

尼崎運河の人工干潟におけるヨシの有効利用に関する検討

徳島大学	学生会員	○米田佳峻	徳島大学	正会員	山中亮一
徳島大学大学院	学生会員	宮内尚輝	人と自然とまちづくりと	正会員	森紗綾香
徳島大学	正会員	松重摩耶	徳島大学大学院	学生会員	藍澤夏美
徳島大学大学院	学生会員	戸田涼介	徳島大学	正会員	上月康則
尼崎運河〇〇クラブ	非会員	大津政昭	徳島大学	非会員	中岡禎雄
尼崎港管理事務所	非会員	大坪真樹			

1. はじめに

2012年に兵庫県の尼崎運河で水質浄化施設（図1）が開場した。本施設では、人工干潟において順応的管理に基づくヨシの保全と利用が行われている¹⁾。当地のヨシに期待される機能として(a)水質浄化、(b)コミュニティ形成を目的とした「すだれ作り」の資材、(c)生態系創出（鳥類等の生息場）がある¹⁾。2018年度は、年に一度行う刈り取りの時期を変更することによる影響を、(a)～(c)の視点から評価した。ここで1年に1度刈り取りする方法を「一期作」と呼ぶことにする。2019年度は、刈り取りの頻度を変え、二期作（1年に2度刈り取り）とすることによる影響を評価することとした。(a)について、既報では二期作により窒素固定量が増加する²⁾とされている。一方で二期作が(b)のニーズを満たすとは限らない。なぜならば、すだれ用資材として適するのは2月まで刈り取らず、完全に乾燥させたものであるからである。そこで本研究では、二期作の検討を踏まえた上で(a)～(c)のニーズを満たすためのヨシの管理方法を提案することを目的とする。

2. 方法

ヨシの刈り取り実験：本干潟のヨシ生育地にコドラート（1㎡）を5か所設定（図2）し、二期作の1回目の刈り取り時期をそれぞれ2018年の8月、9月、10月、11月、12月とし、その後の新芽の草丈と生育本数の経月変化を11月分まで計測した。また、2回目の刈り取り時期を2月とし、全てのコドラートからヨシを刈り取り、茎直径、草丈、生育本数を計測した。調査期間は2018年8月から2019年2月とした。

分析方法：(a)水質浄化量はヨシの刈り取りによる既往の知見¹⁾を参考に求めた。(b)すだれ制作用資材の基準は、過去に現地で制作されたすだれのヨシの茎直径、草丈を計測し決定した。(a)～(c)のニーズを満たすためのヨシの管理方法については、(a)(b)の結果と既往の知見である(c)生態系創出を踏まえた上で提案する。

3. 結果：二期作におけるヨシの刈り取り時期の評価

図3に1㎡区間の8月、9月、10月、11月に刈り取ったヨシの平均草丈を示す。刈り取りを8月、9月に行ったものは0.8m～1.0mまで草丈が成長したが、刈り取りを10月以降に行ったものは8月9月の草丈と比較すると半分にも達していないことが分かった。つまり成長が著しいのは9月までで、10月以降は夏季に比べると成長速度が減少することが分かった。

図4に2月に刈り取ったヨシにおけるすだれ資材として基準に達している二期作の割合を示す。基準の設定は一期作のヨシを用いて市民により制作されたすだれのヨシを計測し、茎直径については最小値であった2.8mmと定め、長さについては平均値である17.5cmとした。基準達成率を求めると、1回目の刈り取り時期を8月、9月にした系では、それぞれ58%、49%であったが、刈り取り時期を10月にした系では15%と低下し、このことから資材の調達の間からは8月、9月に刈り取る方が良いことが分かった。

4. 考察：今後のヨシの管理方法について

表1にヨシの刈り取り時期による(a)浄化量と(b)すだれの枚数の関係を示す。すだれ1枚あたりに必要なヨシの使用本数は45本であることから、1㎡内のヨシで制作できるすだれの枚数を算出した。その結果、二期作では(a)浄化量と(b)すだれ資源の両視点から考えると、浄化量が最大である10月の値と同程度かつ、すだれ制作可能枚数が最も多い8月が二期作の刈り取り時期として最も適していると考えた。また、(c)生態系創出の点からは、既報³⁾より、冬場に鳥類がヨシを利用していることが明らかになっていることから、2月までヨシを残しておく一期作が生態系の保全としては有効であると推測できる。

以上のことを踏まえて、本人工干潟の区画を一期作と二期作の両区間を設けて管理を行っていくことを考える。図5に2月に刈り取る一期作、8月に刈り取る二期作のそれぞれの面積に対する(a)浄化量と(b)すだれの枚数の関係を示す。図5の使い方としては、例えば、本施設で1年間に必要となるすだれの枚数を約300枚とすると、浄化量は1821gN/㎡になる。一方浄化量を最大限（2108gN/㎡）とし管理すると、すだれの枚数は112枚

しか作成できない．このように図 5 を使用することで，その時のニーズにより最適な刈り取り時期を算出できるため，順応的管理の判断材料になると思われる．一方で，既報の研究²⁾では小規模の二期作であれば問題ないが，大規模の二期作では翌年の新芽に影響を与える可能性が指摘されている．つまり安易に二期作の面積を増やすことについては留意する必要がある．

5. 結論

水質浄化とすだれ資材確保のための二期作の最適な刈り取り時期は異なることが分かった．このような条件と(a)～(c)のニーズを満たし順応的管理を行っていくための指針になると思われる図を作成することができた．

