

「情報システム」再考 Reconsideration about “Information Systems”

石丸亜矢子[†] 中嶋聞多[‡]
Ayako Ishimaru[†] Monta Nakajima[‡]

[†](一社)循環型経済研究所 [‡]信州大学 キャリア教育・サポートセンター
[†]Research Institute of Circular Economy. [‡]Career Education & Support Center, Shinshu University.

要旨

情報とは“人間にとって、より広くは生物にとって”“生存活動のための意味作用を起こすもの”と定義される(西垣 2012)。昨今、情報の語は情報技術の文脈でのみ使われることが多いが、情報技術は情報を取り扱うための一手段である。本稿では情報システムが情報技術の活用のみを目的としないことを改めて確認し、巷間で叫ばれる人間中心の情報デザインやDXについて疑問を呈し、本来目指すべき情報システムのあり方について問題提起をおこなう。そのために、情報技術を必ずしも必要としない情報デザインからのアプローチや、筆者らが過去におこなった情報システム学の教育実践を例に取り上げて、情報システムの捉え方や情報教育のあり方について考える。

1. はじめに

情報システムという語は、文字どおり、“情報”と“システム”からなる。情報とは生物にとっての“意味作用を起こすもの”であり、“意味構造を形成するもの”であると基礎情報学において定義されている。基礎情報学では情報を、“生命情報 (life information)”, “社会情報 (social information)”, “機械情報 (mechanical information)”の3種類に大別しているが、それら3つはそれぞれ排他関係や並列関係ではなく包含関係をなしており、あらゆる情報は生命情報であり、その中に社会情報が含まれ、さらにその中に機械情報が含まれるとしている。すなわち、すべての情報は生物にとっての意味をもたらす生命情報であるといえる。一方、日本語の“システム”は英語の“System”を語源とし、複数の要素からなり、相互に影響を及ぼし合って構成される全体のことをいう。仕組み、体系、組織、方式などの幅広い概念を包含し、その中には情報技術によって構成されるシステムをも含むが、システムを論ずるにはコンピュータ支援による技術要素を必ずしも要しない。欧米における情報システム学 (Information Systems *複数形であることに注意) は、技術的な側面よりはむしろ社会や組織体への応用を扱う社会科学、あるいはそれに近い複合領域とみなされている(中嶋 2003)。

しかしながら昨今、情報システムというとき、コンピュータの活用を前提としたいわゆる狭義の情報システムを暗黙裡に意図している場面も多い。政府が提唱する新たな社会 Society5.0 は、“サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会 (Society)”と定義されており、“人間中心”を“人工知能 (AI) やロボットに支配されることなく、人間が主体的にIoT, ロボット, AI, ビッグデータなどの情報技術をコントロールしながら活用していく”ことと、とらえられているようである。

もとより、今日の人間活動において、情報技術との関わりを全く持たないほうが困難であるが、情報システムの本質的な定義に立ち返り、ここではあえて情報技術的要素を主役としない情報システムや情報システム教育のあり方について、以下、二つの事例から検討をおこなってみたい。

2. 情報システム教育

2.1. 一般情報教育の現状

日本の初等中等教育における情報教育については、文部科学省が令和元年に「教育の情報化に関する手引」を公表しており、“情報活用の実践力、情報の科学的な理解、情報社会に参画する態度”の3つの目標を掲げている。ここにおいて重要視されていることは、“情報活用能力”であるが、手引によれば、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用することが目的となっているようにも読み

とれる。手引の中で紹介されている、小・中学校（平成25年度）、高等学校（平成27年度）を対象として実施された、「情報活用能力調査（小・中学校）」「情報活用能力調査（高等学校）」の内容からも、その一端を読みとることができる。「特徴的な調査問題の概要と正答率」によれば、ウェブページから情報を見つけ出し、関連づけることや、プレゼンテーションスライドの作成、表計算ソフトの活用など、コンピュータの利用を前提とした情報活用能力の確認を主眼としていることが見て取れる。また、情報がそこにあることが前提として取り扱われており、人間活動や生命と環境との相互作用の中で、生徒自らが情報を見出したり、創り出したりするという観点は含まれていない（図1）。

