

霞ヶ浦における自然浄化機能の活用事例



1. ウエットランド(川尻川)

事業実施機関: 国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦工事事務所

事業実施期間: 平成10年3月～平成10年10月

● ウエットランドの水質浄化の仕組み

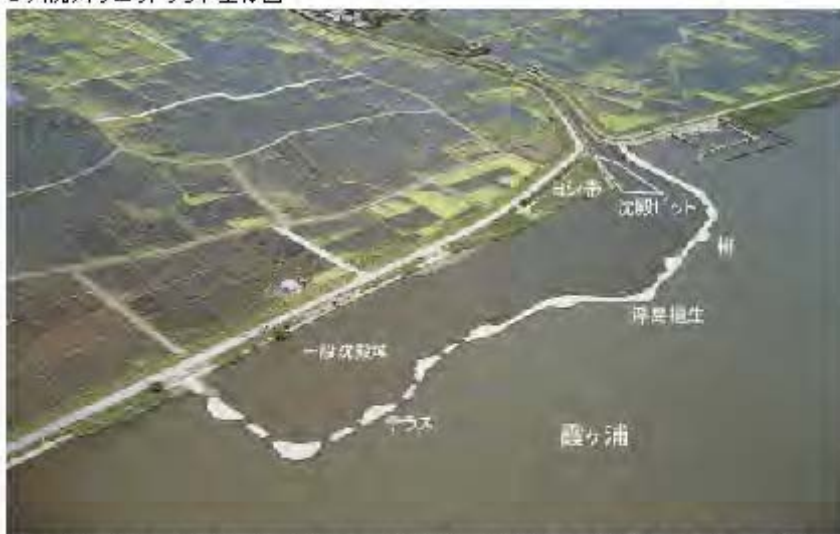


河川から霞ヶ浦に入ってくる水をまずウエットランド内で一時的に貯め、沈殿ビットで水質悪化の原因となる物質を沈殿させ、これらの植物が成長する際に、窒素やリン等を大量に吸収することを利用して水質浄化を行います。

ウエットランドとは、自然に近い状態で水質浄化を行う施設のことです。霞ヶ浦は大小52の流入河川と600ヶ所以上の排水樋管があります。これらから入ってくる有機物質や窒素・リン等の栄養塩類が霞ヶ浦の水質を悪くしている原因の一つです。

この霞ヶ浦に入ってくる窒素やリン等を沈殿して取り除く施設がウエットランドです。

● 川尻川ウエットランド全体図



ウエットランド内の沈殿ビットは水深2メートル程度、それ以外の大部分の一般沈殿地域は水深0～0.5メートル程度で植物が成長しやすい環境になっています。また霞ヶ浦は強い風などにより堤防や周辺民家に影響を及ぼすほどの波が発生しますが、ウエットランドはこの波を弱める効果もあり、それによって植物の再生が早まるため、水質浄化の早い効果が期待できます。

や周辺民家に影響を及ぼすほどの波が発生しますが、ウエットランドはこの波を弱める効果もあり、それによって植物の再生が早まるため、水質浄化の早い効果が期待できます。

事業実施機関：国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦工事事務所

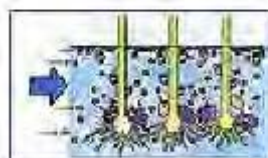
事業実施期間：平成7年4月～平成7年7月

●土浦バイオパーク(土浦市)



土浦港にある土浦バイオパークは、親水公園であるとともに、水耕生物濾過という自然のエコシステムで水質の浄化をはかる浄化施設です。クレンソウやセリなどの水生植物の水中に広がった根にすむ多くの微小動物がプランクトンを食べ、その動物の排泄物や死がいバクテリアなどによって分解されて植物の肥料となります。このように植物を栽培することで、汚濁の原因のプランクトンや肥料を取り除いて、水を浄化するのが、この浄化のシステムです。

