

研究タイトル	空気と海水からアンモニアをつくる
研究カテゴリー	エネルギー:持続可能な材料・設計
学校名	学校法人静岡理科大学静岡北高等学校
都道府県	静岡県
研究者氏名	木津 初音、山本 陽向、安藤 優花
研究者(代表者)学年	2年(高校・高専)

研究の要約

アンモニア (NH₃) を再生可能エネルギーによる発電から製造するのは、低密度、天候等の問題から、従来法では難しい。水への超音波照射によるマイクロバブル (MB) の生成と圧壊によって硝酸イオンが生成されたことの検証をきっかけに、金属鉄による硝酸イオンの還元を組み合わせ、水と空気からの NH₃ 製造に成功したが、電力に対する生成量が小さかった。そのため、超音波を用いず、高速水流によって MB を生成した所、NH₃ を主とする無機態窒素が生成された。電解質の添加によって無機態窒素が微増したため、静止水において異なる電解質の濃度・種類、通気量、水温、pH を用いた実験を行った結果、6~18 質量%の NaCl 溶液への 1L/分以上の通気で NH₃ が生成され、水温 30℃以上、pH5~7 で促進された。そのメカニズムは、濃厚 NaCl 溶液への通気が MB を形成し、電解質が表面張力の増加と収縮と圧壊を促進させ、局所的な高温高压による N \cdot 、H \cdot 、OH \cdot の生成と負電荷を有する MB の周囲での Na⁺濃度の上昇が起き、気泡収縮による Na 塩の析出と MB の圧壊に伴う熱分解反応によって、金属 Na が生成され、N \cdot と H \cdot の反応の触媒となって、NH₃ が生成されたと推察された。現在の NH₃ 販売価格と比較すると、本方法は 400 倍であるが、濃縮海水、廃熱、CO₂ を利用すれば、コスト削減と炭酸固定が可能であり、再生可能エネルギーを NH₃ に変換、貯蔵できる。今後は、NH₃ 生成の促進条件の明確化と太陽光や風力等を活用したモデルを製作する。

●確認事項

研究に用いているもの (人間、脊椎動物、微生物、組み換えDNA、細胞組織、どれも用いていない)	どれも用いてない
大学・研究機関などでの実験や装置使用があるか	いいえ
昨年までの研究からの継続研究か	いいえ(継続研究ではない)