

3. 「人工知能（A I）とデジタルアーカイブの現状と未来」

澤井進氏（岐阜女子大学特任教授）

○ 講義のほうをよろしく願いをいたします。

○澤井 それではよろしいでしょうか。聞こえますでしょうか。

○ 聞こえます。

○澤井 それでは始めさせていただきます。

○ よろしく願いいたします。

○澤井 A I時代の教育シリーズ、A Iの過去・現在・未来ということで、実はこれまで8回やってきまして、今回は最終回ということで「未来を創る人工知能 デジタル文化的遺伝子を目指して」ということでお話しさせていただきます。簡単に自己紹介をさせていただきますと、私は1972年に富士通に入って人工知能をやりたいと言って、そして79年に第五世代コンピューター開発機構にしばらくいて、電子協の欧米機械翻訳システム調査ということで、長尾先生、京大の当時助教授でしたけれども、一緒に3日間世界を巡ったということがありまして、その後マルチメディア振興協会、そしてデジタルアーカイブ推進協議会の幹事会委員長ということでしばらく務めさせていただいた。その後、日本デジタルアーキビスト資格認定機構の事務局長、後藤（忠彦）先生、岐阜女子大の後藤先生とも設立に携わらせていただきました。その後、北陸先端大で学位を取ってサイバー大学の客員教授、そして学習情報研究センターのほうの常務理事、今は専務理事になっていますけれども、そしてA I時代の教育学会の理事を、事務局長（？）をやっているというのが現在です。それで放送大学を経て去年の4月から岐阜女子大の特任教授をさせていただいております。

今日の内容は5つありまして、A Iとデジタルアーカイブの関係、2つ目はデジタルアーカイブの利活用、3点目は生成A Iの驚異的進化、4点目はA Iとデジタルアーカイブが創る未来、そしてデジタル文化遺伝子を目指してという形でお話を進めさせていただきたいと思います。中では結構A Iを使わせていただいています。

趣旨としてはA Iとデジタルアーカイブの関係は、機関車と燃料車の関係に例えることができる。燃料車のデジタルアーカイブはうまく自分の燃料を利用してくれる機関車を探している。活用ですね。そして一方、生成A Iというのは有害性のない正確な学習データ、つまり誹謗とか抽象とかがない、偏見とかない民主的なデジタルアーカイブという燃料車を求めているわけです。人工知能とデジタルアーカイブというのは、以前よりお互いを必要としているものになってきています。人工知能とデジタルアーカイブの両者の一体化が未来のブレークスルー、デジタル文化遺伝子となると私は考えているわけです。そういうお話をさせていただきたい。

実はこれはコンピューター歴史博物館に、シリコンバレーにありますけど、そこの人工知能の紹介のところだけ、いかにA Iというのはフランケンシュタイン症候群ということで

恐れられ、懂れてきたかということを表しています。(00:03:51)

[動画を再生]

○澤井 こういような話で、今日のお話は、現在はデジタルアーカイブと人工知能というのは関係なく発展してきたわけですが、一般的にいうとそういうことですが、これがこれからのポイントというのはAIとデジタルアーカイブというのは一体化して、それでレールの上で走ることが大事なんだということをお話ししたいということです。未来は一体化と、レールの上で走ることになると。現状から未来という話です。話はそれで終わっちゃうような感じなんですけれども、実はひもとくと先ほど赤堀先生がおっしゃったチューリングの時代からずっと今に来て、カテゴリーも知識、探索・推論、機械学習・特徴表現、そしてディープラーニング、そして2017年にトランスフォーマーが出たことによって、トランスフォーマー革命という形で今やBing AI、ChatGPT、Geminiと、BERTが名前を変えてGeminiになりましたけれども、そういう形で出てきている。デジタルアーカイブというのはインターネットの登場と同じ頃にデジタルアーカイブという形で登場したわけです。

