

カザフスタン出張紀

城西大学薬学部 杉林堅次、井上裕、鈴木龍一郎

私たちは今回カザフスタン共和国（以下、カザフスタンと略記）の Almaty にある Asfendiyarov Kazakh National Medical University（以下、KazNMU と略記）を訪問する機会を得た^{*1}。きっかけは昨年8月2、3日に日本薬科大学で開催された『第12回 アジア薬科大学協会(AASP)カンファレンス 2025』において KazNMU 薬学部 Pharmaceutical Technology 主任教授の Gulbaram Ustenova 先生にお会いして種々意見を交わす機会を持てたこと、そして同5日に AASP に参加されていたインドネシア教員団^{*2} 約60名と一緒に Gulbaram 先生も城西大学を訪問されたことであった。

Gulbaram 先生と杉林との数回のメール交換を経て、KazNMU で開催される『ANaMED Forum, New Generation 2026』と合わせて同大学を訪問し、本フォーラムでの発表はもとより、学生・大学院生への10回程度の講義についても依頼を受けた。杉林は定年を過ぎた身分でもあるので、KazNMU と本学との今後の交流などを考慮し、井上、鈴木も出張に参加することになった。

1. カザフスタンについて

カザフスタン（図1）は中央アジアにある旧ソ連の国の一つで、首都は Astana にある。国境の西と北はロシア連邦、東は中華人民共和国、南はキルギス、ウズベキスタン、トルクメニスタンと国境を接し、南西は世界最大の湖であるカスピ海に面し、海に面しない国としては世界最大の国土面積を有する。人口は、約2,000万人であるが、出生率が3.0程度であるため近年増加傾向にある。中央アジアの国家としては経済的に最も発展しており^{*3}、石油・天然ガスを中心とする資源にも恵まれている。また、Almaty は古くから貿易の中心地として栄えたこの国の最大の都市^{*4}で、帝政時代にロシア正教の教会だった大聖堂や数々の工芸品を展示する国立中央博物館がある。カザフスタンの大部分はステップ気候（カザフステップ）で低い草原が見られるとのことだが、天山山脈の北に位置する Almaty は山からの恵みもあって大木も多く、緑が極めて多い都市であった^{*5}。

カザフスタン領土の歴史では、遊牧民や帝国の往来・興亡が繰り返された。古代には遊

¹ 出張期間：杉林は2026年5月14日から26日、井上および鈴木は19日から26日

² 団長は AASP President であったバンドン工科大学教授 Dayono Hadi Tiahjono 博士。博士も同時期、KazNMU を訪問されていた。

³ カザフスタンは中央アジアの国内総生産の60%を占める。

⁴ Almaty の人口は200万人を超える。

⁵ 杉林は、Almaty 市内から望む山々から、学生時代や若い時に過ごした富山やソルトレークを思い出した。

牧民のスキタイ人が住み、ペルシアのアケメネス朝が現在の国土の南部にまで進出してきた。その後、突厥帝国などを祖先に持つテュルク（トルコ）系遊牧民⁶がこの土地に居住してきたが、13世紀にはチンギス・ハーン率いるモンゴル帝国に征服された。16世紀には、カザフ族⁷が3つのジュズ（部族集団）に分かれたが、18世紀にはロシア帝国がカザフ草原に進出し、19世紀半ばにロシア帝国に併合された。1917年のロシア革命とその後、ロシア内戦を経て、1936年にソビエト連邦の一部であるカザフ・ソビエト社会主義共和国になった。その後、カザフスタンは1991年のソビエト連邦解体時に独立を宣言し、現在に至る。このような歴史的経緯や民族構成、地政学的な位置から、カザフスタンは北隣のロシア、東隣の中国、西側諸国、イスラム世界、テュルク系を祖とするトルコなど多方面との良好な関係を重視している。

カザフスタンの先住民はカザフ人で、国の総人口の63%を占める。カザフ人以外では、ロシア人（23%）、ウズベク人（3%）、ウクライナ人（2%）、そしてウイグル人、タタール人、ドイツ人（各1-2%）およびその他が含まれている。なお、カザフ人はカザフスタン以外にも中国の新疆ウイグル自治区、ロシア、モンゴルなどで暮らしている。カザフスタンの宗教は人口の約7割をスンニ派のイスラム教徒が占めるが、インドネシア、マレーシアなどと異なり生活における戒律は穏やかで、約2~3割を占めるロシア正教などのキリスト教徒とも平和に共存している。なお、国語としてカザフ語が、公用語としてロシア語が定められているが、ソビエト連邦統治下ではロシア語が使われていたため、中年以上の人々はロシア語、また、40歳以下の人々はカザフ語を中心に使っていた。また、市内の看板などの多くは共にキリル文字で示されるカザフ語とロシア語が併記されていた。

