

「沖縄高専で学ぶ生物×ICT」議事録

(開催要領)

1.開催日時: 令和2年 11 月 22 日(日)13:00~15:00

2.場 所: 沖縄県うるま市きむたかホール

3.登壇者 :

うるま副市長 上間秀二

文部科学省高等教育局専門教育課長 吉田光成

独立行政法人国立高等専門学校機構 沖縄工業高等専門学校

生物資源工学科 教授 池松真也

独立行政法人国立高等専門学校機構 沖縄工業高等専門学校

情報通信システム工学科 准教授 神里志穂子

日本バイオインフォマティクス学会 会長 岩崎渉

沖縄工業高等専門学校 創造システム工学専攻 生物資源工学コース2年生 比嘉黎

沖縄工業高等専門学校 創造システム工学専攻 生物資源工学コース1年生 川満日向子

独立行政法人国立高等専門学校機構 沖縄工業高等専門学校

情報通信システム工学科 教授 谷藤正一

独立行政法人国立高等専門学校機構 理事長 谷口功

(プログラム)

1.ご挨拶 上間秀二

2.開催挨拶及び施策説明 吉田光成

3.講演① 「見えないウイルスへの向き合い方とコロナ禍における新たな生活様式について ~ 私達は技術とデータで乗り越えることができる! ~」池松真也

4.パネルディスカッション

ファシリテーター 神里志穂子

パネリスト 岩崎渉/池松真也/比嘉黎/川満日向子

5.講演② 「コロナ禍でも大活躍の ICT(情報通信技術)について」谷藤正一

6.閉会挨拶 谷口功

* 敬称略・順不同

司会:

皆さん、こんにちは。はいたい、ぐすーよーちゅーうながびら。ちゅーやウチナーからオンラインシンポジウムなとーいびん、ゆたさるぐとぅ、うにげーさびら。皆さん、ご機嫌いかがでしょうか。今

日は沖縄からオンラインでシンポジウムをお届けしてまいります。どうぞ最後までお付き合いください。「未来に向けて 知る・変わる・守る チームNEXTステップ」シンポジウムをご視聴くださいまして、誠にありがとうございます。この時間は、「沖縄高専で学ぶ生物xICT」と題して、沖縄県うるま市のきむたかホールから、インターネット配信によるオンラインシンポジウムをライブでお届けしています。沖縄は本当にいいお天気です。気持ちいいですよ。そして海もちゃんと見えますからね。3連休は曇りまたは雨になるのではという予報もあったのですが、見事に晴れました。多分会場のスタッフ、関係者、皆さん晴れ男・晴れ女なんだと思います。私、幸地由宥子ですが、本日の進行を務めさせていただきます。どうぞよろしく願いいたします。

さて、本日は、新型コロナウイルス感染症防止の対策から、一部の出演者の方にはリモートでご登壇をいただきます。どうぞご了承くださいませ。本日は「沖縄高専で学ぶ生物xICT」をテーマに、新しい生活様式の中にある ICT とウイルスの関係性にスポットを当て、目に見えないウイルスとの付き合い方や、コロナ禍にあっても社会を支えている ICT について、パネルディスカッションや講演を交えて、小中学生にも分かりやすくご紹介していきます。なお本日のシンポジウムでは、Twitter による皆様からのご質問も受け付けております。YouTube の概要欄からご覧いただき、ハッシュタグ沖縄高専で学ぶ生物と ICT から、どうぞつぶやいてください。皆様のお気軽なつぶやき、お待ちしております。ちなみにご質問の受付のお時間ですが、13 時 45 分頃までとなりますので、どうぞよろしく願いいたします。

今日のプログラムを簡単にご紹介します。初めにうるま市の上間秀二副市長よりご挨拶です。続いては、文部科学省高等教育局専門教育課長の吉田光成より、開催のご挨拶、そして施策のご説明をさせていただきます。その後、「見えないウイルスへの向き合い方とコロナ禍における新たな生活様式について」と題しまして、独立行政法人国立高等専門学校機構、沖縄工業高等専門学校、生物資源工学科教授の池松真也様より、ご講演をいただきます。そして池松様のご講演の後には、有識者や高専の学生、生徒を交えて、様々な立場の皆さんによるパネルディスカッションを行っていきます。そして引き続き、「コロナ禍でも大活躍の ICT について」、独立行政法人国立高等専門学校機構、沖縄工業高等専門学校、情報通信システム工学科教授の谷藤正一様より、ご講演をいただきます。簡単ではありますが、本日の流れ、プログラムをご紹介いたしました。ぜひ最後までご覧ください。

それでは初めに「沖縄高専で学ぶ生物xICT」について、皆様に分かりやすく映像でご紹介したいと思います。ご覧ください。

詳しくは「KOSEN」で検索。15 歳で将来を決めて、理系の分野、主にいらっしゃるということですが、非常に就職率も高いそうです。

それでは初めに、うるま市副市長、上間秀二様よりご挨拶をいただきます。上間様、よろしく願いいたします。

1.ご挨拶

上間:

皆さん、こんにちは。只今ご紹介をいただきましたうるま市副市長の上間でございます。よろしくお祈いします。『未来に向けて 知る・変わる・守る チーム NEXT ステップ』、「沖縄高専で学ぶ生物xICT」シンポジウムの開催に当たりまして、ご挨拶を申し上げます。

さて、本市においては、平成 23 年 10 月に独立行政法人国立高等専門学校機構、沖縄工業高等専門学校と、産業学術等の分野における連携及び協力を通じて、相互の発展に資するため、協定を締結いたしました。沖縄高専体験授業は、科学への興味を持ってもらうことから、人材育成を図り、将来的な地域振興につなげることを目的として、地域の小中学校を対象に実施させていただいております。沖縄高専には多大なるご協力を賜り、感謝を申し上げます。

本日のシンポジウムは、with コロナ時代の新しい生活様式の中にある ICT とウイルスの関係性にスポットを当て、目に見えないウイルスとの向き合い方や、コロナ禍にあっても社会を支えている ICT について、小中学生でも分かりやすくご紹介いただけると伺っております。すぐ目の前に迫る新しい世界や、地域社会の変革に対応する子どもたちが、パネルディスカッションや講演を通じ、ICT や科学について興味を持つきっかけになることを期待しております。結びになりますが、コロナの時代にあっても、子どもたちが夢と希望を持って前向きに日常を送り、持続発展する社会を担う人材として成長されることを願うとともに、関係者の皆様のご尽力に感謝申し上げ、挨拶に代えさせていただきます。うるま市副市長、上間秀二。どうもありがとうございました。

司会:

うるま市上間副市長でございました。ありがとうございました。

続きまして、開会挨拶です。文部科学省高等教育局専門教育課長、吉田光成よりご挨拶と施策についてご説明をいただきます。なお、吉田課長は本日は東京からリモートでのご登壇でございます。では吉田さん、よろしくお祈いします。

2.開催挨拶及び施策説明

吉田:

皆さん、こんにちは。只今ご紹介いただきました文部科学省専門教育課長の吉田と申します。本日のシンポジウム「沖縄高専で学ぶ生物xICT」の開催に当たりまして、一言ご挨拶と、高等専門学校のご説明をさせていただきます。

まず本日のシンポジウムに参加いただいている皆様に、高等専門学校についてご説明をさせていただきたいと思ひます。高等専門学校、私たちは略して高専と呼んでお祈いますが、中学校を卒業した 15 歳の学生を受け入れている5年一貫の学校です。高校と同じ時期に入学する学校でございますが、教育の内容は大学と同じように、専門的な内容を教える高等教育機関と呼ばれる学校の一つになります。高専は現在、全国に国立 51 校、公立3校、私立3校の 57 校あり、毎年およそ1万人の学生が入学しております。

この学校の特徴は、何と言ってもものづくりに関する実験や実習を中心とする学びを行っている

点です。もともと技術者の要請を目的として設立されたことから、機械や電子工学、建築などの工学教育を中心に発展してきました。高専では伝統的なものづくりの技術を学ぶことを大事にしながら、最近のロボット開発やAIなど、最先端の技術を学ぶことにも力を入れています。また本日はご紹介する生物やコンピューターなどの情報技術を学ぶ学科、大きな船の船員になれるような船舶技術を学べる学科、経営やビジネスなどを学ぶ学科もあり、全国各地の高専で特色ある教育が展開されております。

高専を卒業した後は、6割の学生が就職をし、4割の学生が大学などに進学いたします。特に就職については、多くの企業から卒業生を採用したいという希望が来ており、就職を希望する学生はほぼ100%就職をしております。また大学などに進学した学生も、さらに研究を続けて、研究者として活躍する方が増えており、卒業後の選択の幅が大きく広がっています。卒業生の中には、アプリの開発者やゲームクリエイターとして有名になった方、また大手のIT企業の最高技術責任者となった方もいらっしゃいます。また身に付けた技術を生かして、在学中に会社を起業する学生など、活躍する幅は様々になっております。

さらに高専は国際化にも力を入れております。英語教育を充実したり、海外への留学をサポートしたりするなど、世界で活躍できる技術者を育てる教育を進めております。このように高専では、社会に出てからすぐに役立つ技術を身に付けられる教育を実践しています。ものづくりの好きな小学生や中学生の皆さんが、「高専で勉強したい」と興味を持っていただけるように期待しているところでございます。

さて、本日のシンポジウムでは、ウイルスとはどのようなものか、コロナの中で注目されるようになった情報通信技術について、沖縄高専の先生方が分かりやすく説明していただきます。今ご覧になっている小学生や中学生の皆さんの中には、新型コロナウイルスの影響で一時期友だちと会えなくなったり、学校の行事がなくなったりするなど、今日までたくさんの変化があったことと思います。こうした変化の中で疑問に思ったことや、不思議に思ったことなどがあれば、ぜひ今日のシンポジウムの中で一緒に考えてみてはいかがでしょうか。

本日の舞台となっております沖縄高専では、毎日様々な研究が行われています。今日は画面を通じて、こうした研究を身近に感じていただきながら、目に見えないウイルスとの向き合い方や、世の中の様々な課題や問題をどう解決していくのか、一人一人が考え、行動するきっかけになることを願っています。そして小学生、中学生の皆さんには、今日のシンポジウムを楽しんでいただき、ぜひ将来高専で学ぶことを考えてみてください。もっと多くのことを、さらに深く学ぶことができます。高専で学んだ皆さんが新しい時代を切り開き、羽ばたいていくことを心から願っております。

最後に、本日のシンポジウムの開催に当たりましては、うるま市の皆様、沖縄高専の先生方、国立高専機構の関係者の皆様方に多大なご協力をいただきました。心より感謝を申し上げます。このシンポジウムをご覧いただいている皆様にとりまして、有意義な時間となるように、改めて願ひまして、私からのご挨拶とさせていただきます。最後まで一緒に楽しい時間を過ごしましょう。ありがとうございました。

司会：

吉田さん、ありがとうございました。私もこれから高専に入学したいと考えてしまいますが、50代ですから、まだまだ諦めずに頑張っていきたいと思います。冗談はさておき、続きましては、「見えないウイルスへの向き合い方とコロナ禍における新たな生活様式について」と題して、独立行政法人国立高等専門学校機構、沖縄工業高等専門学校、生物資源工学科教授、池松真也様より、ご講演をいただきます。私たちは技術とデータで乗り越えることができるとは、一体どのようなのでしょうか。なお、講演には比嘉黎さん、川満日向子さんも参加してもらいます。それでは池松様、よろしくお願いいたします。

