

酢酸菌セルロース生産能向上のための培養条件

～酢蔵のCNF工場化を目指して～

平成30年度 3年1組(16) 小山 絵凧
指導 農学部生命機能学科 阿野 嘉孝

はじめに

近年新素材としてセルロースナノファイバー(CNF)が注目を浴びている。現在CNFの主な材料はセルロースで構成された紙パルプであるが、それらの大本は木であるためCNFの発展と共に木の伐採が進行し、森林減少の恐れがある。また、CNFの材料となりうる酢酸菌セルロースも大企業では生産しないように菌を変え、今や激減する伝統的な酢蔵でもセルロースを嫌い廃棄している。

酢酸菌のセルロース生産能を利用して、紙パルプに代わるCNFの材料を、酢蔵の施設を用いて生産することで、セルロース生産と酢蔵の収入安定を図る

森林も日本の伝統も守ることができる

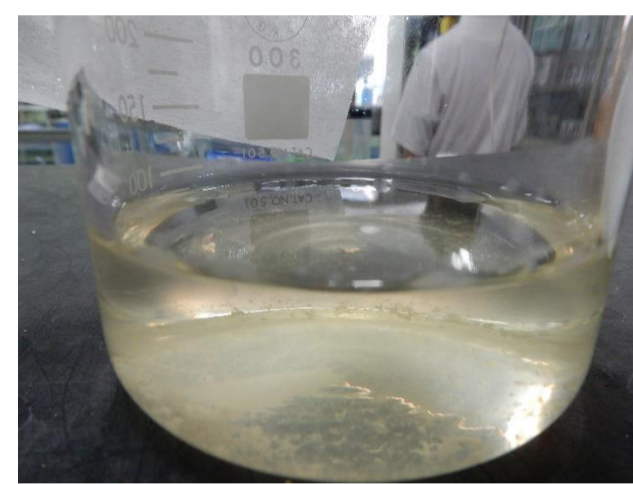
実験方法

①再現培地を作る。

②発酵液から単離した酢酸菌

Komagataeibacter swingsii AiTV1748を
1ml植菌する

③生成したセルロースを乾燥させ計量する。



再現培地

- ・酢 10%
- ・日本酒 30%
- ・水 60%

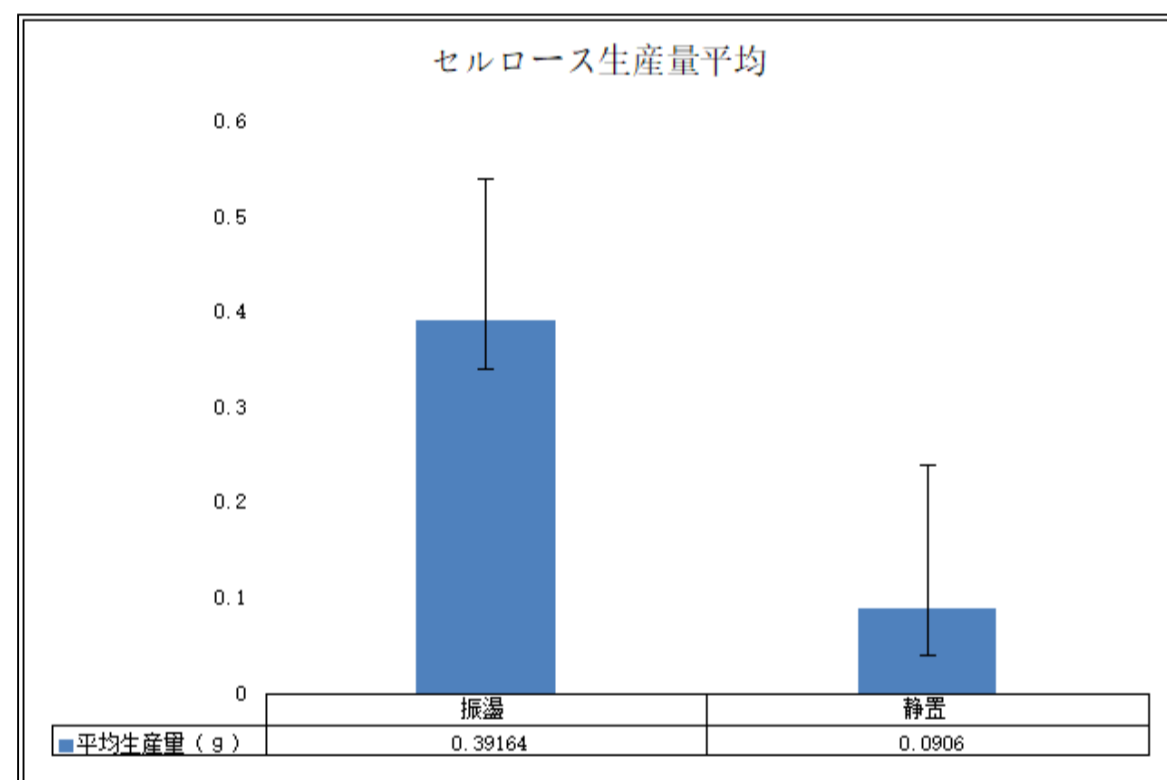
