



1/fゆらぎによるイースト菌への発酵促進効果

メンバー 井上優芽 座安美月 桃原芽唯 比嘉仁紅 松浦さくら



■初めに

1/f ゆらぎとは、ものや状態が変化する際に生じるゆらぎのうち、人間が心地いいと感じるゆらぎ。

今回は1/fゆらぎを含むノイズ（ピンクノイズ）を用いた。



■目的

1/fゆらぎがイースト菌の発酵量や発酵速度に影響を与えるかCO₂発生量から調べる。
※CO₂の発生量=発酵量と考える。

■研究動機

植物の成長促進に効果のある1/fゆらぎに興味を持ち調べたところ、パン作りにも利用されていたことからイースト菌への効果について調べようと考えた。

■仮説

1/fゆらぎは他のノイズや音無しの場合と比べてイースト菌の発酵を促進させる効果があり、ピンクノイズを流したときに1番CO₂発生量が多くなる。

実験1

■研究方法

ピンクノイズ、ホワイトノイズ、ブラウンノイズを用いる。3種類のノイズと音無しの場合でCO₂発生量に差が出るかキューネ発酵管で測定し調べる。

■準備するもの

ドライイースト、砂糖、蒸留水、キューネ発酵管、綿栓、桶、ビーカー、ガラス棒、駒込ピペット、温度計

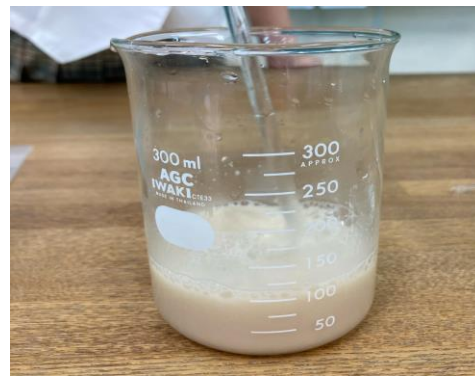
①イースト溶液を作りキューネ発酵管に20ml入れる。

②桶に①を設置して音無しと3種類のノイズを流し発酵させる。

③1分ごとにCO₂の発生量を読み取る。

実験の様子

1



2

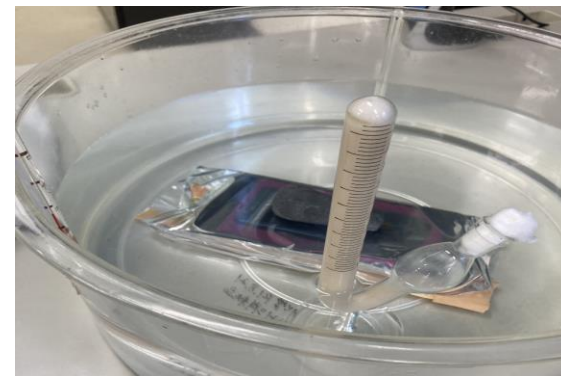


写真1：作ったイースト溶液

写真2：桶に発酵管と音源を設置した状態

■結果

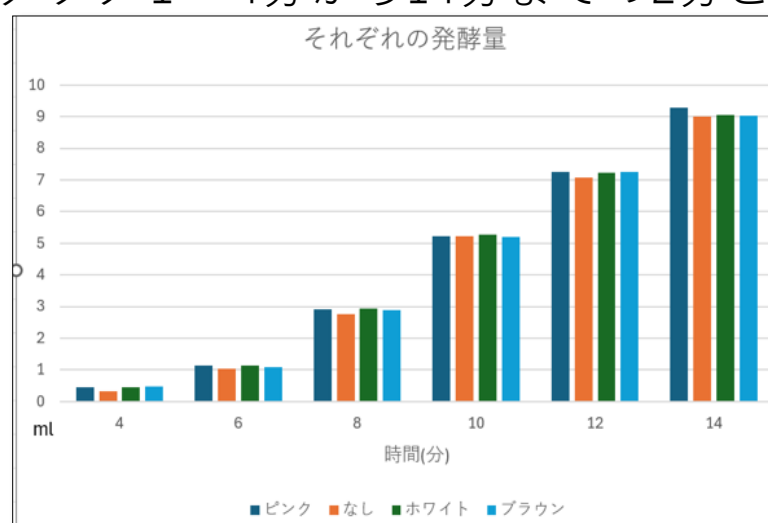
実験31回分の3種類のノイズと音無しのCO₂発生量の平均値(表1)