デジタルアーカイブというのは御存じのように平成6年春、月尾教授が提唱したと。これは実は私の目の前で行われたわけです。実は1993年だったんですけど、当時、富士通の社長だったヤマモト会長のほうから月尾教授のところ行って、マルチメディアで世界に発信できること、そしてコンピューターを使っていくことをアイデアをもらってきなさいということで月尾先生のところに行きましたら、月尾先生が「澤井さんはアーカイブという言葉を知っているか」と。「知っていますよ。公文書館とかそういうものですよ」と言ったら、「それをデジタル化して映像とかそういうものを全部世界に発信していくというのはどうだろう」、「それはすばらしいですね」というところでデジタルアーカイブという和製の英語ができたわけです。

デジタルアーカイブとは、その当時の決めた話ですけども、世界各地にある遺跡や史跡など文化遺産、舞踊、祭事などの伝統芸能、絵画や彫刻などの芸術作品、工場や機械などの産業遺跡など、人類が創造し蓄積してきた資産をデジタル情報の形態で記録し、その内容を分散したデータベースに保管し、通信ネットワークを経由して世界の人々が自由に閲覧できるシステムであるということで5つの目的が出されました。消滅していく遺産を保存しよう。消滅していく芸能の保存をしよう。公開されない資産を保存しよう。人類共有の資産を保存しよう。文化衝突の回避できるだろうということで、アーカイブの意味は文書保管施設、公文書・古文書保管庫、文庫で、まとまった文書や文化財などの集積で、将来に保存する歴史的価値のある記録を保存しよう、記録しようということです。

幸いなことに、私もデジタルアーカイブ学会について最近に入りましたけれども、今年の6月6日にデジタルアーカイブ憲章というのが学会のほうでつくられて、デジタルアーカイブとは人々の様々な情報資産をデジタル媒体で保存し、共有し、活用する仕組みの、そうい

う仕組みの総体を指すと。今後、リスクがどこにあるのか、目指す理想の姿を提示していかうというようなことで社会に記憶する権利とその目的、オープンな参加、社会制度の整備、信頼性の確保、体系の確保などがこのアーカイブ憲章で現在言われている、唱えられているわけです。

さて生成A Iの驚異的進化というものがあります。これは機関車に当たる部分、活用のエンジンとなるわけです。これは2019年にA I SUMということであったんですけど、日本のA I戦略は、進んでいる（?00:09:49）ということで、A Iの一丁目一番地は教育ですというようなことが言われたわけです。これは図で見ると、これは皆さんよく御存じですけども、デジタル社会の読み・書き・そろばんである数理・データサイエンス・A Iの基礎などの必要な力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材が活躍するということで、幸いなことにコロナの前にGIGAスクール構想ということで、生徒1人1台端末を持つICT環境が整備されました。これらは世界でもトップクラスになって、PISAの学力テストでも一躍トップのほうに躍り出たわけです。それで今後は高校におけるA Iの基礎となる実習授業の充実、それから大学では特に大学等の優れた教育プログラムを政府が認定する制度を構築ということで、これは高校、大学、高専卒で全50万人年間なるようにしたいと。それから大学院レベルではA I専門分野のダブルメジャー、例えば文化創造であってもA Iというのとダブルメジャーになってほしいということで、大体高専、大学の50%、25万人が年になっていくような感じにしたい。そしてA I自体を開発できるようなエキスパートっていうのは年間2000人育成したいというのが日本のA I戦略です。

さて、生成A Iに絡んでA Iの新しいプログラミングの方法が機械学習というものです。これは従来のプログラミングとどう違うかということ、従来のプログラミングだとルールとデータがあって、例えばルールがXプラスYというのがあって、データが1足す2っていうのを入れると、答えは3という形で出るわけです。ところが機械学習では答えが3で、データがXイコール1、Yイコール2とやると、それからルールXプラスYというルールが出てくるという、そういうような仕掛けになっているわけです。

さて生成A Iというのは皆様御存じのように、2022年11月にOpenA Iの発表したChatGPTが非常に有名です。2か月で1億人を突破したということで爆発的に増えて、生成A Iとして世界的に話題を呼んだわけです。これは大規模なニューラルネットワーク、大規模言語モデルというものを対話的に操作する、これをLLMというんですけども、それを対話的に操作する方法を採用しています。生成A Iは数億パラメーター以上の膨大な知識量を有し、答えを瞬時に提示することを得意としており、正解を提示する能力では人間を超えていると言われています。生成A Iは使い次第で人間の創造的な道具を支援するということになります。

