

北九州平尾台カルストにある 広谷湿原の保全活動

東筑紫学園高等学校 理科部 広谷湿原保全プロジェクト

1. はじめに・概要

私たち理科部は21年前の1993年、世界的に貴重なカルスト台地平尾台を研究しようと、再設立された。いわば平尾台は「理科部生誕の地」とも言える場所である。

今回は、この平尾台に存在する、日本で唯一の貴重な湿原、広谷湿原についてその成因、減少、再生の三点から考察した。

- 成因…水のないカルスト台地に、なぜ湿原が存在するのか。そして、その湿原がなぜ維持されているのか、『三日月湖』的観点から考察し、流量、遷急点の後退跡の測量から証明した。
- 減少…これまでの1994年、2000年そして2010年と17年におよぶ湿原の測量結果を面積数値として、比較し、減少の理由を検討した。なんとこの17年で60%以上の湿原が減少していた。



平尾台



- 再生…福岡県や地元の荻田町に、「里山的手法」をもとに再生の提言を行い、ネザサの「かきおこし」等、広谷湿原の保全作業を始めた。

そして、“広谷湿原を含む平尾台カルスト”をラムサール条約に登録する活動を始めた。

2. 平尾台カルストについて

平尾台は日本でも有数なカルスト台地である。このカルスト台地とは、基本的に水は地表にはない。降った雨は何万年という時の中で地下地形としての石灰洞を形成し、水は石灰洞を通して台下に流れてしまうからだ。地表に川はもちろんのこと、湿原などは見られない日本では特殊な地形である。

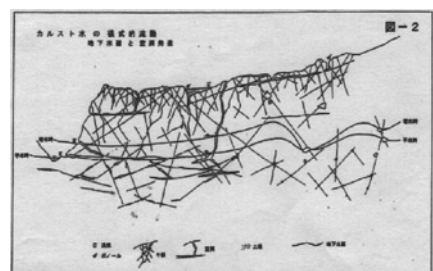
3. 広谷湿原の成因

3-1 花崗岩帯、鬼の唐手岩そして青龍窟

なぜ、水のないカルスト台地でこのような湿原が形成されるのか。湿原を形成している広谷は花崗岩帯にあり、その出口は鬼の唐手岩と言われるアプライトの岩脈で押さえられている。いわば鬼の唐手岩がダム役をし、



