

日本女性科学者の会 (SJWS)
東北ブロック

東北通信

第 21 号



★ 理事会より -東北ブロック長より皆様へ-	梅津 理恵	1
★ 私は女性科学者である	上妻 馨梨	3
★ 新入会員としてご挨拶申し上げます	杉浦 葉理	4
★ コロナな1年	梅津 理恵	5
★ シニア大学で「遺伝子と遺伝子を操作する技術のやさしいお話」を担当して	山田 恵子	8
★ 編集後記と原稿募集のお願い	山田 恵子	15

令和3年6月発行

理事会より

東北ブロック長より皆様へ

さて、一年前に再開した東北ブロック通信ですが、早いもので次の号をまとめる頃になりました。普段の生活もそうですが、SJWS の活動も新型コロナウイルスの影響を多分に受けた一年でありました。例年であれば、5月の半ば過ぎに総会と奨励賞・功労賞贈呈式が執り行われるのですが、贈呈式は9月に延期となりました。関係者と受賞者が東京の会場に集まり、贈呈式、また記念講演会の様子はオンラインで配信されました。贈呈式後の懇親会は開催されませんでした。普段であれば遠方で参加が難しい会員にとっては、オンラインで贈呈式の様子を見ることが出来るため、悪いことばかりではありませんでした。今後は、ハイブリッド形式のイベント開催がスタンダードになる事と思います。東北地区の会員にとってはわざわざ東京や他の地域へ出向かなくとも SJWS の活動に参加しやすくなることでしょう。また、2020 年度で理事の任期が満了になる事から、2021 年度以降の理事候補者選出のための選挙が2月に行われました。e 投票で選挙が行われるのは SJWS の歴史史上初めてのことであり、色々心配でありましたが、無事に選挙が執り行われました。選挙管理委員として東北ブロックでは永次史会員（東北大）がご尽力され、お陰様ですべてのブロックの中で最も高い投票率となりました。永次先生をはじめ、皆様のご協力に感謝申し上げます。

2020 年度に開催された総会や理事会の審議事項や内容についてざっとお知らせします。すべては網羅しておりませんので、詳細は会員専用ページをご覧ください。

第7回 定時会員総会 2020年5月24日（日）ZOOM 開催

「2019 年度会務ならびに事業報告」の説明があり、「2020 年度会務ならびに事業計画案」が承認されました。また、2019 年度の収支決算と監査報告があり、2020 年度予算案について説明がなされ、承認されました。報告事項としては、ブロック改正や理事選挙の方法について、などがありました。

第37回（令和2年度第1回）理事会：2020年6月14日（日）ZOOM 開催

2020 年度の年間計画について審議されました。奨励賞応募期日、女子高生夏の学校の参画、学術大会の開催（今年度は関東ブロックが担当）、男女共同参画学協会連絡会シンポジウムの参加、新春学術シンポジウムの開催について等、審議されました。また、新入会員1名について入会が承認されました。広報担当理事より、SJWS を国内外に幅広く周知するための活動に関する提案がありました。

第38回（令和2年度第1回臨時）理事会：2020年8月17日（日）~~13時~~ ZOOM 開催

新入会員1名について入会が承認されました。MiiT+（ミーラス）を用いた会員専用 Web ページの運用について承認されました。中国四国九州沖縄ブロックから夏の学校開催における共催の申請について説明があり、承認されました。

第39回（令和2年度第2回）理事会：2020年10月4日（日）ZOOM 開催

3名の新入会員の承認がありました。会員登録として今後はMiiT+（ミーラス）が導入され、サイトより年会費の納入が可能になるが、発生する手数料（440 円）は自己負担になる事が承認されました。理事の任期満了に伴う理事選挙開催について関連規則の改正と e 投票に関する説明がありました。他、学会誌の編集の進捗状況や各ブロック活動の報告などがありました。

第40回（令和2年度第3回）理事会：2020年12月13日（日）ZOOM 開催

賞担当理事より功労賞候補者として2名の推薦があったことが報告され、候補者として承認されました。奨励賞については、外部評価委員の審査に挙げる候補者7名が承認されました。新入会員13名の承認がありました。理事候補者の選挙について公示期間、立候補受付期間、投票日程などが説明され、承認されました。報告事項として文科省への要望書提出の件や、各委員会活動、各ブロック活動の報

告がありました。

第41回(令和2年度第4回)理事会:2020年3月7日(日)ZOOM開催

選挙管理委員会委員長からの報告があり、今回の選挙が全てのブロックで問題なく実施され、選挙の結果より、2021年度理事候補者が決定されました。4名の新入会員と1名の賛助会員の入会が承認されました。2021年度第26回功労賞受賞者2名と奨励賞受賞者3名が最終決定されました。「新型コロナウイルス影響下における科研費国際共同研究加速基金の研究延長特例措置に係る緊急調査のお願い(要望書)」をSJWSの名前で文科省と経産省に提出することが承認されました。

第42回(令和2年度第5回)理事会:2021年4月11日(日)ZOOM開催

2020年度事業報告と収支報告、2021年度事業計画と予算案について説明があり、承認されました。2021年度第27回奨励賞募集要項、ならびに功労賞推薦要項について審議され、承認されました。関東ブロックの理事候補者の開票結果と繰上げ候補者について報告がありました。その他の報告事項としては、SJWS後援申請、広報・渉外委員会報告、国際婦人年連絡会活動について、次回選挙への申し送り事項、夫婦別姓アンケート結果などがありました。

このように、全てZOOM開催でしたが、例年通り5回の理事会が開催されました。直接の対面は叶わなくとも、出席率は高く理事会成立のための定足数については何の心配もありませんでした。