3.講演①

池松：

ご紹介どうもありがとうございました。皆さん、こんにちは。沖縄高専の池松です。今日はよろしく願いいたします。私たちがこのプログラムを考えていた頃には、11月頃には新型コロナも落ち着いているのではないかと思ったりもしていましたが、また最近少しずつ新型コロナが広がっているようですので、皆さん、気を付けていきましょう。こういうときですから、Keep on smiling、みんな笑顔で頑張っていきましょう。今日は沖縄高専で授業を行っているように、学生2人に入ってもらって進めていきたいと思います。学生2人を紹介します。1人が、沖縄高専専攻科生物資源工学コース2年生、比嘉黎さんです。

比嘉：

こんにちは、比嘉黎です。私は那覇市立の石田中学校出身です。がんの研究に興味を持って、沖縄高専を受験しました。高専は中学校を卒業してから5年間、一貫した教育を受ける学校です。私の場合、姉が高専に通っていて、とても楽しそうにしていたので、私も入りたいと思い高専を受験し、入学しましたが、がんの研究に興味があると言っても、がんのことを学ぶ授業は実際はなく、ただ、がんの研究をするために実験技術や、生物学的知識を学ぶ環境があって、それを15歳から学べる環境があるのは、すごくいいことだと思って、高専に入学しました。もし高専に興味がある小中学生の方がいたら、これから授業をやっていくような雰囲気で行っていくので、ぜひ楽しみにしてください。今日はよろしくお願いいたします。

池松：

ありがとうございました。もう1名は、同じく専攻科生物資源工学コース1年生、川満日向子さんです。

川満：

こんにちは。生物資源工学コース1年の川満日向子です。私は浦添市にある浦添中学校の出身です。私が今いる専攻科は、専攻科を修了すると同時に大学卒業と同等の学士号が取得でき

ます。私の場合は、本科5年生でやった卒業研究をそのまま継続したかったので、専攻科に進学しました。専攻科は本科とはまたちょっと違って、授業よりも自分の研究をする時間が多くなるので、より専門的な実験ができるというのが、専攻科の魅力だと思っています。今日はよろしくお願ひします。

池松：

どうもありがとうございました。高専は中学校を卒業して入学すると、5年間継続してありますので、自分のやりたいことを集中して続けていくことができたり、今話にあったように専攻科に進むと、大学卒業と同じ資格が得られるということで、非常に特徴的なところがあります。それでは今日の講演に移りましょう。今日は最後まで話を聞いていただいて、皆さんのゴールとしていただきたいのは、新型コロナウイルスを正しく怖がるというところにたどり着けたらいいなと思います。

皆さんは新型コロナウイルスが流行する前の生活と、今年の3月ぐらいからの生活が大きく変わったことと思います。このスライドにありますように、例えば友だちと楽しく話していたのができなくなったり、友だちと遊んでいたのができなくなったり、学校で授業を受けることができなくなったり、中学生は部活ができなくなったりと、いろいろな生活に変化があったと思います。今日は一つ一つキーワードを挙げていきながら、なぜそういうふうになったのかということ、皆さんと一緒に考えていきたいと思っています。

最初のキーワードはウイルスです。英語では Virus と言います。ラテン語でももとは毒という意味だったそうです。私たちにとって嫌な新型コロナウイルスに注目していきましょう。このウイルスですが、比嘉さん、ところでこのウイルスは生き物でしょうか。

比嘉：

学校の微生物の授業でウイルスについて学びましたが、どうですかね。

池松：

微生物で学んだということは、生物なのかな？でもこのスライドを見ると、植物とか動物とか細菌とか、そういったものの仲間にウイルスは入れてもらえないということになっていますね。なぜでしょうか、川満さん。

川満：

授業では、自分自身の力で増えることができないものは生物ではない。逆に自分自身で増えることができるものが生物だと習いました。

池松：

いいところですね。ウイルスは自分自身で増えることができません。それで生物という定義が難しいのかもしれない。

川満:

先生、ちょっと質問いいですか。ウイルスはもともとどこから出てきたものですか。

池松:

それはちょっと難しいですね。いきなり来ましたが、私たちは5月ぐらいからリモートで遠隔授業になりました。私は2年生の生物と環境という授業を持っていますが、それで遠隔授業をしているときに、毎回レポート、皆さん嫌だったと思いますが、出してもらっていますが、そのレポートの最後に質問コーナーをいつも作ってまして、生物と環境は2年生ですから、機械の学生も受けるし、情報通信の学生も受けるし、メディアの学生も受けて、生物資源の学生だけが受ける授業ではありません。そうすると、本質的なところの質問をしてくる学生がいて、1人の学生がその質問コーナーのところに、「なぜそもそもウイルスはいるのですか」という質問がありました。僕も大学で勉強したときに、最初からウイルスありきで、そのウイルスがどういうウイルスの仲間なのかとか、そういうことを勉強してきたので、とても衝撃的な質問でした。急いで図書館に行って、分厚い微生物学の教科書やウイルス学の教科書を調べるのですが、最初のページが分類なんです。そもそもなぜウイルスがいるのかというのは、厚い教科書にも書いていませんでした。そうすると生理学の授業をやっていたときに、1人の学生が「こんなのありますよ、先生」と教えてくれて、今、三つの仮説があるそうです。

一つは、病気を引き起こす大型の微生物。微生物は小さいのに、「大型の」と言うと、「この人、アホかな」という感じですが、微生物の中で大きいやつという意味です。その残骸。この説は、今ちょっと否定的らしいです。二つ目が RNA ワールドです。みんなも知っているかもしれませんが、この地球上に初めて生命が誕生したときというのは、DNA の生物ではなくて、RNA ワールドだったらしいということで、そのときの名残りが残っているのではないかということです。三つめの説が今一番推されているみたいですが、細胞の中から遺伝物質が漏れ出た。それが一番支持されている説らしいです。ただ、そうやってウイルスがそこにいたとしても、先ほど説明したように、ウイルス自身には自分自身の力で増える能力がないわけですね。それがなぜずっと続いてきているのかということも、疑問に思うはずですよ。

みんなは微生物の授業で宿主というものを習ったかな？ 宿主は動物が多いみたいです。ウイルスは動物に入っていることが多いみたいですが、ウイルスの貯蔵庫みたいな感じで働いていて、ウイルス自身もその宿主の中にいるときは、すごく仲のいい友だちなので、とても共存していて、お互いに邪魔しなくて、すごく住みやすい環境になっているみたいです。例えばインフルエンザウイルスの宿主はブタですが、たまたまそれが人に入ってくると、「何かおかしい。居心地悪いじゃん」となり、暴れ出すみたいです。宿主の中にいるときには共存して、自由にお互いが生きていけるようです。

宿主の中に入っていたウイルスは、どのぐらいのときからいたのかというのが、次の疑問になると思いますが、みんなは世界史をやっていますか。例えばエジプト文明、メソポタミア文明がありま

すよね。ナイル川やチグリスユーフラテス川の河口で農業が始まると、狩猟で生きていた頃よりも、人が暮らしやすいし、食料が確保されているので人口が増えていくわけです。そうすると密になり、ウイルスが流行り始めるらしいです。実際にエジプトのミイラを調べてみたところ、天然痘という怖い病気がありますが、その天然痘にかかった後があったということで、紀元前からウイルスは人に厄介なものだったということですかね。天然痘ウイルスについては、みんながワクチンを打って、1980年だったか、確かWHOが根絶宣言を出していると思いますが、ワクチンの力によって、この地球上からもそのウイルスはいないとなっています。突然の質問で長くなりましたが、そういうことです。

元に戻って、そのウイルスをどうやって私たちはやっつけていくかを考えていきたいと思います。このスライドを見てください。比嘉黎さん、細菌というものがありますが、細菌という言葉は難しいですが、細菌にはどんなものがありますか。

比嘉:

ニュースで大腸菌というワードは聞いたことがありますが、あとヨーグルトを作るときに使う乳酸菌も確か細菌だったような…あと、納豆を作るときの納豆菌もそうじゃないでしょうか？

池松:

いい例を出してくれてありがとうございます。ここに書いてあるように、乳酸菌のような細菌は自分自身で動くこともできるし、増えていくこともできます。それに対してウイルスは、ある条件を満たさないと自分自身で増えることはできません。

川満:

先生、ある条件というのは何ですか。

池松:

次のスライドに行きましょう。このスライドを見てください。これは私たちの細胞だと思ってください。この細胞にウイルスがくっつかないと、中に入っていけませんが、そのくっつく先というのも意外と選ばれていて、このウイルスはこのくっつく先というのが決まっているみたいです。細胞の表面にくっつくことができると、何か合図を送っているのだと思いますが、細胞のほうが「オーライ、オーライ。入ってきていいよ」と合図を出すらしいです。そうすると細胞の中に入っていくと、人の細胞だとしたら、人の細胞が増殖するシステムを乗っ取るというとおかしいですが、そこにうまく具合に入っていくと、自分自身を増やしていくと、これ以上細胞の中に増え切らなくなると、その細胞を壊して外に出ていくと、ウイルスは増えていくようです。要は、ウイルスが細胞の表面に付くところに、鍵穴のようなものがあり、自分の鍵で開けて中に入っていくみたいなイメージです。逆のことを考えると、このウイルスを私たちの細胞の表面の突起にひっつけなければ、ウイルスは増えることができないということです。

川満:

でも先生、ウイルスは目に見えないので、体の細胞に近づいたかどうかというのは、見て分からないですよね？

池松:

確かにそうですね。だからこそ、見えないウイルスを見えているようにして、私たちは活動していく必要があると思います。次のスライドに移ります。これを見て、比嘉黎さん、何かありますか。

比嘉:

見た目、緑色の膜みたいなものが付いているやつと、付いていないタイプがあるように見えますが。

池松:

ウイルスにはこのように二つのタイプが、大きく分けるとあると言われていて、左側のエンベロープは膜という意味ですが、膜に囲まれているやつと、そうではないやつがある。基本的には、私たちが「ウイルスってどんなのだろう？」と思ったときに、設計図である DNA や RNA が、みんなが使っている段ボール箱の中に入っているようなもの、物体と理解してくれればいいと思います。

川満:

先生、もう一個質問いいですか。

池松:

いいです。

川満:

この膜が付いているものは、ウイルスとして強いということですか。

池松:

ここでは強いとか弱いという考え方ではなくて、この膜があることによって、私たちはこのウイルスをどうやっつけていけばいいかというヒントがあるよというふうに見ていきましょうか。この膜は脂質でできた膜で、そうすると、比嘉黎さん、どうすればいいと思いますか。

比嘉:

その膜を壊したらいいですよね？

池松:

そうですね。膜は油だから、油は何に溶けますか。

比嘉:

油は有機溶媒ですね？

池松:

そうですね。有機溶媒、アルコールもそうですね。アルコールでシュシュッと、今みんなが手を消毒していますが、それはウイルスの形を壊す、やっつけるのにかなり有効だということで考えていけばいいですね。一つ目のキーワード、ウイルスについてまとめていきたいと思います。ウイルスの特徴としては、ウイルスは自分自身で動くこともできないし、増えることもできません。しかも生物に感染するときというのは、細胞のある目印を目指して、そこから細胞の中に入っていくという仕組みになっているということも分かりました。こういうことを理解した上で、自分たちはどうしなければいけないかを、考えていければいいですね。

