人間学科共通科目「人間学」講演

人工知能の時代に思い描く人間の未来

茂木 健一郎

日時：2019 年 5 月 23 日（木）午前 9 時
会場：創価大学大教室棟 S201 教室

〔講演〕

おはようございます。今日は皆さんと会うのを楽しみにしてきました。創価大学は初めてですが、とても広々として美しい大学ですね。今日は「人工知能の時代に思い描く人間の未来」について、皆さんと楽しく語り合えたらいいと思います。

先進的なイノベーションの事例

現代はイノベーション（技術革新）によって世の中が急速に変化しつつある時代です。動画サイト YouTube で公開されている動画をまずご覧ください。

（動画１：無人のドローンが過疎地の住人に荷物を配達する配送サービスの映像）

この映像は英国のケンブリッジで Amazon が試行的に行っている Prime Air

というサービスです。配送先の住所を入力し、コンピューターで自動制御して GPS を利用して配送先に正確に配達し､そのあとドローンは帰って来ます。人件費も輸送コストも抑えることができます。

(動画２：運転席に誰もいない無人の自動車が快走する映像)

　Google の親会社である Alphabet の傘下に Waymo という自動運転プロジェクトを進める会社があります。今の映像はそのプロモーションビデオです。歩道から飛び出してくる子どもやボールや動物たちの動きを察知して停車することができます。道路上の障害物や他の自動車の動きもすべて読み取る機能を持ち、交通事故がいっさい起きない仕組みを作りつつあるのです。

　今の映像で説明していたのは実際にこのシステムを開発した技術者です。有名タレントなどは起用しないで、その技術のことを誰よりもよく知っていて、最も愛している人に語らせるのが、今の世界のトレンドなんです。

(動画３：犬や猫が自動車を自由に操って移動する Waymo pet の映像)

　これは同じ Waymo が今年（2019 年）の 4 月に公開した映像です。これを見てどう思いましたか？日付をよく見てください。4 月 1 日ですね。エイプリルフールのジョークです（笑）いくら何でも無理でしょう（爆笑）

イノベーションにとって失敗は必要な経験

　イノベーションは過当競争が行われるレッド・オーシャン（red ocean）ではなく､未開拓市場のブルー･オーシャン（blue ocean）で生まれるものです。日本の大学入試は過当競争で偏差値による序列化が行われるレッド・オーシャンですが、アメリカでは各大学に個性があってそれぞれの個性に合う学生が入学します。だからアメリカの大学には偏差値もないし、序列化もされ

ていないのです。アメリカの学生にとって大学は自分だけの居場所となるブルー・オーシャンを探す機会なんです。レッド・オーシャンからは新しいものは生まれません。本当に大事なのはブルー・オーシャンを探して、そこで誰もやったことがないことをやるのが本当のイノベーションです。

未開拓の地に足を踏み入れるということは、それだけ必ず失敗が伴うということです。Google は X (旧名：Google X) という研究開発部門を持っています。そのリーダーであるアストロ･テラー（Astro Teller）氏は、キャプテン･オブ･ムーンショット（未知の世界への船長）という称号を持つイノベーションの先駆者です。彼は X では失敗することを重視します。以前、X はグーグルグラスというメガネ型のウェアラブル・コンピューターの開発を試みて失敗に終わったことがありました。そのとき、その失敗した開発担当者を評価し、昇進させたのです。失敗のなかから意味のある情報が得られるという哲学があるからです。

（動画４　ロケットブースターの回収失敗シーンを集めた映像）

これは宇宙開発を手掛ける SpaceX 社の CEO であるイーロン･マスク（Elon Musk）氏が公開した映像です。ロケットブースター（補助推進装置）が回収できるようになったことで、宇宙開発のコストは劇的に下がりました。しかし、成功するまでに何回も失敗しているというのがこの映像です。人生も同じです。何回失敗してもいいんです。そのたびにその経験を活かして修正していくことが必ず成功につながるのです。

人生のムーンショットを持とう

（動画５　電気自動車を火星まで飛ばす構想を描いた CG）

SpaceX 社のイーロン・マスク氏は電気自動車を開発する Tesla 社も手掛け

ています。それをロケットの先端に積んで打ち上げ、宇宙でブースターと切り離し、ブースターは再び地上に戻って回収します。そして、電気自動車だけが火星に向かうというファンタジーを描いたコンピューター・グラフィックス（CG）の動画です。

彼らのすごいところは、こういうことをやりたいと思い描いたファンタジーをコンピューター・グラフィックスで描いて見せて、そしてそれを実際に実現させてしまうことです。次の動画をご覧ください。

