HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	テンサイの擂潰籾殻混合培地が紙筒紙質と移植後の生育に及ぼす影響［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	大竹, 勝
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第13265号
Issue Date	2018-06-29
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/71211
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Masaru_Otake_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称： 博 士（農学）　　氏名 大 竹　 勝

学 位 論 文 題 名

テンサイの播潰籾殻混合培地が紙筒紙質と移植後の生育に及ぼす影響

テンサイの移植栽培における労力軽減のために開発された籾殻培地は，既に長きに亘って現場で使用されてきた．培地作製時の混合方法に始まり，保管方法，播種後の育苗管理等ついて籾殻培地に適した指導がなされてきており，また，専用機による移植作業における作業性についても慣行培地と差がなく，紙筒紙力の劣化についても培地間差が報告されておらず，技術として確立された感がある．一方で，近年の傾向として，移植時期(4 月下旬～5 月上旬)に降雨や降雪，更には強風などの天候状況により圃場条件が悪化して移植が大幅に遅れ，通常の 45 日間程度の育苗期間が大幅に伸びてしまう事態が度々発生している状況で，育苗期間の延長により紙筒の分解が進んでしまうことが懸念される中，籾殻混合培地育苗が紙質に及ぼす影響について再検討する意義があると考える．更に，移植によって苗と一緒に圃場に移される相当量の籾殻培地が圃場の土壌に及ぼす影響についても，環境負荷低減が求められている中で，対応方法の一つとして「根圏局所施肥法」の様な視点から再検討する意義は大きい．

そこで本試験では，今後のテンサイ移植栽培における籾殻培地の有効性を再検証するため，籾殻が紙筒の紙質に及ぼす影響と移植後の生育や収量等に及ぼす影響について検討した．

1．紙筒の紙質に及ぼす影響

紙筒に培地を詰めた培養において，籾殻培地は慣行培地に比べて，培養後での紙筒の分解が有意に少なく，紙力は有意に高かった．しかし，紙筒内の培地全体のセルラーゼ活性を調査すると，籾殻培地は慣行培地に比べてむしろやや高い傾向を示した．この逆転現象の理由を解明するため，展開した紙筒紙片を培地で挟むように埋め込んだモデル培養を行い，紙筒の近接部と遠部の培地を別々に採取してセルラーゼ活性を比較した．結果，紙筒近接部のセルラーゼ活性は，籾殻培地よりも慣行培地がかなり高く，この局所的な上昇のために籾殻培地よりも慣行培地における紙質の劣化が進んだと考えられた．

BIOLOG 社の EcoPlate を用いた炭素基質資化活性を調査することにより，籾殻培地は慣行培地に比べて土壌微生物群集の多様性が高く，紙筒からの遠近や苗の根の有無に対しても土壌微生物群集構造が変化しにくいことが明らかになった．以上の結果から，紙筒育苗において紙が存在する条件でも紙を分解するセルラーゼ活性が特異的に高まらなかったことが籾殻培地において紙筒の強度が維持された要因であると推察した．

また，育苗期間における病害虫防除として灌注処理で使用されている殺菌剤や殺虫剤の影響についても検討した．薬剤の灌注処理により籾殻培地全体のセルラーゼ活性と土壌微生物群集の多様性は低下したが，籾殻培地は慣行培地に比べて紙質の劣化が少ない傾向は変わらず，機械移植においてはマイナスの影響を及ぼすことはなかった。

2. 移植後の生育に与える影響

籾殻培地は慣行培地に比べて培地土壌の微生物群集構造の多様性が高いことが明らかになったが，移植においては相当量の培地が苗と共に圃場に移されることから，培地が移植後も影響を及ぼすことが推定される．そこで，移植後の施肥量の大半を堆肥由来とした条件で，温室内ワグネルポットと圃場とで2年間栽培試験を行い，籾殻培地の移植後の影響を調査した．

その結果，圃場試験を実施した2年間は気象条件が異なり，移植直後の早い時期から相対的に気温が高く，降水量が少なかった2015年は籾殻培地が慣行培地に比べて移植後の生育が上回り，収穫時の根重も有意に多かった一方で，移植後から低温，寡照，多雨条件が断続した2016年は生育や収穫時の収量形質に培地間差は見られなかった．本試験において実施した根圏土と以遠の土壌分画の調査では，硝酸態窒素の含量については，2015年は移植後30日では既に籾殻培地が慣行培地を有意に上回っていたが，2016年は移植後87日以降で同様の傾向が見られた．土壌微生物群集の資化活性や多様性について，2年間とも籾殻培地が慣行培地を上回る傾向は見られたが，2016年は2015年に比べて培地間差が明確ではなかった． また，環境の影響が少なかったワグネルポット試験では，有意差は出なかったが，2年間とも移植後の生育や収量は籾殻培地が慣行培地を上回る傾向が見られた．

テンサイは有機態窒素源からの窒素を効率的に吸収できる作物とされており，本試験の設定条件はその特性が十分に発揮されるべき環境であった．また，テンサイは養分の吸収特性上，窒素が供給・吸収される時期は移植後の早い時期であることが理想とされている．従って，移植後の早い時期から，籾殻培地移植苗の土壌微生物群集が圃場の根圏土および以遠部の土壌微生物に影響を及ぼし，炭素基質資化活性や多様性を向上させ，その土壌微生物が圃場の有機態窒素の無機化を促進してテンサイに供給することにより，初期生育が促進されて収量形質に培地間差をつけることができると推察された．一方で，移植後の気象条件により根圏土や以遠の土壌微生物に影響が及ぶのが遅れ，無機態窒素の供給はされるものの，テンサイが必要としている時期を過ぎてしまうことで生育や収量形質にプラスの影響が及ばないこともあることが明らかになった．

3. 成果の活用

本試験により，育苗培地に擂潰処理した籾殻を混合することで培地内の土壌微生物群集構造に多様性を付与し，特定の微生物を増殖することを抑えて紙質への影響を緩和することが明らかになった．このメリットを活かし，育苗培土資材として活用できる範囲を広げることができると考えられる．また，本研究で用いた手法は育苗培地の土壌微生物群集の評価に応用が可能であり，実際に焼土殺菌土と擂潰籾殻の混合培地を用いている大規模な土詰・播種施設において，原土の選定や混合比・混合法の検討にあたって，育苗試験と並行して同様の手法で土壌微生物群集を分析評価している．

移植後の生育に及ぼす影響については，気象条件に左右されることが明らかにされた．元来，テンサイ作付け前に堆肥等の有機物を圃場に施用する技術が存在したが，長年に亘って続けられてきたテンサイの移植栽培システムをそのまま活用しながら，本試験で明らかになった籾殻培地育苗のメリットを化成肥料の減肥や環境への負担が少ない施肥体系の構築に活かすことが期待される．