

Introduction

竹はかつて日本人と共生関係にあった植物であり、農林水産業の資材としても重宝されてきた。しかし近年は経済的意義の低下とともに管理放棄され、放置竹林の拡大が目立つようになり、**2012年には約16万haであった竹林が2022年には17.5万haまで拡大した**（林野庁，2024）。拡大した竹林は、山林の生物多様性を低下させ、景観を破壊し、獣害を助長するなど様々な課題を引き起こす。

そこで、菊川ゼミでは**神戸市、堆肥メーカー、農業高校等と連携**し、地域資源である竹の農業分野の利用について検討を行った。主な実施項目は、同じく地域資源である牛糞と竹チップを混和した堆肥の製造とその特性評価、社会実装に向けた商品化の検討である。

みどり戦略との関連性については、**地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組、農地・森林・海洋への炭素の長期・大量貯蔵、食料生産・生活基盤を支える森林の整備・保全、知的財産の戦略的活用等に寄与**できるものである。

取り組み①兵庫県内の竹林整備と竹チップ製造

丹波篠山市の事例

神戸市の事例

竹の資源化

兵庫県内各地で、竹との付き合い方を模索し、持続可能な資源として活用を目指す！

Fig.1. これまでのゼミでの取り組み
（学生が地域内に入り、地域と連携し、竹林整備や竹チップ（堆肥の製造原料）の製造を行うなど、持続性の高い取り組みに発展している。

Materials & Methods

1)堆肥メーカー（近畿農産資材株式会社）・神戸市との産官学連携による堆肥製造
牛糞と竹チップを重量比8:2で混和した堆肥の製造を2024年11月～2025年現在まで取り組んでいる（冬季と夏季の2シーズンで製造）。堆肥は1週間に1回の切り返しを行い、完熟が確認できた時点で、8mmのふるいにかけて製品とした。製造後の堆肥は成分分析を行い、従来の**牛糞堆肥よりもリン酸やカリウム、ケイ素の含有量が多い**ことを確認している。また、労働生産性向上のため、一部をペレット化した。

2)堆肥の機能性評価のための植物栽培試験（ニチニチソウ、丹波黒大豆、n=15）

①ニチニチソウの栽培試験
花き培養土としての堆肥の可能性を検証するため、2025年5月～9月に試験を行った。試験区は対照区、竹チップ30%区、牛糞と竹の堆肥を10～20%混和した区（以後,BM）、竹炭10%区を設けた。収量調査として地上部乾物重や草姿を調査した。

②丹波黒大豆の栽培試験
作物栽培への影響を調査するため、2025年8月～11月にかけて試験を行った。試験区は、対照区、1BM区、2BM区、牛糞堆肥区、ペレット区とした。収量調査として葉数、節数、着莢数等を計測した。なお、堆肥の投入量は1t/10aとした。

取り組み②竹資源を用いた新商品の開発

SDGsパートナー連携

オリジナル堆肥で農業支援

地域資源を組み合わせた循環型農業の推進と環境に配慮した農業生産を目指す。

Fig.2. 企業と連携した堆肥の製造
（堆肥メーカーと連携することで、安定的な製造や商品化が可能となり、神戸市と連携することで、竹資源の確保が可能となった）

Fig.3. 栽培試験の様子（左：ニチニチソウ、右：丹波黒大豆）

Results & Discussion

1)ニチニチソウの栽培試験
試験の結果、対照区と比較して1BM（堆肥10%混和区）の成績が良かった。2BM区および竹炭区は同程度の成績となった。このことから、ニチニチソウの栽培においては堆肥の10～20%の混和や竹炭の10%の混和が可能ということが明らかになった。
みどり戦略への対応として、堆肥施用による化学肥料の削減、バイオ炭の貯留に寄与できる可能性が示された。

Table.1. ニチニチソウの採花・収量調査

試験区	主茎長 (cm)	葉数 (枚)	花数 (個)	乾物重 (g)
対照区	27.6 ± 2.3 a	142.3 ± 11.6 b	10.3 ± 1.9 a	6.6 ± 0.7 a
竹チップ区	23.6 ± 2.4 b	107.2 ± 16.8 c	6.1 ± 2.4 b	4.2 ± 0.7 b
1BM区	28.2 ± 2.1 a	166.0 ± 16.3 a	12.3 ± 3.2 a	6.7 ± 0.4 a
2BM区	27.6 ± 2.6 a	154.9 ± 23.7 ab	11.0 ± 3.5 a	6.4 ± 1.1 a
竹炭区	28.7 ± 2.0 a	155.3 ± 23.6 ab	10.4 ± 2.7 a	6.3 ± 1.0 a

2)丹波黒大豆の栽培試験
試験の結果、対照区と比較して、従来の牛糞堆肥を投入した区の成績が最もよかった。次いで着莢数に着目すると、1BM区となった。ペレット区は葉数も少なく、収量が低下したことから、施用方法の検討が必要であることがわかった。
牛糞堆肥を含め、1t/10aあたりの堆肥施用が大豆の生産性を向上させることがわかった。

Table.2. 丹波黒大豆の収量調査

試験区	主茎長 (cm)	葉数 (枚)	節数 (節)	着莢数 (個)
対照区	36.4 ± 6.1 b	32.1 ± 8.6 a	8.9 ± 1.0 ab	18.3 ± 11.5 bc
牛糞堆肥区	36.8 ± 4.9 b	31.6 ± 9.9 a	9.9 ± 2.5 a	31.2 ± 8.8 a
1BM区	34.4 ± 6.2 b	27.5 ± 7.5 a	9.8 ± 1.6 a	21.2 ± 8.1 b
2BM区	42.7 ± 3.6 a	27.2 ± 8.3 a	8.0 ± 1.4 b	13.3 ± 9.1 c
ペレット区	36.9 ± 6.0 b	25.5 ± 11.6 a	8.9 ± 1.3 ab	12.9 ± 11.0 c

注) 表中の小文字アルファベット間には、Fisherの最小有意差法で5%水準で有意差あり。

特殊肥料生産業者届け出済！

対照区

1BM区

2BM区

竹炭区

竹チップ区

Fig.4. ニチニチソウの草姿

対照区

牛糞区

1BM区

2BM区

ペレット区

栽培試験は大阪府立園芸高校と共同実施

Fig.5. 丹波黒大豆の草姿

Cost calculation and Conclusion

本取組では、昨年度の成果を発展させ、社会実装のために牛糞と竹チップを混和したオリジナル堆肥を製造、その機能性の検証を行った。コスト面においても従来の牛糞堆肥と製造コストは変わらず、地域の竹林整備も同時に進められることから、相応のメリットが創出できると考えられた。

項目	条件	単価 (円)
竹堆肥	発酵・切り返し	20,000/t
花き培養土	慣行栽培	9/pot
	堆肥10%	8.5/pot
作物栽培 (肥料)	慣行栽培 (化成)	35,000/1a
	堆肥1t	20,000/1a