

～養液栽培技術を用いて、野菜のカリウム含量を変える～

新たな国民病とも言われている慢性腎臓病は、その半数近くが糖尿病により腎臓の血管がダメージを受け、引き起こされている（慢性合併症）。

カリウムは海藻類、種実類、野菜、果物などに多く含まれ、筋肉の収縮など人体に不可欠な電解質のひとつである。余分なカリウムの約90%が尿から排出されるが、慢性腎臓病患者は腎臓機能低下で体内のカリウムを十分排出できない。

カリウムの血中濃度が高くなり、不整脈により心不全を起こす可能性がある。

腎臓の機能が30%以下になる（腎不全）とカリウム摂取制限（**厳しい食事制限**）。機能が10%以下になると週に3回の**人工透析**が必要となる。

治療法としては腎臓移植。

果物可食部100g中のカリウム含有量

果物	100gの目安	100g中のKmg
バナナ	小1本	390
メロン	1/6カット	340
キウイフルーツ	大1個	320
いちご	中5粒	200
かき	中1/2個	200
もも	中1/2個	170
みかん	中1個	150
ぶどう	中12粒	130
すいか	1/24カット	120
りんご	小1/2個	110
パイナップル	2切れ	100

血清カリウム

カリウムの排泄 90%が腎臓で行われる。腎機能の低下に伴い高値を示す。
4時間透析によるカリウム除去で、2,000mgのカリウムが除去される

週3回透析における**1日のカリウム摂取量 約1,200mg**

6,000mg (2,000mg×3回) ÷ 7日 = 850mg

便中への排泄量
約200～400mg

血液中のカリウムは、少なすぎても、多すぎても、生命の維持に大きな影響を与える。透析患者さんでは血液中のカリウム濃度が高くなりやすく、その結果手の指、唇のしびれ、手足の脱力感などの症状がでて、さらに進行すると心臓が止まってしまう危険がある。

一般食と透析食のカリウム比較 1800kcalの食事

献立	一般食 カリウム2,700～3,000mg	透析食 カリウム1,500mg以下
	献立中の比率% (量mg)	献立中の比率% (量mg)
主食	5 (135～150)	8 (120)
主菜	15 (405～450)	30 (450)
副菜 (野菜、海藻、芋類など)	53 (1430～1590)	47 (705)
果物	17 (460～510)	5 (75)
乳製品	10 (270～300)	10 (150)

野菜の量 一般食 300～350 g

透析食 200～250 g……下処理を行う 茹でこぼし、よく絞る、水にさらす

果物の量 メロン1/6個 (100g) k 340mg、サツマイモ (焼き芋) 540mg/100g

透析患者の食生活QOL向上
食べられないものを
食べられるものに

低カリウム野菜の研究開発



連絡先：摂南大学農学部園芸科学研究室
教授 浅尾俊樹 toshiki.asao@setsunan.ac.jp

～養液栽培技術を用いて、“食べられない”を“食べられる”に変える～

腎臓機能が低下した透析患者にとって、メロンなどの高カリウムの農作物は食べたくても「**食べることが許されない食材**」です。そこで、養液栽培技術を用いて「**低カリウムメロン（食品成分表値対比40%減）**」を実現し、食べられる喜びを味わっていただけるように研究開発を進めました。

植物にとってのカリウム

気孔の開閉、光合成などに関わる酵素の調整（補酵素）を担っている。窒素やリン酸と共に肥料として多量に必要なものです。カリウムが不足すると葉が黄化し、枯れる。
カリウムは簡単に制限できない。



メロンの低カリウム化の試み

培養液（水＋肥料）を用いる**養液栽培**でカリウム（硝酸カリウム）を制御し、低カリウム化を図るが、**カリウムは水に溶けやすい**ことからカリウム供給停止しても**茎葉から果実の移動**。季節（環境）変化によりカリウムの必要量が変わり、安定した低カリウム化にならなかった。



本葉24枚で摘芯し、栄養成長を停止させる。
1番花開花2日後にカリウム供給を停止する（開花のピーク）。
その後、果実肥大に必要なカリウムを全て茎葉から供給させる。