（動画６　実際に電気自動車を宇宙空間に飛ばすことに成功した現実の映像）

この映像は CG ではなく実写です。Tesla の電気自動車ロードスターを搭載した本物の超大型ロケット Falcon Heavy を打ち上げた際の映像です。ブースターも本当に回収に成功しています。ロードスターは今も宇宙空間を飛んでいます。すごいと思いませんか。

SpaceX 社には「イーロン・タイム」というのがあるそうです。社員の一人のある女性から聞いたことがあります。それは、イーロン・マスク氏が社員の目標を訊いて、それを実現する期間設定を無茶ぶりするというのです。例えば、（一人の学生を指して）君の人生の目標は何ですか？（男子学生 A「世界平和です」と回答）スケールが大きいですね。じゃあそれを君は 10 年後までに達成しなさいと課すのです。イーロン自身の目標は「火星に行くこと」でした。それを実際に彼はやろうとしています。

馬鹿馬鹿しいと見えることにも意味があるとイーロンは主張します。日本の秀才は見るからに賢そうな人が賢そうなことをやろうとしますが、それでは過当競争のレッド・オーシャンにしかなりません。他人から見ると馬鹿に見えるようなことでもよく考えてみると実は賢いということのなかに本当のイノベーションはあるのです。「世界平和」なんて大きすぎて馬鹿げていると人は思うかもしれないけれども、本気になったら君にもその道が作れるはずです。

ケネディ大統領が人類を月に到達させるアポロ計画を発表したとき、多くの人々は夢物語だと思っていましたが、それは実現し、目標は達成されて人々に大きな感動を与えました。そのことからアメリカでは壮大な目標のことをムーンショット（moon shot）と言います。だから何事も無理だと決めつけてはいけないのです。じゃあ訊いてみましょう。君にとってのムーンショットは何ですか？（男子学生B「国連公用語をすべてマスターすることです」）すばらしい目標だね！きっとやれるよ。頑張ってください。

テクノロジーにおける女性の役割

(動画7　女性ソロアーティスト・グライムスの歌唱映像)

カナダの女性歌手グライムス（Grimes）の歌です。グライムスはすべての楽曲を自宅の部屋で、一人で作っています。今のテクノロジーを使えばいくらでも一人でプロのクオリティの作品が作れる時代です。

グライムスはイーロン・マスクと交際したことでも話題になった女性です。この超ビッグカップルが意気投合したきっかけは、Rococo Basilisk というジョークを理解できたのが二人だけだったことでした。Rococo Basilisk の前に Roco' s Basilisk という思考実験がありました。人工知能が過去を変える力を持ったとき、過去に遡って人工知能の開発に反対した人間に危害を加えていくというものです。人間が開発した人工知能が人間に対して制約や束縛をもたらすという思考実験なのですが、Rococo Basilisk はそれをもじったジョークでした。それをイーロンとグライムスの二人それぞれが別々に考え出していた偶然の一致に双方が気づいて感激したというのが、二人が交際するきっかけになったのです。テクノロジーを使いこなすだけでなく、その社会的背景も深く理解しているグライムスの才媛ぶりを示すエピソードでもあります。

また、世界で最初の機械式コンピューターのバベッジを使って、初めてコ

ンピューター・プログラムを書いた人は、実はエイダ・ラブレス（Ada Lovelace）という19世紀の女性でした。ですから、女性はテクノロジーやサイエンスに弱いというのは思い込みでしかないのです。さらに重要なことはその先です。当時の男性たちはコンピューターを戦争に活かそうとしていました。しかし、エイダはコンピューターを使って音楽を作ったり、絵を描いたりすることができるという論文を書いているのです。彼女はその時代にコンピューターには単なる計算機ではない創造性があることを既に見抜いていたのです。そして、それが現代につながっています。彼女の業績は英国ではコンピューターのパイオニアとして称えられています。

今の時代は誰でもイノベーションに参加できます。ビットコインという仮想通貨がありますね。これはサトシ・ナカモトという人物が2008年にビットコインの論文を書いたことから始まりました。日本人男性のような名前ですが、未だに誰だかわかっていません。しかし、この人物は実は女性ではないかと言われるようになり、“Satoshi is female”（サトシは女性だ）という運動が起きました（“Satoshi is female” と書かれたTシャツを着る女性たちの画像）。その運動を通して「女性はコンピューターに弱い」という思い込みを打ち破ろうとしたのです。ぜひ創価大学の女子学生の皆さん、新しい発想でイノベーションに挑戦してみてください。

感情をコントロールする能力

人間の知性は脳の前頭葉にある集中力の回路に宿っているということがわかっています。そして、スピアマンという心理学者の研究で、知能が高いというのは集中する力なんだということがわかりました。若い人の中には集中力はあるけれどもコミュニケーションが苦手だという人もいます。人工知能というのはそういう方向に進化しつつあります。

