

〔報告〕

Institute of Geology of the Czech Academy of Sciences (Geologický ústav AV ČR, v. v. i.) (チェコ地質アカデミー) 研修記

小林 記之¹

2018年4月から2019年3月の1年間のうち、前半の半年間（2018年4月1日～9月30日）、名古屋学院大学からInstitute of Geology of the Czech Academy of Sciences（図1）における長期在外研修をする機会を得ました。Institute of Geology of the Czech Academy of Sciencesは、チェコ共和国の首都プラハにあります。チェコ共和国は、ドイツ・オーストリア・ポーランド・スロバキアに囲まれた内陸国で、北緯は日本の北海道よりも高い位置にあります。チェコ共和国の人口は1060万人で面積は78868 km²であり、日本の約五分の一です。プラハの人口は129万人（2017年統計：外務省-Ministry of Foreign Affairs of Japan チェコ基礎データ）でプラハの面積は496 km²です。チェコは西部のボヘミア、東部のモラビアに分けられますが、

ド・スロバキアに囲まれた内陸国で、北緯は日本の北海道よりも高い位置にあります。チェコ共和国の人口は1060万人で面積は78868 km²であり、日本の約五分の一です。プラハの人口は129万人（2017年統計：外務省-Ministry of Foreign Affairs of Japan チェコ基礎データ）でプラハの面積は496 km²です。チェコは西部のボヘミア、東部のモラビアに分けられますが、



図1 Institute of Geology of the Czech Academy of Sciences (Geologický ústav AV ČR, v. v. i.) チェコ地質アカデミー。

1 名古屋学院大学 スポーツ健康学部
E-mail: t-koba@ngu.ac.jp

Received 27 June, 2019
Accepted 17 July, 2019

プラハはボヘミアの中心よりやや北側に位置しています。「百塔の街」との異名を持つプラハは、中世の趣をとどめる街並みが世界遺産に登録されており、多くの観光客を魅了しています（図2）。プラハは、第一次世界大戦後にチェコスロバキアが独立し、政治・経済・文化の中心地として急速に発展しました。その後、社会主義共和国、連邦共和国の首都を経て、1993年にチェコとスロバキアが別れチェコ共和国が誕生し、プラハが首都となりました。

私が滞在した Institute of Geology of the Czech Academy of Sciences は、1952 年に Czechoslovak Academy of Sciences の設立後、政治的な背景もあり様々な変更を経て、1990 年に再建されました。第四紀地質学、環境科学、構造地質学、磁気層序学、岩石学、地球化学、古生物学などの多岐にわたる地球科学分野の研究を行っています。私が所属したのは、Institute of Geology of the Czech Academy of Sciences の Department of Geological

Processes のラボでした。所属したラボには、私と長年共同研究を行うなど親交のある Group head の Martin Svojtka 博士や Lukáš Ackerman 博士がおり、地球化学の分野で活躍されています。私は、大学院生時代の2003年からチェコ共和国の Bohemia 地塊の高度変成岩研究を展開し続けており、この研究で博士学位を取得したことが研修先ラボの選定の大きな理由となりました。Institute of Geology of the Czech Academy of Sciences は、プラハ中心部から少し北西側の PRAHA-SUCHDOL 地区に位置しており、敷地内には、Institute of Experimental Botany AS CR, Institute of Chemical Process Fundamentals of the CAS, Institute of Photonics and Electronics, Academy of Sciences CR といった農学や化学の分野の研究所もあります。私はこれらの研究所が所有するゲストハウスに半年間滞在していました。

