



【今後の展開 商品イメージ応用できる分野】

各種産業排水（養殖排水、工業廃水など）にも利用可能です。水素ガスを用いる環境浄化・資源生産技術を活用してみませんか？

なぜ水素ガスなのか

特徴

- 常温・常圧で無色・無臭
- 可燃性ガス（燃焼濃度 4.0-75 vol%）
- 非環境汚染物質（窒息性を除く）



利用方法（エネルギー源）

- ロケット燃料：液体水素
- 核融合：重水素と三重水素の核融合反応
- 燃料電池：水素ガス燃焼による熱エネルギー回収
- 生体エネルギー：炭化水素などのATP合成に利用

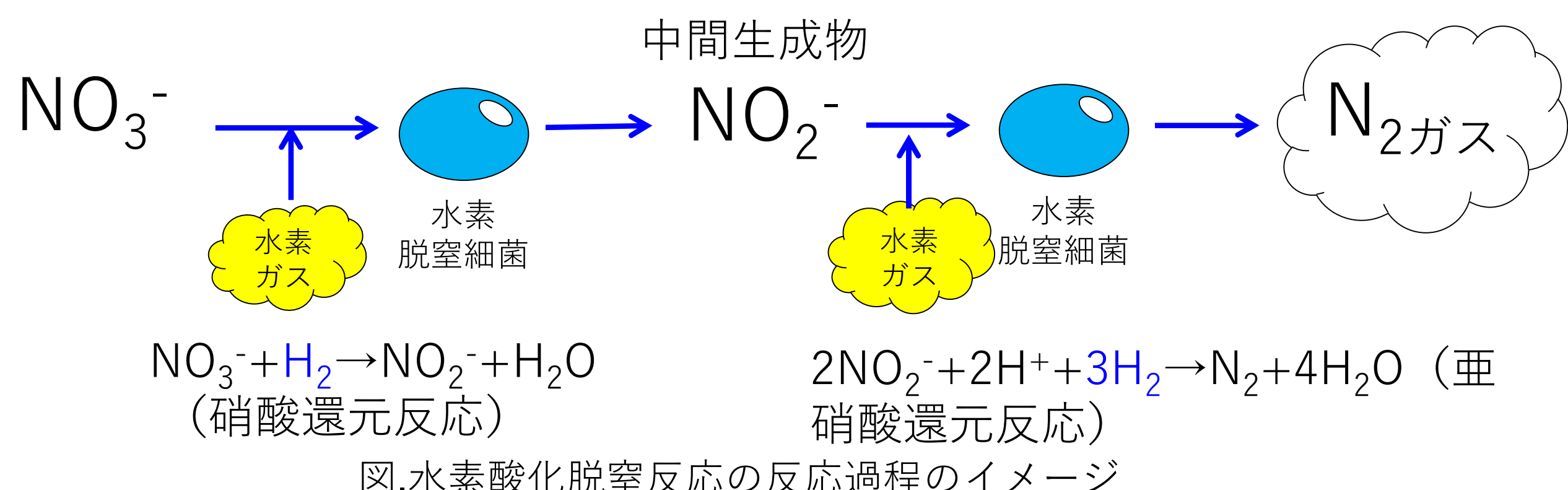
微生物活動エネルギー源に利用可能 環境浄化/資源生産技術関わる環境負荷低減に有効

