしての水田、湿地環境の整備と維持

トヨタの森10年のまとめ



## 秋 ドングリの森で

### 調査区の概要

- **整備林・未整備林区：**
  - 林内を明るくし、林内散策など、立ち入る人々に快適感を与える林相への誘導を目指す。
  - 人と森のふれあいを高める。
- **肥培試験区：**
  - 落葉たい肥の活用と施肥による林分構造および植生変化の追跡試験と
  - 活力を高め、資源生産量を高める。



トヨタの森10年のまとめ

• **自然林化試験区：**

- 広葉樹・針葉樹の混交林化試験
- 生物多様性を高める。モノカルチャーの打破



• **コジイ林：**

- トヨタの森の対照区
- 里山利用されてきた
- 成長途中の元気な森



トヨタの森10年のまとめ

**10年の森の成長と  
炭素固定**

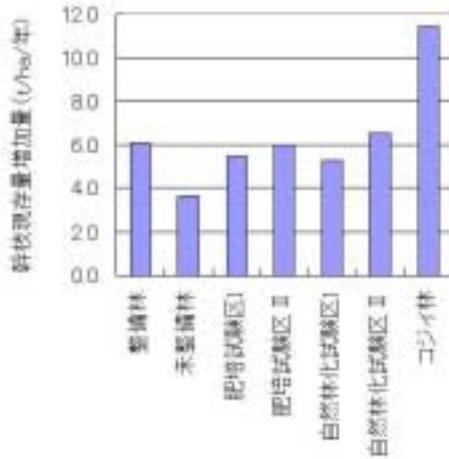
試験区ごとに見た森の成長  
里山がめざす森の姿



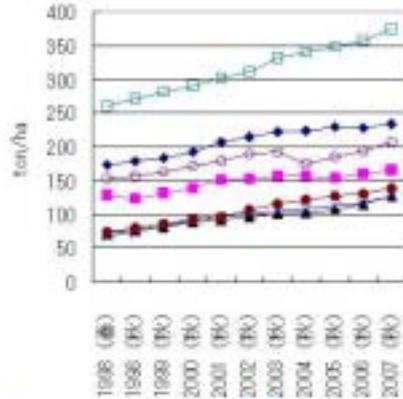
トヨタの森10年のまとめ

# 10年間の森の生長と炭素固定

幹枝現存量増加量の10年平均

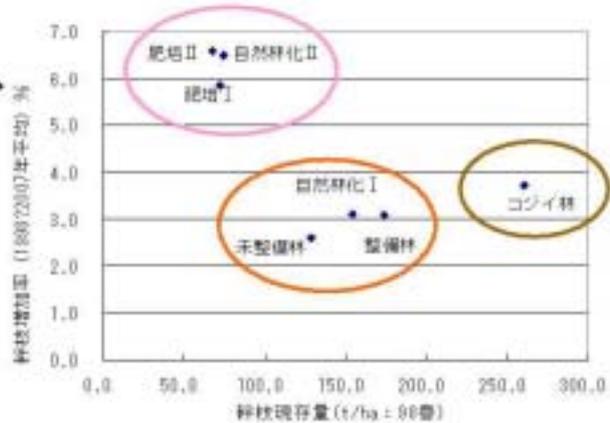


幹枝現存量の推移

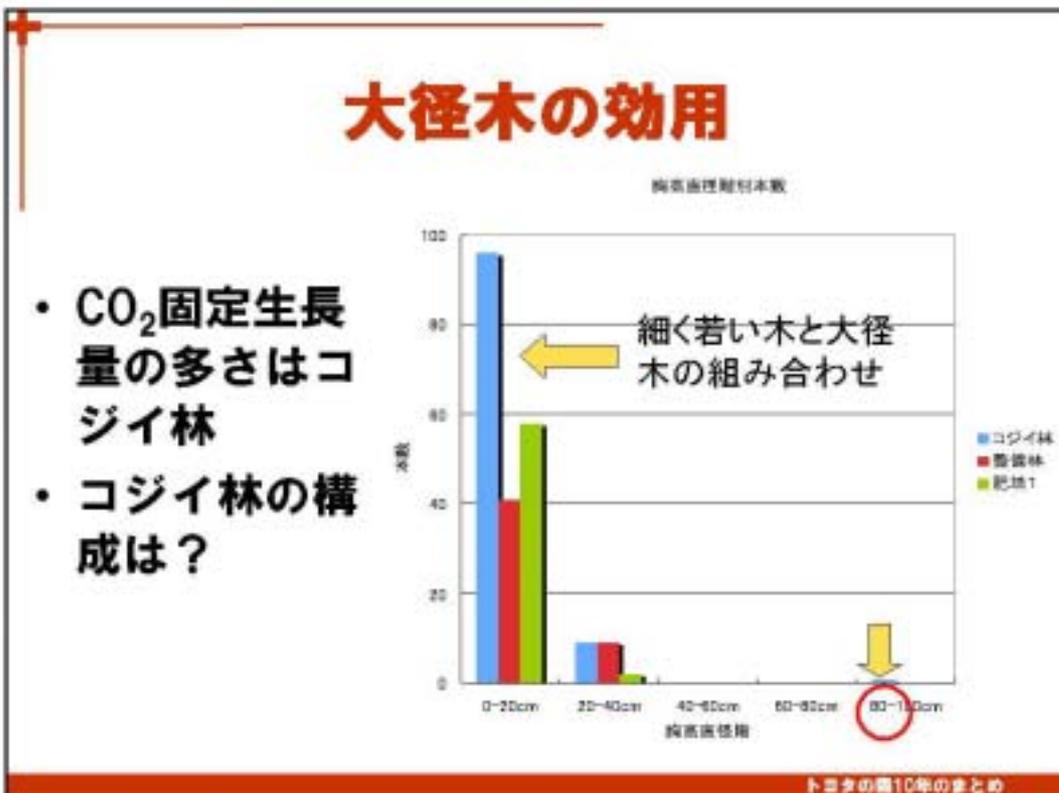
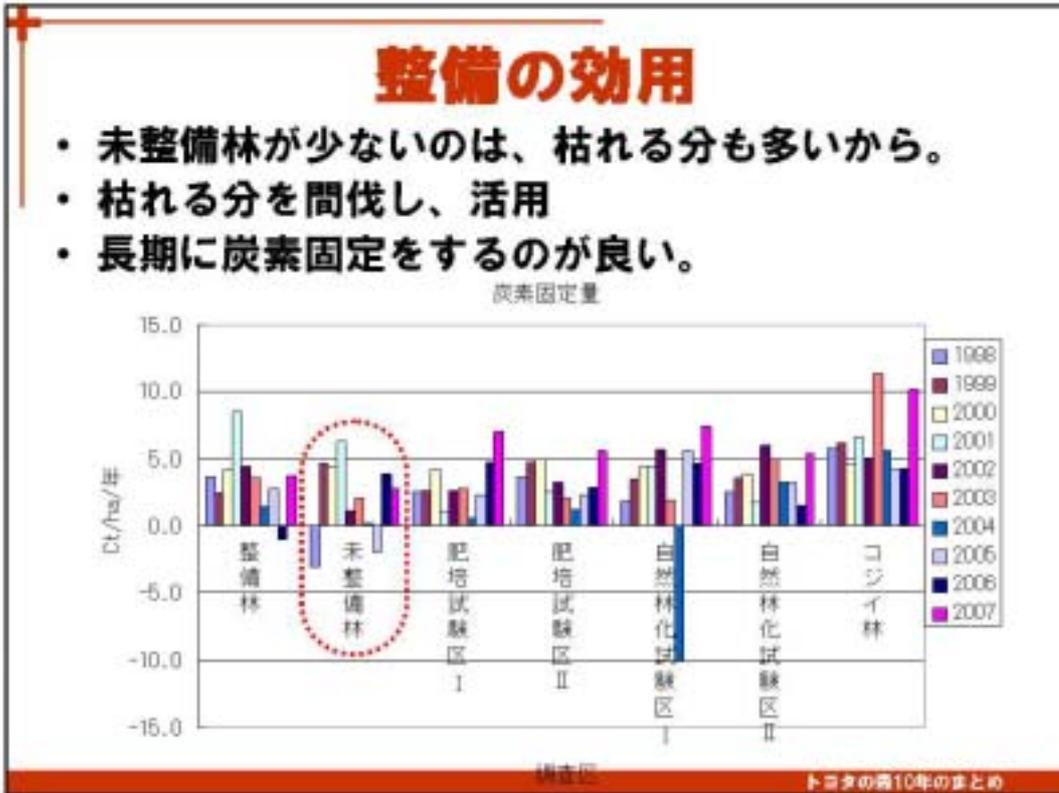


