

ヨシによる化学汚染物質の吸収特性と浄化への検討

和歌山工業高等専門学校 ○ 正会員 佐々木清一
 ダイヤコンサルタント 正会員 菱谷智幸

1. まえがき

産業廃棄物、ゴミ、肥料等から溶出した化学汚染物質が、土壤汚染さらにこれに伴う湖、河川流域における生態系への影響が近年、社会問題として取り上げられつつある。そして、このような汚染物質の中には有害重金属や有機化合物が含まれることが多い。とくに、有害重金属が植物により吸収されると、いずれは食物連鎖により人体にも少なからず影響を及ぼすものと考えられる。¹⁾そこで、古来、河川に生育してきた“ヨシ”に注目し根による優れた吸収能力に焦点を当て、Cu および KNO_3 を溶かした土壤にヨシを栽培しそれらの濃度特性を分析することにより、水質浄化の手がかりを得ようとするものである。

2. 実験方法

Fig.1 は、コンテナ（縦 360,横 500,深さ 270 mm）に Cu を用いて飽和させた 110 mm の標準砂層の汚染土に、直径 110mm のポットの中にヨシを栽培し吸収実験を試みた装置である。 KNO_3 の場合も Cu と同様に実験を行った。そして、Cu, KNO_3 の濃度は、導電率計によりヨシの根による吸引力は、サクシジョン計により計測した。

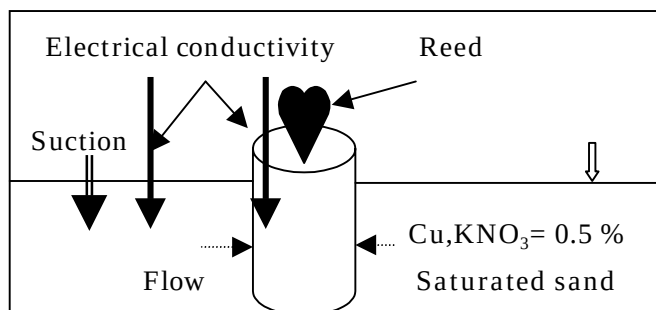


Fig.1 Experimental apparatus

3. 検討結果

Cu および KNO_3 による土中の濃度に対する経時変化は、Fig.2, 3 に示すとおりである。

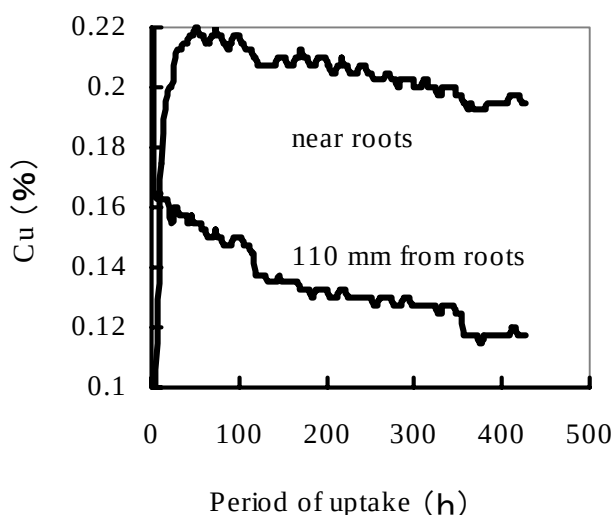
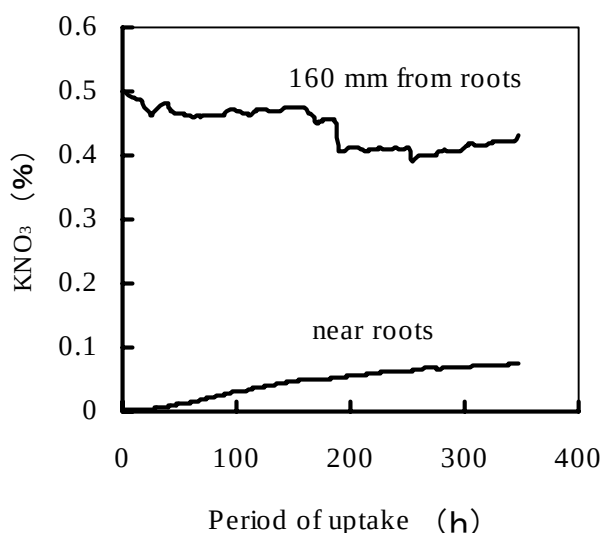


