

## 竹を土壌改良材として用いた河北潟干拓地内ほ場の水質への影響

石川工業高等専門学校 正会員 高野典礼  
 石川工業高等専門学校専攻科 学生会員 ○小杉優佳

### 1. はじめに

竹林を含めた里山は手入れされず放置されるようになり、拡大した竹林では、公益的機能の低下や里山の景観が損なわれることなどが懸念から、竹林整備が必要とされている。河北潟干拓地では竹の有効利用の一つとして、地下灌漑の暗渠周囲の疎水材として籾殻に代えて粉碎した竹の利用を考えている。また、作土層では、粉碎した竹を漉き込み、養分や空気の供給を行っている。本研究では、カラムによる室内実験にて、地下灌漑に用いた粉碎した竹から流出する負荷を検討し、併せて干拓地内の現地にて、疎水材として竹を使った試験施工ほ場の暗渠排水から、水質への影響を検証した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 灌漑帯水実験

図1に灌漑帯水実験装置の概略図を示す。長さ1m、内径10.4cmのカラムに、現地と同様になるように未改良土10cm、疎水材50cm、未改良土30cmを詰めた。内容量は表1に示した。疎水材には、籾殻と、粉碎機にかけた竹を長さ0.1~25cm、幅0.1~2cmの大きさに選別して使用した。未改良土には、畑と田として使用されている土をそれぞれ用いた。地下灌漑の水の流れを再現するため、カラムの底からポンプで河北潟の水を滞留時間1日で流し、作土層中部からパイプで流出させた。河北潟の水は東部承水路漕艇場で採取を行い、カラム流出水と共に、全有機炭素、全窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、全リン、pH、浮遊物質、濁度、色度をそれぞれ測定した。

表1 灌漑帯水実験に用いた資材の内容量

カラム種類	未改良土 (底部) [g]	疎水材 [g]	未改良土 (作土層) [g]
カラム1 籾殻, 畑	1200	450	3600
カラム2 籾殻, 田	1500	450	3000
カラム3 竹, 畑	1200	1200	3600
カラム4 竹, 田	1500	1200	3000

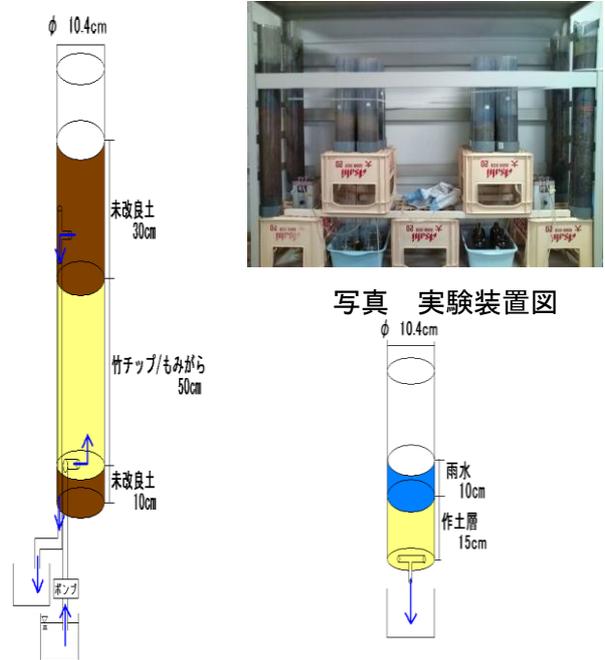


図1 灌漑帯水実験 図2 竹混合作土層通水実験

#### 2.2 竹混合作土層通水実験

図2に竹混合作土層通水実験装置の概略図を示す。長さ50cm、内径10.4cmのカラムに、竹を混合した作土層の高さとして15cm分に相当する1800gを詰めた。作土層には竹パウダーを土に対して面積比50:1の比率で混入した。竹パウダーは粉末状にしたもので、長さ0.5cm以下、幅0.1cmのものを使用した。干拓地内ほ場では、実際に竹パウダー含有率2%が用いられているため、2%を基準にブランクとして含有率0%、含有率を増やし10%、20%、30%、40%と設定した。そこに雨水を高さ10cm分相当入れ、通水を行い、流出水について全有機炭素、全窒素、pHを測定した。

#### 2.3 試験施工ほ場の水質調査

干拓地内で竹を疎水材として試験施工されたほ場と、同時期に籾殻を疎水材として施工された圃場の暗渠排水口から水を採取し、それぞれ全有機炭素、全窒素、全リン、pH、浮遊物質、濁度、色度、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素を測定した。

