

海外自然史博物館紹介シリーズ (その2)

ロシア科学アカデミー，極東地質研究所の展示室
訪問 (1995年，ウラジオストックでのWRI-8 (第
8回岩石-水相互作用に関する国際会議) 開催時)柳澤 教雄¹⁾

1. はじめに

海外の自然史博物館(大学等の博物館も含む訪問シリーズ)の第2回目として、著者の初めての海外出張および国際学会発表の際に訪問したロシア、ウラジオストック近郊のロシア極東地質研究所の地質展示室を紹介する。

著者がウラジオストックを訪問したのは、1995年の8月15～19日に開催されたThe 8th International Symposium on Water-Rock Interaction(第8回岩石-水相互作用に関する国際シンポジウム、本稿では以下WRI-8のように表記する)での研究成果報告のためである。

ウラジオストックは、旧ソ連時代は軍港であったため、長期にわたり市外居住者の立ち入りが禁止された閉鎖都市であったが、ソ連の崩壊に伴い1992年に閉鎖都市の指定が解除され、1993年には日本の総領事館が移転し、ウラジオストックから新潟空港などに定期便が運行されるようになった。そのように国際都市として開かれ始めた段階での国際学術会議であったので、学会の進行、ホテル滞在、街の様子など思いがけないことも多く、国際会議初参加の著者にとっても驚きの連続であった。

本稿では、地質展示室のほか、WRI(岩石-水相互作用に関する国際シンポジウム)の歴史、ウラジオストックでの会議の様子などを紹介したい。

2. WRIについて

WRIは、国際地球化学連合(International Association of GeoChemistry, IAGC)の中に「さまざまな温度と圧力の条件下での水と岩石の相互作用の研究について国際的な意見交換を行っていく」ためにワーキンググループが設置されたのをきっかけにして行われるようになった。1970年ころ

からワーキンググループで準備が進められ、第1回のシンポジウムは1974年9月にチェコのプラハで開催された。このときは21カ国からの多くの学生を含む150人近くの参加者が4日間の技術セッションに参加するとともに、会期中には近隣の温泉と鉱泉への巡検も行われた。この少人数で同時セッション数も少なく、会期中にじっくり発表を聞いて議論ができること、会期中に巡検が行われるなどのスタイルは現在も踏襲されている。その一方で、会議で扱われるテーマは幅広く、地熱や温泉、岩石の風化作用と防災、鉱物資源、土壌汚染対策、CO₂地中貯留などがある。

第1表にこれまでのWRIの開催状況を示す。1974年以後、3年に1回開催されているが、開催地は小規模な都市

第1表 WRIの開催年と開催地

回	年	開催地
1	1974	プラハ(チェコ)
2	1977	ストラスブール(フランス)
3	1980	エドモントン(カナダ)
4	1983	三朝(日本)
5	1986	レイキャビック(アイスランド)
6	1989	マルバーン(イギリス)
7	1992	パークシティ(アメリカ)
8	1995	ウラジオストック(ロシア)
9	1998	タウポ(ニュージーランド)
10	2001	カリアリ(イタリア)
11	2004	サラトガ・スプリングズ(アメリカ)
12	2007	昆明(中国)
13	2010	グアナファト(メキシコ)
14	2013	アヴィニョン(フランス)
15	2016	エヴォラ(ポルトガル)
16	2019	トムスク(ロシア)
17	2023	仙台(日本) (予定)

1) 産総研 地質調査総合センター 地質情報基盤センター

キーワード：ロシア、鉱物、鉱石、WRI、火山、化石

が多い。日本では1983年に岡山大学温泉研究所(現在は地球物質科学研究センター)の酒井均教授を組織委員長として鳥取県の三朝温泉でWRI-4が開催されている。また、1998年のニュージーランドのタウポもGNS Scienceの研究施設はあるが人口3万人程度の小規模な温泉地である。

筆者は、今回紹介するWRI-8のほかにもWRI-12(中国の昆明で開催)も参加しているが、いずれも参加者は200~300名程度であったが、その分アットホームな雰囲気であった。また、開催地が近いということもあって日本からの参加は結構多く、いずれも20名近く参加していた。