トヨタの森10年のまとめ

- ただし10年間の増加量では肥培1、肥培2、自然林化が多い。
- 森が若ければ吸収効率は良いが、個体の大きな樹木が多い方が固定量は多い。



トヨタの森10年のまとめ



## コジイ林における大径木の役割

- ・ 幹枝現存量増加率の約5割が直径93cmのコジイ1本によって

コジイ林の幹枝現存量増加に占めるコジイ林の割合(平均)

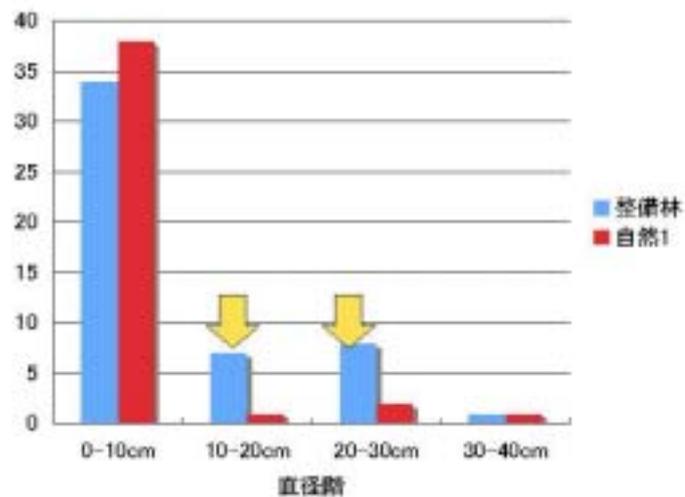


トヨタの森10年のまとめ

## 整備林と自然林化1

直径階別本数

- ・ 中程度の林分での比較



トヨタの森10年のまとめ

## 森の機能

- ・ 森の機能はいろいろ・・・
- ・ 炭素固定、生物多様性、快適性、材の生産 など

調査区	炭素固定	植物種の多さ	快適性	材の生産
整備林	○	○	◎	◎
未整備林	△	○	△	△
肥培1	○	○	○	△
肥培2	○	○	○	△
自然化1	○	○	○	○
自然化2	○	◎	△	◎
コジイ林	◎	○	△	○

トヨタの森10年のまとめ

## トヨタの森 里山の目指す姿

- ・ 二酸化炭素吸収や植物種の多様性から見るとコジイ林が良いか？
- ・ しかし、森には様々な機能を発揮する多様な環境が必要
- ・ 快適性や更新のための幼齢林も・・・
- ・ 今後は できるだけ大径木を増やしながらか、様々な機能を発揮する多様な環境が必要である。

トヨタの森10年のまとめ

## 森の周期的変化

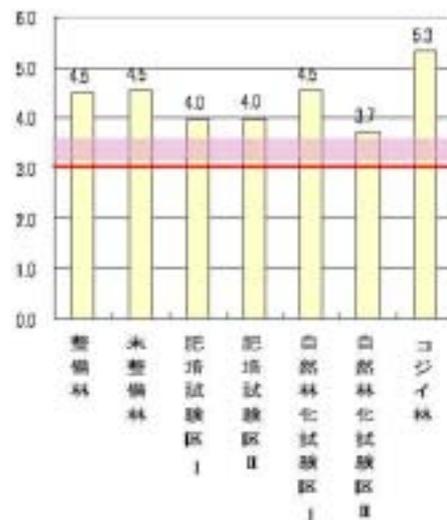
- ・ 森は気候など取り囲まれる環境の様々なものから影響を受けて成長し、変化する。
- ・ そのいくつかの変化は周期的であることが確認された。

