

ビオトープフォーラム in 岡山
2011.05.27

湿原と湿原型ビオトープ

岡山理科大学 学長 波田善夫

- 1.ビオトープとその背景
- 2.ビオトープへの取り組み姿勢
- 3.湿原生態系の成立条件
- 4.湿原の種類と性質
- 5.湿原造成のポイントと問題点

1.ビオトープとその背景

- ヨーロッパにおける
 - ・単調な地形
 - ・過剰な土地利用
 - ・農産物の過剰生産による生産調整
 - ・伝統的農業景観の保全
 - 牧野の自然河川への回復
 - 生垣の保全



先進国、ドイツの河川改修



一見、下手な工事と思えるような地形の複雑さが複雑な生態系を実現させている。



2.ビオトープへの取り組み姿勢

ービオトープと庭園ー

- ビオトープは自然を取り入れた造園か？
- 自然創造の手助けには過剰工事は禁物
- 目標生態系を明確にし、その生態系を理解せよ
- 自然は直線と円弧ではない
- 詳細な設計図は書けない
- 生き物の導入は慎重に
- 自然は移り変わる
- ビオトープの連続性



岡山県真庭市・・・カジカの里(農山村振興事業)
 近隣地域に産出する花崗岩の自然石を利用
 自然にやさしい工法・・・?



石裏はコンクリート
 堅固・安全な構造 しかし草一本生えない
 もとは溪流魚やカジカの生息する溪流でした。



岡山県加茂町 湿原の創成
 水質OK 地形OK 簡単に湿原の創成が可能→提案
 補助事業に採択され、建設単価が高騰
 出来高をあげるために、不適切な石積が・・・
 再三の中止要求にも係わらず、実施された。
 しかし、現在はハッチョウトンボの群生地となる



このような人工的に整形された河原がどれだけの期間、保たれるでしょうか？ 保たれるならば、それは河川？



改修前の金剛川: ヤマトミクリなどが生育していたが・・・



岡山県・・・ピオトープ エコアップ
 -美しい小川に仕上がりました-

実は、元の景観とほとんど変わっていません。
 変化は、花が増えた程度・・・?

2) 立地とビオトープ

目標生態系を明確にし、その生態系を理解せよ

目標としている生態系(生物種)が明確である場合には、その成立要因を完備している立地の選定が必要

場所が決定されている場合には、どのような生態系が実現可能か調査・研究し、提案せよ

目標生態系が決定されたら徹底的に成立要因を調査・研究し、把握・理解せよ
少なくとも、環境要因の内、上位3項目は十分に満足できる立地が選定される必要がある。

自然は直線と円弧ではない

—自然の地形をCADで設計することは困難—

直線と円弧で描かれた設計図では多様な地形を実現できない
→多様な地形が存在できない以上、多様な生物の生育・生息する生態系は実現できない

複雑な自然地形は図化しにくい
自然地形では積算が困難

現場にあわせた「現場あわせ」の工事が必要
完成検査は設計のコンセプトが実現されているかを判定基準とするべき
施工完成状況を図化して設計図としては？

精密な設計図と高い施工技術
→不連続な環境が実現される
→不連続な環境によって生育種が限定される

例: 湖岸の安定を目指して
→木杭による湖岸の安定化

→階段状の湖岸
各階段には単一種が優占し、単調な植生となる。

様々な傾斜と深さを持つ湖岸を造成することが必要

ビオトープのメンテナンス

自然は移り変わる

自然は次第に遷移し、当初の目標とは違ったものに変質(発達)していく。

失敗しても、地域生態系への貢献が可能な施設に貴重種の生育・生息立地としてビオトープを造成する場合、将来にわたって目標の生物の生育が実現できる可能性は残念ながら少ない。

→結果的に失敗しても、地域生態系の多様性に貢献できるような施設としての資質を備えさせておく設計を！

湿原の種類と特性

高層湿原(ミズゴケ湿原)

有機物が分解されにくい、冷涼な地に発生・発達
ミズゴケなどにより泥炭が形成され、泥炭の堆積が進行
→中央部が盛り上がり、雨水により涵養される湿原

もともと自然度が高く、活力の低い植生であり、移植などは大変困難。
現地保存・現状保存以外にはない。

霧ヶ峰八島ヶ原湿原、尾瀬ヶ原などが有名

中間湿原

高層湿原と低層湿原の間に発達

温暖な地方では、ミズゴケの生育が困難であり、泥炭は形成されにくく、鉱物質が主体の土壌
→環境形成能力が低い
→当初から貧栄養の立地に形成

低層湿原

いわゆる沼沢地
流入水によって涵養され、富栄養
ヨシ・ガマ・カササゲなどの大型植物が生育

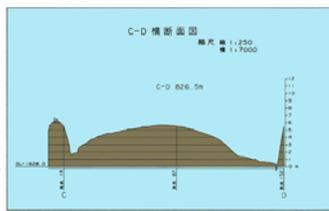
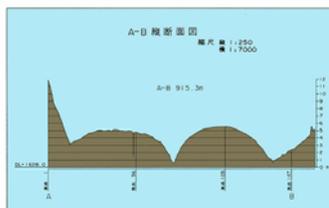
湿原植生の発生・発達条件

