

# 地域活性化を支援する 円山川自然再生の効果検証 ～コウノトリの採餌環境に配慮した湿地整備～

神谷 毅<sup>1</sup>

<sup>1</sup>近畿地方整備局 道路部 道路管理課 (〒540-8586大阪府大阪市中央区大手前1-5-44)

兵庫県但馬地域でコウノトリと共生できる地域づくりを目指した取り組みが進められている中、円山川では平成16年10月の台風23号の水害を契機とした治水事業と合わせて、コウノトリが生息できるような、かつての多様な生物の生息生育環境の保全・再生を目指した川づくりを行うため、コウノトリの採餌環境に配慮した湿地を整備してきた。

本報は、湿地整備後のコウノトリを始めとする生物の生息状況と物理環境の変化との関連性を分析した効果検証と、より質の高い湿地への改良等の今後の展望について報告する。

キーワード 環境、地域活性化

## 1. はじめに

国の特別天然記念物であるコウノトリの我が国最後の生息地となった但馬地域では、人工飼育による増殖と、「コウノトリと共生できる環境は人にとっても安全で安心できる豊かな環境である」との認識のもと、コウノトリと共生できる地域づくりを目指し、2003年に「コウノトリ野生復帰推進計画（兵庫県）」を策定し、地域一体となって野生復帰の取り組みを進めてきた。

一方、円山川では2004年10月の台風23号と同規模の洪水に対して、浸水被害の軽減を図るため、治水対策を進める必要があった（河川激甚災害対策特別緊急事業、以下「激特事業」という）。コウノトリの野生復帰に向けた地域の取り組みが進められる中で、湿地などの河川環境の整備を治水事業と合わせて行い、かつてコウノトリが生息していた頃の多様な生物の生息・生育環境の復元を目指してきた。（図-1）

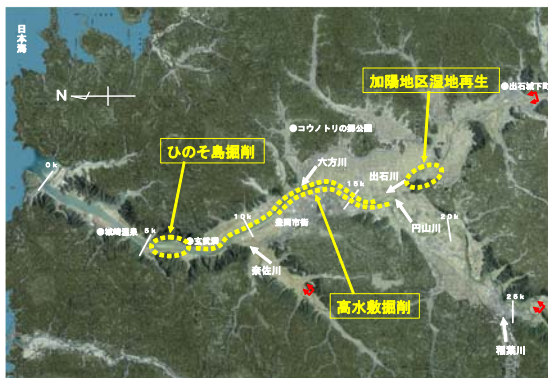


図-1 湿地整備箇所位置図

このように様々な主体によるコウノトリ野生復帰に向けた環境整備の推進と人工飼育の取り組みにより平成17年に試験放鳥が行われ、平成19年には国内の自然界で43年ぶりに繁殖・巣立ちに成功し、現在40羽を越えるコウノトリが野外に生息している（2011年4月現在）。

そして、円山川の自然再生を含めコウノトリ野生復帰に向けた環境整備は地域の活性化へと繋がっている。野生復帰活動への貢献を目的としたエコツーリズムなどによる観光面では10億円以上の価値を生み、「コウノトリ育む米」の価格プレミアムなど市内所得は1.4%増加した。また、この経済波及効果もありコウノトリ育む農法はさらに拡大しており、環境と経済が共鳴する地域づくりが成立しているものと考えられる。この野生復帰の取り組みは2010年の国連環境計画でも評価され、最近では、韓国や福井県など他地域とコウノトリの保護・育成や環境整備の指導を通じて交流・連携が行われている。

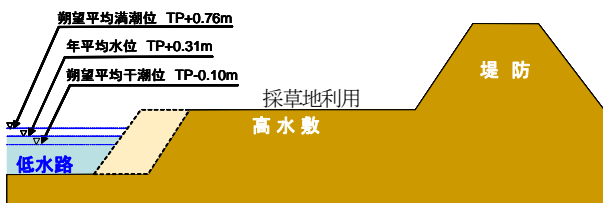
本報では、現在進めている円山川の自然再生事業のうち、治水事業における湿地整備（高水敷掘削）の状況と野上試験湿地における効果検証についてそれぞれ評価を行い、より質の高い湿地への改良等の今後の展望について報告する。

