

# 植物を利用した農業集落排水の水質浄化法

川原 洋子・永尾 嘉孝・松尾 崇宏<sup>1)</sup>・芋川あゆみ<sup>2)</sup>・北村 信弘<sup>1)</sup>・小川 義雄<sup>1)</sup>

キーワード：植物，水質浄化，窒素吸収量，りん吸収量

## Quality management methods of water from village community drainage by Plants

Yoko Kawahara, Yoshitaka Nagao, Takahiro Matsuo, Ayumi Imokawa  
Nobuhiro Kitamura and Yoshio Ogawa

### 目 次

1. 緒 言	16
2. 施設の概要	16
1) 施設の設置場所	16
2) 施設の構造	16
3) 供試ろ材の種類と特徴	16
3. 試験方法	17
1) 供試植物	17
2) 試験区の構成	17
3) 調査方法	18
4) 調査内容	18
4. 結果及び考察	19
1) 供試植物の各水路での生育の推移	19
2) 植物による浄化機能	21
5. 摘 要	24
6. 謝 辞	24
7. 引用文献	24
Summary	26

## 1. 緒 言

近年、下水道の普及と農業集落排水事業の進展に伴い県内各地で農業集落排水処理施設の整備・供用が進んでいる。整備地区の増加に相まって周辺住民から景観の改善を求められるようになった。周辺地域と調和した景観の形成や環境に配慮し、併せて処理水を一層浄化できる植物を利用した水質浄化施設の開発が望まれている。

長崎県では諫早湾干拓地調整池や閉鎖系水域の汚染対策が求められており、関わりの深い森山町を対象域に選定して植物を利用した水質浄化試験を実施した。

水稻を基幹作物とした農業地帯である森山町は山林面積が狭いことから農業用の灌漑水量の確保が不十分であり、その多くを町内に点在する溜池や地下水に依存している。本地区は、用排水分離がなされておらず、生活排水の大半が農業用水路に流入する状況にあるため、生活環境による水質の悪化にともない、農業生産面で被害が懸念されている。

諫早湾干拓調整池の上流域に位置する森山町上名地区において、富栄養化による水質の悪化を防ぐと共に夏季の農業用水不足を解消することを期待して、農業集落排水施設からの処理水を用い、各種植物の利用による窒素・リンの除去効果と植物の生育適応性について検討した。

なお本報告は1999年から2003年まで5年間実施した国庫助成による「自然水質浄化機能活用実験事業」に基づくものである。この事業は全国で13県16地区19施設で行われており、植物のみ利用する溜め池方式、水路方式、水耕栽培方式、植物とろ材を利用するバイオフィルター、暗渠利用による浸透方式、植物を植栽しないろ材のみを利用する接触酸化法、接触酸化・ろ材吸着併用法など地域の実状に応じた試験が実施されている。

長崎県は、ろ材と植物を利用する水路方式について農林水産省から委託を受け、その一部を本試験場が2000年から2003年に亘って本事業を実施した。

## 2. 施設の概要

### 1) 施設の設置場所

施設は、長崎県の南部に位置する北高来郡森山町上名地区に設置した(図1)。

### 2) 施設の構造

上名農業集落排水処理施設“アクアリフレッシュセンター上名”からの放流水を施設内高架タンクに貯留し、脱塩素、溶存酸素の補給及びタンク内での藻類の発生防止等を目的としてオゾン処理後、5つの水路を設けて流入させた。

各水路はコンクリート枠の幅1.2m、長さ20m、高さ50cmとし、水路No1以外はろ材を水路槽内45cmの深さに敷き詰めた。ろ材として水路No2、水路No3に雲仙普賢岳由来の火山礫を、水路No4、

水路No5にゼオライトを充填した(図2)。

### 3) 供試ろ材の種類と特徴

供試火山礫は、雲仙普賢岳からの噴出物で、径2~15mmの小礫で、リン酸吸収係数が低く、吸水性はほとんどない。ゼオライトは、火山岩が凝固した鉱物で、径3~5mm細礫であり、塩基の吸着保持力が大きく、各地の水質浄化実験で頻りに使用されているものである。

