

第Ⅱ部門

巨椋池を活用した淀川三川合流における新たな治水手法の検討および生態系保存に関する研究

摂南大学大学院理工学研究科	学生員	○奥西 健斗
摂南大学理工学部	正会員	石田 裕子
摂南大学大学院理工学研究科	学生員	北村 美紗樹
摂南大学名誉教授	正会員	澤井 健二

**1. 研究背景:** 巨椋池は、京都市伏見区・宇治市・久御山町にまたがって存在した池（面積約 800ha,最大水深約 1.1m）である。環境の悪化、食糧増産などのため 1933～1941 年に干拓され、現在は大部分が田畑として使用されている。この地域は古くから水害被害に襲われており、2013 年 9 月の台風 18 号では日本で初めて特別警報が発令され、桂川の嵐山地区では越水し、淀川三川合流域や宇治川の水位も溢れる寸前まで上がった。依然として水害危険度の高い地域であり、近年頻発している計画規模を超える洪水に対し、新たな治水対策を考える必要がある。かつては巨椋池には多種多様な生物が多く存在していたことが知られている。

**2. 研究目的:** 新たな治水手法として巨椋池を遊水地として復元することで、洪水時の貯留効果を図るとともに、生態系創出、再生の可能性を検討した。

**3. 研究方法:** はん濫解析ソフトウェア iRIC Nays2D Flood(ver5.0)を用いて、巨椋池を遊水地化した時の貯水効果の検討を行った。また、巨椋池周辺の河川の魚類データから、種類、個体数をまとめ、多様性指数を計算し、現在の巨椋池流域における魚類生態系を把握した。さらに、生息場解析ソフトウェア iRIC DHABSIM(ver.1.0.1)で魚類の生息場良否を判定した。

**3.1 はん濫解析手法:** Nays2D Flood とは地形データに流入量や粗度などのデータを入力し、はん濫解析を行うソルバーである。今回の解析で使用した主な条件を表-1 に示す。地形データは国土地理院基盤地図情報を用いた。平水流量を与えたものを Case1 とし、現況河道での洪水流量を与えた場合を Case2 とした。さらに、宇治川に越流堤をつくり、旧巨椋池を周囲堤で囲んだものを遊水地とした場合を Case3 とした。流量は水文水質データベースから用いた。

**3.2 魚類生態系の把握:** 河川水辺の国勢調査から過去 5 回の巨椋池周辺の 5 地点（隠元橋、宮前橋、三川合流域、八幡、山城大橋）の魚類データを用いて、Shannon-Wiener の多様性指数を計算した。

**3.3 魚類生息場評価手法:** DHABSIM は中小河川で一般的な魚種に対する総合的な生息場の良否を、簡単に評価することを目的として開発されたツールである。河道の流速、水深、底質、植生の分布で魚類生息場としての評価値（生態環境多様性指数：EED）とその分布を出力できる。EED 指数の値が 0.8 程度以上であれば、目視でも多様な環境に見えることが期待される。Nays2DFlood の解析結果を用いて、Case1 と Case3 の場合を解析した。対象は淀川流域の水産有用種であるアユや優占種であるオイカワなどを想定し、体長 160mm 程度の魚とした。

表-1 解析条件

項目	内容
流量設定	Case1 2014年9月17日～24日 (降雨がなく三川とも欠測がない1週間) 平水流量 桂川20m <sup>3</sup> /s, 宇治川100m <sup>3</sup> /s, 木津川25m <sup>3</sup> /s Case2,3 2014年台風11号の洪水波形(2014年8月10日12時～11日11時までの24時間)
解析対象区間	桂川 0.0～5.4km 宇治川(淀川) 34.0～50.0km 木津川 0.0～5.8km
河道条件	2015年 測量河道 2016年 数値標高モデル DEMデータ(5mメッシュ)
下流端設定	自由流出 淀川本川 34.0km地点
流量観測所	桂川 羽東師 河口から42.3km 宇治川 宇治 50.9km 木津川 飯岡 25.7km
解析メッシュ	25m×25m
高水敷粗度係数	0.04m <sup>-1/3</sup> /s
低水路粗度係数	0.03m <sup>-1/3</sup> /s
樹木群の分布	2016年環境基図
遊水地面積	おおよそ530ha
周囲堤	19.8m(宇治川堤防と同じ高さ) 市街化調整区域のうち住宅の少ない北東部
越流堤	高さ4m×幅200mの切り下げ 1953年の台風13号による宇治川堤防の決壊場所
対象魚類	オイカワ, アユなどの体長160mm程度の魚

Kento Okunishi, Yuko Ishida, Misaki Kitamura and Kenzi Sawai  
[okuken141011@gmail.com](mailto:okuken141011@gmail.com)