東北ブロックの活動としては、新春懇談会を2021年1月23日(土)にZOOMで開催し、8名の参加がありました。こじんまりではありましたが、情報交換や交流の場を持つことが出来、大変有意義な時間でした。若い新入会員2名を交え、SJWSに期待することやブロック活動の今後の在り方など、色々な意見を交換しました。改めて、ブロック単位での活動の活性化が必要とされていることを切に感じました。昨年度の新春懇談会でも東北ブロックの活性化と会員増に向けて仙台近辺の私大などをターゲットにした研究会等の企画をしてはどうか、という話し合いをしたのですが、新型コロナによる生活様式の変化等ですっかり翻弄され、企画倒れとなってしまいました。しかしながら、オンライン会議にもすっかり慣れ、繋がろうという意識さえあれば何とでもなる事を認識できた1年であり、広い東北地方でも会員との交流は工夫次第でもつことは出来るはずで、新しい会員を開拓するチャンスでもあります。さしあたり、フランクなオンライン交流会を定期的で開催してはどうか、という話でまとまり、閉会したのでした。というわけで、今後、交流会に関するご案内を送ることがあるかと思いません。ぜひ、お気軽にご参加頂きますよう宜しくお願いします。

東北ブロック長 梅津理恵

東北大学金属材料研究所・新素材共同研究開発センター・教授

〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1

rieume@imr.tohoku.ac.jp



私は女性科学者である

上妻 馨梨

私は女性科学者である。

しかし、この一文を書くには大きな勇気と膨大な解釈が必要になる。解釈なしに自分を科学者と言い切る勇気はまだない。そう私は面倒臭い女なのである。でも、そのような面倒な状況に向き合い、無理やり解釈しながらも科学者として名乗ろうとしている私の話に少し耳を傾けていただけないだろうか？

現在、東北大学の生命科学研究科に所属している。九州出身の私が北日本に住んで丸6年になる。仙台で生まれた息子にとって雪のある冬はごく当たり前の風景だ。植物の光合成の分子メカニズムを明らかにする研究に取り組んでおり、分光カメラを用いて光環境によって刻々と変化する光合成挙動をリアルタイムに可視化する技術の開発を行っている。日本の光合成の研究室で学位を取得し、海外の大学で数年働いた後、父の死を機に西日本の大学に赴任。その後縁あって東北大学にきた。色々な職位を経験しつつも幸い途切れることなく光合成研究を続けている。

このように書くと科学者のような気がしてくる。いや、科学者でしょ。

では、なぜ科学者と名乗るために解釈が必要なのか？それは常に研究が続けられない環境と隣り合わせだからだ。私がこれまでに研究を続けられると確約された期間の最長記録は3年。それ以外は基本的に単年度契約なので1年。常に来年は今の研究を続けられない可能性がある、という状況に置かれている。

1年後に研究を続けているか分からない状況で「科学者です」と発言することはとても勇気がいる。周りの女性科学者との繋がりを作り、研究面、生活面でさまざまな情報を共有したいと思っても、来年研究をやっていないかもしれない私とその繋がりを構築する意味はあるのか？と自問する。よし、科学者として研究を長く続けられる立場になったらコミュニティーに参加しよう。と自答する。

それはいつ来るのか？少なくともまだ来ていない。

細い綱の上を歩いている気分だ。ただ意外とその綱はしっかりしており、太くて安定した道に代わることはないが、落ちることもない。安定して細い綱の上を歩いている。結果として科学者として収入を得て生活している。光合成研究も着実に進んでいる。分光カメラでこれまで見えなかった現象を捕らえることもできた。だったら科学者と名乗ってもいいんじゃないか？

自分が科学者であることを信じるのは自分しかない。私が主張しなくて誰がするんだ。

だからこう解釈することにした。私は女性科学者である。

上妻 馨梨

東北大学大学院生命科学研究科

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3

kohzuma@tohoku.ac.jp

新入会員としてご挨拶申し上げます

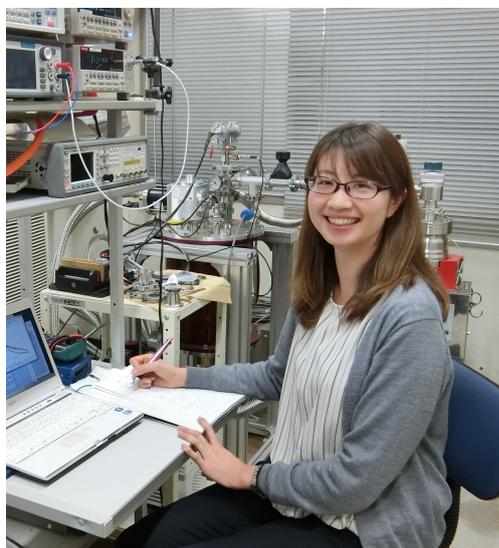
東北大学金属材料研究所 杉浦 栞理

東北大学金属材料研究所(金研)の杉浦栞理(すぎうら しおり)と申します。2019年10月より縁あって金研にて研究をさせていただいております。同機関に東北ブロック長としてご活躍なさる梅津理恵先生がいらっしゃることを機に、2020年7月に入会申し込みを行いました。簡単に私の来歴を紹介させていただくと、映画「男はつらいよ」の寅さんの地元である東京の下町・葛飾で生まれ育ち、千葉の女子高校を唯一の理系物理選択者という異例の記録と共に卒業、習志野にある東邦大学の大島範子理学部長率いる理学部(物理学科)を経て、同理学研究科物理学専攻を修了しました。その後指導教員の紹介もあり筑波大学へ移籍して3年制博士課程(物質・材料工学専攻)にて博士(工学)を取得。つくば市の物質・材料研究所での博士研究員生活を経て今に至ります。

私の専門は物性物理学、特に有機伝導体における新奇電子状態の解明に興味を持っています。「物理」というとお堅いイメージを持たれがちですが、じつに柔らかくそしてもろいのが、日ごろ私が対象としている炭素を主とした有機伝導体試料です。研究を始めたばかりの学生の頃はちょっと試料を移動させようと爪楊枝の先でつついては結晶を粉々にして心折れ、先輩に慰められる——という日々を繰り返していました。しかし毎日の繰り返しや積み重ねというのは本当にすごいもので、今では「試料の取り扱いに困ったらとりあえず私に声をかけて！」と強く励ます側になってしまいました。

