

令和元年 2019年8月27日

# 硝化菌の光阻害緩和のための 遮光ゲル

**井田 旬一**

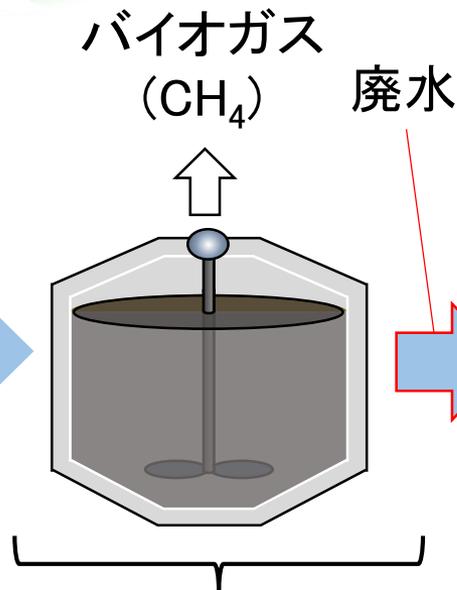
創価大学 理工学部 教授

# 背景 メタン発酵後段での処理（硝化）とその問題点



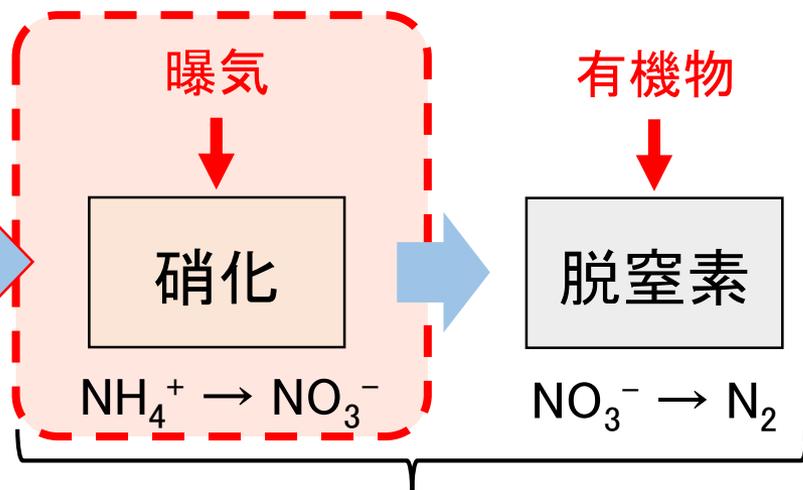
生活圏

食品残渣  
家畜糞尿  
食品工場廃水  
等



メタン発酵

WWTPs全体の約45-75%の  
エネルギーを消費する (Stenstrom et al., 2008)