3. ウラジオストックについて

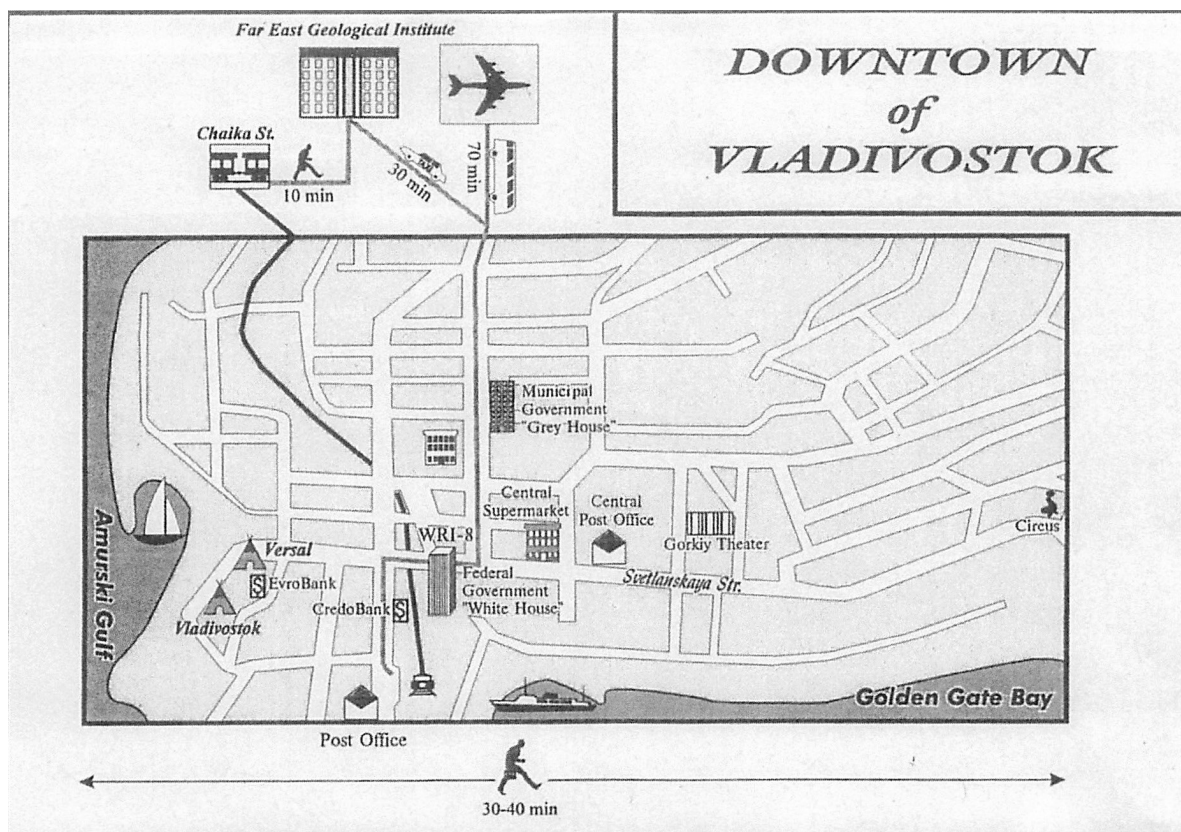
ウラジオストックが1992年に閉鎖都市を解除されたとはいえ、日本からロシアに行くのは事前手続きがかなり必要であった。WRI-8の参加申し込み後、学会事務局より送付されたInvitation letterについては、旅行会社を通じて大使館に送付し入国ビザを取得した。また、現地へのフライトは新潟空港からウラジオストックへの直行便で1時間程度であった。往復運賃は10万円ほどであった。また、ホテル代や参加登録費は現地支払いであった。当時はクレジットカードが使用できる状況ではなく、また現地通貨のルー

ブルへの両替のレートがドルのほうが円よりはるかに有利なことなどから、日本であらかじめ円をドルに両替したのちに渡航した。ホテルは学会指定のホテルウラジオストックであり、1泊50ドルほどであった。

ウラジオストックの空港から都市部まではバスで1時間ほどであり、学会会場とホテルは歩いて数分、途中の海岸沿いには公園があった。第1図に空港と、ウラジオストックの市街地、そして本稿で紹介する極東地質研究所の位置関係図を示す。

街に出ても看板はほとんどなく、スーパーを見つけるのに苦労する状態であり、パンは、公園の売店(キオスク)で購入した。また、シベリア鉄道の起点となるウラジオストック駅(写真1)も近くにあった。さらにもともと軍港市ということが関連する展示施設も多かった。写真2に内部が見学できる潜水艦を示す。

