



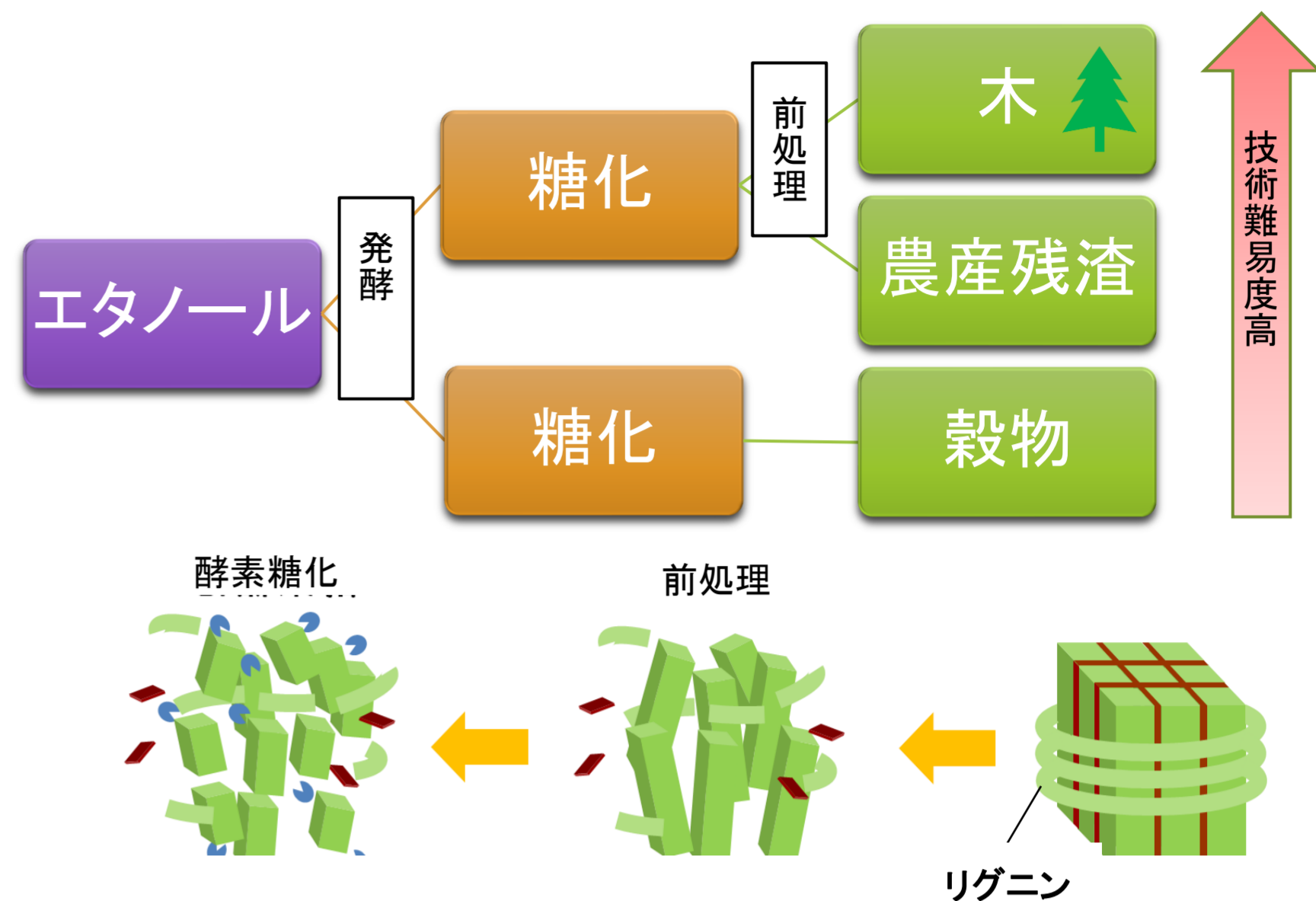
# 菌の力で木からバイオエタノール



東京都立戸山高等学校 SSⅡ 生物 2年B組 矢野りさ

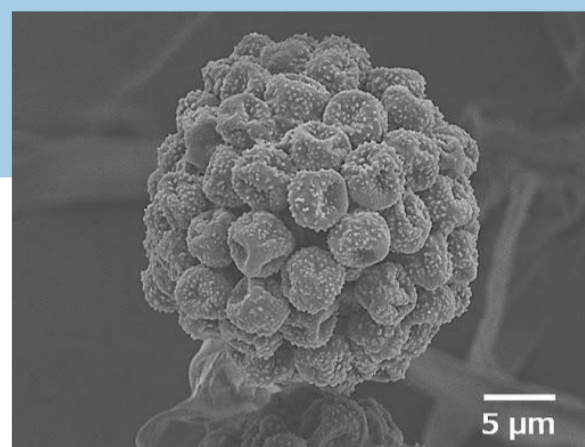
## Abstract

バイオエタノールは石油の代替エネルギーとして注目を集めているが、今日原料として使われるサトウキビやトウモロコシは食糧であるため、多くのバイオエタノールを作ろうとすると食糧問題や環境破壊につながる可能性がある。一方でおがくずは食糧でないうえにほとんどが廃棄されるため、バイオマスとして適している。セルロース系バイオマスのおがくずはセルロース、ヘミセルロース、リグニンが強固に絡み合っており、エタノールを製造するには絡みを解いてリグニンを除去し、さらにセルロースとヘミセルロースを単糖まで分解しなければならない。これらの処理には大量の薬品や高温高圧が必要であり、高コストにつながる。



## Hypothesis

第二次バイオエタノールであるセルロース系バイオマスの前処理の簡略化に焦点を当てたとき**麹菌**をセルラーゼの代替として用いることは有効ではないか。



## About コウジカビ

グルコース・アミノ酸を栄養源にコウジカビは菌糸の先端から様々な酵素を産生・放出し、培地である蒸米や燕麦デンプンやタンパク質を分解し、生成するグルコースやアミノ酸を栄養源として増殖する。コウジカビを用いた発酵食品の発酵技術は東アジア圏特有のものであり、日本ではいくつかの種類が国菌に指定されている。日本の発達したコウジカビをセルラーゼの代替として用いることができるのではないかと考えた。

## Exploratory Experiment

〈目的〉  
