

Bamboo Revolution !!

2年3組 坂本 千紘 2年3組 芝崎 鈴惺
2年3組 谷口 郁真 2年4組 二宮 輝平
2年4組 二井銀之丞 2年4組 酒井 凱
指導者 藤岡 哲

1 課題設定の理由

近年放置竹林の拡大が問題となっており、竹林の管理者の高齢化や後継者不足により、私たちの生活する愛媛県宇和島市（図1）においても、解決すべき重大な課題の一つとなっている。この課題を解決するためには竹の新たな有効活用方法を開発する必要があると考え、竹を建築資材として利用する方法を模索していたところ、古来より竹や木を伐採する日（大犯土、小犯土、間日）によって、腐りやすさと虫の寄り付きやすさが変わると言われていることを知った（図2）。そこで我々はそれぞれの日に伐採した竹を用いて具体的にどのような影響があるか調査したいと考え、本研究を行った。



図1 宇和島市内の放置竹林

大犯土	間日	小犯土
1月1日 ~ 1月7日	1月8日	1月9日 ~ 1月15日
3月2日 ~ 3月8日	3月9日	3月10日 ~ 3月16日
5月1日 ~ 5月7日	5月8日	5月9日 ~ 5月15日
6月30日 ~ 7月6日	7月7日	7月8日 ~ 7月14日
8月29日 ~ 9月4日	9月5日	9月6日 ~ 9月12日
10月28日 ~ 11月3日	11月4日	11月5日 ~ 11月11日
12月27日 ~ 1月2日		

図2 2025年の犯土表

2 犯土について

犯土は、土を司る神様である土公神（どこうじん）が土の中にいると言われている期間とされ、土を犯す（いじる）ことが良くないとされる凶日である。犯土は大犯土、小犯土、間日に分けられ、現在の数字に当たる十干（じっかん）と、十二支を組み合わせたもので表される。

・大犯土（おおつち、大土）は 庚午（かのえうま）の日から丙子（ひのえね）の日までの7日間を指す。

・小犯土（こつち、小土）は 戊寅（つちのえとら）の日から甲申（きのえさる）の日までの7日間を指す。

・間日（まび、犯土間日）は大犯土と小犯土の間の1日（丁丑（ひのとうし）の日）を指し、この日は犯土の禁忌がないとされている。

国内のいくつかの森林組合など木の伐採を行う組織においては、この犯土表という暦に基づいて伐採をしているようで、私たちが竹を伐採して建築資材などに利用する際に、配慮すべきかどうかを知る必要を感じたため、下の仮説を立て実験を行った。

3 仮説

- （1） 間日と大犯土、小犯土でそれぞれ腐りやすさと虫の寄り付きやすさに違いがあり、含水量と糖度が関係している。
- （2） 含水量、糖分の量は間日が最も低く、腐りやすいとされる大犯土が最も多い。
- （3） 抗菌作用は間日が最も高く大犯土が最も低く、また栄養価はその逆で間日が最も低く大犯土

が最も高い。

4 研究の方法

実験1 含水量試験

- (1) 材料として使用する竹を伐採し（2025年犯土表より 7/6 大犯土、7/7 間日、7/8 小犯土）、不要な部分を取り除いた後、長さが約 3 cm になるように切断した。
- (2) 切断した竹を乾燥機（ドライフルーツメーカー 図3）に入れ、一定の温度と条件を保ちながら乾燥させた。
- (3) 乾燥の進行状況を確認するため、24 時間ごとに竹を乾燥機から取り出し、重さを測定して記録した。
- (4) 測定した重さの変化をもとに計算を行い、竹に含まれる水分量を求めた。



図3

実験2 糖度の測定

- (1) 竹の粉末 5.0 g ずつ（各時期）を水 50ml で煮出し、それをろ紙でろ過した。
- (2) (1)の溶液 2.0 ml に 0.4 ml のフェノール溶液を加え混ぜた。
- (3) (2)に濃硫酸 2.0 ml を加え混ぜた。
- (4) 10 分間放置した後、10 分間常温水で冷却した。
- (5) 吸光度を測定し、比較した。

