

ヒトとコンピューターの対比を基調にした情報教育

Information Education Based on the Comparison between Human and Computer

渡辺 卓也*

Takuya WATANABE

抄 録

本論文では、ヒトとコンピューターの対比を基調にした情報教育の実践について報告する。「ヒトとコンピューターの対比図」は、学習者が情報科学の各単元の相対的な位置づけを視覚的に理解でき、学習を補強する。人間の認知機能を題材としたマルチメディア演習課題は、認知機能と情報科学の双方の理解を高めるのに役立つ。今後は、BYOD(Bring Your Own Device)環境やクラウドサービスの利用によって、これらの理解を深め、広げる教育の実践が期待できる。また、仮想現実や人工知能技術の発展によっては、ヒトとコンピューターの融合が新たな基調となる可能性はあるが、ヒトとコンピューターの対比の重要性も考慮されるべきである。

I. 科目「情報のかたち」

1. 背景

1990 年代後半、パソコンの性能向上とインターネットの普及に伴い、パソコンの需要が劇的に拡大する中で、コンピューターの動作原理や、当時注目されていたマルチメディアの基本を理解することが情報科学の基本として位置づけられようとしていた。マルチメディアとは、画像・音声・動画などの表現方法をコンピューター上で実現する技術で、従来コンピューターで実現できていた計算や文字データと比較して、人間の知覚に直接作用するという特徴がある。そのため、情報科学としてのマルチメディア教育には、コンピューター上で画像・音声・動画を表現する基本原理を理解するとともに、ヒトの知覚の原理や特徴についても理解することが指向されていた。

こうした中で、筆者が神戸山手短期大学生活学科で 2002 年度から 2016 年度まで担当した科目が「情報のかたち」であった。「情報のかたち」とは、ヒトが情報を伝達する手段を比喩的に表現した言葉で、具体的には声、表情・しぐさ、ことば、絵、文字、数、計算などのことをさす。開講当初は、コンピューター上でマルチメディア技術が実現される仕組みを理解することに主眼が置かれていたが、2006 年度に他学科への開放科目となった機に、ヒトの情報処理も対象とするように内容を見直した。その際、第 1 回に授業の概略を説明するために導入したのが「ヒトとコンピューターの対比図」である(図 1)。