## 2. 治水事業における湿地整備（高水敷掘削）

### (1) 治水事業における湿地形状の概要

激特事業における河道掘削では従来のように低水路全体を深く掘り広げるのではなく、高水敷を薄く広げ中水敷にすることにより治水効果だけでなく湿地を再生することで「コウノトリを中心とした鳥類の採餌環境」、「湿地特有の動植物の生息・生育、繁殖環境」の機能を持つことを期待した。湿地の切り下げ高は、過去に高水敷を年平均水位（T.P.+0.31）に切り下げた結果、台風23号により大量の土砂が堆積し整備後5年程度で陸域化した事例とコウノトリの採餌環境（水深30cm以下）を考慮して、年平均水位よりやや低いT.P.+0.0mで設定した。（図-2）

◆従来の掘削方法



◇今回の掘削方法

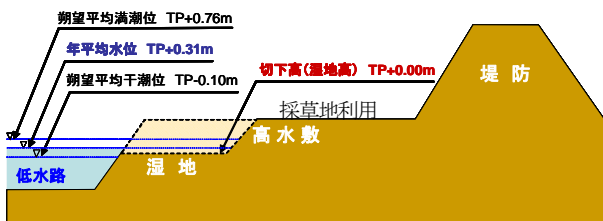


図-2 従来の掘削方法と今回の掘削方法

(2)湿地整備の評価

湿地整備後、経年的に実施してきたコウノトリの飛来状況や魚類などの生物調査と土砂堆積状況などの物理環境調査の結果を分析し、湿地整備の効果を検証した。

a) ハビタットの量的評価（湿地面積）

円山川の湿地面積は激特事業完了時（2010年）に想定していた128haに対し125haと順調に推移している。6年間（高水敷掘削は実質5年）で53.8haの湿地面積を

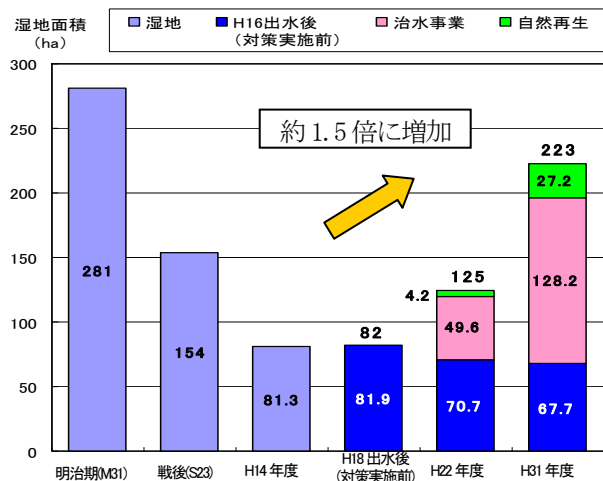


図-3 湿地面積の確保状況

創出し、激特事業着手前より約1.5倍に増加した。今後は環境整備事業などによりさらに湿地を創出していく予定である。（図-3）

b) ハビタットの質的評価

○コウノトリを中心とした鳥類の採餌環境の創出

コウノトリは全川にわたり浅瀬（湿地、干潟）を利用しており、湿地整備箇所においては経年的に見てもコウノトリの河川への飛来回数は増加している。これはコウノトリの生息数が増加していることもあるが高水敷掘削による湿地の拡張により、ある程度まとまった利用適地の存在をコウノトリが認識したため生息環境として利用しつつあることも考えられる。（図-4）

その利用状況は、流域に餌場がなくなる冬季を餌場として利用していることが確認された（図-5）。

また、湿地整備箇所ですでに10羽以上の飛来が2008年以降度々確認されており、かつての原風景の再現に新聞でも大きく取り上げられ、地域の野生復帰に対する機運はさらに高まることとなった（図-6）。