火山礫及びゼオライトの充填は2000年5月に行い、施設は2000年5月31日に完成し、水路への植物の定植は2000年8月24日に行い、試験を開始した。

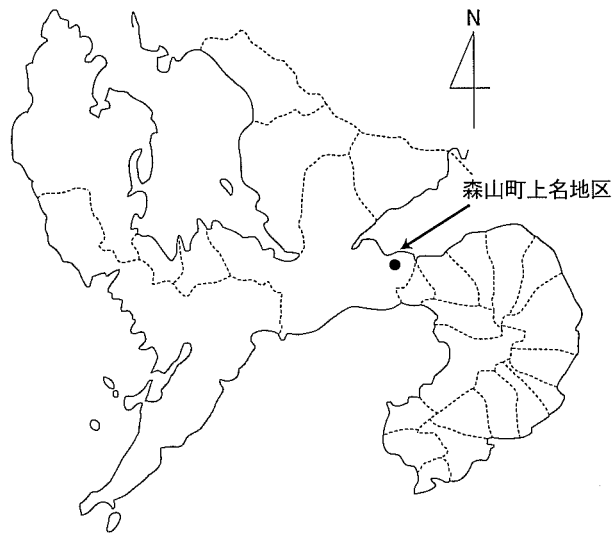


図1 施設の設置場所

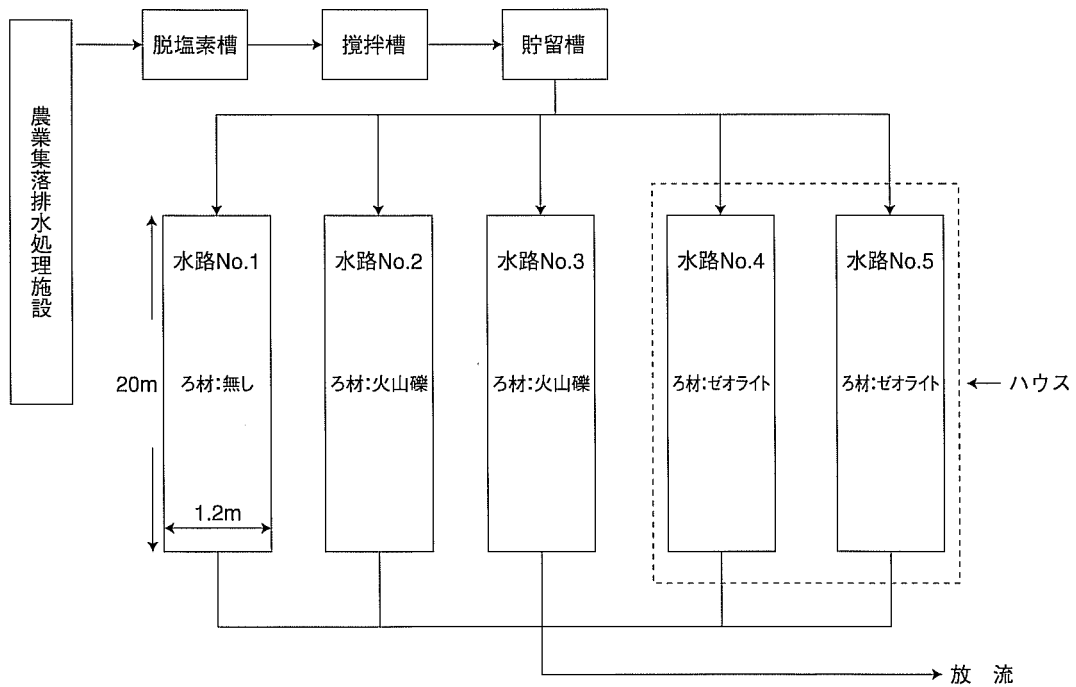


図2 施設の構造

### 3. 試験方法

#### 1) 供試植物

供試植物としてシュロガヤツリ，リシマキア，ハナナ，ミニパピルス，フトイ，アップルミント，インパチェンス，オランダカイウ（以下，カラー

と呼ぶ）の比較的耐湿性の強い8種類の植物を用いた（表1）。

#### 2) 試験区の構成

水路No.1は植物固定用にろ材として火山礫を少

表1 施設に栽培した供試植物

栽培植物	英名 (学名)	科名	利用法等
シュロガヤツリ	umbrellasedge ( <i>Cyperus. alternifolius L.</i> )	カヤツリグサ科	多年草, 鑑賞用, 和紙加工原料
リシマキア	risymacia ( <i>Lysimachia ciliata</i> )	サクラソウ科	多年草, 鑑賞用
ハナナ	a kind of field mustard ('Hanana' in Japanese) ( <i>Brassica rapa var. amplexicaulis Tanaka et Ono</i> )	アブラナ科	1年草, 切り花利用
アップルミント	apple mint ( <i>Mentha suaveolens J. F. Ehrh.</i> )	シソ科	多年草, ハーブ
ミニパピルス	dwarf papyrus ( <i>Cyperus isocladius</i> )	カヤツリグサ科	多年草, 鑑賞用, 和紙加工原料
インパチェンス	busy lizzy ( <i>Impatiens walleriana</i> )	ツリフネソウ科	1年草, 観賞用
フトイ	sofstem bulrush ( <i>Scirous Tabernaemontani</i> )	カヤツリグサ科	多年草, 鑑賞用
カラー	calla lily ( <i>Zantedeschia aethiopica (L.) K. Spreng</i> )	サトイモ科	多年草, 鑑賞用, 切り花