* 関西国際大学現代社会学部 教育総合研究所学内研究員

2. ヒトとコンピューターの対比図

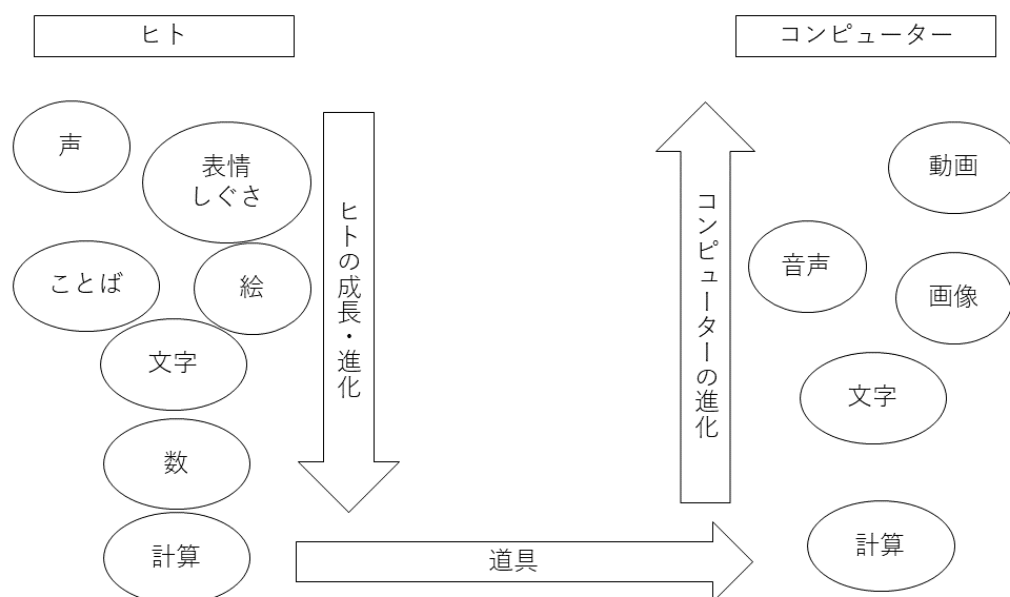


図1 ヒトとコンピューターの対比図

図1の左側では、ヒトが成長するにしたがって獲得する情報伝達の手段、つまり表現方法を上から下に並べている。乳児は鳴き声、表情やしぐさによってしか周囲に情報を伝えることができない。1歳頃から周囲の人間のことばをまねるようになる。二足歩行が可能になり、手が自由になると落書きが始まる。文字や数、計算という手段はその後の教育や訓練によって獲得される。ヒトの成長過程に見られる表現方法の獲得に見られる序列は、ホモ・サピエンスの進化過程や、社会の変革過程においても見出すことができる。たとえば、位取り記数法や筆算術がインドで発明されたのは4世紀ごろであり、対数の概念は17世紀に作られた。一方、図の右側では、コンピューターが計算機として誕生し、性能の進化とともに文字・画像・音声・動画等の表現方法が実現された様子を下から上に並べて示している。

ヒトとコンピューターの対比において際立っているのは、表現方法の獲得の順序が対称的であることである。ヒトが獲得する表現方法は、絵・文字・計算と、獲得が後になるのは抽象度が上がることで理解に時間がかかるためと考えられる。その一方、抽象度が高い表現方法は、表現の対象についての汎用性が高まる傾向にある。2進数による論理演算は、抽象化の最も進んだ表現方法と言える。コンピューターにおいては、黎明期より論理演算に適した2進数が採用され、計算以外の表現方法として最初に実現したのは文字であった。画像、音声そして動画は2進数による表現方法では情報量の増大に伴い、必要な記憶容量や処理速度が増大するため、実現は後になったが、いわゆる「ムーアの法則」という指数関数的な性能の進化や情報の圧縮技術によって実用化が進んだ。

この図を活用することにはいくつかの利点がある。第一には閲覧性が上げられる。授業の概要を

一覧で示すことができ、進行順序が把握できる。各回の授業のはじめにこの図を示すことで、現在我々がいる場所を確認することができる。第二に、作図の過程を実際にたどることで、物事の順序が明快にとらえられることである。授業の第1回では、図を描きながらヒトとコンピューターの進化の対称性について説明し、履修者にも板書してもらうようにした。出来上がった図を見せて説明するよりも、図の作成過程を自分でたどりながら話を聞く方が履修者の理解が深まることをねらっている。そして何よりも重要なのは、情報を知覚し、思考、発信する主体は人間であり、コンピューターはそのための道具であるということをこの図を通して確認することができることである。

3. 授業の概要

表1に2016年度の授業の各回の概要を示す。

回	テーマ	概要
1	はじめに	ヒトとコンピューターの対比について／授業の概要／評価の方法
2	知覚と情報(1)	いろいろな知覚(五感)と感覚器／ヒトの感覚器／発育と知覚／嗅覚・味覚・触覚／聴覚／視覚(1)(形の見え／まとまり／幾何学的錯視図形／大きさの錯視／不可能図形)
3	知覚と情報(2)	視覚(2)(目とカメラ／電磁波としての光／色を感じる原因／三原色／奥行きを感じ方／動きの見え(仮現運動)／同化と対比／順応と残効)
4	人間の情報処理(1)－絵から文字へ	ラスコー洞窟の壁画／絵から絵文字へ(古代メソポタミアの粘土板／古代エジプトのパピルス)／表音文字(アルファベット)の発達／中世の羊皮紙／漢字／絵から文字へ(形の単純化と形式化／記号の意味の共有)／活版印刷による文書の大量増殖
5	人間の情報処理(2)－数と計算	生活に必要な数(狩猟生活から農耕生活まで)／もので数を表す(骨／キープ／カルクリ)／数字の発明／インド式記数法／計算技術の発達(アバカスによる計算／インド筆算術の発明とヨーロッパへの伝播)
6	コンピューターの誕生(1)－計算機の歴史	パスカルの加算器／ライプニッツの2進数／ジャカードの機織機／バベッジの階差機関／電子技術がもたらした計算素子の変遷／コンピューターの誕生
7	コンピューターの誕生(2)－ENIACからパソコンまで	ENIACの誕生／チューリングマシン／リレー・真空管・トランジスタの動作原理／パソコンの登場／ムーアの法則

