

フランス Université de Rennes 1での カルコゲン化物ガラス研究留学体験記

京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科

木津 美咲

The experience note of my study abroad for chalcogenide glasses at Université de Rennes 1 in France

Misaki Kizu

Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology

はじめに

フランスのレンヌ第一大学 Université de Rennes 1 にて2ヶ月半、カルコゲン化物ガラスの研究を行いました。

筆者は大学入学当初から、語学力の向上のために留学に行きたいと考えていました。せっかく行くのであれば、海外の研究機関に触れたいとも考えていました。そこで所属研究室の角野広平教授に、レンヌ第一大学 Université de Rennes 1 でカルコゲン化物ガラスの研究チームを率いられる Jean-Luc Adam 教授にインターンという形で受け入れていただけるよう、連絡していただきました。Adam 教授は快く承諾してくださり、事前準備もいろいろと手伝っていただきました。

初めての海外ということもあり、すべてが新鮮で、興味深かったです。2017年10月の初めからクリスマスまでの2ヶ月半で学んだ、フランスでの生活、レンヌの街、研究室生活などに

ついて報告をします。

フランスについて

日本の女子大生のたいていがそうであるように、私もフランスに憧れを持っており、その気持ちから学部時代に第三外国語としてフランス語を学んでいました。ホームステイ先がフランス人家族でしたので、習ったことを必死に思い出しながらフランス語でコミュニケーションをとっていました。フランス人家族と暮らしていく中で、フランス人の国民性を肌で感じることができました。最も印象的だったのは、ものを簡単に捨てないことです。家具や車や電子機器は年季の入ったものをよく見かけました。一度、一般的なレストランで淵が欠けたお皿で料理が出てきたときにはとてもびっくりしました。底にひびが入っているわけではないしまだ使えるしいいでしょ、というような、細かいことに気を使わずに生きている性格をよく表している出来事でした。食べ物については、ホストファミリーのフランス人ママが作る食事、カフェのサンドイッチもどれもとてもおいしかったです。特にバゲットやクロワッサンといったパンは忘れることができず、日本に帰ってから本場に近いパンを探してパン屋巡りをしています。

〒606-8585

京都市左京区松ヶ崎

TEL 075-383-2426

E-mail: nothingsisreal0807@gmail.com

レンヌについて

私が住んでいた Rennes という街は、パリから西へ高速列車 TGV で 1 時間半行ったところにあります。ブルターニュ地方の玄関口と言われる街で、戦争で焼けずに残った木骨組の家々が有名です。規模としては私の地元近くの奈良市ぐらいと記憶しています。観光客が少なく、ヨーロッパらしい石造りの街並みもあって、歩くだけでとても楽しかったです(写真1)。毎週土曜日には街の中心にあるリス広場で、フランスで二番目に大きいと言われるマルシェ(市場)が開かれていました。ブルターニュ地方の特産品である、そば粉のクレープのガレットを出す屋台がいくつもあり、毎週違うお店で買うのを楽しみにしていました。

研究室生活

レンヌの大学では FEWS に用いられるファイバーの研究チームに加わりました(写真2)。FEWS とは Fiber Evanescent Wave Spectroscopy の略です。図1に示すように、光がファイバー中を透過するとき、途中のセンサヘッドの部分で、外部に少し漏れ出ます(エバネッセント波)が、それが、外部にある CO₂ や有機分子などの検出したい分子に吸収される現象を利用した分析技術です [1]。研究室では、中赤外域(「大気の窓」である波長 3-5 μm , 8-12



写真1. Rennesの中心Républiqueの建物。

μm)を透過することができるカルコゲン化物系を用いて、さらに、それに希土類イオンをドープしたガラスで、ファイバーを作製し、新規 FEWS 技術を開発しています。これは、カルコゲン化物ガラスが長波長の赤外線をよく透過できること、また、希土類イオンをドープすることによって、中赤外域で高効率の発光が得られることを上手く利用した新しい技術です [2, 3]。希土類イオンの中赤外域でのブロードな発光を検出用の光として用いるため、ファイバーに導入する光源は、ブロードな赤外光の代わりに希土類イオンを励起するための単色光のみで良いという特徴があります。