●メカニズム



湖水にある窒素やリンを含むSSが水性植物の根にぶつかり沈むとともに、サカマキガイなどの微小動物が植物プランクトンを食べ成長します。



ヤゴやドジョウ、カワエビなどの小動物が微小動物を食べ成長するとともに、その排泄物・死がいバクテリア植物の栄養分となります。



栄養分として窒素やリンを吸収した水性植物を収穫し、系外に取り出すことで、栄養増減少・透視度上昇を図り、処理水として放流します。

3. 植生回復浄化施設(土浦港の浮きヨシ原)

事業実施機関：国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦工事事務所

事業実施期間：平成4年10月～平成13年7月

●植生回復浄化施設「土浦港の浮きヨシ原」



水生植物であるヨシは、リン・窒素を栄養分として、根や茎で吸収します。そこで現在ヨシ原がない土浦港に浮きヨシ原を整備、港内のリンや窒素を吸収することによって、浄化をおこなっています。このヨシ原は、サギやカイツブリ等の水鳥の休息の場、魚の産卵場や孵化した幼魚の生息場にもなります。また、波浪をやわらげ、直接護岸にぶつかるのを防ぐ役割もあります。

なります。また、波浪をやわらげ、直接護岸にぶつかるのを防ぐ役割もあります。

4. 植生浄化施設

事業実施機関：国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦工事事務所

事業実施期間：平成4年1月～平成7年3月

●植生浄化施設（清明川河口）



●除去のメカニズム



リン・窒素の吸収による除去
水性植物の根や茎は、土壌に沈着・吸収したリン・窒素を栄養分として吸収します。



脱窒、吸着作用による除去
低湿地に生息する脱窒菌は水中の脱窒作用を促進します。また、土壌はリンを吸着する作用があります。



茎との接触による沈着効果
流水が茎と接触するさいに、汚濁物質が沈着・堆積します。水性植物の密集地帯では、沈着の効率も高く、流水からの汚濁物質除去に効果があります。

霞ヶ浦の水質を改善するためには、汚濁物質排出の発生源を取り除くとともに、湖に流入してくる河川水に含まれる汚濁物質を取り除くことも必要です。植生浄化施設は、水生植物や砂礫の持つ浄化能力をよりいっそう高め、霞ヶ浦に流入する河川の水を浄化しようとするものです。河川の水をヨシの茂るヨシ原の中に流すことにより、汚濁の原因である窒素の40～50%、リンの50%を取り除くことができます。

上記1. から4. までの資料：霞ヶ浦河川事務所HPより引用

児島湖における水辺環境の創造に向けた事例（資料 児島湖沿岸農地防災事業所HP）



事業実施主体：農林水産省児島湖沿岸農地防災事業所
 全体事業工期：平成4年～平成18年度（予定）
 干潟造成の目的：水辺環境の創造
 規模：平成15年度までに試験干潟（100×60m）を
 施工。平成16年度に干潟の最終形状に施工予定。
 干潟の状況：平成14年度施工。現在、植生の定着状況等を調
 査中。現在までに貝類等の生息が確認。児島湖の環
 境改善に取り組む児島湖流域エコウエブ、市民団体
 などによる環境学習の場となっている。
 2001年土地改良法改正による「環境との調和への配慮」に基づき施工



手前からマコモ・ガマ・フトイ



手前からキショウブ・ウチワゼニクサ



シラサギ



ユリカモメ



干潟に見られる貝類

植生による浄化効果の事例

区分	流入河川	事例No	河川-2	実施段階	実施例
対策名	植生浄化施設の設置				
対策概要					

事業主体	建設省関東地方建設局霞ヶ浦工事事務所
実施期間	昭和三十七年～三十八年

ア. 対象河川の選定

霞ヶ浦のアオコ発生は、土浦沖や高浜入りに多く、汚濁流入河川も集中している。さらに高浜入りは、湖心部へ向かう途中で狭窄部があり、地形的にも植物プランクトンの異常発生が生じやすい形態をしており、毎年発生していることから、高浜入りの流入河川のうち水質汚濁濃度が最も高く、かつ用地としての低湿地が十分現存する山王川を対象とした。

