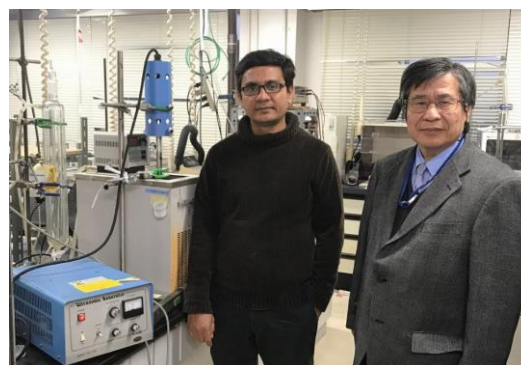


|                    |                                |          |           |
|--------------------|--------------------------------|----------|-----------|
| 大学名                | 宇都宮大学                          |          |           |
| University         | Utsunomiya University          |          |           |
| 外国人研究者             | ネワズ モハメド バハドゥル                 |          |           |
| Foreign Researcher | Newaz Mohammed Bahadur         |          |           |
| 受入研究者              | 鈴木 昇                           | 職名       | 教授        |
| Research Advisor   | Noboru Suzuki                  | Position | Professor |
| 受入学部/研究科           | 工学研究科                          |          |           |
| Faculty/Department | Graduate School of Engineering |          |           |

<外国人研究者プロフィール/Profile>

|                |  |
|----------------|--|
| 国籍             | バングラデシュ                                    |
| Nationality    | Bangladeshi                                |
| 所属機関           | ノアカーリ理工大学                                  |
| Affiliation    | Noakhali Science and Technology University |
| 現在の職名          | 教授   |
| Position       | Professor                                  |
| 研究期間           | 2018年8月17日 ~ 2018年11月14日 (90日間)            |
| Period of Stay | 90 days ( Aug. 17, 2018 - Nov. 14, 2018)   |
| 専攻分野           | ナノテクノロジー                                   |
| Major Field    | Nanotechnology                             |



超音波照射装置の前で  
Ultrasonic irradiation instrument

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

|   |
|---|
| ①研究課題 / Theme of Research   |
| Synthesis of silica coated gold and silver nanocomposite particles by green and low cost ultrasonic irradiation method  |
| ②研究概要 / Outline of Research   |
| Noble metal nanoparticles such as gold and silver are the most attractive for optical and biological applications. However, application of these nanoparticles still problematic due to particle aggregation. Silica coating not only protect particles aggregation but also facilitates to tailor the surface properties of these particles for further bioconjugation. Although various methods are available to prepare silica coated gold and silver nanocomposite particles, but simple and effective strategies to produce these core-shell particles is still required. In this study, a facile and green ultrasonic irradiation method was used to prepare silica coated gold and silver core-shell nanocomposite particles with different silica thickness for the first time. |
| ③研究成果 / Results of Research   |
| Silica coated gold and silver core-shell nanocomposite particles have been prepared by a facile, fast and green ultrasonic irradiation method. The prepared materials were characterized by UV-vis and TEM spectroscopy. It was observed from the studies that ultrasonic irradiation time, concentration of tetra ethoxy-silane (TEOS) and ammonia catalyst have significant effect on the preparation of single core containing silica coated metal particles. TEM images also revealed that silica shell thickness around metal nanoparticles could be varied only by changing the concentration of TEOS only. It was also confirmed that the solution temperature played important role to produce perfect silica coated gold and silver core-shell nanocomposite particles.        |
| ④今後の計画 / Further Research Plan  |
| The present study includes the successful synthesis and characterization of silica coated gold and silver nanocomposite particles. During my fellowship, I visited my research related laboratories of Ibaraki University and Gunma University, and discussed with the distinguished professors as well as exchanged our research knowledge. From the discussion, I have enriched my knowledge about the application of the prepared nanocomposite particles in the field of biotechnology, drug delivery and photonics. Therefore, I hope I could immediately implement the prepared materials in the field of drug delivery and contrast agent.   |