私は、新しい組成でのファイバーの作製および物性調査を行っていました。京都工芸繊維大学では新規ガラスの基礎物性の研究を行っていましたが、光学系の研究ということで学ぶことが多くありました。

日本の大学の研究室と異なるところがいくつもありました。コアタイムが9時から17時で、18時にはだいたい人がいなくなりました。最初の週に18時ギリギリまでいると、「やることなかったら帰って良いんだよ」、「日本とは違うんだよ」と、やや強めに言われたことを覚えています。また教授も学生も関係なく、ファーストネームで呼び合っていました。おかげで誰でも気楽に話すことができたのでとても良かったです。専属のガラスブローアやエンジニアがおり、



写真2. ラボチームメンバーと(前列中央が筆者)。

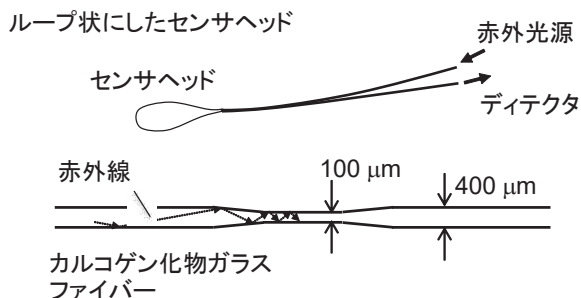


図1. カルコゲン化物ガラス光ファイバーを用いたFEWS用センサー
(文献 [1] を参考に作図)

実験補助をしてくださいました。企業に所属しながら Ph.D として留学している人も多く、彼らは英語でコミュニケーションを取ることで、私の良き英語の先生となってくださいました。

ラボで実験を行う際に、機器の予約をしなければならなかったことが少し大変でした。毎週木曜日の午前中に次週の炉やポンプの機器予約の紙が貼られ、使いたい人はそれぞれの機器のところに名前と時間を書いていくというシステムでした。このシステムがやっかいの元でした。なぜなら木曜日の何時に貼られるかきちんと決められていない上に、早いもの勝ちだったからです。ある週は 11 時に、またある週には 9 時に貼られていました。おかげで、貼られたよ！という情報が伝達されると、みんながそのときに行っていた実験を放り出して、名前を書きに走るということも何回もありました。次週の実験の進捗に関わるのでとても必死だったのを覚えています。もちろん交渉次第で機器の予定を変えることはできましたが。

私が帰る数日前にクリスマスパーティーがありました。午前 10 時から夜の 11 時までずっと食べて飲んでしゃべっていました。私はお世話になったお礼として、日本酒やお菓子を振る舞いました。みんなそれぞれの国の文化について話してくださいました。研究成果は良かったかどうか分かりませんが、少なくとも国際的な人脈を形成できたので、留学全体として得たものは多かったです。

おわりに

このような貴重な機会を許可し、全面的にサポートして下さった角野広平教授、受け入れて下さった Jean-Luc Adam 教授、研究チームのボスの Virginie Nazabal 先生、留学前に人脈づくりを手助けして下さった山本茂様 (京都工芸繊維大学招聘研究員, 日本電気硝子(株)), 滞在中に話し相手をして下さった名古屋工業大学の太幸裕介准教授、そしてハロウィンパーティーにも呼んで下さった Tanguy Rouxel 教授とその奥さまのえつ子さんに心から感謝申し上げます。そしてどんなときも助けてくれたフランスの研究室メンバーに心から感謝申し上げます。また留学に際してお世話になった、京都工芸繊維大学関係者各位、一部ご支援をいただき JASSO 海外留学支援制度に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) B. Bureau *et al.*, "Recent advances in chalcogenide glasses," *J. Non-Cryst. Solids*, **345&346**, 276-283 (2004).
- 2) F. Starecki *et al.*, "Mid-IR optical sensor for CO₂ detection based on fluorescence absorbance of Dy³⁺:Ga₅Ge₂₀Sb₁₀S₆₅ fibers," *Sensors and Actuators, B Chem.*, **207**, 518-525 (2015).
- 3) R. Chahal *et al.*, "Fiber evanescent wave spectroscopy based on IR fluorescent chalcogenide fibers," *Sensors Actuators, B Chem.*, **229**, 209-216 (2016).