8	コンピューターの誕生 (3)ーデジタル計算の基本	ノイマン型コンピューター／N 進数／論理演算／加算回路／ 10 進数・2 進数・16 進数の変換方法
9	マルチメディア (1)ー文字	デジタルとアナログ／ビットとバイト／文字コード／ファイル サイズと記憶装置／文字のデジタル化で何が可能になるか
10	マルチメディア (2)ー画像	デジタル化以前の画像技術／デジタルカメラの構造／画像の デジタル化で何が可能になるか／画像のデジタル化の方法／ 画像ファイルのデータサイズ／画像ファイルの編集・加工／ データの圧縮と画像ファイルの形式／動画(仮現運動／モー フィング)
11	マルチメディア (3)ー音声	音は空気の波／デジタル化以前の音声技術／音のデジタル化 (サンプリングと量子化)／画像のデジタル化と音声のデジタ ル化／音声デジタル化の歴史／音声ファイルの形式(WAVE 形 式／MIDI 形式)／音声の大量保存／さまざまな応用(音声合成 ／自動作曲システム)
12	情報化社会 (1)ーインター ネットの発達	ネットワークの効用／インターネットの通信原理／インター ネット上のサービス／インターネット利用端末の多様化と利 用者の増加
13	情報化社会 (2)ー変貌す る社会	現代社会は個人主義社会／認証の問題／個人情報とプライバ シー権の問題／盗聴／ウイルス／ネット詐欺／情報倫理・ネ チケツト／著作権侵害／パーソナルメディアとしてのインタ ーネット／ネット選挙に関して
14	情報化社会 (3)ー今後の 展望	クラウド／ロボットスーツ／ブレイン・マシン・インターフェ ース／2045 年問題(シンギュラリティ)
15	人工知能	人工知能とは／第 1 次のブーム(1960 年代)／第 2 次のブーム (1980 年代)／第 3 次のブーム(2010 年代)

表 1 「情報のかたち」の授業概要

授業はおおむね「ヒトとコンピューターの対比図」の矢印に沿って進められた。ヒトの認知機能の特徴を概観し(第 2 回～第 3 回)、絵・文字・数という表現手段が出現する歴史を説明する(第 4 回～第 5 回)。その後、原始的な計算機からコンピューター誕生までの経過をたどり(第 6 回～第 8 回)、コンピューターが文字・画像・音声等の表現手段を実現する経緯を説明する(第 9 回～第 11 回)。「対比図」による内容はここまでであるが、コンピューターの進化がもたらした社会の変化や、今後の技術的進展が生活や社会にもたらす変化についても考察する(第 12 回～第 15 回)。授業の内容

については短大紀要¹⁾にも述べているが、ここでは体験的なグループワークとしての「伝言ゲーム」について紹介する。

4. グループワーク「伝言ゲーム」について

授業の第3回で、人間の視覚による認識や、描画による線のぶれ、誇張などが情報伝達に及ぼす影響を体感する演習として伝言ゲームを取り入れた。ゲームのルールは以下の通りである。

- ① 6～10名程度で1つのグループを作り、順番に座る。
- ② メンバー1は、自分のカード1に好きな絵を1分間で描く。
- ③ メンバー1はそのカード1をとなりのメンバー2に渡す。メンバー2は30秒間、カード1に描かれた絵を見て覚える。
- ④ 30秒たったら絵をしまい、メンバー2は自分のカード2に覚えた絵を30秒で描く。
- ⑤ メンバー2はそのカード2をとなりのメンバー3に渡す。メンバー3は30秒間、カード2に描かれた絵を見て覚える。あとはメンバー4、5、6、…に対して④以下の手順を繰り返す。