研究者として世に出てみると、自分のこれまでがいかに女性研究者として恵まれた環境であったのかを思い知らされました。しかし悲観的なことばかりかといえそうでもなく、はれて会員となった今の私には先輩女性研究者の皆様方によって築かれてきた歴史と知恵があります。これは本当にありがたいことだと思います。さらに、初めてお世話になるSJWSの支部が東北であったことも、運命的だと勝手に思っています。支部の温かい空気、人と人との心が近いことを感じるつながり、そういった雰囲気はまだ会員として日の浅い私でさえ勇気づけられています。

私がすっかりおばあちゃんになる頃、笑って「こんなことがあったんだよ～」なんて研究の話ができる日が来ることを夢見て自身の研究および微力ながら会の発展に力を尽くしていくことを誓い、筆を置かせていただきたいと思います。会員としても、研究者としてもまだまだひよっこな拙文となりましたが、お読みいただきありがとうございます。改めて、どうぞよろしくお願いいたします。



杉浦 栞理
東北大学 金属材料研究所
低温電子物性学研究部門 (佐々木研究室) 助教
980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1
Tel : 022-215-2028
Mail : s.sugiura@imr.tohoku.ac.jp
専門 : 物性物理学、
特に有機伝導体における新奇電子状態

コロナな1年

梅津 理恵

コロナ下の生活も気が付いたら、1年以上が経過していた。まさか1年前の3月に緊急事態宣言が発令された頃、その1年後もマスクを着けて人との距離に気をを使うような生活をするようになるとは考えてもいなかった。仙台市内の総合病院で看護師として勤務する実姉が「気を付けなきゃいけない生活は数年続くかもよ」と言っているのを聞いたときは、「まさか」と思ったのだが、段々とそれも真実味を増してきている。緊急事態宣言を受けての小中高校の休校に保育園の休園、そしてテレワーク。小さなお子さんを抱えているご家庭はさぞかし大変だったであろう。我が家はすでに子供は大きくなり、家にいたとしてもその世話を手を焼くことはないものの、やはり不自由な生活であった。自分なりに我が家を取り巻くコロナな1年をつらつらと振り返ってみます。

2020年2月28日に文部科学省より各都道府県の小中高、特別支援学校等において3月2日より春休みまでの一斉臨時休業が通知された。既に、2月半ば過ぎには3月に開催予定の学会や研究会などの中止が決まっていたので、やっぱりそうか、という感じではあった。中学校のHPに臨時休業中の課外がアップされ、ダウンロードしては紙に印刷して子供に渡したのだが、必ずしも全ての家庭で同じことが出来るわけではないのでは？と疑問に思った。当時は我が家には1年間の浪人の後に大学入学が決まった長女、あと数ヶ月後には最後の高校総体を迎える予定の高校2年の次女、サッカークラブチーム所属の中2の長男がいた。浪人生はもともとのおんぴりと春休みを過ごすつもりだったが、高校生と中学生は突然の休業で家にいるしかなく、ゴロゴロと過ごすしかなかった。どちらも最上学年になるので直に受験生だよ、とは言っても共に部活やクラブを引退したら受験生、と考えているのですぐに受験勉強を始めるような気が起こるわけではない。

私は、3月半ばまでは出勤していたので、出かける前に朝・昼御飯を作り、4月から1人暮らしを始める（予定だった）長女が夜御飯の支度をしてくれた。しかしながら、3月中旬には私もテレワークになり、主人と合わせて5人が朝から晩までずっと家にいることになった。家族と一緒に過ごす時間が増え、久しぶりに色々な話が出来たのは良かったのだが、5人分の3度の食事（長女が手伝ってはくれたが）の世話は正直面倒であった。密を避けるために食料の買い出しは3日に一度、とテレビからは聞こえてくるが、とてもそれでは我が家は回らない。よく話に出たのが、こんなに毎日家族と一緒にいるのは、東日本大震災の時以来だね、と。あの頃は日々の暮らしが本当に無我夢中で、ただひたすら前に進むだけであった。しかしながら、今回のコロナの場合は、今後どういう風に世の中が向かっていくのか予想がつかないのが、何ともすっきりしない。

3月の連休前に北海道の緊急事態宣言が解除され、直ぐに札幌に出掛けて長女のアパートを探し、契約をしてきた。いつになったら住み始めるのかは分からなかったが、とりあえず決めて安心しておきたかった。東京へ進学する予定の予備校の友達などは、住む所を決めにいくことすら出来ないようであった。その頃、長男のクラブチームはオンラインでミーティングをし、フィジカルトレーニングや部屋の中で出来る練習をチームの皆と毎日行っていた。我が子ながらも、今時の子は順応性が高いなあ、と感心した。通販で購入したFire TV Stickは大活躍で、次女は韓流ドラマにはまり、昼夜逆転の生活をしていて。別にいつでも見られるのだから何も昼と夜が逆転しなくても、と思ったのだが、ドラマを見ては涙にくれるので、夜にひっそりと見たいらしい。長女にとって初めての大学登校日は3度くらい延期し、結局、7月の半ば過ぎに引っ越しをした。

昨年度の出勤簿を見ると、4月1日からまた普通に出勤をしていたが、後半はテレワークになり、5月全般は週2回ペースのテレワーク、6月以降は通常出勤であった。県内の小中高校も6月1日から学校再開となった。次女は、5月末日を部活引退日と自分で決め、6月1日から受験に向けて切り替えることにしたようだ。高校総体の中止はとっくに決まっており、練習試合か何か区切りをつけるような大会が用意されるとのことであったが、それがいつかは分からなかった。私は、娘に最後まで部活動を全うして欲しかったし、中学・高校とほとんどの公式戦をビデオに撮っていたので、引退試合も当然応援に行くものと思っていた。その頃、新聞では毎日のように、中・高総体が中止となったことに関する記事が掲載されていた。最後に力を発揮できる場を失い、残念でならない、という内容がほとんどであったが、うちの次女の場合は必ずしもそうではなかった。公立の割には運動部の活動に熱心な高校に進学しただけに、練習はなかなかハードでやっとの思いでついていく感じで、大会や試合も出るからには勝たねばならない、というプレッシャーが彼女には重たかったようだ。韓流ドラマを見始めた頃には、もうあの練習に戻るのはムリ、と薄々感じていたのであろう。