キーワード：河北潟、干拓地、ほ場、竹、籾殻

連絡先：〒929-0392 河北郡津幡町北中条タ 1 石川工業高等専門学校 TEL076-288-8160

### 3 実験結果

#### 3.1 灌漑帯水実験

カラム4本からの流出水の各分析項目の傾向は類似しており、代表的な例として、全有機炭素を図3に示す。実験の初期段階で籾殻に比べて竹チップからの流出が多くみられたが、実験開始から20日以降では低濃度に下がり安定している。

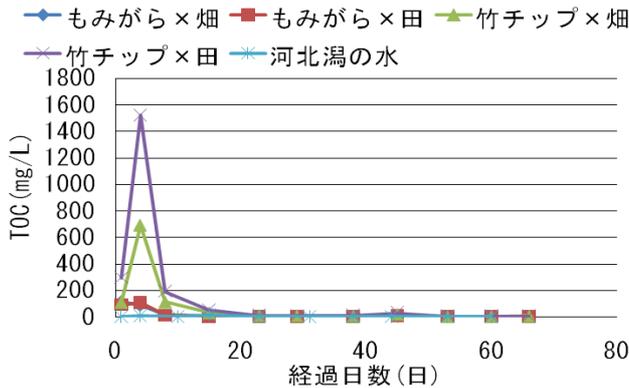


図3 灌漑帯水実験流出水の全有機炭素

#### 3.2 竹混合作土層通水実験

表2に水質分析結果を示す。竹パウダー含有率が2%までは、ブランクと大差はないが、10%以上では、竹の量に応じて全有機炭素、全窒素、全リンの流出量は増加していた。有機物の流出は水質への懸念も勿論ではあるが、土壌中での酸欠から根腐りなどの耕作物へ影響からか、慣例の2%は適切と言える。

表2 竹混合作土層通水実験による水質分析

	竹パウダー含有率[%]	全有機炭素 [mg/L]	全窒素 [mg/L]	全リン [mgP/L]
雨水		0.50	0.97	
田土	0	8.3	0.95	0.33
	2	6.8	1.4	0.22
	10	49	6.5	1.40
	20	55	8.1	3.22
	30	104	16	5.99
	40	245	32	7.62

#### 3.3 試験施工ほ場の水質調査

試験施工ほ場の暗渠排水の測定結果の代表例として、全有機炭素を図4に示す。12月2日の暗渠排水は、施工日から約半月であったため、竹チップからは籾殻よりも多く流出され、1月以降は低濃度であった。

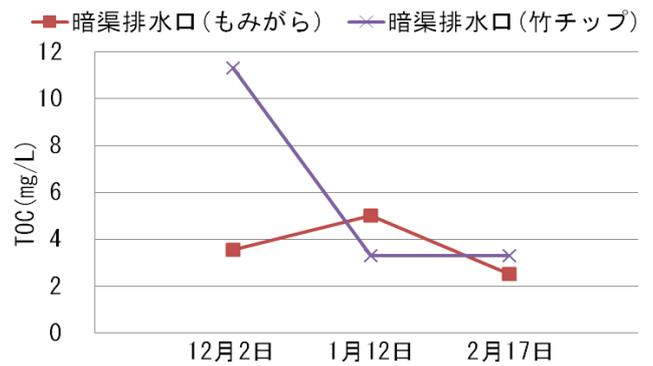


図4 現地改良土層の水質調査の全有機炭素

### 4. まとめ

地下灌漑の疎水材として竹の使用が可能であるか、また作土層への竹の混合を水質の面から検討するために、室内カラム実験を行った結果、以下の事柄が得られた。

- ・ 竹を疎水材として使用した場合、籾殻に比べて竹チップからの全有機炭素、全窒素、全リンの流出が大きく、施工後20日程は比較的高濃度で流出していた。
- ・ 作土層への竹パウダーの混合は、含有率が増加するにつれて、全有機炭素、全窒素、全リンが増加しているが、含有率2%においては、含有率0%と大差がないため、慣例的ではあった混合率が適切であったと評価できた。
- ・ 施工現地でも、暗渠排水における有機物は、籾殻よりも多く、竹チップから施工1カ月程度は、有機物の流出を注視する必要がある。

竹の疎水材としての使用には、一月程度作土層に撒き、雨水等による溶出を行って土壌に養分を吸収させてから用いることが、水質への影響、作物への養分供給の観点からは望ましく、竹の利点を活用できると言える。

本研究は、平成23年度県営ほ場整備事業河北潟干拓地区改良土層調査研究に基づいて行った。ここに関係各位に謝意を記す。