

再生氾濫原における水質変化とそれに及ぼす要因に関する考察

九州大学大学院工学研究院	学生員	辻本 陽琢
九州大学工学部	非会員	小崎 拳
九州大学大学院工学研究院	学生員	林 博徳
九州大学大学院工学研究院	フェロー会員	島谷 幸宏

1. 背景および目的

氾濫原は過度な河川改修や都市化などの人為的影響により、世界的に減少してきた。それに伴い、氾濫原に依存する生物も急速に減少している。そのような中、現在は氾濫原環境を再生する自然再生事業が本邦でも取り組まれている。しかしながらこれらの事業に関する知見は未だ不足していることから、今後十分にモニタリング等を行い、自然再生手法を科学的に検証することが重要と考えられる。

そこで、本研究では自然再生事業により造成された再生氾濫原（アザメの瀬）における水質の季節変化を環境の異なる地点（上池、下池、クリーク、本川）ごとに調べ、それに影響を及ぼす要因について考察することを目的とした。

2. 研究方法

2.1 調査対象地

アザメの瀬は佐賀県青螺山から唐津湾へと流れる松浦川中流の蛇行部に再生された再生氾濫原である。河口から15.8kmの地点に位置し、約6.0haの面積を有し、複数の池とクリークが存在する。春・夏の洪水時には松浦川本流の流量が増加し、大量の水が流れ込む仕組みになっている。本研究では、図1に示す環境の異なる四つの地点（上池、下池、クリーク、本川）を対象とした。



図1 調査対象地区

2.2 調査方法

本研究では、アザメの瀬の各地点における通年の水質変化を調べるために、水温・水位・pH・DO・T-N・TP・TOCについて定期観測を行った。水温と水位に関しては対象地点にそれぞれ水温計と水位計を常時設置し、観測した（設置場所を図1の黄色の点に示す）。pH・DOについては多項目水質計（堀場製作所製 W-22XD）を用い、その場観測を月に一回実施した。T-N・TP・TOCについては月に一回サンプルを現地で採水した。そののち実験室にて Test 'N チューブバイアル法にて T-N・TP を抽出し、TOC については全有機炭素計（島津製作所製 TOC-VCPH）を用いて

測定した。また、水質変化に影響を及ぼすと考えられる、水中の植生の繁茂状況についても目視にて観測を行った。なお、観測期間は2009年3月～11月である（ただし水位については3～9月）。

3. 研究結果

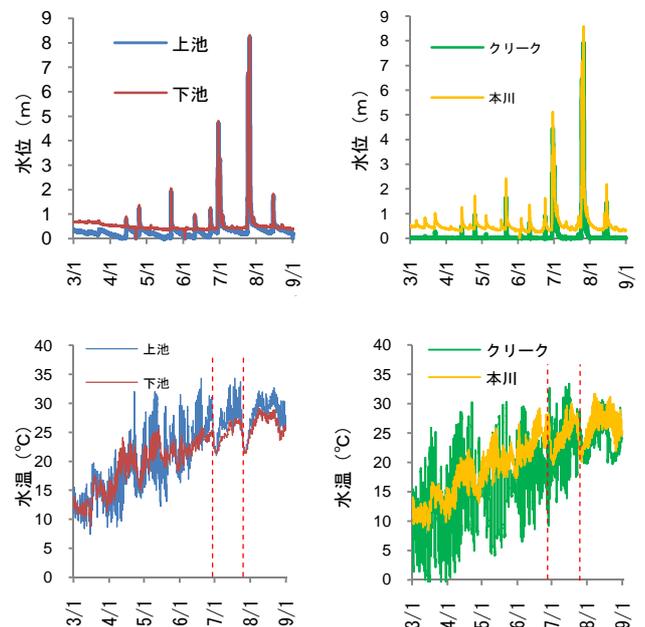


図2 水位・水温変化

水位に関しては各調査地点ともに6月と7月に大きな水位上昇が認められる(図2)。これは、2009年6月30日と7月26日の出水によるものである。また、水温変化のグラフを見ると、通年で上池とクリークの日変動が大きくなっている。水位のグラフと比較すると、水位が低い場所ほど日変動が大きいことがわかる。赤の破線で示した出水時に着目すると、各調査地点ともに出水後には水温が減少していることが確認できる。

次に、図3に各地点におけるT-N・TP・TOC・DO変化を示す(破線:出水日)。T-Nについては、上池は夏期に高い値を示しているが、それ以外の地点では夏期に低くなっている。TPについては本川とクリークの変化は小さく、7月以降の上池・下池は大きな変化を示している。TOCに関しては上池は夏期に高くなっているが、下池は逆に夏期に低い値を示した。本川とクリークの変化はTPと同様に小さかった。また、出水と栄養塩についての関係は既往の研究

において報告がなされており¹⁾²⁾、これらの変化についても出水の影響を受けている可能性が考えられる。7月の出水前後に着目すると、上池はすべての項目において出水後に大きく増加し、その後徐々に減少していることがわかる。それに対し、その他の3地点においては出水後に大きな増加は見られず、減少しているものもあった。DOに関しては一年を通して本川と上池の変化は小さかった。クリークは5~6月にかけて大きな変化を示し、その後はほぼ一定となった。また、下池は6~9月に大きく減少している。この原因については次項の考察にて述べることにする。なお、7月は水質計破損のためデータが欠落している。

