

竹の有効活用

The effective, practical use of bamboo

大石 琴乃 津野 紗也加 山元 ひかり

Kotono Oishi, Sayaka Tsuno, Hikari Yamamoto

A. 研究動機と目的

近年、我が国では里山を手入れする人の減少や、国産タケノコの消費減少などにより、放置された竹林が広がり、森林の荒廃がすすんできた。これに伴ってかつての美しい農村の里山景観が失われ、生物相が貧弱になるなどの様々な問題が発生している。香川県でも同様の問題が起きており、1986年時点で2.17haであった竹林が2000年には3.97haと、15年間で約1.8倍まで拡大しているとの報告もある（共助ネット かわニュース 2007. No.4）。

私たちは新たな地産地消として、竹の有効活用ができないかと考えた。調べるうちに、竹には防虫や防臭、花粉症改善、美白など様々な効果があることや、竹パウダーの存在などを知り、それが農作物の育成促進に使われていることを知った。そこで私たちは、竹パウダーが生ごみ処理に及ぼす影響と植物栽培に及ぼす影響について研究することを目的とした。

B. 実験方法と結果

実験1 生ごみ処理に関する実験

〈準備物〉

竹パウダー、土、発泡スチロール箱(4つ)、電動ドリル、ビニールシート、ブロック、温度計

〈手順〉

発泡スチロール箱の底に、全体にまんべんなく電動ドリルで穴を開けた。その中に、竹パウダー：土=5：0、4：1、1：1、1：4の割合で入れ、よく混ぜた。上からビニールシートを被せて密着させ、その上からふたをし、これをコンポストとした。生ごみを100~150gずつ1~2週間続けて投入し、外気温との温度差を測定した(図1)。

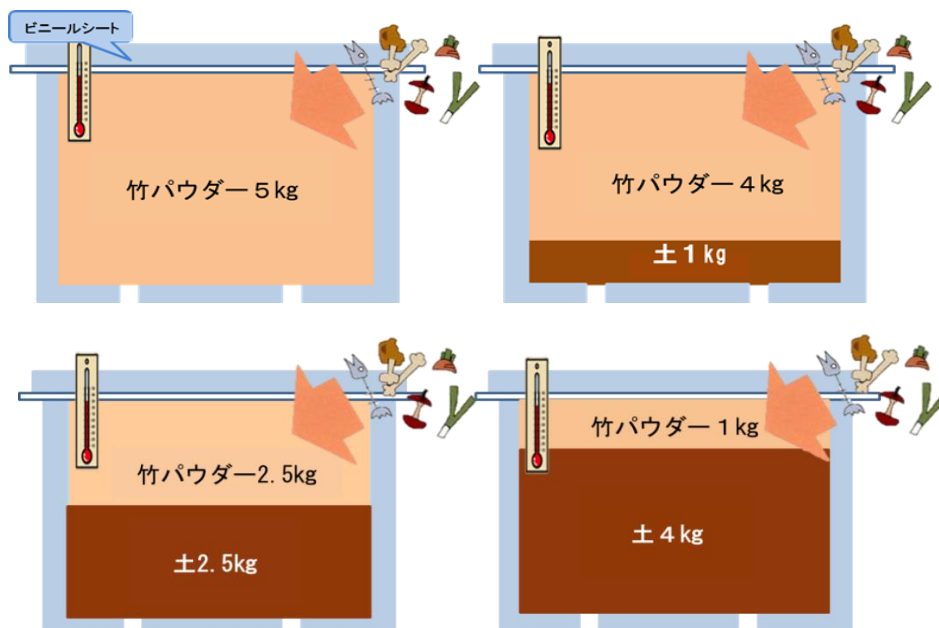


図1 コンポストのモデル

〈結果〉

1回目の生ごみ投入による温度変化を第一分解期（10月4~16日）、2回目の生ごみ投入による温度上昇期間を第二分解期（11月25~29日）とした(図2-実線円)。竹パウダーの割合が多いほど、コンポスト内の温度変化が大きくなった。また、第一分解期より第二分解期の方が、温度変化が大きくなった。

なお、11月上旬には、生ごみを投入していないにもかかわらず、温度上昇が確認されたときがあった(図2-点線円)。生ごみ投入時に大量発生した蛆虫が死んで、それが分解された時の温度上昇だと思われる。

