在外研究員滞在記

# ライン川河畔で研究に勤しむ

東京理科大学 理学部第一部 応用数学科　教授
村上（むらかみ）　秀俊（ひでとし）

滞 在 地：ドイツ連邦共和国　レマーゲン
在 外 先：コブレンツ応用科学大学 ライン・アーキャンパス
（Koblenz University of Applied Sciences, RheinAhrCampus）
滞在期間：2023年3月25日～ 2023年9月3日

## ■はじめに

筆者は東京理科大学国際支援課が実施している在外研究員事業に応募し、2023年3月25日から9月3日までドイツ連邦共和国（以下ドイツ）・レマーゲンにあるコブレンツ応用科学大学ライン・アーキャンパスにおいて、専門である統計学の研究に従事しました。本滞在記では、コブレンツ応用科学大学での研究生活について紹介します。

## ■在外研究に行くまでが遠い道のり

筆者は、主にノンパラメトリック法※の理論について研究を行なっていましたが、ノンパラメトリック法は様々な分野で用いられていますので、応用面の研究に関して力をつけて、研究の幅をさらに広げたいと常々思っていました。そこで、在外研究事業を利用して、海外で研鑽（けんさん）を積むことを考えました。

### ～いざイタリアへ～

在外研究員事業に応募するため、年齢も近く、以前から連絡を取り合っていたMarozzi教授（イタリア共和国（以下イタリア）・ヴェネツィア大学）に、2020年4月から在外研究員としての受け入れが可能か問い合わせました。しかし、ヴェネツィア大学では受け入れが難しかったため、Marozzi教授が以前勤めていたカラブリア大学に在籍するCozzucoli准教授を紹介して頂きました。在外研究員としてカラブリア大学で研究したい旨を伝えると快く受け入れて下さいましたので、Marozzi教授、Cozzucoli准教授、そして筆者の3名で共同研究をスタートさせる運びとなりました。

東京理科大学からも正式な出発許可を得ることができましたので、意気揚々とイタリアに行く準備をしている最中、2020年3月に新型コロナウイルス感染症が世界的に大流行し、在外研究に行くことを断念せざるを得なくなりました。イタリアで長期の研究を行なうためにはNulla Ostaという労働許可証を現地の移民統合事務局から得る必要がありますが、新型コロナウイルスの影響かわかりませんが、労働許可証を取得するのに1年8ヵ月以上の時間を要しました。在外研究のため海外に渡航することができるようになった頃にはビザの有効期限が切れてしまい、再申請をすると同

**ケルン**　ケルン大聖堂

じぐらいの時間を要するとのことから訪問先の変更を余儀なくされることとなりました。

### ～そしてドイツへ～

イタリア行きを断念したことから、改めて受け入れ大学を決定する必要が出てきました。そこで、訪問先大学を選ぶときに最後の最後まで悩んだコブレンツ応用科学大学に在籍する Neuhäuser 教授に連絡しました。

Neuhäuser 教授との最初の出会いは 2005 年にキプロス共和国（以下キプロス）で開催された国際学会で、当時の筆者は博士後期課程 2 年生でした。Neuhäuser 教授は筆者の研究内容に関連する論文をいくつも発表されていたので、研究に関する情報交換ができればと思って連絡したところ、その国際学会に参加されるとのことでしたので、キプロスで会う運びとなりました。当時進めていた研究および論文の構成等を説明したところ、「そのような研究の方向性は考えていなかった。面白い内容だし、論文として採択されるだろう」とコメントを下さいました。筆者が学生のときに考えた拙い研究課題に対しても丁寧に対応して頂き、大変嬉しかったことを今でも覚えています。

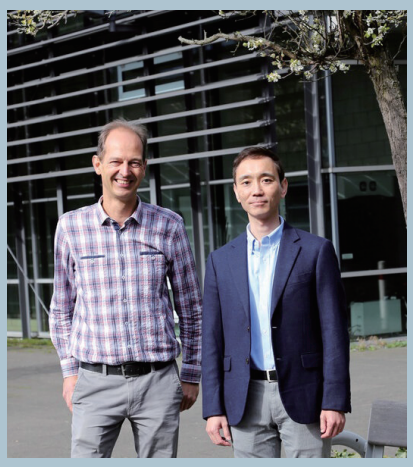
### ～ビザの取得～

2022 年 7 月末に Neuhäuser 教授に連絡したところ、すぐに在外研究員としての受け入れを快諾して頂きました。9 月末にはコブレンツ応用科学大学から承諾書を頂くことができ、東京理科大学からも滞在先を変更することを許可してもらい、残すはビザの取得だけとなりました。研究滞在ビザを取得するため書類の準備が必要となりますが、ドイツでの居住場所を明示する必要がありました。大学の宿舎は学生向けとなっていたため利用することができず、Neuhäuser 教授に斡旋して頂いた長期滞在用ホテルに住むことになりました。10 月中旬には書類は全て揃いましたが、大学での講義や業務と大使館の予約日の調整に少し時間がかかりました。それでも 2023 年 1 月中旬にはビザを取得することができ、念願の在外研究に行ける運びとなりました。

