関西自然保護機構会報 *21*（*2*）：*141－149, 1999*

絶滅危惧植物から見た琵琶湖湖岸環境の多様性とその特質

大阪市立自然史博物館　藤　井　伸　二

DIVERSITY AROUND THE SHORE OF LAKE BIWA －HABITAT OF LOCALLY ENDANGERED PLANTS－

Shinji Fujii *Osaka Museum of Natural History*

はじめに

滋賀県の中央に位置する琵琶湖は，集水面積約3,000 km²，湖面標高85 m，最大深度104 m，面積約670 m²の日本最大の湖である（中島，1994）。無数の小河川や水路および内湖（琵琶湖本湖に接する浅く小さな湖沼）の存在によって形成される多様な湖岸環境を特徴とする。しかし，固有植物はサンネンモ（固有種）とネジレモ（固有変種）のわずか2種類にすぎず，多くの固有種がみられる魚類や貝類とは様相が異なる。一方，植物相については，豊富な水草相（角野，1991），海浜植物の存在（北村，1968），「原野の植物」の存在（梅原・栗林，1991）が指摘されており，近畿地方のなかでもニークな水系として知られている。

近年，琵琶湖湖岸に生育する植物の少なからぬ種類が絶滅危惧植物としてリストアップされており（レッドデータブック近畿研究会，1995），急速な開発にさらされる湖岸の危機が指摘されている（藤井，1994a，1994c）。ここでは絶滅危惧植物を中心に，琵琶湖の湖岸環境の特質とその保全について考えてみたい。

海浜植物と湖岸環境

図1は絶滅危惧植物タチスズシロソウ（アブラナ科）の近畿地方における分布である。大阪湾と伊勢湾の海岸部および琵琶湖に分布することがわかる。タチスズシロソウは砂浜環境を好む海浜植物なので，内陸部の琵琶湖に分布するというのは驚きに値する。では，タチスズシロソウ以外の海浜植物ではどうなのだろうか。

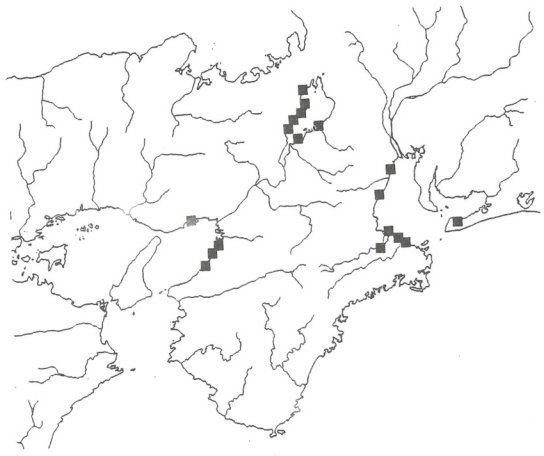


図1　タチスズシロソウの近畿地方における分布（藤井，1994d）.

図2は海浜植物のハマダイコン（アブラナ科），ハマエンドウ（マメ科），ハマヒルガオ（ヒルガオ科），ハマゴウ（クマツヅラ科）の分布図である（いずれも絶滅危惧植物ではない）。これら4種は近畿地方全域の海岸部で普遍的に見られる海浜植物だが，海岸から離れた内陸の琵琶湖にも分布する。つまり，琵琶湖湖岸にはタチスズシロソウを