また、竹パウダー:土=5:0は、土の状態がサラサラで臭いも気にならなかったが、それ以外は透水性が悪くなり、悪臭がした。

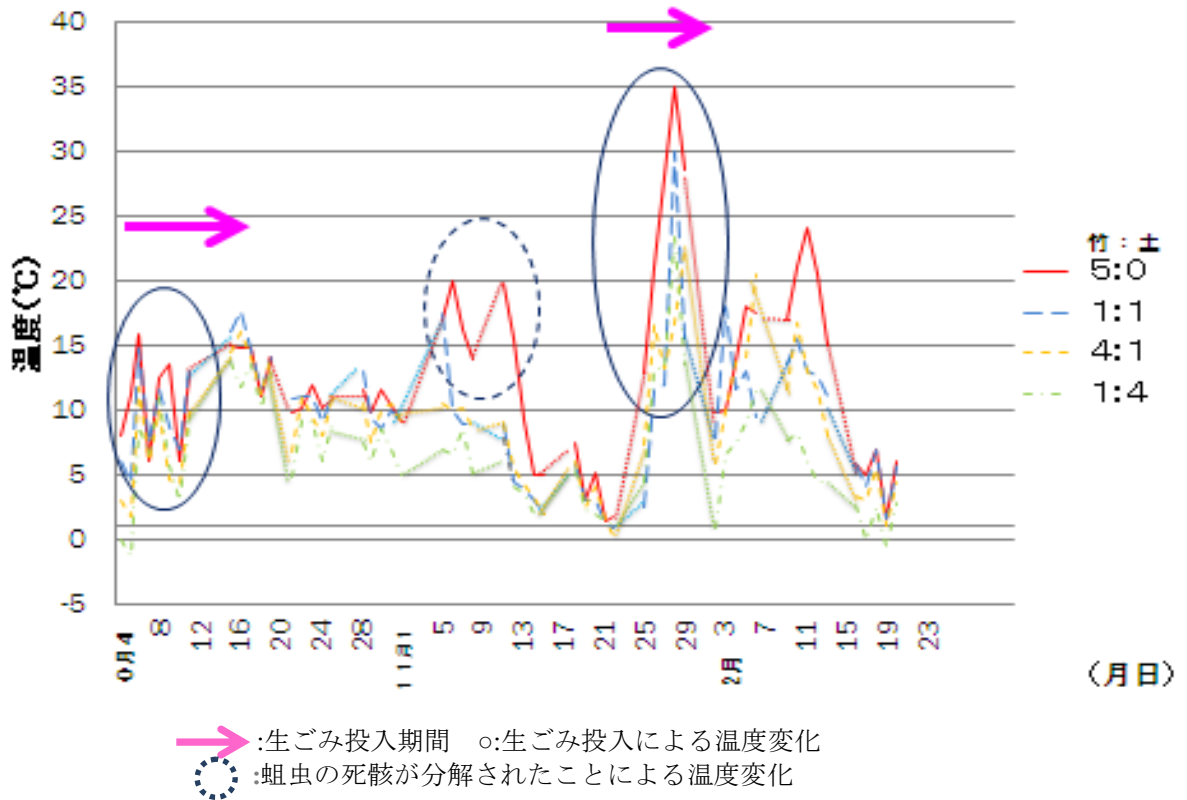


図2 コンポスト内の温度変化（外気温との差）

実験2 植物栽培に関する実験（ラディッシュ・イチゴ）

① ラディッシュの栽培

〈準備物〉

竹パウダー、花と野菜の土、ラディッシュの種、発泡スチロール箱(2つ)、電動ドリル

〈手順〉

底に穴を開けた発泡スチロール箱を2つ用意し、一方に土のみ5kg(対照区)、もう一方に土4kgと竹パウダー1kgを入れてよく混ぜた(実験区)。各区に40個ずつ種を播き、毎日、水やり、写真撮影、観察を行った。間引きを一度行った。収穫後、糖度と実のふくらみの測定をした。

