

工系3学院学生国際交流基金プログラム

帰国報告書

派遣者氏名： 金 旻宣 Minseon Kim	
所属・研究室・学年： 物質理工学院 応用化学系 原研究室 修士2年	
派遣先大学・専攻： Sorbonne University (Pierre et Marie Curie Campus)	
受入研究室・教員名： Paris Institute of Nanoscience, Team 'Nanometric thin film' Ian Vickridge (Research Director)	
派遣期間： 2019年 5月 7日 ~ 2019年 7月 27日	
申請カテゴリー： <input checked="" type="checkbox"/> (C1)SERP <input type="checkbox"/> (C2)AOTULE <input type="checkbox"/> (C3-a)部局間協定校 <input type="checkbox"/> (C3-b)全学協定校 <input type="checkbox"/> (C4)その他	
研究(プロジェクト)題目： Surface and Interface study with Ion Beam analysis (Isotopic tracing of oxygen on the surface and thin film formation by ALD)	

- A) 帰国後1か月以内に工系国際連携室宛 (ko.intl@jim.titech.ac.jp) にMS Wordファイルにて提出ください。
- B) SERP・AOTULEで派遣された場合は、受入教員の評価書も添付して下さい。
- C) この表紙を含まず、ページ数は2~4ページ、ファイルサイズは3MB以内としてください。
- D) 研究室や宿舍内の様子の写真、図表、イラスト、滞在中のその他の写真などは挿入可です。ただし、それらを掲載する際には簡単な説明を加えて下さい。
- E) 提出された報告書の2ページ目以降を工系のホームページに掲載いたします。また、別途、学内広報誌「東工大クロニクル」の執筆をお願いすることがあります。

報告書必須記載事項

1. 派遣大学の概要(所在地、創立、規模など)
2. 留学準備など(就職活動、修士・博士論文などとの兼ね合いを含め、修了までの計画をどう立てたか、留学先大学の指導教員/所属研究室の見つけ方、ビザ取得有無など)
3. 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など
4. 所属研究室内外の活動・体験(日常生活・余暇に行った事など)
5. 留学先での住居(寮、ホームステイ等)、探し方、申し込み方法、ルームメイトなど
6. 留学費用(渡航費、生活費、住居費、保険料)など
7. 今回の留学から得られたもの、後輩へのメッセージ、感想、意見、要望
8. その他 *任意 (留学先で困ったこと/帰国後の進路(就職・進学・長期留学))

東京工業大学 工系3学院学生国際交流基金
帰国報告書

派遣年月:2019年5月~7月

氏 名:金 旻宣 / Minseon Kim

所 属:物質理工学院 応用化学系 応用化学コース

派 遣 先:ソルボンヌ大学

(次ページ以降に記入してください。)

Sorbonne University is the national university in Paris and it is succeeded from University of Paris which is firstly found in 1257. University of Paris was established again in 1971 and it was separated to each department (law, economics, science, medicine, etc.). In 2018, Paris-Sorbonne University (Humanities) and Pierre et Marie Curie University (Science and medicine) have decided to merge into 'Sorbonne University'. I was in Pierre et Marie Curie campus which is located in the center of Paris, near the Seine river and Notre-Dame church are also very close. Interestingly, it has unique campus with matrix structure, so all buildings are connected.

ソルボンヌ大学は1257年に創立されたパリ大学を継承する大学です。専攻によって13つに分かれていた中、人文学のパリーソルボンヌ大学とピエール・マリーキュリー大学が一緒になったのが今のソルボンヌ大学です。私が所属していたピエール・マリーキュリーキャンパスはパリの中心に位置し、独特なマトリクス構造を持っています。

Fortunately, I got the job offer before I applied to this program, so there was no problem about the job hunting. Before the application, I gathered information from the university website then consulted with my academic supervisor of Tokyo Tech. When you apply to Sorbonne university, it is needed to contact through the coordinator of the host university, so all step until the host lab was decided, I contacted with the coordinator by e-mail.

幸いに、申し込みの前に内定をもらったため、就活に関しては特に問題なかったです。まずは大学のウェブサイトから情報で研究室の候補を決め、先生と相談をしました。また、ソルボンヌ大学に関しては向こうのコーディネーターを通す必要があり、研究室の所属もコーディネーターから連絡がきます。

In Sorbonne University, I was in Paris Institute of Nanoscience (INSP), mainly the team of nanometric thin film. The main expertise in this team is Ion Beam Analysis, which can perform Rutherford Backscattering Spectroscopy, Nuclear Reaction Analysis, and Medium-Energy Ion Scattering. With this analytic method, they study about the detailed structure on the surface and interface reactivity. In addition, Atomic Layer Deposition(ALD) system is also available.

