

研究紹介 長崎大学高度感染症研究センターの研究や研究者を紹介するコーナーです。

今回は感染症糖鎖機能研究分野の小林純子准教授です。

みなさん、こんにちは。高度感染症研究センター感染症糖鎖機能研究分野の小林純子です。私は2022年9月末に家族で北海道札幌市より長崎に引っ越してきました。当初は山がせまってくるような長崎の街並みに驚く毎日でしたが、最近は坂や階段がある風景が日常と感じるようになりました。

感染症糖鎖機能研究分野では、その名のとおり“糖鎖”に着目した感染症研究を展開しています。みなさんは“糖”と聞いて、何を思い浮かべるでしょうか？私たちの体を動かすエネルギーであるATP(アデノシン三リン酸)の材料となるグルコース(ぶどう糖)も代表的な糖です。ショ糖(お砂糖)はグルコースとフルクトースという二種類の糖が結合してできた二糖類で、じゃがいもやお米に含まれるデンプンはグルコースが長くつらなった多糖類です(図1)。自然界にはこれらの糖以外にも、多くの糖が存在しています。

私たちの体をつくる有機成分のうち最も多いものは生命活動の制御に中心的な役割を担うたんぱく質です。2番目に多いものは脂質で、皮下脂肪や内臓脂肪のように中性脂肪としてエネルギーの貯蔵に関わるとともに、細胞を包む細胞膜も脂質でできています。3番目に多いものが糖(炭水化物)ですが、グルコースやショ糖のように単糖や二糖として存在することはまれで、特定の法則をもって連なった糖のくさり“糖鎖”として存在します(図1)。細胞で作られるたんぱく質の約半数が糖鎖の付いた糖たんぱく質で、細胞膜をつくる脂質の中にも糖鎖の付いた糖脂質があります。糖たんぱく質や糖脂質に付いている糖鎖は、細胞の種類や細胞がおかれた環境によって異なることがわかっています。例えば、私たちの血液型は赤血球膜上のたった一つの糖鎖構造の違いにより決まっています。また、動物の種類により特定の糖鎖があったり、なかったりします(図2)。糖たんぱく質や糖脂

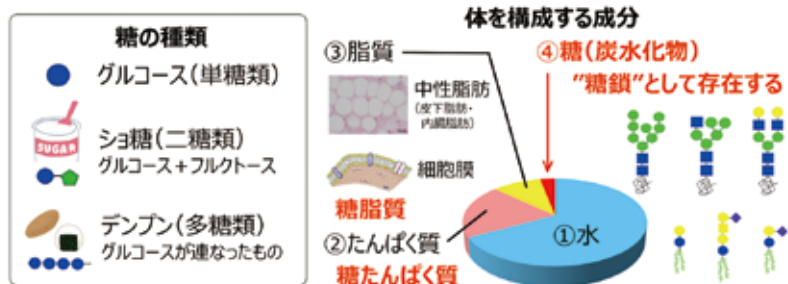


図1: 糖は私たちの体内では糖のくさり“糖鎖”として存在している



図2: 細胞や動物の種類、細胞の状態によって糖鎖が変化する

教育訓練におけるウイルス取り扱い手順について

大学 センターでは陽圧防護服着用下でのウイルス取り扱いを想定した手順の検証を開始しました。現時点において教育訓練で取り扱うウイルスは3種類あります。具体的には、ハザラウイルス、フニンウイルス(Candid#1株)、インフルエンザウイルス(A/PR/8/34(H1N1)株)です。3種類とも全て、ヒトへの病原性が認められないBSL-2レベルで取り扱うウイルスです。具体的手順としては①ウイルス搬入手順として、三重に梱包されたウイルスをセンター本館

からBSL-4実験室へ搬入する手順を検証しました。②ウイルス保管容器の管理手順として、保管容器にバーコードラベルを貼り、バーコードを読み取った上で指定された保管庫(冷凍庫)に保存する手順を検証しました。③保存用ウイルスの作成手順として、保管したウイルスを安全キャビネットの中で取り出し、それを培養細胞へ感染し、増幅したウイルスを回収して保管容器に入れて保管庫に保存する手順を検証しました。



不審者対応訓練および警察への連絡訓練について

大学 2月27日(木)、長崎県警の協力の下、センターにて不審者対応訓練および警察への連絡訓練を実施しました。今回の訓練は、警察官が不審者役となり、大声を上げてBSL-4実験棟のフェンスを揺さぶるなどの場面を想定して行いました。警備を担当する職員による初期対応、警察への通報からパトカーの到着、関係者への連絡、状況報告など一連の流れを確認しました。さらに、対応の様子が録画されている防犯カメラ映像の確認や、警察による事情聴取が行われ、実際の対応を模した訓練となりました。訓練後は参加した県警から講評を頂きました。