〈結果〉

糖度、実のふくらみ共に実験区の方が対照区を上回った（図3、図4）。

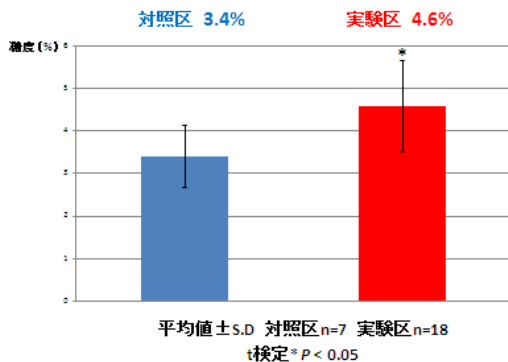


図3 ラディッシュの糖度

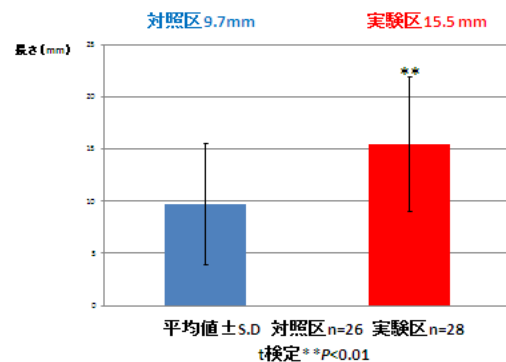


図4 ラディッシュの実のふくらみ

② イチゴの栽培

〈準備物〉

竹パウダー、馬糞、イチゴ(さちのか)の苗、黒ビニール (マルチ)、スコップ

〈手順〉

畑に馬糞 30ℓ を混ぜ、畝を 2 つ作った。一方の畝はそのまま(対照区)、もう一方の畝の上部に約 3 cm の厚さで竹パウダーを施した(実験区)。各 10 本の苗を植え、マルチングをした。毎日、水やり、観察を行った。実が色づいたものから適宜収穫し、糖度の測定をした。その後、株を抜き、全長の計測と乾燥重量の測定を行った。なお、土壌の成分、土壌中の温度、土壌中の様子、根の状態についても測定および観察を行った。

〈根の中の菌糸の観察方法〉

対照区の株 10 本、実験区の株 10 本からそれぞれ無作為に根を取り(根は古い方が良い)、マイクロチューブに分けて入れ、10%水酸化カリウムを根がひたるくらい滴下した。恒温槽に湯を入れ、マイクロチューブを 90℃ で 1 時間以上湯煎した。その後根を水洗いし、メチレンブルー (原液) を 2~3 滴入れ、染色した (60 分)。染色後、青色が出なくなるまで、根を水で洗った。押しつぶし法で根を軽く押し潰し、プレパラートを作った。600 倍で観察し、観察した視野の数とその中で菌糸が観察できた視野の数を数え、根中に観察された菌糸の割合を求めた。

$$\text{根中に観察された菌糸の割合 (\%)} = \frac{\text{菌糸が観察できた視野の数}}{\text{観察した全視野の数}} \times 100$$

〈結果〉

糖度、株の全長ともに実験区の方が対照区を上回った(図 5・6)。土壌中の成分や温度には大きな差は見られなかった(表 1・図 7)。

土壌中に白い糸状のものが観察できた(図 8)。これを顕微鏡で観察すると菌糸であることが分かった(図 9)。イチゴの根を染色すると、菌糸を確認できた(図 10・11)。対照区のイチゴに見られた菌糸は細胞内で留まっていたのに対し(図 10)、実験区のイチゴに見られた菌糸は長い糸状のもので、実験区の根の方が対照区の根より菌糸が広く繁殖していた(図 11)。なお、根中に見られた菌糸の割合は実験区のほうが対照区を上まわっていた(図 12)。