研究項目

1. 排水・用水再生技術の開発

ターゲット：有機汚濁・窒素除去 対象：下水・工業廃水、飲料水源、産業排水

利用する微生物反応：水素酸化脱窒反応



現行技術に対する優位性

- 脱窒処理に必要な有機物添加が不要 (メタノールやエタノール等)
- 生物処理特有の余剰汚泥発生量が約40%少ない

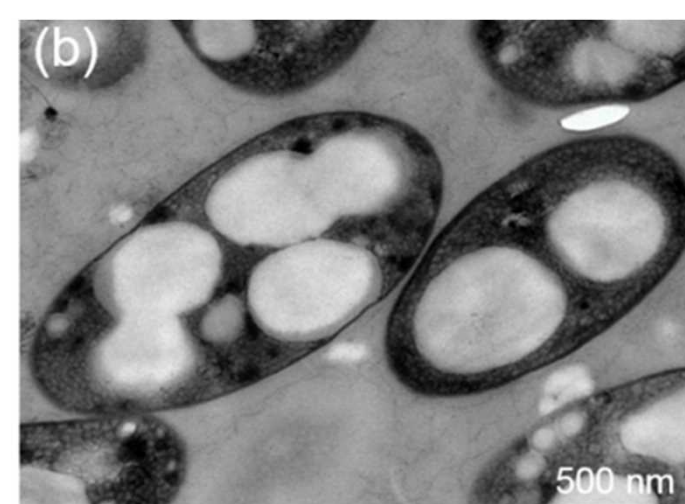
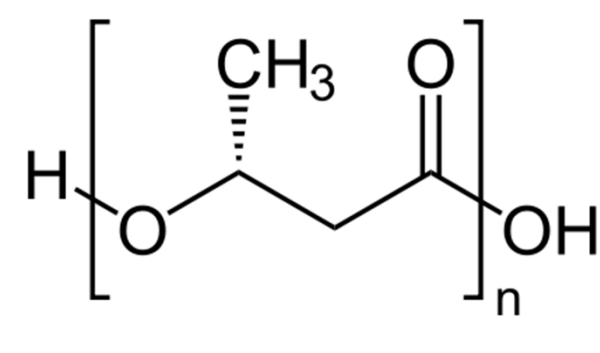
2. 有用資源生産技術の開発

ターゲット：生分解性プラスチック生産

水素酸化脱窒装置内部で ポリヒドロキシアルカン酸 (PHA) 生産

PHAの利用方法

- 細胞質内貯蔵エネルギー物質
- 生分解性プラスチック生産基質
- バイオガス生産基質



"Higuchi-Takauchi et al., 2016, PLOS ONE, vol.11)