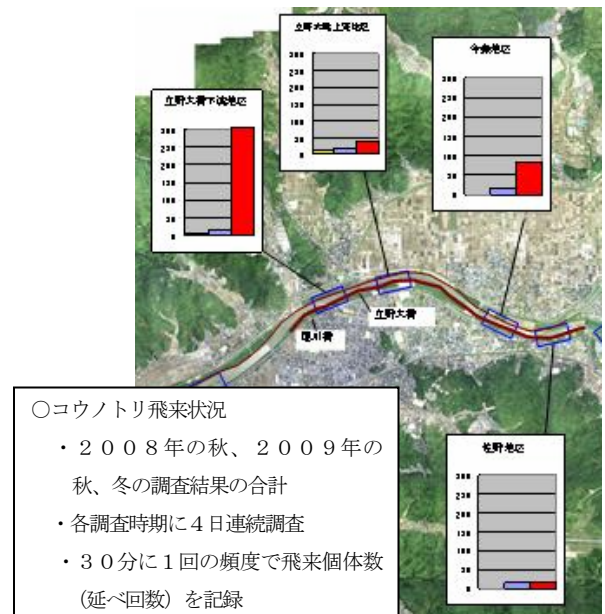


図-4 コウノトリの湿地整備箇所への経年飛来状況

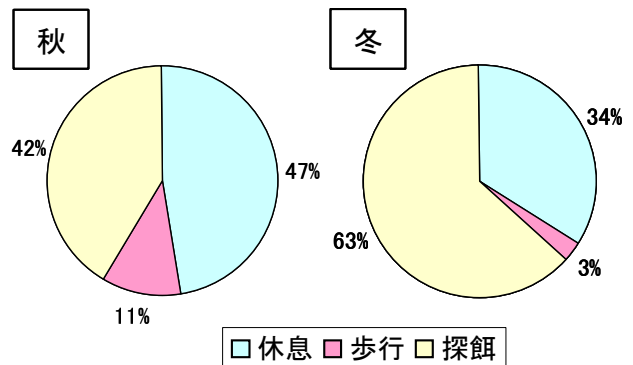


図-5 湿地整備箇所の利用状況（2009年）



図-6 堀川橋上流に飛来した17羽のコウノトリ



図-7 かつての原風景の再現 (新聞記事)

○ 湿地特有の動植物の生息・生育、繁殖環境の再生

魚類については産卵や仔稚魚の生息場として浅場を利用する種が、湿地整備後徐々に確認種数・個体数とも増加傾向にある。しかし、メダカ等の流れが弱く水草が繁茂する緩流域を好む魚種の確認個体数は多くはない(図-8)。

一方、2010年度の魚類調査において円山川の汽水域を代表する種であるシラウオが新たに確認された。これまでの治水事業でも下流部の干潟などのシラウオの産卵場に配慮しながら進めてきたが、2004年の台風

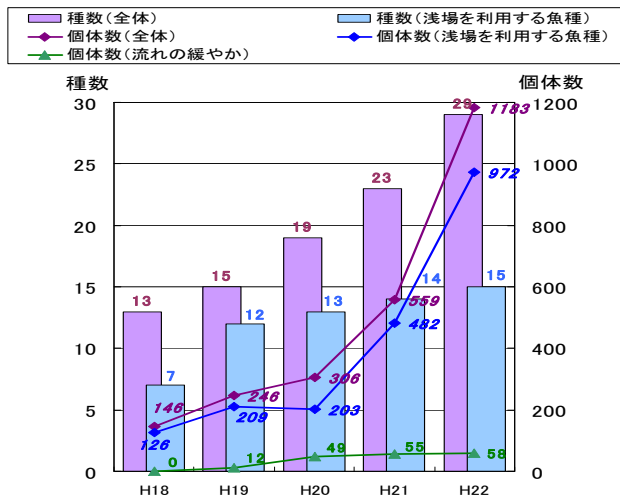


図-8 湿地整備後の魚類の確認状況 (立野地区(2006年整備完了): 夏季調査結果より)

16号以降その確認数は減少していたため、湿地整備箇所において300個体以上確認されたことは、湿地整備箇所が新たな産卵場となることを期待させるものである。

植物については一部の湿地整備箇所でもクロモ、エビモ、イトモなどの沈水植物が出水による土砂の堆積箇所根付いている様子が若干確認されている程度で、当初の予測に反して水生植物群落の定着は見られない。また、水際においても土砂堆積による緩傾斜化がほとんど形成されておらず、急勾配で水際が多様性はない。(図-9, 10)

