

課題名: トマト茎葉の全量利用法に関する研究

協議会 トマト茎葉全量利用技術実証協議会
実証企業 カゴメ株式会社

➤ 実証課題の必要性と目的

近年施設園芸の分野では、農業残渣処理が大きな問題となっており、資源循環型の食料・食品生産体制の構築が望まれている。トマト栽培においても、トマトの茎葉が全国で約 80 万トン排出され、それらの多くが利用されていない。

トマト加工品や生鮮トマトを生産・販売しているカゴメ株式会社では、関連するトマト菜園で約 9,300 トンの茎葉が発生する。それらの現行の残渣処理方法は廃棄物処理業者への委託が大部分を占める。よって、トマト茎葉を有効利用する方法を確立することができれば、環境負荷や処理コストの低減に貢献できる。

本実証研究では、トマト茎葉の全量利用を探索・普及させるため、トマト菜園から発生するトマト茎葉を利用し、明治大学が保有する成分抽出技術、抗菌性の評価技術およびペレット化技術をカゴメ(株)に導入することで、有用成分(抗菌性)の供給源、ペレット化における消臭剤への応用、ペレットストーブ用燃料や家庭用肥料としての利用への知見を蓄積し、事業化することを目的とした。

➤ 実施体制

バイオマス利用の学識経験者である明治大学農学部の中田保義教授を会長とし、カゴメ株式会社の研究者及び菜園関係者で組織するトマト茎葉全量利用技術実証協議会により実証活動を円滑かつ効率的に実施した。

➤ 実証活動の取り組み

・搾汁液と搾汁残渣への分離

トマト菜園から排出されたトマト茎葉を、破碎・搾汁処理することによって、搾汁液と搾汁後残渣に分離する条件を検討した。

・搾汁液を用いた抗菌試験

次にトマト5品種(スナック、ラウンド、チェリー、デリカ、高リコピン)の搾汁液を培養培地に添加し、そこに予め培養した病原菌3種(つるわれ病菌、灰色カビ病菌、イチゴ炭そ病菌)を植え、7日後の繁殖円の直径を測定し、搾汁液の代わりに純水を添加したものを比較対照として阻止率を算出することで抗菌活性を検定し、抗菌剤としての用途を検証した。

・消臭ペレットの開発と評価

搾汁後残渣は植物性の消臭ペレットの基材として利用することを想定し、消臭物質として知られているドクダミを配合してペ

レット製造機でペレット化した。その際に基材として評価するために吸水性(尿の吸収量)の測定を行い、次に作成した消臭ペレットを用いて猫糞に対する消臭効果を検証した。

・燃焼性、肥料適正の把握

使用後は家庭でペレットストーブ向け燃料や肥料として用いることを想定し、トマト茎葉から作成したペレットの燃焼性や肥料適正を把握した。

以上のように、トマト茎葉の段階的利用を検証することによって、トマト茎葉の全量利用を試みた。

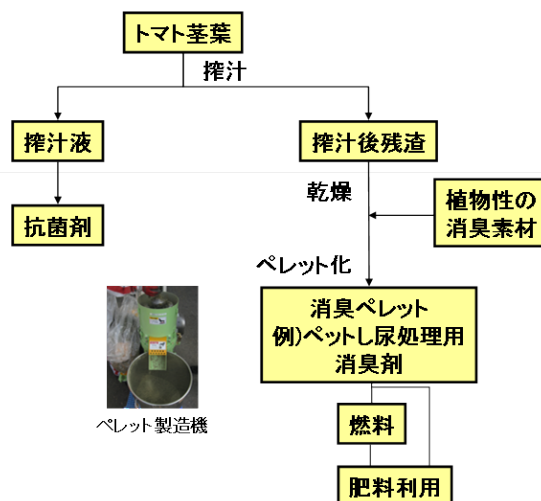


Fig.1 実証活動のフローチャート

➤ 実証の成果と現状の課題

・搾汁液と搾汁残渣への分離

トマト茎葉を 25mm 以下に破碎し、一定の条件で搾汁することによって、582kg の洗浄後茎葉(生葉 407kg)から475kgの搾汁液と 48kg の搾汁後残渣を得ることができた。また、水分含量はトマト茎葉が 90%に対して搾汁後残渣は 65%まで低下したため、後の天日または乾燥機による乾燥時間が短縮できる。

・搾汁液を用いた抗菌試験

搾汁液の抗菌試験を行った結果、植物病原菌3種の繁殖円の増大を防ぐことが確認され、抗菌効果が認められた。

特に、'高リコピン'品種の炭そ病菌に対する抗菌性や、全ての品種において灰色カビ病菌に対する強い抗菌効果(Fig.2)が認められた。よって、農薬の使用量を低減させる抗菌剤としての用途が期待できるため、今後は抗菌成分の同定や植物を用いた試験を実施する必要があると考えられる。