⁶ テュルク言語を使用する民族集団で、ユーラシア大陸の中央部を斜めに貫く東シベリアからトルコ共和国にまで及ぶ乾燥地域を中心に分布

⁷ カザフ族は中央アジアのカザフステップを中心に居住するテュルク系遊牧民



図1 カザフスタンと周辺国家（首都 Astana はカザフスタン北部、最大都市 Almaty は南西部に位置する。 [https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB: Kazakhstan-CIA_WFB_Map.png](https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:Kazakhstan-CIA_WFB_Map.png) 参照

2. カザフ国立医科大学について

KazNMU は 1931 年に設立され、最初の Rector は大学名にも使われた Asfendiyarov 氏⁸である。数回の大学名変更を経て 2019 年から現在の名称となった。現 Rector は泌尿器科医の Marat Shoranov 氏である。KazNMU の QS World University Ranking は 1,001-1,200 位、中央アジアで 24 位、アジアで 371 位である。

KazNMU キャンパスの周りには様々な大学が集まっており、カザフスタン最大の総合大学である Al-Farabi Kazakh National University、中央アジアにおける教育学研究の拠点である Abai Kazakh National Pedagogical University、語学や国際関係学に特化した名門 Abylai Khan Kazakh University of International Relations and World Languages、カザフスタン最古の工科大学である Satbayev University、さらに街の中心に位置する Kazakh-British Technical University がある。

現在、KazNMU には 1,500 人の教員がおり、学部学生と修士・博士課程の学生 11,000 人を数える。学部としては、医学部、治療学部、小児科学部、予防医療学部、歯学部、薬学部、公衆衛生学部、国際医療部がある。中央アジア諸国、インド、中近東からの留学生も多く、彼らの多くは国際医療部に入学しているとのこと。キャンパスには講義室、研究室（機器室、実験動物室含む）、管理棟、学生食堂、各スタッフの居室などがあったが、附

⁸ S. Z. Asfendiyarov (1889～1938) 氏：カザフスタンの歴史学者、政治家・医学博士で、カザフスタンにおける高等教育および科学アカデミー制度の創始者の一人で、カザフ国立大学（現・Abai Kazakh National Pedagogical University）の初代学長を務めた。

属病院・臨床施設はキャンパス外に配置されていた。すなわち、キャンパス近郊に小児科、内科、プライマリヘルスケア・診断科、歯科を有する大学病院の他、小児科・小児外科、産科・婦人科・周産期医学科、外科、腫瘍学・放射線科、そして循環器学・内科の5つのセンター病院（Joint Scientific Center）があり、これ以外にも Almaty 市内の 18 病院、6 産院、35 医院などと連携していた。筆者らはこのうち循環器学・内科センター病院を訪問することができた（後述）（図2に大学キャンパスで撮った写真を添付）。



図2 学会発表を終えてキャンパスで一休み中の筆者ら

3. 『NaMed Forum, New Generation 2026』参加

5月19日から22日に開催された標記フォーラムは AI-Driven Personalization: Medicine & Education をテーマとし、KazNMU の全学部、全教員が参加する一大イベントであった（図3参照）。科学者、医師、研究者、教育者、そして若手専門家が一堂に会し、医療と医学教育の未来について議論する場とされていて、カザフスタン国内はもとより、ロシア、ポーランド、エジプト、ウズベキスタン、米国、インドネシア、韓国、そして我々日本からの参加者が加わった。

今日、医療は急速な変革期を迎えている。特に、人工知能 AI の利用、ビッグデータ分析、デジタルプラットフォーム、そして革新的生物医学的アプローチの発展は、真の個別化医療に向かっている。これらのデジタル技術と AI を臨床現場と教育プロセスに統合することは、診断や治療の質の向上や次世代の専門家育成に不可欠な条件となりつつある。

