



# B.Rでキノコ菌糸を培養しませんか？

「菌糸培養用バイオリアクター（Mycelium Bioreactor）」によるキノコ菌糸の培養法

### 菌糸培養用バイオリアクター (Mycelium Bioreactor)

精密環境制御による高効率な菌糸培養を実現

**■ 概要**  
キノコの菌糸を液体培養するためのステンレス製バイオリアクター。温度・pH・DO・攪拌・エアレーションを精密に制御し、高密度な菌糸増殖を実現します。

**■ 仕様 (例)**

有効容量	20L (カスタマイズ可能)
材質	SUS316L (接液部)
使用圧力	0~0.2MPa
使用温度	5~40℃
減菌	SIP (真空減菌) 対応
攪拌	可変速マグネチックドライブ
エア供給	無菌エアレーション (フィルター付属)
制御	IoT WEB PLC (WEBCON)

**■ センサー構成 (標準+オプション)**

- ① 温度センサー (PT100)
- ② pHセンサー (Atlas Scientific)
- ③ DOセンサー (Atlas Scientific)
- ④ ORPセンサー (オプション)
- ⑤ 消泡センサー (オプション)
- ⑥ 濃度センサー (オプション)

**■ 攪拌イメージ**

上下に効率よく攪拌するラジアルフローインペラ (取り外し可能)

**■ 菌糸培養のイメージ (ヒラタケ例)**

**■ 培養条件の目安 (例: ヒラタケ)**

温度	24~27℃
pH	5.5~6.5
DO	30%以上
攪拌	50~150rpm (スケールにより調整)
培地	グルコース+栄養塩 (液体培地)
培養期間	3~5日で菌糸量10~20倍

**■ 標準システム構成**

**MycoNova Bioreactor**

Design: Keichi Furuya Ver.1.0

高効率 培養
精密制御
再現性 向上
IoT連携 遠隔監視
データ記録 トレーサビリティ
スクラップ 設計

**制御・監視項目**

- 温度制御
- pH制御
- DO制御
- 攪拌制御
- エア流量制御
- 消泡制御
- データ記録/遠隔監視

**入出力**

各センサー信号入力  
各アクチュエータ出力

**配管・ポート詳細**

**■ 特徴**

- ✓ 高密度・高活性の菌糸培養が可能
- ✓ 精密な環境制御で再現性の高い培養
- ✓ SIP対応で無菌性を確保
- ✓ IoT連携で遠隔監視・データ管理が可能
- ✓ 小型ラボスケールから大型スケールまで対応

※仕様・外観は予告なく変更される場合があります。

菌糸培養用バイオリアクターでキノコ菌糸は培養出来るか？

## 結論

---

キノコ菌糸は光合成をしないため、

- 光 → 不要（むしろ暗所が好ましい）
- CO<sub>2</sub>供給 → 不要
- 酸素供給 → 必要
- 栄養源 → 必要 となります。

「光バイオリアクター(PBR)」ではなく「菌糸培養用バイオリアクター (Mycelium Bioreactor)」

で培養します。

### 培養できるキノコ

#### 液体培養に向く種類

- シイタケ
- エノキ
- ヒラタケ
- マイタケ
- ヤマブシタケ
- マツタケ菌
- 白いキクラゲ
- 白キクラゲ など

非常に高速増殖します。

#### 環境調整要素

- 温度制御
- pH計測
- DO計測
- 攪拌
- 滅菌
- エアレーション

光源は不要。

## システムイメージ

滅菌培地

↓

PBRタンク

↓

エア供給(O<sub>2</sub>)