謝辞：成良中学校ネイチャークラブ，尼崎小田高等学校，阿部利雄氏にご協力頂いた．本研究は，兵庫県地域団体等による藻場・干潟の再生・創出支援事業，および兵庫県尼崎運河と尼崎港での水質浄化の研究助成金，科研費(17K18955)によるものである．

参考文献 1) 山中亮一，上月康則，藍澤夏美，宮内尚輝，鶴江智彦，瀧口裕己，上田敦史，森紗綾香，中岡禎雄，大津政昭（2018）尼崎運河人工干潟におけるヨシ群落の生態系機能とその管理方針について(平成 30 年度土木学会四国支部技術研究会発表講演概要集，jsce7-110-2018)；2) 細井由彦，城戸由能，三木理弘，角田政毅（1998）刈り取りによる栄養塩除去を目的としたヨシの成長過程に関する現地観測（土木学会論文集 No.594/IV；7，45-55，；3) 山中亮一，上月康則，藍澤夏美，松重摩耶，中岡禎雄，大津政昭，鶴江智彦，瀧口裕己，上田敦史(2018)尼崎運河人工干潟での「干潟づくり活動」による環境・社会的効果について(平成 30 年度土木学会四国支部技術研究会発表講演概要集，jsce7-168-2018)

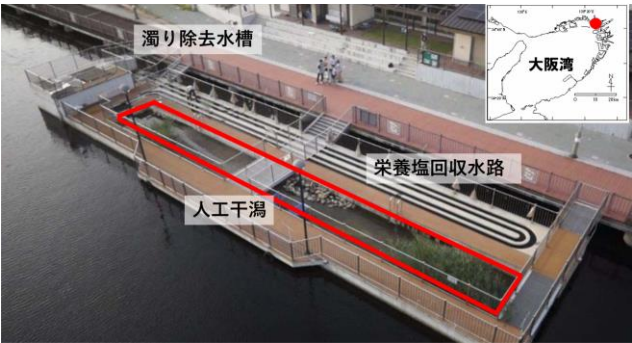


図 1 水質浄化施設と人工干潟の位置（赤線囲み）

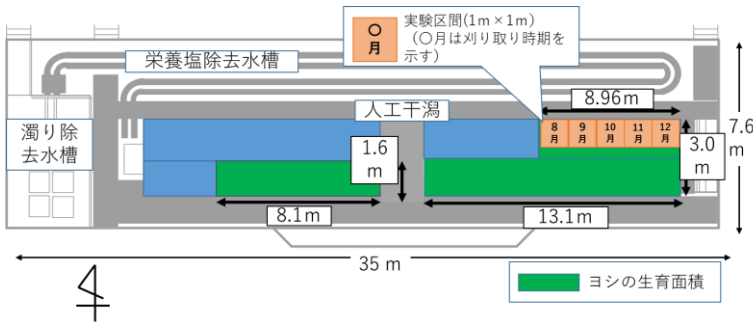


図 2 人工干潟における二期作のヨシの実験区

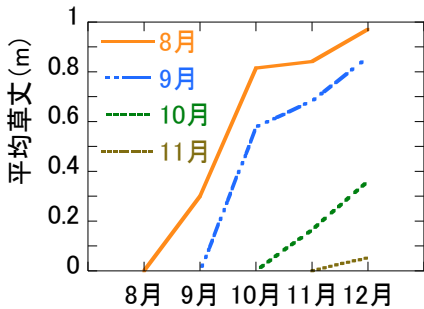


図 3 二期作 1 回目の刈り取り後の新芽ヨシの平均草丈の経月変化

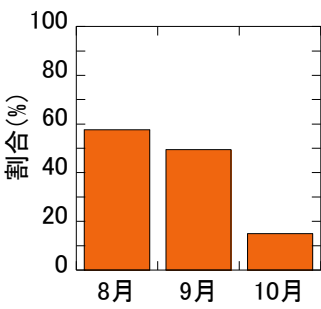
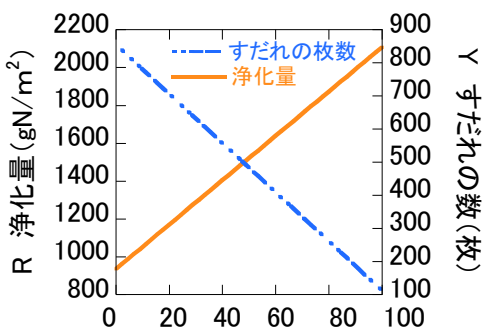


図 4 二期作のヨシ（2 月刈り取り）におけるすだれ資材としての基準達成率



全面積に対する二期作に使用する面積の割合(%) $\left[\frac{S_{2期作}}{S} \times 100 \right]$
 $S = S_{1期作} + S_{2期作}$
 $R = R_{1期作} \times S_{1期作} + R_{2期作} \times S_{2期作}$
 $Y = Y_{1期作} \times S_{1期作} + Y_{2期作} \times S_{2期作}$

図 5 二期作面積割合（x 軸）に対する浄化量 R とすだれの枚数 Y の関係

表 1 二期作 1 回目のヨシの刈り取り時期ごとの浄化量とすだれ制作可能枚数

	8月	9月	10月	11月	12月	1月
浄化量（g N/m ² ）	46.9	-	47.7	-	29.7	20.8
製作できるすだれ（枚数/m ² ）	2.53	2.17	0.06	0	0	19

* 1 月のみ一期作