二次廃水 (消化液)処理施設

メタン発酵普及の課題: 二次排水処理の低コスト化  
⇒ ポンプでの曝気を別のもの置き換える

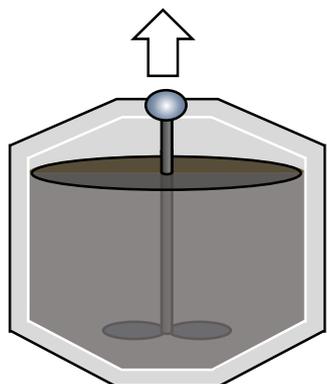
# 背景 ブレークスルー技術：微細藻類-硝化共存系プロセス



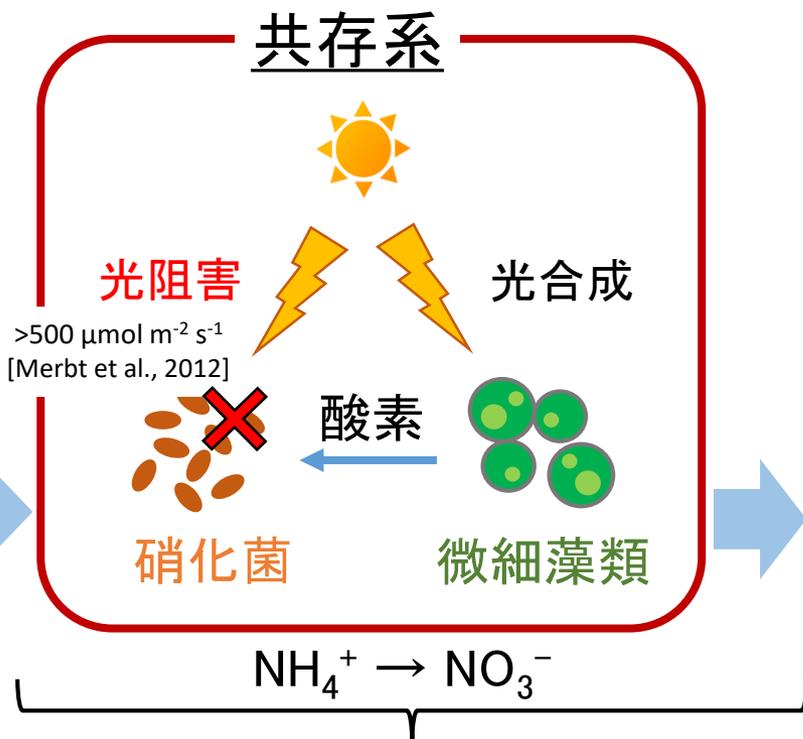
生活圏

食品残渣  
家畜糞尿  
食品工場廃水  
等

バイオガス  
( $\text{CH}_4$ )



メタン発酵



二次廃水 (消化液) 処理施設

放流

利点: ポンプによる曝気が不要 ⇒ 低コスト化

課題: 硝化菌が光に弱い

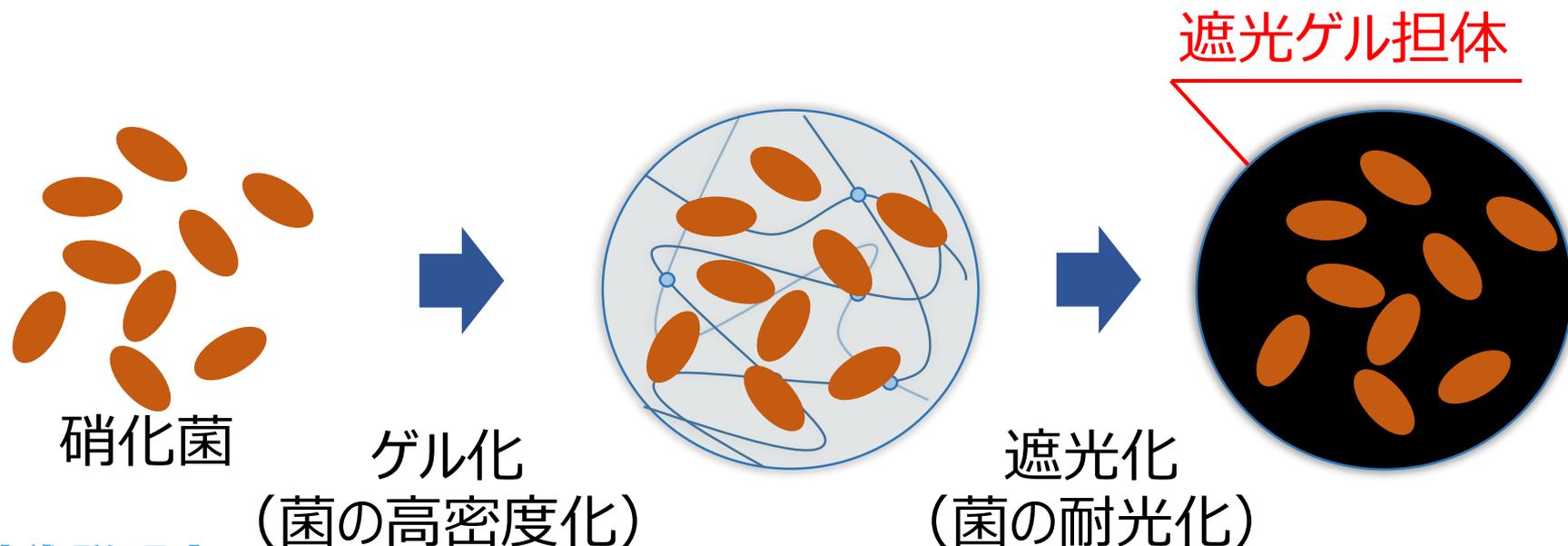
硝化菌に**光耐性**を付与できれば、  
「微細藻類-硝化菌」共存系プロセスを実現でき、  
硝化プロセスを低コスト化できる