脱窒処理とPHA生産の両立できれば・・・

PHA促進を阻む障壁突破と利用促進

1. 高価な製品価格

PHA：約495~712円/kg<sup>1)</sup> 汎用プラスチック 約80~100円/kg

約9倍

2. 日本国内の生産企業ゼロ<sup>1)</sup>

謝辞

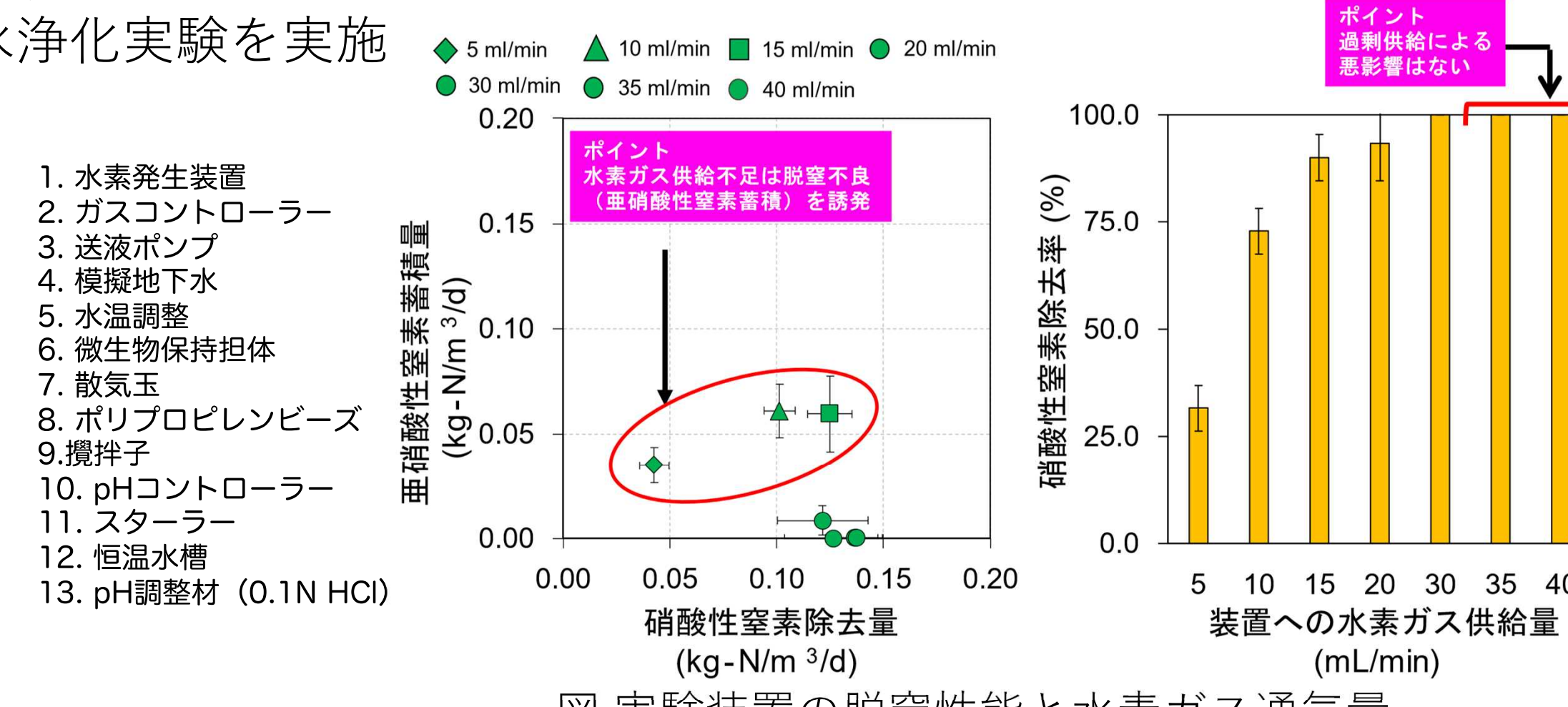
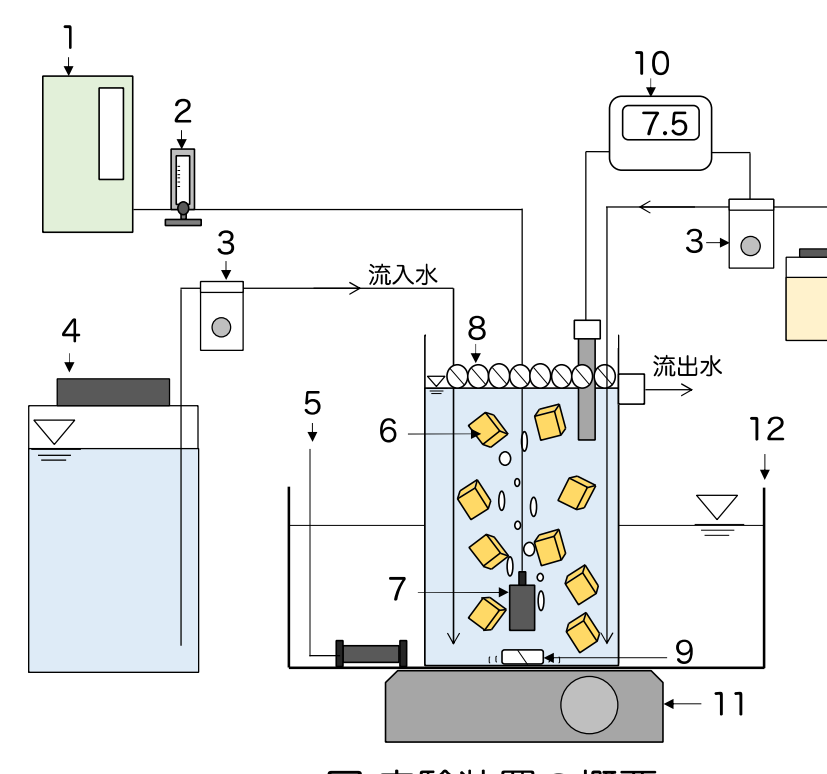
本研究の一部は日本学術振興会・科学研究費助成事業（24K03107）の援助を受けて研究を行っています

