

# MEIRT 長期海外派遣報告書

5 期生 工学系研究科

化学システム工学専攻 小倉研究室

D3 崔 智慧

## 概要

2019年1月7日～2019年3月29日の間、フランス大学 ENSICAEN(École nationale supérieure d'ingénieurs de Caen)およびフランス国立科学研究センター(CNRS)で教授を務めているV.Valtchev教授の下で研究を行った。期間中メソポーラスゼオライト SSZ-13の調製法の確立および最適化を行った。



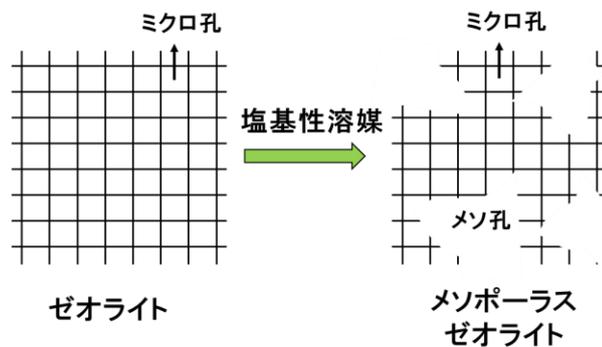
ENSICAEN

## 派遣背景

本研究は博士課程の研究を遂行するにあたって、中心となる材料であるメソポーラスゼオライトの合成に深い知見をもっている派遣先と調製技術に関する共同研究を行うことを目標としていた。派遣先のV.Valtchev教授は国際ゼオライト協会(IZA)の会長を務めている先生であり、こちらの研究室はゼオライトの合成全般に関する幅広い知識をもっている。数多くの種類が存在するゼオライトの中で、博士研究の遂行に最も適していると予想されるSSZ-13と呼ばれるゼオライトがある。しかし、メソポーラスSSZ-13は合成難易度が非常に高いため、その調製技術に対する先行研究はとても少ない現状である。一方で、派遣先のV.Valtchev教授の研究室ではSSZ-13と似た構造をしているSAPO-34と呼ばれるゼオライトを用いてメソポーラスSAPO-34の調製に成功した実績を持っていた。そこで、メソポーラスSSZ-13の調製技術の確立のために、当研究室の経験値と知識を学べるとも貴重な機会であったため、共同研究を行った。

## 研究内容

今回の長期海外派遣の本研究課題の目標はメソポーラスゼオライト、その中でも特にメソポーラスSSZ-13の調製技術を確立することである。SSZ-13はシリカとアルミナで作られる構造を有する。そして、シリカは塩基性溶液の中で溶ける。メソポーラスゼオライト調製によく用いられる塩基性溶液は水酸化ナトリウム水溶液であり、図のように塩基性溶液でSSZ-13を処理すると、シリカが溶けて大きい孔であるメソ孔が開き、メソポーラスSSZ-13が調製できると考えて



メソポーラスゼオライト調製の概念図

と、シリカが溶けて大きい孔であるメソ孔が開き、メソポーラスSSZ-13が調製できると考えて

いる。よって、ゼオライトが溶けすぎると構造自体が壊れ、ゼオライトが溶けないとメソ孔が開かないためメソポーラスSSZ-13を合成できない。調整法の最適化が必要なのである。派遣期間中は従来の一般的に用いられる水酸化ナトリウム水溶液とV.Valtchevグループが先行研究として報告しているフッ化アンモニウム溶液の二つの塩基性溶媒を用いてメソポーラスSSZ-13の調製を検討した。処理法としては水熱攪拌と超音波処理の二つについて検討を行った。その結果、SSZ-13の場合水酸化ナトリウム水溶液で処理するとフッ化アンモニウム溶液で処理したものよりゼオライトSSZ-13の構造が壊れやすいことが確認された。超音波処理の方が水熱攪拌よりメソ孔が開きやすいことも確認された。以上の結果をもとに、温度、濃度、処理時間などの各種の条件を変えて調製条件の最適化を行った。各サンプルの特性評価は窒素吸着、XRD、SEMにより行った。

## 滞在中の生活

フランスのカーンという都市はとても小さい街で、観光で有名なフランスのイメージと異なって観光客はほとんどなく、英語もあまり通じない街であった。そこで、3カ月の間フランスらしさをとても強く感じれる街でもあった。特に、特徴的なものは大学がとても多い学園都市のような雰囲気であったことである。フランスの大学生の雰囲気がとても自由らしく見えた。フランスに尋ねる直前に年末年始の期間が含まれていたため、ロンドンで私費旅行をした。年末年始をロンドンで過ごせることはとても不思議で貴重な経験であった。普段の生活は、平日は研究に取り組み、週末には派遣先の学生達とカーンの中心街に出たり、たまにパリまでお出かけして高校時代の友人に会った。今回の生活を通して、海外は未知の領域であるため漠然とした不安感などは不要なものであり、どこでも人が住む町であるため生活は似ていて、国が違っても似たような悩みを抱えながら研究をしていくものであることが感じれた。



週末のお出かけ

## 謝辞

今回の長期海外派遣の機会はとても貴重な経験であり、こういう機会をくださったMERITの副指導の幾原先生を含めたすべての先生方々に感謝申し上げます。また、経済的に支援頂いたUTECプログラムの方々にも感謝申し上げます。今回の長期派遣の CONTACT からすべての過程においてお手伝いいただき、応援して下さった指導教員の小倉先生とフランスで研究から生活全般にわたって指導して下さったV.Valtchev教授に感謝申し上げます。最後に、フランスに滞在中に実験の面から生活まで日々の手伝ってくれたメンバーの皆様に感謝致します。