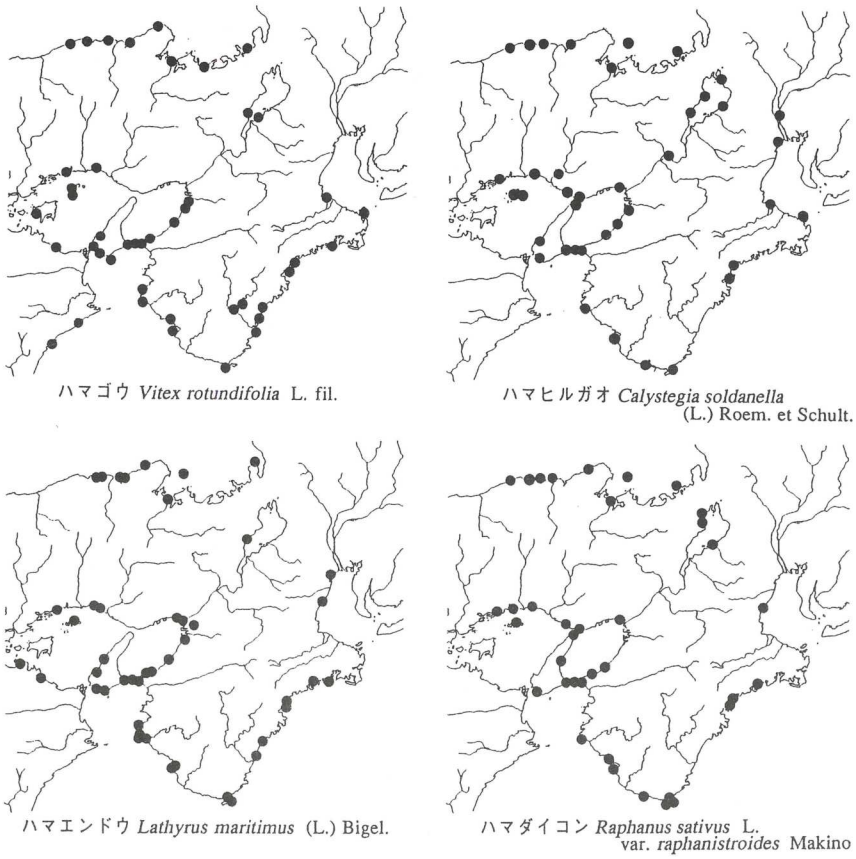


図2　海浜植物4種の近畿地方における分布（藤井，1994d）.

はじめとする5種類もの海浜植物が生育していることになる。植物地理学的にみれば，琵琶湖は近畿地方で海浜植物が集中分布する唯一の内陸部と言ってよい（藤井，1994d)。そしてこのことは琵琶湖湖岸の植物相の特徴である（北村，1968)。また，近年の調査によって多くの海浜性甲虫が琵琶湖の砂浜に分布することが報告され（初宿，1997)，海浜環境に依存する生物群が琵琶湖の生物相を特徴づける要素であることが明らかになっている。

では，なぜ海浜植物が琵琶湖湖岸に集中分布するのであろうか。残念ながら，この問いに対して答えられるほど琵琶湖に関する研究は進んでいない。しかし，少なくとも海浜性生物群の生存を許すだけの砂浜環境の面的な広がりと時間的な連続性が琵琶湖において存在したことは確かだろう。実際，現在の湖岸には砂浜環境が圧倒的に卓越する（図3)。ゆえに，琵琶湖の広大な砂浜は湖岸環境の重要な特質の一つと考えてよい。

「原野の植物」と湖岸環境

近畿地方において琵琶湖・淀川水系に特徴的に出現する低湿地性の植物を「原野の植物」と呼ぶ（梅原・栗林，1991)。オニナルコスゲ（カヤツリグサ科)，オオマルバノホロシ（ナス科)，コバノカモメヅル類（亜種を含む，ガガイモ科)，ノウルシ（トウダイグサ科)，ドクゼリ（セリ科)，サデ

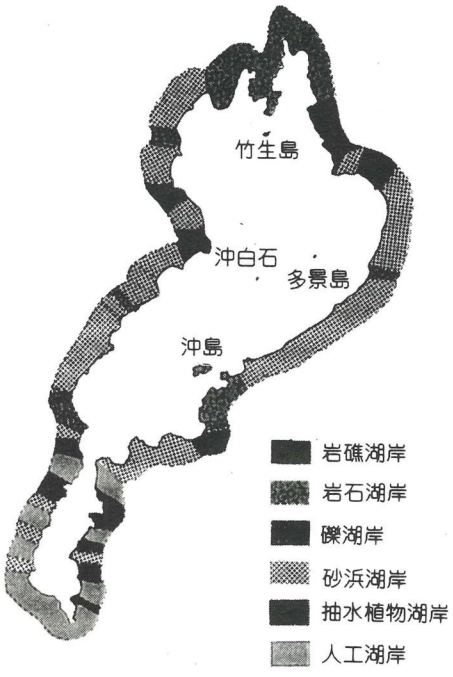


図3　琵琶湖湖岸の類型区分（西野，1992）.

