

# 令和7年度「信州サイエンスミーティング」で 優秀ポスター賞を受賞しました

令和8年2月28日、信州大学理学部でおこなわれた信州サイエンスミーティングで、「長野県大町市の水田における光合成細菌 *Rhodopseudomonas* 属に関する研究」について口頭発表とポスター発表をおこないました。

## 長野県大町市の水田における 光合成細菌 *Rhodopseudomonas* 属に関する研究

長野県大町岳陽高等学校 科学部

### 研究の背景と目的

昨年、植物の成長促進効果を持つ微生物資材として市販されている紅色非硫黄細菌 *Rhodopseudomonas* 属について研究を行った結果、窒素固定で水中の無機窒素を増加させ、有機物が存在する嫌気性条件下では脱窒を行うことを確認した。

本年度は、

- ・自然環境から光合成細菌を同定、分離すること
- ・農薬が光合成細菌の増殖に与える影響を評価すること
- ・植物の成長に与える影響を評価すること

以上3点を目的として研究を行った。

### 細菌の探索と同定

2025年5月に長野県内12地点の水田、河川、湿地で土壌を採取後、土壌を702培地に入れ植物育成用LEDを光源として30℃の条件下で培養を開始。

培養液が紅色に変化したものをコロネーションをもつ光合成細菌であると判定。



702寒天培地を調製し、照射条件かつアネロバック使用による嫌気条件下で培養。得られたコロニーを外側培地に16S rDNA(16SリボソームRNA遺伝子)配列の解析を依頼。

**結果**  
サンプルは *Rhodopseudomonas faecalis* および *Rhodopseudomonas palustris* と全塩基が一致。これより、サンプルは *Rhodopseudomonas* 属と同定。

昨年度調査した市販微生物資材に利用されている菌株と一致しており、大町市の水田にも同様の光合成細菌が分布していることが明らかになった。

### 除草剤の影響

5月と6月の細菌の増殖速度に差が現れたこの時期に散布された除草剤が細菌の増殖に影響を与えているのでは？

**2種類の除草剤を用いて細菌の増殖速度を調査**

**条件**  
除草剤A・Bともに  
実環境除草剤濃度 0.5倍、1倍、10倍  
光照射下・30℃・嫌気条件(窒素ガス封入)  
改良702培地(野稈ナトリウム添加)で培養

**測定方法**  
波長600nm吸光度、一定時間ごと測定

**結果**  
**除草剤A**  
成分：タイムロン、フェノキサルホン、フェンキニトルオン、ペンシルフロメチル  
広葉雑草類に幅広く効果を示す



**除草剤B**  
成分：シメトリン、ゼラゾキシフェン、プレチラクロール  
水田一年生雑草、多年生雑草、アオミドロ・藻類に効果を示す



**除草剤A・Bともに増殖に大きな影響はなかった**

5月、6月に採取した土壌で細菌の増殖量に差が認められたのは、土壌中に共存する微生物、温度、土壌の栄養状態の違い？

### コダカラベンケイソウの成長への影響

事前に培養した *Rhodopseudomonas palustris* を遠心分離し、得られた沈殿を滅菌水で洗浄後、この処理を2回繰り返して、純水に懸濁させた細菌液を用いた。

**条件**  
細菌液0mL、2mL、4mL添加の3条件  
光12時間/12時間暗 30℃で21日間生育  
葉数・根数・根長は1週間ごと測定  
21日後水耕液をバックテスト、無機窒素の変化を確認した

**結果**



21日目の平均根数はコントロール18.25本であったのに対し、4mL添加区では26.13本であった。

バックテストを行ったところ、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>は検出されなかった。NH<sub>4</sub><sup>+</sup>については、コントロールのみ着色が認められた。

*Rhodopseudomonas* 属の添加は葉数の増加や主根の伸長に影響を与えなかったが、培養液4mL添加では根の形成を促す可能性がある。

紅色非硫黄細菌はオーキシンを産生することが報告されていることから、これが根の形成促進に関与した可能性がある。

観察された根数の増加は細菌の存在によるオーキシンの作用に起因するのではないかと？

### まとめ

調査した12地点中11地点で紅色の細菌を得られ、大町市の水田の細菌を *Rhodopseudomonas* 属と同定された地元の水田にも市販資材と同系統の光合成細菌が生息している可能性がある

今回の条件では除草剤A・Bは *R. palustris* の増殖を阻害しなかった

*R. palustris* はコダカラベンケイソウの増殖を促進した

自然環境中でも同様に水田の稲などに作用している可能性がある

### 参考文献・サイト

1) 佐々木 悠太、佐々木 悠太、光合成細菌 探る、増やす、とことん使う、農文館、p25-27

2) 林 修平ら、光合成細菌の細胞成分による植物成長促進効果、第75回日本生物工学会大会 Topics of 2023