二つ目のキーワードに行きます。密です。密について、比嘉黎さんに、密は本当は何でしたっけ？

比嘉:

本当は3密です。

池松:

3密について、復習していきましょう。一つ目の密は何ですか。

比嘉:

一つ目の密は左側の、密閉ですね。

池松:

密閉でしたね。密閉していると、部屋の空気が換気されないから、換気しましょうということですね。次は？

比嘉:

密集と書いていますね。

池松:

密集ですね。密集すると、人が距離を保たずに集まってしまうから、私たちは何をとらないといけないのでしたっけ？川満さん。

川満:

距離をとらないといけないですね。

池松:

距離じゃないよね、今年の流行語大賞を意識すると？

川満:

ソーシャルディスタンス。

池松:

そうですね、ソーシャルディスタンスが重要でしたね。三つ目、最後は何でしょうか。

比嘉:

最後は密接ですね。

池松:

密接ですね。みんないきなり友だちとハグしたりはないと思いますけれども、握手をしたり、ご飯を食べるときに同じ箸でみんなでシェアしないとか、そういったことを気を付けてやりましょうということでした。3密で私たち指導されてきましたけれども、これ以外に気を付けるところがもしあれば、教えてほしいです。川満さん、何かありますか。

川満:

先ほどの話だと、ウイルスは目に見えないので、自分の手に付いているかどうか分からないですね。ということは、ウイルスを自分の細胞に近づけないために、自分の手であっても顔や目に触れないのが大事ではないですかね？

池松:

とてもいいところを教えてくださいと思います。その他というところで、今、皆さん見てもらっていると思いますが、素手で自分の顔やそういったところを触らない、これはすごく重要なところです。あとドアノブ、これも不特定多数の人が触りますので、そういうところを触るときも気を付けましょう。最後の一つは、これからインフルエンザが流行してくるかもしれませんので、家の中で感染を防ぐという意味では、お風呂やトイレのタオル、これは個人個人で使い分けるようにすると、非常に効果的だと思います。

それでは、この二つ目のキーワードだった密というところを、まとめていきたいと思います。例えば一番左側の手を洗う、うがいをする、窓を開ける。こういったことは、一体何をしていますのでしょ

う？比嘉さん。

比嘉：

ウイルスの密度を下げるということですかね？

池松：

密度は難しいな。もうちょっと簡単に言えないですか。

川満：

そこにいるウイルスの数を少なくするということですかね？

池松：

いいですね、それは分かりやすいと思います。このスライドを見てもらって、左側と右側のどちらの部屋に自分はいたいかな。この点々がウイルスだとすると、どちら側に自分はいたいかということだと思えます。比嘉黎さんだったら、どちらの部屋にいたいですか。

比嘉：

左はちょっと嫌ですね。右がいいですね。

池松：

そうですね。要は、量が少ないほうが、感染する割合というか、可能性が低いということで、私たちは身の回りにあるウイルスの量を減らそうということで、この3密、併せて先ほど言ったような、家庭内でもタオルを使い分けましょうとか、そういったことをやっていきましょうということです。もちろん量だけの問題ではないです。ウイルスも多様性があって、いろいろなウイルスがいるので、例えば感染力がものすごく強いウイルスもいれば、弱いウイルスもいる。僕が前に研究してワクチンを作ったウイルスについては、例えば 50 メートルプールの中に、そのウイルス粒子が1個いるだけで感染するというような、感染力の強いウイルスもいるので、単に数を減らすことだけが効果的かと言われると、そこもちょっといろいろと考えなければいけません。でも今日のところで、3密を復習しましたけれども、どれもウイルスを減らすために、私たちが守らないといけないこと、やらないといけないことということで、そうすることでウイルスに感染する可能性を下げたいことを、もう1回復習していきたいと思えます。

三つ目のキーワードに入りたいと思えます。今日のタイトル、比嘉黎さん、正確には何でしたか。

比嘉：

すごく長いですよ。メモを見ながら言ってもいいですか。

池松:

いいです。

比嘉:

「見えないウイルスへの向き合い方とコロナ禍における新たな生活様式について～私たちは技術とデータで乗り越えることができる！～」です。

池松:

長いですね。誰が考えたんだろうね(笑) 私が考えたんですが…三つ目のキーワードに出てきた情報通信技術や ICT ですね、Information and Communication Technology。バイオインフォマテイクスという言葉は、これからのみんなの生活、そして未来を変えていく重要な言葉になると思いますので、ぜひ今日ここで覚えていってほしいと思います。

このアプリを知っていますか。

比嘉:

はい、私のスマホに入っています。6 月ぐらいに入れて、先ほど確認したら 159 日目と書いています。

池松:

私は県外に出張することが多いので、このアプリを入れています。情報通信技術を使って、誰がいつどこにいたかということ、情報として集めているわけです。このスライドを見てほしいのですが、この情報通信技術を使うと、どういういいところがあるのでしょうか。川満さん、比嘉さん、分かりますか。

川満:

この情報技術をもとに、自分が感染した可能性があるということが分かれば、検査に行くこともできますし、人にうつさないように気を付けて行動することもできますよね。

池松:

そうですね。それを分かっているだけで、その人の行動パターンが全然変わってくるようになりますので、このアプリのすごいところはそういうところですが、でも何か一つ忘れていた感じがします。このアプリが

機能するためには、どうしないといけませんか。

川満:

多くの人、理想的には全員がこのアプリを使っていないと、このアプリのいいところが発揮できないと思います。

池松:

そうですね。すごい情報通信技術、ICT ですが、やはり一人一人の人間がしっかり協力していくことによって、ビッグデータ、巨大なデータが集まってきて、それを統計的に処理する、バイオインフォマティクス的に処理するということで、私たちにいい効果を還元してくれることになるわけです。結局このアプリは、見えないものを情報として見える化しているところが、すごいところですよ。ウイルスは見えないけれども、そのウイルスを誘導しているとか、動かしている、その情報を見える化することによって、私たちはどう気を付ければいいのかということを教えてくれるということです。

次です。新型コロナウイルスの研究への応用ということを考えてみましょう。ここでバイオインフォマティクスの技術が活躍しているということですが、そこを分かりやすく説明して終わりにしたいと思います。これは系統解析の図です。

川満:

バイオインフォマティクスというのは、新型コロナウイルスと何か関係があるのですか。

池松:

それはものすごくあると思います。一つには、新型コロナウイルスが流行し始めて、新聞やテレビでバイオインフォマティクスという言葉がたくさん出てくるようになりました。例えばこの系統樹ですが、これはウイルスとは関係なくて、私たちが沖縄で見つけた新しい乳酸菌を、どんなものかというのを決めなくてはいけない、見つけなくてはいけないということで、バイオインフォマティクスの技術を使って、見つけた乳酸菌が、今までに見つかった乳酸菌のどんな仲間に入るのかということ、系統樹という仲間関係の関係図のようにしました。この系統樹を見ることによって、今の新型コロナウイルスについて考えると、もうすでに薬が見つかったようなウイルスがあって、新型コロナウイルスに似ている、そういうものを見つけ出すことによって、新しい薬を開発するのに、今からやっていると10年ぐらいかかってしまうので、すでに薬が分かっているようなウイルスを、バイオインフォマティクスの力で見つけ出して、新型コロナウイルスに使ってみるみたいなことができると思いますし、そういう技術としてバイオインフォマティクスを活用することができます。

このやり方は、情報を照らし合わせる。すでに分かっている情報を照らし合わせることによって、目標を見える化していくということです。三つ目のキーワードも終わりました。今日の講演を通して、2人は新型コロナウイルス自体について、そしてなぜ私たちが新しい生活様式が必要なのかということについて、何か分かってきましたか。

比嘉:

全部まで分かったのか分からないですが、だいぶ整理できたように思います。

池松:

ありがとう。

川満:

私もだいぶ分かりました。今までは新型コロナウイルスが漠然と怖いというイメージしかありませんでしたが、今日の先生の話聞いて、正しく怖がることのできるような気がします。

池松:

それはいいゴールにたどり着いたと思います。それでは皆さん、最後まで話を聞いてくださいます、どうもありがとうございました。今日の講演をきっかけに、私たちもこれからさらに注意深く、新型コロナウイルスに対してやってく。先ほども言いましたが、正しく怖がって、楽しく暮らしていけるようになればいいなと思います。この後のパネルディスカッションも、ぜひよろしく願いいたします。以上で終わります。

司会:

ありがとうございました。比嘉黎さん、川満日向子さん、そして池松様、ありがとうございました。非常に分かりやすかったですね。小中学生もよく理解できたかと思います。そしてまた目に見えないものだと言って、ずっと怖がっているのではなくて、本当に目に見えないからこそ理解して、どういう特性があるかを理解して、それから私たちはどう自分を守っていくかという、対応する力を付けていくのが大切かと感じました。ありがとうございました。

ではこの後は、バイオとインフォマティクス、バイオインフォマティクスをテーマとしたパネルディスカッションを行います。なおこの時間をもちまして、皆さまの Twitter からの受付は終了とさせていただきますのでご了承くださいませ。たくさんご質問できましたでしょうか。ではこの後準備のため、本日の開催地、ここ沖縄県について、映像でご紹介します。ご覧ください。

で一じいところと褒めていただいて、にふえーで一びたん。本当にうちなへ、ぜひ皆さんもお越してください。

では続いては、様々な立場からの視点でのパネルディスカッションです。バイオインフォマティクス、バイオとインフォマティクスとは、見えないものを見えるようにできた経験とこのことのように。どのようなお話ができるか、本当に楽しみです。この時間のファシリテーターは、独立行政法人国立高等専門学校機構、沖縄工業高等専門学校、情報通信システム工学科、准教授の神里志穂子様です。それではよろしく願いいたします。

4. パネルディスカッション

神里:

ご紹介いただき、ありがとうございます。今日は「沖縄高専で学ぶ生物×ICT」をご視聴いただき、ありがとうございます。ここからはもう少しだけ皆さんと一緒に、バイオインフォマティクスに関して学んでいきたいと思えます。では、パネリストの皆さんを紹介させていただきます。日本バイオインフォマティクス学会会長、東京大学の岩崎渉先生に参加していただくことになっています。岩崎先生、どうぞよろしくお願ひいたします。今日は東京からのリモートでの参加になります。これも ICT の技術の一つですね。すごい発展だと思えます。沖縄の会場では私の他に、先ほどご講演いただいた池松先生と、比嘉さん、川満さんにも参加いただいて、一緒に進めていきたいと思えます。では東京の岩崎先生、まずバイオインフォマティクスのことに関して、ご紹介をお願いいたします。どうぞよろしくお願ひします。

岩崎:

ご紹介ありがとうございます。日本バイオインフォマティクス学会の岩崎と申します。先ほど、沖縄の素敵な VTR を拝見して、今、沖縄にいられないで東京からお話するのが非常に残念ですが、今ご紹介のあったバイオインフォマティクスについて、ぜひこのバイオインフォマティクスを知っていただきたい。特に若い方にはバイオインフォマティクスをぜひ勉強してほしいということで、少しお話をさせていただきたいと思えます。

特に沖縄高専は、今もいらっしゃる池松先生を中心として、このバイオインフォマティクスの教育に非常に熱心に取り組んでいただいている高専になります。バイオインフォマティクスに興味を持たれたら、ぜひ沖縄高専についても知っていただいたり、あるいは進学を検討してもらえるといいかと思えます。今日はよろしくお願ひいたします。