乾燥重量は根に付いた土を取りきることができなかったため信憑性のあるデータを得ることができなかった。

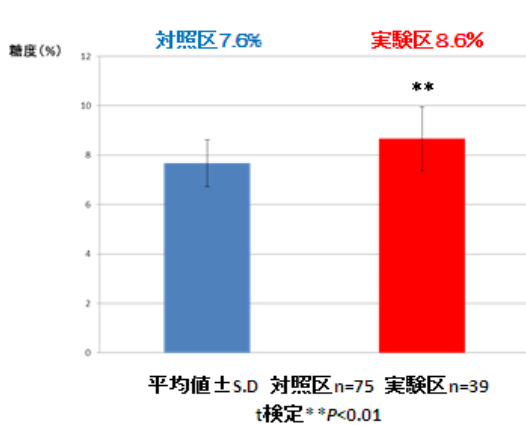


図 5 イチゴの糖度

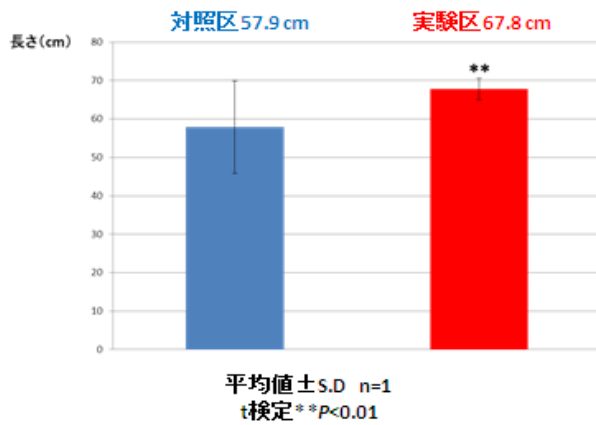


図 6 イチゴの株全長

表 1 土壌中の成分

	pH	Mg mg/100g	K mg/100g	N %	腐植 %	有効態リン酸 mg/100g	硝酸態窒素 mg/100g
対照区	7.5	14	6	0.10	2.9	19	2
実験区	7.4	14	7	0.10	2.9	22	1

