

JSPS Core-to-Core Program and Technical University of Munich Joint Meeting Amyloid Symposium Munich 2023 開催報告書

開催日時：2023年2月16-17日

開催場所：ミュンヘン工科大学ガルヒングキャンパス

世話人：日本側代表 後藤祐児（大阪大学/ 以下、後藤代表）、

ドイツ側代表 Johannes Buchner（ミュンヘン工科大/ 以下、Buchner 代表）

開催概要：2023年2月16/17日の2日間の日程でミュンヘン工科大学において、アミロイド線維の物理化学やアミロイドーシスに関連したシンポジウムを開催した。日本側からは、6名、ドイツ側からは約30名程度が参加し、同時にオンラインでも配信が行われた。シンポジウムの研究発表においては、最新の研究成果が紹介され、活発な質疑討論が行われた。また、休憩時間にも多くの議論が行われ、若手研究者は、各国の研究活動の状況等について情報交換し、交流を深めた。以下に、日本から参加した大阪大学・工学研究科・太田朝貴君（博士前期課程1年）と大阪大学・工学研究科・中島吉太郎助教の学会参加記を示すので、全体の活動の参考としていただきたい。

1. Munich Amyloid Symposium 参加記（大阪大学 工学研究科 太田朝貴）

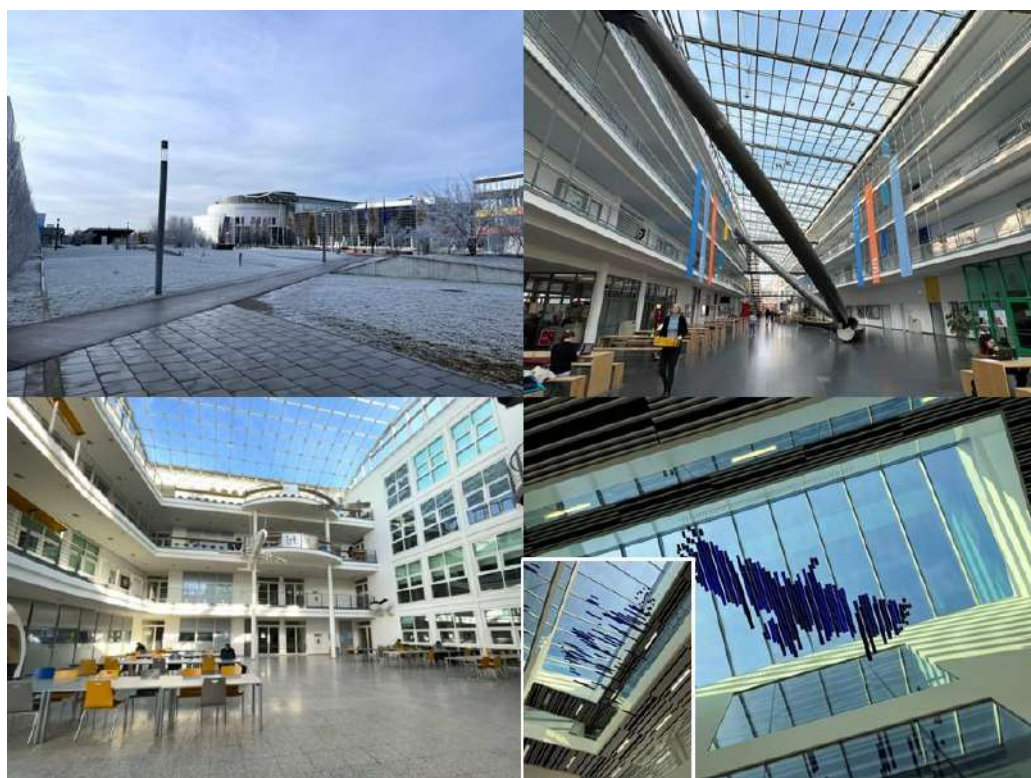
大阪大学・工学研究科・博士前期課程一年の太田朝貴です。今回が初めての海外でした。世界最前線で活躍する研究者の話聞いて感じたこと、異文化交流を通して感動したことなどを旅のレポートを交えながらお伝えしたいと思います。