トヨタの森10年のまとめ

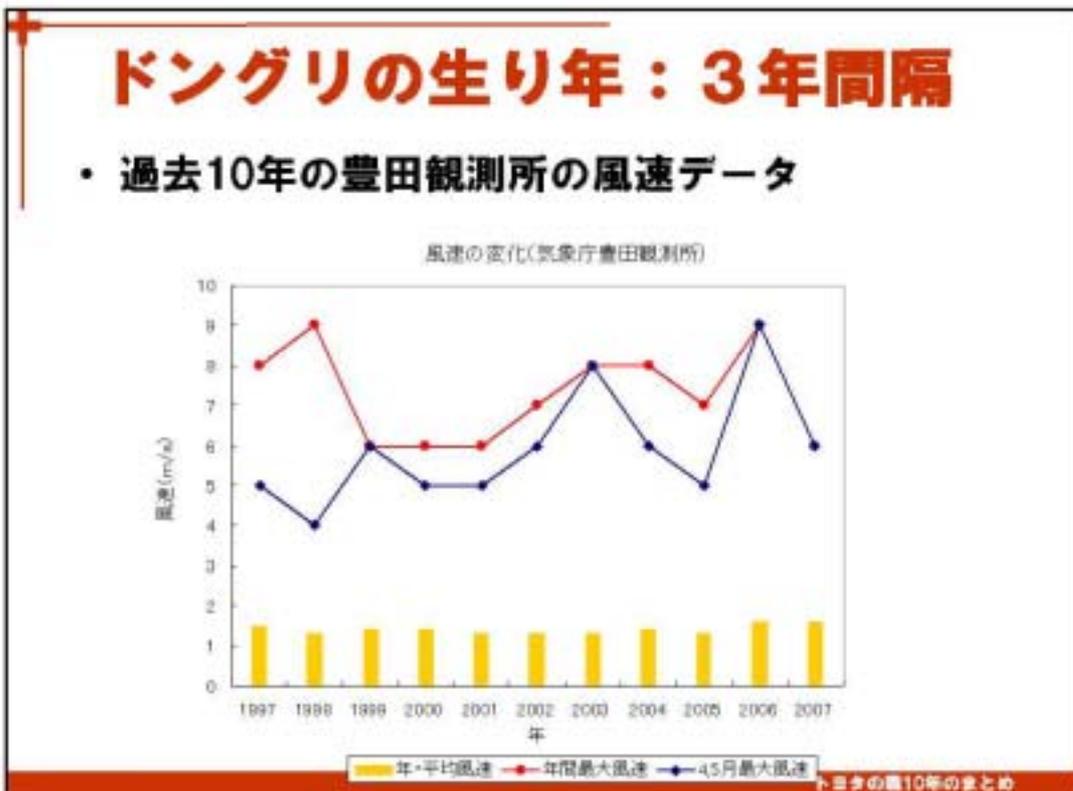
## 落葉量は全国的な平均より多い。

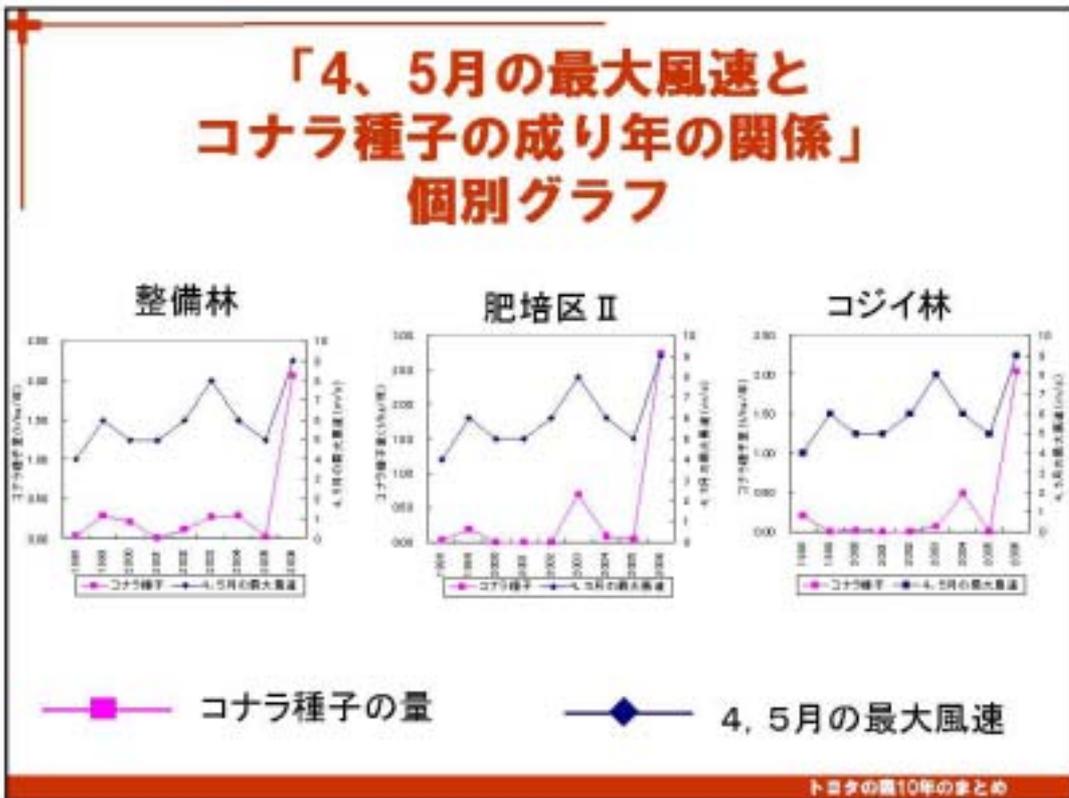
- ・ 年平均で4.5t/ha/年程度
- ・ 名古屋市内のコナラ二次林4.67t/ha/年と同様
- ・ 全国的な平均に比べるとこの地域は暖かく、コナラの下に常緑樹が生育。
- ・ その分落葉量が増えるため。

10年間の平均落葉量(t/ha/年)



トヨタの森10年のまとめ

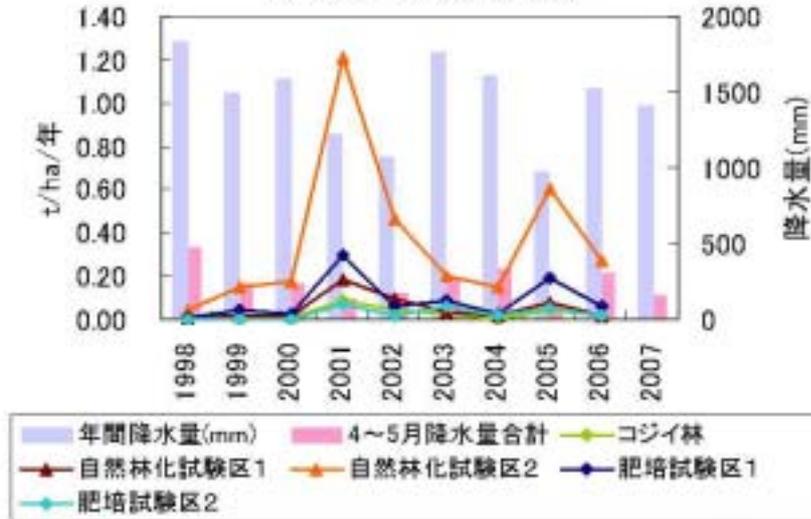




## ヒノキの種子と年平均雨量との関係

- ・ 年間降水量の少ない年はヒノキ種子の生産が多い。

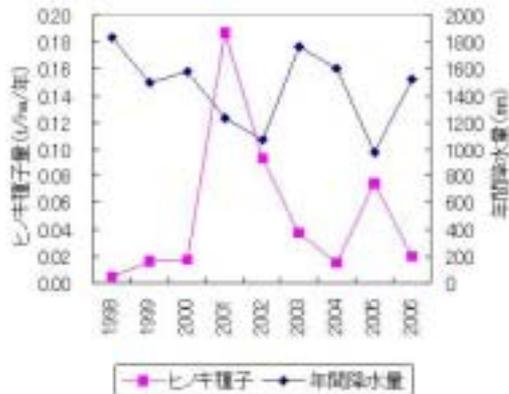
ヒノキ種子と降水量の関係



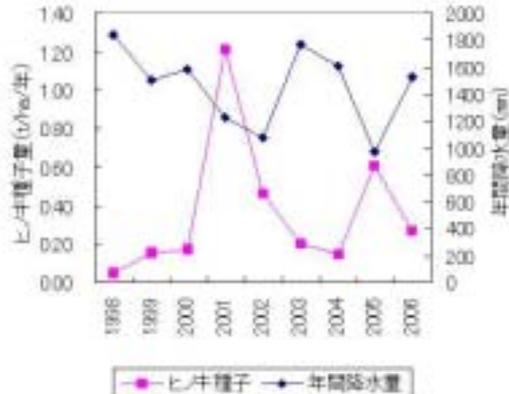
トヨタの森10年のまとめ

## 「ヒノキの種子と年平均雨量との関係」 個別グラフ

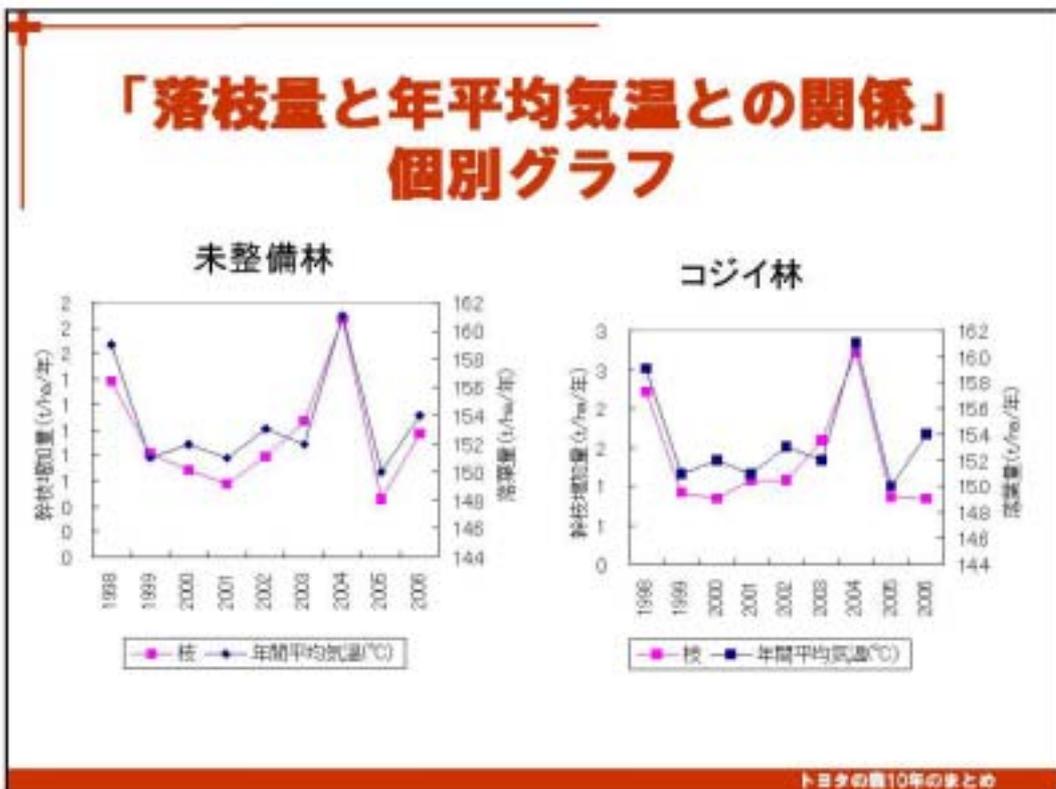
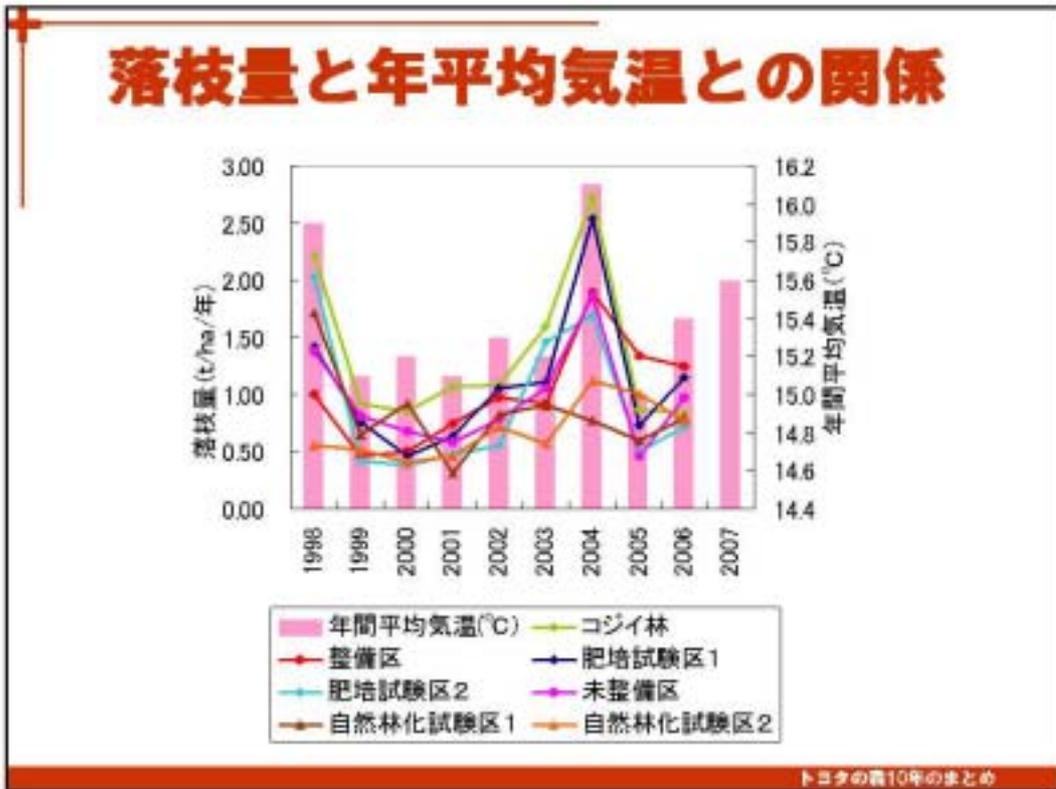
自然林化 I