クサ（タデ科）などがその典型である（図4）。このほか，ヤガミスゲ，ミコシガヤなども同様である。タコノアシ，ミゾコウジュは琵琶湖・淀川水系以外の大河川にも広く分布するが，基本的な分布様式は共通している。上記10種類のうちサデクサを除く9種類が「近畿地方の保護上重要な植物」（レッドデータブック近畿研究会，1995）にリストされている。意外なことに，これらの植物は琵琶湖・淀川水系においてはそれほど珍しい植物ではない。むしろ個体数が多くて普遍的な植物であることも少なくない。にもかかわらず，琵琶湖・淀川水系に分布がほぼ限定される不思議な植物達である。このような分布パターンは，各植物種のどのような特性を反映しているのだろうか，そしてどのような湖岸環境の特質がそこに関わっているのだろうか。

植物の分布を決めるもっとも大きな要因は気候や土壌等の生育環境に対する嗜好性である。「原野の植物」はいずれも富栄養な低湿地環境を好む（少なくとも近畿地方ではそのような生態を持つ）。しかし，各種の微環境に対する嗜好性はバラバラで共通性はほとんど見られない。唯一の類似性は，多くの種がヨシ原の辺縁部に高頻度で見られることである。これは，撹乱によってヨシ原の辺縁に成立する各種の微環境を好むことを反映しているらしい。実際，ヨシ原が釣り人の踏みつけを受けた場所や工事等による適度な撹乱を受けた部分にはかえってたくさん出現することがある（梅原・栗林，1991）。

「原野の植物」という認識はごく最近のもので，いまだ充分な解明がされたとはいえない。しかし，琵琶湖・淀川水系に集中する分布パターンはおよそ次のように考えると説明ができそうである。一般に，水辺の植物は種類によってそれぞれ異なる微環境を好む。各種の微環境の形成には，土壌，水分，微地形などの諸条件だけでなく，水位変動による撹乱の程度や頻度，遷移の進行などが影響する。さらに，そうした環境は時間とともに動的な変化をしている。このような特質を持つ水辺環境で個体群を維持するには，環境に応じた繁殖様式を植物側が獲得するだけでなく，生育環境がその水域内で連続性を持って維持される必要がある（同所的な連続でなくても，水系内のどこかに場所を変えて存在すればよい）。このとき，植物の環境に対する好みが厳密（あるいは適応域が狭い）であれば，生育に適した環境は稀にしか出現しないことになる。仮に「原野の植物」の環境への好みが一般の低湿地性植物よりもずっと厳密だとすれば，ある水系内で生育適地が連続的に維持されることは小規模水系ほど難しくて大規模水系ほど容易になるだろう。つまり，生育適地の出現確立が低くても水系全体の面積が大きければ，広い場所のどこかに偶然に出現するはずである。そして，たとえそれが消失してもまた別の場所に同様の環