普段の生活について紹介します。毎朝8時に



図2 プラハの街並み。

は、ゲストハウスで朝食が出ます。朝食は、パンが中心で、シリアルやヨーグルト、チーズといったものでした。また暖かな卵料理もついています。朝食後、すぐに最寄りのバス停まで歩き、公共交通機関のバスで通勤していました。通勤時間はおよそ20分でした。研究所では、初めての実験分析が多く、慣れないせいもあり実験分析の準備に最も時間をさきました。昼食は研究所内の食堂でとり、またその後作業に戻るといったサイクルでした。チェコは世界有数のビール大国ということもあり、研究所の食堂では、昼間にもかかわらずビールが提供されていました（私は実験分析作業があるので、昼間にビールは飲みませんでした）。研究所の職員達は、体に良いといって、当たり前のように昼食時には一杯のビールを飲んでいるのに驚きました。夜19時頃には、ゲストハウスに戻り、夕食を自炊ですませ、翌日の準備をしてから就寝していました。

研究所への通勤時に印象に残っているのが、公共交通機関のチケット（切符）の検閲です。チェコは日本とは異なり、公共交通機関のチケットは乗車と同時にハンコをする機械にいれ、乗車日時の印字をつけます。チケットは、時間制となっており、30分券や60分券、1日券などがありました。チケットの購入や印字は個人に任されており、場合によってはチケットを持たなくても乗車でできてしまいます（最近ではスマートフォンなどのSNSで切符が購入できるようです）。しかし、たびたび交通警察官が、チケットを持っているか、また印字しているかのチェックにやってきます。このとき、正確なチケットかつ印字がない場合、印字があっても時間を超過している場合、かなりの罰金が課せられます。私は、毎回律儀に印字をしていたので罰金を受けることはありませんでしたが、よ

く検閲されました（おそらく私がアジア人なので、特に注意を向けられたのだと思います）。通勤途中や市街地に向かう際には、現地の若者などがたびたび交通警察官に捕まって、バスやトラムから降ろされるのを見ました。

また、今回のチェコでの生活で最も印象に残っているのは、チェコ経済・産業・商業の発展の様子でした。私が初めてチェコに来た2003年当時は、まだまだ共産時代の建物も多く見られ、商業施設はそれほど多くはありませんでした。チェコは、2009年に世界金融危機の影響を受け、経済のマイナス成長を記録しました。しかし、2010年からは経済の成長率はプラスに転じ、順調な経済成長を続けています。チェコの経済は良くも悪くも隣の国であるドイツに大きく左右されているようです。チェコの主な産業としては、自動車工業を中心とする製造業の割合が比較的高いです。チェコ国内には、トヨタ・プジョー・シトロエンの合弁工場（TPCA）とチェコ重工業メーカーのŠkoda、韓国メーカーのHyundaiといった3社の自動車メーカー・工場があります。また、チェコでは観光業の割合も高いのが特徴です。2003年当時は、商業施設はプラハ中心地に数件ほどしかありませんでしたが、現在では、プラハ中心部のみならず、郊外に大駐車場を有する大型ショッピングモールが建てられており、約25件のショッピングモールが存在しています。私は休日を利用してそれらの大型ショッピングモールを見学し、その華やかさに驚かされ、またチェコの豊かな経済発展を肌で感じました。

さて、研究内容について紹介させていただきます。研修中の研究は大きく分けて2つのことを実施しました。1つ目は、野外における地質調査です。チェコ共和国内のBohemia地塊で2回、スロベニア共和国Pohorje山で1回、

スロバキア共和国Tatra山で1回, スリランカ民主社会主義共和国Highland Complexで1回の合計5回地質調査を実施しました。チェコ共和国内のBohemia地塊では, Martin Svojtka博士とともに, 地質関係が明らかとなっていない岩体から岩石を採取しました。採取した岩石からジルコンを取り出し, その形成年代を決定することで, 岩体の帰属を明らかにしようとしています。スロベニア共和国Pohorje山では, スロバキア地質アカデミーの共同研究者であるMarian Janák博士, 日本の海洋開発機構(JAMSTEC)の吉田健太博士, リュブリャナ大学のMirijam Vrabec博士とともに地質調査を実施し超高压変成岩類を採取しました。そして, スロバキア共和国Tatra山では, 本格的な登山での地質調査で, スロバキア地質アカデミーのMarian Janák博士, Ján Madarás博士, Milan Kohút博士とともに約2400 mの峰まで登り, 高温・高压変成岩類を採取しました(図3)。ちょうど同じ日時に, 我々がいた峰の北側にある近くの別の峰から二人の登山観光者の滑落事故があったと聞き, 冷や汗をかきました。そして, スリランカ民主社会主義共和国Highland Complexでは, 日本の国立極地研究所の廣井美邦教授, 本吉洋一教授らとともに地質調査を実施しました。この調査では, 地殻深度において約900°C以上に熱せられた履歴を持つ超高温変成岩の調査を行いました。それぞれの地質調査では, 様々な高度変成岩の露頭での産状調査とともに, 岩石採取を行い, マクロスケールでの関係性に注目しながら調査しました。