十分な日照があること
相対照度 50%以上

流入水は貧栄養であること
55 μ S/cm以下の水質

流量は大きく変動しないこと
降雨時にも濁流が流れず、晴天時にも持続的に供給
集水域は狭くなくてはならない

水は停滞せず、常にゆっくりと流れていること
停滞すると死に水



私の実施した、最初の移植 岡山県玉野市王子ファンシーランド

ゴルフ場の建設に伴う環境アセスメントの結果、
谷底に広範囲に湿原が発達していたのが確認された。
かなりのものは放棄水田由来であった。
検討の結果、良好な湿原植生を移植し、保存することとした。

1990年に工事開始
水不足が懸念された。
→ビニールシートによる漏水防止
近隣施設に雨水を溜め、必要に応じて周辺に散水

盗掘防止の観点から、木道は高めの位置に



評価

湿原植生の回復は、ゆっくりとしたものであった。
これは貧栄養状態が実現されていたためであり、
結果として良好な湿原植生が維持されている。

トラノオやハナヒゲなどの沿岸域特有の植物も再生・維持
されており、サギソウやハッコウトクサなども。

当初は観光的利用も計画されていたが、保護の立場から
立ち入り禁止区域として管理されている。

一応、成功として評価している。

岡山県自然保護センター湿生植物園の造成

自然保護センターの造成に際し、湿原の造成が計画された。
1990年から工事開始
湿原の面積は、約0.8ha
水質は、湿原が成立する範囲内から境界領域：「可」

移植する植生は3ヶ所のゴルフ場建設地から供給
それぞれのゴルフ場においては、既存の湿原の一部を保存し、
地形を拡張して湿原を保護・保全している。

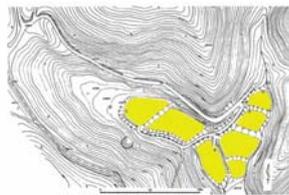


図2. 岡山県自然保護センター湿原地形（2）-東谷（本原調査資料：第1）



図3. 岡山県自然保護センター湿原地形（1）-西谷

目標設定

東の谷は、流域面積が
広いので、やや富栄養
→中栄養性の植物を
中心とした、見本園
とし、植物の保護にも
貢献する

西の谷は、流域面積が
狭く、水質も良好、傾斜
も緩い。
→ので、地域の湿原と
してあるべき姿へと
発達させる



A. 基盤地形の造成



B. ビニールシートの設置



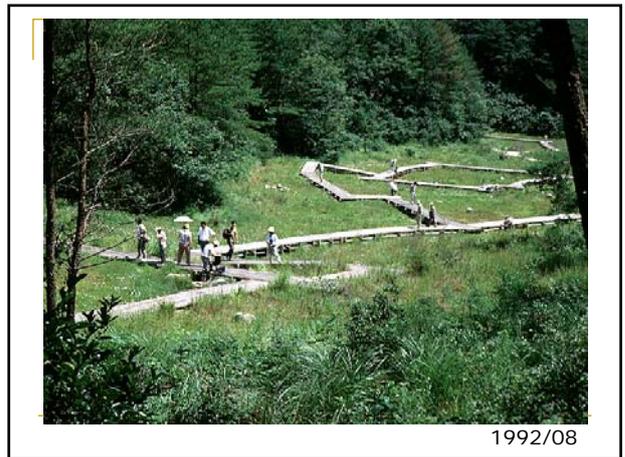
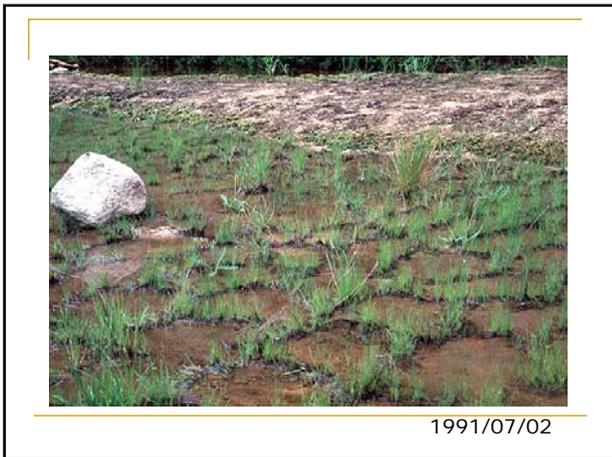
C. オーバーフローの設置



