

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ソリューションプラズマ精密合成場の深化とカーボン系触媒の進化
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）：  
研究代表者  
齋藤 永宏（名古屋大学未来社会創造機構 教授）  
主たる共同研究者  
由井 宏治（東京理科大学理学部 教授）  
中村 淳（電気通信大学大学院情報理工学研究科 教授）  
石崎 貴裕（芝浦工業大学工学部 教授）  
猪股 智彦（名古屋工業大学大学院工学研究科 准教授） 研究開始：平成 28 年 4 月～

### 3. 事後評価結果

○評点：

A 優れている
---------

○総合評価コメント：

本研究課題では、ソリューションプラズマ（溶液中の冷たいプラズマ）を用いて、有機分子からのヘテログラフェンの常温合成を検討し、ヘテログラフェンの構造制御、反応メカニズムの理解に取り組んだ。最も大きな成果としては、高結晶性で高含有窒素（14atom%N）ヘテログラフェンの合成に世界で初めて成功したことにある。この物質は、多くの窒素がドーピングされているため、透明かつ高い導電性を有し、グラフェンやカーボンナノチューブと比較しても、低いシート抵抗を示した。本材料は、ドーピング量と位置を制御することにより、透明導電性薄膜、p型有機半導体並びに酸素還元触媒として機能するため、その応用が期待されている。その他、ヘテログラフィンの応用研究として、メタルフリー酸素還元触媒（酸性側）では世界トップレベル、Li空気電池（メタルフリー触媒としては世界トップ）の性能を明らかにしている。

中間評価後に化学反応の解明のため、グループを新設し、反応理解の成果が出てきたが、未だ化学的な記載が充分でない面が懸念された。原著論文の発表が121件、特許出願が20件と多い他、企業との共同研究案件も多く、国際ワークショップの開催など総合的には十分な研究成果があったと判断される。

今後は最後に成功した高含有窒素ヘテログラフェンの着実な応用展開を期待したい。