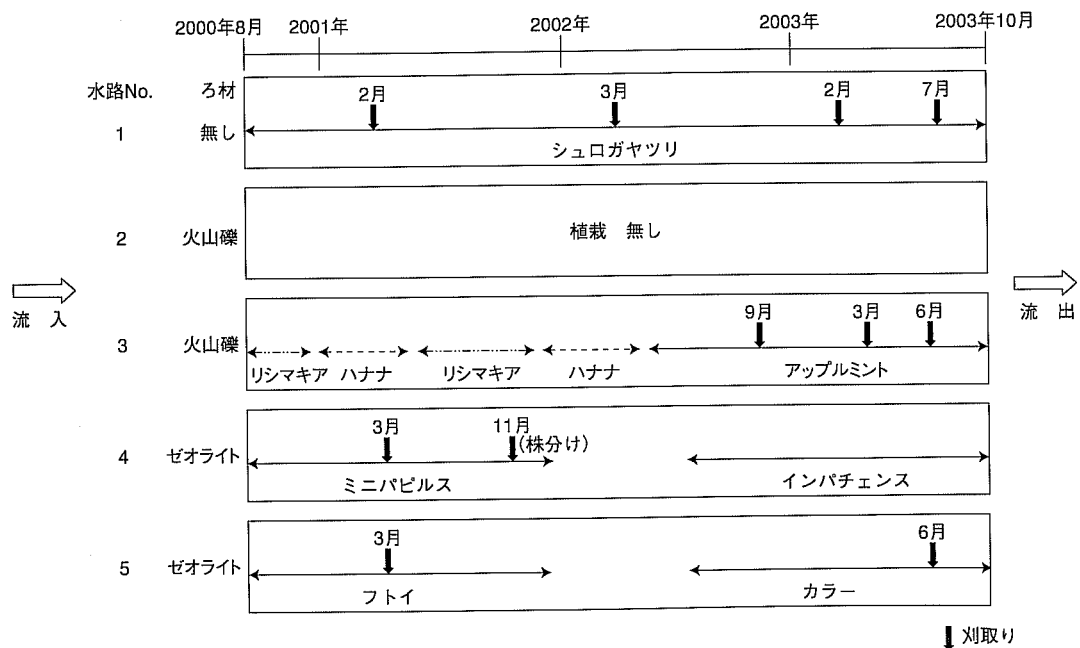


図3 供試植物の種類と栽培期間

量敷き詰め, シュロガヤツリのみ水耕栽培, 水路No2はろ材に火山礫を用い植栽なし, 水路No3はろ材を火山礫とし, リシマキア, ハナナ, アップルミントを順次栽培した. 水路No4はろ材にゼオライトを用い, ミニパピルス, インパチェンスを順次栽培した. 水路No5についてもろ材にゼオライトを使用し, フトイ, カラーを順次栽培した. なお, 水路No4, 水路No5についてはビニールハウス内に設置し, 冬季加温を行った(図3).

### 3) 調査方法

各水路に表1に示したシュロガヤツリなど8種の供試植物を栽培し, 適正管理のもとに生育中は草丈, 被覆率を計測した. また, 生育盛期または冬季の寒害を受ける前に刈り取り, 植物体中の窒素及びリン酸含量を測定し, 各植物の窒素・リン酸吸収量を算出した.

### 4) 調査内容

#### (1)植物の生育調査

概ね2週間ごとに草丈を計測して, 植物の生育

状況を把握し、被覆率については目視によって評価した。

### (2)各植物の窒素及びリン酸含量調査

各植物の生育中期と収穫時の生重を測定後、植物体の窒素・リン酸含量を分析し、吸収量を算出した。植物の種類ごとに生重及び60℃で乾燥して乾物重を計測し、乾物当たりの窒素・リン酸含有量を作物分析法委員会編「栄養診断のための栽培植物分析測定法」<sup>1)</sup>により測定した。

### (3)各植物の水質浄化能調査

吸収量は下記の式に基づき算出し、各植物の試験開始時の窒素及びリン酸含量を差し引いた。

吸収量 (g/m<sup>2</sup>/日) = 植物体中の乾物当たりの成分濃度% × 刈取り乾物重 (g) / 栽培面積 (m<sup>2</sup>) / 栽培期間 (日)

各水路の流入水及び流出水の窒素、リン濃度は表4、表5に示す。水量については、流量計に目詰まりを生じ測定できず把握できなかった。

## 4. 結果及び考察

### 1) 供試植物の各水路での生育の推移

#### (1)シュロガヤツリ

水路No1で栽培したシュロガヤツリは、試験開始時にネットを張り水中に浮かせるように植え込んだが、株立ちが直立せず生育にばらつきが生じたため、2000年11月21日に深さ10cm程度まで火山礫を充填し株元を固定した。図4、図5にシュロガヤツリの草丈推移を、図6、図7に乾物生産量を示した。

生育は、調査開始の2000年8月では、草丈110cmと低く推移していたが、2001年2月刈り込み後は生育は良好となった。栽培開始1年後の2001年11月には200cm、2年後の2002年11月には250cm程度と順調に生育した(写真1)。

乾物生産量は、2年目の2002年9月に1.23g/m<sup>2</sup>/日と高くなった。1年目は株の広がり小さく、被覆率が低い傾向にあったが、2年目以降は株が大きくなり乾物生産量も高くなった。このことから1年目は栽植密度を増やし吸収量を高める必要もあると思われる。

図4、図5にシュロガヤツリの草丈の推移を示した。定植後3年目の2003年6月に台風の被害により倒伏したため、7月に刈り込みを行い、その後200cm前後まで順調に生育した。

株が順調に生長した場合は、春先と夏場の1年に2回刈り取りを行うことが可能であると考えられた。また、台風などの気象災害がなければ、乾物生産量が更に高くなると考えられる。

#### (2)リシマキア

図4にリシマキアの草丈の推移を示した。植え付け直後からヨウトウムシによる食害を受けたため生育が悪くなり、被覆率は40%以下で推移した。しかし、2001年3月定植後は、気温の上昇とともに2001年5月から順調に伸長し、2001年7月には草丈90cmにまで生育した(写真3)。

リシマキアは害虫による被害を受けやすいため、害虫に対策を講じる必要があると思われる。

#### (3)ハナナ

図4にハナナの草丈の推移を示した。水路全域では、草丈は20~40cm程度となり、全ての株に着花した。水口から約1m下流に植栽した個体の生育は旺盛であった。それより遠ざかるに伴い葉が黄化し莖も細く、葉数も少なくなり切り花にできる本数が減少した。このことは、水口部の植物に大部分の窒素が吸収され、水尻部では窒素の到達濃度が不足したことによると推察される。

なお、ハナナは1年草で栽培可能期間は短いため、年間を通して水路を利用をするためには、夏季には別の植物を選び継続して植栽する必要がある。

#### (4)ミニパピルス

図4にミニパピルスの草丈の推移、図6に乾物生産量を示した。生育は、植え付け直後から秋季にかけて旺盛となり(写真5)、被覆率は植え付け1ヶ月後の2000年9月に80%となった。この時期の乾物生産量は0.81g/m<sup>2</sup>/日と同じ時期に栽