学会会場にはロシア科学アカデミーの極東支部のブースがあった(写真3)。会期中の休み時間にブースを訪問し、案内者と話したところ写真に示すように極東支部はハバロフスクやカムチャッカなどにもあり幅広い科学分野をカバーしている。そして、ウラジオストックには極東地質研究所があり、その中に標本展示室もあるので、せっかく日本から来たのであれば、展示室も見に来てほしいとのこと



第1図 ウラジオストック市街地の地図(WRI-8サーキュラーより)

であった。そこで、地質調査所（現産総研地質調査総合センター）から参加した藤本光一郎氏（現在は東京学芸大学）と私を含めた4名が極東地質研究所の標本展示室を訪問することにした。



写真1 ウラジオストック駅

4. 極東地質研究所（ウラジオストック）展示室について

著者らは写真1のウラジオストック駅から鉄道に乗り、北に6 km程度となる4駅先のチャイカ駅（写真4）で下車したのち、1 km程度歩いて極東地質研究所（写真5）に到着した。

研究所訪問後、写真6に示すように1階の展示室に案内された。多くの鉱石、鉱物、化石標本がガラスケースや展示台に置かれていた。主な展示を以下に示す。

写真7に示すように鉱石標本が展示されている箇所にロシア極東でウラジオストックを州都とする沿海地方（プリモリエ）の地質図が掲示されていた（別の箇所では同地域の地形図もあった）。この地域の地質については、例えば、佐藤ほか（1993）の地質ニュースの記事で「Sikhote-Alinの地質と鉱床」や石原（1980）の「ソ連プリモリエの錫鉱床」で詳しく紹介されている。このプリモリエ、Sikhote-Alin



写真2 潜水艦見学施設（内部の見学が可能）



写真4 チャイカ駅（極東地質研究所の最寄り駅）



写真3 ロシア科学アカデミー極東支部の展示ブース



写真5 ロシア科学アカデミー 極東地質研究所

(シホテリアン) 地域は、ロシア国内でも有数の錫・タングステンおよび鉛・亜鉛鉱床が存在する。錫の代表的な鉱山としては、石原(1980)によるとドブロスク(Dubrovsk) 鉱山、シリンスク(Silinsk) 鉱山、アルセニエフ(Arsenyev) 鉱山などがある。また、その他の金属鉱床については、佐藤ほか(1993)により Vostok-2 タングステン鉱山、ダリネゴルスク(Dalnégorsk) 地域の鉛・亜鉛鉱床、ホウケイ酸塩鉱床など多様な金属鉱床があることが示されている。

資料室の展示ではロシア語の解説ができなかったが、写真では透明や黒色の大きい鉱石標本が数多く展示されていた。上記の文献に示された典型的な鉱物としては、錫石のほか、黄鉄鉱、磁硫鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱のような硫化鉱物、電気石、緑泥石、石英であり、スカルン鉱床の場合は、方解石などの炭酸塩鉱物、螢石がある。また、タングステン鉱床からの灰重石、ホウ素鉱床のダトーライト、ジョグズルスキー(Dzhugdzhursky)の山塊で産出されるアパタイト-イルメナイト-チタン磁鉄鉱、コンジュル山塊の白

金、南アルダンシールドのパデライト(酸化ジルコニウム)を含む Zr-Ta-Nb 鉱石など多金属鉱石が展示されていた。

写真 8 に示すように化石の展示コーナーには、恐竜などの生息状況を想像した絵画が展示されていた。先述の沿岸地方の鉱床は、白亜紀から古第三紀の火成活動に形成されたが、同地方の地質構造は先カンブリア代-古生代の地塊や中生代の付加褶曲帯が広く分布しており、そのため化石も多く産出している。巨大なアンモナイトやサンゴ、そのほか多くの化石が展示されていた。

一方、写真 9 に示すように、ロシア産鉱物・宝石の装飾品が多く展示されていた。WRI-8 の参加者にも記念品としてチャロサイトが配布されたが、このコーナーでは、瓶やネックレス、ペンダントなどの装飾品とその原石が合わせて展示されていた。また、展示ケースの手前の机には、誕生石の展示がされていた。