研究成果

1. 排水・用水再生技術の開発

1.1 水素酸化脱窒反応と有効性・制御因子を評価

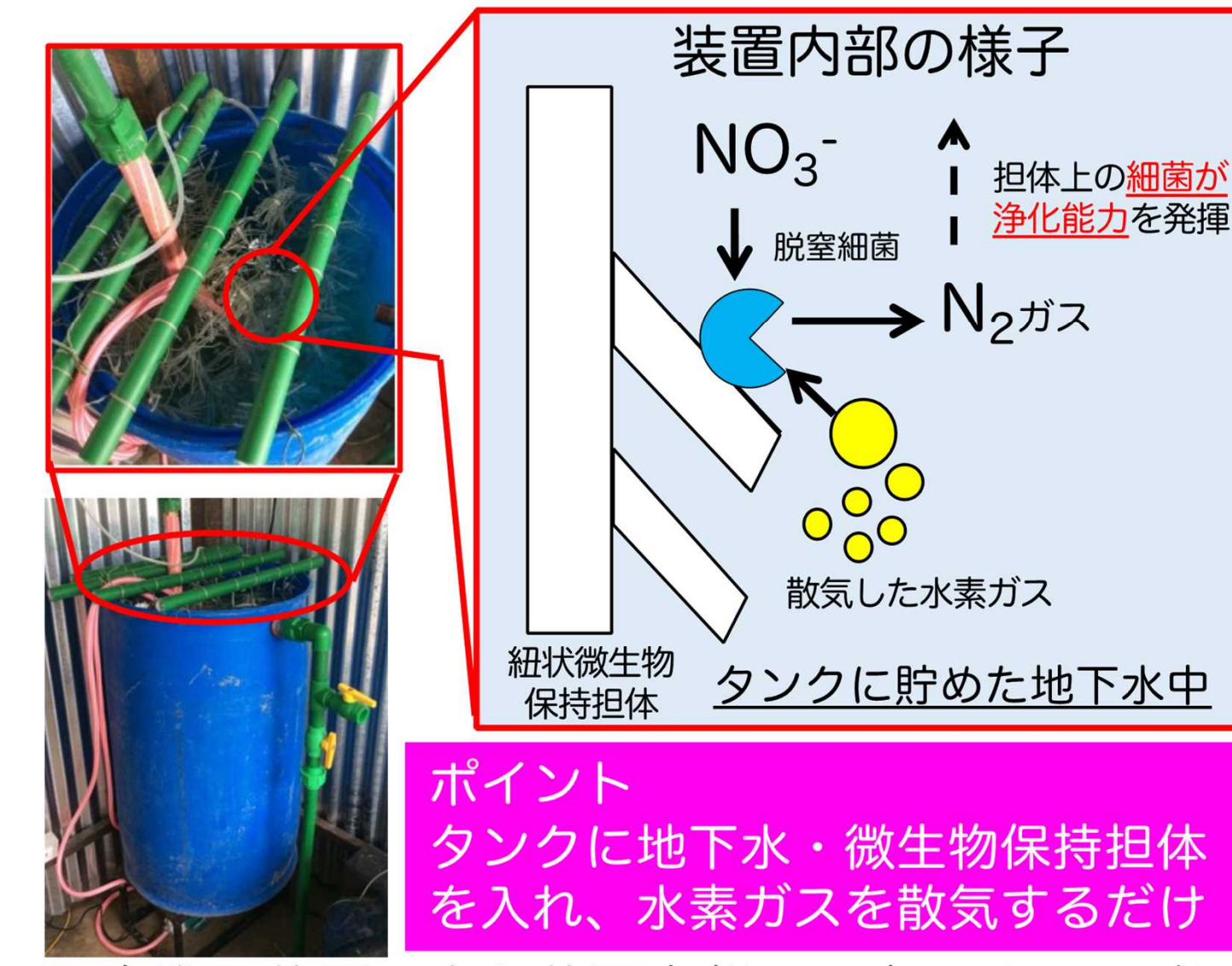
