

1. 委託事業名： 農産副産物を活用した新規な育苗セルトレイの開発と性能評価

2. 委託事業者名： 委託団体: Grand Farm 株式会社

連携大学: 静岡県立農林環境専門職大学 生産環境経営学部

教授 菊池宏之、杉山恵太郎

連携団体: 株式会社 鈴生

3. 研究成果概要:

【背景】

世界共通の目標「2050年カーボンニュートラル」の実現に向けて、世界的に脱プラスチックの取組みが加速している。この傾向は農業界においても同様で、たとえばプラスチック製資材の一部を植物素材に置き換えることができれば、この上なく脱炭素化に貢献できると考える。私たちの農業現場では、収穫物の約20%が規格外野菜として廃棄されている現実がある。この再利用を図ることは共通の願いである。

SDGsの12目標「つくる責任 つかう責任」において、私たち農業は、野菜を生産する責任と共に廃棄野菜への責任のもと、プラスチック製資材を減らし環境に配慮した資材を使用する責任があると考えている。



【目的】

株式会社 鈴生のグループ企業から提供された農産副産物（ブロッコリー、枝豆、ほうれん草）を活用し、オール植物由来で環境にも優しい新たな育苗セルトレイを開発する。実際の農業現場において実用的であるのか性能評価・検証を以下のとおり行った。1 モールド加工技術を応用し最適な製造条件について検証 2 実用的な育苗トレイであるのか紙質試験および生分解性試験 3 農福連携の観点からビジネススタイルの検証

農産副産物がプラスチック製品に代わる育苗セルトレイに生まれ変わり、再び農業現場で活用し、安全に土に還す持続可能な環境循環型農業モデルの礎となることを目指す。

【研究結果および成果】

1 モールド加工技術を応用し最適な製造条件について検証

モールド加工とは、加工加熱して柔らかくした素材を金型に注入し、その金型を冷やして固めて形を作る技術のことである。様々な製品の部品製造工程に用いられている。プラス産業株式会社は、スピーカーの部品であるコーン紙製造のパイオニア的存在で高い技術力を持つ。ほうれん草（水耕栽培の根の部分）、ブロッコリー（茎の皮）、枝豆（葉、枝、実）を天日干しまたは乾燥器で乾燥させた後、ミルにかけてパウダーにし、国内屈指のモールド加工技術を持つプラス産業株式会社（静岡市）と相談し、農業界で一番使用されている 128 穴の育苗トレイ（30mm×30mm×50mm（45.0ml））の4マスの金型を完成させた。ベースとなる紙パルプとほうれん草、ブロッコリー、枝豆

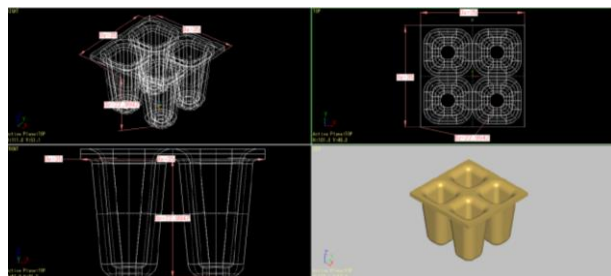


図1 金型製造設計図（プラス産業提供）

の乾燥パウダーの配合率を変えてトレイの成型性を検討した。なお、比較のためパルプ 100% と乾燥おからを使用した育苗セルトレイも追加で検証対象とした。

その結果、野菜パウダーの最大配合率は 30%にとどまった。30%以上配合すると、紙を金型から外す際に破れてしまう現象が生じたため、野菜パウダー：紙パルプ=3：7 の配合比が成型性・形状ともに良好なトレイを形成できる適度な配合率であると思われた。また、製造条件に向いている野菜パウダーは、ほうれん草⇒ブロッコリー⇒枝豆の順であった。枝豆はでんぷん質が多く配合率を 30%にすると、金型から剥がれにくく破けてしまったため 20%までの配合率とした。