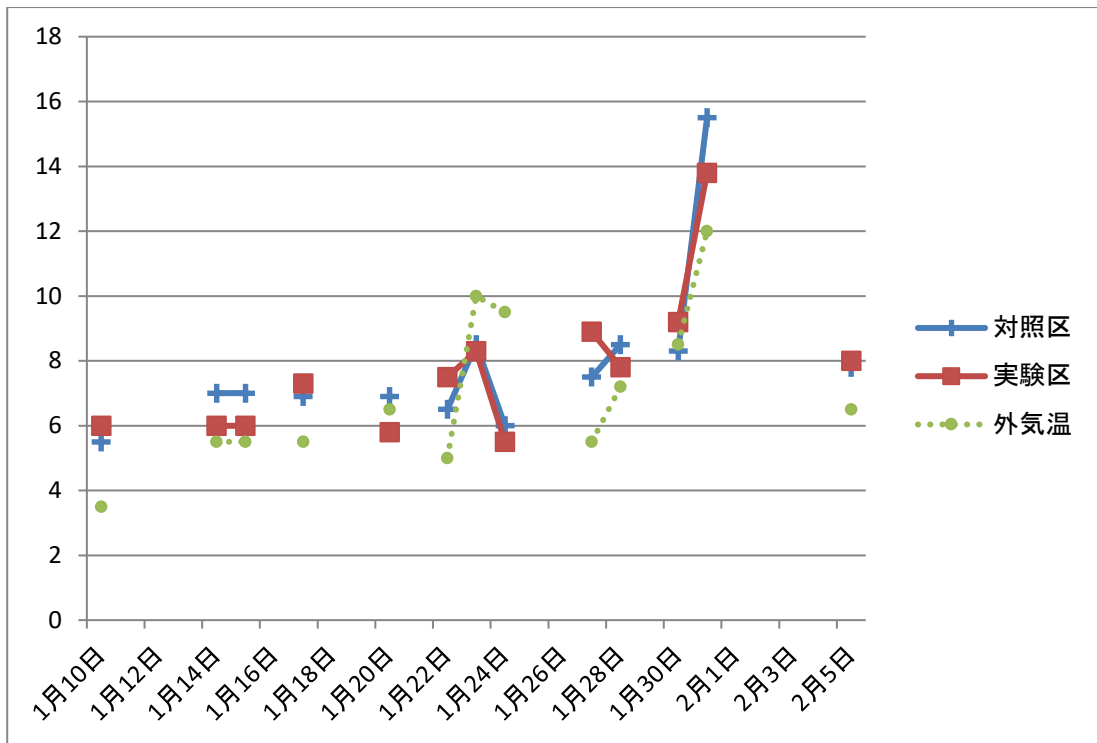


図7 土壌中の温度



図8 土壌中の様子

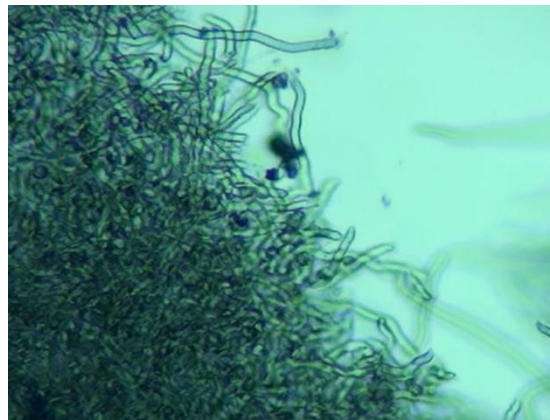


図9 図8の顕微鏡写真

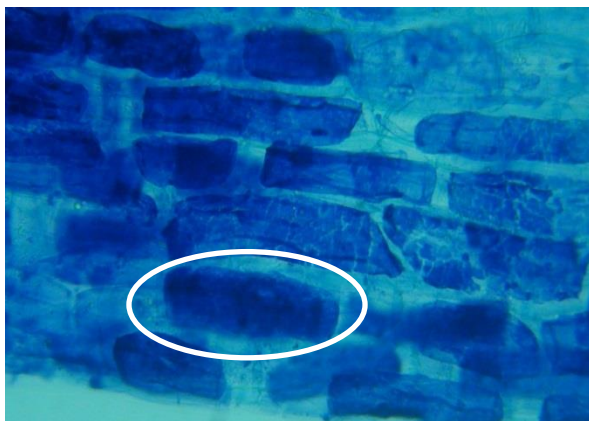


図10 対照区の根中に見られた菌糸 (○印)



図11 実験区の根中に見られた菌糸 (矢印)

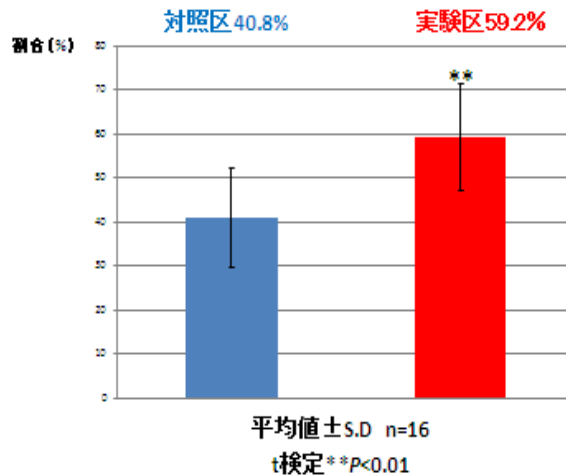


図 12 根の中に観察された菌糸の割合

C. 考察

生ごみ処理に関する実験からは、2回目の生ごみ投入時の温度上昇が1回目よりも大きかったことから2回目の生ごみ分解効率の方が1回目よりも良くなったと考えた。また、竹パウダーの割合が高いほど温度上昇も大きかったため、竹パウダーが微生物の住みやすい環境を提供し、微生物が活発に働くことによって生ごみ処理が促進され、温度上昇が見られたと考えた。

植物栽培に関する実験からは、土壌中の成分にほとんど差がなかったことから、竹パウダーは土壌中の成分には影響を与えていないと考えた。また、ラディッシュとイチゴの土壌中の温度を測定し、対照区と実験区を比較したが、ほとんど差はなく、竹パウダーは土壌の温度変化にも影響を及ぼしていないと考えた。しかし、根の中に見られる菌糸の割合が実験区の方が多かったことから竹パウダーを施すことにより何らかの理由で菌根菌が増加すると考えた。

以上のことから、竹パウダーを施すことによって、土壌に微生物が繁殖しやすい条件になり、菌根菌が増殖した。このことで、菌根菌からより多くの養分が植物に供給され、植物の成長に有利となり、糖度が上昇するなど植物の成長が促進されたのではないかと推測された。

D. 謝辞

本研究を行うに当たり、竹パウダーを提供してくださった香川県環境森林部の鴨川美和子様、仲南町森林組合の小山悦寛様、土壌診断を引き受けてくださった香川県土壌測定診断室の皆様、その他、香川県農場試験場の皆様、ご指導してくださった高松第一高等学校の先生方には深く御礼申し上げます。

E. 参考文献

- 竹 徹底活用術 荒れた竹林を宝に変える！(社団法人 農山漁村文化協会)
- 菌根菌接種法 アーバスキュラー菌根菌感染法 大阪府立大学 秋山康紀