あれから、長女の大学はオンラインや一部対面授業をしながらも、最近はまだ感染が拡大したことでオンライン授業が増え、大学には週1回の登校のようである。楽しみにしていたサークルはさっぱり活動が出来ず、退部をしたようだ。そのかわりにバイトを始め、自動車学校に通い始めた。本来なら、充実した楽しい大学生活を送っていたはずであろうに、と不憫に思うが、本人は、自分一人ではないから、と言っている。次女は家から通える大学に入学し、始めの頃はオンラインのみであったが、登校する日も徐々に増えてきた。同級生に感染者か濃厚接触者がいたのか、急遽休校になったときもあったが、2日ほどですぐに再登校するようになった。長男は、中3の秋頃には大会も地域を限定して開催されるようになり、何かしらの引退試合を全うして受験勉強生活に切り替わった。この4月から高校生活が始まり、多少の制約がありながらも楽しく過ごしているようである。

私の職場はと言えば、ZOOMでの会議が当たり前になり、国際会議や学会も全てオンライン開催である。じっくり人の発表を聞くことが減ったが、今までなら参加を躊躇っていたような研究会や講演会には気軽にばんばん参加するようになり、知識の幅は広がったかもしれない。ちなみに、3月にテレワークが始まった途端に腰痛を患い、2週間ほど大変な思いをした。運動不足と座っている時の姿勢の悪さが祟ったのであろう。お蔭で健康意識が高まり、自分の体に気を付けるようになった。そのくせ、コロナでジワリと増えた体重は、なかなか元には戻らない。研究では、実験家なのに実験が進まない時期があり、その替わり面倒な解析に取り組むことが出来、新しい解釈に気付いたことで論文にまとめることが出来たのは良かった。ひとたび、人と会って話をしだすと長くなる。やはり、人との対話に日々飢えているように感じる。

現在、とある国際会議の運営委員を仰せつかっているが、その会議としては初めてのハイブリッド開催を試みるつもりで準備を進めている。開催地周辺のアメリカ人が現地で参加し、それ以外の参加者はオンラインであることを想定している。セッションの組み方や会場ホテルの予約にしてもさっぱり先が見えないのだが、委員のメンバーたちは「フレキシブル」を委員会の度に連呼している。ちゃんと決定していなくとも、仮に少しくらいの失敗があったとしても許容できるような雰囲気があるのは良いように思うし、改革が出来るのは、このような時なのかもしれない。数年後、数十年後には、このコロナ禍の様子はどのように語られるのだろうか、と思わずにはいられない。

つらつらと書き綴った拙い文章を最後までお読みくださり、有難うございます。当初は、長女が成人式を迎えたことを機に、これまでの20年間におよぶバタバタな子育て奮闘記を書くつもりでいました。それは、また何かの機会にでも書くとします。これを読んで、日本女性科学者の会・東北ブ

ロックの皆さんが気軽に記事を寄稿するきっかけになれば、幸いです。

2021年5月
梅津理恵

それぞれの1年前(2020' GW)



私：
30年ぶりの編み物。いつでも止められるよう小物を。



長女と次女：

仙台の自宅から松島まで散歩（片道 23 km！ 帰りは電車で）。

長男：友人と自転車で松島へ（往復 46 km）

シニア大学で「遺伝子と遺伝子操作する技術のやさしいお話」を担当して

山田 恵子

はじめに

昨年 11 月に、地区の片平市民センター主催のシニア鱗経大学において、「遺伝子と遺伝子操作する技術のやさしいお話」をする機会を得ました。鱗経大学は主として 65 歳以上の方を対象に月 1 回の割合で開催されているもので、わたしは仙台に移住した 2019 年度から受講生として参加しています。鱗経大学での講義の内容は、体づくり、仙台の歴史、音楽鑑賞、認知症予防など多岐に渡っています。わたしは受講生に対するアンケート調査の際、講師として話すことができる項目に対して、遺伝子や遺伝子工学の話、ビタミンの話、高齢者の栄養などの項目を記述して提出していました。

現在、生命現象の解明が急速に進み、遺伝子操作することが可能になり、遺伝子診断や遺伝性疾患の早期の発見、iPS 細胞を使った病気の治療やゲノム編集という技術で遺伝子を変えることさえ可能となりましたが、一方でアメリカでは遺伝子診断による差別の報告なども多数みられます。一般の人々がこのような状況を正しく理解しているのだろうか？ 可能になった技術に対して、全ての人々が自分自身の意見を持つことが必要な時代になったのではないかと日頃から考えており、それらに対して、生化学や生命科学を学んだ者の一人として、できることはないだろうかとの思いがあったので、主催者から依頼があったときには 2 つ返事で引き受けました。折しも全世界中がコロナの感染に振り回され、マスコミでは新型コロナウイルス、PCR 検査、抗原検査、抗体と抗体検査などの言葉が飛び交っていました。数年前から Web 版の教科書「人間の生命科学」の執筆に一部かかわったことも、一般の方に対する正しい知識の伝授という仕事への動機付けとなったように思います。この教科書は生命科学の基礎知識がどんな方にも必要となる時代に向けて、生命科学の技術の発展の問題点なども提起して書かれた教科書であり、私個人も「遺伝のしくみ」、「ヒトの遺伝、その多様性への理解」、「細胞の異常と病気」、「遺伝と病気・健康」、「老化と死」の章の執筆や改訂版の執筆に関わり、技術の発展は同時に負の部分も持ち合わせていることを学んできました。

講演は、コロナ禍のこともあって、受講生を半分に分ける事で密をさけたため、わたしは同じ話を 2 回することになりました。

以下に講演の内容について紹介します。

講演内容

講演は以下のような順序で行ないました。

- (1) はじめに
- (2) 生命の設計図であるゲノム・遺伝子・DNA とは？
- (3) 遺伝情報とは何か？
- (4) 遺伝情報とはどのように発現されるのか？
- (5) 遺伝子工学（バイオテクノロジー）によって遺伝子をどのように扱えるようになったのか
- (6) PCR 検査、抗原検査、抗体検査って何？
- (7) 知っておきたい遺伝子工学の知識とその応用における問題点