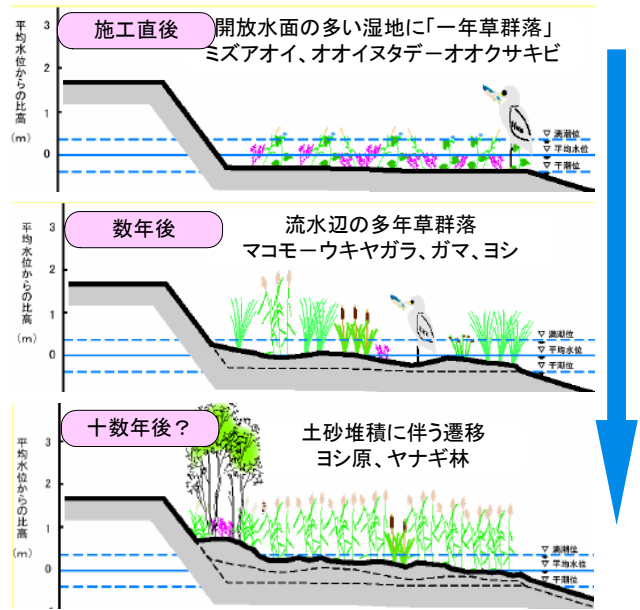


図-9 河岸湿地性群落遷移のイメージ



図-10 湿地整備箇所の状況 (整備後4年)

○ 湿地の土砂堆積傾向

過去に湿地を整備した箇所では5年程度で陸域化したこともあり、維持管理の観点から整備後の土砂堆積傾向を把握した。

湿地整備箇所の測量結果から出水時に滞筋があたる水表面については洗掘が大きく、滞筋があたらない水裏部は堆積が大きい結果となった。この結果から出水時に河



床の変化が微小であった箇所は湿地整備箇所として適地であるが、水表部については湿地整備箇所としては不適地、水裏部は河積に配慮した整備が必要であったと思われる。(図-11)。



図-11 河岸湿地整備箇所の土砂堆積傾向

### (3) 湿地整備の課題

コウノトリや浅場を利用する魚類の新たな生息環境として一定の効果があることを確認できた一方、湿地性植物群落の定着が見られないことや緩流域を好む魚種の確認個体数が少ないことから湿地性植物の生育環境や魚類の再生産の場、緩流域を好む魚類の生息環境としての機能が乏しいことが課題として抽出された。

また、土砂堆積傾向を把握するため実施した測量結果から、出水時に滯筋が当たる水表部や滯筋が当たらない水裏部は洗掘や堆積傾向が著しく、維持管理の観点から湿地整備に適していないことが確認された。

## 4 試験湿地における検討

### (1) 野上試験湿地形状の概要

激特事業では緊急性と施工性を考慮して一律の形状で進めることとし、その一方で緩流域の創出や湿地性植物の生育環境の確保など質の高い湿地形状への改善を見据えて本川との接続形状と断面形状が異なる湿地を試験的に造成し(2007年度末)、本川との水交換頻度と常時水深の変化による生物生息場としての機能変化を把握することとした。

湿地タイプとしては「閉鎖型」、「半閉鎖型」、「開放型」を設置した。本川との接続状況については以下のとおりである。「閉鎖型」は本川の水位がTP+1.0m(おおよそ年3~5回の冠水頻度)を上回らない限り、本川と接続しない。「半閉鎖型」は本川の平水位が仕切り高となり、潮汐による水位変動で本川と接続する時間帯と分離する時間帯が存在する。「開放型」は、本川と常に接続している。さらに、各湿地の断面形状は、平水時の水深が0.7mの「単断面」と、水深が河岸より0.3m、0.5m、0.7mと徐々に深くなる「復断面」を各接続形状区