研究内容の2つ目は, 室内実験です。私が研究対象としているBohemia地塊の高度変成岩(含ザクロ石-黒雲母-珪線石-堇青石片麻岩)は, すでにKobayashi et al. (2011)として詳細な変成履歴が明らかにされています。この岩石



図3 スロバキア共和国Tatra山地質調査。

は, 変成初期の段階で高压条件にさらされており, その後, 压力低下とともに, 高温条件にさらされ, 最後には高温条件を保ったまま減圧したことがわかっています。さらに, 等温で減圧した際には部分溶融をしていたこともわかっています。しかしながら, この岩石に関して, 年代測定はほとんどされておらず, その形成史を明らかにするためInstitute of Geology of the Czech Academy of Sciencesが所有するレーザーアブレーション融合イオンプラズマ質量分析計(LA-ICP-MS分析機器)を用いて, 含ザクロ石-黒雲母-珪線石-堇青石片麻岩の放射年代値測定を実施しました(図4)。LA-ICP-MS



図4 レーザーアブレーション融合イオンプラズマ質量分析計（LA-ICP-MS分析機器）Thermo Scientific社製「ELEMENT 2」。左奥がICP-MS本体，右側がレーザー。

は、ICP-MS（融合イオンプラズマ質量分析計）の試料導入部にレーザーアブレーションを利用し、固体試料の微小領域の定量・定性分析、同位体比分析ができます。まず、はじめに研究岩石試料から、ジルコン及びモナザイトを分離し、その後、実体顕微鏡を使用して、それぞれの鉱物を14粒子×10列並べ、エポキシマウントに埋め込みました。ジルコンとモナザイトを埋め込んだ8試料を作成し、試料表面を表面観察できるようにダイヤモンドペーストで研磨しました。その後チェコ共和国のカレル大学へおもむき、電子線マイクロアナライザ（EPMA）を使用して、後方散乱電子像（BSE）とカソードルミネッセンス像（CL）を撮りました。そして、ラボのLA-ICP-MSを用い、ジルコン及びモナザイトのU-Pb同位体比を分析し、年代値を得ました。この研究成果は、日本国内で開催される日本地質学会などの学会で発表を予定しており、論文投稿に向けてまとめを進めています。

今回の研修で、研究活動はもちろん、チェコをはじめとする東欧諸国の様々な文化や経済、現地の人々の生活に触れることができました。新たに知ったことも多く、今後の私の研究にぞんぶんに生かしていけると思います。最後になりましたが、このような機会を与えていただきました名古屋学院大学の皆様に深く感謝申し上げます。また、私の担当講義の非常勤講師を引き受けてくださった、愛知大学の古川邦之准教授に深く感謝いたします。今回、研修での室内外の研究において、2018年度名古屋学院大学研究助成金の一部を使用させていただきました、感謝申し上げます。

引用

外務省-Ministry of Foreign Affairs of Japan チェコ
基礎データ：[https://www.mofa.go.jp/mofaj/
area/czech/data.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/czech/data.html)（2018年10月1日 現

- 在)
Kobayashi, T., Hirajima, T., Kawakami, T. and Svojtka, M. 『Metamorphic history of garnet-rich gneiss at Ktiš in the Lhenice shear zone, Moldanubian Zone of the southern Bohemian Massif, inferred from inclusions and compositional zoning of garnet.』 *Lithos*. 124, 46-65. (2011)