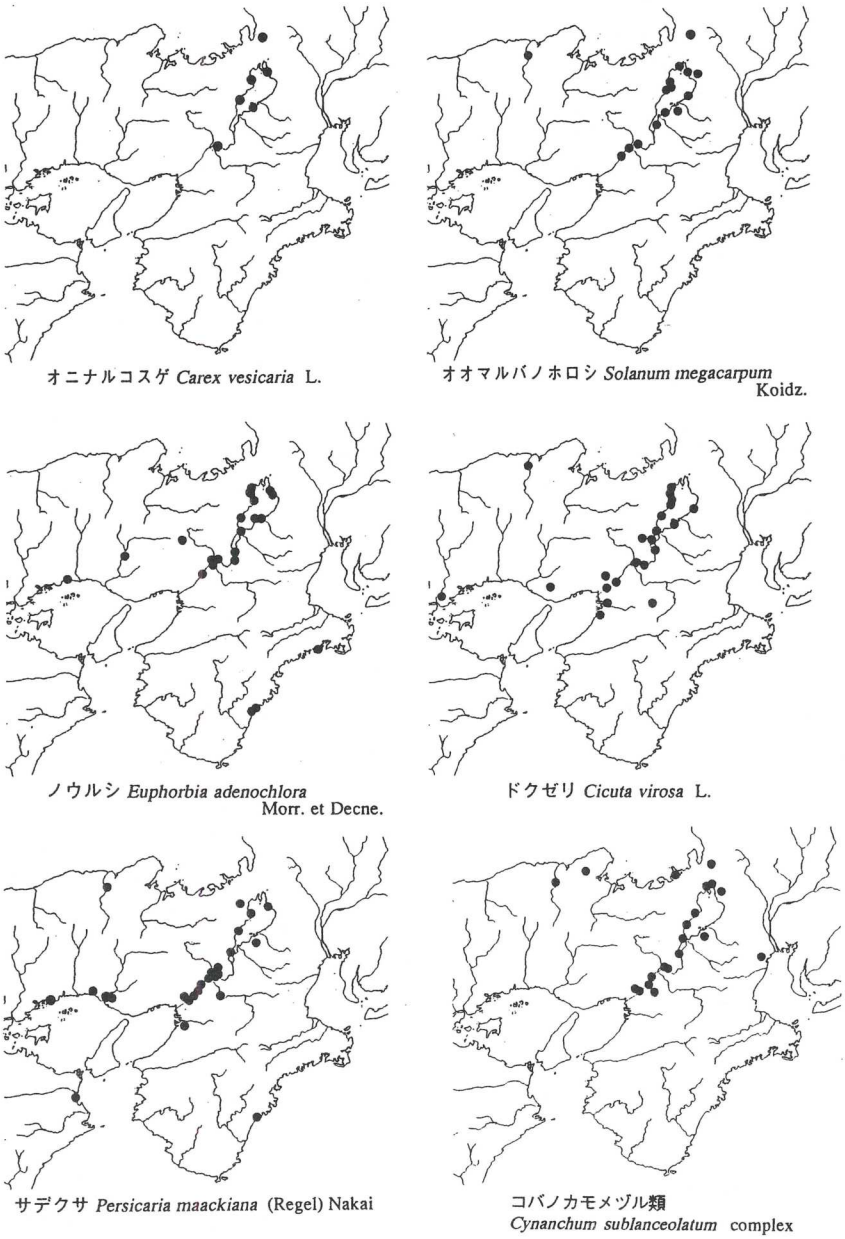


図4　「原野の植物」6種の分布（藤井，1994b, d）.

境が出現することで，水系の中に連続的に生育地が維持される。琵琶湖・淀川水系の規模の巨大さがそのような各種の稀少微環境の出現と維持に貢献していると考えれば，「原野の植物」の分布様式について一応の説明がつく。ひらたく言えば，「原野の植物」は琵琶湖・淀川水系における低湿地環境の大規模さとその高い多様性を反映していることになる（藤井，1994d）。これは琵琶湖の湖岸環境を考える上でたいへん重要な視点である。

絶滅危惧植物と湖岸環境の現状

琵琶湖湖岸の海浜植物の現状はたいへん厳しい



図5　ハマゴウの自生個体群（マイアミ浜，Aug. 20, 1993）. 砂浜整備の際に保存木として残されたクロマツの周囲に生き残る.