D. まさ土を搬入し、表面地形を形成



1990年





岡山県自然保護センターにおける
湿原の創造は成功したといえるでしょうか？

岡山県自然保護センター10周年記念シンポジウム
湿原移植の成果と評価

1. 湿原を移植するに至った背景と移植技術
波田晋夫(岡山理科大学)
2. 移植後の湿原管理と植生遷移
西本 孝(岡山県自然保護センター)
3. 岡山県自然保護センターの淡水藻類相について
大谷修司(鳥根大学)
4. 人工湿原に定着しえた絶滅危惧貝類
福田 宏(岡山大学)
5. トンボ類から見た人工湿原の評価
森 生枝(岡山県自然保護センター)

湿原植生

湿原植生の実現には、一応成功
しかしながら、年々遷移が進行し、かく乱が必要な段階に

移植元とは異なった、当地における湿原植生へと発達
→移植元湿原の保護に関しては、失敗

湿原の創造には多大な経費が必要
・工事費:1億7千万円 ・井戸の探査と掘削:2千万円
・木道の付け替え:6千万円 その他:?

管理にも多大な努力が
担当研究員+作業員……?円/年

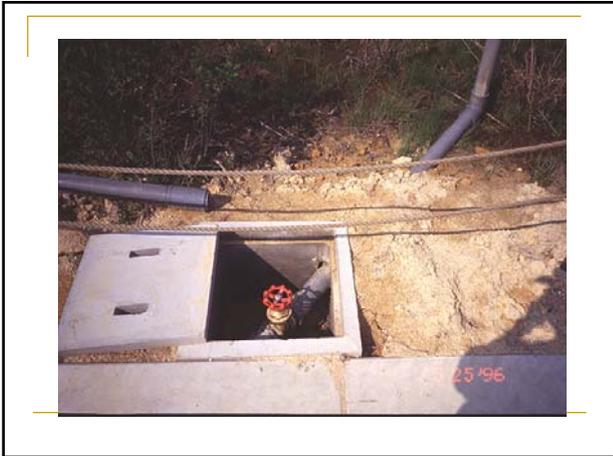
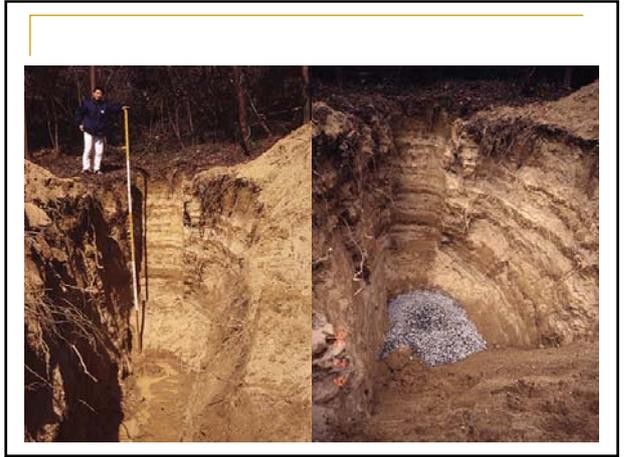
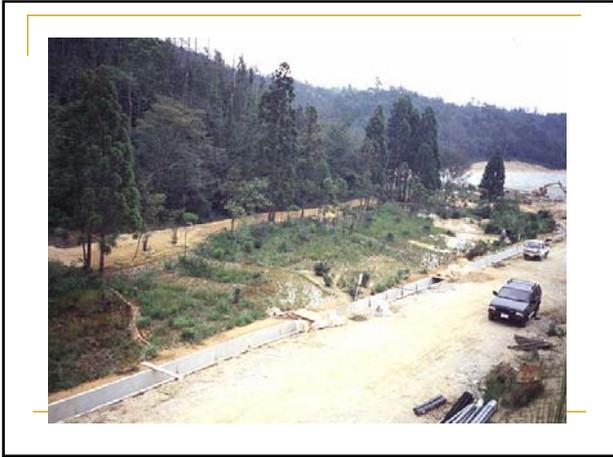
湿原生のプランクトン「チリモ」から