1日目。羽田空港からミュンヘン空港へはロシア領空を迂回するために、羽田空港から最初北東へ向かって飛行し、ベーリング海を経由して北極上空を飛ぶ飛行ルートでした。14時間という気の遠くなるような長い時間を経て現地時刻18時ごろにミュンヘンに到着。この時ミュンヘンは深い霧に包まれていました。空港では後藤代表の友人でもあるミュンヘン工科大学(Technische Universität München: TUM)の Prof. Bernd Reif が迎えに来てくださいました。Bernd 氏の車に乗って早速ミュンヘン工科大学ガルヒングキャンパス内にあるホテルへ向かいます。夜と霧のせいで風景は全く見えませんでしたが、Bernd 氏も周りを走っている車もとにかくものすごい速さで飛ばします。到着して数十分で早速ドイツと日本の文化の違いを体感できるほどのスピード感です。

2日目。午前と同じく TUM の Buchner 代表がキャンパス内を案内してくださいました。非常にいい天気でしたが気温は低く、学内の木や草には霜が降りていました。各研究センターや各専攻の建物のみならず、学内にある地下鉄から学生や先生が利用する食堂など詳しく案内してくださいました。案内してもらい感じたのは、勉強とは関係ないアートやギミックが妙に多いということでした。一番は何といっても数学科の校舎内にある4階から1階まで繋がる巨大な滑り台です。その大きさと角度のなんたるや。1階にあった下に敷くためのマットを持って階段で上がり、先生たちに見守られながら滑りました。中は真っ暗で内

臍がふわっと浮く感覚を感じるほどのスピードです。3秒くらいで1階に到着。この巨大な滑り台を果たしてTUMの学生はどんな風に使っているのでしょうか。4階から急いで帰宅するときに便利です。

実は建設費の2%をアートに充てなければならないようで、ほかにも機械工学科には飛行機の模型があったり、見る角度によって動物の姿に見えるオブジェなど、楽しいアートが随所に散りばめられています。単なる勉強するだけの場所ではなく、学生やキャンパスを訪問する人が楽しめる遊び心に溢れたキャンパスでした。



左上：霜が降りたTUMキャンパス。右上：数学科・コンピュータサイエンス科の建物内にある巨大な滑り台。左下：機械工学科。写真中央に機械工学らしく飛行機の模型がぶら下がっています。右下：空を舞う鳥のオブジェ。斜めから見ると白枠で囲んだ写真のように何かは分かりませんが、真下から見ると鳥が飛んでいるように見えます。

2日目午後と3日目の午前はアミロイドのシンポジウムでした。世界の最前線で活躍されているアミロイドの研究者らそれぞれ20分間研究の紹介をしてくださいました。私の研究では工学的な視点からアミロイドの形成反応を考察する研究を行っています。同じアミロイドでもNMR、シミュレーション、Cryo-電顕といった様々な手法を用いて反応過程やアミロイドの形態の観察、生体因子による効果の調査など色々な角度からその現象を解き明かそうとする世界最前線の研究に触れることができました。

特に感じるものがあったのは、普段日本語で研究の話をしている先生方が英語で自身

の研究内容について紹介している姿でした。自身の研究を英語で紹介し、学生やその分野一流の先生方と英語で積極的に議論をしていましたが、会場に英語が母国語の人は恐らく半分もいなかったと思います。そんな中で、国籍が全く違う人たちが同じアミロイドという同じ研究分野を世界共通言語である英語を使って議論している場面を目の当たりにして、英語の重要性を改めて再認識しました。

英語ができなければ自分の研究は日本語がわかる人にしか知ってもらうことができません。逆に言うと研究に関する話を英語で議論できるということは、活躍できるフィールドが日本から世界へ広がり、またこんな風に世界中の人に自分の研究をアピールすることができる、ということを感じました。同時にアミロイドという複雑な現象をそれぞれが違った視点から紐解いていく楽しさを感じることができました。私もいつかこのコミュニティで自身の研究を英語でアピールできるように研究に励みたいと強く思います。