先ほど赤堀先生がおっしゃったように、A Iは膨大なデータを基に推論するが意味を理解しないとか、それから益川先生がおっしゃったようにA Iには人を生成A Iに置き換え

することはできないというところがあって、それが非常に大事なポイントです。反面、生成A Iというのはあくまで道具にすぎないので、人間には生成A Iの答えのうそを見抜く力が求められている。別にA Iが悪いわけじゃないですけど、生成A Iというのは入っているデータの確率の一番高いものを答えとして出してくるので、そのために、データが悪いと、つまりアーカイブされている学習データが悪いと間違った答えを出すわけです。生成A Iの出力結果を答えと見ないで、先ほど益川先生もおっしゃっていましたが、対話する、考えを深めるための一方法として見るのが重要になっています。

これが第4次A Iブームと私が捉えているところです。全てトランスフォーマーから始まっています。最近ではグーグルのBardっていうのがGemini、画像も扱えるようになったということでGeminiになっています。それからG P TはGPT4-Turboまで行って、ChatGPT3.5から出たChatGPTはマイクロソフトのBing A Iに搭載されるようになってきているというのが現状になっています。

ここで見てみますと、結構、結局トランスフォーマーをみんな使っていると。BERTも最後にトランスフォーマー、G P Tも最後にトランスフォーマー、それからChatGPTもトランスフォーマーを使っているということで、今年になって、今月ですかね、グーグルのBardがGeminiに改名した。要するに今までのBardに画像の認識に対応する、生成するようなニューラルネットワークとのペアで、Geminiっていうのは双子座ということらしいですけども、そのネットワークの組合せで動くようになったというわけです。

さて、トランスフォーマーというものは何であるかというのですけれども、この最高のパフォーマンスを発揮するモデルというのは注意機構、アテンションというメカニズムを介したエンコーダーとデコーダーになっています。それで本質は何かというと機械翻訳のためのネットワークアーキテクチャーになっています。これまでC N N、Convolutional neural network、Recurrent Neural Network、R N Nと呼ばれていた、そういうモデルとは異なって、エンコーダーでコーダーモデルになっていて、その注意メカニズムに基づいているというのがポイントになっています。何より皆さんが驚いたのは、英語からフランス語の翻訳タスクで41というような翻訳の評価指数でした。これは人間のプロの翻訳者でも40くらいの指標なんですけれども、それで人間を超えるということで、それはすごいことだということになったわけです。

これは実はトランスフォーマーの中で行われているメカニズムになっています。例えば入力に「外で犬がほえている」というのを入れると、まずそれを入力トークン、ベクトルに直して、それを分割してどんどん蓄えていって、今度はデコーダーのほうで生成すると。例えば途中までA dog is barkingというのが出てくると、それとその入力のデータと合わせて確率的に一番いいのはoutsideというのがいいということで、A dog is barking outsideというような形で答えを出してくるといようなメカニズムになっています。実際の動きはエンコーディングのときはこう、デコーディングではこうなっていることで、実際に例え

ばI arrived at theというようなものがあると、まずベクトルに直して、それを単語の意味を引いて、そして確率、一番ふさわしいものはどういうものになるかっていうのを、今度は確率から最終的に答えを出していくと。そしてJe suis arriveというような形を出していくという形になっています。

さて私も自分で判断しながらデジタルアーカイブの現状と未来について教えてっていうことをOpenAIが出すChatGPTと、グーグルの出すGeminiに問い合わせました。答えは大体同じようなことになっています。ChatGPTが言ったのは、デジタルアーカイブというのは現在大規模なデータセンターで膨大な量のデータを保存し、インターネットを通じてアクセスを可能にする。歴史的な文書、芸術作品、科学的データ、ビジネス、そういうようなことで長期保存のためにデータのバックアップ、レプリケーションを行うというようなこと。そして未来はさらなる技術革新とデータ管理の進化によって形成されるということで、AIや機械学習の進化によりデータの分類、索引づけ、検索が向上し、データコレクションの有用性が高まるというようなことが言われています。Geminiのほうは、同じように多様な活用と課題があると。課題は著作権、肖像権、長期保存、メタデータ、デジタルディバイドってというような形が挙がっていて、未来はAI技術とメタバースの可能性。AI技術の発展によりデジタルアーカイブの活用はさらに広がるというようなことを言ってきているわけです。