バイオインフォマティクスは、文字どおりバイオ、生物学と、情報学、インフォマティクス、あるいは ICT ということになりますが、これが融合した最先端の学問分野になります。最近の流行りの言葉で言うと、ビッグデータというものがありますが、いかにビッグデータを活用して、生物学のいろいろな問題を解いていくかということが鍵になってきています。こう聞くと難しいと思われるかもしれませんが、例えば医学においては、病気の原因となる遺伝子をビッグデータから紐解いていく。あるいは先ほどもありましたが、薬を開発するとき、コンピューターでシミュレーションをして、効率的に薬を開発していく、そういった医学や薬学。それからいろいろな環境で、良い農産物ができるような、新しい農作物を品種改良していくときに、それを加速していく。もちろん DNA データも使いますし、画像のデータ、センサーのデータ、そういったものを使って、より私たちの暮らしを良くしていく。あらゆるところで活躍しているのが、バイオインフォマティクスということになります。

まだそんなに身近なところにはないよと思われる方もいらっしゃるかもしれませんが、例えば広辞苑がおとしに新しい第7版になりました。これは 10 年ぶりでしたが、「この言葉は古いんじゃないか」「この言葉は広辞苑に入っていないといけないのではないか」ということで、足すという作業

を行います。広辞苑の改訂のときには、各分野の専門家が「この言葉の定義を変えよう」「この言葉を入れよう」と相談して、入れていくこととなります。例えば右から3番目の池上彰さんが、広辞苑の10年ぶりの改訂のときには、言論に関する言葉を改訂されました。私も今回広辞苑の改訂に、あと2人いますが、生物学の分野の言葉の改訂にたずさわらせてもらって、今必要な生物学の言葉、特に日本語を使う皆さんに知っていただきたい言葉ということで、新しい言葉の編集や追加をさせていただきました。

これも私が執筆に関わらせていただきましたが、バイオインフォマティクスについては、今、広辞苑では「ゲノム解析などで得られる大量の生物学的情報の解析、諸分野への応用。そのための技術開発を行う学問分野」ということで、大事な言葉ということで、このように定義させてもらっています。ビッグデータに関連するような言葉、例えばオーミクス。これは生物学において、現象の全体像を解析する学問名に付ける語。あるいはトランスクリプトーム。これはDNAからRNAができますが、その全体というものです。DNAには遺伝子スイッチがありますが、その遺伝子スイッチ全体という意味でのエピゲノム、あるいはメタゲノム、こういった言葉がどんどん普通に新聞でも出てくるようになってきています。最後がシステム生物学です。生物体をシステムと見なし、私たち生命からシステム、この複雑なシステムを読み解くために、データというものがすごく大事になってくるということになります。

今、この配信をご覧になっている皆様も、私も含めてですが、細かく見ていくと、ものすごく小さい細胞というものが何十兆個も集まったものとして、今ここにいらっやいます。細胞は大体37兆個と言われていますが、10マイクロメートル、マイクロメートルはミリメートルの1,000分の1なので、100分の1ミリメートルぐらいの大きさの細胞が集まったものが人体ということになります。私たちが見たり、聞いたり、考えたり、体を動かしたり、ご飯を吸収したり、そういったことができるのも、全部この細胞が私たちの知らないところで頑張ってくれているかということになるわけです。1個1個の小さい細胞の中はどうなっているかと言うと、実は小さいですが、非常に複雑な働きをしていて、右側にあるような遺伝子・タンパク質・代謝物質、そういったものが無数に集まって、非常に精巧なシステムをつくって、私たちの知らないところで働いてくれている。この働きがおかしくなったりすると、病気になったりしますし、この働きをうまく使ってあげると、おいしい作物ができたりということになります。

この一個一個の部品は、これまた非常に良くできていまして、これは私自身が研究した成果ですが、それぞれのタンパク質は、いろいろな物質をうまくつついて、認識して、変換したり、そういった精巧な働きをしています。そういったものの集大成として、人体というものが動いていることとなります。目には見えないですが、非常にうまくできている生命システム、それを支えているのがゲノムということになります。私もそうですし、今ご覧の皆さんもそうですし、すべての生物がそうですが、生物というのは、最初の一つの細胞、特に私たちの場合は受精卵ですね。大体直径が100マイクロメートル、0.1ミリメートルぐらいになります。シャープペンシルの芯の太さが0.5ミリメートルぐらいだと思うので、さらにその5分の1ぐらいの、非常に小さい細胞ということになります。何が驚くべきことかと言うと、その小さい小さい細胞に、今私たちが生きるために必要な情報が基本的

に全部揃っている。筋肉をつくるとか、内臓をつくるとか、皮膚をつくるとか、脳神経系をつくるとか、そういったことが全部小さなところにギュッと情報として入っているということです。プログラムが違うから、同じような小さい細胞から、全然違った生物ができてくるということになるわけです。

私たちの設計図がゲノムということです。ちょっとこれは難しいスライドですが、ゲノムについて、定義から説明したいと思います。ゲノムというのは、遺伝子です。私たちのいろいろな機能の説明書きがありますが、説明書きの遺伝子の gene の部分。それから細胞を顕微鏡で見ると、遺伝物質が見えますが、その名前である染色体、chromosome と言います。遺伝子の gene と染色体の chromosome のところをつなげて、ゲノム genome という名前が付いています。私たちはゲノム情報でプログラムされています。お父さん、お母さんから情報をもらうことによって、人体として働いていることになります。

ゲノムは DNA という化学物質でできていますが、この DNA をほどいて拡大してみると、A、G、C、T という4種類の文字で書かれています。ゲノムというのはデジタル情報、私たちの生命システムの設計図はデジタル情報ということです。だからデジタル技術が役に立つということになります。お父さんから 30 億文字、お母さんから 30 億文字をもらって、60 億文字のゲノム、デジタル情報が私の体の細胞の一個一個に入っていて、今も見えないところで働いていることになります。

このスライドがどこまで細かく見えるか分かりませんが、ここに DNA の2万文字を貼り付けたものを、皆さんにお見せしています。細か過ぎて見えないかもしれませんが、ATCG という文字がたくさん入っています。30 億文字だとすると、このスライドが 15 万枚分の遺伝情報を、お父さん、お母さんそれぞれからもらってきたということです。そこに人間のプログラムが全部書かれています。これをパッと見ても、何がなんだか分からないと思いますが、このスライドで 15 万枚の膨大な情報を読み解くためには、コンピューターが絶対に必要だということになるわけです。

先ほども話題に出ていた新型コロナウイルスは、3万文字ぐらいの、正確に言うと RNA ですが、DNA の情報がありまして、このスライド 1.5 枚分ぐらいの情報になります。それも目で読んでいくのは大変なので、コンピューターが活躍することになります。

生物学にたくさんデータが出てきています。最近では人工知能などをニュースで見ることもあると思いますが、そういった人工知能の技術を使っていく分野がバイオインフォマティクスという、最先端の分野になります。

いろいろな技術革新も起きており、これは昔から割と使っている DNA 情報を解析するための実験装置ですが、机を丸ごと占領してしまうような大きな装置を昔は使っていました。今では USB で電源を駆動して、手の平の上に乗るような DNA 解析装置もできてきています。ひと昔前の SF のような、「こんなことが起こったらすごいね」と言っていたようなことが、実際に起きようになってきました。技術革新によって、データがどんどん出てきているということになります。

ゲノムの文字列を、読んでも半分ぐらいは意味が分からないような、まだ私たちが生物について、もちろんウイルスについても、分かっていないことがたくさんあります。そういったゲノムの文字列の意味を、分からないものを分かるようにしていくことによって、病気の原因の解明や治療法の開発につながる。あるいは私たち生命は、どのように進化してきたのか。生命とは何かという問いが

ありますが、こういったものの解明につながっていきます。それから地球環境の保全。沖縄でしたら、サンゴ礁の非常に豊かな生態系がありますが、生態系を守っていくときに、どういうところを特に守ったらいいいのかということ、こういった DNA 情報を使って調べていきます。あるいは食糧問題。先ほども言いましたが、今は DNA だけではなく、センサーのデータや画像データ、ドローンのデータなど、いろいろなデータを取ることができます。そういったものを活用していくことが、必要になってきているということになります。

近年の生物学の革新に伴って、バイオインフォマティクスも非常に注目が集まってきています。私たち研究者が書く論文のデータベースがありますが、その論文の数を年号ごとに取ったものになります。2000 年以前、20 世紀は、バイオインフォマティクスの論文はほとんどありませんでしたが、この 20 年の間にどんどんうなぎ上りになってきて、去年 1 年間だと 4 万件を超える論文が出ています。1 日当たり 100 本以上の論文が、このバイオインフォマティクスの分野で出てきているということで、いかに伸びが激しいものであるかが、見てとれると思います。

各国も注目しており、これは G7 サミットという、首脳国の会議が毎年行われていますが、去年はフランスで行われました。G7 のフランスサミットです。G7 の会合の前に、各国のそれぞれの学問分野を代表して、今こういうことを政府に取り組んでほしいということをお話し合う場があります。去年も今年も私が代表して出席させていただき、今どういうことを取り組むべきかということ、各国の政府にお願いをするということをやってきました。首相官邸に行って、「今こういうことを取り組んでほしい」ということを紹介するものになります。

今年の G7 は、コロナウイルスや大統領選挙もあって、今年はアメリカで開催ですが、まだ開催されていませんが、今年 G7 に注目してほしい内容として、“Digital Health and the Learning Health System”、“デジタルヘルスと学習するヘルスシステム”ということで提言を出しています。まさにデジタル、ICT とヘルス、健康というものを結びつけていく。私たちの健康に生かしていくことが非常に重要だと、取り組むべき課題だということで提言をしました。このように論文数もどんどん増えていますし、各国からも注目を集めているトピックということになります。

今日は私、日本バイオインフォマティクス学会の会長としてお話をさせていただいていますが、バイオインフォマティクスの分野で日本の研究者たちが、お互いに最新の研究情報を交換しているのが、私たちの学会ということになります。ホームページもありますが、1999 年の設立で、ちょうど 21 年目という学会になります。

学会と言うと、小中学生の皆さんは「何だろう？」という感じだと思いますが、研究者が集まって、研究の話を聞いたり、議論をしたり、その研究はもっとこういうところが伸びていったら面白いのではないかということを検討したりする会議になります。また熱心にディスカッションができる環境になればいいなと思いますが、こうやってみんなが研究の最新のデータを持ち寄って議論をする場、そういうものを私たちは運営しています。

まだちょっと学会には早いと思われる方でも、登竜門的な入り口という感じで、私たちは資格試験を運営しています。これがバイオインフォマティクス技術者認定試験と言います。毎年やっています、若い方で合格した方を公表させていただいていますが、高校生、去年は沖縄高専の方

もこちらに合格して、バイオインフォマティクスの専門家としての力があるよということで認めるということをしています。ぜひこういう試験にもチャレンジしてほしいと思います。

これも私たちの学会のホームページにニュースレターがあって、バイオインフォマティクスは実際にどういう研究者が、どういうことをやりたくてやっているのだろうかということに興味があったら、ぜひこちらのニュースレターの記事をご覧くださいと思います。薬をつくるためにバイオインフォマティクスを使おうとする人もいますし、いろいろな新しい作物をつくることにバイオインフォマティクスを使っている人もいます。こちらのニュースレターは柔らかく書いてありますので、ご覧くださいと思います。