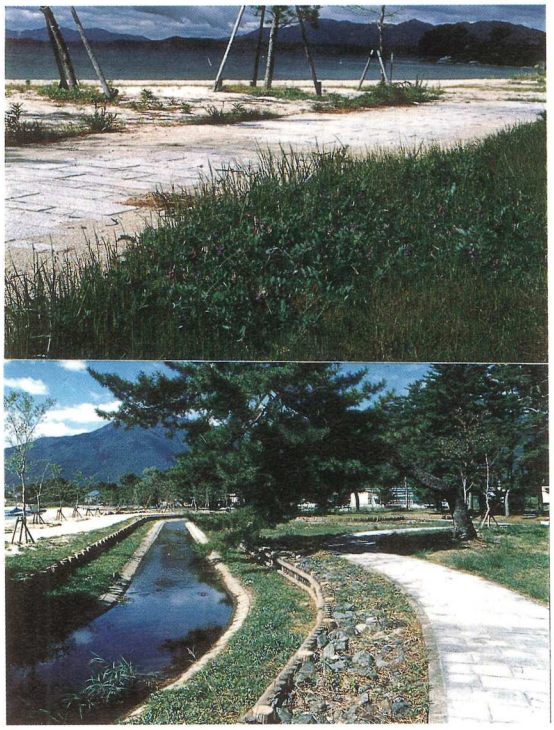


図6　ハマエンドウの自生個体群（上：近江舞子，May 5, 1999）**と整備された公園**（下：同，Oct. 6, 1997）. 芝生の縁にかろうじて生き残る. 人の目には美しい親水？公園だが，自生植物にとっては酷い.

ものである。もともと産地の限られていたハマゴウとハマエンドウ（図5，6）の個体群の状況は風前の灯火である。タチスズシロソウは比較的広い範囲に生育しているが，各地で個体数を減少させている。これら海浜植物の減少要因は様々であるが，1）砂浜の浸食，2）遊泳場の整備，3）養浜のための客土（図7），などが主なものである（藤井，1994a）。なかでも養浜事業は海浜で指摘されているように，自生個体群が大量の土砂の下敷きになって全滅する危険性が高い（加藤，1999）。さらに，湖水の透明度を低下させることによって沈水植物群落の衰退を招き，やがて魚類にも影響が及ぶだろう。このように，客土は湖岸の生物を二重にも三重にも苦しめる。近年は，遊泳場の整備と砂浜浸食とが連動し，「遊泳場の整備→砂浜の浸食→養浜のための客土」という構図によって自生個体群の絶滅に拍車をかけている。しかし，養

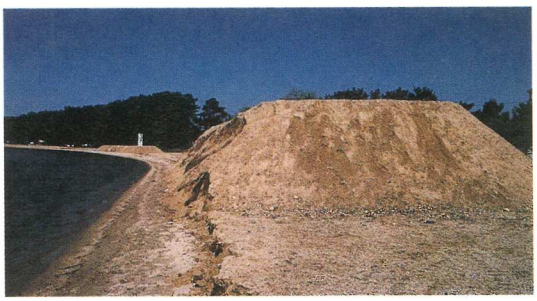




図7　養浜のために運ばれてきた砂の山（上：近江白浜，April 3, 1994）**と養浜工事後の様子**（下：同，July 2, 1994）. これだけの砂で一気に埋められれば自生植物はひとたまりもない.

浜のための客土は生物学的観点から決して行うべきではない。残念ながら，安易な養浜事業が行われる背景には，琵琶湖の自然環境としての砂浜の重要性がまったく認識されていないことが一因だろう。

「原野の植物」については，目立った絶滅の脅威は無いように見える。これはヨシ群落保護条例の一定の成果と解釈できるかもしれないが，現時点では早計かもしれない。なぜなら，「原野の植物」は1990年代に認識されたために過去の実態把握がされておらず，個体群の減少を評価できないからである。内湖干拓が大きな影響を与えたのではないかとの指摘があるが（藤井，1994c），内湖の大規模干拓は1971年に終了しいる（倉田，1984）ので，もはや確かめようがない。一方，最近の15年間における湖岸環境の変化をみると，「原野の植物」の置かれている状況は決して楽観できない。もっとも大きな影響を与えたと想像されるのは，湖岸堤および湖岸堤管理道路という名目で行われた湖岸道路の建設である（図8）。湖岸堤の建設自体が環境改変を強いるわけだが，堤防に道路を合体させた構造がそれをより大規模にしてしまった。低湿地の少なからぬ部分が堤防と道路の下敷きになって消えたと推定される。次に影響を与えていると考えられるのは内湖の公園整備と農業水路（主に排水路）のコンクリート化である。「原野の植物」は内湖の湖岸や水路河口部のヨシ原辺縁部に好んで生育することが多く，こうした環境が整備工事によって消滅することが打撃になっているにちがいない。また，湖岸道路の開通とともに急速に進んだ低湿地の別荘地開発も無視できない。残念ながら，これらの開発事業の多くは「原野の植物」の調査以前にかなり進行してしまった。今となっては，事業地にどんな植物が生育していたかすらわからない。