しかし、人間の脳の進化は人工知能の進化とは違う方向に進んでいます。単に集中力が高くて記憶力や計算能力が優れているというだけでは人間らし

い優れた脳とは言えません。そこで注目されるのが「感情労働」（emotional labor）です。感情労働とは、相手の感情に働きかけて望ましい状態に導くために自身の感情をコントロールする必要のある労働のことです。私たちは自分が本当に思っていることを抑えてコントロールすることがあります。例えば、腹が立ってもそれを抑えて相手に笑顔を見せるときがありますね。そういう感情のコントロールを司っているのが前頭葉です。そのコントロール能力が、人間にとって知能以上にますます重視されるようになっていくと予想されています。

新しい時代の教育のあり方

今日は創価大学に来て皆さんの前向きな姿勢や志の高さに非常に感激しています。せっかくの機会なので教育について皆さんと一緒に考えたいと思います。

アメリカでは百万人単位の人が学校に行かないでホームスクーリングで学んでいます。社会性というものは学校に行くことを強制されて学ぶものではないと思います。前に沖縄でゆたぼんというとてもおもしろい男の子と会いました。でも彼は小学校に行っていないのです。

（動画８　天才少女アルマ・ドイッチャーさんの紹介映像）

英国のオックスフォード近郊に住むアルマ・ドイッチャー（Alma Deutscher）という女の子は幼少からピアノ、バイオリンを弾きこなし、10歳で「シンデレラ」というオペラを作曲した天才少女です。しかし、この子も学校に行っていないのです。皆さんのなかには将来教育に携わる人もいると思いますし、子供を持って育てることもあるでしょう。そのときに狭い教育の概念に囚われてほしくないと思っています。

(動画９　ドラマ「グリー」の１シーンより聾者が手話で合唱する場面の映像)

これはグリー (Glee) というアメリカの青春ドラマの１シーンです。グリーとは自分を解放して歓喜するという意味です。聾者の手話による名曲 “Imagine” の合唱に仲間の生徒たちの歌声が融合して喜びに包まれていく様子が伝わりましたね。でもここで描かれているのは決して特別なことではなく、このようなドラマ・エデュケーションという手法がアメリカでは一般的に行われているのです。つまり、劇を演じながら社会性を学んでいくのです。

アメリカではその年に最も輝いたミュージカル作品を表彰するトニー賞という賞がありますが、その部門賞にシアター・エデュケーション賞があります。シアター･エデュケーションはドラマ･エデュケーションと同じ意味です。2018 年にこの賞を受賞したのが、フロリダ州のマージョリー･ストーンマン･ダグラス高校で演劇を教えているメロディ・ハーツフェルドという女性の先生です。この年の 2 月、バレンタインデーの日に、彼女の学校で銃乱射事件が起き、17 人の生徒が銃撃で亡くなりました。そのときにこの先生は 65 名の生徒たちを自分のオフィスに匿って彼らの命を救いました。その後、彼女と生徒たちは、このような悲劇が二度と起きないようにと銃規制の運動を始めます。その運動のなかで彼らは歌を歌ってその思い表現したのですが、それが人々の感動を呼んで受賞に至ったのです。トニー賞授賞式での映像をご覧ください。

(動画 10　トニー賞授賞式で "Seasons of Love" を歌う高校生たちの映像)

ダグラス高校の生徒たちによる合唱のパフォーマンスでレント（Rent）の "Seasons of Love" を歌っています。彼らは決して特別な訓練を受けているわけではなく、銃撃の被害を受けた学校がたまたまシアター・エデュケーションを実践する学校の一つだったにすぎません。でも、こんなに感動的な表現をするのです。

アメリカはペーパーテストで何点取るかということより、いかに自分を豊かに表現できるかということを重視する教育を行っています。

アメリカのミネルヴァ大学は今やハーバード大学をしのぐ最難関の大学と言われています。この大学は学生はいるけれども専属の教師がいません。学びたいテーマごとに世界中から最もふさわしい教師をキュレーション（選定）してオンラインの講義をしてもらいます。例えば作曲の仕方を学びたいとなったら、最も著名なアーティストにオンライン講義をしてもらうのです。究極のアクティブラーニングです。世界の７カ所にキャンパスがあり、４年間で巡回します。今や志願者の１％しか入れない全米最難関の大学となっています。

そのほかにも無料でコンピューターのプログラミングを教えてくれる「42」（フォーティートゥー）という大学もあります。オンラインで入試が受けられます。この卒業生はGoogleなどの大手のIT企業にも入っています。

アメリカの教育はどんどん変わってきています。学ぶということにも既成概念に囚われないいろいろな方法があるということを知ってください。

ハーバード大学の入試はSATのスコアと高校の成績GPAをもとに審査されますが、必ずしも得点の高い人から順に合格になるわけではないのです。得点が低くて合格する人もいれば逆に得点が高くても不合格になることもあります。もっと多様な視点で学生の能力や適性を判定しているのです。皆さんもぜひとも新しい視点から教育を考えてみてください。