培した供試植物の中で最も高くなった。2001年2月には草丈が100cm前後となり、2001年3月に刈り込みを行った。2001年4月から水口部分にアブラムシが発生し被害は水路中央付近まで広がった。そのため、4月以降葉色に影響したが、生育は進み2001年8月には草丈が約100cmに達した。その後、生育が停滞し葉が黄化したため、2001年11月に株分けしたものを再定植したがその後はほとんど伸長が認められなかった。

(5)フトイ

図4にフトイの草丈の推移を示した。2000年8月の植え付け以降順調に生育したが、2001年1月になると分けつが少なくなり、葉先が枯れ始めた。2001年3月に刈り込みを行ったが、その後も生育不良で被覆率も最大70%までであった(写真7)。2001年9月までに草丈140cm前後に生育したが、その後の生育は鈍く、葉の黄化が進んだ。このことは、流入水の窒素濃度が概ね1.7~15.0ppmと低く、フトイにとって養分が不足したためと推察される。

(6)アップルミント

図5にアップルミントの草丈の推移を示している。植え付け直後から生育が良く、2002年7月には生育最盛期となり、草丈は110cm程度となった。その後、水口部分の生育が他に比べ旺盛であった

が、葉が黄化したため、2002年9月に地上部の全刈りを行った。刈り取り後の生育は劣り、2002年12月には草丈が約70cmとなった。2003年3月には一部葉が枯死したが、緩やかに生育を続け、霜を受けずに越冬できた。2003年は3月と6月の2回、刈り込みを行ったが、いずれの時期も生育は順調で、草丈が100cm前後に達した(写真4)。

アップルミントは再生能力が高く、草丈が100cm程度に達した時点で、下葉の枯れや蒸れを防ぐため刈り込みを行うのが有効と考えられる。

(7)インパチェンス

図5にインパチェンスの草丈の推移、写真6に栽培状況を示した。植え付け開始直後から全株に花をつけた。水口から約1m遠ざかる範囲までの生育が旺盛であったが、それを超える範囲では生育にばらつきが生じることもみられ、水路中に水道ができたのではないかと推察された。2002年7月中旬にハダニによる被害を受け、生育が悪くなり、被害部を一部刈り取った。その後、緩やかな生長が認められたが、2003年2月にハダニの発生、2003年5月にはウイルス症状がみられ、2003年7月には着花数が少なくなった。

生育のばらつきをなくすためには、灌水チューブ等を用いて株元へ均一な濃度の水を与えられるような点滴灌水等の手法の検討も必要であると考

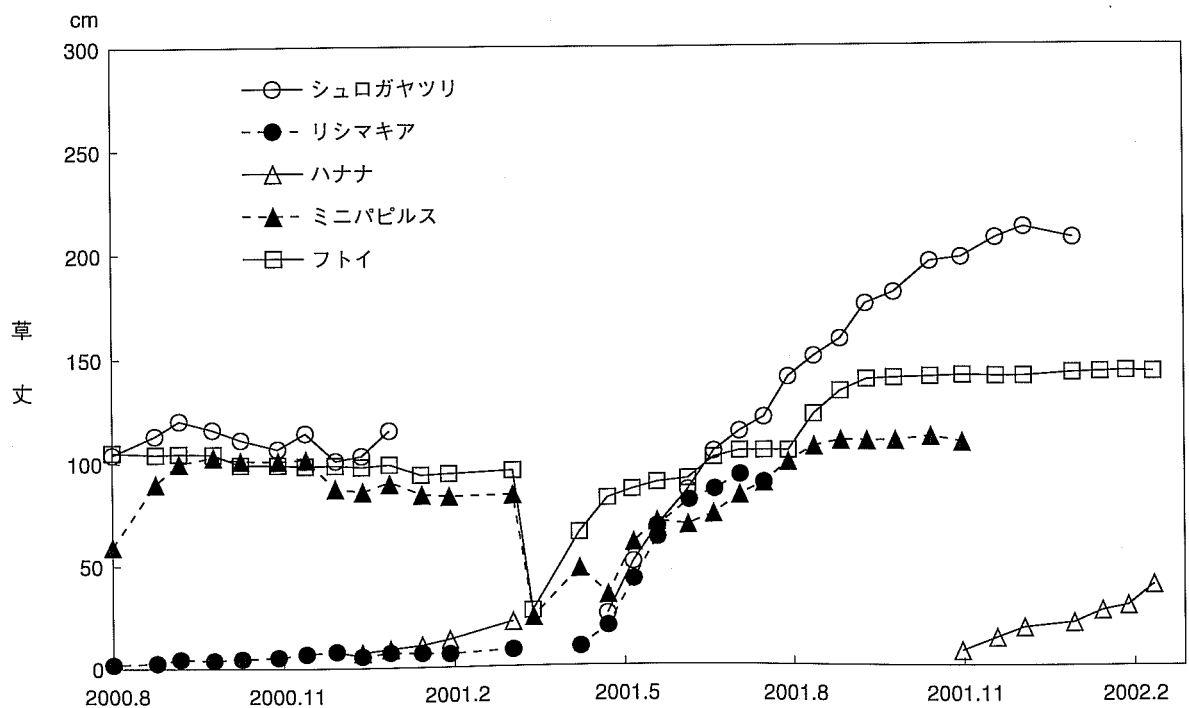


図4 供試植物の生育の推移 (2000年8月~2002年3月)