オガクズが**セルラーゼ**によって分解されるか調べる。  
〈用意〉  
オガクズ(ヒノキ)2g、セルラーゼ1g、ペクチナーゼ1g  
精製水200ml、フェノールフタレイン溶液、加圧装置、加熱器具  
〈手順〉  
①セルラーゼ、ペクチナーゼを精製水に溶かし酵素液を作製する。  
②オガクズと酵素液を加圧装置に入れ、30分加圧し浸漬させる。(右図)  
③②をビーカーに移し替え25℃の恒温器で保存する。上澄み液をフェーリング溶液を加えて加熱し糖が検出されるか調べる。



日数	0	10	17	28
糖の有無	—	—	—	○

4週間保存後糖が生成されたことを確認した。

## Main Experiment

〈目的〉  
オガクズが**コウジカビ**によって分解されるか調べる。  
〈用意〉  
予備実験のセルラーゼとペクチナーゼに代わり、市販の塩麴を用いる。酵素液の割合は表のとおりにした。

	塩麴	精製水
A	50g	100mℓ
B	2g	200mℓ

また、予備実験の手順に加え、オガクズは粉末機で2mm以下の粉末状にしたものを使用した。

	日数	0	21	35
糖の有無	A	—	—	○
	B	—	—	△

4週間保存後糖が生成された。  
塩麴の割合が高い酵素液のほうが糖がはっきりと検出された。

## Consideration

コウジカビによってセルロースの分解が行われたと考えられる。  
ただビーカー内に別のカビが観察されたので無菌操作をしたうえでの検討が必要である。

## Literature

jst新技術説明会『新規発酵性微生物によるバイオエタノール実証生産』  
[バイオエタノール - 環境技術解説 | 環境展望台: 国立環境研究所 環境情報メディア \(nies.go.jp\)](#)