有識者委員 重要なことなので、この警察の訓練に関してはセンターにおいて毎年1回は実施していただきたい。

住民委員 外部の不審者だけでなく、実験棟内で働いている方にも注意を向けることが必要である。適切に監視することもお願いしたいが、人間というのは弱いところがあるので、監視ばかりされていると、変に緊張したり、失敗しないで済むようなところを間違ったりする。監視はするのだけど、監視という言葉よりも、お互いに信頼し合って、お互いを思いやることで、おのずと安全にもつながってくると思う。

住民委員 研究者が有期雇用であるがゆえに、研究者に対して過剰なストレスがかかっているというのはよくある話である。それがBSL-4施設で実験をする人たちの心身の安定に影響するのであれば、その辺りは十分配慮をしていただきたい。



AED講習会の実施について

大学 BSL-4実験棟の中で倒れた方がいたときの救命の対応について、これまで長崎大学病院、病院看護部、保健センターの指導を頂きながら準備してきました。今回はAED講習会という形で、高度感染症研究センターの教職員等が参加してAEDの基本的な使用方法に加え、心肺蘇生

法(心臓マッサージ)についても学び、さらに3班に分かれて全員が実践的な模擬訓練を行いました。ちなみにAEDは、実験棟内に複数箇所設置しています。



監理委員会の開催報告について

文部科学省 2025年2月19日に開催した第13回監理委員会の主要な議事としては、まず2025年1月に厚生労働大臣が国立大学法人長崎大学を特定一種病原体等所持者として、また国立大学法人長崎大学内の高度感染症研究センター実験棟を特定一種病原体等所持施設として指定しましたので、文部科学省からその旨報告を行っております。その後、長崎大学から高度感染症研究センター実験棟の対応状況、安全確保の方策等に関する検討状況、地域における理解促進に向けた取り組みについての報告があり、有識者の先生からご意見等を頂きました。具体的には、防災計画と事業継続計画、サイバー攻撃の対策、行政機関と長崎大学の連携、地域住民とのコミュニケーションの在り方について、ご意見を頂きました。サイバー攻撃につきましては、長崎大学の取り組みとして、例えば、実験棟の外部と内部のネットワークを遮断しているといった対策についてご説明がありました。それ

から、行政機関と長崎大学の連携につきまして、危機管理という観点において、危険性を正しく地元の行政機関に伝えることが重要であり、それによって行政機関の準備が変わってくるため、地元の行政との連携が重要であるというご指摘を頂きました。最後に、地域住民とのコミュニケーションの在り方につきましては、地域の方々に理解していただくことだけではなく、地域を理解することも重要であるといったご意見、ご議論がありました。

住民委員 サイバー攻撃への対策について説明があったが、それに関連して、SNSでの偽情報とかデマなどが拡散した場合に、それへの対応ができるような体制をセンターとして準備しておく必要があるのではないかなと思う。



議事開始前に議長より、長崎大学病院において早期食道がんの患者さんを治療しないまま放置していたとの報道について説明とお詫びを行い、高度感染症研究センターとして今回の事案を対岸の火事とせず安全管理規則等に基づくチェック体制を徹底していく等の説明がありました。これに対して住民委員より、完全にミスをなくすことは難しいのでミスのチェックを行う仕組み作りが重要である等の意見、そのほか大学病院への要望等が出されました。

また予定されていた議事以外の事案として、住民委員から屋外スピーカーの今後の試験放送について質問があり、大学からは坂本キャンパスの防災訓練の時期に合わせてスピーカーの使用訓練を検討していること、および放送冒頭に鳴らすチャイム音についても非常時を想起させる音種への変更を検討している旨説明がありました。

地域連絡協議会とは

高度安全実験(BSL-4)施設の運用状況に関する情報を地域の皆様へお伝えし、施設の厳格な管理及び安全な運用を維持するために、長崎県、長崎市及び長崎大学で構成する三者連絡協議会に置かれたものです。

BSLとは

バイオセーフティーレベル(Biosafety Level)の略で、ウイルスや細菌などの病原体を生物学的な危険度で分類した指標であり、同時にそれらを取り扱う実験施設の分類です。病原体の分類は、その病原性(病気の重篤度、感染性等)、ワクチンや治療法の有無、公衆衛生上の重要性を考慮して、危険度の高い方からBSL-4~BSL-1に分類されています。それに合わせて、実験施設も、病原体封じ込めレベルや管理レベルの高い方からBSL-4~BSL-1に分類されています。感染すると、有効な治療法がなく、また予防法もない病原体(エボラウイルスやマールブルグウイルス等)にも対応できる、安全性を十分に備えた施設がBSL-4施設です。