ドリーネ

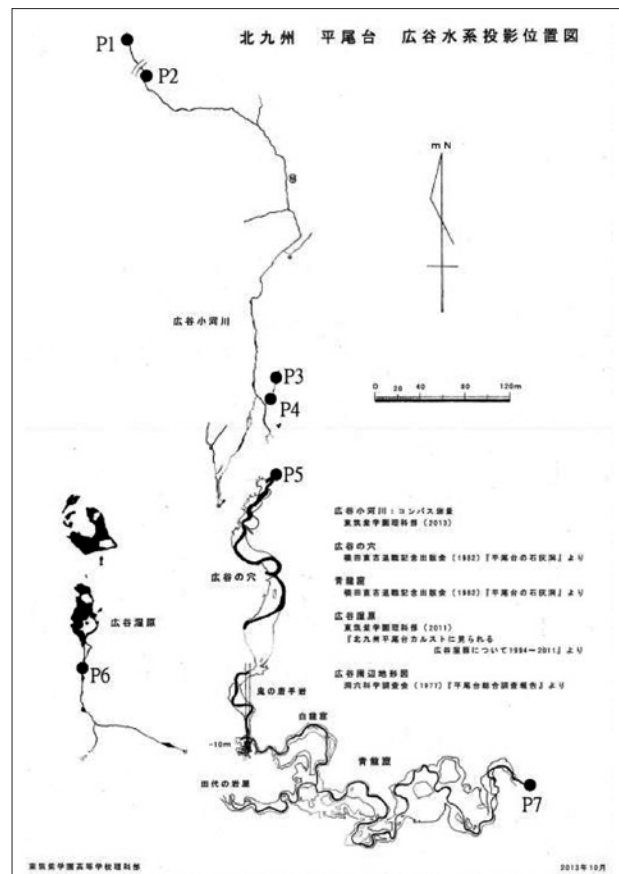




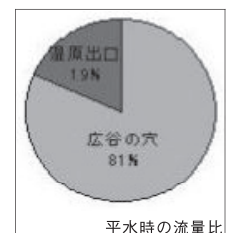
鬼の唐手岩



“青龍窟”の巨大な洞口ホール



広谷水系投影位置図



平水時の流量比

広谷湿原の形成、青龍窟 (国指定天然記念物、日本でも有数の大洞窟) の成因に大きな影響を及ぼしている。

しかし、広谷湿原の出口にあったと考えられる鬼の唐手岩は、ナウマン象の化石発見などから2〜3万年前に崩落していたと考えられ、広谷の水は田代の岩屋ドリーネに急速に流れ込み、前述の青龍窟を形成している。この時間スケールを考えると広谷湿原はとっくに無くなっているはずである。しかし、湿原は今も残っている。

3-2 「三日月湖」的存在 — 流量観測

本来、広谷湿原に流れ込んでいた広谷の本流は、現在は広谷の穴に流れ込み、広谷湿原には流域面積では1/4の水しか流れていない。ゆえに広谷の本流から取り残された、いわば『三日月湖』的存在であると考えた。

その考察を実際に証明するために、2012年に微流速計を用いた流量観測を渇水時と平水時の2回実施した。P6湿原出口(0.018m³/min)の流量はP5広谷の穴



流量観測 青龍窟出口 (P7)



流量観測 広谷の穴 (P5)

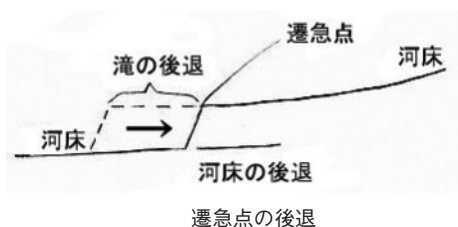
($0.077\text{m}^3/\text{min}$) の流量に比べ1/5だった。

流量観測の結果から湿原を流れる川の流量が本流の流量より圧倒的に少ないことが分かり、『三日月湖』的考察は証明されたと考える。

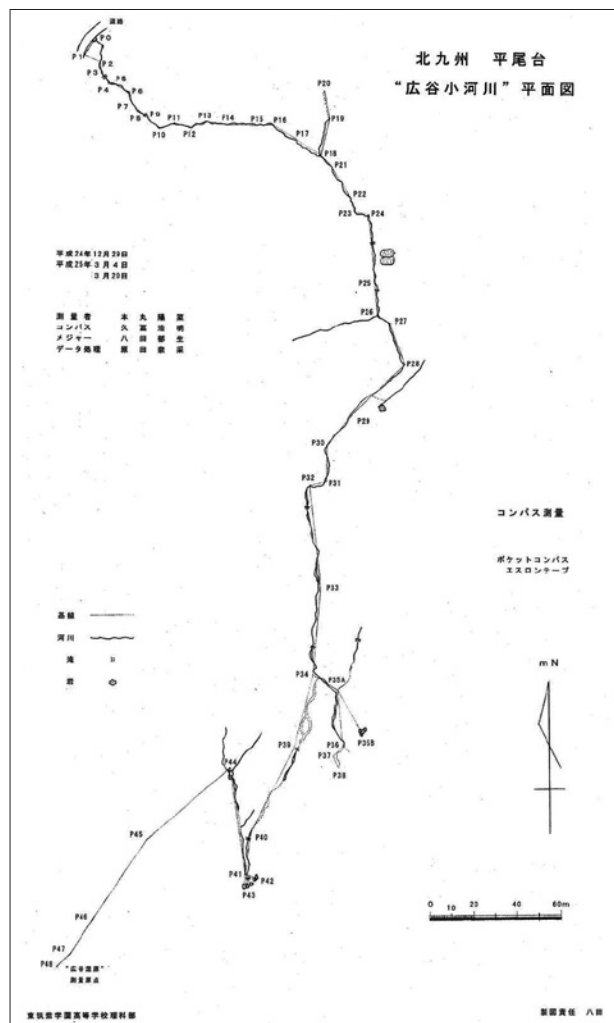
3-3 「三日月湖」的存在 — 遷急点の後退

-1 遷急点の後退とは

遷急点とは、川の縦断面で傾斜が急変する滝などの



ナイアガラの滝



ことで、浸食作用によって遷急点が削られていくことを「遷急点の後退」という。しかし、この「遷急点の後退」は、浸食されるものであるから、本来、跡が残ることはない。例えばナイアガラの滝ではこの遷急点が削られ続けて1万年で11kmも後退している。