↓

菌糸増殖

↓

菌糸回収

## 培養速度

例：ヒラタケ



初期接種

↓

3～5日

↓

菌糸量10～20倍

↓

回収

液体培養では非常に速く増殖します。

白いキクラゲの菌糸培養もできます。

## 菌糸増殖工程

S0～S2相当

- 温度 24～27°C
- pH 5.5～6.5
- DO 30%以上
- 暗所 で液体培養

菌糸量を増やした後、菌床へ接種すると培養期間短縮が期待できます。

## 応用

**Tiny WEBPLC / Atlas Scientific** 構成を使うと、**MycoNova Bioreactor** として

- pH
- DO
- ORP
- 温度
- EC

を監視しながら**AI菌糸培養**が可能になります。

- **白いキクラゲ**
- **白キクラゲ**
- **松太郎**
- **マツタケ菌**の事業構想と非常に相性が良いです。

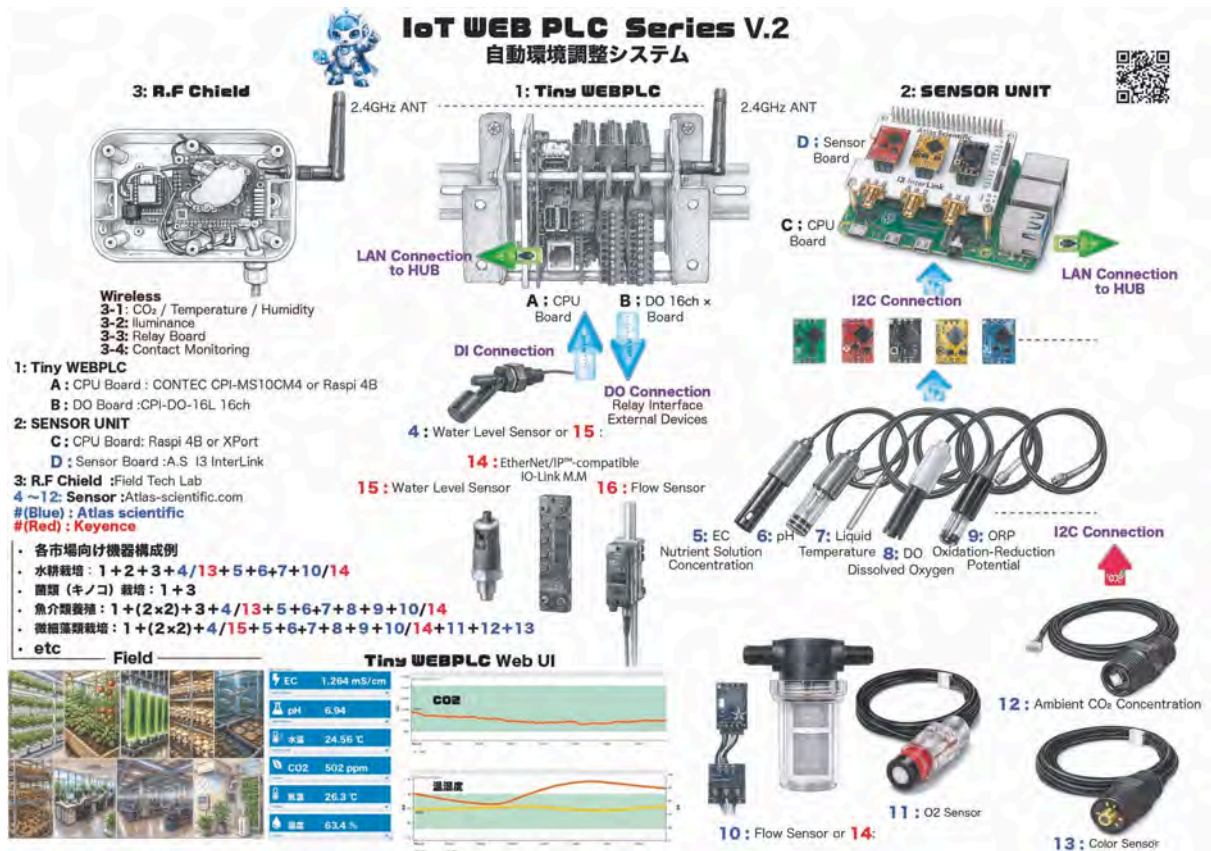
特に

**「キクラゲ栽培室から発生するCO<sub>2</sub>を微細藻類PBRへ供給し、そのPBR設備を培養終了後は菌糸増殖用バイオリアクターとして兼用する」という構成では**

1台の設備で

- 微細藻類培養
- キノコ菌糸培養

の両方を行えるため、設備投資効率が高くなります。



[BRによるキノコ菌糸の培養.pdf](#)

### 「菌糸用の液体培地」

PBRを菌糸培養用に使う場合、養液は植物用液体肥料ではなく「菌糸用の液体培地」として設計します。

### 基本構成

#### 水+糖+窒素源+ミネラル+微量ビタミン

菌糸は光合成しないため、藻類用のような硝酸塩中心の肥料より、ブドウ糖・麦芽エキス・酵母エキス・ペプトン系が向きます。ヒラタケ等ではグルコース、酵母エキス、ペプトンが菌糸成長に有効とされ、沈降液体培養ではグルコース5%、酵母エキス0.6%が有効だった報告もあります。

