

新入生の皆さん、ご入学おめでとうございます。本科学生214名、専攻科学生38名の入学を迎え、教職員一同、喜びに堪えません。皆様方の入学、進学を心より歓迎致します。コロナ禍での入学式となりましたが、これからしばらくは with corona ですので、お互いに色んな知恵を出し合いながら楽しいキャンパスライフにして欲しいと願っています。

さて、久留米高専は工学教育を施して実践的技術者を養成する高等教育機関です。工学系の高等教育で大きな割合を占めるのは大学の工学部ですが、皆さん方は高校経由の大学工学部ではなく高専という選択をされました。そこで、皆さん方のような高専生と高校経由で大学の工学部に進学する学生との人数比較をしてみましょう。まず、15歳人口における高専生の割合を見てみます。最近の15歳人口はだいたい100万人います。全国の国立高専は51あり、1学年がおよそ200名ですので、全国の高専の1年生はだいたい1万人いることになります。さて、文科省の資料に依りますと、大学進学率は2020年度で54.4%ですので半分くらいが大学に進学し、国公立私立大学全体で工学部への入学生はおよそ10万人ぐらいです。つまり、皆さん方の100人の内のひとりが高専生で、50人ぐらいは高校経由で大学に進学し、その中の10人ぐらいが大学の工学部生ということになります。100人のうちのひとりが高専生というと少ない印象ですが、大学の工学部生と比較すると10人对1人の割合ですので、高等教育機関で工学の専門教育を受ける学生比率としては決して少なくないということが分かります。

そして、本科の5年一貫教育は初年次から実践的技術者養成を目指した教育ですので、皆さん方は大学受験に惑わされることなく、のびのびと勉学や課外活動に専念することが出来ます。しかも、皆さん方のように、高専生は学習能力が極めて高いということは様々なデータが示しています。アカデミックな分野や産業界で多くの先輩が活躍して実績をあげています。この小森野キャンパスで皆さん方の能力が一層バージョンアップされることを期待しています。

さて、皆さん方はこれから学業に専念しますので、何かを理解する、あるいは分かった、ということはどういうことか考えてみます。これからの学業の参考にして下さい。まず、逆の視点から分からないということはどういうことか考えてみると、分からないということは言葉、概念が理解出来ないことだ、ということに気がつきます。知らない外国語で話されても分かりませんし、日々、若者を中心とした新しい言葉が造られ、私たち年配者はそれらの会話について行けません。また、日進月歩の科学技術は最新の技術や成果を新しい造語で表現しますので、その意味が判らないとどうしようもありません。このように、学ぶという行為は、概念、言葉を理解することのようだと気づかされます。もう少し、アカデミックな例で考えてみましょう。皆さん方は物理学の平衡系熱力学というのをいずれ学ぶことになり、そこではエントロピーという概念が出てきて、統計的に

は乱雑さの度合い、あるいはデタラメの度合い、であることを学びます。担当の先生が詳しく解説してくれると思いますが、学んだ結果として、自分の部屋がだんだんと散らかっていくのは誰でも経験することですが、「エントロピーが増大してきた」、と友人に話すようになるかもしれません。このようになったら占めたものです。新しい概念としてのエントロピーを自分のものとして獲得し、自由自在に使えるように訓練することがエントロピーを学ぶということです。そうすると、「孤立系のエントロピーは増大する」、という熱力学第2法則をエントロピーという概念を使って理解する事が出来るようになります。実は、熱力学第2法則は「低温の熱源から高温の熱源に正の熱を移す際に、他に何の変化もおこさないようにすることはできない」という表現もあるのです。要約すると、新しい概念を獲得し、それをベースにしてさらに新しい概念を学ぶということが学習の基本的作業です。ちなみに、同じような営みですが、今までに解明されていなかったことを実験や理論で解明し、それをベースにして新しい発見をするというのが「研究」です。「研究」という行為の基本が「学び」にあることを覚えておいて下さい。

さて、最近発見された揺らぎの定理や相互情報量という概念を用いると、先程の熱力学第2法則は非平衡系一般に、あるいは、情報熱力学として拡張されています。それを活用すると、90分授業1回ぐらいかかる熱力学第2法則の説明がたちどころに理解されてしまうという利点がありますし、150年ぐらい前から謎だったマクスウェルの悪魔のパラドックスも解決されます。このように、皆さん方が授業で学ぶという営みは単に何かを暗記するということではなく、研究や開発、発見に繋がる作業の訓練であるということを実感して欲しいと思います。今の例ではエントロピーを取り上げましたが、他の教科でも同様のことが言えます。

ついでに、関連してシャノンのエントロピーや情報量という概念をいずれ学びますが、進展する科学技術のお陰で、日々、膨大な情報が作られていって便利なように感じますが、エントロピーが乱雑さを意味することを思い出すと、増え続ける情報量は我々の社会に乱雑さを導入しているとも考えられます。膨大な選択肢は我々にその判断を躊躇させるからです。そこで登場するのが膨大な情報を管理・運用するAIですが、AIは人知を越えていますので、その活用に関しては様々な問題が提起されています。このように、エントロピーという概念を学ぶことで社会におけるAIの在り方まで議論が展開されます。興味が尽きませんね。