# 提案する新技術：硝化菌の「ゲル化・遮光化」

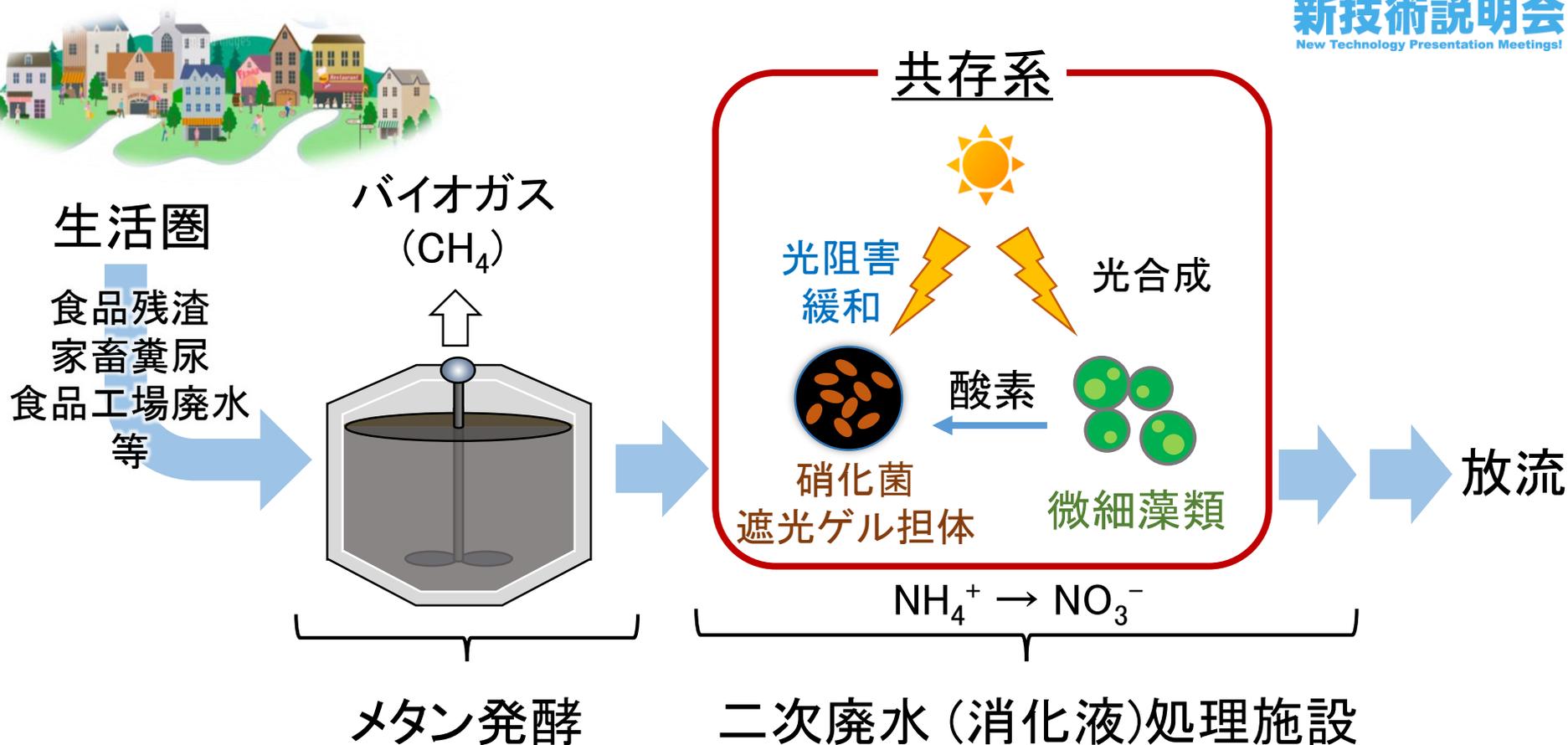
## 強い光への対策

人：サングラス、カーテン（遮光）

硝化菌：遮光ゲルに閉じ込める



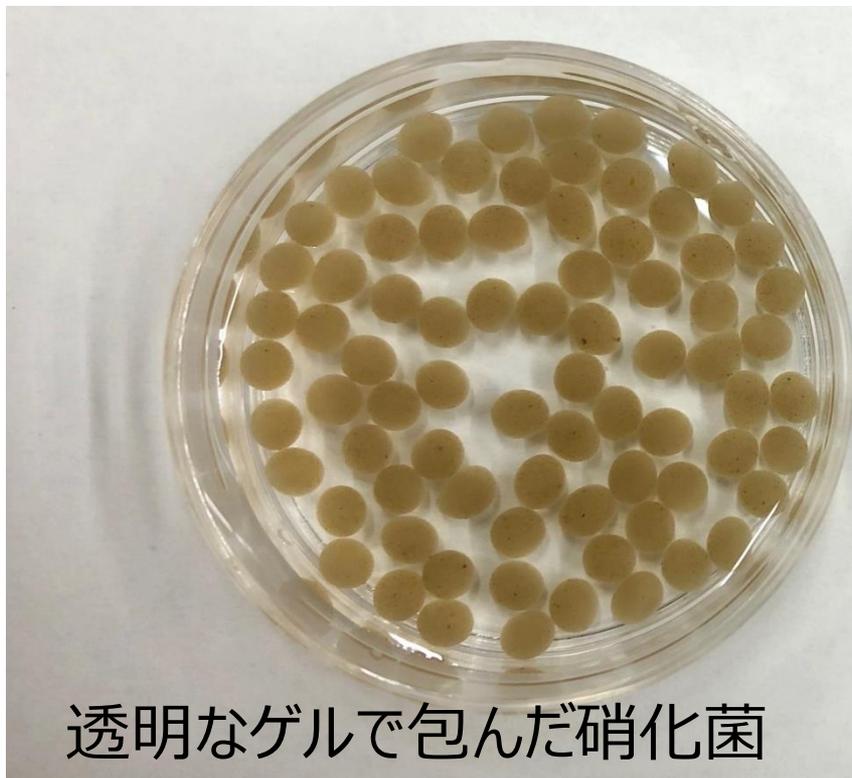
