

地域資源を有効活用～ありっ竹使い切る！！～

稲元 友佳子・圓増 まどか・北尾 早絵・中 佑太・藤田 拓海
(兵庫県立篠山東雲高等学校 ふるさと特産類型)

はじめに

私たちの学校は兵庫県の中東部、篠山市に位置している。篠山市は、美しい街並みや歴史的建造物が数多く存在する。しかし、近年市内に放置された竹林が増加し、文化財の破壊や山林の侵食、生物多様性の減少を助長している。

そこで、この美しい街、篠山の景観と環境を守るために私たちは、竹林を地域とともに整備するチーム、「しのめ竹林マスターズ」を結成し、伐採した竹を有効利用する方法の研究も同時にスタートした。

調査方法や研究方法

1) 放置竹林の調査

→篠山市内の放置竹林を調査するため、Yahoo の航空写真と現地調査を行い地図上にプロットした。

2) ガーデニング等の資材として活用

→竹を取り入れたデザインを考案する。

3) 竹チップに加工して活用

①下水処理過程で発生する、乾燥汚泥の臭気軽減

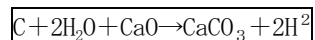
→篠山市の下水処理過程から発生する汚泥を乾燥させた乾燥汚泥。年間 800t 排出され、産業廃棄物となっている。肥料登録はしているものの、強烈な悪臭で利用が困難である。そこで、竹チップを利用して臭気軽減ができないか検証した。

- ア 汚泥と竹チップの混和の割合を変えた試験区を設け、微生物の発酵が促されるように水分を 60% に調整。(右写真)
イ 1 週間ごとに切り返しを行い、温度、NH₃ 濃度を測定。



②竹粉と消石灰を反応させる、水素発生装置の開発

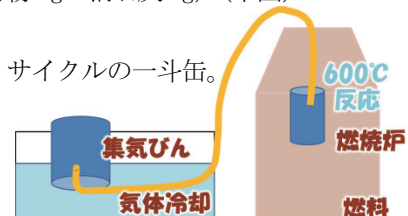
→近年、石油を代替する資源として水素に注目が集まっている。新しいエネルギーとしての水素利用法も研究されている。そこで、簡易な装置を製作し、竹の熱分解ガス化を行った。有機物熱分解ガスに加热水蒸気を加えて水素生成反応を起こす。反応式は以下の通り。



そのため、600℃で反応が起こせるような構造を作った。(竹粉 3g・消石灰 3g) (下図)

- ア 燃料は竹を利用。
イ 反応させる炉はミニボンベを利用。竹を燃やす燃焼炉はリサイクルの一斗缶。
ウ 導管より水素を排出
エ 冷却し集気。

※安全性を配慮し、精機会社に接合部の溶接を依頼した。



③家畜(鶏や牛など)の飼料化

→国内の飼料自給率は低下し、ほとんど輸入に頼っている。さらにその飼料代も高騰し、畜産家は大きな打撃を受けている。そこで、再生可能な国産資源として竹を飼料化する研究を開始した。この研究は農研機構畜産草地研究所と連携して行っているものである。

【方法】

ア 伐採後すぐにチップ化した竹に水分を加え、50%の条件にしたものに、乳酸菌（サイマスター）を加え、嫌気条件にし、1か月程度保存。

イ 採卵鶏に3%・5%添加し、採卵率、HU（ハウユニット値）を測定。

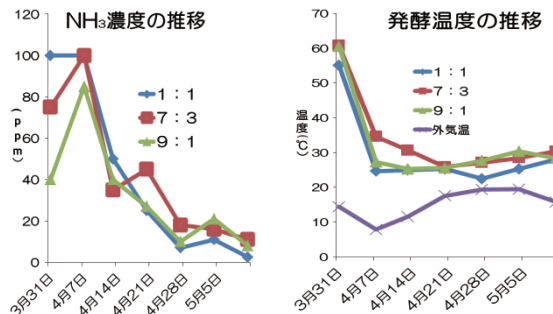
（添加は竹チップ（5mm）と、微粉末（1mm以下）の2種類で行った）

また、先行研究があるため、それを参考に新たな試験設定を行った。（中家畜以上を対象）竹を幹と枝葉に分け、それぞれ、対照区、乳酸菌添加区、酒粕添加区（産業廃棄物を有効利用）、乳酸菌+酒粕添加区に分け実験を開始した。この研究に関しては、現在実験中である。しかし、先行研究で竹の栄養価などが明らかになっているので、さらに良質なサイレージを作りだし、実用化したいと考える。

結果と考察

1) 下水処理過程で発生する、乾燥汚泥の臭気軽減

3つの試験区で温度が上昇し、順調に発酵が進んだ。アンモニアの濃度も低下し、官能試験においても臭気が軽減した。（下図）



【考察】

水分を60%に調整したことで、微生物の働きが活発になり、竹や汚泥をエネルギー源として発酵が進んだと考えられる。その結果、乾燥汚泥の独特の臭気が軽減した。堆肥の品質は、カリ含量が低く堆肥としては珍しい微量必須元素が家畜糞堆肥並みと専門家より講評を頂いた。

2) 竹粉と消石灰を反応させる、水素発生装置の開発

集気したビンを舞鶴高専に送付し、分析を行っていただいた。内容物は空気が7割、水素が2割程度そのほかメタンや酸素が1割となった。

【考察】

水素の発生過程で、空気が混入してしまったが、水素が発生したことも分かった。空気の混入原因として、①装置のパイプなど、接合部のゆるみ②竹粉と消石灰の攪拌が不完全であったことによる発生不足が考えられる。今後は構造を確実にし、水素のみを分離したい。

3) 家畜（鶏や牛など）の飼料化

1か月、通常給餌の配合飼料に竹チップを添加したところ、竹チップ添加区で産卵率、HU値が向上した。（右図）

【考察と今後の展望】

小家畜用の飼料としては有効であると考えられるため、引き続き給餌を続け、飼料代の削減にも寄与したい。

大家畜用のサイレージは、先行研究があるため、それを参考に新たな試験設定を行った。竹を幹と枝葉に分け、それぞれ、対照区、乳酸菌添加区、酒粕添加区（産業廃棄物を有効利用）、乳酸菌+酒粕添加区に分け実験を開始した。この研究に関しては、現在実験中である。

	対照区	竹チップ添加区	竹微粉末添加区
HUハウユニット値	68.5	75.5	83.5
産卵率(%)	83.27	95.19	84



しかし、先行研究で竹の栄養価などが明らかになっているので、さらに良質なサイレージを作りだし、実用化したいと考える。

まとめ

篠山市内の放置竹林を整備し、竹の有効利用法を模索することから私たちの研究は始まった。今後は現在研究中のものを発展させ、実用化することを目標にしたい。農都宣言を行った篠山市を竹の力で盛り上げたい。地域資源を有効活用！！ありっ竹使い切る。私たちの活動は続く！