自然林化 II



トヨタの森10年のまとめ





## 冬 葉の落ちた森で

- フクロウはトヨタの森の生態系ピラミッドの頂点＝指標種としての重要性
- 猛禽類の生態は不明なところが多い。
  - － 一般の人の認識不足
  - － 夜間活動する動物の調査手法

トヨタの森10年のまとめ

## フクロウの調査方法

- 巣箱にカメラを設置
- 巣立ち後にテレメトリで追跡



トヨタの森10年のまとめ

## トヨタの森の繁殖ステージ

産卵：3月初旬 巣立ち：5月初旬



2005年繁殖期  
3/10:1卵目、3/12-13:2卵目

2004年繁殖期  
5/2前後(3個体)巣立ち

2005年繁殖期  
5/11,5/12(2個体)巣立ち

2006年繁殖期  
炭焼き小屋裏手の巣箱

2007年繁殖期  
3/10:1卵目、3/12-13:2卵目

2007年繁殖期  
5/4,5/5(2個体)巣立ち

トヨタの森10年のまとめ

## フクロウの安定的な繁殖場所としての の利用を目指して

- ・今は人工的な育雛環境
- ・自然の樹洞での繁殖を目指していく必要性

→大径木を育成していく

- ・来訪者にも考えてもらう契機に（フクロウを契機にトヨタの森のあり方を）

トヨタの森10年のまとめ

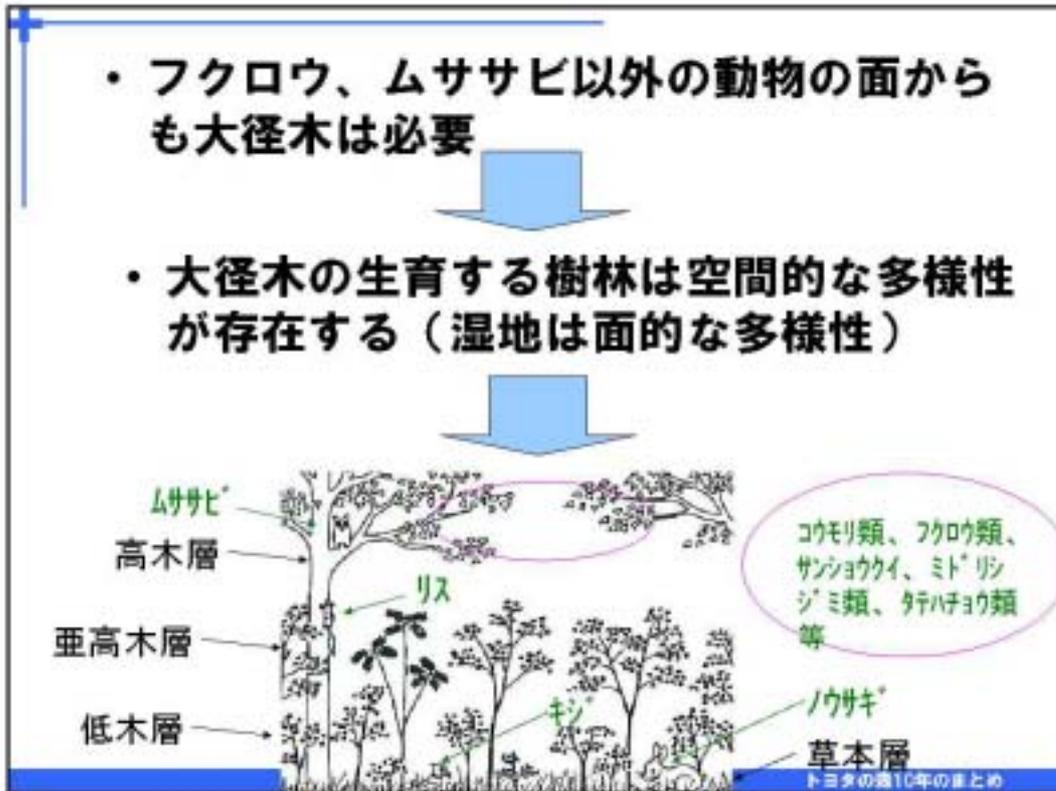
## ムササビのすむ森を目指して

- ・ムササビは生息しているが、周辺も含めて生息密度は高くない。
- ・今後、ムササビの主要な生息地となりうる地域の必要性



トヨタの森10年のまとめ





## トヨタの森と生物多様性

- ・ 都市の自然環境を補完する生態系のソースとして
  - － 樹林地に大径木を育成→二酸化炭素吸収や生物の多様性のため
  - － 様々な植生を成立、保全
  - － 特に湿地は重要
  - － かく乱の立地である水田や畑を備える
  - － ここから種を周辺地域へ供給
- ・ そして山地や他の里山へのつながりを確保

## 21世紀の里山への展望 (10年を経て)

### ・田園都市ならぬ里山都市へ。

- 循環型社会のモデル地区へ
- リラクゼーション、レクリエーションの拠点へ
- 学術的資料蓄積と成果の公開



トヨタの森10年のまとめ

## 循環型社会のモデル地区へ

- ・ゼロエミッションが理想の循環型社会のモデル地区
  - 石油に代わるバイオマス発電→ホテルのエネルギー
  - 地域の農家と共に→地産地消の仕組み 等

トヨタの森10年のまとめ

## リラクゼーション、 レクリエーションの拠点へ

- 森林セラピー（健康な生活）
- 新しい休日の過ごし方
  - ホテルに泊まり、里山で学び、遊び、リラックスする。
  - 人々が公園でゆったりした時間をすごすように、里山ですごす。等
- 子供たちの遊びと教育の場

トヨタの森10年のまとめ

## 地域の人が見守る仕組み。

- 地域の人々、自らのPDCAサイクルを
  - 地域の人びとが楽しみながら
  - 地域の里山環境を整備し、管理し、守る。
  - 変化を見逃さず
  - 維持管理に応用
  - それを世代を通じて未来に伝えていく



トヨタの森10年のまとめ

# そんな里山が 21世紀の里山

トヨタの森10年のまとめ

## 10年の成果を （学術的資料蓄積と成果の公開）

- 以上のような内容を単行本に（検討）
- 単行本
  - 150ページ程度
- 対象
  - 里山に関わる人々、自然に親しむ人々対象に
- トヨタ自動車の先見的取り組みのアピール