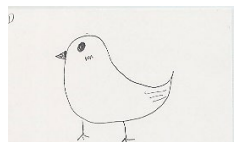
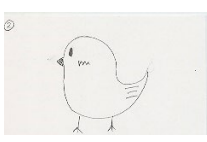
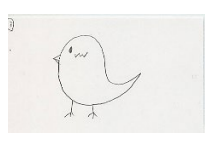

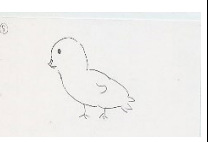



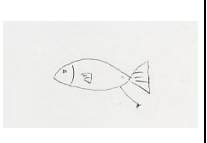
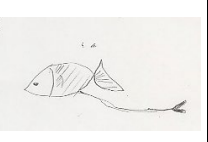
				
①	②	③	④	⑤
				
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

図2 伝言ゲームの例「ヒヨコが魚に」

第3回の授業時間にこのゲームを行い、第4回の授業では古代メソポタミアの楔形文字の進化などを例にして、絵が簡略化と形式化を伴いながら文字に変化していく様子を説明する。その後前回おこなった伝言ゲームの画像(図2)を提示して、以下の課題を課した。

「伝言ゲームの結果を観察し、絵で情報を伝えるときの変化について特徴的なこと、および、絵から文字が生まれた歴史について考えられることを書きなさい。」

以下は学生の考察からの抜粋である。

「だれでも知っている、比較的わかりやすい絵を伝言していく場合、途中で形が崩れそうになっても、元の絵に近い形で伝言されていくが、個人的な解釈によって表現の仕方が変わる題材の絵の場合、伝言の途中で伝達する人の解釈が変われば、どんどん絵が変化していく。このことから考えられるが、絵によってさまざまな意味の言葉が表現できるため、混乱したのではないかなと思う。その混乱をなくすために、その絵が表す代表的な意味の言葉が使われはじめ、絵から文字に変化し

ていったのではないだろうか。」

「絵から出来た文字は、ある意味伝えてきた人たちの記憶力にかかっているんだと思いました。最初の絵が難しく分かりにくくすぐ見て覚えきれない物は、2人目の文字を伝える人が書いた絵は何か抜けていたり全然違う形になっていたりしていました。また、人によって細かいところを書いていないことがありました。いろんな人がいて、伝えていく中でだんだん絵が変わっていった最初と最後が全く違うものになっているのを見て、誰かに何かを描いて伝えるのはとても難しいことがわかりました。自分が書いた絵が誰にでも伝わるとってはいけないのだとも思いました。」

「伝言ゲームでは、最後の人まで正確に伝わっている絵はなかった。だいたいの絵はその絵の特徴的な部分は最後の人まで伝わっているのではないかと思った。例えばクマの絵であれば、クマの顔の輪郭の部分は最後の人まで同じように伝わっているが、目や口のパーツの細かい部分が変化している。靴であれば、形や向きは伝わっているが、細かなデザインが変わっていた。このように絵だけでは、正確な情報が伝わらない。一人には伝わったとしても多人数となってくると必ずしも同じ情報が伝わるとは限らない。情報が確実に伝わるように、だれが見ても同じ情報が入ってくるように文字が生まれたのではないかと思う。」

このような体験型の演習によって、文字や絵の特性やヒトの認知機能について、深く考察する機会を提供できたと思う。

5. 科目「情報リテラシー」

2016年度、短期大学が現代生活学科1学科へと改組されたことにともない、全学生向けの必修科目として「情報リテラシー」が開講された。内容は「情報のかたち」を踏襲し、ヒトとコンピューターの対比を基調として授業を進行した。情報教室を日常的に利用できたことで、伝言ゲームのグループワークで得られた絵を自分で撮影して Word に取り込むことで、分析結果を効率的に作成できること、演習課題をパソコンで制作、提出させることで、学習者のパソコンの操作方法の修得度に合わせた指導ができる等の改善が見られた。短大の募集停止に伴い、本科目も2018年度をもって廃止されたが、技術的進展によりさらなる改善も展望できる。たとえば、各自がノートパソコンを携帯するBYOD(Bring Your Own Device)環境が実現すれば、基本操作、予習復習、課題作成を継続的に行うことができ、講義・演習の区別なく情報リテラシーを効率的に高めることができる。また、クラウドサービスの効果的な利用によって、教材の配信、課題の蓄積、データ共有による協同作業など、学習方法の可能性を広げることができる。