さて人工知能のほうで現在、未来ってというのはどう答えるか。ChatGPTは深層学習の発展により大規模なデータセットと強力なコンピューターを用いた複雑な問題に取り組むことが可能になったということで、画像を認識し、自然言語。未来はどうなるかという、さらなる進化と革新が期待されるということで、AIの未来は社会や産業の様々な分野に革新と進歩をもたらすが、倫理的な問題や社会的な影響に対処するために適切な規制とガバナンスが必要である。もっともな話です。Geminiはいろいろな分野で活用されている。未来は進化し続け、大きな変化をもたらすでしょうと。AI技術は正しく理解し倫理的に活用することでよりよい未来を築くというようなことを答えているわけです。

さて、デジタルアーカイブを活用する人工知能とは何かというようなことで、ChatGPTはアーカイブ資料の検索や分析作業が大幅に効率化され、新たな知見の発見や過去の資料に新しい価値を見いだすことが可能である。Geminiのほうは私たちの生活や社会をより豊かにするための大きな役割を果たすというようなことを言ってきているわけです。

逆にAIを活用するデジタルアーカイブとは何ですかってというようなことを聞くと、ChatGPTは大量のデジタルコンテンツを管理、分析するためにAIが使用されていて、AIはデータの膨大な量に圧倒されがちな人間の管理者にとって、デジタルアーカイブを管理する強力なツールになるというようなことを言ってくれています。確かにそうかなと。Geminiについてはデータ構築、管理、利用に大きな可能性があるということで、特にメタデータの自動生成なんか最初が挙がってきています。AI技術のさらなる発展と倫理的なガイドラインの策定などが求められるというようなことです。これは私が言っていたレー

ルというか、規則というか、活用ルールということになるわけです。

そこで私が思ったことは、デジタル文化遺伝子というのを考えたわけです。遺伝子というのは御存じのとおり生物学的に継承されるDNAなどの設計情報を指します。これは先天的で本人の意思とは関係ないわけですが、文化的遺伝子というのは単一個体に人が後天的に文化を通して自身に蓄積した情報を示す。リチャード・ドーキンスが『利己的な遺伝子』の中でミームと称してしまっていて、楽曲、思想、標語、衣装の様式、つぼの作り方、あるいはアーチの建造方法などもミームの例であると。デジタル文化遺伝子ということは、文化的遺伝子のデジタル版ということで、和製英語のDigital Culture Genesというものを考えたわけです。少しChatGPTとGeminiに対して文化遺伝子というのを教え込んだ後で、ChatGPTはデジタルアーカイブを活用したAIが提供するデジタル文化遺伝子とは何ですかと聞くと、デジタルアーカイブを活用した人工知能が提供するデジタル遺伝子ということで、デジタルアーカイブを活用したAIの技術は文化遺産の保存、共有、研究のために新たな可能性を提供している。Geminiのほうはデジタル文化遺伝子とはAIを用いてデジタルアーカイブから抽出された文化の継承、変容に関する特徴や要素であると。デジタル文化遺伝子の研究は人類の文化遺産を理解し、未来へと継承していくための重要な役割を果たすというように答えてくれています、特にGeminiに至ってはこういうことですよというわけで、人工知能とデジタルアーカイブの主な機能、人工知能はデータ分析、情報処理、コンテンツ創造というのに使えますねと。デジタルアーカイブは情報保存、検索・閲覧、研究・教育ですねと。そしてデジタル文化遺伝子構築における役割という意味では、人工知能はそれはデジタル分解遺伝子の構築に関わるでしょうと。デジタルアーカイブというのは保存・活用に関わるでしょうと。それぞれの強みというのは、人工知能というのは膨大な量のデータを処理できる。デジタルアーカイブは長期的な保存が可能である。弱みとしては、人工知能は倫理的な問題や偏見のリスク、これを指摘しているわけです。そしてデジタルアーカイブについては情報の収集・整理に人手が必要であるというようなことをまとめてくれます。もう表で出てきたんですね。