培養条件を変えながらセルロースを生産する

振盪と静置での生産量比較

- ・振盪と静置の2週間中のセルロース生産量の平均値
- ・生産されたセルロースの形状の違い

・振盪培養の方が平均生産量が多い

・振盪ではゲル状のセルロース、静置では平らなシート状セルロースを得た



- ・空気量と生産量は密接に関係する
- ・用途に合わせて様々な形状のセルロースを生産できる

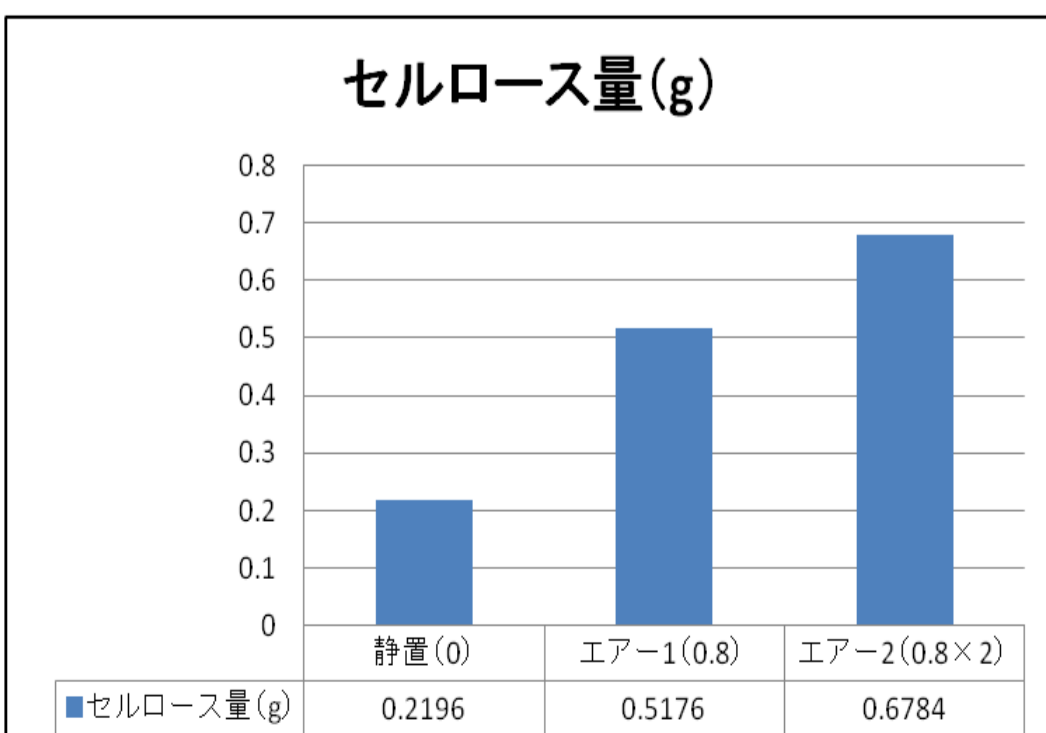
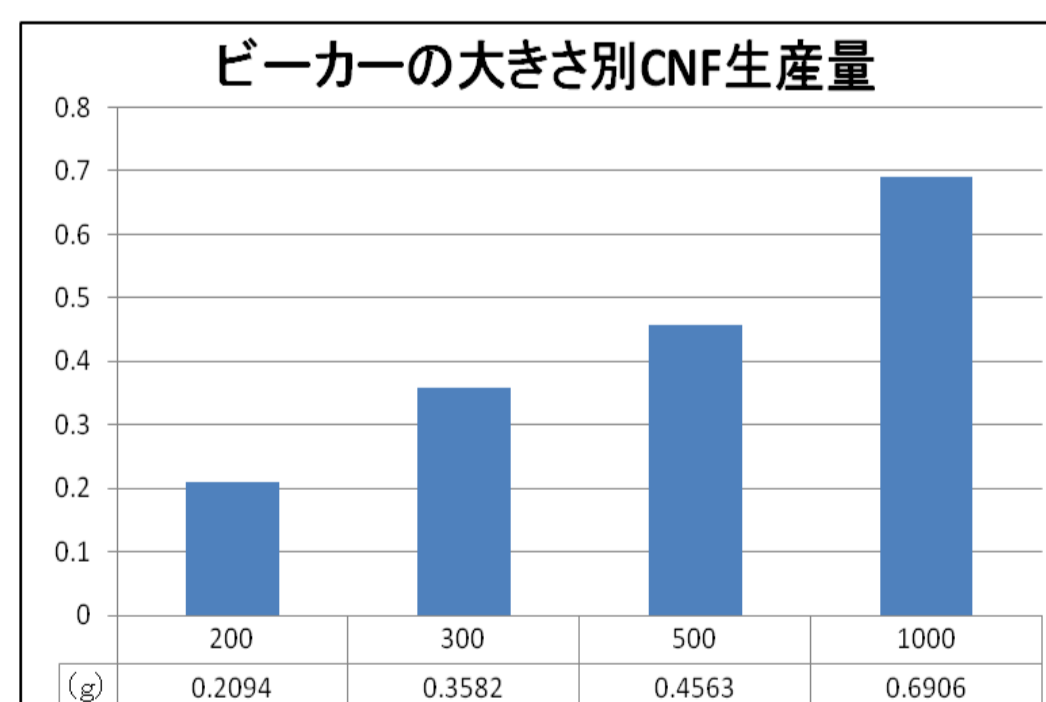
空気量と生産量の関係