II. 科目「マルチメディア入門」

1. 背景

「情報のかたち」の講義内容に即して、画像・音声・動画の作成を通して、マルチメディアの基本を理解することを目標とした演習科目として2008年度から開講されたのが「マルチメディア入門」である。本科目においても、ヒトとコンピューターの対比を基調としたカリキュラムを取り入

れている。具体的には、対比と同化、錯視、仮現運動等の視覚にかかわる現象を題材に取り入れること、標準化・量子化・データサイズ・圧縮等マルチメディアの基本概念に関わる量を体感できる機会を設けることに留意した。

また、マルチメディア作成用ソフトウェアには高価なものが多いが、本科目では高度な機能は不要であることから、フリーソフト、Microsoft Office、Windows 付属ソフトのみを使用することにした。履修者は必要に応じてインターネットからフリーソフトをダウンロードし、自分で圧縮ファイルを展開して使用する。こうした方法を修得することで、自分専用のコンピュータで情報教室と同じ制作環境を構築することができるように配慮した(表2)

	用途	ソフトウェア	分類
1	ビットマップ(ラスタ)描画	ペイント	Windows 付属
2	画像処理	JTrim	フリー
3	図形(ベクタ)描画	Word の図形ツール	Microsoft Office
4	画像取り込み	Winshot	フリー
5	GIF アニメーション作成	Giam	フリー
6	3DCG モデリング	メタセコイア	フリー
7	音声録音・編集	Audacity	フリー
8	MIDI 音楽データ作成	Domino	フリー
9	音声データ変換	Timidi95	フリー
10	動画編集	Windows ムービーメーカー	Windows 付属

表2 マルチメディア入門で使用したソフトウェア

2. 授業の概要

表3に2016年度の授業の各回の概要を示す。

回	テーマ	概要
1	はじめに	ヒトとコンピュータの対比について／授業の概要／評価の方法
2	色について	ペイントで色を調べる／色数について
3	画像処理	ファイルのダウンロードと圧縮・展開について／画像処理ソフト JTrim で画像を加工する／画像ファイルの形式について／ファイルのサイズについて
4	Word で図形描画	ラスタ形式とベクタ形式／Word の図形描画の長所／基本的な図形描画方法／「書式リボン」の主要な機能／フリーフォームでの作図

5	画像の取り込みとアニメーション	仮現運動とは／図形描画／Winshot による画像取り込み／Giam によるアニメーション作成
6	3DCG に挑戦(1)	メタセコイアの基本操作／3DCG のクマを作ろう
7	3DCG に挑戦(2)	テクスチャマッピング／レンダリング
8	音声の録音と編集(1)	音のデジタル化について／パソコンで音声を扱うための準備／音声編集ソフト Audacity の基本操作
9	音声の録音と編集(2)	音声ファイルの編集(ファイルの取り込み／無音の挿入／コピー・貼り付け／音量の調整／ファイルの保存／圧縮音声ファイルの作成／音声合成サイトの利用／BGM や効果音の素材を入手しよう／著作権について
10	MIDI による音楽の作成	MIDI とは／MIDI シーケンサー Domino の基本操作／曲を作ってみよう「かえるのうた」(メロディ 1 の作成／メロディ 2 の作成／楽器の切り替え／リズムの作成／ファイルへの保存)
11	音声と MIDI のミキシング	WAVE ファイルと MIDI ファイル／ソフト MIDI プレーヤー Timidi95／MIDI ファイルを WAVE ファイルに変換する／Audacity で音声と音楽をミキシングしよう／MIDI 楽器の波形を調べよう
12	動画の編集	ビデオ「視覚効果のいろいろ」の作成(ムービーメーカーの起動／ビデオおよび写真を追加する／画像の順序を変える・削除する／ビデオを再生する／再生時間を修正する／画像をコピー・貼り付けする／タイトルを挿入する／キャプション・クレジットを挿入する／音楽を取り込む／ファイルの保存
13	最終課題(1)	動画「本学のオススメ」の作成
14	最終課題(2)	動画「私のオススメ」の作成
15	最終課題(3)	オリジナル 3DCG キャラクターの作成