トヨタの森10年のまとめ

## 10年の成果を（2）

- ・ インターネット用HPの更新
- ・ 造園学会、環境情報科学センターへ発表
- ・ 環境教育の解説へ



トヨタの森10年のまとめ

## 2010年 COP10にて

- ・ 会議開催中の地元主催シンポジウムの開催  
- （例えば：豊田市の共同開催）
- ・ 「テーマ：生物多様性と順応的管理」
- ・ 世界の都市近郊の自然、半自然環境の順応的管理について発表。その必要性について確認、世界に発信」



トヨタの森10年のまとめ

## 6.2 市民参加のエコモニタリング案

今後のエコモニタリングの進め方として、市民参加の方法を以下のように検討した。

### 1) 市民参加モニタリングの目的

2006 年の現時点においては、モデル林のこれまでの取組を踏まえて、今後の「トヨタの森」の将来ビジョンがまとめられつつある。特にトヨタ自動車株式会社の従業員の健康支援拠点がエリア内を整備されることを踏まえて、モデル林の経験を生かした「実証林エリア」の設置が検討されている。「実証林エリア」では、市民活動を主体とした里山整備や森林の癒し効果や里山での暮らしを体験し、森に親しみ、森を楽しむといった新しいプログラムを展開が想定される。

ここでは、モデル林の整備と環境プログラムのベースとなり、その効果の検証や新しいプログラムの開発を導いた「エコモニタリング」を、「実証林エリア」において、市民が中心となって実施していく必要があるのではないかと考えられる。

これら、市民が楽しみながら里山を手入れし、同時に市民が里山の様子を観察して、また適切な手入れを行なうという、好循環システムを構築することができれば、持続的な里山の保全につながる、非常に貴重な手法を確立することになる。

そしてそれらを、トヨタの森初の里山保全手法として全国に展開していくことにより、全国的な里山保全に大きな貢献をなすことができるものとする。

### 2) 市民参加モニタリングの推進期間

2008 年からの 5 年間で市民モニタリングの導入と立ち上げ期間とする。立ち上げ期間のスケジュールは以下の通りである。

項目	プレ期間	立ち上げ期				
	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
立ち上げ準備	←→					
市民モニタリング手法の開発と確立		←-----→				
市民が主体となった実施への移行				←-----→		

### 3) 年度別実施内容

#### (1) 立ち上げ準備 (2007 年)

市民参加募集の検討・実施 (豊田市環境学習センターとの連携構築等を含む)

#### (1) 市民モニタリング手法の開発と確立 (2008 年及び 2009 年)

##### (2) 市民参加モニタリング手法の開発・確立

別紙 (参考) より市民参加モニタリングの実施プログラムを 6 項目程度選択し、その市民プログラムの実施準備、実施の際のインストラクターを努めるとともに、市民がとった結果の分析及びまとめを行なう。

##### (3) 市民の成果をより簡易に表現するための GIS 活用手法の開発

市民参加モニタリングの場合、専門家が実施する場合に比べて、空間を把握してそれを二次元である紙に記録することが非常に困難である。そのため、参加した市民が調査位置や確認位置を入力、確認し、それをデジタルデータとして表現できる GIS の活用が有効であると考えられる。

その手法とシステムの開発を行なう。なおこのシステムが確立されれば、上記のプログラム手法の開発等におけるブラック研究所職員によるデータの分析整理、まとめは徐々に減らすことができる。

(4)市民による情報発信手法の構築

市民参加モニタリングの訴求手法として、参加した市民が得た情報や感想、感動を出来るだけ素早く社会に発信していく必要性が考えられる。

そのため、参加した市民がブログやホームページで情報発信を行なうためのシステムを構築する。

(5)市民が主体となった実施への移行(2010年～2012年)

(6)市民主体のプログラム実施への移行

前項目で開発、確立した市民参加プログラムをインストラクター役も含めて市民に移行していけるよう準備を行なう。これまでインストラクター役であったプレック研究所職員は補助に回る形でスムーズな移行を図る。

(7)追加の市民参加モニタリング手法の開発・確立

2008年、2009年で確立したプログラム以外について、必要に応じて(市民の要求も考慮しながら)新しいプログラムの実施準備、実施の際のインストラクターを努めるとともに、市民がとった結果の分析及びまとめを行なう。

4) 年度別実施予算(概算)

(1)立ち上げ準備(2007年)

立ち上げ準備(30万円)

(2)市民モニタリング手法の開発と確立(2008年及び2009年)

市民参加モニタリング手法の開発・確立(500万円)

(検討プログラム6項目について)

・プログラムの実施準備

・実施の際のインストラクター役

・市民がとった結果の分析及びまとめの実施

市民の成果をより簡易に表現するためのGIS活用手法の開発及び市民による情報発信手法の構築(500万円)

・市民調査結果の入力、表示システムの構築

・市民による情報発信(ブログ、ホームページ等)システムの構築

(3)市民が主体となった実施への移行(2010年～2012年)

市民参加モニタリング手法の追加の開発・確立及び市民主体のプログラムへの移行(500万円、ただし、GISによる表示手法が確立されていれば、350万程度)

## 別紙 ( 参考 )

シデコブシ更新試験	
目的	<p>RDB掲載種であるシデコブシの保全を図るため、伐採実験を行っている。伐採はシデコブシ自体も伐採するという画期的なものである。本調査の目的は以下の3点である。</p> <p>伐採されたシデコブシの切株はうまく育つのか？ 伐開地はシデコブシが生育しやすいか？ 伐開地自体はどう変化していくのか？シデコブシが育つためにこれからどんな対策が必要か？</p> <p><b>背景</b> シデコブシの世代交代を円滑に行うために、2004 年末に老齢のシデコブシを伐採した。上層の被陰により倒伏した老齢の幹を伐り、明るい環境で若い幹をまっすぐ育てることを企図している。 また、同時に個体群として、明るい林地にシデコブシ実生個体が増えるかどうか調査対象にしている。 このため、以下の点をモニタリング項目としている。 切株のシデコブシの生長の様子 実生個体の侵入 調査試験地自体の現況の把握</p>
場所	シデコブシの谷、右支溪中央の更新試験区
時期 ( 頻度 )	<p>春、夏、秋 ( あるいは夏などの 1 回 ) 3 人程度 春、夏、秋 ( あるいは夏などの 1 回 ) 5 人程度 春、夏、秋 ( あるいは夏などの 3 回 ) 5 人程度</p>
対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モニタリング参加者としては中級者</li> <li>・調査体験者としては初心者</li> </ul>
最適人数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最少催行人数 3 名</li> <li>・最大催行人数 10 名</li> </ul>
調査項目	<p>切株のシデコブシの生長の様子</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 開花状況調査 ( 春 )</li> <li>・ 幹長、枝長、葉数、葉の状態など活力度</li> <li>・ 横枝の整理・剪定 ( 晩秋 )</li> </ul> <p>実生個体の侵入</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生育位置の図化 ( 分布図の作成 )</li> <li>・ 写真撮影</li> <li>・ 形状の把握</li> </ul> <p>試験地自体の現況の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 相対照度調査 ( 林内・林外 )</li> <li>・ 植生断面図作成 ( 植生断面写真撮影 )</li> <li>・ 樹幹投影図作成</li> <li>・ 木本実生個体分布調査</li> <li>・ 植生調査 ( インストラクターによる解説、実施と群落区分ガイド )</li> <li>・ 植生マップ ( 参加者による図化 )</li> </ul>
調査方法	<p>コンベックス、カウンター、カメラ カメラ 目視搜索、位置の図化、写真記録、形状測定 ( コパ ) 照度計、測光ポール、メジャー、カメラ</p>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査目的はわかりやすい。</li> <li>・ ただ、調査項目が多く項目ごとの作業量が少ないため、慣れていないとまかせにくい。このため、上級者向けのインストラクターがつきっきりの少人数の調査となる。</li> <li>・ 調査体験をしてもらうことを重視するなら、活力度調査を細かく実施するなどの方法がある。( 枝毎に調査するとか、比較対象として周辺のシデコブシ成木も調査するとか )</li> <li>・ 調査結果はコンサルタントがまとめ、結果と解説を冊子にして参加者に配布することで、調査・保全活動の当事者意識を持って貰い、リピーターになってもらう。</li> </ul>

