

# AFTERNOON TEA

## 希少糖はなぜ希少？…香川から、夢の糖

香川大学医学部分子生理学

神鳥 和代

倉原琳先生よりバトンを受け取りました、香川大学医学部分子生理学の神鳥和代です。当学には生理学教室が2講座あり、倉原先生の隣の研究室に所属しております。生理学会員の中では比較的少数派の工学部出身です。生理学分野の研究を始めてからは、国立精神神経センターで高坂新一先生、香川大学では徳田雅明先生、藤原祐一郎先生のご指導の下、研究を行ってきました。香川県の魅力は倉原先生から十分に伝えていただきましたが、私のお気に入りは瀬戸内海の景色です。県内の沿岸どこからでも島々を望むことができ、高松駅の東に位置する屋島からは小豆島、直島、瀬戸大橋を見渡せます（写真1）。

今回は、香川大学で研究が進んでいる希少糖について紹介させていただきます。希少糖とは自然界に少ししかない単糖の総称で、グルコース、フラクトース、ガラクトース、リボースなど以外、ほとんどの単糖が属しています（写真2）。ガムや歯磨きに入っているキシリトールも希少糖の仲間です。全国的にはマイナーかもしれませんが、香川ではよく「希少糖入り」のスイーツ、調味料などを目にします。これらには機能性甘味料として認可されているD-アルロース（D-プシコース）という希少糖が含まれています。

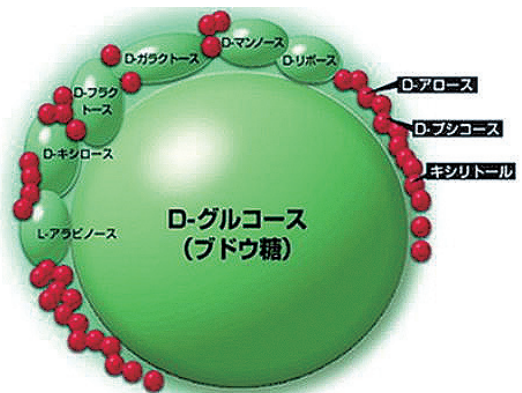
これまでにD-アルロースによる血糖値上昇抑制、D-アロースによる腫瘍細胞増殖抑制、D-タガトースによる歯周病菌の増殖抑制などの生理活性が報告されています。分子量180程度の単糖がこのようにいろいろな作用を持ち、しかも細胞毒性もほとんどないということに大きな可能性を感じています。食品のほか、医療や環境などの分野で希少糖を利用するため研究開発が進んでおり、私もその中で希少糖を介したシグナル伝達機構や、

グルコーストランスポーターによる糖輸送機構について研究を行っています。

話は少しそれますが、なぜ希少糖は希少になったのか、ということにも興味を持っています。地



写真1



香川大学 国際希少糖研究教育機構HPより

写真2

球上の生物は当たり前のようにグルコースをエネルギー源として消費しています。アロースという希少糖はグルコースの3位のエピマー（-Hと-OHの向きが逆）ですが、たったこれだけの違いで高等生物にとってはエネルギーとならず、糖としては希少（負け組？）となってしまいました。ところが一部の大腸菌などのバクテリアはアロースオペロン（アロースを代謝利用するための遺伝子セット）を持ち、実際にアロースを取り込みエネルギーとすることができます。実はアロースは遠い昔には多く存在し、グルコースのようなメジャーな糖となる可能性を持っていたのではないのでしょうか。かつて地球は酸素やリンが急激に増加する時期があり、その度に生物が爆発的に進化

したそうです。糖などの低分子もそういった環境変化に対応して進化し、淘汰されてきたのでしょうか。

この学会誌が発刊されるのは生理学会大会が開催された後で、学会関係の仕事は一段落された頃になるかと思います。少し前になりますが、2018年に香川県高松市で開かれた日本生理学会大会では、多くの先生方に来県していただき、今思えば夢のような盛り上がりでした。最近3回は誌上開催、オンライン開催、ハイブリッド開催となり、それぞれ携わられた先生方におかれましては大変なご苦勞があったと想像します。また来年以降オンラインサイトで盛況な大会が開かれることを楽しみにしております。



## GLIA で繋ぐ

山梨大学大学院総合研究部医学域山梨 GLIA センター

繁富 英治

山梨大学の繁富英治と申します。帝京大学医学部生理学教室の福田諭先生からバトンを受け取って執筆させていただきます。福田先生とは大学院のときからの知り合いです。私が在籍していた東京慈恵会医科大学・神経科学研究部・加藤総夫先生の研究室に、東京大学・久恒辰博研究室の大学院生であった福田先生がスライスパッチクランプ実験をしに毎週土曜日に来られたことがきっかけで知り合いました。福田先生は真摯にまた非常に楽しんで実験に取り組まれているのが大変印象的でした。お話しすれば豊富な知識と斬新な視点に圧倒され、私は大変良い刺激を受けました。

現所属の前は、カリフォルニア大学に留学しており当時の様子は「UCLA 留学記」として拙文を生理学雑誌に掲載させて頂きました。2012年からは山梨大学の小泉修一先生の研究室に所属しております。グリア細胞に着目し脳の機能や疾患を明らかにすることを目指して研究を進めておりま