これは専門家が最新の研究情報を書いているものなので難しいかもしれませんが、もっと専門的な内容も日本語で発信するということをしています。最終的にはこういう専門家が読むような論文も、ぜひ読めるような感じに勉強して、バイオインフォマティクスという世界の最先端を知ってもらいたいと思います。

私自身は東京大学に研究室を持っていますが、高専を出られて、途中から学士入学で入るという形もありますし、大学院から東京大学に入って活躍している、先ほどもご紹介ありましたが、第一線の研究者として、高専から来て活躍している、新しい技術を開発したり、新しい発見をしている人もいます。ぜひバイオインフォマティクスに興味を持ってもらって、勉強をして、私たちと一緒にバイオインフォマティクスの最先端で研究を一緒にするような、そういった人が今日この配信を見ている人の中から出てきたら、すごくうれしいなと思っています。ということで、バイオインフォマティクスという世界を知ってもらいたい、ぜひ勉強してもらって、この世界に飛び込んできてもらいたいということで、私からのお話とさせていただきますと思います。ありがとうございました。

神里：

岩崎先生、ありがとうございました。私自身はICTを専門にしているので、先生からの興味深い情報と、バイオの融合、すごく勉強になりました。キーワードとしては、生命情報のパズルを解くという、心惹かれるキーワードがありました。先生のほうから、プログラムという言葉もあったのが、新鮮だなと感じました。ありがとうございました。

ここからは学生の皆さん、比嘉さんと川満さんにも、話を伺っていきたいと思います。よろしくお願います。今年度、私たちは初めて遠隔授業というものを体験しました。遠隔授業ではICT技術が大活躍しました。沖縄高専では一人一台、ノートパソコンを持っていたので、学生たちの協力のもと、遠隔授業を進めてくることができましたが、今年度、遠隔授業を体験して、2人から感想を聞きたいと思います。比嘉さんからお願いします。

比嘉：

早速ネガティブな、困った点やとまどった点から話をさせてもらいたいと思います。リモートの授業は、積極的に自分から行かないと受けられないんですね。普段だと、学校に行くと、9時になったから授業があるなと思って教室に行けば、先生が話し始めてくれて、授業が始まるという感じ

ですが、リモートだと、パソコン開いて、アプリにログインして、動画再生ボタンを押して、そこから自分でノートを取って、でも質問はできないみたいな、そういう歯がゆいというか、自分から積極的に行かないと授業を受けられないというのは、これまで受け身で授業を受けてきたんだと認識する機会にもなりましたが、でもちょっと辛い部分はありました。

神里：

画面越しにみんなの辛さが、私にはひしひしと伝わっていました。なんとかして学校に戻せないかと考えていたところです。川満さんもお願いします。

川満：

私も困った点や、とまどった点はすごくたくさんあって、特に沖縄高専の一番の魅力は、授業で実験がたくさんあるということだと思いますが、リモートだとそれがまずできない。ずっと座学というのが一番きつかったというのと、あと個人的には、テストなども全部課題に置き換わってしまうのが、課題に追われる追われるで、それはちょっとしんどかったです。あと、場の空気がリモートだと読めないのも、質問するタイミングも全然つかめなくて、あまり臨場感がなかったというのが個人的な意見です。

神里：

本当におっしゃるとおりだと思います。先生たちも一生懸命、いろいろな試行錯誤をして進めてきましたが、皆さんの笑顔や、発してくれる声がないというだけで、授業がすごくやりづらいということを実感しました。もしあればですが、遠隔授業で良かった点があれば教えてください。

比嘉：

動画配信するタイプの授業だと、これまで授業は1回受けたら終わりなのが、繰り返し聞けるというのは、すごくいい点だったので、これからも取り入れていけるなら、ぜひ取り入れてもらいたいし、私は学校まで車で通学しているので、交通費が浮いたのはありがたかったです。あと家の中なのでリラックスして授業を受けられるので良かったなと思いますが、ときどきリラックスし過ぎて寝ちゃったりとかして、すみませんでした。

神里：

そうなるよね、しょうがない。川満さんもお願いします。

川満：

私は正直良かったと思ったことはなくて、それこそ普段実験をやっていたり、対面で先生たちの授業を受けられたときのありがたさを、ものすごく身に染みて実感しましたが、ひたすら対面に早く戻りたいという気持ちしなくて、良かったところはちょっと思いつかないです。

神里:

ありがとうございます。全国の先生たちが今の言葉を待っていたと思います。学校でみんなと会えることのありがたさを、今回私たち教員も実感したと思います。ただ、今日は皆さん遠隔ですが、少しでも臨場感あふれるバイオインフォマティクスのお話をしていけたらと思いますので、最後までよろしくをお願いします。ここからはまたリモートでお願いしたいと思いますが、日本で一番早く遠隔授業に取り組んだ東京大学の話を、岩崎先生に少しだけご紹介していただけたらと思います。岩崎先生、よろしくお願いします。

岩崎:

東京大学は留学生が多いということもあって、もともと中国でコロナウイルスが出てきたときに、いち早く対応することが必要だということで準備を始めていました。東京はそもそも人がたくさんいるということもありますし、地方との行き来もすごく激しいので、そういうこともあって、より危機感を持って対応してきたということがあるかと思います。大学は、高専もそうだと思いますがいろいろな機能があって、教育もあるし、研究もあるし、いろいろな人が集まる場としての意味合いもあるし、サークル活動や課外活動の場でもあります。まず非常事態において何をするかという意味で、まずは教育をしっかりやる、それから研究、私たちの大学が知識を生み出していく活動、こういったことをきちんと守ろうということで、大学全体でいろいろな専門家、疫学の先生もいらっしやいますし、情報科学の先生もいらっしやいますので、いろいろな先生が協力して、とにかく学事歴、スケジュールは変えないで対応してきました。授業が大学全体で5,000ぐらいありますが、そういったものを一気にオンラインに変えられたのは、いろいろな先生方が非常にたくさん努力をされて対応できたということがあると思っています。

学生さんにもいろいろ話を聞いてみると、先ほどもありましたが実習・実験ができない。それは順番を入れ替えて、秋学期にやるということも臨機応変にやる。実験ができないというのは非常に大きな問題で、特に理系分野では実際に取り組むのは非常に重要なので、これができないというのは、これから知恵を絞っていかなければならないところかと思っています。他の学生との関わりがなかなか持ちづらいというところも、新しい技術を使って、どうやってつないでいくかということも、これから取り組んでいかなければいけないところかと思っています。

例えば私のバイオインフォマティクスで言うと、生物学の勉強をしているけれども、この機会にわれわれのような専門家に「こんな本がいいよ」というのを聞きに来て、プログラミングの本を買って、プログラミングはこれから絶対大事だから、今のうちに勉強したいと前向きにこの時間を捉えてやっている学生さんや、それを後押しするような大学の態勢もあります。それから課題で大変だということがありました。今の学生さんがこれから10年後、20年後、どうなっていくかというのはちょっと楽しみでもあって、自分で課題をたくさんやり遂げたというのは、実は力になっているのではないかと。そういったことがプラスにも生きていくのではないかと、私自身は期待を持っています。コロナ禍、非常に大変で、今でも続いているわけですが、これをどうやってポジティブなほうに生か

していくか。私たち、こういった機会がなければ、オンラインのツールをどう使えばいいか分からなかったようなことが、一気に分かるようになったということもありますので、これをうまい方向に生かしていくことを、またこれからじっくりと考えていくことが大事なかなと思っています。

神里：

岩崎先生、ありがとうございました。大変参考になりました。池松先生からも、沖縄高専の様子を紹介してください。

池松：

沖縄高専は5月ぐらいからリモートになりました。沖縄高専自体が寮がありまして、600名強ぐらいの学生がその寮に入って毎日生活しているということで、この集団生活をどう維持していくかということ、リスク管理委員会の先生方、みんなで知恵を絞ってやっていきましたけれども、とりあえずはいきなりそういう状況が来たので、整理しなければいけないということで、整理する期間がリモート学習の期間だったかと思います。その後対面授業に学年ごとに移ってくるというのは、非常にうまいやり方だったかと思います。全部の学生を寮に戻すのではなくて、学年ごとに寮に戻ってきて、その学生たちを対面に持って行って、先ほど岩崎先生もおっしゃっていたように、実験・実習、そこを集中してやるということで、少しそういうことをやって、データを持って、今度はリモートに入れば、リモートの良さを生かしていけるということで、こういうハイブリッドなやり方をやっていくというのは、これから非常に大事になっていくのではないかなと思っています。

神里：

池松先生、ありがとうございました。では、普段研究を実際にされているお2人から、今日のテーマである「生物×ICT」、見えないものをどうやって見えるようにしているのかという、普段の研究の紹介もしてもらおうと思います。比嘉さんからお願いします。

比嘉：

スライドをお願いしてもいいですか。ありがとうございます。私の研究を紹介させていただきます。私は乳酸菌でおからを有効活用という研究をしています。研究の背景を説明させていただきますが、豆腐を作るときに大豆を絞って豆乳とおからに分けられますが、豆腐を作るときに豆乳が必要で、おからはあまり必要ないので、おからはほとんどが捨てられてしまうらしくて、その捨てられてしまうおからをどうにか有効活用したいと考えて、その研究が始まりました。

乳酸菌はあちこちにおいて、人の体にいい効果を持っているものが多いということ、いろいろなところで聞いていたので、おからにももしかしたら乳酸菌がいるのではないかと思い、実際に調べてみたら、本当におからにも乳酸菌がいたというのが、これまで私たちの先輩たちがやってきた研究です。乳酸菌はすごく小さくて目に見えないですが、その小さい生物をどうやって研究するのかというところを、ここから研究していきましたが、見るだけなら普通に顕微鏡を使って見ればいいじ

やないですか。でも顕微鏡で見ても、ただそこに乳酸菌がいるのが分かるだけで、何を本当に知りたいのかと言うと、おからをいように使ってくれるいい乳酸菌が欲しいので、私たちは乳酸菌の体の設計図、いわゆるゲノムを読んでいます。ゲノムを読んで、似ているけど違う種の菌や、同じ乳酸菌の仲間だけど違う種の菌のゲノム情報を比べていって、こっちのほうがいい機能を持っているかどうかを、全部調べていきますが、先ほど岩崎先生が説明されていたように、スライドで見たように、DNA2万文字であんなに小さいじゃないですか。でも乳酸菌はもっとたくさん文字があって、200万、300万の文字の情報があるので、一つずつ自分で見ていくのは大変なので、それをパソコンにお願いしていくというのが、私の研究で使っている ICT 技術です。それを実際に使うだけでは、本当にパソコンがこういうふうに言っているけど、実際にそれがどうなんだというのを確かめる作業が、この後私たちが本当にやらないといけない実験で、これは動画を見てもらおうと思います。

これは私が実際に実験をしている動画ですが、マイクロピペットという道具で、たくさん穴が開いているプレートがありますが、これに試薬を入れていきます。いろいろな菌がたくさんいるので、混じらないように、チップを変えて、この装置に入れます。この装置はリアルタイム PCR 装置と言って、最近話題の新型コロナの PCR 検査で使われている装置です。こんな感じで実験をしていきます。