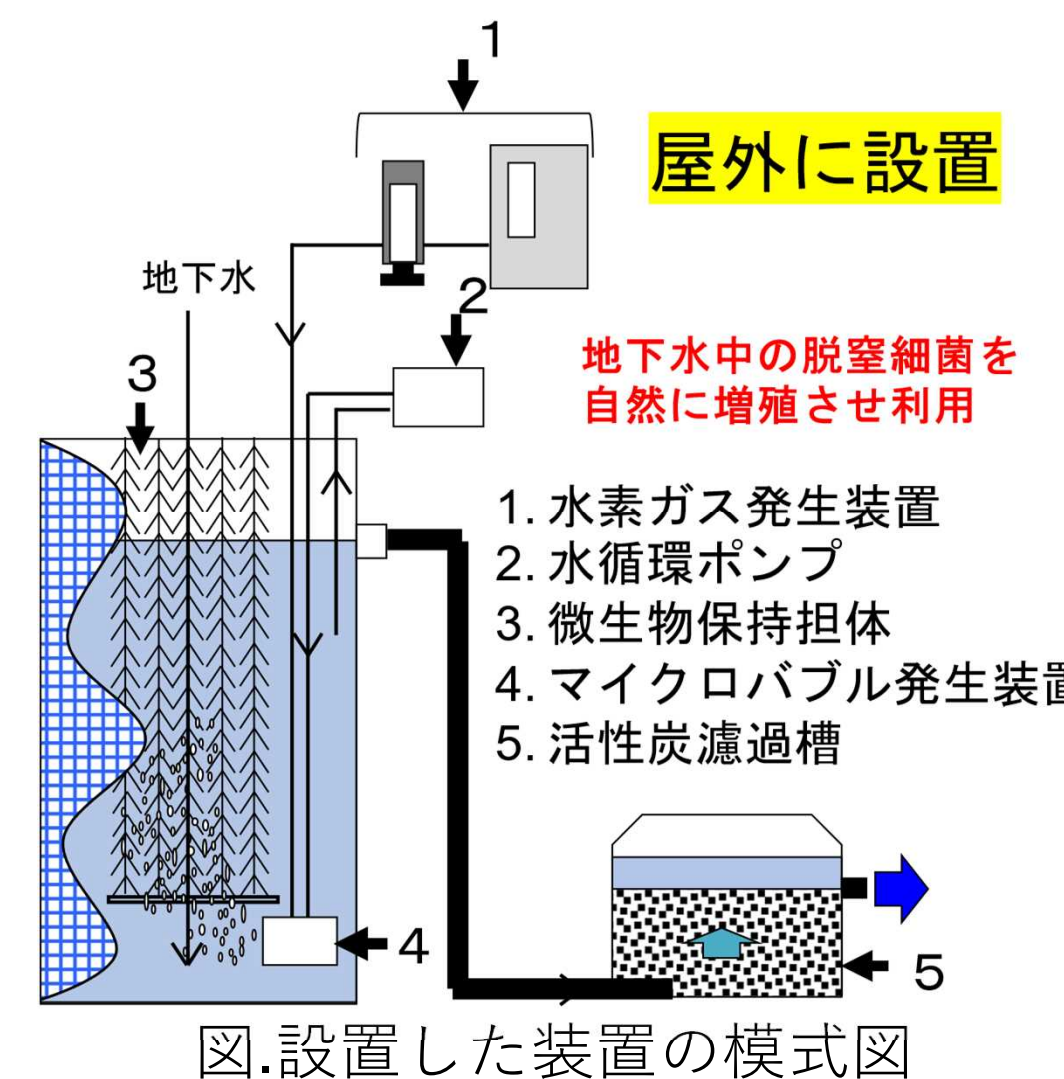
- ✓ 水素酸化脱窒細菌を環境中から培養
- ✓ 硝酸イオン汚染地下水浄化実験を実施