に設けた(図-12、13)。

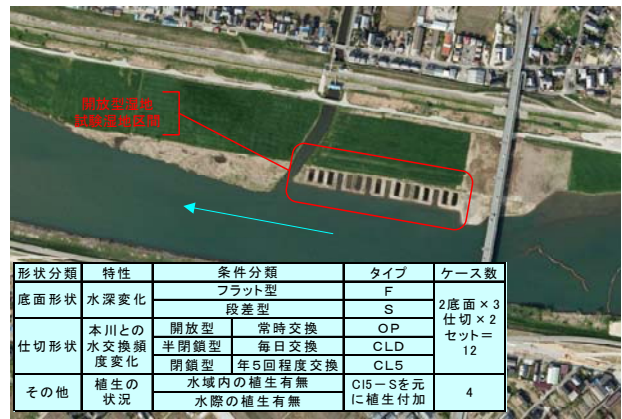


図-12 試験湿地(野上地区)の概要

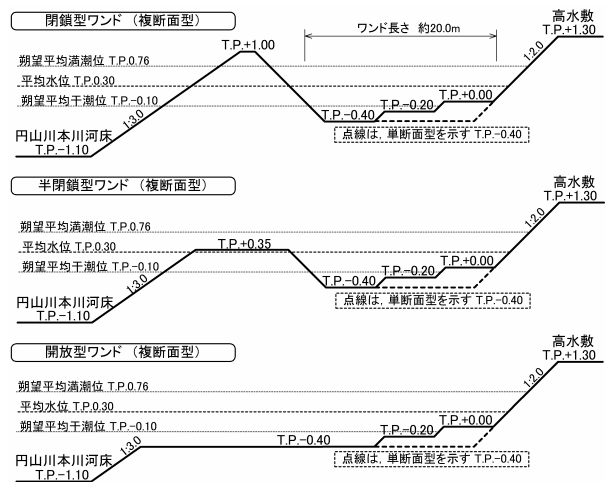


図-13 試験湿地タイプの形状

### (2) モニタリング調査結果(生物の応答)

調査は、試験湿地が造成されてから3ヶ月経過後で湿地全体が冠水した出水の直前(1回目)、出水直後(2回目)、出水3ヶ月経過後(3回目)および出水10ヶ月経過後(4回目)の合計4回実施した(図-14)。

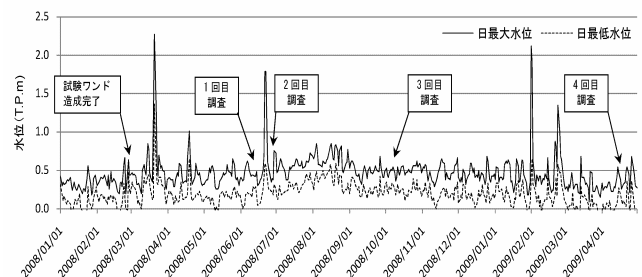


図-14 野上試験湿地における調査時期

### a) 水際と水域の植物相について

植物相調査は季節により確認種が異なることから夏季(2回目調査)と秋季(3回目)時に実施している。植物相の種数の変化を、タイプ毎の種数の平均値で比較すると、整備後4ヶ月経過した夏季は出水後ということもありタイプの違いで変化はないが、夏季からさらに約4

ヶ月経過した秋季では種数が閉鎖型で最も多く確認され、開放型が続いた。これは閉鎖型が年数回のみ水位変動や塩分濃度の影響を受ける環境であることに対し、半閉鎖型や開放型が日周期で塩分濃度変化と水位変動を受けるため種の定着に影響があるものと考えられ、本川の接続状況の違いが種数の差に繋がっているものと考えられる。

また、植被率の変化をタイプ毎に水際と水域に分けて比較すると、水域では半閉鎖型、閉鎖型と続いており、コカナダモなどの沈水植物が優先する傾向にあった。開放型ではほとんど伸びず、塩分濃度や増水時の濁水の影響を受け、沈水植物群落が発達しにくい環境であることが要因と思われる。水際の植被率は、湿地形状にかかわらず増加する傾向で、全タイプともガマからサンカイ・ヨシへと群落の発達とともに優占種が変化した(図-15)。

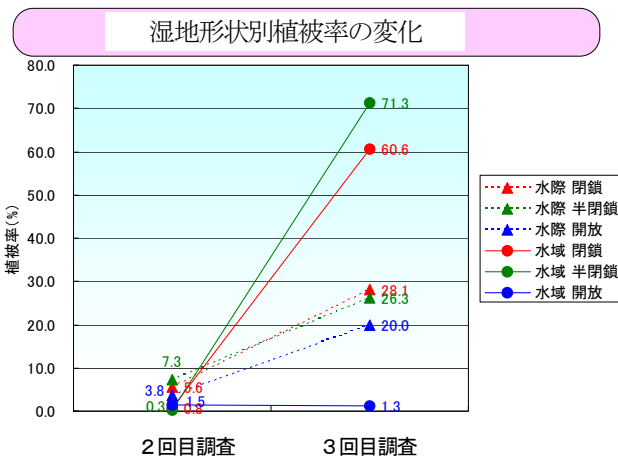
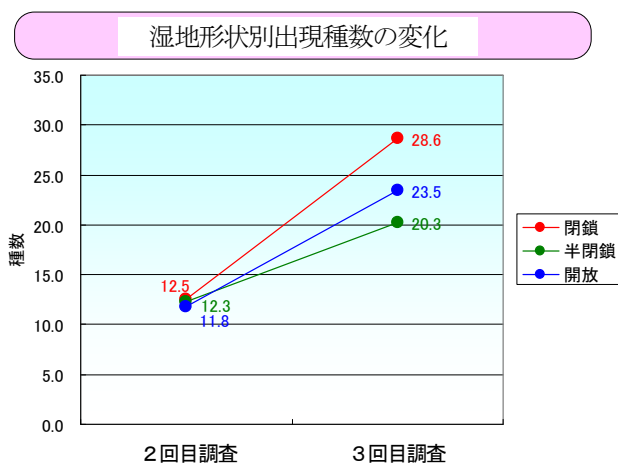