表3 マルチメディア入門の授業概要

授業の進行は、①背景となる基礎知識の説明、②ソフト等の準備、③「練習」による基本操作の演習、④課題の提示という順序を基本形として行われた。この中で「練習」はソフトの操作の習得を目的とするが、同時にヒトの知覚に関連する素材を意識的に取り入れるようにした。また課題は履修者が自由に作成できるが、できるだけヒトの知覚に関連したテーマで作成するように誘導した。例えば第2回「色について」では、練習ではペイントを使って明度対比の図の色情報を調べる(図3)。課題ではそれ以外の効果(彩度、色相、補色等の対比または同化等)を表す図の色情報を調べ、説明文を作成する。

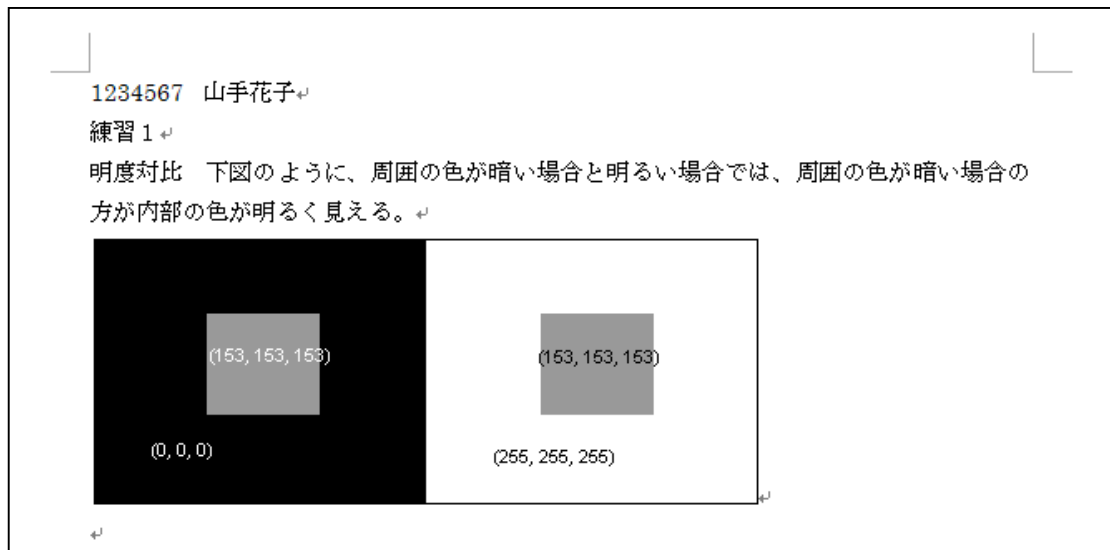


図3 明度対比の練習

また、全体の進行を通して、それまでに作成したデータが後の演習の素材として活用できるように配慮した。たとえば第2回で作成した色情報の画像や、第4回の図形描画で作成した図形を、第5回のアニメーション作成の素材として活用する。こうして、たとえば明度対比の画像を表示して、後から色情報が表示されるようなアニメーションを作成することで、知覚のしくみがよく理解できるようになる。また、アニメーション作成ソフト(Giam)では、画像(コマ)の表示時間や繰り返しを設定できるので、対比・同化現象、錯視、仮現運動が効果的に知覚される条件を各人が探求できる。