非常に多数のチリモ類を観察できた。
類似の調査と比較すると、非常に豊かであると評価

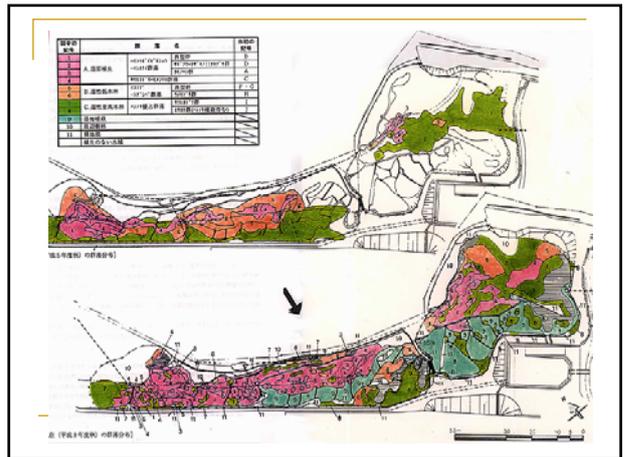
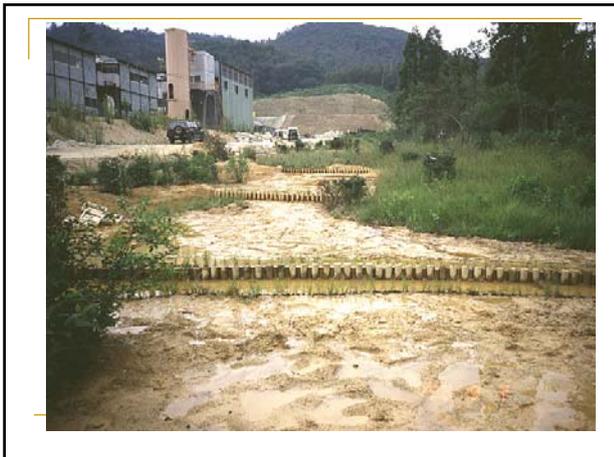
湿原生の微小貝類から

ミズコハクガイなど、絶滅危惧種や近年採取されていない種などが4種確認された。
このことは、驚異的であるといつてよい。









ヒイゴ谷湿地の8年間における評価

湿原面積全体は1/3に縮小してしまった。
しかし、サギソウなどの生育する良好な植生の地域は
10倍以上に拡大できた。

トラノハナヒゲ、カガシラなどの貴重種が復活(?)。
地域の自然として、高いレベルに維持できている。

放置しておけば、小川の侵食に伴う乾燥化によって
やがて消滅する運命であったが、恒久的に存続する
湿原として維持できた。

地域住民など、多数の来訪者があり、自然教育施設
としても活用されている。自然保護団体からも高い評価。

湿原造成のポイントと問題点

場所の選定が第一

すでに湿原が存在し、それを拡大する方法が確実
湿原植生の断片がない場所
→湿原の造成は絶望的

湿原植物の入手は困難

販売されていない
採取は湿原の破壊をまねく
種子からの発芽は、困難(現在研究中)

湿原植物の生長・増殖速度は大変遅い

環境条件が完備できると、湿原植生の発達は大変遅い
(貧栄養なので・・・本当は、これが理想的)

施工は管理体制とワンセットで

- 完工から数年の間は、特に変化が激しい
- ・水位などの設定が計画通りには行かない場合が多い
 - ・植生が未発達→侵食が発生しやすい
 - ・一時的な富栄養化によって、雑草が繁茂しやすい
 - ・とにかく、予想外の事態が発生する

着工前から管理体制に関するプランニングが必要

- 貴重種などの保護・保全対策は、最初の実施すべし
- ・難物は最初に対策を実施する
 - ・工事期間中でないと、大きな対策は実施できない
(重機のいる間にやれ)

造成直後は一時的に富栄養になる

造成直後に芽生えてくる植物は
攪乱期待型の沼沢性植物

→早期に除去することが必要

ミズゴケを植栽すると富栄養化？

オオミズゴケの植栽はよい結果を招かない

典型的な湿原植物は水没に弱い

意外かもしれないが、湿原植物は水没に弱い。
水位が降雨時にもほとんど変化しない場所に発達
→ cmオーダーの水管理が必要

湿原植生の移植は再構築ではなく、
採取した植生を利用して、発達する出発点を構築せよ

丁寧にブロックで採取し、それを元通りに敷き詰める
この方法による成功例は聞かない

湿原植生を採取し、それを材料として植え広げ、
新たな湿原の出発点とする。

植栽は水の流れを遮るように！
列植栽、うろこ状植栽

湿原の移設は成功しているか？

- 既存の湿原を面積拡大する手法は
それなりの成果を上げているものもある
- 全く湿原植生が存在していなかった場所への移植
ほとんど成功例を聞かない
- アセスでは「アフターケア」が求められる
→失敗例が蓄積するであろう
→湿原に関しては、移設が困難である実態が明らかに
- 現地保存がベスト — 経費的にも安い —
安易な妥協はその後の悪夢を発生します！