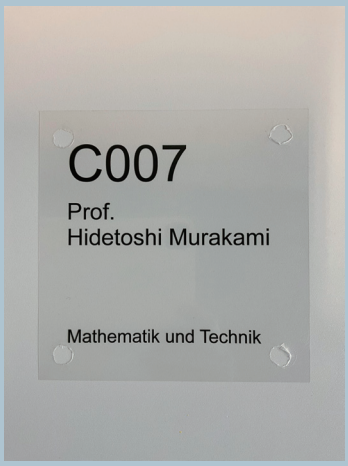
## ■コブレンツ応用科学大学での研究

Neuhäuser 教授に久しぶりにお会いしたとき、何とも言えない嬉しい気持ちでいっぱいになりました。また、筆者のために研究室を用意して下さっており、在外研究などで訪問する研究者向けの設備を大学としてしっかりと整えていることに驚きました。筆者が所属する応用数学科の「応用」とは、「基礎問題・応用問題」という意味の「応用」ではなく、数学を実社会で応用して未来を変えていくのに役立てるという意味の「応用」です。Neuhäuser 教授の所属する学部・学科でも応用数学を学ぶことができるため、訪問先としてピッタリの大学でした。

約 5 ヵ月という短い滞在期間ということもあり、ドイツに到着して 3 日目から研究を開始しました。日本出国前に考えていた研究課題や共同研究をスムーズにスタートさせるために進めていた研究の途中経過を話すと大変興味を持って下さいました。Neuhäuser 教授は「理論を如何に実際のデータ分析に応用するか」ということを念頭に研究を行なっておりますので、データ分析の側面からのアドバイスを下さいました。



**Neuhäuser 教授（左）と筆者（右）**
https://www.hs-koblenz.de/mut/aktuelles/detail/_n/japanischer-gastprofessor-am-rheinahrcampus より引用




**コブレンツ応用科学大学**
ネームプレート

**コブレンツ応用科学大学**
中庭

理論的結果は出ていたのですが、もうひとつ物足りなさを感じていた研究内容でしたので、大変貴重なコメントを頂けました。また、研究成果を論文として発表するためにはシミュレーション実験が不可欠となりますが、コブレンツ応用科学大学が所有するハイスペックなコンピュータを利用させて頂くことができました。そのお蔭で、短期間でシミュレーション実験を終えることができ、研究成果に繋げることができました。ここに感謝の意を表します。

また、コブレンツ応用科学大学では、毎年 International Week という期間が設けられており、その期間には海外から何人もの研究者を呼んで集中講義を開講し、それを受講した学生は単位を取得できることを知りました。統計学を専門にする研究者も数名来ておりました。せっかくの機会なので講義を拝聴して良いか尋ねたところ、快く許可して下さり、集中講義後に色々と研究課題について議論することができました。

Neuhäuser 教授は筆者の研究に対してアドバイスを下さるだけでなく、データ分析を主とする研究をいかに論文として発表するかというポイントや、現在考えているデータ分析の研究課題をたくさん教えて下さいました。International Week での新たな出会いもあり、短い滞在期間でしたが大変貴重な時間を過ごすことができたと同時に、今後の研究にも大きな影響を与える有意義な滞在でした。

## ■ Workshop on Nonparametric Methods

2023 年 6 月 5 日と 6 日に Workshop on “Nonparametric procedures for medical multisample comparison studies” がコブレンツ応用科学大学で開催されました。教授から大学院生まで幅広い年代の人達が発表し、様々な視点からの質問がなされ、活発な議論が交わされました。筆者も発表する機会を頂き、研究成果について様々なコメントを頂くことができました。そのお蔭で在外研究中に進めていた研究成果を論文として発表することができました。同じ専門分野の研究者とゆっくりと議論を交わすことの重要性を再認識するとともに、在外研究に行くことの醍醐味のひとつを感じることができました。

## ■大学近郊の街並み

さて、ここからは滞在期間に訪れたドイツの都市をいくつか紹介したいと思います。

### ～レマーゲン（Remagen）～

コブレンツ応用科学大学は複数のキャンパスを有する大学ですが、筆者はレマーゲンにあるライン・アーキャンパスで研究に従事しました。キャンパス名にあるようにライン川とアー川が近くにある都市で、レマーゲンは 1968 年に製作された映画「レマゲン鉄橋」の舞台になった場所です。映画はルーデンドルフ橋を巡る攻防戦の話で、写真は残った桟橋です。