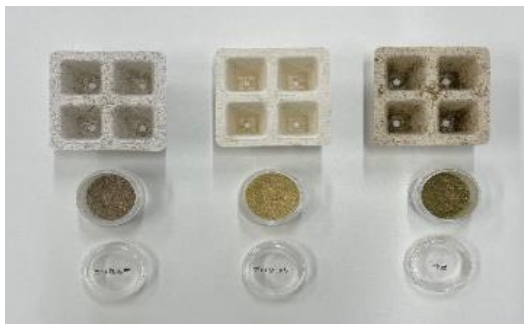


写真1 乾燥パウダー



写真2 育苗セルトレイ試作品

2 実用的な育苗セルトレイであるのか紙質試験および性能評価

(1) 紙質試験

ほうれん草H (10%、30%)、ブロッコリーB (10%、30%)、枝豆E (10%、20%)、おからO (30%)、パルプP (100%)の計8検体で以下の試験を行った。

① 紙面 pH 試験

試験方法：新規育苗セルトレイの内側部分に以下の指示薬を塗布して行った。

試験結果：8検体のうち、特にほうれん草（根の部分を使用）が酸性の傾向が高かった。

② 引張強度試験

試験方法：新規育苗セルトレイを4分割して単セルトレイを使用した。手計りに単セルトレイを釣るし、下方に力を加えていきセルトレイが裂けたときの加重量を測定。2回試験の平均値を算定。

試験結果：ほうれん草（10%）が3.75 kgと最も高い値であった。配合率で比べると10%の方が引張強度に強いことが分かった。

③ 圧縮強度試験

試験方法：引張強度試験同様、単セルトレイを使用した。単セルトレイの上に紐を掛けて、その紐を下方に力を加えて引っ張り、セルトレイが潰れる加重量を測定した。

試験結果：枝豆30%が8.5 kgと一番高い値を示した。枝豆（10%）とほうれん草（10%）、ブロッコリー（10%）も8 kgと圧縮強度が高いことが分かった。

植物残渣を適量加えると、その成分が接着剤（バインダー）のような役目をして、紙質



写真3 育苗の様子

強度を上げる可能性がある。加えすぎると、剥離性が悪くなることから推察できる。適度な配合比があることは新たな知見と考える。

表1 紙質強度試験結果表

検体名	pH 平均値	引張強度値 (kg)	圧縮強度値 (kg)
ほうれん草 H (10%)	5.4	3.75	8.0
ほうれん草 H (30%)	4.8	2.0	6.0
ブロッコリー B (10%)	6.0	3.0	8.0
ブロッコリー B (30%)	6.0	2.25	6.0
枝豆 E (10%)	6.4	2.5	8.0
枝豆 E (20%)	6.4	1.5	8.5
おから O (30%)	6.4	2.5	3.0
パルプ P (100%)	6.4	1.6	4.0

(2) 育苗試験

① 育苗方法

トレイの分解の様子をみるため土を入れた各トレイを①水を張った（深さ 10mm）容器に置く（水耕）、②土を入れたプランターに埋める（土耕）、③そのまま容器に置く（対照）の3つの方法で育苗した。各トレイには2024年1月10日にレタス（(株)トーホク‘ノーブル SP’）の種を穴に1粒を播種し、おからとパルプのトレイには1月24日に播種をした。灌水は9時と13時に自動で行い、乾燥の状態をみて手で追加灌水した。試験は無加温の温室内で行った。

② 育苗発芽率の結果

新規育苗セルトレイのレタスの発芽率は、土耕区と対照区に比べ水耕区の発芽率がやや低かった。原材料作物の混合割合による差はみられなかった。パルプはいずれの育苗方法でも発芽率は低かった。

(3) トレイの分解および生育調査

① 調査方法

10日ごとに目視でトレイの分解程度を観察した。播種したレタスの発芽率を播種19日後（1月19日）に調査した。また、播種47日後（2月26日）に生育程度をみるため苗の重さを測定した。