この延長線上で大学の情報教育を論ずるとき、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段の活用を高度化する観点が中心となるおそれがある。そこには、基礎情報学的な視点が欠けているように思われる。実際に、大学で学部・学科を問わず一般的におこなわれている基礎的な情報教育では、「コンピュータリテラシー」が、知識とスキルのエフォート（調査対象のうちの履修者数と知識またはスキルの達成度レベル値を乗算したもの）と回答レベルの平均値のいずれでも高いという結果が示されている。「情報システム」や「情報とコミュニケーション」については、「情報ネットワーク」や「コンピューティング」よりも取り扱われていないことがわかる（図2）。

【特徴的な調査問題の概要と正答率】		
調査問題(例)の概要	通過率(%)	
小学校	整理された複数の発言者の情報の正誤を読み取る	62.4
	複数のウェブページから情報を見つけ出し、関連付ける	9.7
	一覧表示された複数のカードにある情報を整理・解釈する	17.9
	2つのウェブページから共通している複数の情報を整理・解釈する	16.3
	プレゼンテーションソフトにて 画像を活用してスライドを作成する	33.3
中学校	整理された複数の見学地の情報の共通点を読み取る	84.3
	複数のウェブページから情報を見つけ出し、関連付ける	43.7
	一覧表示された複数の情報を、提示された条件のもとに整理・解釈する	76.4
	複数のウェブページから目的に応じて情報を整理・解釈する	12.2
	プレゼンテーションソフトにて文字や画像を活用してスライドを作成する	39.1
高等学校	調査問題(例)の概要	正答率(%)
	表や図が含まれる整理されたテキストから、コンピュータウイルスの現状を読み取る	77.7
	ウェブページに基づいて、購買決定プロセスモデルの表の各項目に、適当な字句をドラッグして整理する	73.6
	プラスチックのCDケースを何曜日に着ることができるかという「ごみの分別クイズ」について、市のウェブページを基に解答を考える	37.2
	複数の散布図を比較して、勝率を上げるために必要な練習メニューを、適切な理由を挙げて提案する	9.8
	ある事象を調べるために、どのようなデータを入手したらよいかを具体的に挙げ、適切な理由を説明する	14.9
5年間の認知件数1件当たりの平均被害額を、表計算ソフトを用いて計算する	16.3	

※「通過率」…正答率と準正答率を合わせた割合、「正答率」…正答のみの割合
上記表記はそれぞれの調査報告書に準じている。

表 2.2 特徴的な調査問題の概要と正答率

図1 「情報活用能力調査（小・中学校）」
「情報活用能力調査（高等学校）」の調査問題の概要と正答率、文部科学省、教育の情報化の手引き-追補版-(令和2年6月)

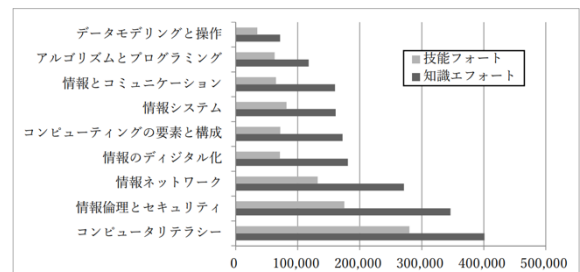


図 2.4.3-2 一般情報教育の項目毎のエフォート値の分布

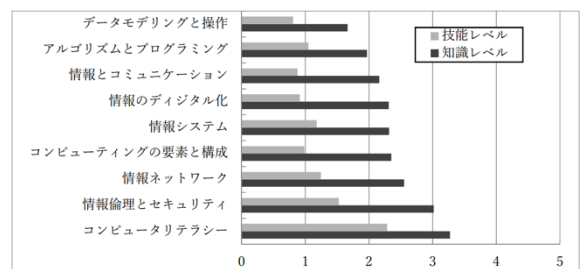


図 2.4.3-3 一般情報教育の項目毎のレベル値の分布

図2 一般社団法人情報処理学会、超スマート社会における情報教育の在り方に関する調査研究 [文部科学省先導的の大学改革推進委託事業] 平成 28 年度報告書

このような疑問を背景に、筆者らは2017年と2018年の2年間、大学1年生向けの情報教育科目「生命産業に関わる情報システム学」を担当した。この科目において、基礎情報学を礎とする情報システム学の考え方をビジネス分析やビジネスデザインに応用するカリキュラムを考案し、それを実践した。