講義に使用したスライドを一部使いながら、講演の内容を簡単に説明していきます。

(1) はじめに

現在、PCR 検査始め、ゲノム、遺伝子、遺伝情報、iPS 細胞、遺伝子組み換え作物、遺伝子診断、遺伝子治療、ゲノム編集など、遺伝子に関する言葉を聞く機会が増えています。そのため、専門家ではない方々も遺伝子に関する正しい知識を持ち、それらに対して、自分の意見を持つことが必要な時代と考え、研究では遺伝子を実験を行い、大学や専門学校における講義では「生物学」、「生化学」、「生命科学」、「バイオテクノロジー特論」担当をしてきた経験を活かし、それらに関して可能な限り分かりやすく説明していくことを心がけました。

(2) 生命の設計図であるゲノム・遺伝子・DNA とは？

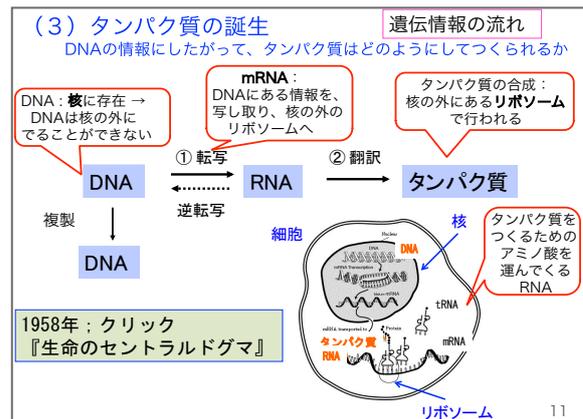
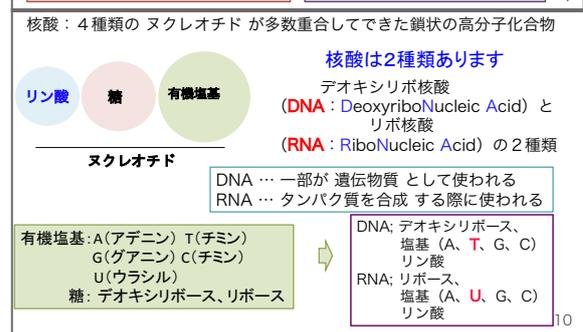
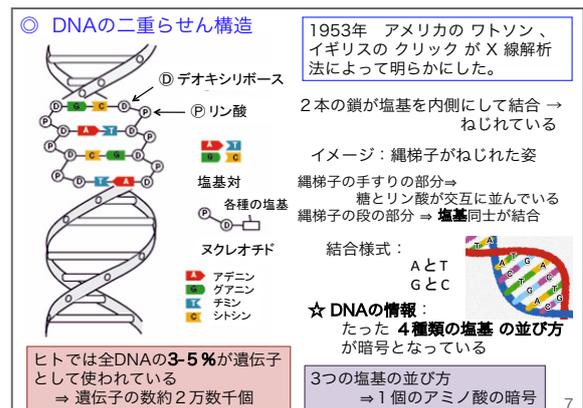
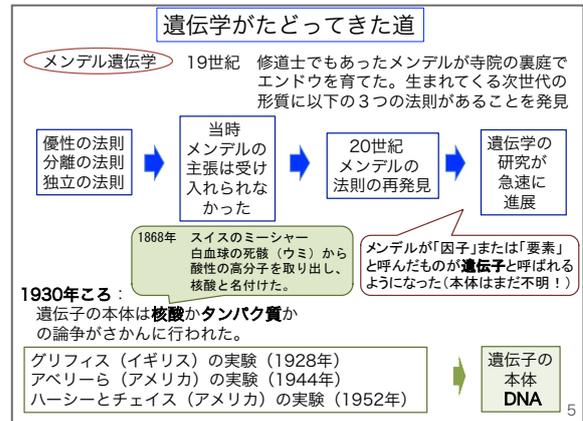
DNA は染色体という形で、細胞の中にある核の中に存在し、一部が遺伝子として使われています。私達は44本の常染色体と2本の染色体(男性XY、女性XX)を持っています。遺伝子は生命の設計図であり、生物の形、色、性質、営みの全てが遺伝子によって決められています。DNA の一部が遺伝子として使われていることが分かったのは20世紀になってからで、遺伝学はメンデルの法則の発見(スライド5)に始まり、1953年にワトソンとクリックによってDNAの二重らせん構造(スライド7)が明らかにされました。

(3) 遺伝情報とは何か？

DNA に蓄えられている情報は、タンパク質をつくるための情報です。体の中で行われる化学反応を担う酵素がタンパク質であることから、材料が整いさえすれば、体の中で起こる全ての代謝が行われるため、糖や脂質をつくる情報まで持っていなくても全ての代謝が可能となります。タンパク質をつくる情報はDNA分子中の塩基の配列として蓄えられています(スライド7)。核酸はDNAとRNAの2種類が存在し、それぞれ異なる役割を持っています(スライド10)。

(4) 遺伝情報とはどのように発現されるのか？

では、タンパク質はDNAの情報に従って、どのようにつくられるのでしょうか？ DNAはすでに述べたように細胞の核の中に存在し、核の外に出



基配列決定法の開発、試験管の中で無限に遺伝子をふやすことができる PCR (Polymerase Chain Reaction) の発明 (スライド 22) などによります。また、RNA を鋳型に逆転写を行い、生成された cDNA に対して PCR を行う RT-PCR という方法は、このたびのコロナウイルスなどのように RNA しかもっていないウイルス感染の証明や、細胞内に存在する非常に不安定な mRNA の配列を半永久的に保存する目的でも使われる方法です。