実験3 栄養価の測定

- (1) ミールワーム 10 匹ずつ 9 つのプラスチックシャーレに分け入れた（図4）。
- (2) 間日、大犯土、小犯土に伐採した竹をのこぎりで切断した際の鋸くずを餌として与えた。
- (3) 1 週間に 1 回、10 匹の重量を一度に測定（図5）し、平均体重を算出した。
- (4) 6 週間試験を行い、体重の増減に関する試験区ごとの有意差の有無を調べた。



図4



図5

5 結果と考察

実験1 含水量

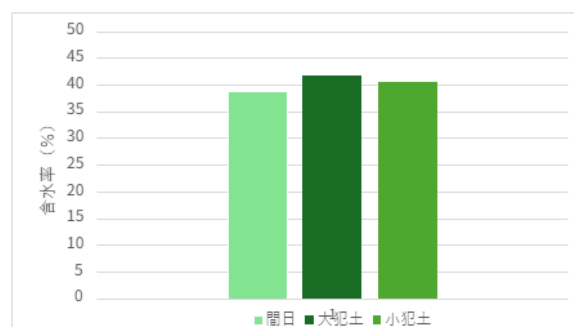


図6

図6より、含水量には大きな差は見られなかったものの、大犯土の含水量がわずかに他と比べ

て多かった。竹の腐りやすさと含水量との間には、一定の関係がある可能性は否定できないが、有意差が見られなかったため、含水量が腐敗しやすさの決め手であるとは考えられなかった。条件がほぼ同じであっても、犯土の種類の違いによって保持される水分量に差が生じる可能性があると考えられる。

実験 2 糖度の測定

竹の腐りやすさ、虫の寄り付きやすさの原因として、竹の栄養分が関係している可能性があると考え、含有する糖度の違いを調べた。北村、中屋らが行ったフェノール硫酸法から、竹の糖に関して同様に測定可能だと考えて実験方法を選定した。



図 7 フェノール硫酸法の実験の様子

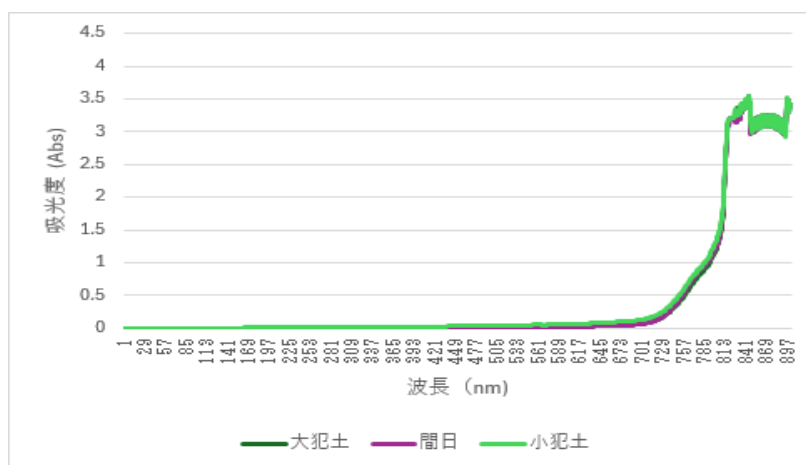


図 8 フェノール硫酸法による糖度の測定

図 8 より、490 nm における吸光度は、大犯土、小犯土、間日どれも明確な数値を得ることができず、糖度の差はみられなかった。

今回の実験において、竹に含まれる糖がフェノール硫酸法で検出できる数値以下であったことが示唆された。本実験に用いるためには、抽出液を煮詰めるなどの濃縮工程を入れなければならないと思われる。また実験過程において重量条件をそろえるために、完全に乾燥させてから水で煮出したが、サトウキビのように生の状態で圧搾するなど糖分を取り出す方法は検討の余地がある。本実験の結果から、それぞれの竹の糖度と犯土の日との関係を明確に判断することは難しかった。