# 提案する新技術：遮光化を用いた微細藻類-硝化菌共存系



課題：硝化菌が光に弱い

解決法：硝化菌固定化遮光ゲル担体を用いることで  
強光下でも硝化が可能

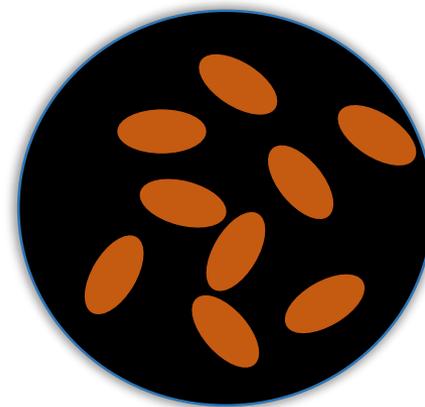
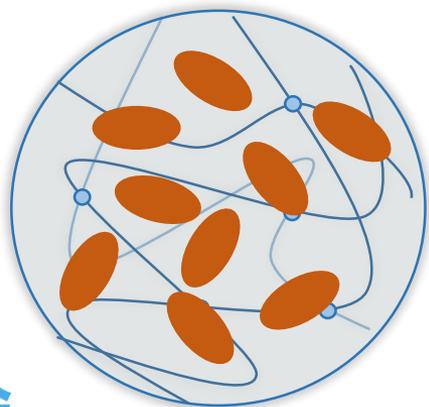
# 実施例1：硝化菌の遮光化による耐光性向上