図-15 湿地タイプ毎の出現種数及び植被率の変化

### b) 魚類の生息環境について

魚種の出水時の利用状況を把握するため出水前（1回目調査）と出水後（2回目調査）、出水後4ヶ月程度経過（3回目調査）、出水後10ヶ月経過（4回目調査）の計4回実施している。

出水前と出水後を比較すると出水があるとタイプに関係なく顕著に魚類の種数は増加する傾向が見られ、湿地

が出水時においても緩流域であるため魚類の避難場所となっている可能性が示唆された。しかし、閉鎖型の場合、その後の個体数の減少が顕著であり、これはその後出水がなかったため、各湿地形状がもつ本川との接続の度合いや水質等の環境条件に応じて魚類群集が徐々に変化している状態が示されたと考えられる。また、確認された魚種はタイプにかかわらずコイ科やハゼ科の種が多く、メダカやタナゴなどの遊泳力の弱い魚類も多く確認されている。特に半閉鎖型は、確認された全個体数に対する遊泳力の弱い魚類が確認された割合は最も高かった。(図-16, 17)。

なお、断面形状の違い（「単断面」と「複断面」）による出現種及び個体数の優位な差はみられなかった。

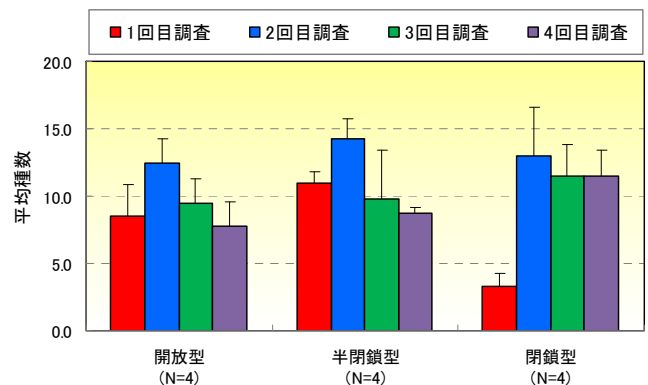


図-16 各湿地タイプで確認された調査回数毎の魚類種数

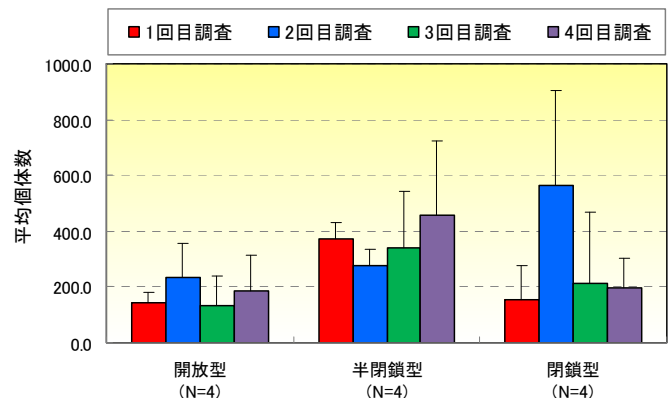


図-17 各湿地タイプで確認された調査回数毎の魚類確認個体数

### c) 底生動物の生息環境について

底生動物相調査については季節による確認種が異なるため2009年に夏季（定性）と早春季（定量）に実施している。

夏季調査では移動能力の高いトンボ目、エビ目、カマムシ目の種数が多く、早春季調査ではハエ目、イトミミズ目が多く確認された。形状別では、夏季は有意な差はみられなかったが、早春季の開放型が種数・個体数とも少ない傾向がみられた。なお、底質は泥及び砂混じりの

泥で形状別の差異は生じていない。(表-1)。

湿地形状	夏季(定性)			外来種
	(湿地形状別の全体種数)	(各湿地の種類)	個体数	
閉鎖型	1門2綱7目10科13種	3~8種	177	-
半閉鎖型	2門3綱5目9科12種	4~10種	100	-
開放型	2門3綱9目14科18種	7~9種	137	-
合計	2門3綱9目18科25種	3~10種	414	-