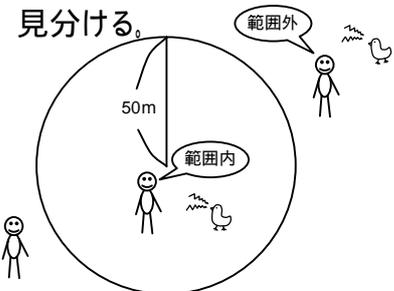
シデコブシ個体群活力度 & 動態調査 (開花数調査 & 実生個体分布調査)	
目的	シデ谷におけるシデコブシの年齢分布を把握することで、この谷のシデコブシ個体群がどのように世代交代を図っているのかを明らかにする。同時に開花量・開花数を調査することで活力度の変化を把握する。 開花は照度との関係が深いので、各立地で照度を測定し、開花との関係性を明らかにするとともに今後の整備方針を定めていく。 各立地とは、伐開地、整備地、未整備地など
場所	シデコブシの谷全域 ( ;開花数・照度調査・・・ベルト3,4,5で2008年度より先行実施 ・・・次年度以降、全域に拡大 ;実生個体調査・・・2008年度から全域で実施。)
時期(頻度)	・各季節で実施が可能。 ・頻度の目安は参加数3名で10回~20回、10名で5回実施 ・基本的な調査時期は以下の通り。 ; 3月末;開花数調査 9月初;結実数調査 ; 4月頃;見つけやすい時期での調査 8月頃;展葉が完全に終わり、最盛期における調査 その他;応募数に応じて随時実施。
対象	・初心者~中級者
最適人数 (インストラクター人数)	・最少催行人数3名(1名) ・最大催行人数20名(4名) 照度調査時には、インストラクターは2名
調査項目	・開花数調査(2006年春から実施中) ・照度調査 ・実生個体調査 ・実生個体プロット・測定 ・成木測定(毎木調査)
調査方法 (現場での作業、 使用する道具、 データのまとめ方)	開花数調査・・・目視確認 照度調査・・・照度計(林内、林外で無線連絡を取り合いながら) 実生個体調査・・・目視確認、図面プロット、形状確認、コンベックスによる形状測定 成木測定(毎木調査)・・・メジャー、コンベックスによる形状測定(直径、樹高、幹長、形状、幹数)
備考	・花数カウント、実生個体探し、相対照度調査は参加者にとって楽しさがあり、熱中しやすく、毎木調査などは単純でやりやすい。このため最も一般モニタリング化が容易な調査であると言える。 ・シデコブシの谷全域の実生個体調査は2005年度から継続中であり、今後数年の継続調査によって、シデコブシ個体群の動態の基礎がかなり解明されるため、ぜひとも市民モニタリングとして継続したい。ただし、調査は人海戦術であるため、業務で実施するには負担が大きく、目的となるモノを見つけるという「宝探し」的感覚で、市民の自然触れ合いの一環で実施してデータを蓄積することが望ましい。 ・参加者が広域に散らばった調査となるため、インストラクターは参加者の3倍程度が必要である。 ・データはコンサルタントがまとめ、結果をグラフなどにまとめて参加者に配布する。調査・保全活動の当事者意識を持って貰い、リピーターになってもらう。

貴重種を対象とした自然観察モニタリング ～湿性園～	
目的	管理作業をしている場所で自然の変化を追う。
場所	湿性園
時期（頻度）	3月；春の植物 5月；ヒメコヌカグサ、スゲの仲間 7月；サギソウ、ミズギボウシ、 8月；植生調査 9月；秋の植物
対象	5名～20名程度、各季節最低1回
最適人数	最小催行人数；3名 最大催行人数；20名
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>指標植物</li> <li>・分布図作成</li> <li>  定点写真の撮影</li> <li>・湿地の様子を定点から写真撮影し、その変化を記録する。（植生マップ作成の代わりに湿地の環境把握を行うために実施する）</li> <li>  植生マップづくり（2010年度より実験的に開始）</li> <li>・植生調査（インストラクターによる解説、実施と群落区分ガイド）</li> <li>・植生マップ（参加者による図化）</li> </ul>
調査方法 （現場での作業、 使用する道具、 データのまとめ 方）	<p>数名ずつ田面に分かれて、図面に記録。</p> <p>カメラ・三脚：数箇所の定点において湿地の水面や草丈が把握できるような写真を撮影</p> <p>すべて目視確認</p>
備考	<p>数年後には、参加者の知識の向上、および市民モニタリング実施要領の確立を受けて、簡単な植生マップづくりに進むことを想定する。</p> <p>現在の管理状況において、精度の高い調査をH19年度まで継続してきたことで、H20年以降はより簡易な方法で、市民によるモニタリングを数年後に開催する。</p>

貴重種を対象とした自然観察モニタリング ～吉田池貧栄養湿地～	
目的	自然状態では50年程度の寿命である小規模な貧栄養湿地を人為的に遷移の進行を止めることによって、貧栄養湿地が維持されているかを確認する。
場所	吉田池貧栄養湿地
時期(頻度)	8月;植生調査 9月;秋の植物
対象	5名～20名程度、各季節最低1回(参加者によって実施回数を増やし、重複項目を実施することで、調査データの精度の向上につなげる)
最適人数	最小催行人数;3名 最大催行人数;10名
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>指標植物</li> <li>・ 分布図作成</li> <li>植生マップづくり</li> <li>・ 植生調査(インストラクターによる解説、実施と群落区分ガイド)</li> <li>・ 植生マップ(参加者による図化)</li> </ul> <p>定点写真の撮影</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 湿地の様子を定点から写真撮影し、その変化を記録する。(植生マップ作成のデータ補完のために実施する)</li> </ul>
調査方法 (現場での作業、使用する道具、データのまとめ方)	<p>～ 目視確認</p> <p>カメラ・三脚:数箇所の定点において湿地の水面や草丈が把握できるような写真を撮影</p>
備考	<p>初年度(2009年度)は、参加者の知識の向上、および市民モニタリング実施要領の確立をはかり、2010年度から簡単な植生マップづくりに進むことを想定する。</p> <p>調査にあたっては、透水性透明アクリル板によってデッキを拡大整備し、湿地に踏み入らず、モウセンゴケ、ミカキグサ、オオミズゴケなどの矮小な植物の観察を可能にすることが望ましい。</p>

ニホンリスのクルミによる行動圏調査	
目的	ニホンリスの行動圏を把握することを通して、トヨタの森に生息するニホンリスの存在に気づき、その生態について学習する。
場所	・アカマツを中心とした行動圏 ・環境類型毎の行動圏
時期（頻度）	通年（毎月1回） 設置1週間後、見回り・クルミの確認を実施する。 （エサが持ち去られたのを確認してから、適宜調査を実施しても良い）
対象・最適人数	10人～20人 小学生以上
調査項目	・エサ（NO.をつけたカシグルミ）の設置 ・エサの見回り、NO.のついた殻の搜索 ・発見された殻の位置のプロット
調査方法 （現場での作業、使用する道具、データのまとめ方）	カシグルミにNo.を付し、ニホンリスに食べさせ、その殻を回収する。回収地点をプロットし、エサの設置場所から食事場所までの行動圏を把握する。
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クルミの殻探しを宝探しの感覚で楽しんで行うことができる。</li> <li>・散策路から外れて林内をくまなく探すため、小学生などが林内で迷子にならないよう配慮が必要。</li> </ul>

モグラとミミズの生息状況調査	
目的	モグラとミミズの生息状況により土壌の状態を把握する。
場所	環境類型毎 例)生態観察園脇(モグラの多そうな所)、平らな尾根部(モグラの少なそうな所)
時期(頻度)	通年(2ヶ月に1回 など)
対象・最適人数	10人前後 小学生以上
調査項目	塚のカウント及びマッピング・ミミズのカウント
調査方法 (現場での作業、 使用する道具、 データのまとめ 方)	方形区を設定して、モグラの塚をカウントするとともにミミズ探しをする。 モグラは10m×10m、ミミズは1m×1mなど適切な方形区を検討する。
備考	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;">方形区内</p> </div> <div style="flex: 2; padding-left: 20px;"> <p>モグラは坑道に落ちてきたミミズを捕まえる。そのため、坑道がある所はミミズが多いと考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・スコップでミミズ掘りを行う。</li> </ul> <p>注)但し、現在あまりモグラ塚の数が多いので、実施可能性及び実施手法については、今後要検討</p> </div> </div>