写真 10 に示すように主要な温泉沈殿物も展示されていた。ロシア科学アカデミーの極東支部は、カムチャッカ半



写真 6 展示室の概観



写真 8 化石展示コーナーと絵画



写真 7 ロシア極東地域の鉱石の展示と地質図



写真 9 ロシア産鉱物と装飾品、テーブルには誕生石の展示



写真 10 温泉沈殿物などの展示



写真 11 展示室内での集合写真（一番右が著者）

島もカバーしているが、カムチャッカ半島は活火山が多く、1967年から稼働しているパウジェッカ地熱発電所や温泉地もある。このような地熱発電所や温泉地の沈殿物として、アモルファスシリカや炭酸カルシウムが展示されていた。

見学後に、記念写真を撮影した。写真11の一番左が極東地質研究所の展示室室長のValentina Solyanikさんであり、2番目が藤本氏、3番目が赤工浩平氏（石油資源開発（株））そして一番右が筆者である。撮影したのは同行した千木良雅弘氏（当時電力中央研究所）である。

5. WRI-8の概要

WRI-8の巡検を含めたスケジュール表を第2図に示す。WRI-8の全日程は巡検を含めると約半月になるが、テクニカルセッションも4日間行われている。8月15日の朝に開会あいさつが行われた後、連日10:00までは基調講演が

GENERAL INFORMATION		
Symposium Schedule		
DATE (AUGUST)	FIELD TRIPS	TECHNICAL SESSION IN VLADIVOSTOK
10, Thursday	Arrive in Irkutsk	
11, Friday	PRE-SESSION	
12, Saturday	FIELD TRIP	
13, Sunday	TO BAIKAL LAKE	Arrive Vladivostok from: Anchorage/Alaska 18:00(AA); Niigata/Japan 18:50 (A); Moscow/Russia (AT)
14, Monday	Leave Irkutsk (A) 10:40 Arrive Vladivostok 16:00	REGISTRATION 10:00-20:00 RECEPTION 18:00-21:00
15, Tuesday		TECHNICAL SESSION
16, Wednesday		SESSION
17, Thursday	MID-SESSION FIELD TRIP	TUESDAY through SATURDAY
18, Friday		<i>banquet</i>
19, Saturday		Leave Vladivostok: 12:15 to Kamchatka (A); 14:30 to Moscow(AT); 14:50 to Niigata (A)
20, Sunday		
21, Monday	POST-SESSION	Leave Vladivostok 9:00 to Anchorage (AA)
22, Tuesday	FIELD	
23, Wednesday	TRIP	
24, Thursday	TO	
25, Friday	KAMCHATKA	
26, Saturday	Leave Kamchatka: 15:45 to Anchorage (AA); 17:20 to Moscow (A)	
27, Sunday	Leave Kamchatka: 19:00 to Vladivostok (A); 22:30 to Khabarovsk (A)	
28, Monday	Leave Khabarovsk 14:10 to Niigata (A)	

Note: AA - Alaskan Airlines A - Aeroflot Airlines
AT - Aeroflot (Transaero)

第2図 WRI-8の全日程（サーキュラーより）

行われた。基調講演（30分）は4日間で13件行われている。その後は2会場に分かれ、コーヒブレイクや昼食をはさんで17:00まで一般講演が行われる。講演時間は質疑応答を含め20分であり、4日間で94件が行われた。そして、15日と18日には19:00～21:00にポスターセッションが行われた。1回あたり40件以上のポスターが展示された。合計の発表件数は196件となった（実際にはキャンセルされた発表もある）。筆者は8月18日の15:10から「Depth profile of different water species for the Hydration of Silica Glass under Supercritical Conditions by means of Micro FT-IR」の発表を行った。

ところで、ウラジオストックは東経132度付近にあるが、標準時はUTC+10で、さらに当時は夏時間が施行されていたので日本との時差は2時間あり、日本の5時頃が現地の7時頃となっていた。そのため、7時頃をすぎてようやく明るくなり、日没は21時頃であった。

先述の極東地質研究所には8月16日の一般講演がほぼ終了した16:00頃に移動したが、研究所から市街地に戻る20:00頃でも明るく、海岸沿いで日光浴を楽しんでいる方が多かった。

また、会期中の8月17日には、写真12に示すようにロシア科学アカデミーの調査船見学となり、海から海岸部の地質見学となった。さらに、講演会終了後にはカムチャッカの巡検が企画され、50名程度が参加した。私自身は初めての海外出張であったことと、巡検参加のための経費(約800ドル)が自己負担になることから、カムチャッカ巡検の参加を見送ったが、その後現地訪問する機会があった。