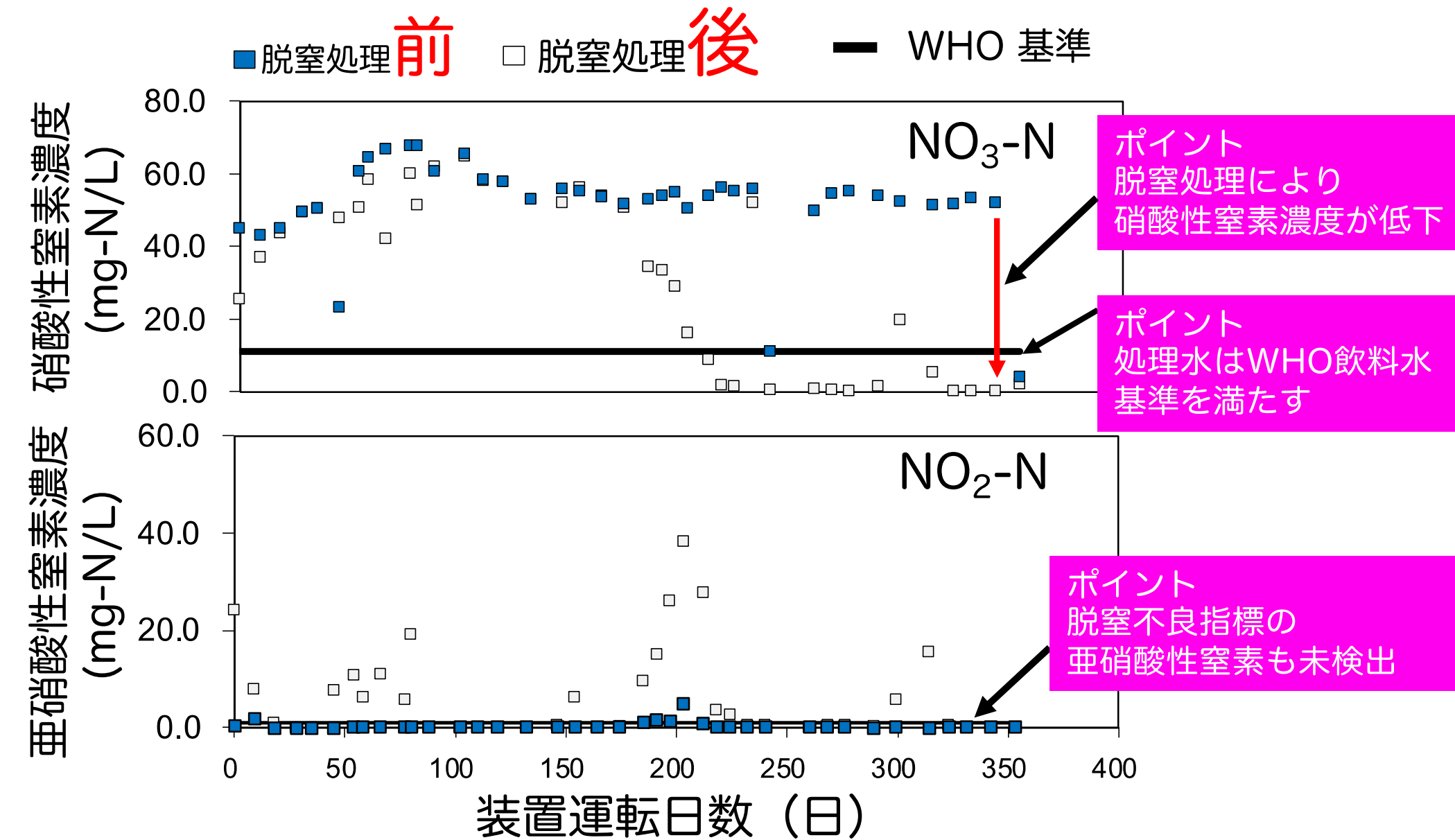
❖ 水素ガス供給量により浄化能力が促進

1.2 地下水浄化への応用と能力評価

- ✓ ネパール・カトマンズ盆地で実証実験



- 装置容積：200 L
- 地下水中のNO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度：60 mg-N/L
- 1日あたりの浄水量：500 L/日
- 水素供給量：500 mL/min (720L/日;純度99.%)