AIとデジタルアーカイブが創る未来とはどういうものになっていくかということで、ポイントはAIとデジタルアーカイブの一体化が重要になる。AIっていうのはそういう意味で偏見とか誹謗とかが入っているデータが入ると、そのまま理解して答えに使ってくるわけなので、そこをきちんとやっばり、単なるビッグデータではなくて、ウィキペディアとかそういうものやインターネットの知識ではなくて、きちんと洗練（精練？00:25:54）されたデジタルアーカイブが必要である。例えば長尾先生の場合だと、用例翻訳ということと言われていたけれども、きちんと人間がチェックして、こういう訳文についてはこういうふうにするんだというような用例集、これは実はデジタルアーカイブですけども、それを入れて翻訳エンジンにかけると、初めてきちんとした翻訳ができるというわけです。

人工知能用のデジタルアーカイブというので、ディープラーニングが新しい産業革命の

機関車ならば、デジタルアーカイブは石炭である。インターネットによる大革命が起こったということで、画像、動画、自然言語、例えば動画ってユーチューブ、自然言語ではウィキペディアなどがあるわけですがけれども、単なるビッグデータでは駄目で、今後は人類に対して無害で正確なA I データ、学習データ、そしてそれを使うA I が課題であるというわけです。

それでA I とデジタルアーカイブがつくる未来というわけで、A I を用いたデジタル文化の創造というのがあります。一つは古文書の解読。『徒然草』とか『源氏物語』のくずし文字の翻訳、これは翻刻といわれていますけれども。それから白黒写真をカラー写真化する。例えば江戸の風景。古い映像を4 Kカラー映像化、これはNHKがやっているわけですがけれども、ノモンハン事件とか、かつて白黒で放映された新日本紀行、そういうものをする。それからこれはグーグルでやられたことですが、A I の芸術への応用でバッハ調の作曲をするとか。それからこれはスタンフォードのほうで研究され、日本人の方が研究されたんですけども、心の中でイメージした内容の画像化、f MRI と機械学習を用いると脳の活動を可視化して何を今見ているのか、夢を見ているかっていうのが見えるようになる。それでもう一つは、今、私が進めているんですけども、A I 文化そのもののデジタルアーカイブ化。チューリングに始まって大体今100年になります。だから文化と言えらると思うんですけども、そのデジタルアーカイブ化っていうのが大事だろうと。そしてまたオーラルヒストリー、長尾先生、木田宏先生っていうのは皆さん御存じのとおりです。A I で美空ひばりさんが新しい曲を歌うとかいうようなことが出てきているわけです。

例えば翻刻の例ということで、『徒然草』のくずし文字を現代語に翻訳する。これを翻刻と言っていると。つれづれなるままにということで、くずし文字は全然私は読めませんけれども、横の赤字に書いてあるものは何となく読めるというわけです。それから『源氏物語秘抄・桐壺』のくずし文字の現代語翻訳。これも読みませんが、私は古文に精通していませんのでこういうふうな形で右のほうに赤字で現代語に翻刻される、翻訳されるというわけです。

それから元の原画、白黒のものがこういう形でカラーになる。放送大学で教えていたら、「先生、そんな白黒をカラーにして何の意味があるんですか」と言われたんですけども、実際にはやっぱりカラーにすることによって、その人がどんな色の服装を着ていたとか、その街の風景はどんなカラーであったのかとか、それが分かってくるわけです。例えば女の人の服装はどうであったとか、農家の稲作業がどうであったかというのがカラーにすることによって分かります。それからこれ、ノイマンさんとシャノンさんがコンピューター誕生に立ち会っているところですが、そのスーツがどんな色を着ていて、後ろの機械がどんな色をしていたのかっていうのもカラーにするとそれが見えてくると。これはみんな私が白黒のやつをカラーに直したんですけども、A I を使ってするとすぐに瞬時に出てくるわけですが、それから古い映像を4 Kカラーにする。これはNHK技研の例ですが、