第8回～第11回では音声を取り扱うが、マイクでの録音、音声合成サイトの利用、音声編集ソフトによる編集、MIDIによる音楽作成、ミキシングという異なる作業に統一感を持たせるために、テーマを設定した演習を行った。第8回～第9回のテーマは「自己紹介インタビュー番組」の作成であった。まずマイクで自分の名前、趣味などについて録音し、ファイルに保存する。次に音声合成サイトから録音した「あなたのお名前は？」等の質問の音声ファイルを取り込んで、会話が成立するように音声データを編集する。この際、無音の挿入、再生のタイミングの移動、音量調整や音源定位等の操作を学習する。また、第10回～第11回のテーマは「かえるのうた」で、MIDIシーケンサーDominoを使ってかえるのうたを作成する。この曲を採用したのは、認知度が高いこと、旋律が単純で音符入力がしやすいこと、輪唱曲であるためコピーによってハーモニーが簡易に作成できることからである。第10回ではDominoの基本操作を学習しながら、かえるのうたの旋律を入力する。作成過程で、楽器の変更方法やリズム楽器の挿入方法も学習する。第11回では音声編集ソフトAudacityを使って、かえるのうたに自分の歌声を録音して合成する。この際、普通に歌うのは恥ずかしいという学生が多いので、録音するのは「アー」という一言だけにする。後はAudacityの音声のピッチ変更機能とコピー・貼り付けを活用して、かえるのうたの旋律を合成してゆけばよい(図4)。これは大変な作業ではあるが、いわゆるボーカロイドの基本的なしくみの理解にもつながる。

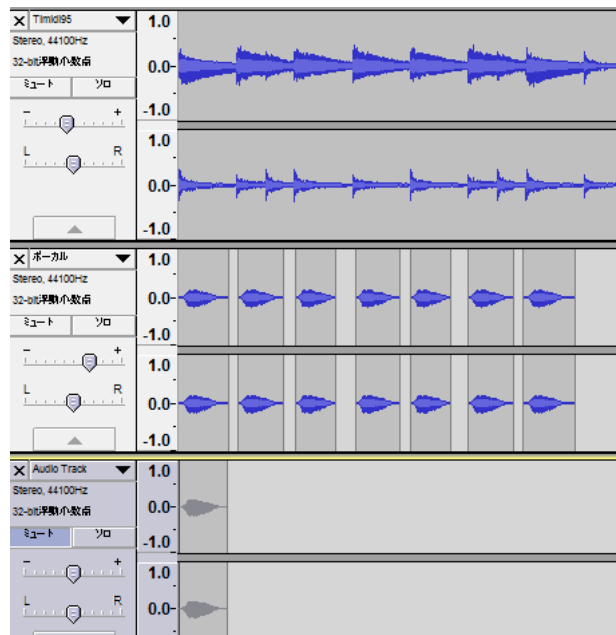


図4 AudacityによるMIDIと音声のミキシング

第12回の動画作成では、第5回までの画像データ、第11回までの音声データを結合して、「視覚現象のいろいろ」というBGM付きの動画にまとめる。第13回～第15回では、最終課題として、これまでに修得した技術を使って、自由なテーマで動画や3DCGの作品を製作する。課題は3つあるが、どれから取りかかってもよいこととした。

本科目の実施を通して、学習者のマルチメディア技術やヒトの知覚機能に対する理解、表現力の涵養にある程度は資することができたのではないかと考えているが、課題も存在する。第一に、使用するソフトの多様性がある。画像、音声、動画データの作成にはそれぞれ専用のソフトが必要となり、合計10種のソフトを使用することになった。ソフト間に共通の操作方法もあるが、初心者は表面的な違いに混乱する傾向があり、毎回異なるソフトの操作を学習することに負担を感じた学生もいた。特にメタセコイア(3DCGのモデリングソフト)は操作方法に独特な点が多いにも関わらず、演習時間が短く、かつ他の演習との連携がなかったため、学習者への負担が特に大きかったと思われる。第二に、作成した作品の活用に関する課題がある。最終課題においては学生の主体性を重んじたが、著作権についての配慮が十分なされていないものもある。作品の発表や相互評価、グループワークの機会を活用すれば、さらなるインスピレーションの醸成につながったかもしれない。