さて、最近の脳神経科学の進展は著しく、脳構造やそのダイナミクスなどが日々、解明され続けています。学ぶということは脳神経科学的にはどういうことか少しお話ししましょう。興味のある人は後で詳しく調べてもらおうとして、非常に単純化して説明します。我々の脳にはニューロンという神経細胞がだいたい数百億個あります。ニューロンの構造自体は主に、細胞核のある細胞体、他のニューロンから情報を受け取る樹状突起、他のニューロンに情報を伝達する軸索から構成されています。軸索の端と樹状突

起にはシナプスという隙間があってドーパミンやセロトニンといった神経伝達物質が軸索から樹状突起に流れ、この流れが複雑なネットワークを介して生じることにより情報が伝わっていきます。

私たちが何かが分かったということはこのような情報の流れと深く関係していますが、どのくらいの強度の情報がどういうネットワークを流れるかが重要となります。シナプスはだいたい100兆個ぐらいありますが、時々刻々変化するニューロン同志の結合の強弱を司っています。つまり、分かったということは繋がっていなかったニューロンがシナプスを経由して独自のネットワークが形成され、そこを情報が流れることと深く関係します。このことをシナプスの可塑性とコーディングと言います。可塑性とは変化することぐらいの意味です。私たちの基本的な状態や行動は DNA によって決まっていますが、DNA は30億個の塩基対からなっていて、塩基対は A、T、C、G の4つの自由度しかありませんので、その情報量はせいぜい CD1枚分しかありません。つまり、我々の多様性はシナプスの可塑性とコーディングが担っていると言えます。

さて、複雑なネットワークは胎児から今までのありとあらゆる刺激の結果としてその人固有のネットワークになっているはずです。人類史上、これからも、あなたと同じ脳構造をもつ人間が現れることはないでしょう。また、先程から私の話を聞いて、あなた方のニューロンのシナプスやネットワーク状態は変わっていますので、あなたの脳構造は私の話が始まる前の脳構造とは異なる脳構造になっています。脳構造は時々刻々変化するシステムです。

このように、同じ事を学んでいても、あなたにしかない脳構造で学びますので、あなたにしかない方法で物事を理解しています。私は、60年ぐらい前の小さい頃にソロバンを習いましたので、今でも、簡単な足し算や引き算はソロバンで計算します。暗算ですね。つまり、 $3+8$ という計算は、私の独特の脳構造から11という結果が出力されていて、その方法は私固有のやり方です。同じように、ここにいる全ての人が $3+8$ に対して11という同じ結果をだしますが、その方法は全て異なっているはずです。

以上のことを考えると、皆さん方の個性や多様性がいかに大切なことか分かっていただけだと思いますし、この小森野キャンパスでの経験がどんなに貴重か分かります。勉学、課外活動、友人や先生などとの交流、バイトなど、ありとあらゆる経験があなた方の脳構造を豊かにし、唯一無二にすることを自覚して下さい。今まで、誰も思いつかなかったアイデアがあなたから出てきます。

さて、最近、Z 世代という言葉を目にするようになりました。世代論が商業主義に利用されるなどの批判はあるとしても、いままで述べてきたことと関連しますので少しだけ言及しましょう。Z 世代に対応するのは、2021年の現在では9歳から21歳までの若者です。今日入学された皆さん方を含む本校の本科学生と専攻科学生は全て Z 世代と言うことになります。日本を含むデジタル先進諸国では共通に見られる世代だそうです。

皆さん方は生まれた時から IT に親しんでいる、いわゆる、「デジタルネイティブ」ですが、スマホや SNS、ICT を活用して、実空間だけではなく VR の活用も他の世代より優れています。そのことと関連して、いくつかの調査に依れば、Z 世代は、個性や他人との違いを受け入れて尊重し、社会的問題に関しても意見表明をするようで、米国では昨年の「black lives matter」運動にも好意的だそうです。

多様性という diversity だけではなく、包括や包含を意味する inclusive もキーワードのようで、様々なアクセスや可能性を追求する姿勢があるとのこと。すでに時代の流れになっている他分野とのコラボによる新しいアイデア創出や新商品開発はその例でしょうし、最近のニュース報道によると、IT 企業のサイボーズでは社員全員が取締役を担うガバナンスを導入するそうです。それも1つの例と言えるでしょう。

先程、述べましたように、脳の仕組みが明らかになればなる程、個性や多様性が大切であることに気づかされます。その大切さを最近の ICT や DX を活用して遺憾なく発揮する世代が皆さん方です。まさに、時代の先端を切り拓いていく世代と言えます。久留米高専でのキャンパスライフでさらにその能力を伸ばして欲しいと期待しています。

さて、今日は「学び」に関していくつかの側面からお話をしました。要約すると、学ぶということは、概念、言葉を獲得し、それを自由自在に使いこなせるようになるということです。その実践方法は各自必ず異なっていて、その違いを自覚し、尊重しあうことが重要です。脳の仕組みが明らかになればなる程、個性や多様性が大切であることに気付かされます。皆さん方 Z 世代は、個性や互いの違いを尊重し、様々な可能性を模索するのがこれまでのどの世代よりも優れています。私たちは文学や哲学と同時に、脳神経科学から人間とは何かという問いを考える時代に入っています。そのことを抜きにして、これからの科学技術の進展は成り立たなくなっています。そのことを、教職員一同も含め、一緒に考えていくキャンパスでありたいと願っていることをお伝えして、入学の祝辞とします。

今日は、ご入学、本当におめでとうございます。