神里：

いっぺんに試薬を入れるんですね？

比嘉：

いっぺんに入れていたり、一つずつ入れていたり、それは人それぞれかもしれないですけど、いっぺんに入れると楽です。

神里：

すごいなと思いながら見ていました。川満さんお願いします。

川満：

私が今研究しているのは、琉球松の有効性の評価というのですが、もうちょっと分かりやすく言うと、琉球松は沖縄の人には身近な植物だと思いますが、街路樹だったり、学校の中にも生えている植物ですが、琉球松に何かいい成分や面白い力があるのではないかという予測のもとでやっているのが、この研究です。実は沖縄の植物は知られていないだけで、いろいろ面白い機能を持っているものが多くて、沖縄は紫外線が強かったり、気温がすごく高かったり、夏には台風もいっぱい来るし、生物にとっては生き抜く上で厳しい環境だと言えると思うので、そういう中で生き抜いてきた植物だったり生物というのは、他の地域にはない、沖縄独特の力を持ったものが多いのではないかと考えられています。なので私の研究は中でも、琉球松に焦点を当ててやってい

ます。

立っているだけの木を見ても、これがいいのか悪いのかは分かりませんが、私の場合、それをどうやって評価するかというのは、マウスに力を借りまして、琉球松の抽出エキスをマウスに毎日飲ませてあげて、マウスが毎日うんちしたり、おしっこしたり、採取したら血液サンプルも取れますが、そういうネズミが出してくる代謝物を回収してきて、このマウスの体の変化を見てあげること、それを数値化して、琉球松がどういう機能性を持っているのかを調べているのが私の研究です。

ここで私が実際にマウスに投与している動画があるので、ご覧いただきたいと思います。こんなふうにマウスをつかんで、細い管でサンプルを投与していきます。この作業は、実験期間中は毎日決まった時間に、一日一回繰り返して行っています。

神里：

土日ですか。

川満：

土日です。ちょっとあまり上手ではないので、マウスが嫌がっていますが、もっとうまい人だと、さらっとできますが、自分の場合はマウスがちょっと暴れてしまっています。私の研究はこんな感じで、目に見えないものを見る化して評価していくのが、私の研究です。

神里：

ありがとうございます。マウスが小さくて、先生だったらちょっとという感じでしたが、今日はお2人から、普段は生物の皆さんの実験室には、コンピューターが専門のわれわれでも近づけないような、貴重な映像を見させていただいて、ありがとうございました。

司会：

途中割り込ませていただきますが、今 Twitter をご覧の皆様からご質問が届いていますので、幾つかいただきましたが、許す限りの時間内でということでお答えいただきたいと思います。まず一つ目のご質問ですが、「新型コロナウイルスに対して、なぜマスクをしないといけないのですか」。こちらは池松先生、お願いします。

池松：

池松のほうから答えさせていただきます。今日の講義の中でも話しましたが、ウイルスは細胞の中に入って増える。細胞の中に入っていかないと増えることができないということでした。ウイルスが増える細胞が、口の中や鼻の中の粘膜細胞に多いと言われています。そこで増えたウイルスが、皆さんがくしゃみをしたり、咳をしたり、大きな声でしゃべったときに、口の中から飛び出て

いきます。そうすると、近くにいる人にうつってしまうかもしれないので、マスクをしておくというものが飛び出るのを抑えることができます。これは相手に対しての心遣いであって、今度は自分を守るという意味で考えてみると、そのまま空気を吸い込んでいると、もし部屋にたくさんのウイルスがあると、それを吸い込んでしまうわけです。そこに1枚壁を付けておくと、いきなりウイルスがいっぱい自分の口の中、鼻の中に入ってこないということで、自分の身を守るためには必ずマスクをしておいたほうが良いと考えられます。そういう意味で、マスクをしておくというのではないかと思います。

司会：

ありがとうございます。マスクも最近おしゃれなものを、ファッションとして身に付けている人が多いですね。手洗い、うがいも励行していただいていることになりそうですが、もう一つ、こちらは川満さんにお答えいただくことになります。「マスクを触るのは怖くないですか。何を飲ませているのですか」。

川満：

マウスを触るのは怖いです。先ほど言ったように、毎日繰り返して、今まで何度もやってきている作業ではありますが、それでもやはり自分が命を担っているんだな、実験させてもらっているんだなと思うと、何回やっても慣れなくて、それはとても怖いです。でもだからこそ真剣に、私が命を預かってやらせてもらっているという気持ちを持って実験ができるので、それはとてもありがたいことだと日々実感しています。何を飲ませているのかは、先ほど私の研究を説明しましたが、動画で飲ませていたのは琉球松を抽出したサンプルになります。琉球松から抽出したエキスを、マウスに毎日飲ませてあげることで、体の変化を見ているのがあの実験になります。

司会：

命あるものを大切にしながら実験に生かしているらしい。毎日同じ時間に同じ量を飲んでもらっているわけですね。ありがとうございました。引き続き、神里さんをお願いいたします。

神里：

ありがとうございます。パネルディスカッションもだいぶ時間がおしてきたので、そろそろまとめに入らせていただきます。東京の岩崎先生、最後にまとめをよろしくお願いいたします。

岩崎：

今お二人の研究の話を聞きましたが、すごく面白いですね。高専は実際の研究につながるような教育を早くからやられるということで、まさにそういった教育の成果というか、それが楽しそうな研究につながっているのではないかと、ちょっと感動して伺いました。先ほども言いましたが、企業でもそうですし、研究機関でもそうですが、高専を出た方で活躍している方がたくさんいらっしゃる

ますので、今日のバイオインフォマティクス、あるいは沖縄高専に興味を持っていただいて、こういったものを学んだり、そこに進学することをぜひ考えていただければいいかなと思います。

今、ウイルスの DNA 配列もそうですし、バクテリアの何百万もある DNA の配列もそうです。先ほどの血液なども、メタボロームと言って、血液の中の代謝物質を丸ごと解析するという技術も使えるようになってきています。昔は生物の研究は、直感とか、熟練の技とか、そういったものに頼っていたのが、今はデータをもとに効率的に研究ができるようになる。今回の新型コロナウイルスの薬やワクチンの開発も、ものすごい勢いで進みましたが、そういった研究開発を、データを使ってはるかに効率化していこうということが重要な課題になってきています。これまでデータを見てもよく分からないもの、見えるものを見るようにする、活用できるようにする、そういうところでバイオインフォマティクスが活用されていかなければいけない。今回のウイルスについて、まだ分かっていないことがたくさんありますし、私たちの免疫の働きもよく分かっていないことがたくさんあります。そういったまだまだ分からない生物のことに、このバイオインフォマティクスをぜひ活用して、謎を一緒に解いていていただけるような人が、これをご覧になっている方の中から出てきたら、私としたらすごくうれしいなと思っています。今日はありがとうございました。

神里：

岩崎先生、ありがとうございました。今回のパネルディスカッション、最終的にまとめてください。池松先生、よろしくお願いします。

池松：

今日ずっと見てくださっている小中学生、その他の方々に最後メッセージという感じで、締めさせて終わらせていただきたいと思います。新型コロナウイルスの状況下ですが、今日よりも少しでもいい明日をつくり出していける技術者や研究者となって、世の中を変えていきませんか。繰り返しになりますが、PCR の操作の技術や、バイオインフォマティクスの技術を身に付けて、世の中の困っていることを解決していける、そういう技術者や研究者になって、世の中を良くしていこうと思っている生徒さんがいらっしやいましたら、ぜひ高専という道もありますよ。ぜひ高専に来てください。皆さん、お待ちしております。お会いできるのを楽しみにしています。どうぞよろしくお願いいたします。

司会：

まとめていただきました。新たな言葉も登場して、耳に新しい言葉も出てきて、新しいジャンルもどんどん出てくるかもしれません。岩崎先生からメタボロームという言葉もありました。そしてパネルディスカッションをしてくださいました比嘉さん、川満さん、それから先生方も本当にありがとうございました。お疲れ様でした。

ではこの後は、「コロナ禍でも大活躍の ICT について」のご講演がございます。実験なども交えた興味深い講演となりそうですので、ぜひご覧ください。お楽しみにお待ちください。ではこちらの

ほう、準備をさせていただきますので、準備が整いますまでお待ちくださいませ。皆さん、ありがとうございました。

リフレッシュタイムでしたけれども、準備が整いました。続きまして、「コロナ禍でも大活躍の ICT について」、情報通信技術のことですが、独立行政法人国立高等専門学校機構、沖縄工業高等専門学校、情報通信システム工学科教授の谷藤正一様より、ご講演をいただきます。谷藤様、どうぞよろしくお願いいたします。

5.講演②

谷藤：

ご紹介ありがとうございます。今日は実験をやりますので、消火器を準備していただきました。ありがとうございます。最近テレビなどを見ていると、小中学生がいろいろなところで活躍して、博士がたくさん出ていますよね。真似しました。白衣を着てきました。大学生以来です。最近のことですけどね。それでは実験を含めて始めたいと思います。スライドをよろしくお願いいたします。

先ほど大学生以来というお話をしましたが、青葉山のふもとに川内キャンパスというキャンパスがありまして、その学生実験室で着て以来。今でもあるんでしょうか。知っている人がいたら、概要欄にハッシュタグがありますので、私はパソコンを準備して、見ますので、ぜひ投稿してもらえればと思います。

テレビ CM をご覧になった方もいると思いますが、あのクイズ、生物の話だけでしたよね。なので、私が準備しました。「モールス信号はデジタル通信である。○か×か?」。問題を出しておきますので、ハッシュタグを入れて回答してもらえたらと思います。よろしくお願いいたします。

本題です。緊急事態宣言が今年の4月に生まれて、だんだん区域が拡大していったと思いますが、5月末まで緊急事態宣言がありました。そのときに学校で変わったこと。いろいろなことが今年には変わったと思いますが、例えば卒業式や入学式が中止になりましたよね。沖縄高専ではぎりぎり卒業式はできましたが、沖縄の伝統で、お菓子を首にかけるというのができなかったのも、先ほど学生が出ていましたが、あの代の学生はちょっとかわいそうかなと思っています。それ以外にも、前半でも出てきましたが、今まで当たり前だった対面授業が遠隔授業に変わりました。その中で大活躍しているのが ICT です。インフォメーション、情報と、コミュニケーション、通信、これを併せた技術ということです。カタカナであまり言うことはないですが、アルファベット3文字で ICT、日本語では情報通信技術ということです。

その中身です。いろいろな要素技術がありますが、今日は二つだけ絞って、ちょっとだけ中身を。前半は ICT を使うお話でしたが、この時間はその中身について見てもらいたいと思います。まず一つ目、デジタル化です。二つ目、圧縮というお話です。デジタル化と言いますと、小さい「イ」が入っていると、ちょっと業界っぽいです。この配信を見た人、ぜひ自慢してください。小さい「イ」が入ると、専門的っぽいのでぜひ使ってみてください。デジタル化です。いろいろなところにあると思います。例えば時計、タイマー、デジタルカメラ、はかり、体重計、パソコン、スマートフォン、い

いろいろなところでこのデジタルという言葉が使われていると思います。

その語源は何かということで、ちょっと調べました。指です。指状の、指のある、数字を使うということらしいです。1、2、3、4、5ですね。もともと指で数を数えたというのが語源になっています。現代のデジタルの世界では、聞いたことがある人、たくさんいると思いますが、0と1、パソコンの中では0と1で動いているというのを、もしかしたら聞いたことがあるのではないかと思います。下のほうに四角い波形が出ていますが、こんな角張ったもの、どうやって作るのかということで、ちょっと実験を交えて説明をしたいと思います。