III. その後の進展

この章では、その後の技術的な進展と社会変化を視野に入れた情報教育の方向性について考察する。

1. VR・AR等の発展

画像処理速度と通信速度の向上にともない、VR(Virtual Reality 仮想現実)・AR(Augmented

Reality 拡張現実)技術の実用化が加速度的に進んでいる。また、ロボットスーツやウェアラブル端末など、身体に装着することで運動を補助したり、活動量等のデータを取得する技術も普及している。これらの技術は、従来のマルチメディア技術と比較して、その現実感、実用性、没入性などの面できわめて大きな影響力を持っていることは間違いない。

従来のマルチメディア技術については、ヒトとコンピューターの対比を基調とするカリキュラムでヒトの認知機能とコンピューターの表現方法の理解を促進することができた。上記の技術は基本的にはマルチメディア技術の延長であり、動画の先に位置するものと考えられる。人間においてこれと対比されるのは、人間を取り巻くすべての空間情報と、それをとらえる身体感覚ということになる。そこでは、視覚や聴覚のみならず、触覚をはじめとするあらゆる知覚に作用する技術が応用される。現に、障がい者の社会参画の促進、肉体労働の軽減化、テレワークやリモート作業、教育や作業訓練など、幅広い応用が期待されている。その一方で、没入性による依存や現実世界との混同や隔絶、身体や精神への影響といった懸念も指摘されている。

情報教育において、ヒトとコンピューターの対比という視点に立てば、VR等の技術を使って人間の認知・身体機能について学ぶという演習が考えられるが、この際、これらの技術の身体への影響には細心の注意が必要であり、ELSI(Ethical, Legal and Social Implications 倫理的・法的・社会的課題)としての側面もカリキュラムに盛り込む必要があるであろう。

2. 人工知能・ビッグデータ

ニューラルネットワークと深層学習の技術をブレークスルーとして、AI(Artificial Intelligence 人工知能)も実用化が進んでいる。大量のデータから自律的に特徴量を抽出する手法は、まず画像認識で大きな成功を収めた。その後、囲碁、音声認識、テキストマイニング、自動翻訳など広範な分野への応用が進展している。さらには、通信技術の発展により、IoT(Internet of Things モノのインターネット)によるビッグデータの解析手段にAIを活用することで、経済発展と社会的課題の解決を両立することが期待されている。

こうしたAI技術の発達過程は、ヒトがことば・絵・文字などの表現手段を獲得し、抽象度を上げることで汎用性を高めていった過程と類似している。AIの生産性に着目すると、ヒトとコンピューターの融合・協働・ヒトの能力の拡張という方向性が考えられるが、その推進には社会的なコンセンサスが必要である。AI普及による仕事の消失や管理社会化に対する懸念もある。「人間中心のAI社会原則」²⁾においては、基本理念の中で、人間の尊厳が尊重される社会を第一にあげている。その一方で、AIの恩恵を最大限に享受できるような「Ai-Readyな社会」への変革を提唱している。そのために、すべての人々が仕事や生活でAIを活用できるリテラシー等が必要としている。AIの長所と短所の現状や将来を適切に見極め、社会に適用していくには、ヒトとコンピューターの対比を基調にした教育は今後も有効であると考えられる。

参考文献

- 1) 渡辺卓也「ヒトの進化・コンピュータの進化」『神戸山手短期大学紀要』第 53 号, 57-68 頁, 2010
- 2) 統合イノベーション戦略推進会議『人間中心の AI 社会原則』2019

Abstract

In this paper, we report on the practice of information education based on the comparison between human and computer. The "human-computer comparison diagram" reinforces learning by allowing learners to visually understand the relative position of each unit of information science. Multimedia exercises on human cognitive function help improve understanding of both cognitive function and information science. In the future, by using the BYOD(Bring Your Own Device) environment and cloud services, we can expect to practice education that deepens and expands these understandings. Depending on the development of virtual reality and artificial intelligence technology, the fusion of human and computer may become a new trend, but the importance of comparison of human and computer should also be considered.