シンポジウムの合間には何度かコーヒブレイクの時間があり、お菓子を食べながら現地の学生と交流する機会がありました。英語だけでコミュニケーションをとらなければならない環境は初めてで本当に緊張しました。初回は少々出遅れてしまいましたが、学生同士で話している輪の中に勇気を持って入ってみます。こんにちは、日本から来ました、よかったらお話がしたいです。すると学生らは本当にニコニコの表情で「Sure!」と快く迎えてくれました。ドイツでは既にほとんどの人がマスクをしていないため、相手の表情をしっかりと見ることができます。しかし、いざ英語で話をしようとすると言葉が出てこず、言いたいことが言えない場面ばかりでした。当たり前ですが言葉に詰まっても日本語が通じる学生さんはいません。なんとか簡単な英語やジェスチャーなどで話したい事を3割くらいは伝えられたかもしれません。しかし彼らは会話の終始ニコニコして話を私の話を最後まで聞いてくれました。私が「英会話は経験がなくて苦手だけど、たくさん話したい」と伝えると、「なんの問題もない。私もあなたの伝えたいことを理解して話したい」と言ってくれた時は本当にうれしかったです。実際にその通りで、私が相手の英語が聞き取れなかったときは分かりやすい英語で言い直してくれ、私の拙い英語でも終始ニコニコしながら話を聞いてくれました。

また、交流していく中で様々な日本とドイツの文化の違いを知ることができました。特に印象的だったのは日本の「写真を撮るときの文化」です。学生さんから日本人が写真を撮るとき取るピースサインってなんだ?という質問がありました。この文化は日本独特のものでドイツの方から見ると何とも面白く映るようで、「アジアの人はみんなするの?」「ピースは何を表現してるの?」とかなり話が盛り上がりました。元々日本独自の文化であることは知っていましたが、実際に海外の方から指摘されると確かに不思議な文化であることを再認識させられます。私もその由来や意味を知らなかったため、「由来はわからないけど楽しい気持ちを表現している」とお茶を濁すような回答となりました。実際にピースサインをするときは楽しい場面なので、多分嘘ではないです。ここまで話が盛り上がったら実際にやってもらわないといけません。実際に撮ってみようとお話ししていたみんなで

日本式で写真を撮りました。他にはドイツおすすめのお土産や観光地の話、日本とドイツにおける PhD の違い、お互いの研究の話などいろんなことを話しました。私が日本の学生だろうと関係なしにとにかくたくさんお話しをしてくれ、一人日本人という疎外感を全く感じさせないほど親切な方ばかりでした。

交流する前の緊張は英語が通じないせいでスムーズなコミュニケーションが取れなかったらどうしようという不安からくるものでした。しかし親切な学生さんたちと交流して感じたのは、完璧な文法の英語を話すことが大切なのではなく、積極的に交流しようとする事自体が一番大切なことだということです。なにより拙い英語でも相手は私の言いたいことを理解しようとし楽しく会話をしてくれ、異文化交流の楽しさを肌で感じる事ができました。また同時に、円滑なコミュニケーションを取れるように英語をもっと勉強したい、思えるいい刺激となったのも間違いありません。これまで試験をパスするためだけとしか考えてなかった英語が、世界の人とコミュニケーションを取るために勉強したいと思えたのは初めてでした。コミュニケーションのツールとしての勉強をこれから頑張りたいと思います。

また、滞在中何度も感じたことですが、ドイツの夕日はとても赤いです。偶然夕焼けがきれいな週に滞在していたのでしょうか。その疑問は翌日解消されます。研究打ち合わせの帰りの夕方、車内で移動中にたまたま後藤先生も同じことをおっしゃっており、その理由についてもご説明されました。ドイツの夕焼けを赤く感じるのは「周りに山がないから」です。地平線に近いほど太陽光に含まれる青い光は大気中で散乱され、赤い光だけが残ります。周りに山がないので地平線に沈む太陽を見ることができ、ドイツの夕日は赤いと感じる、ということでした。文化とは違いますが、地形の違いで空の見え方まで変わるとは面白いですね。

異文化交流の楽しさや英語の重要性、そしてアミロイドという分野の奥深さを知ることができた充実した 5 日間でした。笑顔で交流してくれた TUM の学生さん方、アミロイドの楽しさを教えてくださった先生方、そして大変貴重な機会を与えてくださった学振拠点形成事業、並びに後藤代表・Buchner 代表、ありがとうございました。(太田朝貴)



左：みんなでピースサイン。一番左の Wunderlich が撮影後”It’s funny”と笑っていたのが印象的でした。右：キャンパスから南西方角の夕焼け。燃えるような色をしていました。