- ・空気に触れる量とセルロース生産量の相関を見る

- ・ビーカーの大きさ(表面積)に依存してセルロース量が増えた。
- ・エアの本数が増える(加わる空気が増える)とセルロースが増えた
- ・エアを加えたサンプルのセルロースはエアストーンの上にまとわりついていた。



エア-1本の様子→



- ・与える空気量が多いほどたくさんのセルロースを生産
- ・空気がよく当たる所に局部的に生成

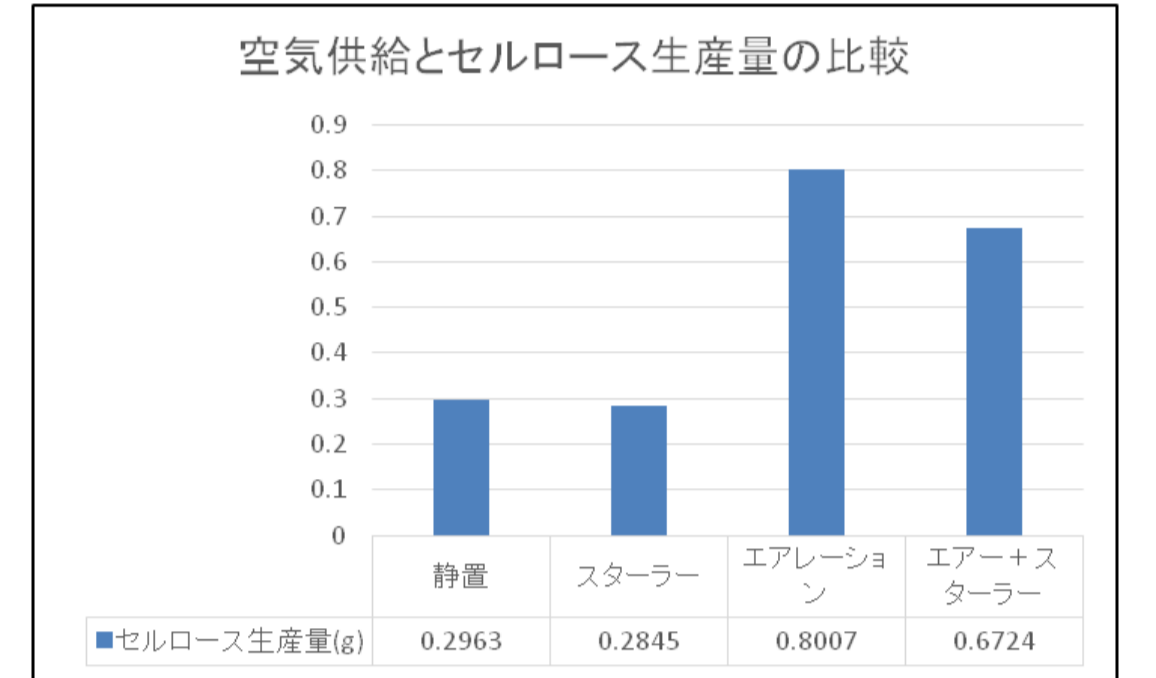
目的

- ①セルロース生産に適切な培養条件を調べる
- ②セルロース生産の最適な培養期間を決定する

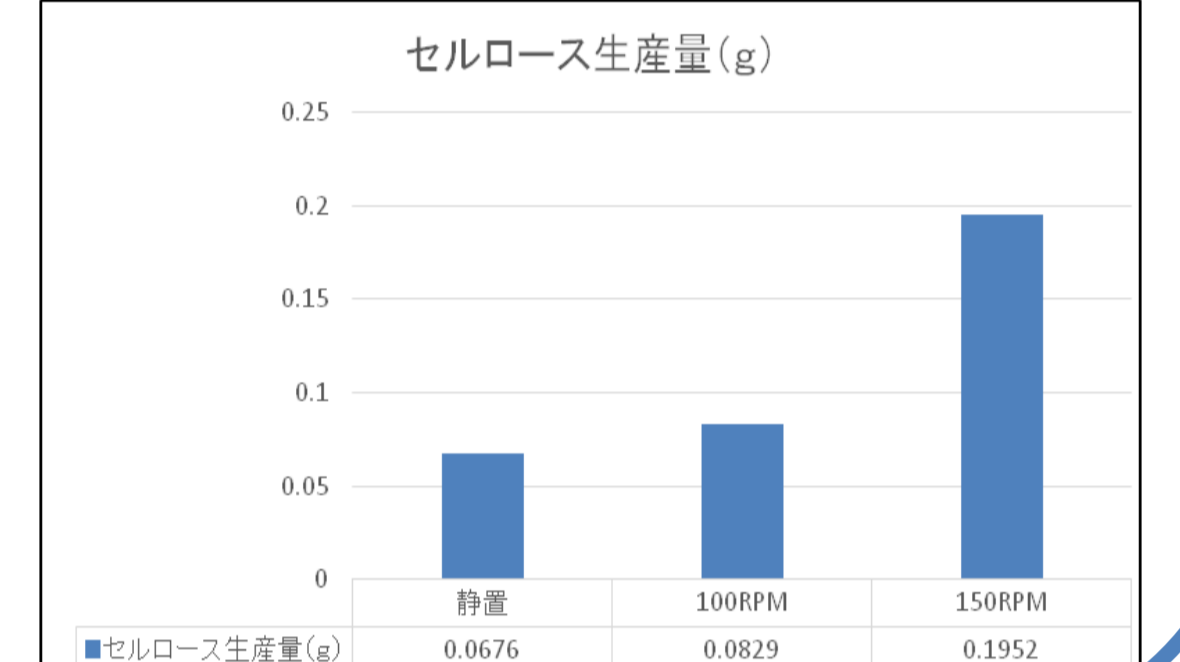
攪拌による生産量の変化

- ・スターラーで攪拌したときのセルロース生産量の変化
- ・エアや静置とのセルロースの形状比較

- ・弱いスターラーでは生産量がほとんど変わらない
- ・エアレーションが最もセルロースを作る
- ・静置では5ミリほどの平らなシート、100RPMのスターラーでは米粒状と3ミリほどの凸凹シート、150RPMならマグネットにまとわりつくゲル状のセルロースができた。