### 標準培地：まず試験する基本配合

## 1Lあたり

成分	配合量	目的
精製水またはRO水	1,000mL	ベース
グルコース	20g	炭素源
麦芽エキス	10g	糖・アミノ酸・ビタミン
酵母エキス	3g	ビタミンB群・窒素源
ペプトン	2g	アミノ酸・窒素源
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1.0g	リン酸・pH緩衝
MgSO <sub>4</sub> ・7H <sub>2</sub> O	0.5g	Mg・硫黄
CaCl <sub>2</sub>	0.1g	Ca補給
消泡剤	0.1~0.3mL	泡対策

pH：5.8~6.2

滅菌：121°C・15~20分

培養温度：24~27°C

DO：30%以上

撪拌：50~150rpm

## 20Lあたり

20L槽なら単純に20倍です。

成分	配合量
水	20L
グルコース	400g
麦芽エキス	200g
酵母エキス	60g
ペプトン	40g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	20g
MgSO <sub>4</sub> ・7H <sub>2</sub> O	10g
CaCl <sub>2</sub>	2g
消泡剤	2~6mL

## 菌糸量重視の高増殖培地

ヒラタケ、キクラゲ、ヤマブシタケ、エノキなどの菌糸増殖向けです。

## 1Lあたり

成分	配合量
水	1,000mL

グルコース 30g  
酵母エキス 6g  
ペプトン 4g  
KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.0g  
MgSO<sub>4</sub>・7H<sub>2</sub>O 0.5g  
ビタミンB1 1~2mg  
消泡剤 0.1~0.3mL

文献でも、グルコース10g/L、酵母エキス3g/L、KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1g/L、MgSO<sub>4</sub>・7H<sub>2</sub>O 0.5g/Lのような基礎培地が使われています。

## 低コスト量産培地

商用化を考えるなら、こちらが重要です。

### 1Lあたり

成分 配合量  
水 1,000mL  
糖蜜または黒糖液 20~40g  
大豆ペプトンまたはエンドウ豆タンパク加水分解物 5~8g  
酵母エキス 3~6g  
KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.0g  
MgSO<sub>4</sub>・7H<sub>2</sub>O 0.5g  
消泡剤 0.1~0.3mL

糖蜜+酵母エキス系は菌糸成長に使いやすく、炭素源：窒素源の比率はおおむね10：1が目安になります。

## 白いキクラゲ向け推奨配合

キクラゲ系は強すぎる高糖培地より、やや穏やかな培地から始めるのが良いです。

### 1Lあたり

成分 配合量  
RO水 1,000mL  
グルコース 20~30g  
麦芽エキス 5~10g  
酵母エキス 3~6g

ペプトン 2g  
KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.0g  
MgSO<sub>4</sub>・7H<sub>2</sub>O 0.5g  
CaCO<sub>3</sub> 0.5~1.0g  
消泡剤 0.1~0.3mL

pH：6.0~6.5

キクラゲ類では25°C前後、pH6.5~7付近、150rpm条件で菌糸乾燥重量が高かった報告があります。

---

## 水の条件

水道水でも可能ですが、安定量産なら下記が良いです。

項目 推奨

水 RO水、精製水、軟水

pH 調整前 6~7

EC 低めが良い

塩素 除去必須

硬度 低~中硬度

鉄・マンガン 少ない方が良い

塩素入り水道水をそのまま使うのは避ける方が無難です。

---

## PBR制御目標

項目 推奨値

温度 24~27°C

pH 5.8~6.5

DO 30%以上

ORP 目安 -50~+150mV

攪拌 50~150rpm

エア供給 0.2~0.5 vvm

培養期間 3~7日

接種量 5~10%

WEBCON構成なら、pH・DO・温度・ORP・エア流量・攪拌を監視制御する設計が相性良いです。添付資料にも、EC・pH・温湿度・CO<sub>2</sub>・O<sub>2</sub>・ORP・Color等のセンサ連携構想が示されています。

---

## 最初に試すべき配合

下記が一番バランスが良い。

### 20L試験用

成分 配合量

RO水 20L

グルコース 500g

麦芽エキス 160g

酵母エキス 80g

ペプトン 40g


KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 20g

MgSO<sub>4</sub>・7H<sub>2</sub>O 10g

CaCO<sub>3</sub> 10g

消泡剤 3mL

pH 6.2に調整 → 滅菌 → 冷却 → 種菌5~10%接種が良いです。

 [サイトマップへ](#)