	発生量
ピンク	9.432258
ブラウン	9.274194
ホワイト	9.264516
なし	9.203226

(14分時点)

単位ml

グラフ1：4分から14分までの2分ごとのCO₂の発生量



縦軸:発生量(ml)

横軸：時間(分)

t検定の結果、有意差は見られなかった。

■考察

ピンクノイズを流したものが1/fゆらぎの影響により他のノイズ、音源なしと比べて発生量の多い傾向にあったのではないか。

実験2

■改善点

・恒温槽を用いて、発酵の最適温度である36～40度で実験を行う。

・3つのノイズと音無しを比べていたが、ピンクノイズと音無し、一定の周波数の単音(528Hz)の3つで測定を行う。

■研究方法

準備するもの

恒温槽、ドライイースト、砂糖、蒸留水、キューネ発酵管、綿栓、ビーカー、ガラス棒、駒込ピペット、温度計

- ①イースト溶液を作りキューネ発酵管に入れる
- ②水温40℃の恒温槽に①のキューネ発酵管を3つ入れ、音源を流しながら発酵させる
- ③1分ごとにCO₂の発生量を読み取り8分間記録をとる。

※この実験をピンクノイズ、単音、音無しでそれぞれ33本分行う。



写真3：40℃に設定した恒温槽

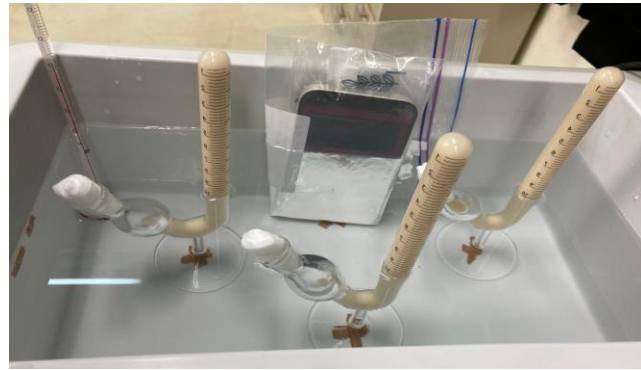


写真4：恒温槽にキューネ発酵管スマートフォンを入れた様子

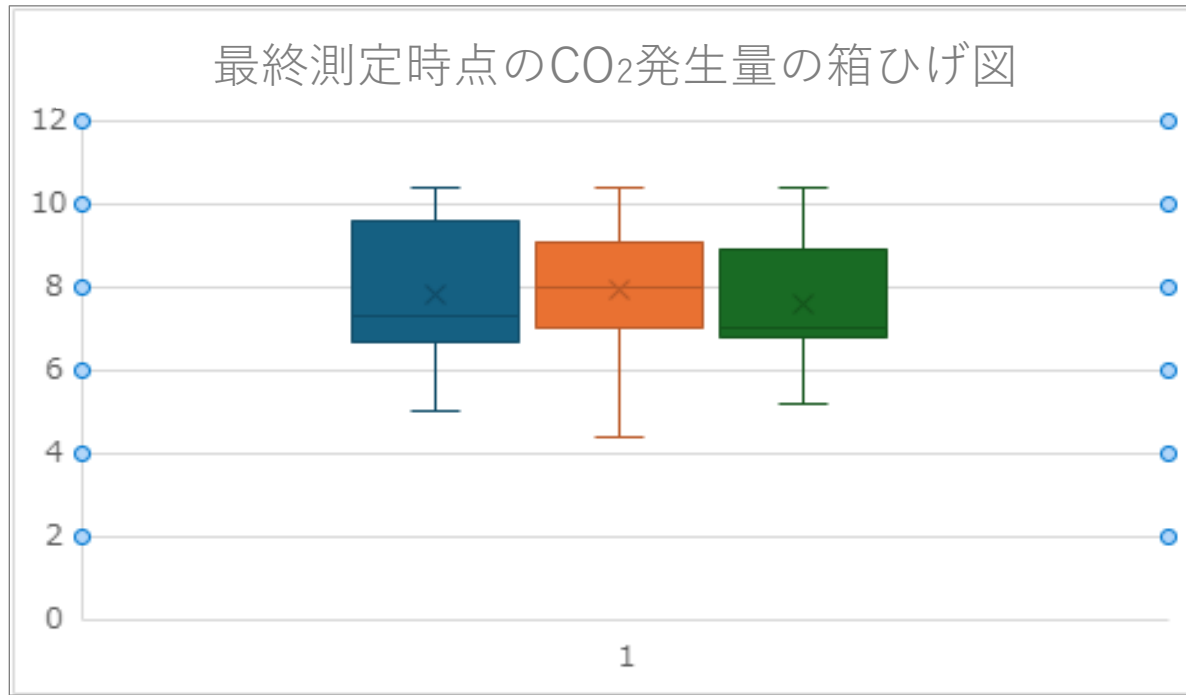
■結果

表 2：最終測定時のCO₂ 発生量の平均値

	音無し	単音	ピンク
発生量(ml)	7.821212	7.909091	7.612121