-2 「遷急点の後退跡」の測量

“広谷小川”を測量し、平面図を作成した。測量は後述する方法で行った。今回使用したポケットコンパスは、簡易測量器具としては最高に近い精度を誇るもので、これ以上の精度を求めるとすればトランシット測量をしなければいけない。なお、ポケットコンパス購入には科学技術振興機構と製造メーカーである牛方商会の多大なる御支援をいただいた。感謝します。

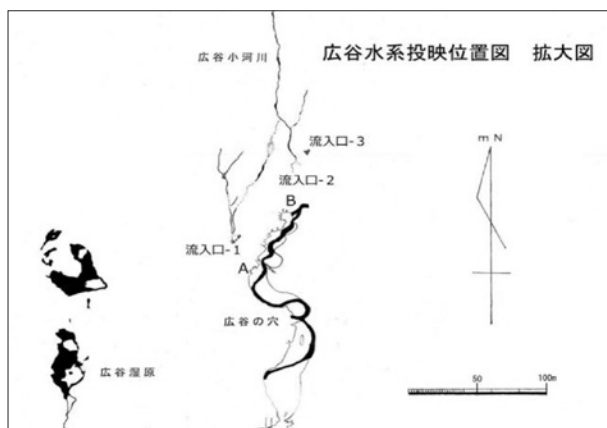


“広谷小川” 測量風景



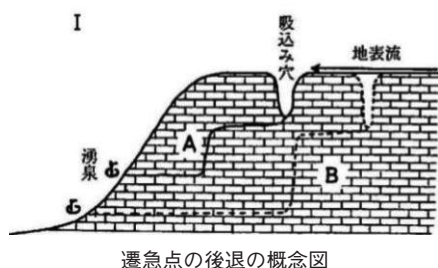
基線に沿ってスケッチ中

3. 広谷小川に見られる遷急点の後退跡



前ページの投影位置図中の流入口-1は過去の広谷本流の流入口であり、現在は支流の流入口になっている。この流入口-1を遷急点の後退の跡と考えた。さらに、流入口-2は現在の広谷本流の流入口で、流入口-1～2の間の点線部が、地上における遷急点の後退の跡が残っている河川跡と考えた。

右の図は石灰岩地域における遷急点の後退の概念図である。広谷本流が流入口-1に繋がっ



遷急点の後退の概念図

ている時に、不連続な地下水の流れが“広谷の穴”の上流で溶食をしており、その地下水が連続した時、流入口-2に広谷本流が流れ込むようになったと考えた。広谷の穴に入った際、A地点付近は立って歩けるほど広かったが、A地点からB地点までの洞窟は匍匐前進でしか進むことができないほど狭い洞窟となっていた。つまり形成年月が短いことが考えられる。

なお、流入口-2の北東方向に流入口-3を発見した。この流入口-3は広谷の穴の伸長方向から、次に広谷本流の流れが変わるのなら、ここに繋がると推測することができる。

つまり、広谷本流は北東へと移り変わっていることが分かる。広谷湿原を形成した広谷本流は現在より西側を流れていたのであろう。それが“広谷の穴”の形成、発達により水流を奪われ、次から次と東側へ移動。つまり、地表地形とカルストならではの地下地形が関連することで、広谷湿原が「三日月湖」的になったという考察が確認されたと考える。