本フォーラムでは、遺伝学、腫瘍学、小児科、外科、心臓病学、神経学、薬学、公衆衛生、その他医療に関する多くの分野における喫緊の課題が取り上げられた。



図3 AnaMed Forum における Rector のオープニングトーク 1 時間にも亘るスピーチで、KazNMU のすべてのセクションのデジタル化や AI 利用の必要性を説き、カザフスタンだけでなく中央アジア全域の中心大学としての教育・研究が必要なことを述べられた。

杉林は 5 月 19 日に KazNMU の Rector 自らから依頼されたテーマ、「Digital and PAT Technologies on the production of medicines」について約 2 時間の講演を行った。薬の製造現場では不純物混合や欠品の排除が大変重要な課題である。従来は、各工程後か最終製品化直前にこれらについて調べていたが、最近は製造工程中に各種機器や AI を駆使して純度測定や欠品排除がなされるようになった。また、さらに驚くべきことに、サイバースペースに同一工場（Digital Twin と呼ばれている）を置いて製造上の問題点を洗い出し、リアル工場の問題解決に利用することまで検討されている。私自身はこれらの分野には素人同然であったが、製造現場の方に聴き、また、ネットなどで検索しながら発表材料を作っていた。

また、20 日は Plenary session の中で、杉林が「Artificial Intelligence-Driven Pharmaceutical Technologies」、鈴木が「Application of Artificial Intelligence in the Study of Herbal Substances and Chemistry of Natural Compounds」、そして井上が「AI-Assisted Design of Cyclodextrin-Based Dosage Forms for Personalized Drug Delivery」について発表した（発表順）。我々は全て、フォーラム主催者の意図を理解して AI-Driven Pharmaceutical Sciences に関係する講演とした。他の講演者からも AI を意識した講演が多かったが、それはまだ AI とは言えないような発表も少なからず見受けられた。

発表内容以外に弱点と感じたのは、国際学会ではあったもののロシア語やカザフ語で発表する演者が多く、我々は通訳機器を使用することなしに全体をフォローすることができ

なかったこと、また、医療全般を対象としたフォーラムであったことから理解が及ばなかった専門外の発表も多かったことである。しかし、一つの大学が中心となって、医療全般に関して AI や IT に特化した国際学会を開催したことは、Rector の先生をはじめ、KazNMU の心意気を十分感じるものであった。

4. KazNMU キャンパス内設備と学生・院生との交流

キャンパスの講堂や発表会場は設備が整っていたが、Pharmaceutical Technology 研究室の製剤機械や測定機器などの設備はずいぶん遅れていると感じた。22 日には Gulbaram 先生の先導で大学全体の機器室や実験動物設備を見学させていただいたが、井上・鈴木が大学院生であった頃を彷彿とさせる機器も多く見受けられ、限られた研究環境の中でも工夫を重ねながら研究を推進している様子がうかがえた。例えば、製剤研究で用いられる打錠機は、現在ではデジタル制御が一般的であるのに対し、打錠圧をアナログで設定する旧式の装置が使用されていた。しかし、そのような最先端とはいえない設備であっても教育・研究目的には十分活用されており、我々が日常行う研究にはある程度対応できると考えられた。

多くの薬学生や大学院生と触れ合うことができた。杉林は主に大学院生に対し、5, 6 のテーマについてそれぞれ 30 分から 1 時間程度、スライドを使って発表し、その後に討論を行った。なお、教授の先生方には英語を話せない方も多く、この場合は大学院生が通訳をかってくれた。カザフスタンではアセアン諸国と似て植物などの天然物から薬効成分を抽出することが盛んである。一人の学部学生は精神疾患に有効とされている植物から薬効成分を抽出する文献調査をしていたが、抽出法の一般論を十分理解せず特許情報を頼りにしていたので、鈴木を中心に天然物抽出の原理・主義（目的成分の極性に応じた溶媒選択）などについて説明した。また、一人の大学院生が国内で多くの羊がいることからラノリンの純度をあげる研究をしていたが、ラノリンがなぜ外用剤に適した稠度を有するのか理解していなかったので、杉林はワセリンを例に挙げて説明することになった。

学生は熱心に我々の説明に耳を傾け、多くの質問を投げかけるなど、積極的に議論へ参加していた。皆さん優秀であったが、日本と違い学生の研究能力は高くないと感じた。前述したキャンパス内設備との関係もあると思うが、もし、彼らが研究設備の整っている環境で研究を行ったら、かなりの成果を上げられると感じた。