メロンは必要最低限のカリウムを茎葉から果実に供給する。



低カリウムメロン（食品成分表値の約40%減、約200mg/100gFW）



甘さや大きさなどが同じで、カリウム濃度が低いメロン。
家族として一緒に食べられるメロン



高校生による試食会



管理栄養士による試食会



メロンなど新鮮な果物を口にした場合、口腔のピリピリ感を生じる。
口腔アレルギー
メロンの低カリウム化でアレルギー（ピリピリ感）が低減した。

みんなが食べやすいメロンの開発

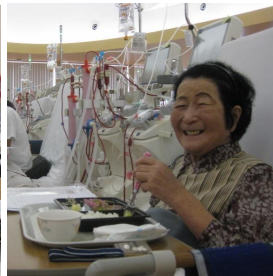
連絡先：摂南大学農学部園芸科学研究室
教授 浅尾俊樹 toshiki.asao@setsunan.ac.jp

低カリウムメロンの有効性・安全性の検証

出雲市内のクリニックでの試食

2日間に渡り約70名の透析患者さんに昼食のデザートとして低カリウムメロンを試食していただいた

アンケートでは量が少ないという意見が多く、食べたい欲求が強いと推測された



医学部附属病院での試食と血液検査

透析患者に可食部100g(1/8カット)のメロンを提供

翌朝の採血で血清カリウムの有意な上昇は認められなかった
前後3日間の平均血圧および脈拍に有意な変化なし



	血清K (mEq/L)	血清Na (mEq/L)	収縮期血圧 (mmHg)	拡張期血圧 (mmHg)	脈拍 (回/分)
提供前	4.6±0.4	136.6±3.1	118.7±11.8	70.1±11.4	71.6±13.5
提供後	4.6±0.3	137.7±1.9	119.4±14.8	67.8±9.6	71.7±15.1
p値	0.5	0.67	0.58	0.92	0.39

低カリウムメロンの養液栽培

メロン特許 (特願2009-296601, 2013-33659)



パーライト耕、培養液 (園試処方50%)

摂南大学での取り組み

培養液垂れ流し → 培養液循環型



循環型水耕栽培 + パーライト耕



連絡先：摂南大学農学部園芸科学研究室
教授 浅尾俊樹 toshiki.asao@setsunan.ac.jp

サツマイモはカリウムを多く含む食品（**540mg/100gFW**）です。特に「**焼き芋**」にすると、その濃度が高くなります。そこで、透析患者に焼き芋を食べて頂きたい思いから、「**低カリウムサツマイモ**」の研究開発を始めました。

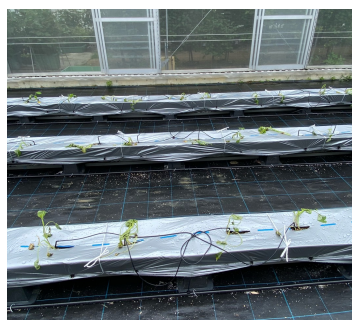
また、**アスリート**（筋肉を動かすためにカリウムが必要）や**高血圧症患者**（高血圧の原因であるナトリウムの体外排出）のために**高カリウムサツマイモ**の研究開発を検討しています。



低、高カリウムサツマイモの養液栽培

サツマイモ特許（特願2021-33217）

パーライト耕、培養液（園試処方25%） ‘ベニハルカ’



摂南大学での取り組み

培地の検討

カリウム供給停止のタイミング

露地型養液栽培の実用化

‘ベニアズマ’

‘ベニハルカ’

‘金時’

‘安納’

269mg/100gFW
(49.8%)

297mg/100gFW
(55.0%)

256mg/100gFW
(47.4%)

309mg/100gFW
(57.2%)

連絡先：摂南大学農学部園芸科学研究室
教授 浅尾俊樹 toshiki.asao@setsunan.ac.jp

(学) 摂南大学 農学部 園芸科学研究室

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



～養液栽培技術を用いて、野菜のカリウム含量を変える～

低カリウムメロンの学内試食会 20240829



兵庫県立はりま姫路総合医療センターの医療スタッフによる低カリウムメロンの試食



低および高カリウムサツマイモ

アグリビジネス創出フェア2024に向けて、低及び高カリウムサツマイモを使用した加工品
農学部食品栄養学科臨床栄養学研究室（百木教授）とのコラボ



委託研究「低カリウムメロン」

「IoTで環境を可視化・AI解析で高品質、低カリウムメロンのブランド化！儲かる生産方法の実証」
(高林産業株式会社)

「低カリウムメロン生産に関する研究」 (戸田建設株式会社)

メロン、サツマイモ以外でのカリウム制御野菜の生産について検討中

連絡先：摂南大学農学部園芸科学研究室
教授 浅尾俊樹 toshiki.asao@setsunan.ac.jp