2. Munich で感じたこと (大阪大学 工学研究科 助教 中島吉太郎)

大阪大学・工学研究科・助教の中島吉太郎です。後藤代表から研究発表する機会をいただき、学振拠点形成事業の Munich Amyloid Symposium に参加しました。ここ数年間は、オンライン学会が主流になっておりましたが、昨秋ごろから海外への渡航条件が緩和され、ドイツで現地開催されるということで、とても楽しみにしておりました。開催地であるミュンヘン工科大学は多くのノーベル賞受賞者を輩出しているドイツ屈指の名門であると聞き、どのような大学なのかも含めて非常に興味がありました。

全体的な旅程は、上で太田君が報告してくれた通りですので、私からは、シンポジウム中の雰囲気を中心にお伝えさせていただきます。なお、発表者は、この報告書の最終ページに添付しておりますシンポジウムプログラムを参照していただけると幸いです。



シンポジウム全体の集合写真。アミロイド研究の第一線を引っ張る著名な研究者の方々に囲まれ、少し緊張しましたが、が、そうも言ってもらえませんので、各教授や若手ポスドクの方々を中心に、多くコミュニケーションを取りました。会場には、学術誌の編集者の方もおられ、発表後には、自分の研究について意見をもらって周り、非常に有意義に過ごすことができました。

初日は、日本側から2名、ドイツ側から4名の研究発表を一人30分の持ち時間で行いました。ALアミロイドーシスの原因蛋白質であるVL蛋白質を用いた研究発表が多く、自らが扱っている蛋白質と類似している面もあり、すべての発表に聞き入り、すぐに時間が過ぎていきました。ミュンヘン工科大の各教授陣は、蛋白質科学の分光学的分析法・NMR・分子動力的シミュレーション・高分解能蛍光顕微鏡観察法など、各々が得意とする手法で、色々な切り口からアミロイドの問題にアプローチしている印象でした。特に、私が印象に残ったのは、分子動力的シミュレーションでアミロイドの構造を予測しようとする研究でした。天然構造蛋白質の構造予測において、Alpha-Fold2が登場し、飛躍的な進歩がある今日、アミロイド構造が予測可能になる日も近いのかと感じました。その中でも、近年注目されているアミロイドの構造多型がどのように制御されるのかは、興味深い問題の一つです。

私自身は、初日の最終演者として発表しました。前回のJSPS Core-to-Coreでオーストラリアのウロンゴンで発表して以来、どうやって発表中に笑いをとるか(もちろん、内容の伝わりやすさも)を考えてきました。何とか序盤に笑いどころを作り、その後の発表をスムーズに聞いてもらえたかと思います。質疑応答では、Buchner代表やアミロイドーシスの研究で有名なVittorio Bellotti教授、そしてTUMの学生の方からも質問をもらうことができ、非常に有意義でした。今後さらに研究を発展させたいとモチベーションが高まりました。



私の発表の冒頭。今回のシンポジウムポスターの景色に蛋白質を重ねて笑いをとろうとしています。ただ、この絵で一番重要な後ろの方に見える雪が被った富士山を隠していることには気づきませんでした。(苦笑)

二日目は、日本側からは3名、そして、他国・他大学からの招待講演者が4名講演しました。私個人としては、機能性アミロイドの研究で有名な Daniel Otzen 教授にお会いできることを楽しみにしていたのですが、ルフトハンザ航空のストライキの影響でフライトがキャンセルになり、オンラインでの講演になってしまったのが少し残念でしたが、それでも、非常に面白い講演でした。また、アミロイドの Cryo 電顕構造に関する最新の研究報告もあり、議論が非常に盛り上がっている印象でした。夢中で話を聞いていると、気が付けば最後の後藤代表の発表の時間になり、多くの TUM の学生の方々が詰めかけ、時間を超過して議論が行われていました。このように、非常に内容の濃かったシンポジウムは、あっという間に閉会となりました。とても勉強になり、また、楽しむことができました。



世話人の後藤代表(左)と Buchner 代表(右)

さて、ここからは余談ですが、ドイツでは夕食の時間が時差の関係上、日本の早朝 3-4 時の時間に当たります。脳は全く時差ボケなく到着、その後すぐに問題なく動いているように思えたのですが、胃が夕食の時間には完全に閉店してしまっていました。(泣) バーバリアン地方の郷土料理やソーセージやその他もろもろ、かなり楽しみにしていたのですが、あまり食べられず終いでした。意地でビールだけは、何とか飲み、本場の味を楽しむことができました。おそらくものすごい少食の人だと思われたはずです。あと、単純に 10 ユーロも