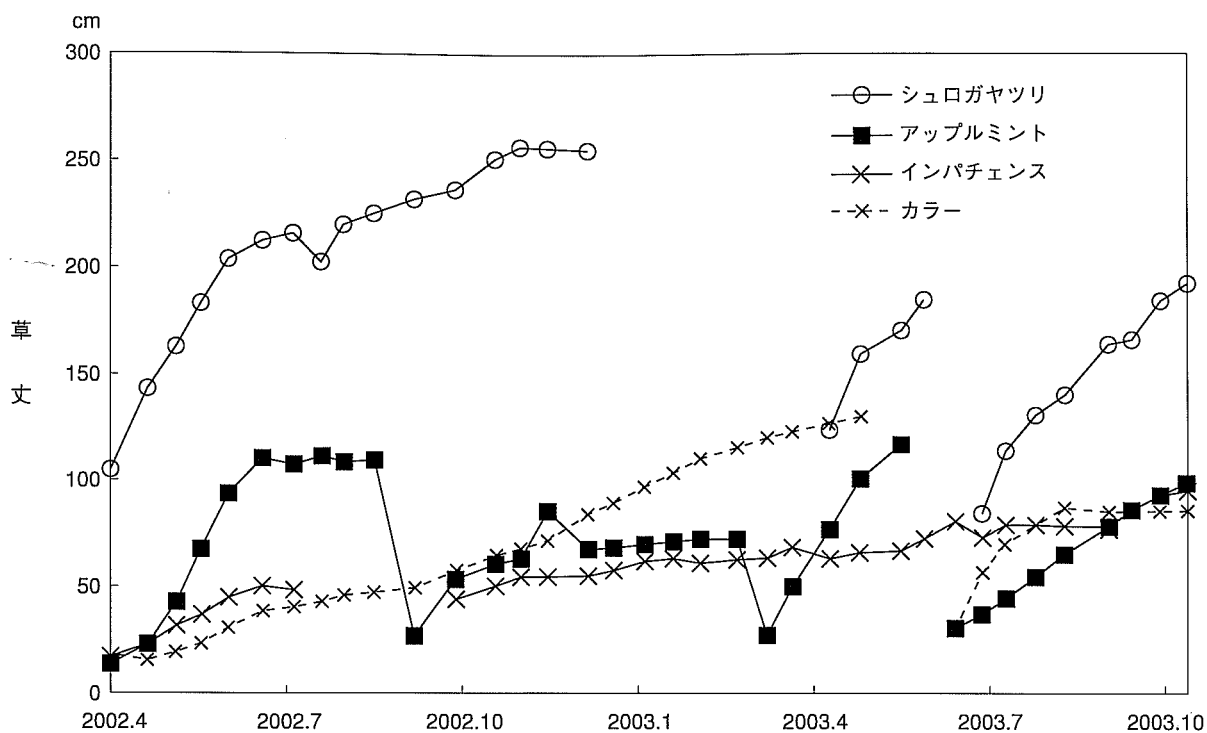


図5 供試植物の生育の推移 (2002年4月~2003年10月)

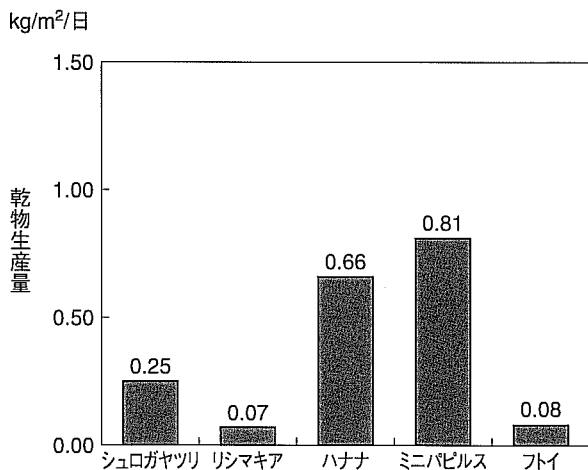


図6 植物別の乾物生産量(2000年8月~2002年3月)

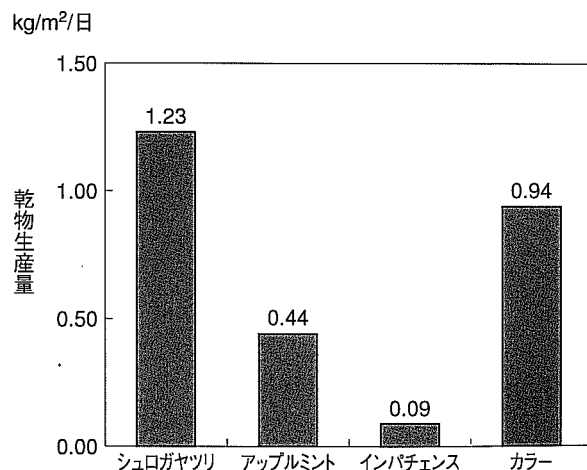


図7 植物別の乾物生産量(2002年4月~2003年10月)

えられた。また、害虫による被害を受けやすいため、防除が必要である。

#### (8) カラー

図5にカラーの草丈の推移を示した。初期生育はきわめて緩慢で、2002年7月中旬には一部日焼けを起こした部分があったが、緩やかに生育を続けた。2002年12月から着花が始まった。2003年1月以降の生育は旺盛で、株も大きくなり、2003年5月下旬には草丈が130cmを超え、生育最盛期となり、切り花として年間1株あたり平均15本収穫することができた。その後も生育を続け、株が大きく過密状態となり葉柄が屈曲し、着花がやや不