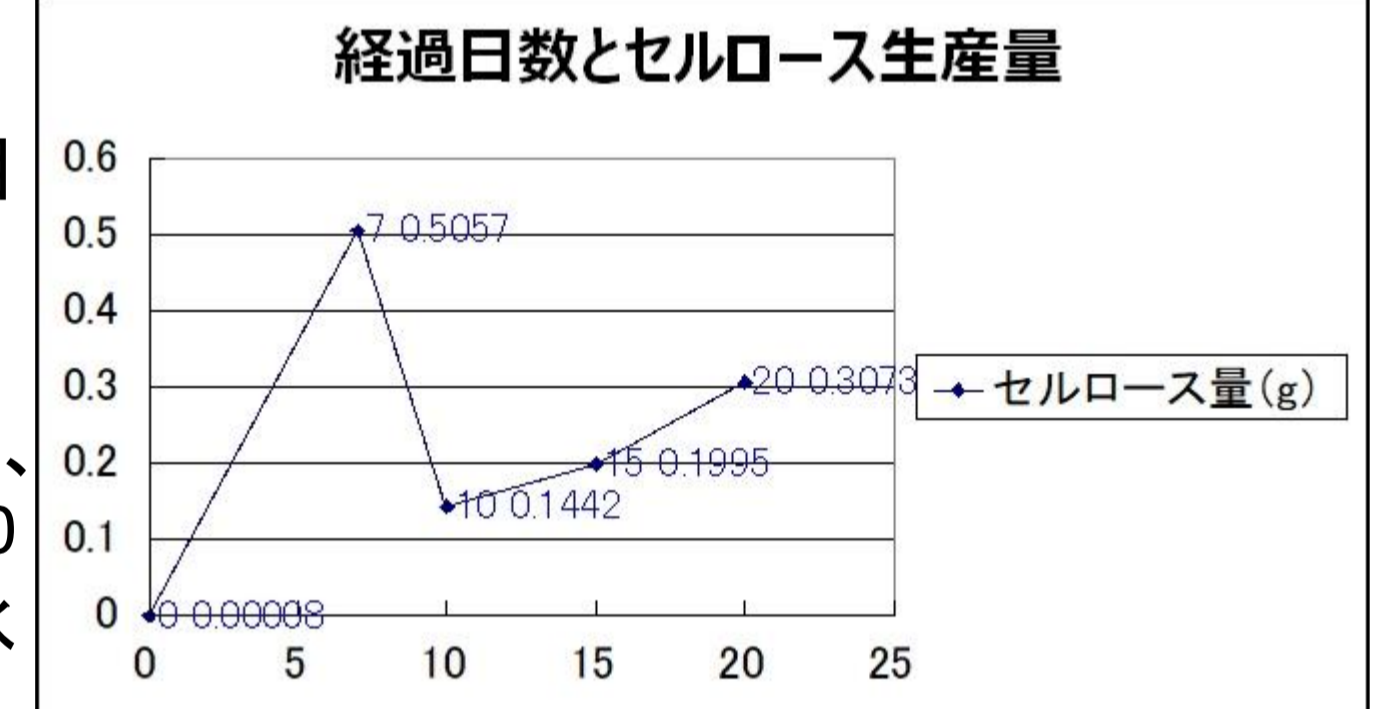


- ・空気の与え方で生産量もセルロースの形状も変わる



最適な培養期間の設定

- ・最もセルロースの回収に適した日数
- ・1週間と2週間での形状の違い
- ・7日目に急激に上昇し、10日目に急降下した後、緩やかに上昇した。
- ・7日目のセルロースは柔らかく、水分をたくさん含んでいるが、10日目は層を成し表面が乾いて水分はあまり含んでいない。



- ・7日目のセルロース量は誤差
- ・最適な培養期間は20日以内である
- ・日数でセルロースの性質が変わる



考察と展望

- ・空気量を増やすと生産量が増えた。
→より多くの空気を培養液に含ませるとセルロース生産が活発になる
- ・最適な培養期間は20日以内である。
→エアレーションなどと組み合わせて、培養日数を調整できる

展望

- ・安価かつ多量に空気を供給する方法を考える
- ・空気を絶えず送る機関を発酵槽に組み込む
- ・実際に運用するモデルを設計する

謝辞

本研究を行うにあたって、ご指導いただきました農学部生命機能学科 阿野嘉孝先生、日程等の調節をしてくださった高校担当の杉山宏之先生に厚く御礼申し上げます。