鳥類 ソングマッピング	
目的	主な鳥類の出現数の変化の把握(環境別、経年変化)調査を通して鳥類と生息環境についての学習をする。
場所	例)樹林(密) P5 から降りる谷、 樹林(疎) 整備林、 草地 フクロウ谷入り口、湿性園、林園など
時期(頻度)	4, 5, 6月、毎月1回 午前中が良い
対象・最適人数	1地点 最低3人(キビタキ係、ホオジロ係、ウグイス係)+記録係 範囲を限定する場合、範囲の外で声を確認する人員として3~4人を追加する
調査項目	キビタキ(樹林(疎)代表)、ホオジロ(草地代表)、ウグイス(樹林(密)代表)の鳴き声 数の比較
調査方法 (現場での作業、 使用する道具、 データのまとめ 方)	ポイントセンサス or ルートセンサス 定点もしくは定ルートで定時間に聞こえた声の種類と位置を地図上に示す。 例)ポイントなら周囲50mから聞こえる声を記録。 ルートなら25mの距離。範囲は聞こえるだけ全てなど。
備考	<p>ポイントの場合、範囲を決めて、その範囲の端に人を置き、範囲内の鳴き声か範囲外が見分ける。</p> 

昆虫ポイントセンサス																													
目的	昆虫の種類と数の変化、違いの把握 (環境別、経年変化) 昆虫と環境の関係を学習																												
場所	例) 吉田池、湿性園、生態観測園、ホテルプール、整備林、実整備林など																												
時期(頻度)	4月～10月まで毎月1回 (必要に応じて春・夏・秋など減らすことも可能)																												
対象・最適人数	1地点 最低4人(トンボ係、チョウ係、セミ係、コオロギ係) + 記録係1人																												
調査項目	トンボ(目視)、チョウ(目視)、セミ(声)、コオロギ(声) 基本的に種の変化を見る、数は難しいので出来る限り記録しておく																												
調査方法 (現場での作業、使用する道具、データのまとめ方)	トンボ、チョウは種を確認するために捕獲も必要なことがある。 定点で定時間見られた昆虫を記録する。																												
備考	<p>チョウ、セミ、コオロギはマッピングする</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="3">トンボ調査種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>若は タイプ</td> </tr> <tr> <th colspan="3">個体数</th> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3">交尾 <input checked="" type="checkbox"/> 無</td> </tr> <tr> <td colspan="3">備考 抜け殻を見つけた。</td> </tr> </tbody> </table> <p>トンボは詳細な調査票</p> <p>代表的な種</p> <p>・心配点 = 種の同定が出来るかどうか</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"> <thead> <tr> <th colspan="2">チョウ調査種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> アオシ アゲハ</td> <td> モンシロチョウ</td> </tr> <tr> <td> ツバメスズミ</td> <td> ツバメロビョウモン</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	トンボ調査種					若は タイプ	個体数			5	3	4	交尾 <input checked="" type="checkbox"/> 無			備考 抜け殻を見つけた。			チョウ調査種		 アオシ アゲハ	 モンシロチョウ	 ツバメスズミ	 ツバメロビョウモン				
トンボ調査種																													
		若は タイプ																											
個体数																													
5	3	4																											
交尾 <input checked="" type="checkbox"/> 無																													
備考 抜け殻を見つけた。																													
チョウ調査種																													
 アオシ アゲハ	 モンシロチョウ																												
 ツバメスズミ	 ツバメロビョウモン																												

ムササビの巣箱利用状況調査	
目的	ムササビの生息を定着させるとともに、生息個体数の把握や観察会を行う。
場所	敷地内全域
時期（頻度）	毎月1回
対象・最適人数	10人前後 小学生以上
調査項目	巣箱作成、設置、観察
調査方法 （現場での作業、 使用する道具、 データのまとめ 方）	巣箱を作成して、それを設置し、毎月1回見回りを行って利用有無を確認する。穴の大きさ、かじりあとの有無、中の固体目視確認など。
備考	

カエル類の卵塊	
目的	カエルの産卵状況を確認し、水辺の生息状況を把握する。
場所	各水域
時期（頻度）	2月～5月 各月2回
対象・最適人数	10人前後 中学生以上
調査項目	目視観察・ヤマアカガエル ・ニホンアカガエル ・トノサマガエル ・ヒキガエル
調査方法 （現場での作業、 使用する道具、 データのまとめ 方）	各水域で目視により卵塊を記録、地形図プロット、状況に応じて記録する。
備考	

森林モニタリング	
目的	森林の成長量を記録し、森林の炭素固定量等の変化を見る。 森林の違った見方を知る。
場所	整備林、未整備林、自然林化、自然林化、肥培、肥培、コジイ林の方形区
時期（頻度）	秋に1回
対象・最適人数	1方形区 9人 (周囲長測定2人+記録1人、樹高6人(多方面から確認))
調査項目	周囲長、樹高
調査方法 (現場での作業、 使用する道具、 データのまとめ 方)	道具:メジャー、樹高ポール 方形区内の樹木の周囲長、樹高を測定し、結果から現存量を算出する。
備考	・リターもとることが望ましいが、作業が難しいためリターの測定については保留とする。

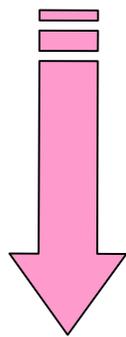
生き物マップ	
目的	確認された生物の種類、時期、位置情報を記録する。 どのような生物がどのような環境に見られるか、といった生物に対する興味を促進
場所	モデル林内全域(散策路沿い)
時期(頻度)	常時
対象・最適人数	全ての来園者の参加が可能 定期観測会も実施するとよりデータが集まる
調査項目	昆虫、植物(花・実)、鳥、哺乳類のフン等
調査方法 (現場での作業、 使用する道具、 データのまとめ 方)	大きな地図をエコの森ハウスに設置し、観察された生物をマグネット等で示す。 データは写真で残す、もしくは別途記帳する。
備考	<p>GIS等にデータを記録し、必要な情報のみ表示できるようにデータを蓄積することも考えられる。</p> 

年間モニタリング実施カレンダー（参考）

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
シデコブシ更新試験	■			■	■	■	■					
シデコブシ個体群活動度	■				■	■						■
湿生園 貴重植物		■		■	■	■						■
吉田池貧栄養湿地貴重植物					■	■						
森林モニタリング								■	■			
ニホンリスの行動圏調査	■											
モグラとミミズ調査	■											
鳥類ソングマッピング	■											
昆虫ポイントセンサス	■											
ムササビの巣箱利用調査	■											
カエルの卵塊調査	■											■
生き物マップ	■											

## 2008 年 いきもの調査体験プログラムの背景

1998 年から 2007 年まで：トヨタの森の生態的概要を把握（生態的に、文化的に地域の環境保全の要）



- ・ トヨタの森の整備をふまえてエコモニタリングを実施
- ・ フィールド = 動物の生きるベースである植生（湿地や森林）の変遷を 10 年に渡って把握
- ・ 里山に対する大規模な手入れの最も初期段階の変化とそのポテンシャル（生物多様性や環境維持形成）を把握
- ・ 湿地の急激な変遷とこの地域におけるコントロール手法を確立
- ・ 植生のポテンシャルをベースにその環境に生きる動物相と主要動物の生態を把握 等々
- ・ 手法としては生態系ピラミッドの底辺から頂点へと調査対象をフォーカス

2008 年から次の 10 年：市民が守り（エコモニタリングし）、育てる（手入れする）、次のステップへ

- ・ 森は今後も変わり続ける。
- ・ 「トヨタの森」が今後もこの地域の環境保全の要として生態的に、文化的に貢献していくために
- ・ 地域の人びとが守り育てていく新しい世紀の里山保全のシステムを確立する必要性あり
- ・ 2007 年までの 10 年間のきめ細かいデータに基づく「トヨタの森の生態的概要」がベースに
- ・ しかし、現状では市民側に守る（モニタリングする）基盤がない。
- ・ 2007 年までの 10 年間の手法を市民へ転用
- ・ 市民に分かりやすいトヨタの森の生態系の頂点であるフクロウをきっかけに
- ・ より低次の動物相、植物、植生への興味を広げ、市民によるエコモニタリングの基盤を作る！
- ・ これまでのピラミッドの底辺から頂点へとは逆の発想（しかし市民には分かりやすい）

