

## 発表番号 11

# 下水処理水を用いた 低カリウム含有植物の栽培装置及び栽培方法

鹿児島大学  
農学部 生物資源化学科

准教授 渡部 由香

### ■ 新技術の概要

河川や海に放流する直前の下水処理水（浄化水）には低濃度の窒素、リン、カリウムなど植物の生育に必要な栄養成分が含まれている。本発明は、この下水処理水を野草等の水耕栽培の溶液（植物の生育に必要な肥料を溶かした溶液）として再利用する方法である。この結果得られる野菜類は通常の1/2程度のカリウム濃度となる。

### ■ 従来技術・競合技術との比較

水耕栽培の溶液を工夫して低カリウム野菜を作る試みはあるが、下水処理水を利用した栽培法はない。

### ■ 新技術の特徴

液肥のコストを圧倒的に低減させることができ、かつ、都市部のインフラとしてある下水処理場を野菜工場として活用することが可能である。

### ■ 想定される用途

- 下水処理場に隣接する「野菜工場」事業の展開
- 下水処理水を移送しての水耕栽培業の展開

## 下水処理水を用いた低カリウム含有植物の栽培装置及び栽培方法

鹿児島大学 農学部生物資源化学科 食糧生産化学講座  
准教授 渡部由香, 准教授 樗木直也, 助教 赤木功

### ● あらまし

目的	野菜等を栽培する水耕栽培の養液として下水処理水を用い、低カリウム野菜を得て、食事でカリウムを制限しなければならない腎臓病患者に提供する。
ポイント	河川や海に放流する直前の下水処理水(浄化水)には低濃度の窒素、リン、カリウムなど植物の生育に必要な栄養成分が含まれている。 本発明は、下水処理水を野菜等の水耕栽培の養液(植物の生育に必要な肥料を溶かした溶液)として再利用する方法である。 この結果得られる野菜類は通常のものと比較して半分から2/3程度のカリウム濃度となる。

### ● 技術の背景① 低カリウム野菜の需要

- 腎臓に不安のある方は8人に1人と言われており、透析の必要の方は日本国内で30万人である。
- 病気の程度が進むと食事制限が必要で、特に未加熱の野菜は制限され、食生活において不自由を感じる面がある。
- また、一生涯、カリウムの摂取を抑えなければならない。

#### ● カリウムを多く含む食品



#### ● カリウムを減らす工夫をしましょう。



<http://www.higasiguti.jp/page/column/zin/09.html>

### ● 技術の背景① 低カリウム野菜の需要

#### 慢性腎臓病に対する食事療法基準 2007年版(日本腎臓学会)

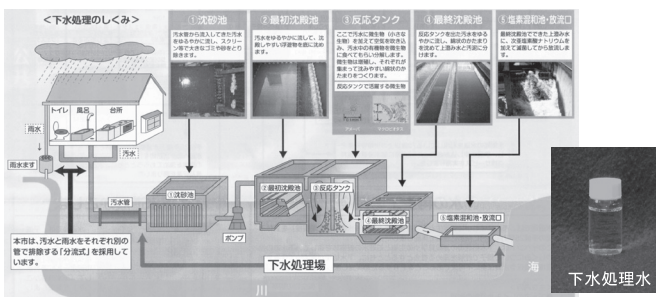
ステージ(病期)	エネルギー (kcal/kg/day)	たんぱく質 (g/kg/day)	食塩 (g/day)	カリウム (mg/day)
ステージ 1 (GFR ≥ 90)				
尿蛋白量 0.5 g/day 未満(注2)	27~39(注1)	ad lib	10 未満(注3)	
尿蛋白量 0.5 g/day 以上	27~39(注1)	0.8~1.0	6 未満	
ステージ 2 (GFR 60~89)				
尿蛋白量 0.5 g/day 未満(注2)	27~39(注1)	ad lib	10 未満(注3)	
尿蛋白量 0.5 g/day 以上	27~39(注1)	0.8~1.0	6 未満	
ステージ 3 (GFR 30~59)				
尿蛋白量 0.5 g/day 未満(注2)	27~39(注1)	0.8~1.0	3 以上 6 未満	2,000 以下
尿蛋白量 0.5 g/day 以上	27~39(注1)	0.6~0.8	3 以上 6 未満	2,000 以下
ステージ 4 (GFR 15~29)				
	27~39(注1)	0.6~0.8	3 以上 6 未満	1,500 以下
ステージ 5 (GFR < 15)				
	27~39(注1)	0.6~0.8(注4)	3 以上 6 未満	1,500 以下
ステージ 5 D (透析療法中)	以下の表(血液透析、腹膜透析)に示す。			

健康者の約1/2の量です

kg: 身長(m)<sup>2</sup> × 22 として算出した標準体重  
GFR: 糸球体濾過量 (mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)  
ad lib: 任意

### ● 技術の背景② 下水処理水とは

下水処理水: 下水(生活排水等)を活性汚泥法で処理し河川等に放出できるように浄化された水



### ● 技術の背景② 下水処理水とは

#### 下水処理水の成分

- 窒素、リン、カリウムなど植物の生育に必要な栄養成分を低濃度含む。
- 塩分(ナトリウム)も含むため、田畑に使用すると土壌に蓄積し作物の生育障害を起こす可能性があり、農業利用はあまり進んでいない。