出せば食べきれないほどの量のご飯が出てきました。現地の人たちは、ペロッと食べていましたが、日本人組は量の多さに驚いている様子でした。そんなこんなで、すぐにシンポジウムの旅程も終了し、帰国の日を迎えました。貴重な機会を与えていただきました学振拠点形成事業、並びに、後藤代表・Buchner 代表、誠にありがとうございました。(中島吉太郎)



ローストポークとポテト、そして、付け合わせの野菜(左)。写真では伝わりにくいですが、大きかったです。。



到着した日に、ホテルのバーにて。

シンポジウムポスター：

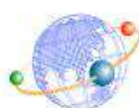
JSPS Core-to-Core Program and Technical University of Munich Joint Meeting:
Amyloid Symposium Munich 2023
February 16 (Thu) and 17 (Fri), 2023 at Technical University of Munich
Organizers: Yuji Goto (Osaka Univ.) and Johannes Buchner (Tech. Univ. of Munich)



In one of the woodprints of "The 53 stations between Edo (Tokyo) and Kyoto" by the famous artist Utagawa Hiroshige, people sailed after leaving Maisaka Stn (near Hamamatsu), with the snow covered Mt. Fuji in the back. At München, we will sail to link the biology and biophysics of amyloids.

Location:
CPA
Ernst-Otto-Fischerstraße 8, 85748 Garching
Room: CPA EG.006A+B

研究拠点形成事業
Core-to-Core Program
A. 先端拠点形成型
A. Advanced Research Networks
日本学術振興会



CPA Center
for Functional
Protein Assemblies
TUM Technische
Universität
München

シンポジウムプログラム

JSPS Core-to-Core Program and Technical University of Munich Joint Meeting:

Amyloid Symposium Munich 2023

February 16 (Thu) and 17 (Fri), 2023 at Technical University of Munich

Organizers: Yuji Goto (Osaka Univ.) and Johannes Buchner (Tech. Univ. of Munich)

Thursday, 16.02.2023	
14:30 – 16:00	Session 1 (Chairperson: Yuji Goto)
Johannes Buchner (TUM)	"Molecular principles of AL amyloidosis"
Eri Chatani (Kobe University)	"Study of oligomer- and protofibril-mediated amyloid nucleation: Mechanistic insights from insulin and its B chain"
Martin Zacharias (TUM)	"Stability of amyloid fibrils studied by molecular simulations"
16:00 – 16:30	<i>Coffee Break</i>
16:30 – 18:00	Session 2 (Chairperson: Eri Chatani)
Aphrodite Kapurniotu (TUM)	"Designed peptides as nanomolar amyloid inhibitors acting via nanofiber co-assembly"
Ramona Absmeier (TUM)	"Patient-specific analyses reveal general features of AL amyloidosis"
Kichitaro Nakajima (Osaka University)	"Proteostasis in dialysis-related amyloidosis"
18:00	<i>Dinner</i>
Friday, 17.02.2023	
9:00 – 10:30	Session 3 (Chairperson: Aphrodite Kapurniotu)
Bernd Reif (TUM)	"Aggregation kinetics and amyloid fibril structure probed by solution and MAS solid-state NMR"
Hirotsugu Ogi (Osaka University)	"QCM study on surface aggregation/disaggregation reactions"
Daniel Otzen (Aarhus University)	"The many facets of functional amyloid"
10:30 – 11:00	<i>Coffee Break</i>
11:00 – 12:30	Session 4 (Chairperson: Bernd Reif)
Marcus Fändrich (Ulm University)	"Cryo-EM structures of amyloid fibrils"
Vittorio Bellotti (University of Pavia)	"TTR Amyloidosis : from pathology and clinic to basic mechanism and back"
Kei-ichi Yamaguchi (Osaka University)	"Mechanisms of polyphosphate-induced amyloid formation"
12:30 – 14:00	<i>Lunch</i>
14:00 – 14:45	Session 5 (Chairperson: Johannes Buchner)
Yuji Goto (Osaka University)	"Breakdown of supersaturation barrier links protein folding to amyloid formation"