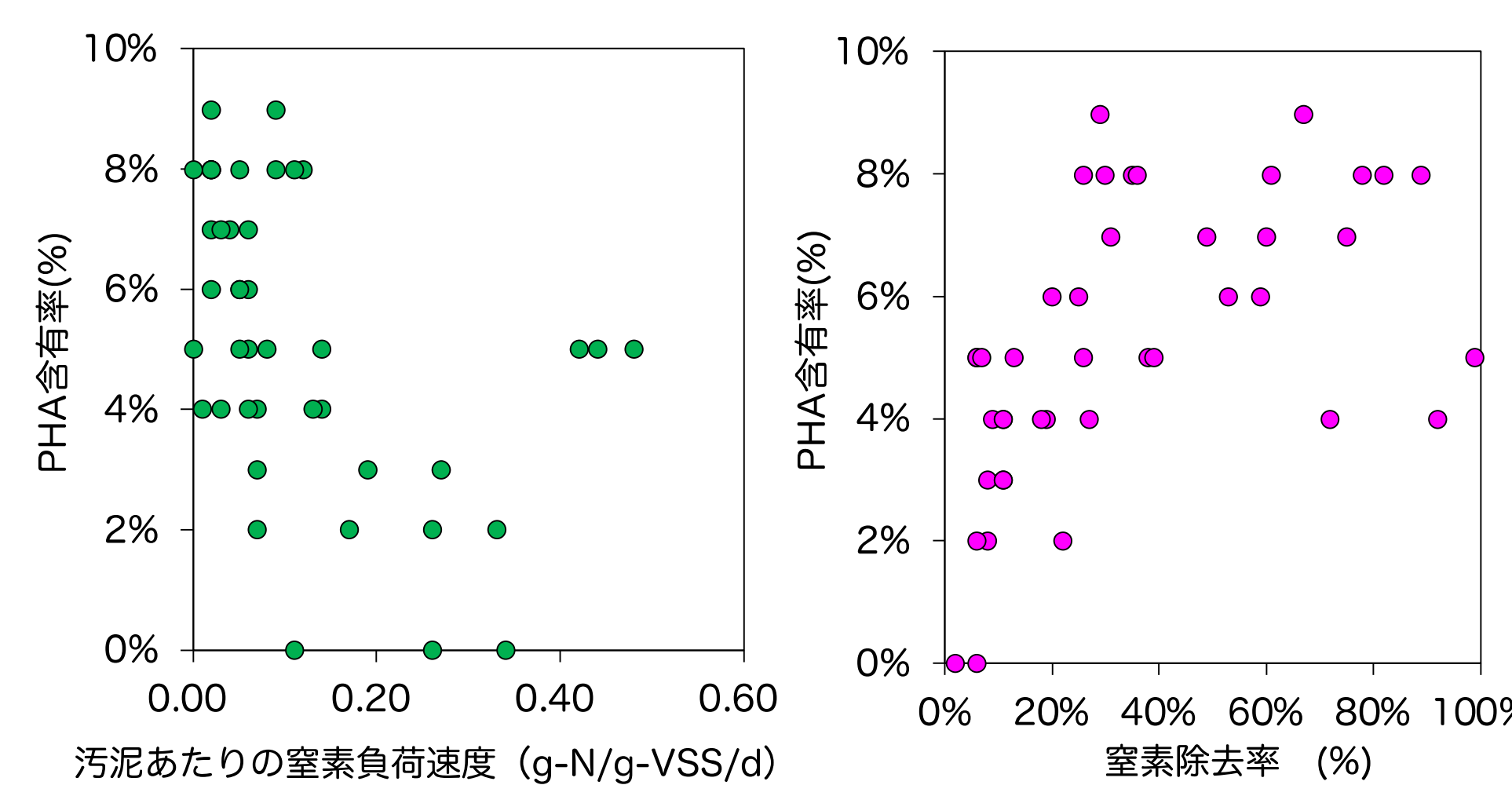
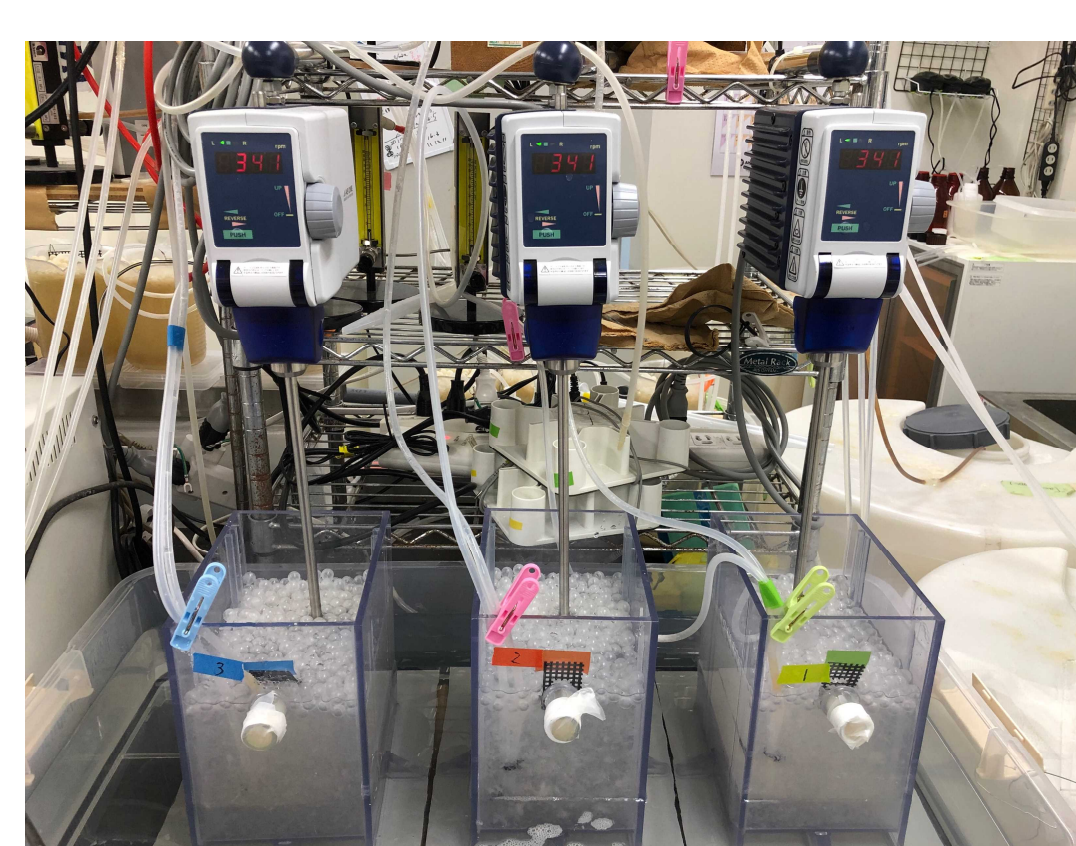


❖ 実地下水の硝酸性窒素除去が可能

❖ 1日1gの窒素除去に24L程度の水素ガスで浄化可能

2. 有用資源生産技術の開発

- ✓ 脱窒装置運転とPHA含有率変化の評価



- ✓ 汚泥への窒素負荷速度低下がPHA含有率上昇に寄与<sup>1)</sup>
- ✓ 窒素除去率の上昇がPHA含有率上昇に関与

❖ 装置内部の窒素濃度・窒素負荷制御でPHA合成誘引

<sup>1)</sup> 細菌への窒素供給制限によるPHA合成誘引が報告 (Volova et al., 2013, Bioresour. Technol. Vol.146, pp215-222.)