(00:30:46)

[古い映像を4Kカラーにした動画を再生]

○澤井 これは新日本紀行のものだと思うのですが、こっちはノモンハンのもので、もともと白黒だったのがこんな形で再現される。

それからAIの芸術の応用ということで、バッハのものがある。こういう形で、ちょっと時間がないので、後でもし時間があれば実演します。具体的に言うと、真ん中にあるロゴをクリックするとイントロの画像が流れ、「私と一緒に作曲しませんか？」と出まして、2小節分の白紙の五線譜が提示されて、学習者が白紙の五線譜に好きなメロディーを書き出すと、例えばドレミファミレドとか、カエルの歌がとかっていうのをいれると、それに対してハーモナイズボタンをクリックすると、このメロディー、カエルの歌というのにアルトとテノール、バスの部分が自動的に作成されて、バッハ調のハーモニーが完成するというようなわけです。これが左上から白紙の2小節分に楽譜を入れると、それに対して3番のところで306曲のバッハの曲を見て、あと残りのアルトとかバスとかをみんなつけてくれて、交響曲の形にしてくれるというわけです。

これはfMRIを用いている、機械学習を用いて脳活動から心の中をイメージする内容の画像化ということで、血流の解析から、あとはディープランニングしているデータと突き合わせるとこういう映像が再現、脳の中では現在こういうものが見られているというのが分かるわけです。

さてAI文化のデジタルアーカイブ化って、これは今、私がやっていることなんですけども、AIの初めから今、実際にはこの第6巻までアマゾンで出版しました。今、第7巻と第8巻を執筆中なんですけど、第8巻というのはデジタル文化遺伝子を目指してというので、今日の講演の内容を本にするという形になって、一応一つの過去から現在までのデジタルアーカイブ化が、これはみんなキンドルで出ていますので、一部は紙出版もされていますけれども、デジタルアーカイブ化ができるということです。

それから木田先生のオーラルヒストリーっていうのは私も少し携わらせてもらいましたが、最近では長尾先生の「AIは哲学の最前線」というようなご講演がありまして、これもぜひ近々オーラルヒストリーの形で公開できればと。先生の希望で、もうYouTubeには流してあるんですけれども、こういう形のものと。

最後の資料(の章?00:34:32)になりますけれども、デジタル文化遺伝子を目指してということで、デジタルアーカイブと人工知能っていうのは今後ますます大事になってくるんですよ。学習データの燃料、データが悪いと、学習データが悪いと人工知能ではとんでもない結果を出しちゃいますよ。それと、じゃあデジタルアーカイブと人工知能だけでいいかという、ちゃんとある目的、例えば教育でいうと指導案があつて、どういうところにどういうふうに教育していくんだと、例えばさっき益川先生が言われたように、人の強みを生かすとか、対話をしていくというのはそういうようなやっぱり教育方針を出した上で、生成

AI を使っていないとうまく教育の成果が上げられない。それで、もちろんそのときに学習データっていうのは正確で偏見もなく安全なものでなきゃいけないと。それを基にこの確率に基づいた人工知能、生成AI というのは動いて、成果を上げていくということが大事なのではないかと。無害で正確なAI で、デジタルアーカイブ一体化、そしてそういうものを支えるルールというのが必要になると。

第4次AI ブームでは自動運転や画像診断など、私たちの暮らしにAI 技術が急速に入り込んできています。最近では医学でも内視鏡の診断、人間よりもはるかに、見落とししたところ、専門医でも見落とすものを見つけたりしてきています。ところがAI とどう付き合い、その価値をどこまで許容していくのか。EUではAI 倫理に基づく輸入規制を計画していきまして、EUのいうAI 倫理に従っていない製品はEUに輸入してきては駄目だというような感じで、そういう規制をかけようとしています。そういう意味では日本のAI 倫理、ルールづくりも問われているわけです。そのルール・AI の倫理の必要性については、OpenAI 自身も、もう10年以内、2033年までの10年間に超知性が誕生するだろうと。そのために、それらをコントロールするために彼らが考えたのは、ちょっとお笑い、私にとってみたらおかしいじゃないかと思うのですけども、過去につくったGPT-2、弱いAI モデルでGPT-2 (※GPT-4) のように最新の強力なAI を制御しようという、そういうようなことを今、OpenAI を考えています。結局、OpenAI にあるAI のツールっていうのは、過去の道具、例えばダイ●●で (?00:37:29) 使われたような、知識とか (?) 方法とか演繹、帰納というような方法論っていうのは彼らは持っていないので、GPT-2でやろうという形になっていると思うのですけれども。ただ、言えることは、AI の賢さを下回る人間ではAI の監視が困難なので、何とかAI でコントロールしないとイケない。そういう意味では私はデジタル文化遺伝子が必須なのではないかと思っています。