図8　琵琶湖沿岸を貫く湖岸道路と湖岸堤（上：安曇川デルタ，May 6, 1993；下：草津市赤野井町，April 28, 1994）.

保全の方向性と問題点

これまで述べてきたように琵琶湖湖岸環境の特質は，広大な砂浜環境，大規模な低湿地環境，それらを包含した高い多様性の3点にあると言える。これらのバランスのよい保全が琵琶湖の生態系にとって重要であるだけでなく，琵琶湖の自然史の固有性を維持することにつながる。無思慮な開発は論外としても，砂浜にヨシを移植するとか，ヨシ原を砂浜にするとか，低湿地をヨシだけにする（低湿地の多様性を喪失させる）などの行為が，いかに琵琶湖の特質を無視した破壊的行為であるかが理解できるだろう。なによりも，湖岸にみられる各種の植物群落すべてが琵琶湖の多様性の一部であるという認識が必要である。

では，開発等にともなう湖岸環境の改変において，具体的には何が問題となるのであろう。砂浜

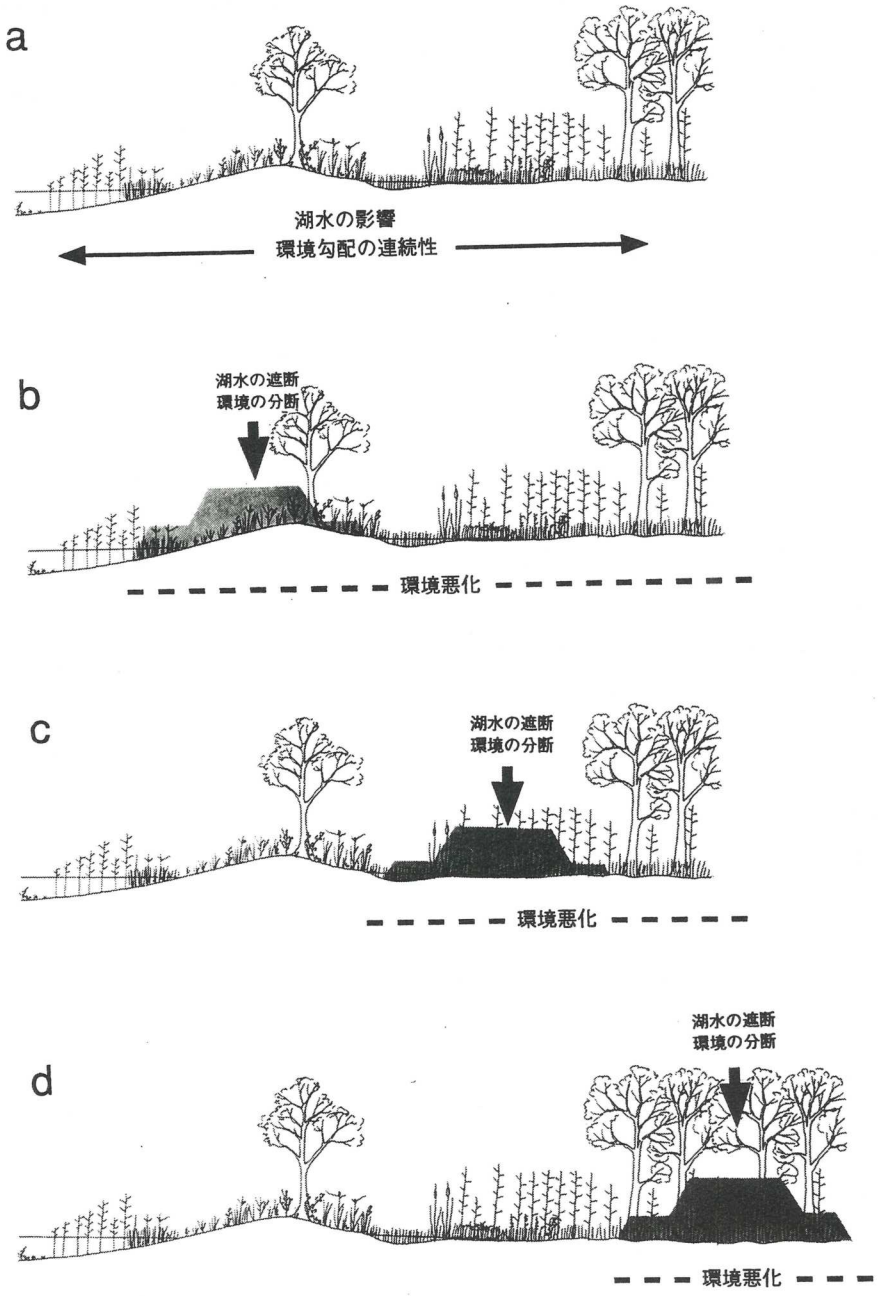


図9　湖岸環境の連続性と分断の模式図. 陰影をつけた部分は湖岸堤および湖岸道路の設置を表す. a) 植物は湖水の攪乱に応じて自由に生育環境を選ぶことができる. b) 湖水と分離された陸側部分の植生はいずれ消失する運命にある. c) 低湿地環境の中心部に建設した場合. 構造物の陸側はbと同様の運命. 湖水側の個体群の存続も楽観できない. d) 草原植生の後背に連続するヤナギ・ハンノキ林の伐採を伴う場合. いずれにせよ, 湖岸に構造物を建設すること自体が低湿地環境にとって好ましくない.

環境と低湿地環境に共通するのは湖水の影響（水位変動による撹乱）だが，この消滅が湖岸環境にとっては致命的である。例えば，砂浜では湖水によって絶えず砂粒の移動が起こることで植生の遷移が抑えられているが，湖水と分断されれば遷移の進行で砂浜環境の維持が困難になる。低湿地環境で湖水の影響が消失すれば森林化と陸化が起こる。つまり，湖岸環境の保全には湖水の影響を極力維持するような配慮が求められる（藤井，1994c）。