6. (後日談) 1998年に訪問したカムチャッカの火山研究所の展示室

WRI-8に参加したのちの3年後の1998年夏に、カムチャッカ半島を訪問する機会に恵まれた。1998年当時、筆者はNEDO(新エネルギー産業技術総合開発機構)の地熱調査部に出向しており、前述の赤工氏と同じ課に所属し、葛根田^{かつこんだ}での深部地熱プロジェクトを担当していた。その時期に、地質調査所の青木正博氏からカムチャッカで開催する日露フィールドセミナーの参加の呼びかけがあった。このセミナーは、資源地質学会と地質調査所およびロシア火山研究所の主催で、学術講演とカムチャッカの主要な鉱山および地熱発電所(開発中のムトノフスキーおよび稼働中のパウジュツカ)への巡検を行うことであった。カムチャッカ半島での深部地熱調査については、日本との対比で関心があったが、当時の担当課長および1995年にWRI-8での現地見学会に参加した赤工氏の勧めもあり、セミナーに参加することにした。

セミナーでの講演および鉱山への現地見学会の様子および現地の地質図などについては、大和ほか(1999)において詳しく示されているが、見学会を実施したアサチャ鉱山やムトノフスキー鉱山は、浅熱水性金銀鉱脈鉱床であっ

た。見学地への移動はヘリコプターや装甲車などを用い結構大変なものであり、また現地の天候不順のため、日程変更もしばしばであった。

その期間中に、ロシア火山研究所の展示室を見学する機会を得たので、その写真を写真13から15に示した。カムチャッカ半島には多くの活火山があるので、火山の写真とマグマだまりの模式図が展示されるとともに、火山噴出物や溶岩の標本が数多く展示されていた。写真13にみられるように壁面の収納棚の上のほうにも大きい噴出物が展示され、室内の台の上にも多くの標本が展示されていた。さらに写真15に見られるように標本の顕微鏡写真も併せて展示されていた。

7. WRI-12そしてWRI-17へ

ロシアでのWRIに参加した後、筆者が再びWRIに参加したのは、2007年に中国の昆明市で開催されたWRI-12



写真13 ロシア火山研究所の展示室(1)



写真12 WRI-8での期間中の巡検：ロシア科学アカデミー調査船見学



写真14 ロシア火山研究所の展示室(2)



写真 15 ロシア火山研究所の展示室 (3)

であった。この時は、CO₂ 地中貯留研究グループに所属していたこと、またその数年前に山形県大蔵村の^{ひじおり}肘折地域での高温岩体(Hot Dry Rock)プロジェクトに参加していたことから、「Calcium transport during circulation in Hot Dry Rock system」の題目で地下での岩石-水相互作用に伴う Ca の移動についての発表をおこなった。その時の巡検は石林地区であった。

その後も、WRIは3年ごとに開催されたが、2019年以後は、2年に1回行うようことが決められ、WRI-17は2021年に仙台で開催されることになっていた(実行委員長は東北大学の土屋範芳教授)。ところが、2020年からのコロナ禍の影響が長引いていることもあり、現時点では2023年夏の開催予定である。

一方、筆者にとっては、海外出張の最初の3回のうち、2回が今回紹介したロシアへのお出張であったが、その後20年以上ロシアに訪問する機会は無かった。カムチャッカでの地熱開発状況については、国際会議で話を聞く機会があるが、市街地の様子がどのように変わっているか未知数である。また、カムチャッカ訪問時には、ハバロフスクで乗り継ぎのため1泊し、博物館を訪問したが運悪く休館日であった。多くの鉱山があるロシア極東地域の地質博物館については機会があれば見学したいと考えている。

文 献

- 石原舜三 (1980) ソ連プリモリーエの錫鉱床. 地質ニュース, no. 308, 36-45.
- 佐藤興平・N. I. Lavrik・A. A. Vrublevsky (1993) Sikhotealinの地質と鉱床. 地質ニュース, no. 468, 16-26.
- 大和 裕・中西哲也・榎野 聡・対馬教夫 (1999) 日露フィールドセミナー'98に参加して「島弧の火山熱水系における鉱化作用：モデルから開発まで」. 資源地質, 49, 71-79.

YANAGISAWA Norio (2021) Introduction of the natural history museum in the world (No.2) The Museum of Far East Geological Institute, Far East Branch of Russian Academy of Science at the venue of WRI-8, Vladivostok.

(受付：2021年8月18日)