② 育成結果

新規育苗セルトレイのレタスの苗重量は、水耕区、対照区ともに紙トレイと農業トレイに比べて軽く、生育が劣っていた。農業トレイの苗は根鉢も形成され、葉も大きく展開し、生育も良く、最も重かった。この違いは、今後さらに検証が必要と思われる。

③ 新規育苗セルトレイの分解の状態

土耕区では、10日過ぎから土中のトレイ表面にカビが見え始め、20日を過ぎると表面がポロポロになり始め、掘ってみるとトレイはブヨブヨし強度は弱かった。使用しているうちにトレイは、植物残渣を入れたところから分解しはじめ、型崩れしていった。これは想定通りで、トレイはしだいに分解し、土壤中に還っていくことを裏付けるものであった。

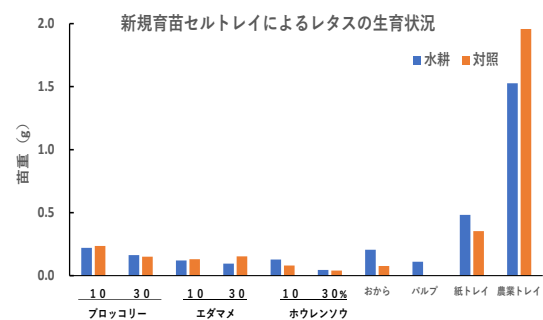


図2 レタスの育成状況



写真4 試験の様子 (水耕区 (左)、土耕 (中)、対照区 (右))

3 農福連携の観点からビジネススタイルの検証

「農福連携」とは？「農福連携とは、障害者等が農業分野で活躍することを通じ、自信や生きがいを持って社会参画を実現していく取組」（「農林水産省の定義」農水省 HP）

令和元年公表の「農福連携等推進ビジョン」で全国的な取組みへと発展。令和6年度末までに農福連携に取組主体数を令和元年度の4,117件から新たに3,000件増加の7,117件にする目標を掲げた。令和2年度調査では、4,571件であった。我が国の農業労働力の担い手として障害者が注目されている。しかしながら、農業活動に取り組んでいる施設の平均工賃月額は約1万5千円と厳しい状況である。その中でも米の栽培に取り組む施設は工賃が高い傾向にある。また、加工や販売などに取り組む施設は、そうでない施設に比べて平均工賃月額が高く、年間の売上高を見ると、加工から販売まで行っている施設の平均が732万円と高い。つまり、6次産業化を図ることによる売上等への効果大きいことが分かる。新規育苗セルトレイが商品化され製造することになれば、新たな雇用が生まれ、工賃向上にも繋がるであろう。如何に単価の高い仕事にしていくかが鍵となる。

【まとめ】

紙質試験においては、予想以上に試作品の耐久性が高いことが検証されたが、水耕又は土壌試験において10日以内でカビが発生し、セルトレイの軟弱性が検証された。これはすなわち、土壌生分解性が高いといえる。何度も繰り返し使用するというよりも、数回使用の商品にすればこの課題は解決される。また、育苗試験の結果、プラスチック製品には劣るが、育苗可能な製品であることは証明された。今後は、形状や用途などの改善を図っていきながら、家庭用野菜や花などの育苗ポットの代替品のチャンスがあると考えている。消費者の脱プラスチックの意識が高まる現在、ホームセンターなどから購入した野菜や花の苗を育苗ポット付きでご自宅の庭またはプランターにそのまま植えることができる簡単かつエコな商品として販売できるのではないかと考えている。何よりも廃棄物が出ないという地球に優しい商品と言えるであろう。当初は、コストが高いであろうが、消費者の意識も変化しており、いずれ受け入れられる時代はそこまで来ていると考える。

【地域社会への波及効果】

今回の研究は、商品化だけではなく地域の緑化推進のために活動する団体と連携して、福祉事業所が製造した土に還る育苗ポットで育てた花を地域の方と一緒に植える活動をきっかけに、障害者と地域がもっと繋がる社会の実現に寄与するものであると考える。