4. 広谷湿原の減少

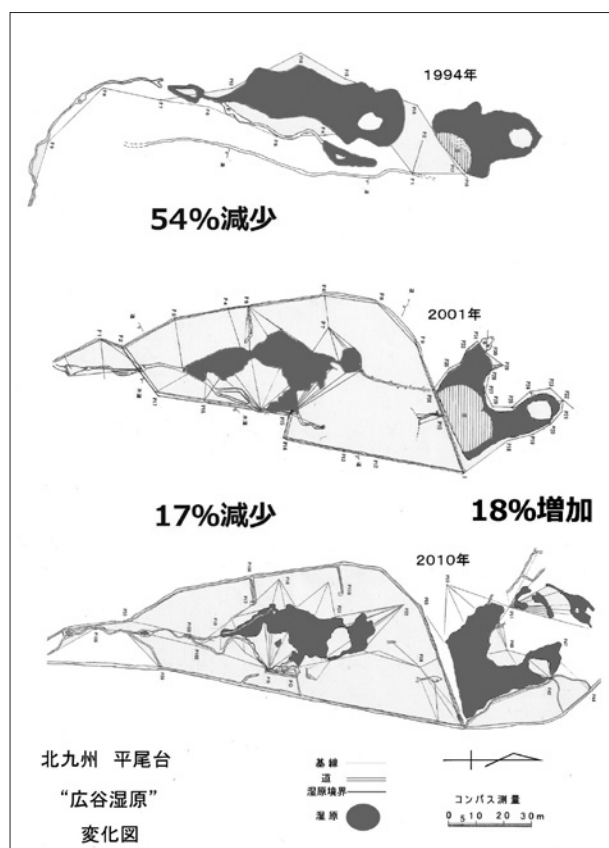
4-1 広谷湿原の測量

1994、2001、2010年の3回、広谷湿原のポケットコンパス測量を行った。ポケットコンパスを中心に、ポールを立てた位置との距離・方位・傾斜・視準高・機械高をポケットコンパスとエスロンテープメジャーを使って計測し、三角関数を使って水平距離と垂直距離を出すトラバース測量を行い、図面化した。



木道の測量 広谷湿原測量風景

4-2 測量結果



下の湿原の面積

1994年	1157㎡	215%
2001年	539㎡	100%
2010年	449㎡	83%

上の湿原の面積(沼を含む)

1994年	653㎡	(111%)
2001年	589㎡	100%
2010年	695㎡	118%

%の値は、2001年を基準としている。

測量結果を比較した結果、1994年と比べ2001年の南側の湿原面積は54%の減少で、2001年と比べ2010年では17%の減少であった。1994年からでは60%以上の減少になる。

4-3 湿原の減少理由

-1 自然的要因

△ 自然遷移

△ 気候変動

降水量・気温変化によるもの

△ 水位変動

何らかの原因で地下水面が低下→川ができる

→浸食・運搬・堆積

△ 水流の変化

以上の自然的な要因について“広谷湿原”を検討したが、該当するものはなかった。詳しくは報告書を参照いただきたい。

-2 人工的な要因

この20年間で広谷で起こった出来事で最大のものは、2000年の広谷湿原保全工事（木道の建設、広谷湿原を一周するための人工道、湿原の縮小を防ぐための石積みダム、下の湿原の北側に作られた人工川を総合した建設）である。この工事に着目し、“広谷湿原”にどのような影響を与えたかを、我々なりに考察する。

○ 木道について

木道を作ること自体は、湿原の境界としての暗黙の目印になっており別に悪いことではないのかもしれない。

しかし木道建設の際に、湿原は荒らされてなかっただろうか。柱を建てる時に土壌を固めたり、杭を打つ際に不透水層を破っていないだろうか、破れていれば、そこから水が漏れ、湿原の水が減ってしまう。これは湿原の縮小につながる恐れがある。ちなみに、当初の設計より1m以上湿原の近くに建設されてしまったそう。



2001年の木道

なお、10年前作られた時の全長73.5mの木道は大半が野焼きで燃え、2010年現在ではほとんどが焼失し、11.5mに減少している。木道自体、野焼きをする“平尾台”に合わないものだったのではと思う。

○ 人工道について

2000年に福岡県が湿原保全のために湿原の中に木道を設置し、湿原を取り巻くように黒いシートを敷く保全工事が行われた。しかし、このことは“広谷湿原”に多大な影響を及ぼしていた。

湿原を取り巻く人工道は、ネザサを刈りそこに透水性のない黒いシートを敷き、その上に土砂を被せたものである。しかし雨が降った日には‘黒いシートの人工



2000年の人工の道
…浸食されている



2010年の人工の道
…土砂がない

道’は水の通り道となり、水と共に土砂が湿原に流れ込み、湿原を埋めてしまった。この黒いシートの人工道付近の湿原西側が大きく減ってしまった現実に、むなしさを覚える。

○ 人工川について

2000年に‘ダム代わりの人工道’と一緒に人工川と余水吐が作られた。その人工川は‘上の湿原’に土管を通し、沼地の水を下の湿原に流していた。ところがこの人工川は‘下の湿原－北側’の水を集水し、結果的に‘下の湿原－北側’の大きな減少につながってしまった。