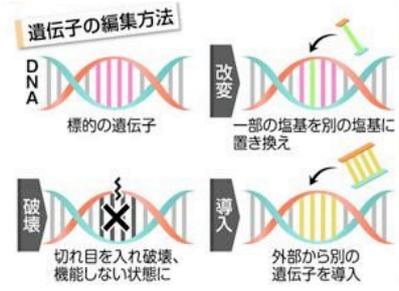
(5) -2 知っておきたい遺伝子工学の応用

遺伝子工学には、① 遺伝子組み換え技術、② トランスジェニックマウスやノックアウトマウス、③ ゲノム編集の技術があります。

① **遺伝子組み換え技術**：ある DNA 断片を別の DNA 分子に挿入する技術で、遺伝子の運び屋であるベクターを使い目的の遺伝子を増やしたり、発現ベクターを用いると大腸菌の中で導入されたヒトの遺伝子から目的のタンパク質がつくられ、糖尿病の治療に用いられるインスリン、赤血球量を増やすエリスロポエチン、ヒト成長ホルモンがんや C 型肝炎の治療に用いられるインターフェロンなどが実用化されている。

② **トランスジェニックマウスやノックアウトマウス**：トランスジェニックマウスは特定の外来の遺伝子を受精卵などの細胞に導入して育てられた動物で、害虫抵抗性遺伝子を導入したトランスジェニック植物、病気治療に有効なタンパク質を乳汁中に生産するトランスジェニック羊、ある遺伝子の働きを調べるための研究 (例：ある遺伝子を導入して過剰に働かせると、どのような症状が出るかなどの研究)、ヒトの遺伝子を導入したマウスを作成し、ヒトに効果のある薬の検証などを行うモデル動物としての利用されています。ノックアウトマウスは目的の遺伝子がはたらかないようにしたマウスで、目的の遺伝子が本来どのような働きをしているのかを個体のレベルで調べることが出来る。病気に関わる遺伝子の解明や脳研究に使われていて、ヒトの病気をモデルにしたノックアウトマウスは 500 種以上が作成されています。

③ **ゲノム編集の技術**：ゲノムの特定部位を切断できる人工制限酵素を用いて、思い通りに標的遺伝子を改変 (置換、挿入、削除) する技術で、A：狙った遺伝子を働かないようにする → 切断すると、切断部分で DNA が欠損して、遺伝子として働かなくなる。B：狙った遺伝子を別の遺伝子で置き換えることができる。ジャガイモの芽に含まれる有毒なソラニンをつくる遺伝子を働かないようにした毒のないジャガイモ、いもち病に弱い遺伝子を働かないようにした病気に強い稲、動物では、筋肉の発達を抑制するミオスタチン遺伝子を働かないようにして肉量の多い牛をつくる研究、からだが大きくて可食部の多い魚類をつくる研究などが行われています。日本でのゲノム編集技術は生殖細胞を扱うのではなく、体細胞遺伝子を操作することで、ヒトの役に立つ 1 代限りの生物をつくるという方向で進んでいます。



(5) -3 遺伝子組み換え作物 (Genetically Modified Organisms: GM or GMO 作物)

遺伝子組み換え技術を用いて、遺伝的性質の改変を行なった作物をつくるのがすでに各国で実用化されています。日もちを良くしたトマト、除草剤に強いダイズやナタネ、害虫に強いトウモロコシやジャガイモ、ゴールデンライス、高オレイン酸含有大豆が知られています。日本で安全性審査済みの遺伝子組み換え食品は大豆、ジャガイモ、ナタネ、トウモロコシ、ワタ、テンサイなどである。日本では遺伝子組み換えの青いバラの栽培が承認されているが、トウモロコシ・大豆などを安全性を確認後輸入し、食料油・加工品 (主に醤油)・動物の飼料などに使われている。遺伝子組換え農作物の栽培面積は、特に発展途上国で拡大しています。

(5) -4 遺伝子診断

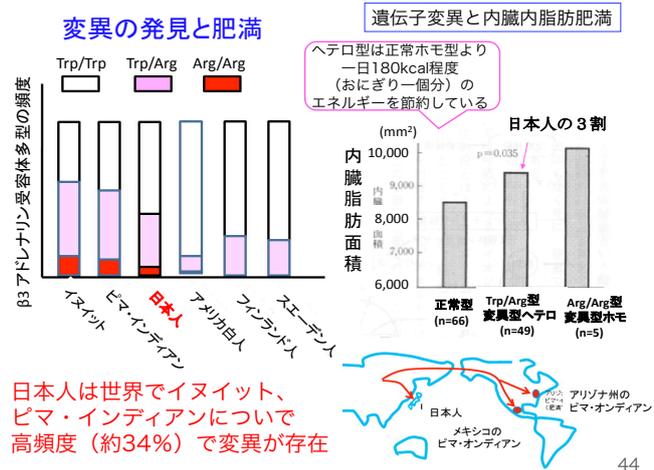
遺伝子診断とは病気に関連する遺伝子の変異を調べるもので、出生後 24~48 時間の血液を調べる新生児スクリーニング、医師の診断による診断テスト、体外受精の手順の一部としての着床前診断、羊水検査、絨毛膜検査などの出生前診断があります。新生児マススクリーニングとして、フェニルケトン尿症、メープルシロップ尿症、ホモシスチン尿症、ガラクトース血症、先天性甲状腺機能低下症(クレチン病)、先天性副腎皮質過形成症などが行われています。

(5) -5 一塩基多型 (SNP:Single Nucleotide Polymorphism)

DNA の塩基配列によって書かれている遺伝情報を比べてみると、全ての人で全く同じではなく、異なる部分があります。個人ごとの遺伝子の違いは「遺伝子多型」と言われ、ある特定の遺伝子配列の一方所だけが異なっており、その変異が集団内で 1% の頻度で見られる時、一塩基多型 (SNP) と呼びます。生活習慣病といわれるありふれた病気にも遺伝的要因が関わっている事が分かってきており、現在では生活習慣病などの遺伝的要因には、遺伝子の異常ではなく、“個人差の違い”である SNP がいくつも複雑に関連していると考えられている。たったひとつの塩基の変化(一塩基多型-SNP)が多くの病気の発症にかかわっている例のいくつかを紹介します。