2.2. 生命産業に関わる情報システム学

生命産業に関わる情報システム学は、新潟薬科大学の経営学系学科である、生命産業創造学科の創設時にカリキュラム化された科目である。生命産業創造学科は食・農・環境に関するビジネスプロデューサー育成を目指す学科で、文理融合の理念の下、文系・理系双方の出身者を受け入れており、同大学の理系学部である応用生命科学部とも教科連携している。生命産業という語は一般用語ではないが、人間のみならず、人間が生きる地球上のあらゆる生命を産業としてとらえ、学問の対象にする意味で名付けられた。学科名と同じ名称を冠する本科目では、生命すなわち人間、動植物や微生物に至るあらゆる生

命、および地球環境や宇宙までも対象として、その生命情報がいかにやりとりされ、全体としてエコシステムを形成しているかを学生自らが分析する授業構成とした。事前学習・グループワーク・発表とディスカッションからなるアクティブラーニングを取り入れておこなった。

経営学として事例分析を行う場合、よくもちいられるのはビジネスモデルキャンパス (BMC) や、SWOT, 3C 分析 (Competitor, Customer, Company), 5Force 分析などであるが、本科目では独自の成果物定義である「情報システム図 (IS 図)」にまとめることとした。

「生命産業に関わる情報システム学」の具体的な教育実践内容については、過去に本学会で発表した「生命産業に関わる情報システム学」の教育実践報告 (石丸・中嶋 2018) のとおりであるが、学生らが作成した「情報システム図 (IS 図)」の一部を示す (図3)。