2010年、‘上の湿原’の沼地が湿原化したことにより水が減少、川に水が流れなくなった。また、水と共に流れてきた土砂で埋まり、この川は干からびた。その結果‘下の湿原－北側’の湿原面積が増加した。川がなくなれば湿原が再生する、という非常に分かりやすい事例となった。

○ 石積みダムについて

石積みダムは川の流速を抑え“広谷湿原”の減少を食い止めるために造られたものである。もしこれが無かったら、“広谷湿原”はもっと悲惨な状態だったかもしれない。しかし一方では、局所的ではあるが、ダム付近の水位が上昇したため、従来そこに繁茂していた植



石積みダム

物が、より過湿な条件で生育するイネ科・カヤツリグサ科の植物に置き変わっている。同じ湿原の中で植生が変化しているのである。湿原を保つためとは言え、人が自然に介入することの難しさを感じた。

5. 湿原の再生

5-1 「里山的手法」

湿原の再生。それは、もともと湿原が存在した環境に戻すことだ。2000年に保全工事が行われ、人工道や木道を建設、人工的な川を造った。その結果「広谷湿原」の環境は大きく変わり湿原が減少してしまった。人の手によってずらされてしまった湿原の時間軸を元に戻すことは私たち人間の義務だと考える。2010年10月に行なわれたCOP10のメインテーマである『里山的手法』を元に、湿原の再生について検討した。

5-2 再生の提言

湿原の時間軸を元に戻すという考え方で、湿原の再生に向けて次の4つの提言を行った。

① 人工道は湿原の荒廃につながる一番大きな原因となっているため、即刻撤去すべき。



短くなった木道

② 木道については、建設の際に不透水層を破壊してしまったのかもしれない。しかし、現在は野焼きにより短くなっているため、放置するしかないかと。



苔の生えた石積みダム

③ 流速を遅くするための石積みダムについては、現在は効果を果たしていないものも存在する。小さい石をつめるなどの「メンテナンス」を行うことで湿原の再生に活用できると考える。

④ ネザサのかきおこし

草原性植物であるネザサの生えている表土をはぎ取るという「かきおこし」を福岡県保健環境研究所の須田先生ご指導のもと、行っている。2014年までに3回行った。そして「かきおこし」を行った部分の経過観察として植生調査を行ったところ、湿性植物種が13種から40種へ復活し、絶滅危惧種のイヌセンブリが見つかる

など、湿性植物の復活に大きな成果があった。今後も継続的に行っていく予定である。

表1-各調査区に出現した植物(2013年)

種名	かきおこし区		対照区		湿生植物
	1	2	1	2	
ネザサ	3	4	5	5	
ミツバツチグサ	3	4	1	+	
ヒメヨモギ	3	3	+	+	
ススキ	1	2	4	5	
ノハナシロブ	+	1	+	+	●
スギナ	+	+	1	+	
トゲシバ	3	2	+	+	
オカトラノオ	+	+	1	+	
リンドウ	+	+	+	+	
タニワスゲ	1	1	1	+	●
サワヒヨドリ	2	2			●
ヒメシロネ	+	1			●
ヌカセ	+	1			●
セイコウソウ	+	1			●
オモミ	+	1			●
マツツグサ	+	1			●
エノアザミ	+	+			●
オトコシロギ	+	+			●
ツボスミ	+	+			●
チリハナイバ	+	+			●
ヒメオトギ	+	+			●
ムギヨク	+	+			●
シロヤマギク	+	+	1	1	●
ツクシハギ	+	+	1	+	●
ウマノアシタ	+	+	1	1	●
ゼンマイ	+	+	+	+	●
サイコウシャジン	+	+			●
アサコガイゼキソウ	+	+			●
アサコガイゼキソウ	+	+			●
イグサ	+	+			●
イヌセンブリ	+	+			●
コアザミ	+	+			●
コンジユギヤ	+	+			●
ヌカセ	+	+			●
オカトラノオ	+	+			●
ハナカササ	+	+			●
ヒメフジ	+	+			●
ヤマシロギク	+	+			●
アキノウナギ	1	+			●
アカハバ	+	+			●
アサギ	+	+			●
アキノキリンソウ	+	+			●
アキノナギ	+	+			●
オオアレチノギク	+	+			●
キクムグラ	+	+			●
サワオトギ	+	+			●
ツリフネソウ	+	+			●
ハリコウイゼキソウ	+	+			●
ヨモギ	+	+			●
ワラビ			2		●
ナンバンギセル			+		●
ノリヤス			+		●
ノアザミ			+		●
種数	33	36	17	11	17