## <受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

### ① 研究課題 / Theme of Research

グリーンで経済的な超音波照射法によるシリカ被覆金および銀ナノ複合粒子の合成：  
超音波は特殊反応場として近年注目されており、超音波照射下での材料調製法として利用されつつある。本研究では超音波照射下で金および銀ナノ粒子の表面にゾルゲル法でシリカコーティングする方法について検討することを目的とした。

### ② 研究概要 / Outline of Research

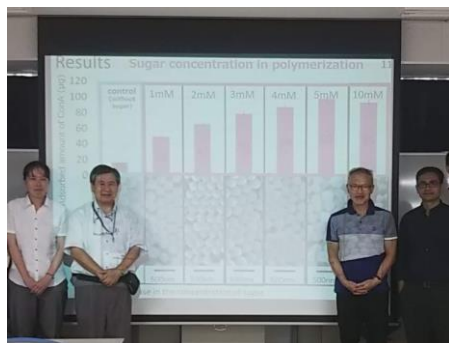
来日後、研究方針、必要とする薬品、材料、現時点までの自国での研究進捗状況、その他3カ月間での活動について検討した。金および銀ナノ粒子の合成およびそれらのシリカコーティングに関する研究、および自国で調製した試料である超音波法チタニアコーティングシリカ粒子の分析を行った。実験装置および方法に関しては研究室の学生が協力して進めた。特に更新されたX線光電子分光装置に関しては、学生による指導など、研究室学生との有益な交流を行うことができた。

### ③ 研究成果 / Results of Research

金、銀等の貴金属ナノ粒子は光学的および生物学的応用に関して注目されているが、ナノ粒子は凝集性が高いという問題がある。ナノ粒子のシリカコーティングは、凝集抑制のみならず、生体反応性のための表面性状の改質が容易になる。本研究では、迅速簡便な超音波照射法による金および銀ナノ粒子のシリカコーティングによるコアシェルナノ複合粒子の調製に関する研究を推進した。その結果、超音波照射時間、前駆体であるテトラエトキシシラン (TEOS) およびアンモニア触媒濃度が単一コアのシリカコート金属粒子の調製に顕著に影響すること、TEOS濃度によるシリカコーティング層厚さの制御が可能であること、および反応温度がシリカコーティング層の性状に影響を与えることを明らかにした。また、自国で調製した超音波法によるチタニアコーティングシリカナノ粒子の分析も実施することができ、この成果は論文投稿にまで至っている。これらの研究は在籍時に実施した研究に近いものであるが、3カ月といった短期間で研究をまとめており、本研究制度が大変有効であることが示され、本国でのナノテクノロジー分野の発展に大きく貢献するものと期待される。さらに、在日中に茨城大学および群馬大学の研究室を訪問し、研究内容等に関する貴重な情報を得るとともに、自身の研究を発表するなど、この分野における研究者間交流を促進したことは、今後の研究面での発展に大変有効である。

### ④ 今後の計画 / Further Research Plan

今後、ドラッグデリバリー等に関する追加実験など、応用面での検討を進め、電子メールを利用することで論文を完成させる。将来においても相度に連絡し、必要なサンプルの送付と分析などで共同研究を推進するとともに、今回訪問した大学の研究者とも協力していく。また、バングラデシュ国での高額機器の導入などの面でサポートするとともに、両国の研究協力および人材育成に貢献することを互いに約束した。



茨城大学小林先生、山内先生の研究室を訪問  
Photograph with Professor Yoshio Kobayashi research group,  
Department of Materials Science and Engineering, Ibaraki  
University



群馬大学Zakir先生の研究室を訪問  
Photograph with Dr. Md. Zakir Hossain, Associate Professor,  
Surface Science Laboratory, Graduate School of Science and  
Engineering, Gunma University