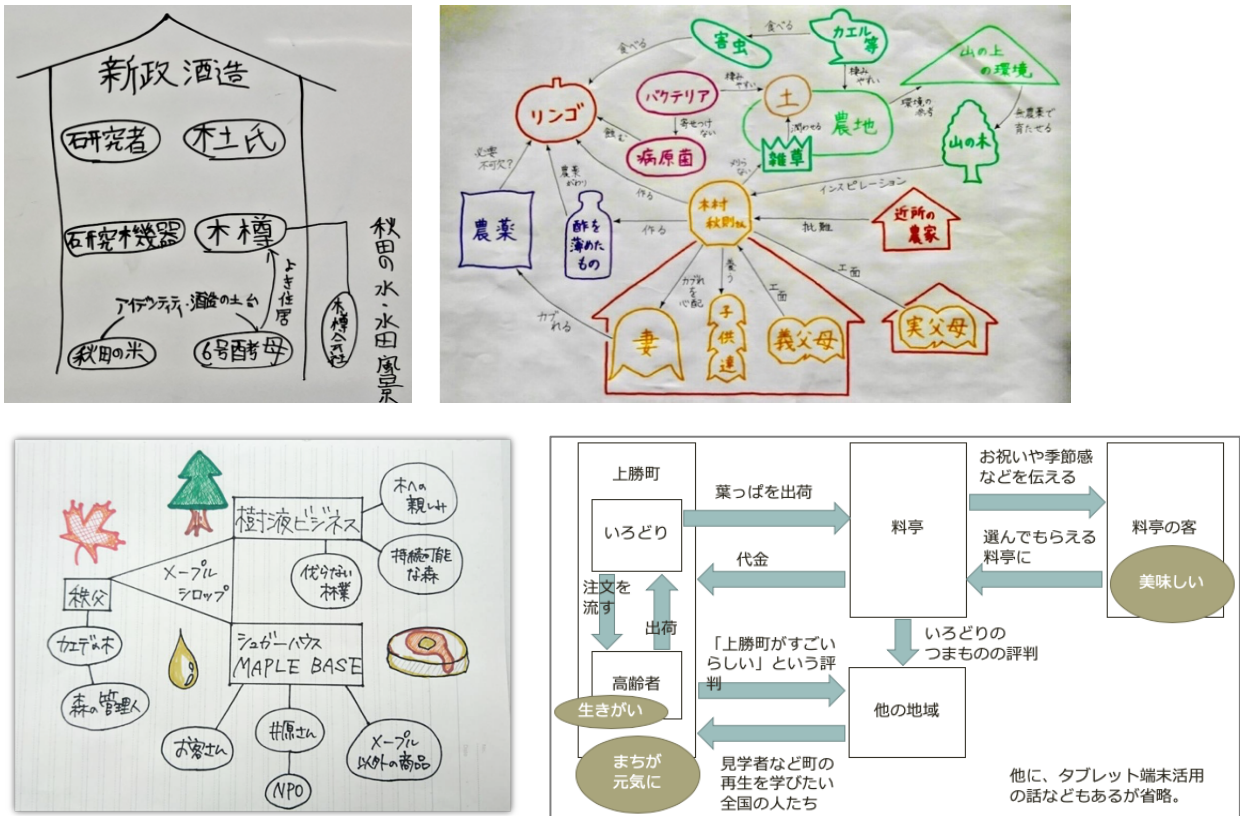


図3 「生命産業に関わる情報システム学」で作成された「情報システム図 (IS 図)」の一部

これらの「情報システム図 (IS 図)」において、「人間、木樽、酵母、水田風景」、「人間、リンゴ、バクテリア、害虫」、「人間、カエデの木、樹液」、「人間、葉っぱ、地域」などはそれぞれ対等に描かれており、相互に生命情報を交換することで全体として情報システムをなしている。事例分析では酒造、農家、食品製造などの事業も対象としたが、これらの事業は、経営学的な視点でよくいわれるヒト・モノ・カネをコントロールすれば完結するというものではないことが、この分析からわかる。自然の恵みを受け取ることや、それらを維持・保全すること、微生物や害虫といったさまざまな生命が発する情報に耳をかたむけ、生命情報を適切に受け取り、共存することが必要である。巷間でいわれる人間中心という語に疑問を呈するのは、この意味においてである。人間を中心に考えるのではなく、人間はさまざまな生命や環境に生かされているという前提の下で、生命情報がかたちづくる情報システムを理解することこそが、人間活動に恵みをもたらす、ひいては経営学的観点でも成功につながると考えられる。「生命産業に関わる情報システム学」では、「情報システム図 (IS 図)」を作成する中で、人間以外を含むあらゆる生命情報に着眼することと、コンテキストとコード、メディアのはたらきを探ることを通じて、いわば生命中心ともいべき情報システムについて、受講生に一定の理解を促せたのではないかと評価する。

3. 情報デザインと情報システム

3.1. STEAM 教育とデザイン

科学技術やエンジニアリング教育の重要性については、2000年頃から米国を中心として、Science, Technology, Engineering, Mathematics の頭文字を取った、“STEM”の概念が提唱されてきた。近年ではこれに Art (Arts) を加えた、“STEAM”の重要性がいわれている。付け加えられる“A”には、「芸術 (Art)」と「リベラルアーツ (教養) (Arts)」の2通りの考え方があり、文部科学省の「Society5.0に向けた人材育成」では「芸術 (Art)」と捉えられているが、経済産業省の提言では、当初は「芸術 (Art)」とされていたものの、「リベラルアーツ (教養) (Arts)」へと方針転換されており、Art の概念と Arts の概念が並存する状況にある (辻合・長谷川 2020)。