〔質疑応答〕

男子学生Ｃ　脳科学的な観点から見て女性の能力とはどういうところにありますか。

茂木　男女の能力差というのは統計学的な差でしかないので、あまり意味はありません。ただ、女性は共感能力が高いということは言われています。ある研究では、男性は敵味方を峻別し、敵に対してはあまり共感しないのに対

して、女性は敵味方の区別なく共感する能力があるとしています。ただ、それは生物学的な性差ではなく、文化的に獲得したものではないかと思います。だから男性でも置かれた環境次第では高い共感能力が得られるのではないでしょうか。

男子学生Ｄ　教育は人を成長させる大事な仕事だと思いますが、茂木先生が教師として教えるときに心がけていることは何かありますか。
茂木　君のお父さんから言われた言葉でよく覚えている言葉は何かありますか。
男子学生Ｄ　掃除をするときに「おそうじ探検隊」と言って僕らを励ましてくれたのを覚えています（笑）
茂木　素敵なお父さんだね。こちらが何気なく発した言葉でとうに忘れているような言葉が子どもにとっては強い印象で残っているということがよくあります。お父さんに「おそうじ探検隊」のことを覚えているか訊いてみてください。忘れているかもしれませんね。
　自分の人間性から発した自然な言葉が相手に大きな影響を与えることがあるのです。私も「茂木さん、あのときこう言いましたよね」と言われて驚くことがあります。その意味で親とか教師とか立場に関わりなく、誰でもお互いに先生になり得ると思います。だから、人と接するときに一言一言発する言葉を大事にしてほしいなと思います。

女子学生Ｅ　私は将来、音楽業界で仕事をしたいと思っていて、今も作曲を手掛けています。作曲をするときにインスピレーションで自分が作りたいものを作るのがいいのか、今の日本でどんなものが求められているのかを考えながらトピックを決めて計画を練って作るのがいいのか、どちらがいいのでしょうか。お考えを聞かせてください。
茂木　歌手のナオト・インティライミさんをよく知っていますが、彼はスペイン語で歌を作って中南米のマーケットで頑張って活動していました。日本

で活躍したいと思えば日本のマーケットに依存するしかないと思います。でも今は世界の音楽事情をYouTubeで見られるし、世界に発信することもできる時代だから世界に目を向けてはどうでしょうか。創価大学から世界的なアーティストが出るかもしれませんね。がんばってください！

男子学生Ｆ　本学創立者から「偉大な指導者は詩人でもある」と教わったことがあります。詩は人の感性を豊かにしてその人の創造性を育む力があると思いますが、脳科学では詩の価値をどのように捉えているでしょうか。
茂木　優れた指導者というのは言葉の力がある人です。この人について行ったらいいことがあると思わせてくれて、人々がついていくのがよきリーダーです。ウィンストン･チャーチル（Winston Churchill）の言葉はとても詩的で、第二次世界大戦中にイギリスが空爆を受けて苦しかったときに彼の演説を聞くと皆が元気になったと言われています。その後、彼はノーベル文学賞を受賞しました。優れた指導者は皆そういった面で共通しています。日本の指導者はそういう要素が少ないようですが、これから必要になってくると思います。君もそれを目指してはどうでしょうか。そのときに大事なことは自分の言葉で語ることだと思います。借り物の言葉は人の心を打たないのです。言葉にはその人の人生が表れていきます。私は創立者池田先生と往復書簡をやりましたが、文面からお人柄が伝わってきてとても感動しました。
　ただ危険なのは、あのヒットラーも演説がうまかったと言われています。どういう方向に進みたいのか指導者の倫理観が問われるところでしょう。

女子学生Ｇ　茂木先生にとって「学ぶ」とはどういうことでしょうか。
茂木　すごくいい質問が続きますね。「学ぶ」とは自分が変わることだと思います。創造性の最大の形は自分が変わってよりよき人になることです。アリストテレスは都市の目的とは人々によき生活（good life）を送らせることだと述べましたが、自分が変わらないとよき生活にはなりません。
　孔子がすごいことを言っています。「三十にして立つ、四十にして惑わず、

五十にして天命を知る、六十にして耳順う、七十にして心の欲する所に従えども矩を踰えず」（論語より）と。「七十歳になると、自分の心の欲するままに行動しても人の道を踏み外さず、自然にそれが人の道に通じるようになっていた」と言うのです。これが究極の「学び」の結果じゃないでしょうか。ぜひ皆さんも自分の目標や夢の実現に向けて、「学び」を続けて行ってください。

司会　今日はすばらしいご講演を大変にありがとうございました。（大拍手）