現在、日本で患者が急増している2型糖尿病は「インスリン抵抗性」が増大あるいは「インスリン感受性」低下することが原因とされています。なぜインスリン抵抗性を生じてしまうのかについては、関与が考えられる遺伝子もいくつか発見されていますが、まだ十分に解明されているわけではありません。後天的なものとして、運動不足、食事、薬剤、高血糖によるインスリンの分泌と感受性の低下、遊離脂肪酸上昇、加齢などが挙げられますが、中でも肥満が最大の原因であるといわれています。そして、現在、肥満にも肥満関連遺伝子の SNP が関与していることが明らかになりつつあります。中でも「使うエネルギーを最小にし、余ったエネルギーは、最大限に蓄える」、「飢餓に備えてエネルギーを節約し、脂肪を蓄える」という 1963 年にニールによって提唱された**儉約遺伝子**(Thrifty genes)を持つヒトが日本人に多いことが知られています。儉約遺伝子の候補としては、脂肪細胞の分化に関係する PPAR (Peroxisome Proliferator Activated Receptor) 遺伝子、ミトコンドリアで ATP 合成に使われるエネルギーを熱として放出するミトコンドリア脱共役タンパク質 (Uncoupling Protein:UCP)-1 遺伝子、脂肪組織に

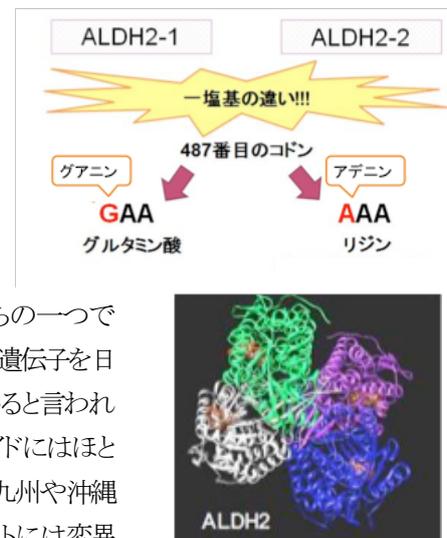
存在し、アドレナリンと結合して脂肪細胞に貯蔵されている中性脂肪を分解する β -3 アドレナリン受容体 (β -3 adrenaline receptor) 遺伝子などが知られています。 β -3 アドレナリン受容体の SNP は米国、アリゾナ州ピマインディアンを対象としたウォルストンらの研究で明らかになりました。ウォルストンらはピマインディアンの成人の 50% 以上が肥満や糖尿病に罹患している原因をさぐる調査を行い、彼らの 50% 以上が β -3 アドレナリン受容体の 64 番目のアミノ酸であるトリプトファンがアルギニンに変異していることを発見しました。この発見を受けて、各国でこの変異を測定したところ、日本人はイヌイット、ピマインディアンに次いで、世界で3番目の高頻度でこの変異が存在することが分かりました(スライド 44)。日本人の約 3割がヘテロ型の変異を持ち、正常なヒトよりも一日約 180 kcal (おにぎり 1 個分) のエネルギーを節約していることになり、内臓脂肪面積も正常なヒトより多いことが報告されています。ピマインディアンや日本人にこのような変異を持つヒトが多い理由として、モンゴロイドは植物性食品に頼る生活をしてきたが(農耕民族)、何千年にも渡って飢餓との戦いの中で飢餓に強い遺伝子を持った人々が生き残った結果ではないかと考えられています。飢餓に見舞われるような環境ではこのような遺伝子の変異は生存に有利ですが、十分な食料がある今の日本の状況



下では、このような変異が肥満の要因の一つになっていると思われます。

病気とは直接関係していませんが、お酒の強さにも SNP が関わっていることが知られています。すなわちアルコールを分解する酵素の一つであるアルデヒド脱水素酵素 (ALDH2) の SNP により飲酒量に個人差が生じる事がわかっています。この酵素の遺伝子は12番染色体にあり、487番目のアミノ酸であるグルタミン酸 (E) がリジン (K) に変異した多型が知られていて、変異型の遺伝子をホモ接合体として持つ人はアルコールをほとんど分解できません。

ALDH2は右図に示すように4量体の酵素ですが、4量体のうちの一つでも変異型と置きかわると、酵素の活性は失われてしまいます。この変異型の遺伝子を日本人の約7%がホモ接合体として、約40%がヘテロ接合体として持っていると言われていますが、ネオモンゴロイドに特有の変異であり、コーカソイドやネグロイドにはほとんど検出されていません。一般に酒に強いと言われている北海道・東北・九州や沖縄にはこの変異を持ったヒトの割合が少なく、反対に中部・近畿地方に住むヒトには変異型が多いことが知られていて、日本人の起源と関係があるのではないかという報告もあります。アルコール中毒はお酒に強いヒトがかかる傾向にあるので、むしろお酒に強いタイプの遺伝子を持つヒトで注意が必要といわれています。



5-(6) 遺伝子診断や SNP を知ることで病気の予防ができる

遺伝子をもとにしてつくられる酵素などのタンパク質の働きも、SNP のタイプによって微妙に異なる。そのため、病気のかかりやすさだけでなく、医薬品に対する効果などにも違いが現れることを考慮し、SNP の結果をもとに医薬品の量や質を決める「オーダーメイド医療」が行われつつあります。事前の検査で「HER2」というタンパク質が多く発現している癌細胞を持つ乳がん患者には、ハーセプチンという薬剤が効果がある事が知られています。遺伝子診断は予防医学の分野でも注目されています。SNP のような遺伝子の変異により、必ずしも病気が発症するとは限らず、発症を防ぐような食事や生活習慣、あるいは手術などの対応をすることで発症が抑えられる可能性があります。しかし、遺伝子の変異は、診断ができて治療法のない病気の原因となる場合も多いので、知らない権利も保障されなければならなりません。また、遺伝子診断が一般的になった場合、診断結果が個人のプライバシーの侵害や差別、昇進や保険会社の契約に影響してしまう可能性も考慮しなければならなりません。遺伝子診断を一般化することは多くの問題を含んでいることも念頭においておきたいと思います。