レマーゲンはライン川を行き来する遊覧船の発着場のひとつとなっており、春から夏にかけては多くの人がレマーゲンを訪れ、家族・友人と楽しそうに食事をしたり、遊覧船に乗っていたのが印象的でした。時間がゆっくりと流れるような長閑（のどか）な場所で、ライン川沿いにはレストランが並び、テラス席に座ってライン川を眺めながら食事等をしたのは良い思い出です。よく通ったレストランの店員も大変気さくな方ばかりで、行くたびに色々な話をし、街で偶然会ったときには気軽に声をかけてくれたのも楽しい思い出のひとつです。

**レマーゲン**
ルーデンドルフ橋の桟橋の残り

**レマーゲン**
ライン川沿いのレストラン

**ボン**　ベートーヴェンの像を見ながらコーヒーを飲むことが習慣に

～ボン（Bonn）～

ボンへはレマーゲンから普通電車で 20 分ほどで行くことができる都市です。ライン川の近くにある落ち着いた大学町で、以前はドイツの首都でしたので、大都市をイメージしていましたが、こぢんまりとして過ごしやすい都市で、駅の近くにはボン大学があったり、通称ミュージアムマイルと呼ばれる通りには多くの美術館や博物館が並んでいました。また、ベートーヴェンの家があり、楽譜や遺品が数多く展示されていました。日曜日の朝はボンを 1 時間ほど散歩して、ミュンスター広場にあるベートーヴェンの銅像を見ながらコーヒーを飲むことが習慣になっていました。

～ケルン（Köln）～

ケルンへはレマーゲンから快速電車で 1 時間ほどで行くことができる都市です。ケルンにある代表的な文化遺産といえば、やはりケルン大聖堂だと思います。ケルン中央駅から出ると目の前にケルン大聖堂が建っており、初めて見た時には想像以上のスケールの大きさに圧倒され、感動で心が震えたことを今でも覚えています。大聖堂の南塔には階段で上ることができますが、約 500 段の階段を上るため、最後は無言で上った記憶があります。しかし、ケルン市内を一望することができ、普段とは異なった街並みを楽しむことができます。その他にも美術館や博物館が多数あり、文化都市と言われるだけある都市でした。

～リューデスハイム（Rüdesheim）～

リューデスハイムはレマーゲンから普通電車で 1 時間半弱で行くことができる小さな町で、「ラインの真珠」とも呼ばれる町です。ライン川に沿って電車が走りますが、コブレンツからリューデスハイムにかけたライン川沿いにはたくさんの古城があるため、車窓から風景を眺めているのも楽しく、あっと言う間にリューデスハイムに到着しました。また、この町からライン川の遊覧船に乗る人も多くいます。ブドウ畑に囲まれた街並みで、ドイツ有数のワインの産地です。ゴンドラリフトに乗って展望台に行くことができ、ライン川とブドウ畑を眺めながら美しい風景を堪能することができます。

～トリーア（Trier）～

トリーアはドイツ最古の町で、ローマ時代の遺跡や大浴場跡、古代円形劇場があります。コブレンツから快速電車で 1 時間半弱、レマーゲンからも 2 時間ぐらいで行くことができる都市です。この町のシンボルのひとつとなっているのがポルタ・ニグラ（黒い門）という城門です。ポルタ・ニグラに上るとモーゼル川やトリーアの町の様子がわかります。1 日でポルタ・ニグラから大聖堂、カイザーテルメンと呼ばれる大浴場跡、そしてライン州立博物館を回ることができる小さな町でした。

## ■おわりに

今回、在外研究員制度を利用してドイツに滞在しましたが、研究面および生活面において大変充実した、そして貴重な経験をさせて頂いた時間でした。人物が写っていない写真を選んだため、限られた写真のみとなってしまいましたが、少しでもドイツ（西部）の雰囲気を感じ取って貰えたら幸いです。また、このような貴重な機会を得られたのも、応用数学科の先生方のご理解があってのことだと思っております。先生方に感謝の意を表して滞在記を締めくくりたいと思います。

### ※ノンパラメトリック法

ノンパラメトリック法とは、一言で述べるならば母集団分布に依存しない統計手法です。データ分析を行なう際、観測の対象となる母集団分布に正規分布、指数分布、一様分布など特定の分布を仮定して分析を行なうことが多くあります。しかし、母集団分布に特定の分布を仮定する根拠が見いだせないようなデータが世の中には多く存在します。このような場合に必要となってくるのがノンパラメトリック法です。

**リューデスハイム**
ゴンドラリフトからの眺め

**トリーア**
ポルタ・ニグラ