表4-13 浄化施設設計諸元

目的	霞ヶ浦流域汚濁の除去
対象河川	山王川
滞留時間	5時間
水深	10cm
計画水量	25,000m ³ /日
計画水質	T-N 3.20mg/l T-P 0.51mg/l
除去率	T-N 50% T-P 50%
施設面積	5,600m ²

イ. 設計諸元

山王川の浄化施設設計諸元は、表4-13に示す。

ウ. 配置計画

植生浄化施設の配置計画にあたっては以下の点を条件とした。

- A. 現況地形をできるだけ利用する。
- B. 魚類の産卵、生育区域であることを考慮し、稚魚等が自由に入出りできることを構想とする。
- C. 取水施設は、地点が湖水の逆流があることや経済性の面から、固定堰自然流下方式とする。

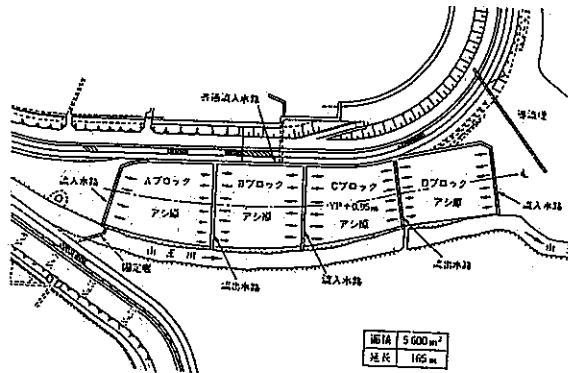


図4-13 浄化施設平面図⁽²⁷⁾

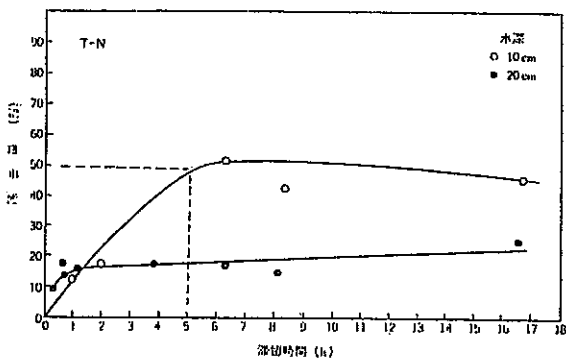


図4-14 実滞留時間と除去率 (T-N)⁽²⁷⁾

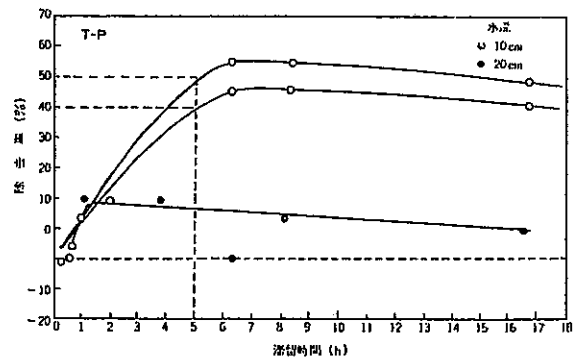


図4-15 実滞留時間と除去率 (T-P)⁽²⁷⁾

文献名	建設省(1992): 霞ヶ浦の自然を生かした植生浄化施設, 山海堂
-----	-----------------------------------

区分	流入河川	事例No.	河川-3	実施段階	実験例
対策名	植生浄化				
対策概要					

琵琶湖南湖に流入する代表的な河川である葉山川の河川水を対象として5本の水路を用いて水質浄化実験を行った。

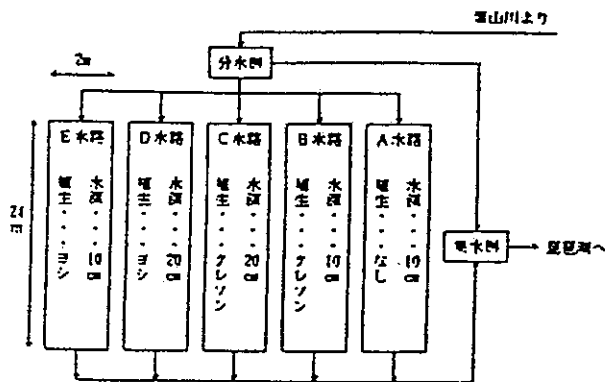


図1 植生浄化実験施設概要

表1 実験条件

操作因子		実験条件
水面積負荷		1.5m ³ /m ² ・日
流入水量		30m ³ /hr
水路条件	A水路	コントロール 水深10cm
	B水路	クレソン 水深10cm
	C水路	クレソン 水深20cm
	D水路	ヨシ 水深20cm
	E水路	ヨシ 水深10cm

流入水質及び処理水質を季節別に表2に示す。植生浄化で期待される栄養塩除去率はT-N、T-Pともに10~70%と大きな幅を持っている。

ヨシとクレソンを比較した場合、ヨシは秋から冬にかけて、クレソンは盛夏及び冬季に生育状況が悪化し、栄養塩除去率が低下する傾向を示した。

表2 植生浄化栄養塩除去率 '94~'95年調査

		水温 (°C)	流入 (mg/l)	ヨシ		クレソン	
				流入 (mg/l)	除去率 (%)	流入 (mg/l)	除去率 (%)
全窒素	春季	15~20	1~2	0.5~1.5	25~50	0.3~1.2	40~70
	夏季	25~30	1~3	0.5~2.0	30~50	0.5~2.0	30~50