良となったため、2003年6月に刈り込みを行った。その後も、順調に生育していたが、2003年7月~8月にスズメガが発生し食害を受けた。

カラーは耐暑性が低いため、夏季に遮光が必要であり、冬季に加温を行うことによって12月から6月まで長期に亘って採花できた(写真8)。また、害虫の防除対策が必要であり、株が過密となり倒伏や蒸れで生育不良を防ぐためにも、適度に摘採しすることが必要である。

## 2) 植物による浄化機能

### (1)窒素の除去効果

表2に各植物の1作当たりのの施設外に持ち出

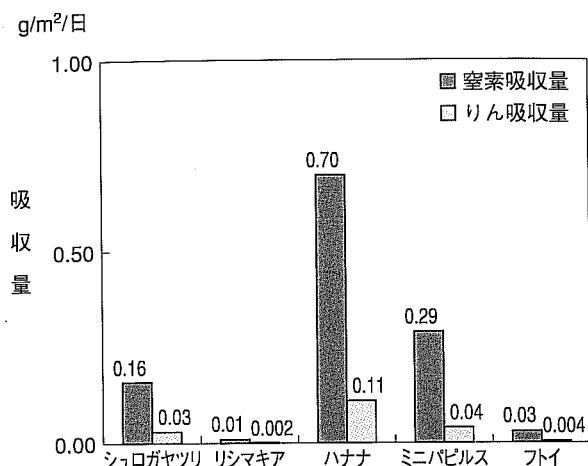


図8 植物別の窒素・りん吸収量(2000年8月~2002年3月)

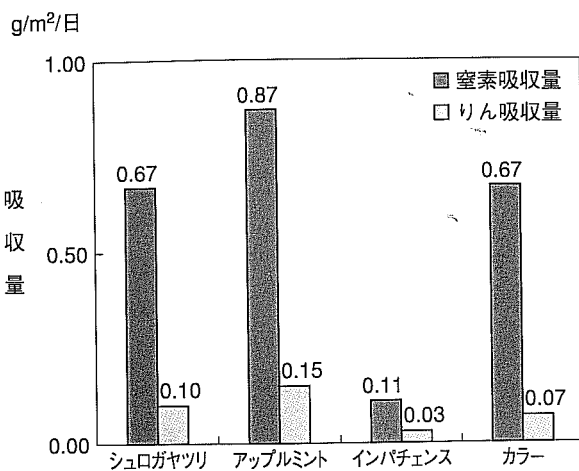


図9 植物別の窒素・りん吸収量(2002年4月~2003年10月)

せる窒素量を、図8、図9に植物別の窒素吸収量を示した。処理施設から排出される処理水の窒素濃度は1.7~16.4ppmと他県で行っている実証試験施設の排水濃度に比べて低い傾向にあった(表4)。

水路にろ材を使用していない水路No1の場合、シュロガヤツリが施設外に持ち出せる窒素量は136 g/m²/作となり、形山<sup>2)</sup>が行った実験の窒素吸収量137.1 g/m²/作と類似した。表4、表5に各水路の流入水及び流出水の水質濃度を示す。シュロガヤツリ栽培水路への流入水の窒素濃度は1.7~16.4ppmで、流出水は0.2~15.2ppmと若干低くなった。シュロガヤツリ自体の窒素吸収量は栽培1年目は0.16 g/m²/日、2年目は0.67 g/m²/日となり、年々株が生長することで乾物生産量が増加した結果、吸収量が高くなったと考えられる。

火山礫をろ材とした水路No3の場合、施設外に持ち出せる窒素量はリシマキアは4 g/m²/作、ハナナ、アップルミントがそれぞれ108 g/m²/作、43 g/m²/作となった。窒素吸収量はリシマキアが0.01 g/m²/日、ハナナ、アップルミントが0.70 g/m²/日、0.87 g/m²/日となり、植物の生体重の多少が施設外に持ち出せる窒素量と一日当たりの窒素吸収量に影響した。

ゼオライトをろ材とした水路No4、水路No5の場合、2000~2001年まで栽培したミニパピルスとフトイのろ材と植物による施設外に持ち出せる窒素量は22 g/m²/作、7 g/m²/作に対し、2002~2003年に栽培したインパチェンス及びカラーのろ材と植物による施設外に持ち出せる窒素量は16

g/m²/作、75 g/m²/作となった。インパチェンスの窒素吸収量は0.11 g/m²/日となり、インパチェンスを水耕栽培の手法として用いた笹田らの報告<sup>3)</sup>と一致した。このことから、2年目以降は、ろ材のゼオライト自体の窒素除去能力は少なく、水耕栽培と同様の効果が期待できると考えられる。ゼオライトをろ材とした時の窒素吸収量が最も高かったのはカラーで、1日当たり0.67 g/m²となり、ろ材を使用していないシュロガヤツリと同程度であった。

#### (2) りんの除去効果

表3に各植物の栽培期間中の施設外に持ち出せるりん量、図8、図9に植物別のりん吸収量を示した。処理施設から排出される処理水のりん濃度は0.5~3.1mg/lと窒素濃度同様に実証試験を行っている他県の施設に比べて低い濃度であった(表5)。

シュロガヤツリにより施設外に持ち出せるりん量は31 g/m²/作と供試植物の中で最も高くなった。1日当たりのりん酸吸収量は栽培1年目は0.03 g/m²/日、2年目は0.10 g/m²/日となり、窒素吸収量と同様に年々株が生長することで吸収量が高くなったと考えられる。

火山礫をろ材とした場合のハナナの施設外に持ち出せるりん量は16 g/m²/作、1日当たりのりん吸収量は0.11 g/m²となり、アップルミントの施設外に持ち出せるりん量は10 g/m²/作となった。1日当たりのりん吸収量は0.15 g/m²となり、供試植物の中で最も高い。