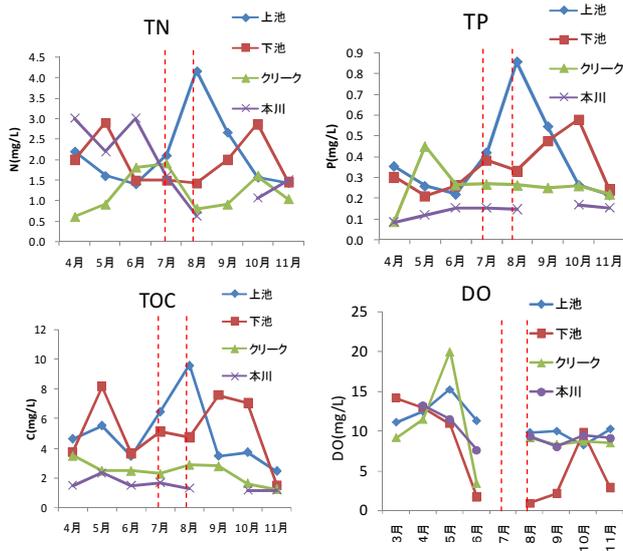


図3 TN・TP・TOC・DO変化

水面・水中の植生繁茂状況に関しては、下池ではヒシが繁殖し夏期には水面を覆い尽くすほどになった。それ以外の調査地点では、水際に多少植物がみられるものの、水面・水中における顕著な植生の繁茂は一年を通じて確認されなかった。今回の植生の繁茂状況調査は目視による観測のため正確な値を示すことはできないが、下池におけるヒシの繁茂状況は、おおよそ5月から薄く水面に広がり始め、6月には水面の60~70%程度を覆い、7月には90%程度濃密に繁茂、8月には80~90%程度、9月には枯れ始め50~60%程度、10月にはほぼ水面からは消失しているのが確認された。2009年6月24日における各調査地点の様子を図4に示す(左上から時計回りに上池・下池・クリーク・本川)。



図4 6月の調査地点の様子

4. 考察

TN、TP、TOCといった栄養塩や有機物は洪水によって氾濫原に供給されることが知られている¹⁾²⁾が、上池における観測結果はこれら既往の研究結果の傾向と一致する。しかし一方で、同じ一時的(通常時は本川との水理的連続性がない)水域である下池では、上池とは異なり7月出水後の栄養塩量の顕著な上昇は確認されなかった。この要因として現在考えられるのは、下池におけるヒシの大繁殖である。上述の通り6月~9月ごろにかけて、ヒシが下池水面を覆いつくしていた。ヒシは高い栄養塩吸収能力を有していることが知られており³⁾、ヒシが栄養塩を吸収したため、出水後も下池の栄養塩の変化は小さくなったのではないかと考えられる。ヒシは6月~9月は下池水面の多くの面積を覆っており、光を遮断することによって下池のDOを低下させる原因にもなったのではないかと予想される。しかしながら現段階ではこれらの考察は推測の域を出ておらず、今後定量的に評価していく必要がある。

5. まとめ及び今後の課題

本研究では、アザメの瀬の通年の大まかな水質変化が環境の異なる地点ごとに明らかになった。また、出水前後で栄養塩や有機物量が増加した場所とそうでない場所があるなど水質変化の挙動は場所ごとに異なっていた。これらの水質の変化には出水や植物の繁茂状況が影響していると考えられるが、現段階ではそれを特定するには至っていない。

これらを踏まえ今後は出水と水質変化の関係について明瞭に示すため、出水直前・出水中・出水直後といったより詳細な水質データをとる必要がある。また、本調査は月に1回実施してきたが、水質の月変動なども考慮すると、今後は調査回数を増やす必要があるだろう。さらに、植物の繁茂状況と水質変化の関係を明らかにするためには、ヒシを含めた水生植物の繁茂状況に関してより詳細な研究を行っていく必要がある。

筆者らはアザメの瀬における二枚貝の生息状況についても調査を行っており⁴⁾、アザメの瀬には2000匹を超えるドブガイ属二枚貝の生息が確認されている。2009年の夏には下池において二枚貝が多数死亡したことを確認しており、水質や水深等が関係していると考えられるため、その関連性についても今後調べていく予定である。

参考文献:

- 1) Morten Lauge Pedersen et al.: Restoration of Skjern River and its valley; Project description and general ecological changes in the project area: ecological engineering 30, pp.131-144, 2007
- 2) 戸田祐輔ら: 礫床河川における洪水前後の高水敷植生の変化と栄養塩・有機物の輸送に関する現地観測: 河川技術に関する論文集 5, pp 71-76, 1999
- 3) 渡辺正弘ら: 伊豆沼・内沼の水生植物の栄養塩吸収試験: 宮城県保健環境センター年報 第24号, pp111-113, 2006
- 4) 林博徳ら: 再生氾濫原におけるドブガイ属の生態と侵入システムに関する事例研究: 水工学論文集 第53巻, pp1141-1146, 2009