画面が切り替わっていると思いますが、高専生には非常になじみ深い測定器の画面が出ていると思います。これは電圧を測定した結果を、時間的に並べて表示をしているオシロスコープと呼ばれる画面です。使うのはこれ、乾電池。乾電池を使って、見てもらいたいと思います。先ほどは学生がいましたが、今回は1人なのでケースを使ってやります。画面に注目してください。動いたの、分かりますか。付けたり、離したりすると波形が変わるのが分かると思います。もうちょっと早く変えたいので、スイッチを使います。スイッチをこの途中に入れます。そうするともうちょっと早く、ON、OFF が切り替わるのが分かると思います。早く切り替えてみます。デジタルの0と1が並んでいるのが、これで分かると思います。沖縄高専の2年生の授業では、先週やったばかりです。もうちょっと早くこのスイッチを切り替えられないかということで、沖縄高専の学生にはなじみ深いと思いますが、このスイッチを使います。電験というスイッチを使って、もうちょっと早い切り替えができるのを見てもらいたいと思います。先ほどのスイッチよりは早い感じがしませんか。

これはモールス通信ですが、有名な話なのでもしかしたら知っているかもしれませんが、沖縄高専の学生にモールスの話をすると、モールス信号は分からないけど、SOS だったら知っているという学生が結構いるので、SOS の話をしたいと思います。皆さん、タイタニック号を知っていますか。あの船に乗っていた通信士の人たちは、マルコーニという会社の人でしたが、マルコーニという会社は、当時の無線の世界を席卷していた会社で、他の会社の無線局とは通信しませんよと、世界的に宣言していた会社です。今、皆さんのスマートフォンや携帯電話、いろいろな会社がありますよね。いろいろな会社でつくっていて、いろいろな通信会社があるけど、使えていますよね。その昔は、自分のつくった無線、通信については、自分の会社だけしかやらないと言っていた会社がありますが、タイタニック号が氷山にぶつかって、沈没をするというときに使われたのが、これは推測ですが会社として恐らく初めて使われたのではないかとというのが、この SOS です。マルコーニという会社には、「遭難したときは、こういう信号を使いましょう」ということが決まっていたのですが、それでは間に合わない。他の局でもいいから、他の会社の船でもいいから助けてくださいということで、多分史上初めて使ったのが、全世界の周りにいる船に「助けて」という信号を送ったのが、SOS という信号です。1908年に決まって、タイタニック号が使ったのは1912年ということです。

その当時、どんな装置が使われていたかということで用意しました。見てもらいましょう。ちょっと大きな音が出てしまうかもしれないので、びっくりした人がいたらごめんなさい。行きますよ。こういう火花が起きたときというのは、いろいろな種類の電波が四方八方に飛んでいきます。この特性を使って通信をしていたのが、タイタニック号の時代の通信方式です。それを再現してみました。電

源を切っても、1回ぐらいは出たりしますが、今回は大丈夫だった。危ないので、二つの電極をつないでおきましょう。これで安全です。

今、SOS を使っていないくて、こういう「トト・ツー・トト・ツー」、沖縄高専の学生には非常に有名なところですが、スタジオジブリの『天空の城ラピュタ』という作品があって、そのときのオープニングにこんなのが使われていますよね。沖縄高専の2年生は、「ああ、あれか」と多分言ってくれているんじゃないかなと思います。こんなアンテナが付いていて、ムスカ大佐がああ追われている状況で、「トト・ツー・トト・ツー」という通信をしていましたよね。この「トト・ツー・トト・ツー」は、試験電波発射中、只今試験中ですよという信号でした。

実験はこのぐらいにして…もう一つありました。もっと早くできないの？というのがありました。これ、自動で出ます。もっと早いです。こういう早いのを自動でやってくれる機械があります。通信の実験はこのぐらいにします。

スライドにしてください。今、「トト・ツー・トト・ツー」、これをモールスの信号に直すと、「VVV」という信号ですが、モールス信号の構成としては、短い点と長い点、2種類だけです。それぞれの構成が決まっていますが、今、画面に出ているのを見てもらっても分かるおと、すべての基準が短い点です。短い点は誰がつくっているの？と言ったら、送信する人が勝手にこの長さを決めていいです。ただその割合が決まっています。長い点は短い点の三つ分です。それぞれの点の間隔は、短い点が一つ分。それから文字の間隔、VとVの間は短い点三つ分と決まっています。試験電波発射中、只今試験中という信号は「VVV」と、V が三つ重なった信号ですが、それを複数送る場合、単語と単語の間、これは7点分空けてくださいということが決まっています。パソコンやスマートフォンに詳しい人は、もう分かったと思います。今の画面を見て分かったと思います。クロック何ギガヘルツと決まっていると思いますが、あれを自分で作り出せる、クロックを自分で決めていいというのが、モールス通信の面白いところではないかと思います。信号があるところを1、ないところを0とすると、今、画面の一番下に出ていると思いますが、1、0の信号に置き換えられますよ。つまりデジタルの通信ができています。人間がクロックを自分でつくって、デジタルの通信ができて、そんな通信です。

ただ、このモールス信号を使った通信、最近はやがた使われることがなくなりました。今残っているのはアマチュア無線ぐらいなので、世界各国のアマチュア無線の団体が、ユネスコの無形文化遺産に登録しようということで頑張っている状況です。デジタル通信の、人間でも分かるところから見てももらいました。

次の話題に変わりますが、緊急事態宣言が出て、日本全国の学校で遠隔授業が始まったと思います。今までやっていなかったのに、こんなに大勢の人たちが使って、なぜ大丈夫だったのかというところが気になると思いますが、そこで使われているのが圧縮という技術です。せっかくなので、これを使いましょう。普通圧縮と聞いたら、こういうカステラが小さくなるのを想像していると思います。お友だちの YouTuber さんに聞いたら、「食品を扱うときは手袋をしたほうがいいですよ」と言ってくれたので、手袋をします。ふわふわなので、これをぎゅうぎゅうと…普通圧縮と言うと、こういうのを想像しますよね。サンドイッチマンさんが0カロリーだと言っているあれです。ちなみにサンドイ

ツチマンのお二人ですが、弟の高校の後輩です。あまり関係ないですね。

先ほどのものと比べたら、大きさがだいぶ小さくなっていると思います。小さくなっているの、見えますかね。大きいものを小さくするのが圧縮だと思いますが、今、情報通信技術の話をしていきます。ちょっと分かりにくいかなと思ったので、もう一つ、例を持ってきました。皆さん、『北斗の拳』、知っていますか。知っている人がいたら、Twitter にハッシュタグを付けて、「知ってるよ」と言ってくると、ライブ感が出ていいんじゃないかと思いますので、確認しながらやります。ぜひ投稿してください。まだないですね。『北斗の拳』の中で、主人公のケンシロウの必殺技に北斗百裂拳というのがありますが、知っている人は分かると思いますが、「あたたたた」というような、ちびっ子の頃にやっていたので、自然と声が変わってしまいましたが、そういう必殺技があります。今、文字にしていますが、ちょっと見てもらうと、「あ」が一つ、数えた人いますか、「た」は 40 個ありました。本当は百裂拳なので、100 回言っているはずですが、今、便宜上、「あ」が1回、「た」が 40 回にしました。これだけでも、もとの「あ」と「た」の組み合わせに比べれば、だいぶ小さくなってますよね。「あ」が1、「た」が 40 と言ったら、だいぶ小さくなっているのが分かると思います。

これは必殺技なので、よく出てくると思いますが、例えば「あたた」と言ったら、「はいはい、分かりました。北斗百裂拳ですよ」と分かるので、よく使うから1番でいいという決め方もあると思います。そうすると、最初はこんなに文字がたくさんありましたが、「あ」が1、「た」が 40、「あたた」が来たら「1」という決め方。これ、何かにちょっと似ていませんか。皆さんも英語辞典や国語辞典を引くと思いますが、実際に辞書を引いたとき、Google の検索も同じですね、検索するワードはほんの少しだけど、実際の中身はこんなにあるよというのに、ちょっと近いのではないかと思います。これも一つ、圧縮の技術です。

今言ったとおり、「あたた」と来たから1に決めてしまっているの、これ、もとのデータと違うんじゃないの？という疑問が湧きませんか。変わっちゃってるんじゃないの？と気になることがあると思いますが、それを実際の通信で見ましょう。これから動画を見てもらいますが、先に説明しておきます。画面が二つ、右と左、出てきます。最初に出てくるのは、「ちょっと画像おかしいな」というのと、「まあまあ見れるな」という二つ。ただちょっと遅いかなというのが分かる映像。その次は、「ちょっと遅いかな」というのと、「あれ？全然遅れてないよ」という二つの実験があるので、見てもらいたいと思います。これは先生が大学生時代、最近のことですが、大学生時代にやっていた実験です。今、手が画面に映っていると思いますが、この手タレの先生に、「使いたいんですけど、いいですか」と断ったら、「いいですよ」と言ってくれたので、今、見てもらいたいと思います。東北大学の電気通信研究所にあります末松・亀田研究室からお借りしました。名前出ているのでいいと思いますが、手は亀田先生です。亀田先生、見てます？

動画、お願いします。これ、懐かしい。皆さんから見て左側は、ちょっとチラチラしているのが分かると思います。一番右は本物の手ですが、ちょっと出てから、遅れていますよね。ただ、右側の画面は、左に比べると全然ノイズが入っていないですよ。ここ、重要です。この状況を覚えておいてください。また違う動画が出てきます。右側、全然遅れてないでしょ。左側は、先ほどの右側の絵と同じものですが、右側は遅れていないのに、左がちょっと遅れている。あと画質も注目して、

見てください。右側の映像は、全く圧縮していない状態の映像。そうすると圧縮するときに、ちょっと時間がかかる。また圧縮したのを戻すときにも、また時間がかかるということで、映像が遅れているということです。圧縮しない場合は、当然遅れもないし映像もきれいというのが、分かったかなと思います。そこに着目してもう1回、後で見てもらおうと思います。

最初の画面で左側、映像がチラチラ、ノイズが乗っていたと思いますが、あれを理解するためにろうとです。小中学生が見ていると思うので、理科の実験でろうとをよく使うと思います。ろうとは、上の入り口は広いけど、下の出口はちょっと狭いじゃないですか。こういうろうとに勢いよく水を注いだら、あふれることがありますよね。想像してみてください。ろうとに勢いよく水を注いだら、あふれますねというのが想像できると思います。もし下の口がある程度広かったら、あふれないというのが分かると思います。ただ、ある大きさから広げてもあまり変わらないよねというのが、実感できるのではないかと思います。最初の動画の左側の画面は、ろうとの口、通信回線が狭い状態。右側は広がっている。二つ目の動画は、ある程度両方広いけど、圧縮していたり、圧縮していなかったりという違いがあります。