低湿地環境について具体的に考えてみよう。琵琶湖では水際から陸側に数十〜百m（場合によっては数百m）くらいの幅でヨシを主体とする帯状の低湿地が発達している。この区間は琵琶湖の増水によって不定期に水没する部分であり，水位変動の程度や頻度に応じて多様な微環境がモザイク状に分布する。もちろん，その内のいくつかは「原野の植物」の生育環境である。しかし，「原野の植物」の保護に際して特定の微環境を守ることはあまり効果的ではない。これは，各微環境が撹乱や遷移によってすぐに消失してしまうからである。また，広い低湿地のどこかに偶然出現する微環境のみを対象にした保護というのは現実的に難しい。今のところ，唯一の保全策は水位変動による撹乱（やむを得ない場合はそれに相当する人為的撹乱）の保証とそれによる各種微環境の出現・消失を維持できるだけの充分な広さの保全地域を設けることである（藤井，1994c；レッドデータブック近畿研究会，1995）。また，水位変動による撹乱を効果的に持続させるためには，水際から陸までの「環境勾配の連続性」を確保しなければならない。とくに，湖水との分離および環境勾配の分断の元凶となる構造物（堤，道路など）を低湿地の中につくらない，あるいはつくる場所を陸側に設定することが必要である（図9）。しかし，構造物よりも湖水側だからといって，その部分の植物が保全されるとは限らない。湖岸植生は水位変動による植生破壊とその後の植生回復を通じて，陸側と湖水側との間で絶えず進出・後退を繰り返している。構造物によって湖水側に取り残された植生では，環境変動に応じた陸側への後退ができずに逃げ場を失って絶滅する確率が高くなる。