湿地形状	早春季(定量)			外来種
	(湿地形状別の全体種数)	(各湿地の種類)	個体数	
閉鎖型	2門3綱4目4科21種	6~15種	1130	-
半閉鎖型	2門3綱4目6科23種	9~17種	1138	-
開放型	2門3綱4目4科15種	4~13種	166	-
合計	2門3綱5目7科27種	4~17種	2434	-

表-1 底生動物の湿地タイプ別確認種数・個体数

### (3) 評価

本川との接続状態や水位変動特性により生物群集の個体数や種数に大きな影響を及ぼすことが確認できた。

植物の生育環境としては、出水の攪乱による変化は水域の植被率で半閉鎖型が他のタイプより大きく変化しており、出水により上流から供給される沈水植物の生息環境として成立しているものと考えられ、魚類の再生産、仔稚魚の生息場の機能を担保できることが確認できた。

魚類の生息環境としては、各湿地タイプの出水後の確認個体数が閉鎖型、半閉鎖型と続いており閉鎖的な空間により創出された緩流域は魚類の避難場となっていると思われるが、出水後数カ月経過した閉鎖型の個体数の減少傾向を踏まえると半閉鎖型が魚類の生息環境としてバランスが取れていると考えられる。

底生動物の生息環境としては早春季調査で開放型に比べ閉鎖型・半閉鎖型で多く確認されており、植物の繁茂状況と緩流域の創出が底生動物の生息環境に適しているものと考えられる。

以上より、閉鎖的な構造の湿地は出水時の植物の生育場、魚類の再生産及び避難場、底生動物の生息場として有利であり、特に半閉鎖型の潮汐による水位変動で本川と接続する時間帯が存在する構造がより多様性を高めるためには有効であると考えられる。

## 5 今後の河岸湿地改善の展望

### (1) 河岸湿地改善の展望

激特事業が完了し、想定していた湿地面積が確保されコウノトリの利用や魚類等の種数・個体数の増加傾向など一定の効果が確認された一方、緩流域の創出などの課題も明確となった。今後は湿地の質的改善を行い、より質の高い機能を持った湿地へ移行していくことを目指す。

具体には、野上での試験湿地の知見より、本川との水交換が潮位や出水に応じて実現する半閉鎖型の湿地を形

成し、生物相の多様化を図るものである(図-18)。

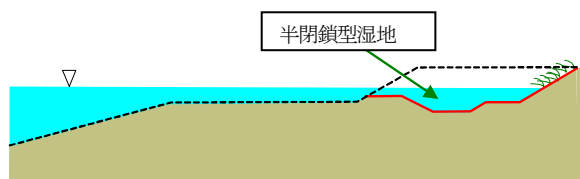


図-18 半閉鎖型湿地のイメージ

### (2) 河岸湿地改善の留意点

湿地の改善は治水上必要な断面を犯さないよう整備する必要があるため、整備した湿地の背後地にて改良していくこととなるが、背後地には採草地などの河川敷の利用、植物の貴重種の生息地や鳥がねぐらや止まり木として利用している樹木群が形成されている箇所がある。

また、水表面や水裏部は洗掘や堆積傾向が著しく湿地整備に適していない。

今後の湿地改善箇所の選定は上記を踏まえ湿地の維持や他の河川利用との共存を考慮することが必要である。

最後に、円山川流域の目指すものは2004年台風23号を受けての災害に強い地域づくりと環境と経済の共鳴が成り立っているコウノトリ野生復帰の成功で、これらの取り組み・成果を人と自然の共生のモデルケースとして全国・世界に発信していくことである。その中で、円山川に求められていることは、治水機能だけでなくコウノトリの野外での餌場としての機能である。経年的に個体数が増加傾向にある中で、未だに県立コウノトリの郷公園の飼育用の餌に頼っている個体が多いのも現実である。この大きな要因は簡単に餌が確保できることにあるが、野外の餌場の数や餌密度も要因と推測されている。春季から秋季にかけては水田やビオトープなどの餌場が豊富であるものの、繁殖の時期である冬季は水田などが積雪し流域の餌場は減少するため、円山川には特に冬季の餌場としての機能を求める声大きい。このような地域のニーズに耳を傾けながら河川の自然再生に取り組むことが地域活性化にも寄与していくことに繋がる。

なお、本件については従前の所属における所掌内容を課題としている。