ゼオライトをろ材とした水路については、栽培初期のミニパピルス、フトイ栽培時のろ材と植物



表2 供試植物の収量・窒素濃度の含有量及び窒素量

水路No.	ろ材	栽培植物	収量 <sup>1)</sup> kg/m <sup>2</sup>	水分 %	窒素濃度 乾物当たり%	窒素量 <sup>2)</sup> g/m <sup>2</sup> /作
1	無し	シュロガヤツリ	30	80.1	1.45	136
3	火山礫	リシマキア	1	73.3	0.95	4
〃	〃	ハナナ	52	91.4	2.35	108
〃	〃	アップルミント	11	80.9	2.13	43
4	ゼオライト	ミニパピルス	10	86.0	1.48	22
〃	〃	インパチェンス	16	93.5	2.23	16
5	〃	フトイ	2	82.2	1.08	7
〃	〃	カラー	60	93.2	2.45	75

注) 1) 新鮮重  
2) 1作当たり

表3 供試植物の収量・りん濃度の含有量及びりん量

水路No.	ろ材	栽培植物	収量 <sup>1)</sup> kg/m <sup>2</sup>	水分 %	りん濃度 乾物当たり%	りん量 <sup>2)</sup> g/m <sup>2</sup> /作
1	無し	シュロガヤツリ	30	80.1	0.28	31
3	火山礫	リシマキア	1	35.5	0.24	1
〃	〃	ハナナ	52	91.4	0.40	16
〃	〃	アップルミント	11	80.9	0.42	10
4	ゼオライト	ミニパピルス	10	84.9	0.22	3
〃	〃	インパチェンス	16	93.5	0.60	4
5	〃	フトイ	2	71.4	0.23	1
〃	〃	カラー	60	93.2	0.38	10

注) 1) 新鮮重  
2) 1作当たり

表4 各水路の流入水及び流出水の窒素濃度

水路No.	ろ材	栽培植物	流入水	流出水
			mg/l	mg/l
1	無し	シュロガヤツリ	1.7~16.4	0.2~15.2
2	火山礫	無し	1.7~16.4	0.4~20.0
3	〃	リシマキア	1.7~15.0	0.2~ 8.3
〃	〃	ハナナ	1.7~12.5	0.4~ 5.7
〃	〃	アップルミント	2.6~16.4	0.5~17.1
4	ゼオライト	ミニパピルス	1.7~15.0	0.2~ 7.2
〃	〃	インパチェンス	2.6~16.4	0.6~20.2
5	〃	フトイ	1.7~15.0	0.4~ 9.0
〃	〃	カラー	2.6~16.4	0.4~16.3

表5 各水路の流入水及び流出水のりん濃度

水路No.	ろ材	栽培植物	流入水	流出水
			mg/l	mg/l
1	無し	シュロガヤツリ	0.3~4.4	0.5~3.4
2	火山礫	無し	0.3~4.4	0.9~2.9
3	〃	リシマキア	0.3~4.4	1.1~2.7
〃	〃	ハナナ	0.3~2.8	0.7~2.3
〃	〃	アップルミント	1.2~2.8	1.1~3.1
4	ゼオライト	ミニパピルス	0.3~4.4	0.8~2.7
〃	〃	インパチェンス	1.2~2.8	1.5~2.9
5	〃	フトイ	0.3~4.4	1.1~2.9
〃	〃	カラー	1.2~2.8	1.1~2.9

による施設外に持ち出せるりん量は $3\text{ g/m}^2/\text{作}$ 、 $1\text{ g/m}^2/\text{作}$ となった。1日当たりのりん吸収量は、カラーが $0.07\text{ g/m}^2$ と最も高くなり、ミニパ

ピルス、インパチェンスがそれぞれ $0.04\text{ g/m}^2/\text{日}$ 、 $0.03\text{ g/m}^2/\text{日}$ 、フトイは $0.004\text{ g/m}^2/\text{日}$ とわずかであった。

## 5. 摘 要

1999年から2003年の5年間、農業集落排水高度処理施設からの処理水の各植物を利用した水質浄化実証試験を行った。

- 1) ろ材として用いた火山礫は、径 $2\sim 15\text{mm}$ の雲仙普賢岳からの噴出物で、りん酸吸収係数が低く、吸水性もほとんどない。ゼオライトは、火山性の鉱物で入手が容易であり、径は $3\sim 5\text{mm}$ 、塩基の吸着保持力が大きい。
- 2) ろ材を用いないで栽培したシュロガヤツリは、施設外に持ち出せる窒素、りんの量が最も高く、維持管理も比較的容易であり、年間の生育期間も長いことから最も適した植物と推察される。
- 3) ろ材を火山礫とした場合、ハナナが1作あたりの施設外に持ち出せる窒素、りん量は比較的高かった。生育期間が120日と短いので他の植物と組み合わせた栽培体系が必要となる。アップルミントは、年間を通した栽培が可能であるが、過繁茂となり倒伏し、下葉に蒸れ

が生じる場合があるので、刈り戻しを定期的に行い維持管理する必要がある。

ろ材にゼオライトを用いた場合、カラーが1作あたりの施設外に持ち出せる窒素、りん量は比較的高かったが、年間を通しての栽培は夏季の黒色寒冷紗被覆による遮光等の昇温抑制対策と、冬季の加温が必要である。また、収穫物は切り花として商品化が出来る。