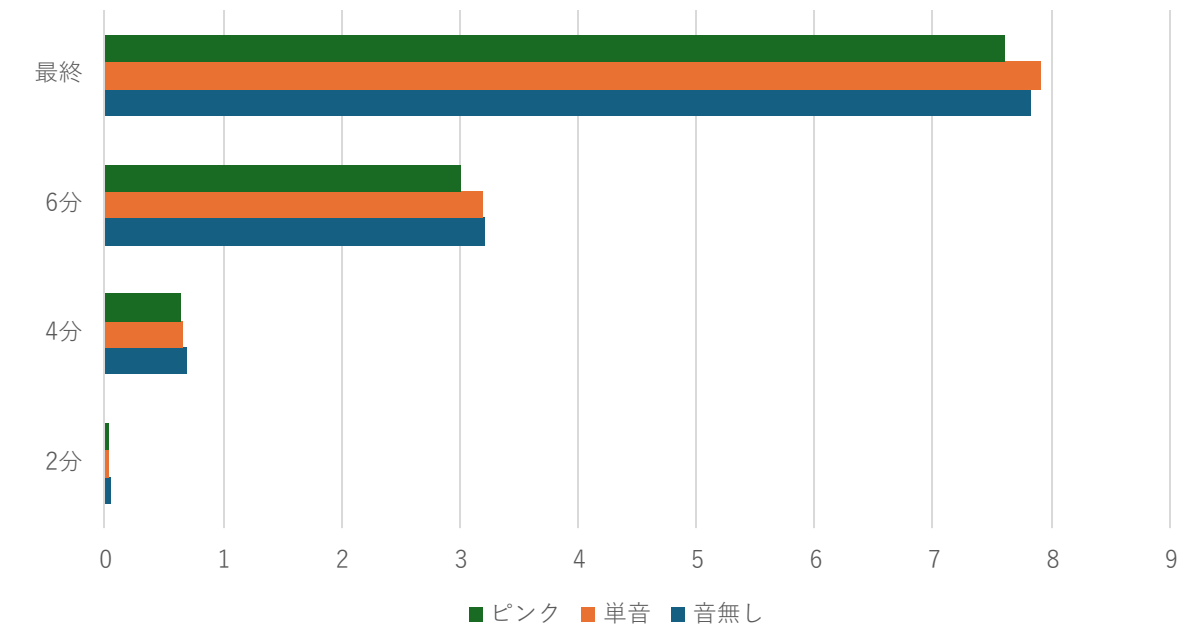
この平均値から3つのデータの分散分析を出し、すべてのペアでt検定を行った。結果から分散分析とt検定どちらからも有意差があるといえないことがわかった。

図 2：箱ひげ図(青→音無し 橙→単音 緑→ピンク)
※バツ印が平均値



グラフ2

2分ごとのCO₂ 発生量の平均値



■考察

- ・有意差がない
- ゆらぎ自体には促進効果が無いのか、イースト菌に効果が見られなかっただけなのか
- ・恒温槽を用いて同じ単音、ピンクノイズを聞かせた時でも実験の中で室温が低いとCO₂発生量が少なく、室温がやや高いと発生量も多くなった
- 水温は一定にしても、周りの室温が影響しているのか

■展望

- ・他の動植物や菌に対して生体活動を促進する効果があるのか調べる
 - ・イースト菌に音の振動がどのように伝わるのかメカニズムをより研究する必要がある
- ▶ドライイーストの活用
(発酵食品、ワインなど)
近年、有機ドライイーストが健康的で持続可能な原材料として注目される



■参考文献

- ・1/fゆらぎの性質を持つ超音波によるもやしの生長促進実験
<https://www.ieice.org/publications/conference-FIT-DVDs/FIT2023/data/html/program/pdf/CG-005.pdf>
- ・“タンパク質合成の後成的制御”の方法：パン作りにおける実験
<http://www.bekkoame.ne.jp/~dr.fuk/Bread.Pedro.html>