このような中で、学問領域としても、実践領域としても注目度が高まっているのが、デザインの分野である。アートとデザインがどのような関係にあるのかは、議論が絶えない議題であるが、かつては主に芸術家の領域だと考えられていたアートやデザインが、より広く一般的な領域にも応用されるべきものであるとの認識が広がってきた。デザインが外見だけのいわゆる意匠デザインを意図しないことはすでに常識になりつつある。デザインの語源は「指示する、表示する」という意味を表すラテン語の *designare* (デシネーレ) であり、De は「〜から (分離する)」という意味の接頭辞で、Sign は「印をつける」という意味であることから、対象物をそれが含まれる全体から切り離して印をつけるように浮かびあがらせる、といったニュアンスでとらえることができる。すなわちデザインとは、意図性 (意味) を具現化することだと解釈できる。デザインの意匠デザイン以外の側面が理解されてきたことは、いわば、リベラルアーツとしてのデザインの重要性が認識されてきた、ともとらえられる。問題点としては、アートもデザインも日本語由来の語句ではないため、その意味をとらえづらいということである。

筆者らは、先述の学科において「生命産業デザイン論」という科目も担当した。「さまざまなデザインを見て知ることで、自分のビジネスデザインができるようになること」を目標として、意匠デザイン、ユニバーサルデザイン、ビジネスデザイン、デザインマネジメント、コミュニケーションデザインなどの講義をおこなってきた。ほかにも、デザイン思考、人間中心デザイン、インタラクションデザイン、デザインドリブンイノベーション、行動経済学のヒューリスティックなども取りあげ、ワークショップ形式なども取り入れて、デザインとは何かを体得できるような講義設計をめざした。知識教育としての側面では十分な内容を取り扱えたと評価しているが、芸術系学科と異なり、実践の面ではデザインやものづくりの要諦を体得するようなカリキュラムとすることには限界があった。そこで次に、多摩美術大学でものづくりや実践を伴って情報デザイン教育を長年おこなってきた須永研究室の事例を検討する。

3.2. 情報デザインの教育実践

情報デザインや社会のかたちづくりに三十余年にわたって取り組んできた、須永研究室の教育実践内容は、書籍「デザインの知恵」にまとめられている (須永 2019)。本書によれば、鍵となる概念は「かたち」と「表現」である。「かたち」には、人工物のかたち、目に映るかたち=見え、“私たちと人工物とのかかわり合いのかたち=そこに立ち現れまた消える現象”の3つの意味があり、特に3つめこそがデザインの対象であると主張している。また、「表現」にも三重の意味があるとする。“自分がとらえた対象を表すこと、その表現者がどこからそれを描いたのかが表されていること、なぜそれを表すのかも表れていること”の3つである。須永は、“情報デザインとは、さまざまなメッセージに「わかる」かたちを与える学際的な営みである”，とも述べている。メッセージとは“情報”であり、「わかる」かたちを与えることは“システム”をかたちづくることだといえれば、情報デザインの原点は、われわれが新潟でおこなってきたように、対象を情報システムととらえ、表現することにあるといえるのではないか。そこで、情報デザインの教育実践例として、「デザインの知恵」に紹介されている2つの事例を確認する。

情報デザイン学科の野菜づくり

1998年から多摩美術大学に設けられた情報デザイン学科では、情報の教育を美術大学でどのようにおこなっていくのかが模索されていた。「もの」の形状だけでなく、リズムやパターンなど、目に見えない認識の世界にまで広げた、広義の「かたち」のデザインを学ぶためには、情報の本質に出会うことが必須であり、情報の本質とは、「静止していない」「動き、変化し、反応する」ことであると、須永は述べている。それまで美術分野で一般的に行われてきたように、「静物」を描くことでは、情報の本質をつかむのがむずかしかったことから、「生ある世界」を対象とする新たな美術教育が考案された。具体的には、キャンパス内の空き地を畑にして、学生たちとそこに野菜を植え、野菜の手入れをしながら野菜をスケッチする、という授業がおこなわれた。育ちゆく野菜は、「変化」や「生きていること」のかたちを学生たちに教え、授業の最後には収穫して料理して、それもスケッチするという実践が行われた。須永によれば、“深く体験した学生の表現と、そうでない学生のものを比べると、その差は一目瞭然”で、“本人の体験の深さがそこに表現され”たという。「情報」がそこにあることを深く体験を通じてとらえ、自らの表現に昇華する教育実践として、参考になるものといえる。

