

日本ーベトナム・フィリピン・インドネシア 国際共同研究「材料（革新的材料）」 2021 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	東南アジア特有な生体分子とナノカーボン材料の融合による革新的ナノバイオデバイスの創製
研究課題名（英文）	Development of innovative nanobiodevices based on hybrid materials by combination of endemic South Asian biomolecules and nanocarbons
日本側研究代表者氏名	梅村 和夫
所属・役職	東京理科大学・理学部第二部物理学科・教授
研究期間	2020 年 4 月 1 日 ~ 2023 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
梅村 和夫	東京理科大学・理学部第二部物理学科・教授	研究総括、ナノハイブリッドの構造計算、ナノハイブリッドの作製と評価
平 久夫	北海道教育大学・教育学部・講師	数値シミュレーション

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

日本側では、初年度に引き続き東南アジア特有な生体分子（パパインなど）とナノカーボンとのハイブリッドを試作、評価する。初年度は新型コロナウイルスの影響で肝心の国際共同研究が非常にやりにくくなったが、本年度この問題が解決したならば、バイオセンシング等への活用にあたって、各国との国際共同研究を強化したい。一方、ハイブリッド作製に係る数値シミュレーションについては、初年度中に国際共著論文の発表を行うことができ、実験がやりにくい分、計算のウエイトが多くなっていた。このため、本年度は、実験研究のウエイトを高めたいと考えている。

ベトナムチームとの共同では、初年度に試料を宅配便でやり取りする方式である程度の共同ができ、共著論文の投稿に至っている。この論文を採択に持ち込み、さらに作製したハイブリッドを用いてのバイオセンシング等に着手する。フィリピンチームは初年度には数値シミュレーションについて貢献し国際共著論文を發表することができた。本年度は計算に加え近赤外測定に着手する。インドネシアチームとは予備的な研究成果で国際共著論文の投稿に至っているが、さらに下水処理への応用準備を整える。

3. 日本側研究チームの実施概要

東南アジア特有の生体分子の活用については、酵素パパインに加え、ココナツ水やココナツハスク、各種植物から採取したセルロースなどを用いた。また、ナノカーボンについては、カーボンナノチューブに加え、ココナツハスクからの量子ドット合成を行った。また、ナノカーボンと生体分子との相互作用についての計算研究についての進捗があった。

これらの材料をさまざま複合させたなかで、すでに論文發表を行って公開とした内容を挙げると、ココナツ由来の天然界面活性剤でカーボンナノチューブを孤立分散させることが可能で、ある条件については人工界面活性剤よりも安定な分散液を調製できた。この分散液では、カーボンナノチューブの特徴である近赤外領域の発光も得られた。

また、東南アジア特有な生体分子とナノカーボンを複合したマイクロサイズのデバイス作製を行っているが、その予備的な実験として、4種類の多孔質バイオシリカの水中での挙動を独自に設置した顕微鏡により直接観察して水中での動きを定量化した研究についても論文發表を行った。

人的交流については、なお新型コロナの影響で不自由であるが、e-ASIA 枠にて国費留学生を招へいすることができた。また、オンラインではあるが e-ASIA の各国メンバーが勢ぞろいしての国際シンポジウムを開催することができた。