	秋季	15~20	2~3	2~2.5	10~20	1.5~2.0	25~30
	冬季	7~10	3~5	2~5	10~30	2~4	20~30
全リン	春季	15~20	0.1~0.2	0.07~0.15	30~40	0.05~0.12	40~50
	夏季	25~30	0.2~0.5	0.1~0.3	40~50	0.1~0.3	40~50
	秋季	15~20	0.1~0.2	0.1~0.15	10~30	0.05~0.15	30~50
	冬季	7~10	0.1~0.4	0.1~0.4	10~30	0.1~0.3	10~40

文献名 上坂良夫・中川元男：「琵琶湖における水質浄化対策」
第6回世界湖沼会議霞ヶ浦'95論文集

区分	流入河川	事例No.	河川-4	実施段階	実験例												
対策名	浅池型植生浄化																
対策概要	<p>クレソンを水耕栽培した水質浄化施設において、琵琶湖流入河川への実施設計画の際に必要な諸条件及び手法等を得ることを目的に、水路勾配と栽培管理方法を変えた場合の水質浄化性能調査を実施した。</p> <p>水路勾配0.5%、クレソン刈り取り後に1/3量を除去する栽培管理方法が水質浄化性能が最も良く、浄化能は下表に示すとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表 浅池型施設の浄化能</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>年平均除去率</th> <th>年平均除去速度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SS</td> <td>56%</td> <td>20 g/m²/日</td> </tr> <tr> <td>T-N</td> <td>14%</td> <td>0.47 g/m²/日</td> </tr> <tr> <td>T-P</td> <td>27%</td> <td>0.09 g/m²/日</td> </tr> </tbody> </table>					項目	年平均除去率	年平均除去速度	SS	56%	20 g/m ² /日	T-N	14%	0.47 g/m ² /日	T-P	27%	0.09 g/m ² /日
項目	年平均除去率	年平均除去速度															
SS	56%	20 g/m ² /日															
T-N	14%	0.47 g/m ² /日															
T-P	27%	0.09 g/m ² /日															
文献名	琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター 年報 第一号 1999年9月																