

研究タイトル	空気の微細な気泡と海水の鉄電解を用いた アンモニア製造法		
研究カテゴリー	エネルギー:持続可能な材料・設計		
学校名	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	安藤 優花	石垣 美月	相原 瑛莉星
研究者(代表者)学年	2年(高校・高専)		

### 研究の要約

アンモニア (NH<sub>3</sub>) を再生可能エネルギーによる発電から製造するのは従来法では難しいため、昨年、私たちは、マイクロバブル (MB) を用いた NH<sub>3</sub> 製造法を開発した。今年、本方法に N<sub>2</sub> と H<sub>2</sub> の混合ガスを用いた所、生成速度が2倍になったため、海水の電気分解によって H<sub>2</sub> を供給したが、OH<sup>-</sup> や次亜塩素酸が発生し、NH<sub>3</sub> が除去された。そこで、鉄 (Fe) 陽極による鉄電解を用いた所、O<sub>2</sub> 発生に代わり pH 上昇と Fe<sup>2+</sup> 溶出が起きたが、海水を用いても、Cl<sub>2</sub> 発生がなく、低電力による H<sub>2</sub> 供給が可能だったため、MB と鉄電解を併用した NH<sub>3</sub> 生成を試した結果、6~15 質量%の NaCl 溶液への N<sub>2</sub> の 1L/分以上の通気と 0.3A 以上の電解によって活性化し、pH が 12 に達すると飛躍的に促進した。そのメカニズムは、濃厚な NaCl 溶液への N<sub>2</sub> の通気によって気液界面に高い表面張力が働き、MB が形成され、鉄電解による pH の上昇が MB の収縮・圧壊を促進し、局所的な高温高压状態によって NH<sub>3</sub> が生成され、圧壊が水酸化鉄粒子表面で起きると窒化鉄様物質が生成、溶解すると NH<sub>3</sub> に変換されると推察された。現在の NH<sub>3</sub> 販売価格と比較すると、400 倍のコストであるが、海水、鉄廃材、太陽光等の再生可能エネルギーによる発電方法を活用すれば、コストと CO<sub>2</sub> の排出を削減しつつ、自然エネルギーを NH<sub>3</sub> に変換して貯蔵する方法になり得る。今後は、N<sub>2</sub> 通気と鉄電解のバランスの最適化から省エネ化を行うと共に、窒化鉄様物質の NH<sub>3</sub> キャリアとしての可能性を追究する。

### ●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)	どれも用いていない
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	はい(継続研究である)