これを踏まえて、もう1回動画を見てもらいましょう。5GHz、324Mbit/s と規格の名前が付いてなかった頃です。最近で言うと 11n、11g と書いていますが、11n という規格に変わっています。チラチラとノイズが入って、これはデータがあふれてしまっています。実際の遠隔授業のときも、こんなことがなかったですか。どこかであふれてしまっている可能性があります。これはある程度ろうとの口が広がっているのだから、データが乱れたりということはないですが、圧縮する時間、引き伸ばす解凍の時間、これに時間がかかるので、ちょっと遅れてしまっています。画質も、圧縮したほうがちょっとだけ悪いなというのが分かると思います。この実験をやったときに、先生がすごいなと思ったのは、まず圧縮の効果。非常に狭い回線でも、圧縮しないときと同じぐらいの品質で送ることができる。あと圧縮しなかったら、全然遅れないんだな、ディレイがないんだなという二つ、この動画を見てびっくりしたことがあります。最近の話です。

クイズの答えです。最初に皆さんに出しましたが、分かりましたか。「モールス信号はデジタル通信である。○か×か」。答えは言いませんが、ヒントを出しておくと、○でも×でもどちらも正解です。これはヒントです。答えではありません。ヒントを出しておくと、○も×も両方正解だということです。

今日のお話をまとめますと、ICT、情報通信技術の技術。技術と言っても、ほんの一部分だけを説明しました。デジタル化と圧縮の話です。時間も短かったし、説明ももしかしたら悪かったかもしれないので、「なんで？」「分からない」というところがあったかもしれません。小学校、中学校のときに、こういう状態になると嫌だなと思ってしまうかもしれませんが、これ、非常に大切、非常にチャンスです。分からないという状態は、非常にチャンス。もし分からないというところが出てきたら、分かるまでちょっと勉強してもらいたい。ちょっとだけでいいです。分からないなと思ったら、分かるまで少しだけ頑張ってみましょう。勉強してみましょう。そういう積み重ねが大事なのではないかと思います。知識はいくら詰め込んでも邪魔にならないので、ぜひこういう分からない、なんでかなと思ったときには調べるようにしてみてください。それでも「全然分からないよ」ということがあると思

います。そのときにはぜひ高専を使ってもらえたらと思います。

高専の先生たち、小学校や中学校に出前で授業に行きます。これは石垣と宜野湾中学校に出掛けて行って、授業をやったというのが上の2枚の写真です。下は中学校や小学生が高専に来て、体験授業したというような写真です。高専は日本全国にあります、各都道府県に大体一校あります。大体と言ったのは、ないところもあるし、もしかしたら複数あるところもあるので、大体一校あります。沖縄には沖縄高専一つだけです。距離的にちょっと遠い、頼むの遠慮しちゃうなどということがありますが、心配しないでください。海外に行って、出前授業やっています。今年はコロナの影響でできていませんが、上の左側は、マレーシアに行って授業をしたときの写真で、右側はタイです。タイに行って、現地の学生や、先生にも授業をやったりしています。下は台湾の学生と、右はシンガポールから高専に来て、実際に体験授業をしてもらうという写真になります。なので、距離は関係ないです。ぜひお近くの高専にお声掛けいただけたらと思います。

ちょっと宣伝をすると、沖縄高専は特徴があって、飛行機の体験授業ができます。学校の中に本物の、外したばかりのジェットエンジンがあります。このジェットエンジンを使って、本物のエンジンを実際に整備をしていた人が来て、教えてくれます。フライトシミュレーターもありますので、これはタイミングによりますが、パイロットの人たちも高専に来て教えてくれますので、本物のパイロットから操縦を習えるという特別な授業があるので、沖縄高専にぜひ遊びに来てもらえたらと思います。「GoTo 高専！」ということで、GoToはいろいろなキャンペーンをされていると思いますが、あの中メッセージとしては、もちろん受け入れる側の感染対策をしなければいけない、これは当たり前ですが、行く人も対策してよねということが含まれているので、これをあえて使わせていただきました。遠隔でももちろんやっていますが、それだけではなくて、地元の高専にぜひ遊びに来てもらえたらと思います。私のほうからは以上です。

司会：

ありがとうございました。私は実際、こうして間近で聞くことができ、本当に良かったと思います。非常に分かりやすくお話ししていただきました。谷口様、ありがとうございました。お疲れ様です。デジタルはデジタル、小さな「イ」が入る。私は文系なのでそこが気になりましたが、皆さん、何か気になること、分からないなと思ったことは、必ず分かるまで、理解するまで、粘り強く説明していくのは、本当に大切なことだと思います。

本当にあっという間のお時間でした。高専の学生さん、本当に貴重なお時間、授業の風景、いろいろ分かりやすくお話ししていただきましたけど、そろそろおしまいということでよろしいですか。進行が大変スムーズで、ちょっと早めに進んでおりますが、ここで閉会のご挨拶がございます。閉会に際しまして、独立行政法人国立高等専門学校機構、理事長、谷口功様よりご挨拶を頂戴したいと思います。なお、こちらも本日は東京からリモートでのご挨拶でございます。ご了承くださいませ。では、谷口様、よろしく申し上げます。

6.閉会挨拶

谷口：

皆さん、こんにちは。今ご紹介にあずかりました国立高等専門学校機構の理事長をしております谷口と申します。よろしくお願いいたします。今日は「沖縄高専で学ぶ生物×ICT」、生物と情報学、そういうものをミックスしたもののお話がありました。ご参加いただきまして、ありがとうございます。ちょっと難しいこともあったかもしれませんが、バイオインフォマティクスという新しい言葉も、きっと皆さん、学習されて覚えられたと思います。新しい分野、違う分野を組み合わせると、今までできなかったような新しいところがどんどんできるようになる。どんどん学問も進んでいますし、技術も進んでいるよということが、少しお分かりいただけたかなと思います。とても面白かったですよね。楽しかったですよね。参加いただいてありがとうございます。

今日お話があったように、今年はコロナの問題があったので、遠隔授業というお話がありました。高専は4月から遠隔をさせていただいたところもありますし、少し遅れて遠隔にさせていただいたところもあります。現在は遠隔授業と対面授業を両方組み合わせてやっています。平均して言いますと、すべての学校は両方やっていますが、8割ぐらいが対面でやっています。2割、3割が遠隔授業という形で、両方ミックスして取り組ませていただいています。沖縄の場合は、コロナの状況が必ずしも良くないということで、もうちょっと遠隔の数が多いかもしれません。いずれにしても遠隔のいいところ、先ほど学生さんも言うておられましたね。遠隔だと分からないところを何度も何度も聞ける、だからよく分かるようになる。遠隔のいいところもあります。対面の授業は、先生と丁々発止でいろいろと話しながら理解を深めたいという話もありました。実験・実習はやはり遠隔ではできないよね、そんな話もありました。ですから対面の授業と遠隔の授業を併せて、だけでも皆さんコロナに感染しない、一方では学ぼうとする気持ちを落とさない、萎えさせない、そういうことを考えながら、どこの高専もしっかりとやらせていただいているよということをご理解ください。

おかげで来年春卒業する人たちも、全然就職の問題はありません。いつもと同じようにちゃんと就職が進んでいますし、そもそも高専の学生さんは、卒業する人一人に対して、20から30ぐらいの、日本の有名企業からの申し出があります。ぜひ来てくださいという申し出があるので、基本的に就職の問題はありませんが、コロナ禍にあっても全然問題ないですよということも、併せて理解をしておいていただくといいと思います。それから高専の先生をご紹介のときに、「高専なんか教授」あるいは「准教授」という言い方をしました。15歳、中学校を終わって入ってきてくれる皆さんを、生徒さんとは呼びません。学生さんと呼びます。高専は大学と同じように高等教育機関であるということから、先生は教授、准教授、プロフェッサーと呼びます。生徒さんと呼ばないで、学生さんと呼びます。それだけ違う。教育の中身も、大学あるいはそれ以上の教育をさせていただいているということがありますよということ、理解してください。

最初に専門教育課長の吉田課長から、高専は57ありますよという話がありました。国立の高専はそのうち51あります。日本全国、北海道から沖縄まで。今、高専、KOSENというのは、国際的に通じる言葉になっています。先ほど谷藤先生から、アジアに行って授業をやっているよというお話もありましたけれども、すでにタイには日本型の高専が二つできています。そこでは日本の学生に負けないよという形で、しっかりと学生さんが勉強しています。タイの高専は、競争率100倍

という中に入ってきます。そんな素晴らしい学生さんが、今どんどん来てくれています。ですから高専、KOSEN はいまや国際的な言葉になっていますよ、世界どこへ行っても通用しますよということも、ご理解ください。

沖縄高専は、今日ありましたように、生物あるいは生物資源、そういうところが強い。あるいは ICT が強い。さらに最後のお話にありましたように、航空関係の技術者もつくっています。そもそも沖縄という土地柄は、アジアの中心なんですね。ものの流れ、物流と言いますが、ものの流れの中心はやはり沖縄です。沖縄からだ、半日もしないうちにアジアのどの国のどの場所でも、飛行機だったら行ける。そういうこともあるので、その土地柄があって、沖縄高専は航空技術者も一生涯懸命育てておられますということも、併せて理解ください。

高専にはいろいろな分野がありますので、ぜひ自分がやりたいと思うことをしっかりと修めていくことのために、よく調べていただいて、沖縄高専に行かれるのも大変結構です。沖縄高専には自分のやりたいことがないということであれば、日本中探したら必ずありますので、そういうところに行ってください。高専は寮がありますから、遠いところから来られても全然問題ございません。沖縄高専も立派な寮があります。そこで皆さん、学んでおられます。このコロナ禍にあつて、ちよつと苦勞しておられるところもあると思いますが、しっかりと学んでいただくことをわれわれは常に考えています。

皆さん方のことを、どういう風に育てるのですかと、世界へ行くと聞かれます。そのときに私は、「高専は社会のお役に立つ、人のお役に立つお医者さんをつくっています」という言い方をします。ソーシャルドクターという言い方をします。社会を良くするように、あるいは社会が病気にならないように、人々を幸せにするように、そんな人たちを育てる社会のお医者さんをつくっているのが高専ですよと申し上げて、本日の素晴らしいシンポジウムの閉会のご挨拶とさせていただきます。文部省、沖縄県うるま市、あるいは沖縄高専の先生方、大変お世話になりました。学生さんにもお世話になりました。改めてお礼を申し上げて、閉会のご挨拶とさせていただきます。今日はありがとうございました。

司会：

ありがとうございました。たっぷり沖縄を褒めてくださって、ありがとうございました。いっぺんにへーでーびたん。ご講演くださった皆様も、ソーシャルディスタンスであちらにお並びでいらっやいますが、本当に今日は一日ありがとうございました。

ご講演の皆様、ありがとうございました。本来、もう少し近くからもっとお話をしたかったのですが、ICT ということで、情報通信、これからどんどん活用していただきたいと思います。以上をもちまして、「沖縄高専で学ぶ生物×ICT(情報通信技術)」オンラインシンポジウムを終了させていただきます。本日のオンラインシンポジウムが、皆様の今後の暮らしを考えるきっかけとなれば幸いです。なお、政府広報オンラインでは、with コロナ時代の各種政策の特集ページも開設されており、国と地域の皆さんが、暮らしに密着した様々なテーマのもと、一つのチームとなって前へ進むための情報を発信しています。ぜひ今日のこの機会に、この後またご覧いただきたいと思

います。ちゅーや、いっぺーにふえーでーびたん。うちなーからオンラインシンポジウム、うとうどう
きさびたん、皆様どうぞご機嫌よう、お元気で。本日はご視聴、誠にありがとうございました。

以上