# 2008 年度いきもの調査体験プログラムの展開方法（提案）

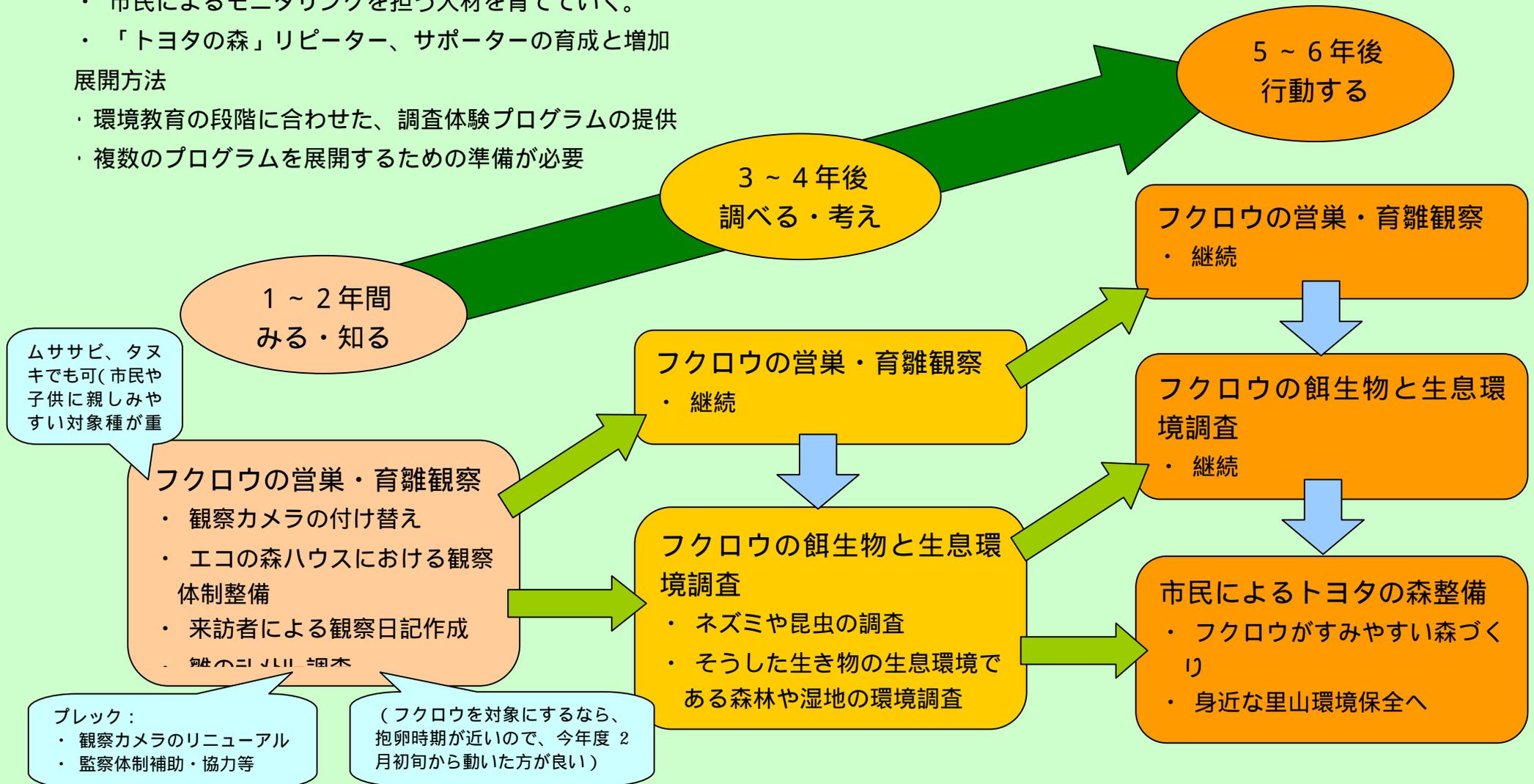
## 目的

- ・ 市民によるモニタリングを担う人材を育てていく。
- ・ 「トヨタの森」リピーター、サポーターの育成と増加

## 展開方法

- ・ 環境教育の段階に合わせた、調査体験プログラムの提供
- ・ 複数のプログラムを展開するための準備が必要

08.01.16 株)プレック研究所 中部事務所



## 平成18年度 いきもの調査体験プログラムのすすめ方

### 1. プログラムの目的（1年目）

- ・平成17～19年の調査により、繁殖ステージ（抱卵期間や育雛期間など）及び幼鳥の移動分散などがある程度の生態が解明。
- ・市民によるモニタリングを担う人材を育てていく。
- ・「トヨタの森」リピーター、サポーターの育成と増加

### 2. プログラムの内容

#### 1) 事前準備（2月中）

- ・新しいカメラの設置工事
- ・観察システムの変更（事務所あるいは学習館でモニター出来るよう、モニター用及び電源用ケーブルの変更）

#### 【イベント】フクロウ観察カメラを設置しよう！

対象者：大人、家族。（子供参加の場合は保護者同伴）

人数：10組程度

参加方法：事前の参加希望募集（チラシ・市の広報誌等による呼びかけ）

実施時期：2月頃

実施方法：フクロウ観察カメラの設置体験と解説

#### 2) フクロウ観察中

抱卵期～育雛期のライブ映像観察日記

対象者：誰でも

#### 参加方法：

- ・参加者は事務所あるいは学習館でもモニター観察内容を専用の用紙に記録。
- ・結果をモニター近くに用意した、白板の「観察日記」に貼付ける。
- ・白板は1週間分が展示されており、1週間ごとにまとめてスケッチブックに貼付けかえる（観察者は以前の人が残っていた観察日記を読むことができる）。

実施時期：3月～4月

#### 【イベント】フクロウの巣立ちを観察しよう！

対象者：大人、家族。（子供参加の場合は保護者同伴）

人数：10組程度

参加方法：事前の参加希望募集（チラシ・市の広報誌等による呼びかけ）

実施時期：5月頃

実施方法：フクロウ巣箱の観察及びこれまでの生育の状況の解説

#### 巣外育雛期のフクロウ餌物語

#### 【イベント】フクロウ餌物語

対象者：大人、家族。（子供参加の場合は保護者同伴）

人数：10組程度

参加方法：事前の参加希望募集（チラシ・市の広報誌等による呼びかけ）

実施時期：7月、9月頃

実施方法：ネズミ類や、鳥類の巣、カエル類などフクロウの餌となる生物の生態をカメラで観察及び解説。

### 3．代替調査

今繁殖期にフクロウが巣箱に繁殖しなかった場合は、これまでも調査を行ってきたムササビや、ネズミ類やモグラ類、鳥類の巣、樹液に集まる昆虫類などの映像に切り替えて、環境教育プログラムに活用できるようなデータを蓄積していくこととする。

【イベント ～】

対象者、人数：同上

参加方法：事前の参加希望募集

実施時期：5月、7月、8月、10月頃

実施方法：ネズミ類や、鳥類の巣、カエル類などフクロウの餌となる生物の生態をカメラで観察及び解説



ネズミ類を対象とした観察カメラ



観察会におけるアカネズミの観察  
(H16年夜間観察会)

### 4．次年度以降に向けて

【巣立ち期のテレメトリーによる追跡調査プログラム】

対象者：大人、家族。（子供参加の場合は保護者同伴）

人数：10組程度

参加方法：事前の参加希望募集(チラシ・市の広報誌等による呼びかけ)

実施時期：5月頃

実施方法：テレメトリーによる巣立ち雛の追跡調査を、体験実施。

【巣外育雛期の食痕調査プログラム】

対象者：大人、家族。（子供参加の場合は保護者同伴）

人数：10組程度

参加方法：事前の参加希望募集(チラシ・市の広報誌等による呼びかけ)

実施時期：6月頃

実施方法：巣箱内の食痕回収・分析調査を体験実施。

【フクロウに興味を持った人に対して】

- ・ フクロウが生息する環境特性としての、植生や餌となる動物の生態や生物間関係(生態系)を探るため、一般動物を対象とした定量的な調査を行う。
- ・ ただし、一般市民でも可能な調査対象種の抽出や手法の検討を伴う。