## 4. 研究結果

**4.1 平水時と洪水時の流出の把握**：Case1 では、平水時の流出を確認できた。Case2 では、宇治川上流の左岸側から越流し、旧巨椋池周辺に水が広がり、市街化調整区域はほぼ全体に溜まることがわかった。Case3 では越流堤から巨椋池遊水地内に水が流れ込んだ。そのため Case2 で見られた宇治川左岸側からの越流はなくなった。さらに、越流堤から水が流入することで、越流堤の下流側の河道で流速と水深の低下がみられた。木津川では、Case2 と比べると1~2mの水位の低下も見られた。

**4.2 魚類生態系の把握**：表-2 に多様度指数を各地点各年でまとめた。これを見ると、宮前橋の魚種は9種、三川合流域では8種確認され、他の年と比べると種数が少なくなった。山城大橋では12種確認されたが、多様度指数が低くなっていた。2004年にすべての地点で多様度指数が下がっているが、2007年、2012年には回復傾向にある。

**4.3 魚類生息場の把握**：Case1 では、河道の両岸に連続的に生息場が形成され、場所によっては0.7~0.8程度のEED指数を示し、生息場に適していると判定された。

Case3 では、約38,200秒後に遊水地内に水が広がり、対象魚類の生息場が広く形成された。さらに、周囲堤に沿うようにも生息場がみられた。57,600秒後には、宇治川からの越流が止まり、遊水地内の水深が最大1.5mまで上がった。この時、遊水地の南側は周囲堤沿いに生息場が形成されており、水深が大きいところはEED指数が低かった。

**5. 結論**：Case2 と Case3 を比較すると、市街化調整区域内に周囲堤をつくることで住宅地の多くが水害から守られることが確認できた。さらに、遊水地があれば桂川と木津川の流量を先に下流へ流すことができ、淀川三川のピークをずらすことができる。2004年に種数が減って多様度指数の値が小さくなっていたが、それ以降は、多様度指数も回復傾向にある。2004年は多くの地点で種数が少なくなっていた。その原因として2004年は台風の襲来回数が過去最大であったことが考えられた。生息場の解析結果からは、河川の両岸で生息場が形成されたが、河道の中心ではあまり生息場は見られなかった。さらに、遊水地内に魚類の生息場が広がることが読み取れた。遊水地内では水深が大きくなると生息場としては適しておらず、水深が小さくなっているところが生息場と判断された。

本研究の結果から、巨椋池を遊水地化することで、淀川流域の治水効果が得られるとともに魚類にとって良好な生息場環境を新たに形成することが可能であると考えられた。また、魚類の生息場が広がれば、鳥類の飛来も見込まれる。遊水地内に常時湛水できる区域をつくれれば、水生植物や貝類などの生育・生息場も形成され、多様性の高い生態系が創出できると考えられる。

今後の課題としては、より大きな洪水が来ることを想定して過去最大流量のピーク時を合わせたモデル洪水を用いて解析を行うことで、近い将来起こるかもしれない大水害の対策になると考えられる。

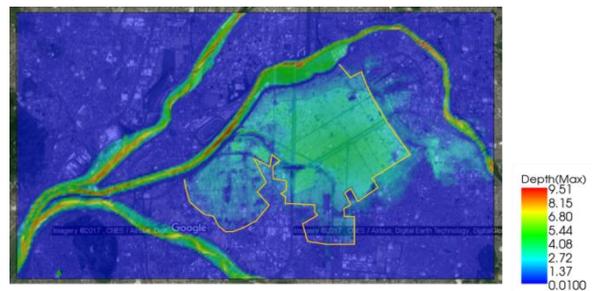


図-1 Case2 解析終了時の水深分布

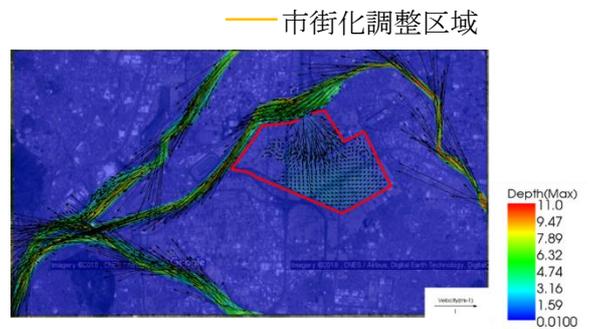


図-2 Case3 の44,800秒後の水深と流速の分布

表-2 各年、各地点の多様度指数

	1994年	1999年	2004年	2007年	2012年
隠元橋	3.19	2.99	2.27	2.45	1.74
宮前橋	3.07	2.79	1.79	2.60	2.84
三川合流付近	2.36	2.66	1.83	2.58	2.98
八幡	2.62	2.65	2.10	2.95	2.47
山城大橋		3.01	1.85	2.66	1.90
全体	3.28	3.06	2.51	3.28	2.93