5. 循環器学・内科センター病院と市内薬局訪問

21 日に薬学部長 Sakipova Zuriyadda 先生の計らいで表記病院を訪問することができた。この病院では薬剤師がどのように活躍しているか説明してもらった。特に印象的であったのは医療安全に関するデジタル化への取り組みであり、電子カルテや処方システムなどは日本の病院で運用されているシステムとよく似ていると感じた。一方で、運用方法や設備面には地域特有の工夫も見られ、両国の医療現場を比較するうえで大変有意義な見学となった。

った。特に、図4に示したように、類似医薬品の取り違い防止を目的とした工夫がされていたことが注目された。今後はAI技術を活用した処方監査や医療情報解析などへの応用も期待されており、デジタル技術のさらなる発展が医療安全の向上に寄与するものと考えられた。

5月22日(土)は鈴木の知り合いにお願いして数カ所の市内薬局を見学した。日本でいう調剤併設ドラッグストアであった。井上は調剤・OTCコーナーで医薬品が購入できるか確認した。医療用とOTCが両方置いてあった。ドラッグストア部分では多くの化粧品等が販売されていたが、日本との直行便が通っていないせいか日本製品は少なかった。ただ、日本製品に日本の国旗のシールを貼り、製品が陳列されているのはとても印象的だった。一方で、韓国コスメは品揃えが非常に充実しており、陳列スペースも広く確保されていた。近年、韓国化粧品はアジア諸国を中心に高い人気を集めており、当地においてもその影響力の大きさを実感することができた。



図4 類似医薬品の取り違い防止を目的とした表示例 STOP シールがあるので、いったん立ち止まって医薬品名を確認できる。

6. Antigen 社訪問

5月25日、Almaty市の西部地区にあるAntigen社を訪問し、Nurlan Akhmetsadykov 社長^{*9}以下から歓待された。ここはウイルス性、細菌性、寄生虫性の感染症に対するワクチンなどの開発、安全で有効な免疫生物学的製剤や診断検査キットの製造、さらに家畜などの疫学的安全性を向上させるための製品の導入などを行うカザフスタンの企業である。社長が3名で始めた会社であるが、現在は120名を超える従業員を抱える。生物学的製剤の製造現場には立ち入ることが出来なかったが、基礎研究がおこなわれているエリアでは最新の機器が揃っていた。カザフスタンは馬肉の消費量が極めて高いため、馬肉や馬肉各成分

⁹ 氏は獣医学博士で The Kazakhstan National Agrarian University の教授を併任している。

の化粧品利用についても研究をしていた。また、大変興味があることに、Antigen 社では博士課程学生や博士研究員に研究場所を提供しているということで、事実、当日は数名の学生が研究をしていたし、さらに 30 名程度の学生や博士研究員らが勉強会を開催していた。今の日本において、民間企業が学生を育てるという風土はあまりないように思う。教育をするのはあくまで大学などの教育機関であって、教育された人材を活用してビジネスを展開するのが民間というように役割が完全に分断されている。しかし、今後の我が国の経済力を上げるためには、民間企業と大学が「教育・研究」に関してもっと連携していく必要があるのかもしれない。

今回の訪問では土日も含まれていたのも、Almaty 南部の天山山脈のふもとの Kok Tobe に行った。この地は、Almaty 市内と 4,000 から 5,000 メートル級の山々を一望できるところながら、市の中心部から 1 時間以内で行くことができる市民憩いの場所でもあった。また、杉林は Kok Tobe ツアーの 1 週間前に、国立中央博物館と広大なボタニカルパークを案内頂いた。国立中央博物館は前述したカザフスタンとカザフ人の歴史を知るうえで大変貴重であった。ボタニカルパークではこども連れの若いカップルが多いことにびっくりした。日本が 40-50 年前に忘れ去られた風景に出会い。日本の出生率が極めて低いことに海外に出て改めて感じるようになった。

薬学系の先生方や学生はアメリカ、ヨーロッパ、東アジア、アセアン諸国などへの訪問機会は多いと思うが、中央アジアにも足を延ばす方は少ないのではないかと。海外に出ると感じることも、考えることも多くなる。それもめったにいかない地域だと得られることも多い。読者のみなさんもぜひ中央アジアにも訪問されることを期待する。