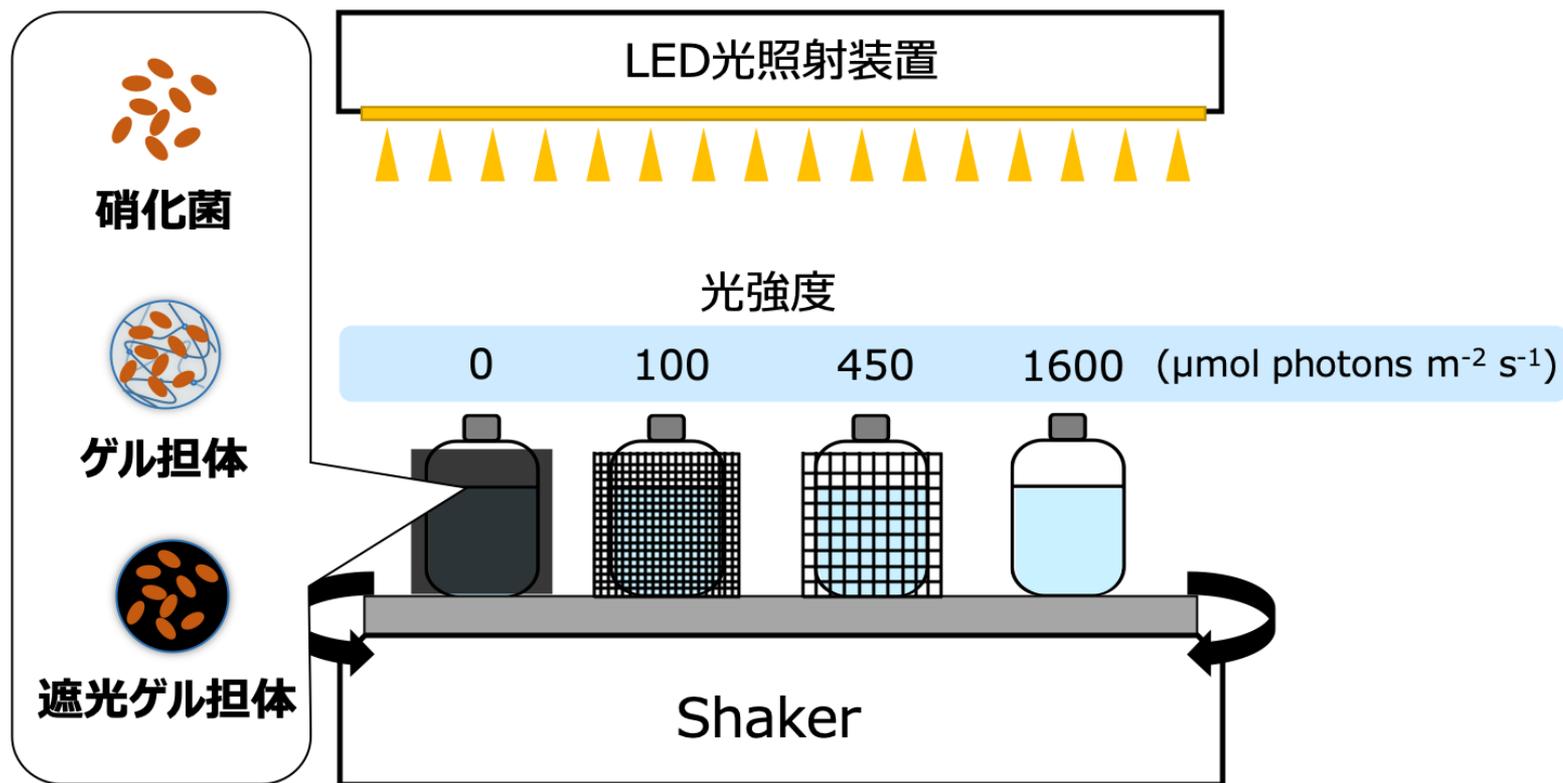
透明なゲルで包んだ硝化菌



遮光ゲル担体で包んだ硝化菌



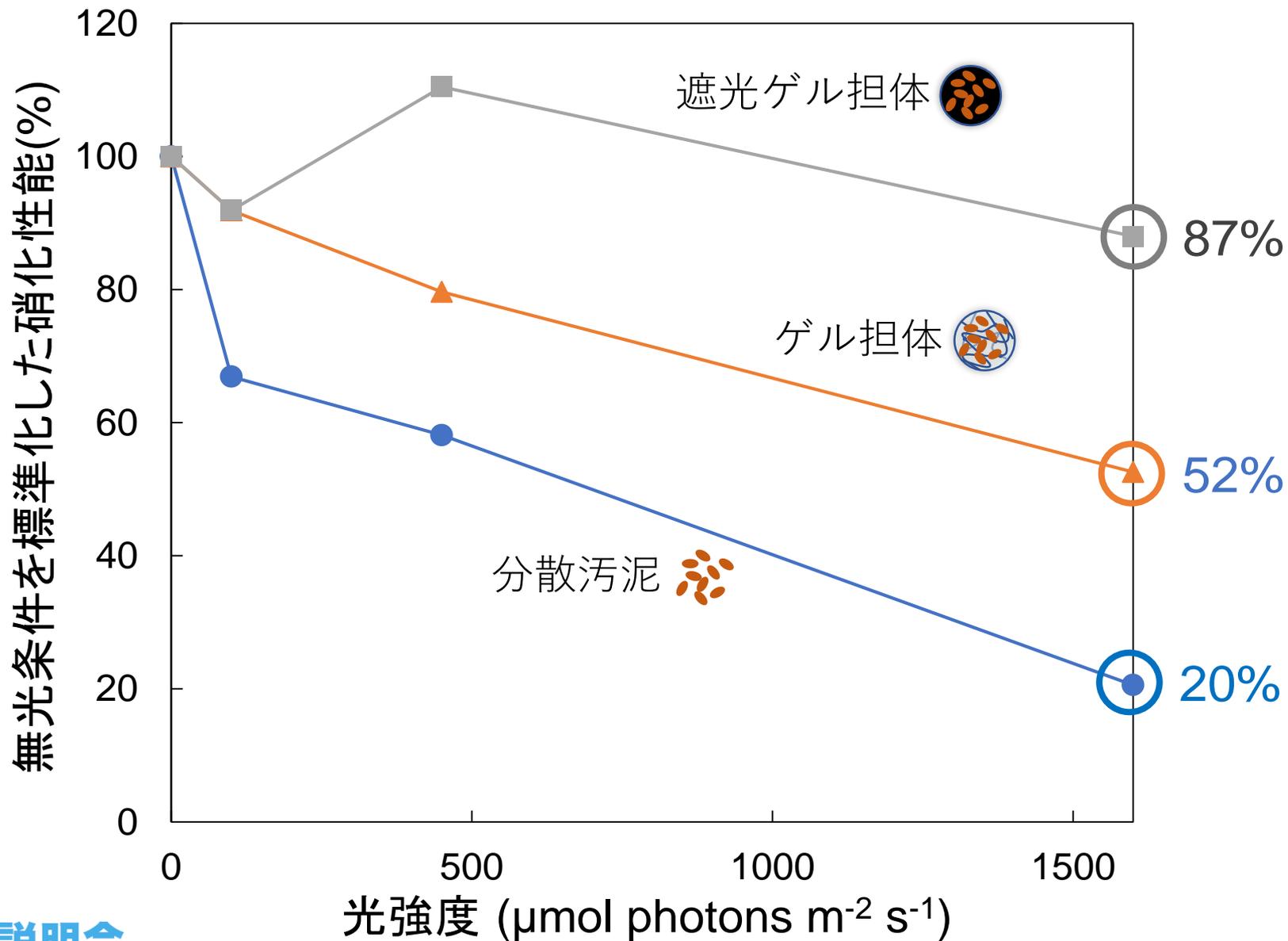
# 実施例1：強光下での光耐性試験（硝化菌のみ）



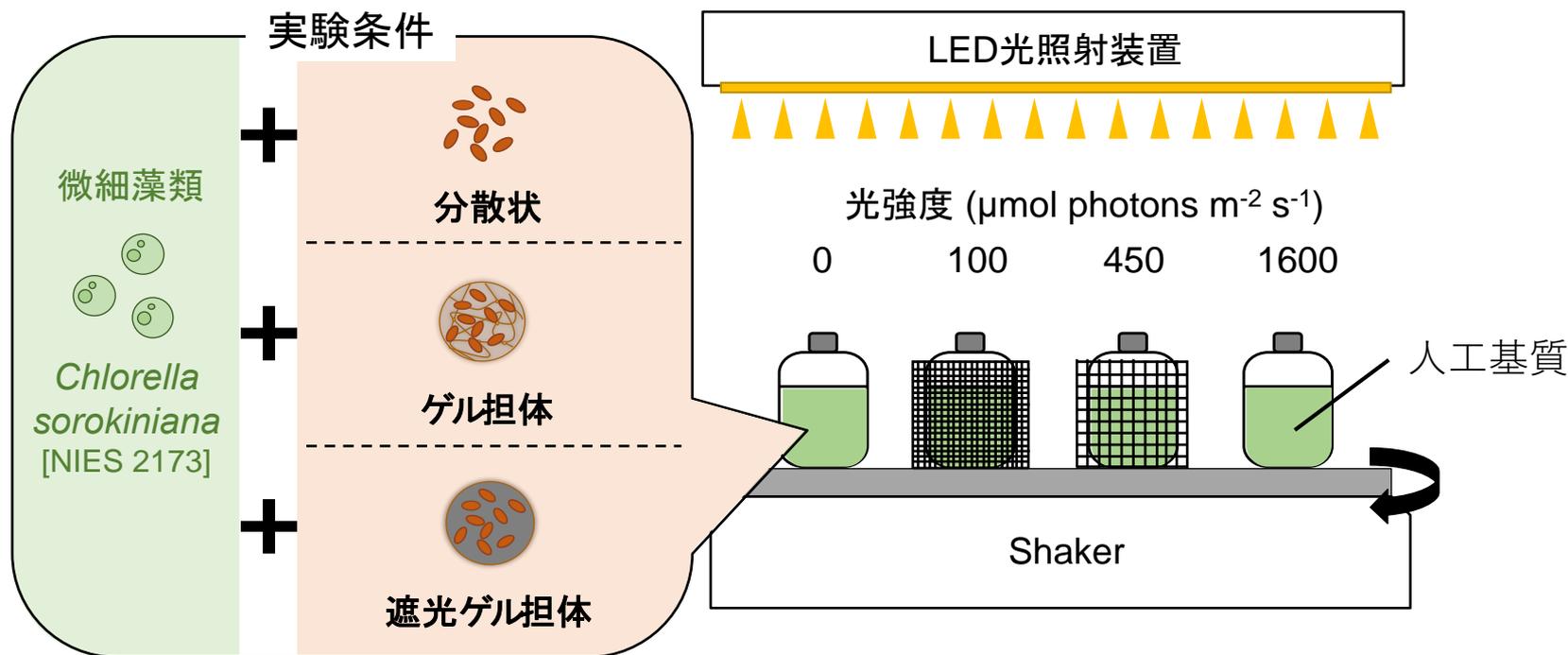
実験時間 12時間  
汚泥濃度 0.5 g-ss/L  
温度 25°C  
攪拌速度 170 rpm

分析装置  
HPLC(高速液体クロマトグラフィー)  
分析項目  
NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N濃度  
NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N濃度

# 実施例1：強光下での光耐性試験結果（硝化菌のみ）



# 実施例2：微細藻類-硝化菌共存系における光強度の影響



## 【実験条件】

硝化菌	0.5 g-SS L <sup>-1</sup>
微細藻類	0.3 g-SS L <sup>-1</sup>
有効容積	100 mL
初期NH <sub>4</sub> -N濃度	50 mg-N L <sup>-1</sup>
実験期間	24時間
温度	25±2 °C
振盪速度	180 rpm