す。臨床科や工学部など様々な分野の先生方との共同研究も進められており、そのお陰で自分の視野を広げることができており、大変感謝しております。

さて、山梨大学は甲府キャンパスと医学部キャンパスに分かれており、私が在籍する医学部キャンパスは甲府盆地の南側、甲府駅から車で30分程の場所に位置しています。実験室のある5階からは北に八ヶ岳連峰が綺麗に見え(写真)、雲の少ない日は南西に富士山を望めます。四季折々の変化を見せる山々は美しく、眺めると大変落ち着きます。空気も澄んでいて夏には花火も見えます。車で1時間程の場所にある清里高原に行くと夜は満天の星に、時期が合えば流星もたくさん見え、都会には無い経験ができます。

私の現所属・山梨 GLIA センター(センター長、小泉修一教授)は文部科学省の卓越研究拠点として2021年4月に設立した新しい研究拠点となり



ます。GLIA センターの GLIA には3つの意味があり、(1) グリア細胞、(2) グリアの語源であるギリシャ語は膠（にかわ）という意味から連想される「繋ぐ」、そして(3) 山梨大学が目指す、地域から世界へ、諸学融合の精神「GLocal Interdisciplinary Academy」の略です。脳科学や免疫学関連の講座を中心とした分野横断的な研究体制を構築しております。

グリア細胞は脳の半分を構成する細胞です。残りの半分を構成するニューロンとは質量ともに異なる活動性を示します。シナプスとも密接に関連し、また、脳と脳の外の境界である血管や脳室周

囲とも関連しています。このようにグリア細胞は様々な細胞間の情報伝達を仲介・調節する重要な役割をしています。構造・機能を維持する静的な意味での膠に加えて、動的な膠とも言えます。この動的な役割は非常に関心が持たれている研究分野の1つですが、不明なことが数多く残されています。末梢と中枢の間を「繋ぐ」動的な膠の役割を明らかにすべく、鋭意研究に取り組んでいます。扱う対象が、ニューロン、グリア、血管、免疫細胞など多岐にわたるため、どうしても広く浅くなりがちですが、GLIA センターに所属されている多彩な研究者とうまく「繋がり」、日進月歩で進むサイエンスに関する幅広い見識や技術を取り入れながら学際研究を発展させることができると考えております。

生理学会を通じて、これまで多くの先生方のお世話になったり激励のお言葉を頂いたりしたこと、また、そのような繋がりに大変感謝しております。今後も新たな「繋がり」を求め、動的な膠のように人と人との繋がりを作っていけるような立場を目指しながら、研究・教育に励んで参りたいと思います。最後まで読んで頂きありがとうございました。



## 曹洞宗の大本山に囲まれて

鶴見大学歯学部生理学

吹田 憲治

東京医科大学の加藤優子先生からご紹介を頂きました。鶴見大学歯学部生理学講座の吹田憲治です。加藤先生は私が横浜市立大学の循環制御医学講座(石川義弘先生)に在籍していた時の同僚で、10年ほど前に私が関西から横浜に出てきたばかりの異動当初からとても親切に接してくださいました。私は植物の遺伝子発現を調節する細胞内シグナル伝達のセカンドメッセンジャーに関する研究を出発点として、農学部、医学部、歯学部と

フィールドを変えて今日に至ります。医歯学に移ってからは、よりトランスレーショナルへの道筋を意識する重要性を思い知らされていますが、細胞内のシグナル機構への興味という軸足は変わらずに研究を続けています。この度は本誌コラム執筆の機会を与えていただいたので、鶴見大学と私たちの研究内容について簡単にご紹介させていただきます。

横浜市鶴見区にある總持寺は、福井県の永平寺



写真. 總持寺向唐門. 桜の木々の先に.

と双壁をなす曹洞宗の2大本山の1つとして知られます。1321年に太祖瑩山禪師が石川県にあった諸嶽寺を諸嶽山總持寺と改められたのが始まりで、明治時代の焼失を機に横浜市に移転しました。都心や横浜中心部からのアクセスが良く、例年緑日は大いに賑わいます。最近ではコロナ禍のため出店はありますが、その中でも花火の打ち上げだけは恒例行事となっています。春先には境内に桜が見事に咲き誇り、普段は荘厳な威容を誇る仏閣もこの時は華やかな様相を見せます(写真)。鶴見大学のキャンパスは、總持寺の広大な敷地の中に

あります。本学では文学と歯学の両学部が非常に近く、歯学研究棟と仏教研究棟がすぐ近くに並んでいます。また、大学図書館には文学・歯学を含め多様な分野の貴重書が並んでおり、私も江戸時代からの古文書や解剖学書「ターヘル・アナトミア」の原本を手に触れて閲覧することが出来ました。このように、鶴見大学では横浜の街中で自然に囲まれた歴史と由緒ある仏殿や曹洞宗の教えに触れながら、学問と研究に取り組める環境が提供されています。皆様も近くにお越しの際には、ぜひとも總持寺と鶴見大学にお立ち寄りいただければと思います。

現在、私たちの講座(奥村敏先生)は口腔生理と全身生理の連関に興味をもって基礎研究を行っています。虫歯や歯茎からの出血などを想像すればわかりますが、口腔疾患は最も一般的でありふれた疾患の一つです。口腔疾患による口腔機能の破綻が全身に及ぼす影響については歯周病で既に良く知られているところですが、近年では歯の喪失や不適切な補綴物などによる咬合不調和が心血管疾患の危険因子となる可能性も指摘されています。私は主に口腔疾患が不整脈や心不全の発症に及ぼす影響についての検討を行っており、今後も日本生理学会にてその成果をご報告していきたいと思っています。どうぞよろしくお願い致します。