※表中の数字は観測回数。

福岡県保健環境事務所 須田先生より

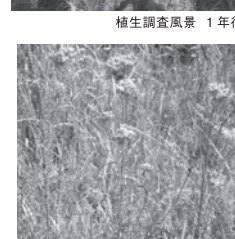
植生調査結果



ネザサ



イヌセンブリ



サワヒヨドリ

植生調査風景 1年後

6. ラムサール条約・おわりに

6-1 ラムサール条約とは

ラムサール条約は、1975年、水鳥を食物連鎖の頂点とする湿地の生態系を守ることを目的として、発効された国際条約である。なお、1996年より地下水系も含まれるようになり、世界的には数々の場所がカルスト関連で登録されている。

6-2 ラムサール条約の登録条件

ラムサール条約に登録するためには、大きく3つの条件がある。一つは「法」である。その地域が、「種の保存法」「鳥獣保護法」「自然公園法」「文化財保護法」の4つに当たるかである。もう一つは「資質」である。その地域に生息する動植物の中で、保全することに価値があるものがあるのかということ。平尾台と広谷湿原は天



然記念物に指定されており、国定公園であるためこれらの条件はクリアしていると考え。最後に「地元住民の賛同」がある。地元をいかに盛り上げるか、その普及活動を進めていきたい。

6-3 ラムサール条約登録に向けての活動

2005年、山口県の秋吉台がその地下水系を評価されて、ラムサール条約に登録された。秋吉台と同様のカルスト台地で、まして広谷湿原も存在している。生物多様性において“広谷湿原を含む平尾台カルスト”もラムサール条約に登録できるのではと考え、活動を始めた。



広谷湿原自然観察会にて説明をする理科部員

具体的な活動としては、地元の方に、ラムサール条約のことや、広谷湿原のことをよく知ってもらうために、県主催の広谷湿原自然観察会に案内役として参加してい

る。2013年 北九州市で行われた「星空の街・おあぞらの街全国協議会」のレセプションの場に参加することができた。そこ



レセプション風景

で、国と県、北九州市の環境に関するのトップの方々にラムサール条約登録の話をして直接することができた。環境省の方からは「高校生からこのような提案がでたのは初めてだ」という前向きな言葉もいただいた。

現在、環境省福岡事務所の方とは、ラムサール条約の詳しい内容を教えていただいたり、前述のかきおこしの作業を、一緒に行ったりしている。

6-4 おわりに

今後は、この“広谷湿原”を守るだけではなく、元の状態に再生したいと考える。もしラムサール条約に登録することができれば、広谷湿原の保全及び啓蒙活動はさらに進むのではと考えている。まずはラムサール条約登録候補地のリスト入りをめざしている。

また、年々減少していく“広谷湿原”を、2017年頃には再び測量をしたい。

最後に、“広谷湿原”についていろいろとご教示してくださった元福岡県高等学校理科部会会長の曾塚先生、北九州市自然史博物館の眞鍋先生、平尾台自然観察センターの方々。そして貴重な提案をいただいた荻田町の長嶺先生、福岡県保健環境研究所の須田先生、具体的な再生計画に携わっていただいている福岡県京築保健環境事務所の方々、本当にありがとうございました。

◆参考文献（一部）

- 野島 哲・曾塚 孝他 (1976) 平尾台芳ヶ谷水系洞くつ群の発達, 洞窟学雑誌第1巻, 日本洞窟学会: 35-48p.
- 横田直吉退職記念出版会 (1982) 平尾台の石灰洞, 日本洞窟協会: 272pp.
- 浦田健作・長嶺正秀他, (1996) 等覚寺修験道遺跡群 荻田町教育委員会: 122pp.
- 曾塚 孝・水島明夫他 (2000) 平尾台カルストの自然, 福岡県: 28pp.
- 東筑紫学園高等学校理科部 (2012) 北九州平尾台カルスト広谷湿原について1994~2012: 34pp.

東筑紫学園高等学校 理科部
広谷湿原保全プロジェクト