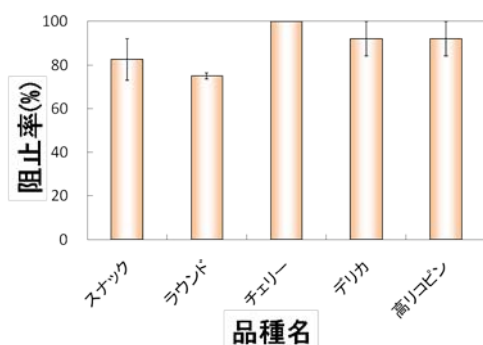


Fig.2 灰色カビ病菌に対する搾汁液の抗菌効果
・消臭ペレットの開発と評価

搾汁後残渣を乾燥させた粉末 30mL を用いて吸水性(尿の吸収量)を測定した結果、87.2mL であり、これは木質粉末の 23.3mL に比べて高い値であった。よってトマト茎葉は吸水性に優れた基材であることがわかった。

この搾汁後残渣にドクダミとノリを配合し、消臭ペレットを開発した(Fig.3)。



Fig.3 消臭ペレット

消臭効果を官能試験で検討した結果、カテキンの化学的結合により消臭する市場品①、多孔質パイプ形状により瞬時に尿を吸収し消臭する市場品②と比較しても持続性の高い消臭効果が確認されたことから、トマト茎葉は消臭ペレットの基材として適していると考えられた。

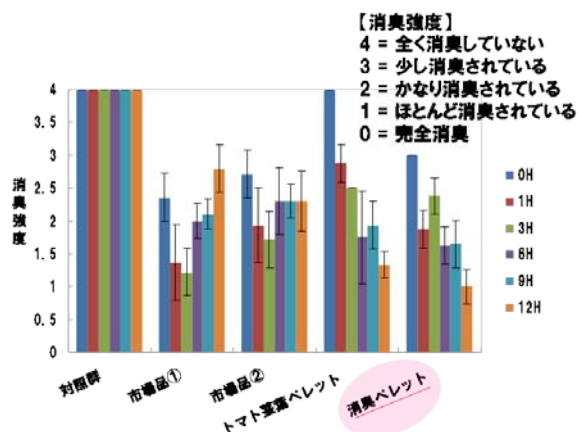


Fig.4 消臭ペレットの猫糞に対する消臭効果

・燃焼性、肥料適正の把握

トマト茎葉ペレットと比較対照として木質ペレットを用い、単体及び各ペレットを混合してペレットストーブにて燃焼させ、発熱量を測定した。トマト茎葉ペレット単体と 50%の割合で混合した場合には発熱量が低く、不燃物が発生したため運転が停止した。

一方、トマト茎葉を 20%配合し燃焼させた場合には木質ペレット単体の場合と同等の発熱量が確認され、かつ継続運転が可能であったことから木質ペレットに 20%の割合で混合することで、燃料としての有用性が示された。

Table1 各ペレットの燃焼時の発熱量

	トマト茎葉のみ	50%配合	20%配合	木質ペレット
発熱量 (kcal)	3113	3650	3979	4196

次に肥料適正を把握するために、トマト茎葉の燃焼灰の無機分析を実施し、元素含有率を木灰と比較した。その結果、トマト茎葉の燃焼灰は無機成分が多く、リンの含有率は木灰の 4 倍(3.5%)、カリウムは 1.4 倍(27%)であったことから、肥料として有用であると考えられた。

➤ 今後の展望

今後、実用化に向けてコスト試算や各実証研究の更なる深化が必要である。

・搾汁の効率化

搾汁にはカゴメ(株)に由来からある小型の一軸搾汁機を用いていたが、現段階では一日の処理量として 500kg/日が限界であったため、菜園の茎葉を全て処理するためには搾汁の処理量を向上させることが必要である。

・搾汁液の抗菌成分の同定と実際に植物を用いた評価

搾汁液に抗菌効果が認められたが、商品の信頼性を向上するためには LC/MS 等による有効成分の同定が必要である。また、実際の植物を用いた抗菌試験をすることが必要である。

・コスト試算

今回は有用性の実証を優先させたため、コスト試算は行っており、商品化の際には詳細な検討を行う必要がある。

以上について検討し実用化することでトマト茎葉を原料とした商品が開発でき、菜園の処理コストや環境負荷への低減が見込まれる。また今回のような取組みが社会的に注目されることで、トマト茎葉に限らず食品廃棄物の有効利用が推進されると思われる。

➤ まとめ

本課題では廃棄されているトマト茎葉の全量利用を目的に多段階的な利用法の検討を行った。その結果、搾汁液は抗菌剤として、搾汁残渣はペレット化することでペット用の消臭ペレットや燃料、肥料として有用である可能性が示された。現段階では基礎研究段階のため、実用化に向けてコスト試算や、各実証研究のさらなる深化が必要である。

【お問い合わせ】

カゴメ(株)総合研究所 自然健康研究部

主席研究員 稲熊隆博、研究員 宮下達也

TEL 0287-36-2935

e-mail Takahiro_Inakuma@kagome.co.jp

Tatsuya_Miyashita@kagome.co.jp