このことはヨシ原の保全にもあてはまるだろう。ヨシ原そのものだけでなく，その周囲をとりまいて存在する河辺植生（裸地的環境〜スゲ原，ヤナギ林，ハンノキ林など）すべてをヨシ原と連続した湖岸環境として認識することが大切である。琵琶湖の保全を考える場合，内湖や琵琶湖に流入する河川や水路は言うまでもなく，場合によってはさらに陸側の数十年かそれ以上の低頻度で冠水する部分も湖岸環境として考慮しなけらばならない。

おわりに

湖岸環境の保全という課題においてもっとも欠けているものは，琵琶湖そのものに対する認識や価値観ではないかと筆者は感じている。ここでは，植物地理学的な側面から見た湖岸環境の特質を考察したうえで，それらの現状と保全に際しての問題点を述べた。くどいと思えるかもしれないが，保全するべき対象とその意義を明確にすることはとても重要である。別の側面からみれば，ここで述べたこととは異なる価値観が存在する。琵琶湖という一つの生態系において，特定の生物群や地域生態系の保全を行うためには，琵琶湖全体の価値観を形成したうえで，そのなかでの当該課題の位置づけが不可欠である。「ヨシという植物種が大切なのではなく，ヨシ原という生態系が大切である」ことは多くの研究者が認識しているところだが，そのヨシ原ですら湖岸環境のごく一部にしかすぎない（図3の抽水植物湖岸がヨシ群落にほぼ相当する）。琵琶湖の湖岸環境全体を守る枠組

みを考えなければ，ヨシ原の保護もおぼつかない。

しかしながら，琵琶湖に対して我々が現在持っている知識は決して十分ではない。そのもっとも端的な例が1990年代に認識された「原野の植物」であり，ここでの議論の大部分が推定と想像に依拠せざるを得なかった原因でもある。琵琶湖について我々はこの程度のことしか知らないのだ。

引用文献

藤井伸二. 1994a. 琵琶湖湖岸の海浜植物とその現状. Nature Study, 40(6) : 3－7.

————. 1994b. 琵琶湖湖岸の「原野の植物」とその現状 (1) . Nature Study, 40(9) : 3－8.

————. 1994 c. 琵琶湖湖岸の「原野の植物」とその現状 (2) . Nature Study, 40(11) : 5－10.

————. 1994d. 琵琶湖岸の植物－海浜植物と原野の植物. 植物分類地理, 45(1) : 45－66.

加藤　真. 1999. 岩波新書 613 日本の渚－失われゆく海辺の自然－. 220pp. 岩波書店, 東京.

角野康郎. 1991. 滋賀県の水生植物.「滋賀県自然誌」(滋賀県自然誌編集委員会編), 1275－1294. 滋賀県自然保護財団, 滋賀県.

北村四郎編. 1968. 滋賀県植物誌. 362pp. 保育社, 大阪.

倉田　亮. 1984. 内湖－その生態学的機能－. 琵琶湖研究所所報, 2 : 46－54.

中島経夫. 1994. 琵琶湖.「琵琶湖の自然史」(琵琶湖自然史研究会編), 12－13. 八坂書房, 東京.

西野麻知子編. 1992. 琵琶湖の底生動物－水辺の生きものたち－II. 水生昆虫編. 62pp. 滋賀県琵琶湖研究所, 大津.

レッドデータブック近畿研究会. 1995. 近畿地方の保護上重要な植物－レッドデータブック近畿－. 121pp. 関西自然保護機構, 大阪.

初宿成彦. 1997. 琵琶湖岸の砂浜環境における甲虫相－海浜性甲虫の分布－. 自然史研究, 2(13): 181－194.

梅原徹・栗林実. 1991. 滅びつつある原野の植物. Nature Study, 37(8) : 3－7.