#### 下水処理水のイオン成分(ppm)

NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
45.04	203.83	14.17	124.37	10.24	22.08
3か月(6~8月)平均					

#### 通常栽培用の液肥の多量元素成分(ppm)

全窒素	P	K	Mg	Mn	B	S	Ca
260	52	336	36	1.2	0.5	24	164

**● 従来技術と問題点①**


➢ 水耕栽培の養液を工夫して低カリウム野菜を作る試みは富士通で事業化されている



コストがかかる  
収量の問題？  
栽培できる品目が限られる？

<http://www.fujitsu.com/jp/group/fho/business/advance/>

**● 従来技術と問題点②**



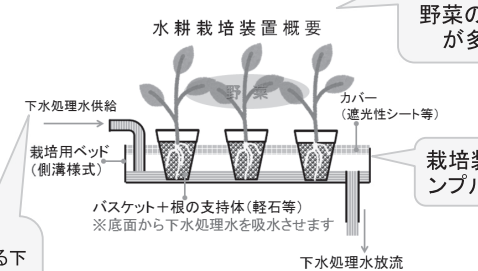
高価である  
参入農家が少ない

**● 新技術の特徴①**

➢ 水耕栽培の溶液を工夫して低カリウム野菜を作る試みはあるが、下水処理水を再利用した栽培法はない。

➢ 液肥のコストを圧倒的に低減させることができ、かつ、都市部のインフラとしての下水処理場を野菜工場として活用することが可能である。

**● 新技術の特徴② かけ流し式水耕栽培装置**



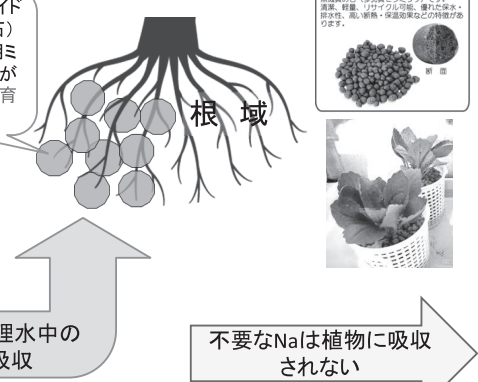
栽培できる野菜の種類が多い

栽培装置がシンプルで安価

養液である下水処理水は廃液なので、肥料代がかからない

環境汚染が少ない。むしろ改善されるのでは？

**● 新技術の特徴③ 根域支持体の役目**



根の支持体(ハイドロボールや軽石)から微量の有用ミネラル(鉄など)が放出される→生育補助の役目

根は下水処理水中の栄養成分を吸収

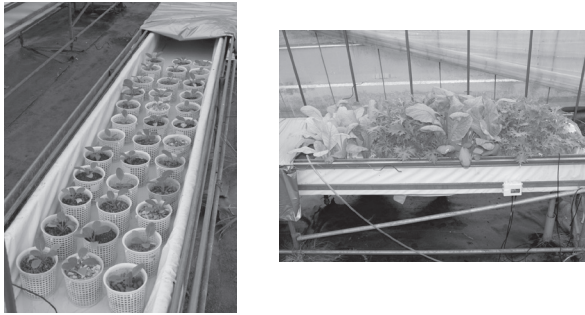
不要なNaは植物に吸収されない

**● 想定される用途**

➢ 腎臓病患者への食材(療養食用)の提供

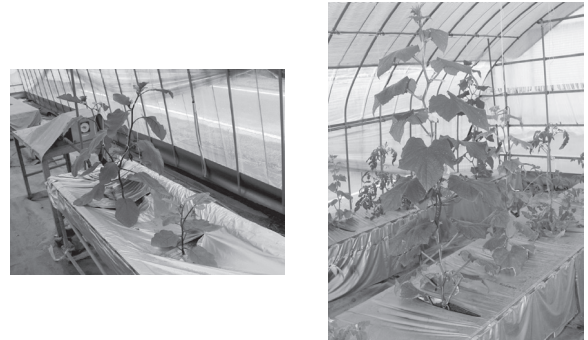


● 適用例1



鹿児島市南部処理場における野菜栽培の状況①

● 適用例2



鹿児島市南部処理場における野菜栽培の状況②

● 想定される業界

- 下水処理施設の建設・技術開発(海外含む)
- 農業分野(野菜工場)
- 病院・施設(給食)
- 宅配・通販
- 環境分野

● 実用化に向けた課題

- 安心・安全な栽培管理技術と得られた野菜の品質保証
- 下水処理水の微生物・無機イオンのモニタリング
- 得られた野菜のカリウム含量の簡易測定
- 機能性の付加
  
- 下水処理施設を管理する地方自治体との協力

● 企業への期待

- 産学官連携への協力
- 施設の建設・設備の改善
- 販路の開拓

● 知的財産権

下水処理水を用いた低カリウム含有植物の栽培装置及び栽培法  
 発明者：渡部由香、檜木直也、赤木功  
 国内出願：特願2015-142112 (出願日：2015. 7. 16)

● お問い合わせ先

鹿児島大学  
産学官連携推進センター知的財産部門

TEL: 099-285-3881

FAX: 099-285-3886

E-mail: [tizai@kuas.kagoshima-u.ac.jp](mailto:tizai@kuas.kagoshima-u.ac.jp)