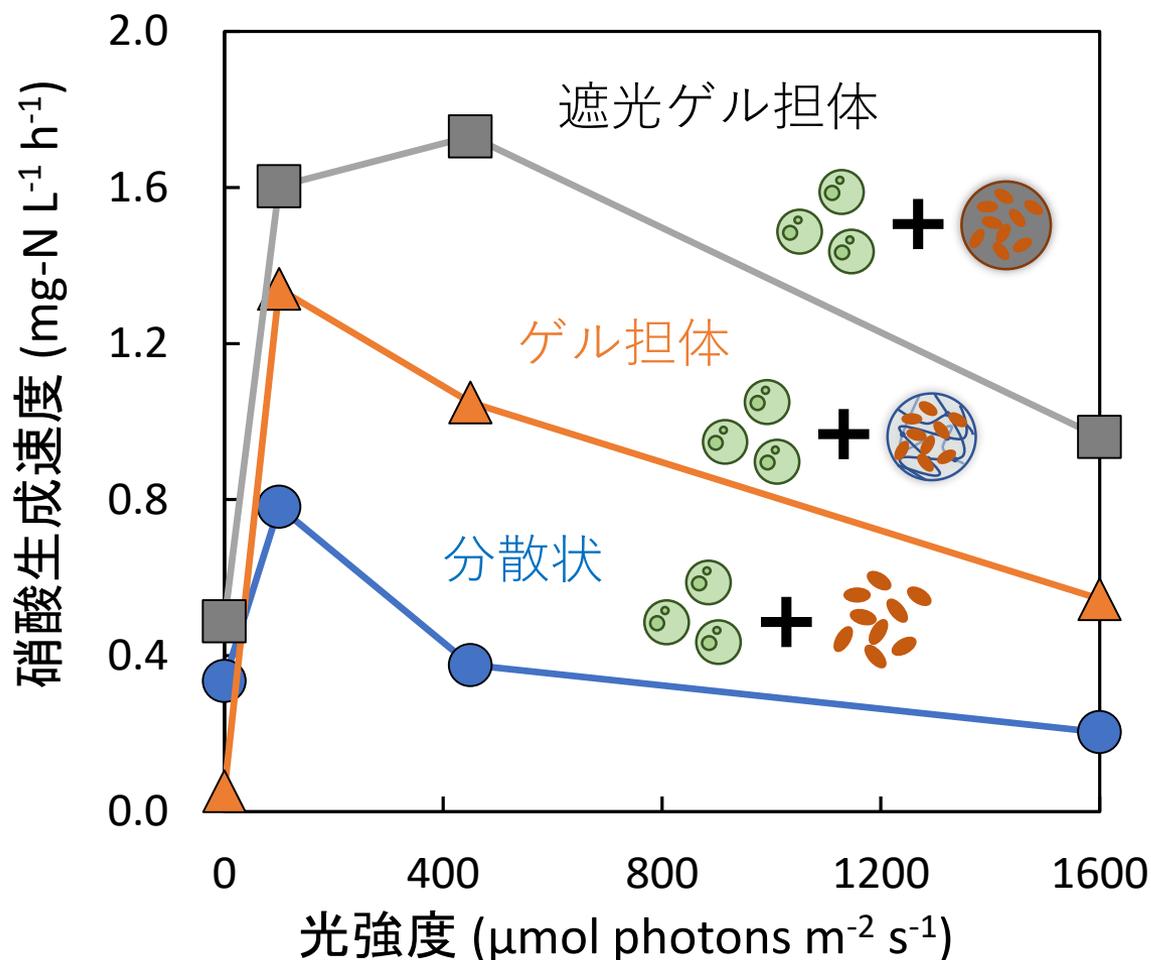
※初期pH8.0、初期DO 0 mg L<sup>-1</sup> に調整

## 【測定項目】

pH, DO, OD<sub>680</sub>,  
各種イオン(NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>)濃度

※外部からのO<sub>2</sub>供給はなし

# 実施例2：微細藻類-硝化菌共存系における光強度の影響



外部からのO<sub>2</sub>供給なし、かつ、強光照射の条件下(1600 μmol photons m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>)  
でも、分散汚泥と比較して**約3倍**の硝酸生成速度

# 新技術の特徴・従来技術との比較

- 本技術により、
  - ①曝気を用いず
  - ②**強光下で運転可能な**
  - ③低コストのアンモニア硝化プロセスを達成した
- 本技術の適用により、アンモニア硝化にかかる運転コストを2~4割程度削減できると期待される

# 実用化に向けた課題・企業への期待

- 現在、長期運転時のゲルの耐久性、及び、硝化菌の光阻害を引き起こす波長のみを遮光可能な遮光材の選定・開発が課題となっている
- 微生物のゲル化や、遮光材についてのノウハウを持つ企業との共同研究を希望する
- また、低環境負荷型の窒素含有廃水処理技術の導入を検討している企業、サンベルト地域に位置する開発途上国（東南アジア、中南米、アフリカ等）での水処理事業の展開を考えている企業には本技術の導入が有効と思われる（国際特許出願検討中）

## 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 遮光ゲル担体
- 出願番号 : 特願2018-246219
- 出願人 : 学校法人 創価大学
- 発明者 : 井田旬一、西健斗、秋月真一、岸正敏、関根睦美、松山達、戸田龍樹

# お問い合わせ先

**タマティーエルオー株式会社**  
**代表取締役社長 山県通昭**

**TEL 042-631-1325**

**FAX 042-649-2269**

**e-mail tech@tama-tlo.com**