Fig.2 Copper uptake characteristics by reed

Fig.3 Uptake characteristics of KNO_3 by reed

キーワード：植物、水質浄化、計測、解析

連絡先：〒644-0023 御坊市名田町野島 7 7、TEL 0738-29-8448, FAX 0738-29-8469

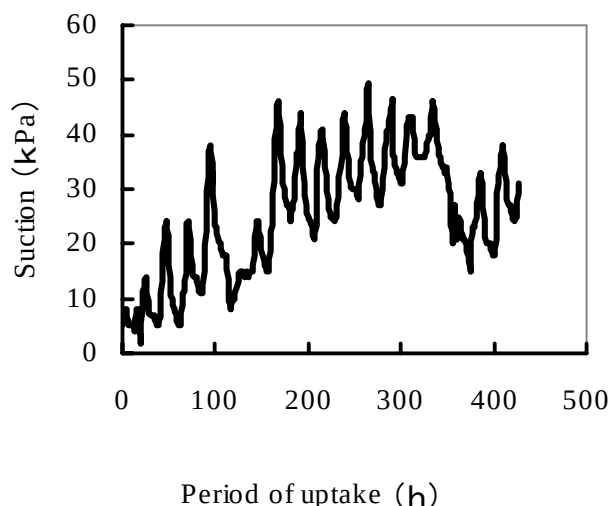


Fig.4 Suction characteristics by uptake

まず、Cu イオンについて見ると吸水時間の増加により根の近傍では、急激に Cu 濃度が増加し反対に根から離れた地点の濃度は減少する。つまり、根が水分を吸収するために水に溶けた Cu が根の周囲に集積されるものと考えられる。Fig.3 の KNO₃ の場合も同様な傾向を示す。このような現象は、土中および水中に溶解した重金属、無機化合物類に対してヨシを利用することにより、吸収浄化に応用できることを示唆するものである。ヨシの根による土中の吸収能力は、さらに Fig.4 に示したサクシジョンの時間変化により表すことができる。この図から日中はヨシが水分を活発に吸収するためにサクシジョンが上昇し、夜になると停止することによりサクシジョンが低下する。つまり、このサクシジョン力により Cu, KNO₃ がヨシの根元に集積するものと考えられる。そこで、Fig.4 のサクシジョンを外力として、FEM による 2次元の移流・分散解析を試みた。

解析条件としては、メッシュは、10mm、標準砂の透水係数 $k=2.20$ m/h、体積含水率 $\theta=0.421\text{m}^3/\text{m}^3$ 、遅延係数 $R_d=2.72$ 、縦分散長 $\alpha_L=0.000034\text{m}$ 、まさ土 $k=0.162$ m/h、 $\theta=0.430\text{m}^3/\text{m}^3$ 、 $R_d=3.0$ 、

$\alpha_L=0.000107\text{m}$ ヨシが植えられた土は、粘土であるが粘土の場合について上記の物性値の測定が困難であるために風化したまさ土で代用した。

栽培時間 25 (h)における流速分布の解析結果が Fig.5 であり、300 (h)の Cu 濃度分布が Fig.6 である。Fig.5 から周囲の水がヨシを栽培したポットに向かっ

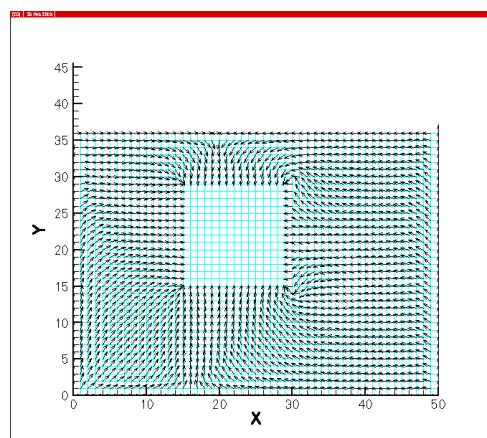


Fig.5 Water velocity vector around roots at 25 (h)

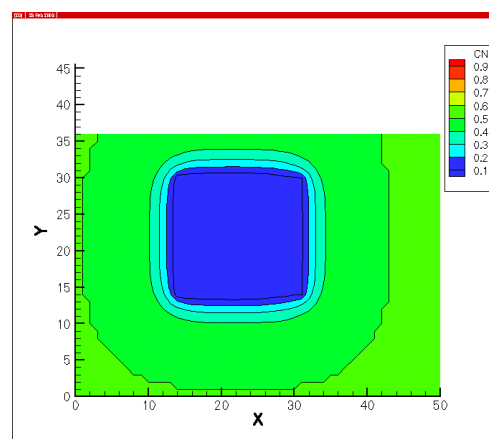


Fig.6 Copper concentration contour around roots at 300 (h)

て流れている様子がわかる。一方、Cu のコンターを表した Fig.6 によればこの場合もヨシの根の方向に近づくほど Cu 濃度が減少していることが、解析結果からも裏づけることが可能となった。

4. まとめ

ヨシを用いて土中にある化学汚物質を吸収させ、さらに浄化への応用に関係づけることを目的にした基礎実験の一部であるが、今後、汚染物質を吸収したヨシの処理方法や河川、湖での野外観測によるデータの収集等を計画し、浄化システムに向けて近づけたい。

5. 参考文献

- 1) 熊沢喜久雄：植物栄養学大要、養賢堂、pp.73-92、1995.