- 4) 植物を利用した水質浄化は、既存の水路、水辺、休耕田などを利用すると、低コストで環境に負荷が少なく、維持管理も比較的簡単であるといった利点がある。周辺住民の協力を得て定期的な維持管理を行うことにより、窒素やりんの再放出による水質の悪化を防止が可能となる。住民が協力的に参加することで、水質や環境に対する意識が向上し、施設が憩いの場の役割も担い、児童や小学生の環境学習に利用でき、今後実用化が期待できる。

## 6. 謝 辞

本実験の実施にあたっては、衛生公害研究所水質科研究員本多雅幸氏、社団法人地域資源循環技術センター資源循環部研究員平井裕二氏、農村整

備課林雅隆氏、森山町環境水道課井手裕之氏から貴重で懇切なご助言やご協力を頂いたことに対し深甚なる感謝の意を表します。

## 7. 引用文献

- 1) 作物分析委員会：栄養診断のための栽培植物

分析測定法、64-72、(株)養賢堂、(1978)

- 2) 形山 順二：農林水産技術研究ジャーナル25  
(4), 33-37, 2002
- 3) 笹田 康子, 石原 暁, 土取みゆき, 冠野  
禎男：水生植物を利用した水質浄化実験（第  
1報）－豊稔池の水質浄化の試み－, 香川県  
環境保健研究センター所報, 2, 47-55,  
2003

## Quality management methods of water from village community drainage by Plants

Yoko Kawahara, Yoshitaka Nagao, Takahiro Matsuo, Ayumi Imokawa  
Nobuhiro Kitamura and Yoshio Ogawa

### Summary

For four years in 2000 to 2003, the result which performed the actual proof purifying examination by the plant of the effluent flowing out from advanced management facility institution of village community drainage was as follows.

- 1) Volcanic graves used as filter material erupted from Mt. Unzen Hugen assumes properties to be low phosphate absorption coefficient and also water absorbity. Zeolite used in this experiment is easy to get, the particle sizes are 3~5 mm across, and is characterized by high cation absorbity.
- 2) In the case of growing umbrella sedge without filter material, the most amount of nitrogen and phosphorus are carried out outside from the institution. And more over grower spend little effort to culture, and crop for whole season, consequently umbrella sedge is expected to be full of promise no other than else.
- 3) Hanana carries out from the effluent for cultivation period of hanana with volcanic grave large amounts of nitrogen and phosphorus comparatively. Because the growth period of hanana is short in 120 days, the cultivation plan system combined with other plants is required.

Although applemint grows all the year around, the vines must be clipped away before these grow vigorously too much, and then lodge, get damp in group of lower leaves and are taken effort in cultivation management.

In the case of using calla lily with zeolite as filter material large amounts of nitrogen and phosphorus carried out from the effluent for cultivation period of calla lily. It is necessary to perform shade culture covering just under the ceiling with black colored butter muslin in the heat of summer and warm in winter. The flowers obtained are able to sell as cut flowers.

- 4) Purification of effluent water quality using the plant may cost reasonably to make good use of a channel set up already, shore of a lake, or uncultivated paddy field, reduces environment load and maintenance, management are easy comparatively. but lead to release of nitrogen or phosphorus if periodical management is neglected. Therefore residences around situation need to cooperate with this performance, and share in, are conscisious of plants, water quality, and environment in each regeon. The situation plays role in the place of relaxation and contribute for environment education of children furthermore, accordingly utilization of the situations is expectable from now on.



写真1 シュロガヤツリ（水路No1）

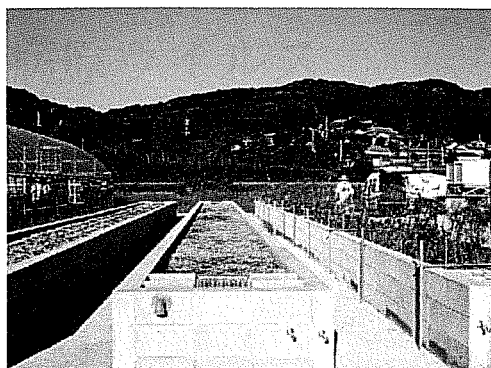


写真2 植栽無し（水路No2）

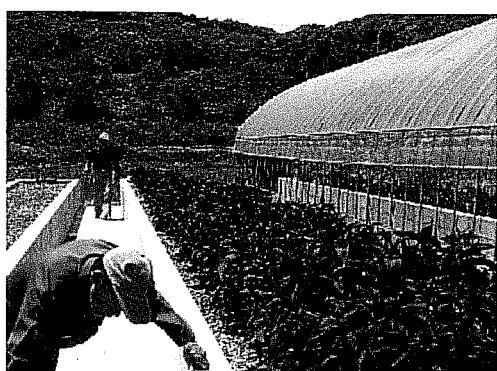


写真3 リシマキア（水路No3）



写真4 アップルミント（水路No3）



写真5 ミニパピルス（水路No4）



写真6 インパチエンス（水路No4）

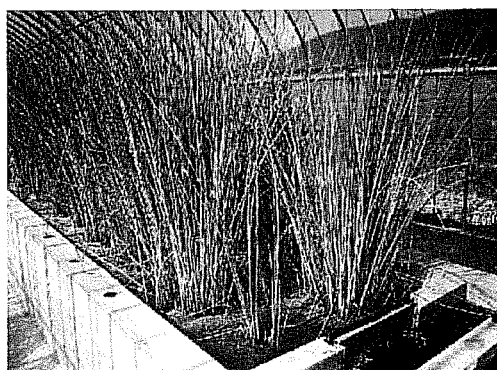


写真7 フトイ（水路No5）



写真7 カラー（水路No5）