デジタルアーカイブ概論の29ページ、これは岐阜女子大のほうでアーカイブ、デジタルアーカイブ研究所のほうで刊行されたものですが、知的創造サイクルというのがあります。知的創造サイクルというのは、創造、保護、活用、そして創造という循環のことを意味しているわけですが、このデジタル文化遺伝子というのはAI とデジタルアーカイブの一体化で、この知的創造サイクルを効率化することを狙っているというわけです。

実は同じような考えがアメリカのほうでも出てきています。これはデトロイト市のところで、今、現在進行中のもので、64キロにわたってルールというかオレンジラインが引かれています。片一方は上り線で片一方は下り線。これ、実は今までグーグルはウェイモ (Waymo) という形で自動運転するのを3700万キロとかという膨大な実験をやって、一回何かの事故を起こしていますけれども、今回出たのはそのグーグルの別の子会社が、キャブニュー (Cavnue) っていうのがいるのですが、キャブニューのプロジェクトということで、このオレンジのラインを引くと。これはちょうど左上のほうはデトロイトのゼネラルモーターズの本社に向かってオレンジのラインが2本引かれているというところですが、

ともかくこのオレンジのラインの下には電磁誘導の線が引かれていて、ともかく全てこのラインに入った全自動の機能を持っている車では、もう車を操縦していることを忘れて列車に乗っている感覚で旅を続けることができる。これはどんどんレールを敷いて全自動運転をやっていこうというのが現在アメリカで進行中になっています。

まとめますと、人類の結晶たるデジタル文化遺伝子というのはA I とデジタルアーカイブが一体になっているものです。今までは遺伝子でただ人類がつながってきたかもしれませんけれども、最近分かってきたことは文化遺伝子によって図書とか本とかそういうものでミームという形で継承されているねというのはリチャード・ドーキンスが言った利己的な遺伝子ですけれども、今後はデジタル文化遺伝子という形で、デジタル技術によって無害・正確に広く保存され、仕込まれた、そして発信していく。衆知の段階を経て熟成され、そしてレール、A I 倫理にかなった活用に結びついて、新たな創造につながっていく、そういうようなものにデジタル文化遺伝子というのが大事だというふうに私は考えているわけです。以上です。ちょっと早いですが。

それでちょっと時間があればということで、音楽のほうをちょっとやってみたいと思います。一旦共有を外して、もう一度共有に入って。これが実はグーグルの音楽サイトっていうか、以前に御覧になった方もいらっしゃると思うのですが、グーグルの検索エンジンの上（?00:42:21）のほうについていたわけです。黒いのを入れてやると、あとはアルトとかテナーとかバスとかそういうのが全部やられる。それでこちらにどうぞ入れてくださいという形で言ってきますので、さっき言ったようにカエルの歌じゃないけど……。

(00:43:07)

[音符を入力する操作]

○澤井 それでハーモナイズしてみる。これは実はグーグルの本社に行ったときに、本社の一番広告塔のところにこれが置いてありました。ああ、グーグルさんもこれが一番みんなに知ってほしいのかなと。これは2019年のときにグーグルの本社に行ったときの話ですけれども。(00:43:51)

[A I が作曲した曲を視聴]

○澤井 そういうような感じで評価を求めてくるので、いいですねというふうに、「はい」として。これ、2小節ずつつくっていけば結構大きい曲もつくれるのかなというような気がします。

(デジタルアーカイブ in 岐阜2023 (澤井先生) .mp4/00:44:47 発言終了)