実験 3 ミールワームへの給餌実験

竹の腐りやすさや、虫の寄り付きやすさには竹の抗菌作用などが関係している可能性も考えたが、抗菌作用を試験する実験に数回失敗したため、昆虫の嗜好性や栄養価を調べることとし、実際に昆虫の餌として竹を給餌し、体重の増減を測定した。この実験では、容易に購入でき、様々な条件をそろえやすい昆虫として、ペットの餌に用いられるミールワーム（ゴミムシダマシの幼虫）を用いた。

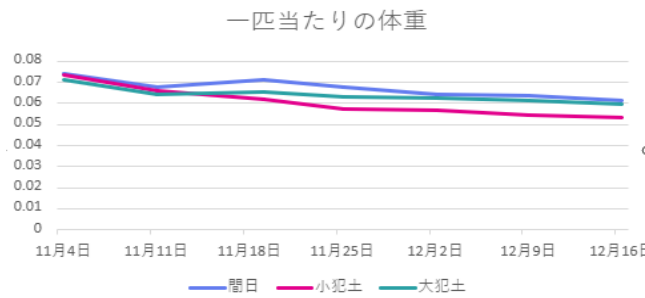


図9

それまで与えられていた餌（ふすま）より竹の栄養価はかなり低いと考えられ、体重は減少の一途をたどった。4週目からサナギが現れ始めたため、餌を食べないサナギは試験区から除外した。得られた結果からT検定を行ったところ、間日と大犯土に有意差は見られなかったが間日と小犯土には有意差が見られた。どちらにしても、保存性が良いとされる間日の竹は、栄養価が低いか抗菌活性が高いためにミールワームの体重を減らすという仮説とは正反対の結果となった。

ただ実験中に餌の乾燥が不十分だった回が一度あり、水分を多く含んだものがカビを生やしており、この水分量がミールワームの体重に反映されてしまった可能性がある。

6 まとめと課題

以上の実験結果を総合的に見てみると、今回の実験に限っては「大犯土」「小犯土」「間日」といった暦上の区分によって、竹の状態や性質に大きな違いは見られなかった。つまり、どの日に採取した竹であっても品質に大きな差はなく、特定の日を選ばなければならないという影響は確認されなかったと言える。しかし、今回の実験方法で測りうる要因以外の要因が竹や木材の性質に影響を及ぼしている可能性もある。特に抗菌活性の実験は、数度の挑戦にも関わらず、学校施設（クリーンベンチ）の老朽化や実験練度不足から寒天培地にカビが生えることが多く、竹の抗菌作用を測定することができなかった。その代替としてミールワームへの給餌実験を導入したが、餌の乾燥が間に合わずに竹粉末にカビが生えたことがあった。この時の「間日」の餌は水分を多く含んでいたことは確実で、実験結果の考察を難しくさせた。

本研究をもって、犯土表に従った伐採計画の意義の有無について断じることは難しい。より精密な試験を行う必要があり、物理的強度や化学的性質の違いなど新たな視点での試験も必要であろうと思われる。この犯土表の歴史は千年を超えとも言われ、それだけの歴史を持つ暦が単なる迷信であるとも言い難い。もしかすると、木を伐採してはいけない日を設けることで、林業関係者に適切に休息をとってもらい、過剰な伐採を防ぐ先人の知恵であったのかもしれない。

残念ながら本実験を通して、竹での革命は起きなかった。

7 参考文献

- 松尾ら（2019）コンクリート工学年次論文集「論文 竹筋コンクリート梁における竹筋加工方法と付着特性」
- 大塚ら「爆誕！バンブーコンクリート！」『令和六年度愛媛県立宇和島東高等学校 SSH 生徒課題研究論文集 p 60-63』
- 久万広域森林組合 HP <https://kuma-forest.jp/tuchi/>
- 北村、中屋ら（2012）フェノール硫酸法を用いた糖の定量法