(P1の続き)

質上の糖鎖は、特定の糖鎖構造を認識するレクチンとよばれるたんぱく質と相互作用することでさまざまな生命現象に関与しています。

糖鎖は細胞の表面を覆い細胞を守るバリアとして働きます。一方で、ウイルスや細菌などの病原体が細胞に侵入するために細胞表面の糖鎖を利用することがよくあります。ウイルスのいちばん表層に存在するたんぱく質にも糖鎖が付いていることが分かっており、この糖鎖はウイルスが感染した宿主細胞がもつ糖鎖の種類によって変化します(図3)。しかし、ウイルス粒子上の糖鎖構造の違いに着目した研究はこれまでほとんど実施されていません。私たちの研究分野では、出血熱や脳炎などヒトに重篤な症状を引き起こすウイルスに注目して、ウイルス上の糖鎖構造の違いが、病原性にどのように関与するのかを明らかにしたいと考えています。特にヒト以外の動物で増殖したヒトにはない糖鎖の付いたウイルスがヒトに感染した場合に、どのような病態を引き起こすかを明らかにすることによって、糖鎖に注目した新規治療法やワクチンの開発につなげることができればと思い、日々研究に励んでいます。

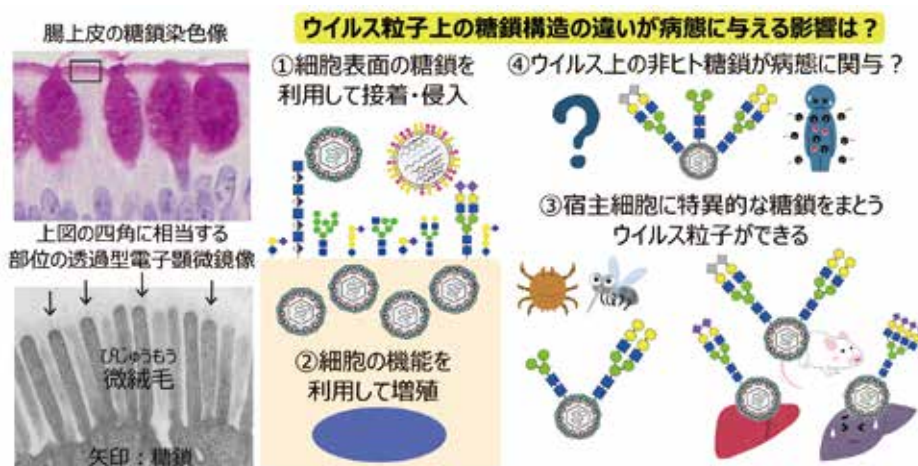


図3:ウイルスに付いている糖鎖が病原性に大きく関わっているのでは?

市民公開講座の開催

2025年3月22日(土)、市民公開講座「「不測の事態を予測する」そして「正しく恐がる」ことの大切さ」(講師:森内浩幸 高度感染症研究センター長・教授)を開催し、会場・オンライン合わせて約90名の参加がありました。講演ではまず、感染症の流行が歴史上大きな影響を与えてきたことの説明がありました。その後、新興感染症は動物の感染症が人へ伝播することで発生してきたこと、森林破壊などにより野生動物と人との接触が増えていることが感染症発生のきっかけになることについて解説がありました。また、発生した感染症は地球規模での人の移動、人口密度の増大によりパンデミックにつながり得ることなどがわかりやすく説明されました。さらに、COVID-19によるパンデミックの発生被害、その対策に係る問題点などについて詳細な解説がなされました。最後に、高度感染症研究センターにおける研究が不測の事態に対する備えとして重要であることが紹介されました。会場の中高生からは、人獣共通感染症の研究における医学と獣医学の協力、パンデミック時に避けるべき過度な対応、などについての質問がありました。終了後のアンケートでは、感染症についてよく分かっていない段階で過度に対応することは不要なリスクを増やすことが理解できた、などのお声を頂きました。



お問合せ先 ご意見・お問い合わせはこちらまでお気軽にご連絡ください。

長崎大学高度感染症研究センター

〒852-8523 長崎市坂本1丁目12番4号

フリーダイヤル 0120-095-819

より詳しくお知りになりたい場合は、ホームページをご覧ください。

ファックス 095-800-4301

ホームページアドレス <https://www.ccpid.nagasaki-u.ac.jp>