(6) 幹細胞 (Stem Cell) を用いた再生医療の実現

幹細胞とは組織や臓器に成長する(分化する)もととなる細胞で、分化する能力を保ったまま自己増殖する一群の特別な細胞であり、それぞれの臓器で固有に存在します。すなわち幹細胞をうまく増殖、分化させることによって、必要とされる細胞や組織を作り出すことができることとなります。幹細胞には受精卵の胚期の内部細胞塊から 1989 年にアメリカの研究グループによって初めて作られた胚性幹細胞 (ES 細胞; Embryonic Stem Cell) と、2007 年 11 月、京都大学の山中伸弥教授らのグループによって、皮膚由来の体細胞(主に線維芽細胞)に数種類の遺伝子を導入することで、ES 細胞に似た分化万能性(pluripotency)を持たせた人工多能性幹細胞 (iPS 細胞; induced pluripotent stem cell)があります。ES 細胞はすべての臓器の細胞が作られるので非常に有用ですが、受精卵を使うので倫理的問題もあります。一方 iPS 細胞はヒト胚を使うという倫理的問題については、解決されることとなります。iPS 細胞は、さまざまな器官・細胞へと分化できる多能性と、ほぼ無限に増殖する能力(増殖能)を持ち、再生医療の可能性を飛躍的に拡大させることが期待されていて、iPS 細胞を実際の患者に使う臨床応用が行われています。加齢黄斑変性の臨床試験や iPS 細胞から育てた神経細胞をパーキンソン病の患者の脳に移植する臨床研究などが行われています。

7 さいごに

今まで、遺伝子と遺伝子を操作する技術などについて述べてきました。近年の遺伝医学の進歩により、遺伝疾患のいくつかに対する治療方法が見つかったり、遺伝子工学の知識を応用して、多くの疾患の治療の可能性が検討されています。また、胎児に対する遺伝子診断や着床前診断により、遺伝子疾患の早期の診断が可能となってきました。しかし、被験者にとっての検査結果はその個人のみならず血のつながっている血縁者全体にとっての問題になる側面を持っています。着床前診断で胎児が遺伝疾患を有していると分かった場合、当事者は「産むか、産まないか」という決断を迫られ、中絶を選ぶ人も多くいることから、出生前診断は「命の選択」を行う技術であるとして、倫理的な観点から批判する人もいます。さらに、1970年代に米国で鎌状赤血球遺伝子保持者が空軍や航空会社などへの就職や入学の差別をうけた例があります。また、病気になりやすい遺伝子を持っていることが明らかになったとき、保険料が高くなったり、保険の加入を断られたりする危険性もあります。そのため米国では2008年にが連邦レベルで成立遺伝子情報にもとづく健康保険や雇用に関する差別を禁止する遺伝子情報差別禁止法が制定されております。このような多くの問題を遺伝子疾患は保持しているので、皆が遺伝子を理解し、それにかかわる遺伝子疾患を良く理解した上で、健康とはなにかを問い、一人ひとりが納得のいく選択ができる社会であって欲しいと考えています。シニア大学での講演では、受講者から「今までこのようなお話を自分は欲していたことが分かった」などのお声もいただき、いわゆる一般の方を対象にして易しく話す講演会などの企画も、科学者の役目の一つなのではないかなと思いました。



編集後記と通信への寄稿のお願い

予想以上に長く続くコロナ禍の中で会員の皆様はどのような毎日を送っておられるでしょうか？さて、大変遅くなりましたが、東北通信 第21号をお届けすることができて、ほっとしています。本号は、新入会員からの嬉しい投稿もありました。このような記事があってもいいかなと言う思いで、私はシニア大学での講演の内容について書きました。梅津ブロック長は、コロナ禍で家族を含め、どんな生活を送ったかという貴重な体験を寄せてくれました。それらを楽しんでいただけたら、嬉しいです。

なお、この通信を第21号としました。昨年復活1号を発行した時点では、東北ブロックは北海道・東北ブロックとして活動していましたが、本年度から、北海道・東北ブロックがわかれて、東北ブロックとして活動することになりました。そのことをふまえ、平成26年1月に第19号として発行されて以来途絶えていた通信から数えて、昨年の復活1号を第20号と考へ、今回は東北通信第21号とさせていただきます。こうすることで先輩の方々がきずいて来た東北通信の歴史につながったように思います。

東北ブロックが独立したことにより理事の定数も3名となり、私も理事の一人として活動することになり、今後は東北通信発行業務の責任者としてお仕事を担当させていただくことになりました。よろしくお願い致します。

理事の仕事は先輩の後にくっついてうろうろしている状態ですが、東北通信に関しては、北海道での北海道女性研究者の会における通信発行作業の経験を活かして、充実したものにして行きたいと思っています。

梅津先生の報告にもありましたが、新春懇談会で若い会員から、先輩たちのお話をもっと聞きたい、差別や困難をどう乗り越えてきたのかなどを聞くことができる会を持って欲しいなどの声も聞かれました。集まるのが困難な今、通信も会員同士の交流の大事なツールの一つであると思います。会員の皆様の投稿を待っていますので、よろしくお願い致します。別枠に原稿募集の記事を載せました。

山田 恵子

原稿募集のお願い いつでも受け付けています！！

原稿をお寄せ下さい。活動報告、研究報告、研究紹介、近況報告、エッセイ、詩、短歌、川柳、趣味の写真、読后感想文、推薦図書などなど、分野を問わずご自由にお寄せ下さい。一応、現在年一回の発行を計画していますが、原稿をお寄せいただくのはいつでも構いません。下記にお送り下さい。形式は自由ですが、当方で編集させていただく場合もあります。手書きの原稿でも構いません。

原稿送付先：

980-0814 仙台市青葉区霊屋下2 1-1 2 山田 恵子

自宅ファクス：022-393-9982

メールアドレス：oyama@sapmed.ac.jp

編集：梅津 理恵、本間美和子、山田 恵子
発行：日本女性研究者の会 東北ブロック