For my internship, I planned two subjects; Isotopic tracing of oxygen exchange on SiO_2 and Ta_2O_5 and the thin film formation of TiO_2 by ALD.

The isotopic tracing experiment was performed in the furnace with isotopic water vapor of combination of hydrogen, deuterium, 16 and 18 oxygen. These experiments are the first investigations in the world, to my knowledge, of the exchange between 'wet' oxygen and oxides. It is suggested that oxygen from water participate to the exchange reaction. In addition, there is virtually no exchange between O_2 and oxide, but the presence of O_2 strongly influences the exchange between water vapor and oxide. In addition, it suggests that the effect of O_2 is not chemical, but rather physical (the total pressure). To make clear for this question, further experiment would be needed by annealing under mixtures of water vapor and an inert gas such as argon.

On the other hand, The original ALD system in INSP was introduced for thermal ALD. Here, TDMAT was employed as precursors and H_2O was used as oxidant for TiO_2 . From the change on thickness, it is suggested that the film grows constantly at linear relation up to 100 cycle and the annealing step is effective to make thick film. This operation was also performed with isotopic water (D_2^{18}O).

After school and on weekend, I preferred to go to museums. France is especially famous for historical arts and culture, there is a lot of chance to meet arts. I visited Louvre Museum, Orsay Museum, Orangerie Museum, Center of Pompidou and more. Also, there are many festivals and special days especially in summer in France. For example, on the day of music, it is okay to turn up the music all night so everyone dances and sings on the street all night. On the national day (Bastille day), there is the firework at Eiffel Tower. But simply, in Paris, just drinking some beer and wine beside the river and anywhere is great. Another attractive thing in Europe is that all countries border on each other so you can go to other countries easily by train. On weekend I visited Belgium, and also after my internship I traveled to Germany and UK.

普段からも芸術や歴史に興味があったため、滞在しながら空き時間には美術館や博物館に行きました。自分は滞在が短いためビザを取ってなかったのですが、学生ビザがある場合、フランスではほぼ全ての美術館が無料で入れます。また、特に夏には祭りなどが多く、夜中ずっと音楽を流してもいい日もあり、革

命記念日にはエッフェル塔で花火も行われます。こういった祝日には電車やバスも運行を延長してくれるので、多くの方は街中に出て楽しんでいる光景が見られます。パリは街中がどこも美しいので、ただ散歩したり、セーヌ川を眺めながらワインを飲むだけでもとてもいいです。ヨーロッパへ留学すると、電車で隣の国に行きやすいことも長所の一つです。週末を使って近いベルギーに行くことができ、またプログラムが終わった後はドイツとイギリスも旅行しました。

In France, international students usually stay in CROUS and Cite Universite. However, there was no available room from university, so I found the accommodation by myself. I use the website of Sorbonne university and also applied to Cite Universite. I got permissions from both Korean building of Cite Universite and the dormitory of another university and I chose the latter which is cheaper. There were Bathroom inside the room and I shared kitchen with 3-5 people.

フランスでは多くの留学生が国立寮であるCROUSやCite Universiteに居住します。私は大学のウェブサイトから探しながら、個人的にCite Universiteに申し込みました。両方から許可をもらいましたが、大学のウェブサイトで探した他大学の寮の方が安かったのでそこに決めました。ユニットバスルームが部屋に付いていて、キッチンには3～5人で共有する形でした。

Initially, I spent ¥90,000 for round-trip flight ticket and about ¥40,000 for the insurance. For daily life, the rent was €520 and about €500-600 for food and more. The meal of school restaurant was €3 but the normal restaurant outside, it is at least €15-20 for one meal. It was covered by Tokyo Tech scholarship and private expense.

初期費用としては往復航空券に9万円と海外旅行保険に4万円ほどかかりました。寮が月520ユーロであり、その他生活費は500-600ユーロ程度でした。学食は3ユーロ、ベーカリーのサンドイッチは4ユーロで安いですが、レストランで外食をするととても高いです(15～20ユーロから)。全ては東工大からの奨学金および私費で負担しました。

It was my first time to go out from Asia, so everything was new to me. The most impressive and good thing is that I can feel free to express my opinion. There were not many meetings in the lab but instead, I frequently talked with the supervisor professor about the experiment and the plan. There are more chance to share my idea so it is important that having aggressive and independent attitude.

アジアから出るのは初めてだったので、全てが新鮮かったです。最も印象的で良かったことは日本とは違い、意見表出がとても自由ということです。研究室内のゼミはあまりなかったですが、代わりに先生と直接話すことが多かったです。自分のアイデアが共有できる機会が多いですが、その分積極的で独立した考え方が必要だと思いました。



The entrance of Sorbonne University



Eiffel Tower



Louvre Museum



The street in Paris