自転車の分解と組み立ての授業

野菜づくりと並行しておこなわれたのが、自転車を部品に分解して、それらの部品を再び自転車に組み立て直すという授業である。学生がチームごとに古い自転車を掃除し、可能な限り分解して、得られた部品をグループにわけて床にならべ、それもスケッチする。部品をグループごとの大きな図にして発表する、というのが第一段階である。ここまでおこなうと、“デザインの大事な観点である「部分と全体」の関係が手にとるようにわかる”と須永は述べている。さらに続いて、バラバラにした部品を再度組み立てなおし、最終的には自転車の組み立て方のマニュアルをつくる、という課題がおこなわれた。この授業で、学びの目的の一つとされたのは、「流れ」を学ぶことである。“段階とそれを経ていくプロセスが、デザインの問題であると気づく”のである。また、この授業は、野菜の授業と同時期に行われたことで、野菜は翌日になると育ったり花が咲いたりと必ず変化しているが、自転車の部品は、帰宅して翌日学校に来て、前夜に置いた状態のまま変化がない、という気づきをも与えた。“「生あるもの」と「生なきもの」と私たち人間とのかかわり合いのかたちの違いを見出すことができるのではないか”、としており、“「生ある世界」の性質こそが、私たちが「情報の技術」に期待することであり、技術が実現しようとするこれからの人工物の姿なのかもしれない”としている。

4. まとめ

コンピュータの活用を前提とした情報技術要素を、あえて主役としない情報システムのあり方や、情報システム教育のあり方について、検討を行ってきた。情報システムは“情報”と“システム”からなり、すべての情報は生物にとっての意味をもたらす生命情報であり、その中に社会情報が含まれ、さらにその中に機械情報が含まれる。コンピュータの活用を前提とした機械情報は、生命情報のごく一部であり、情報システムの活用とは、ITやデジタルの利用を必須とするものではない。情報システム教育においても、「コンピュータリテラシー」を偏重すべきではなく、情報やシステムの存在をとらえる、いいかえれば、須永がいう、“そこに立ち現れまた消える現象”すなわち「かたち」をとらえる、ものの見方を養うことに、もっと着眼するべきではないかと考える。また、巷間では人間中心という語が多用されているが、人間以外のあらゆる生命や環境との生命情報のやりとりを重視し、共存を図るという観点が必要なのではないか。それこそが、経済・社会・環境のすべてにおいて統合的に持続可能性の維持・拡大に取り組むとしている、「持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals)」にもかなうあり方なのではないかと考える。

現在筆者らは、デザイン学の分野と情報システム学を融合させた新たな教育体系の構築や、その実践

としてのデザインプロジェクトにも挑戦中である。情報システムの領域、経営学の領域、アートやデザインの領域は、限定的な交点でとらえられ、別々の言語で語られてきたが、VUCA (Volatility・Uncertainty・Complexity・Ambiguity) の時代といわれるような現代においては、それらの領域を融合させて取り扱うことが必須であり、既存の学問領域にとらわれない、新たな学際的な教育が必要なのではないだろうか。情報システム学では、コンピュータの利活用のみを前提とした狭義の情報システムを対象とするのではなく、情報・システム・デザインを広義にとらえることが必要であり、対象を情報システムにとらえ、表現することができるような教育をおこなっていくべきなのではないかと考える。高等教育において各領域をどのように融合させ得るのか、またその教育の手法や効果については、引き続き研究をおこなっていきたい。

参考文献

- [1] 西垣通, 生命と機械をつなぐ知, 高陵社書店, 2012, p.8.
- [2] 中嶋聞多, 情報社会を理解するためのキーワード2, 培風館, 2003, pp.180-185.
- [3] 内閣府, Society 5.0, https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/, 閲覧日 2021/11/10.
- [4] 文部科学省, 教育の情報化の手引き-追補版-(令和2年6月), pp.20-22.
- [5] 一般社団法人情報処理学会, 超スマート社会における情報教育の在り方に関する調査研究 [文部科学省先導的の大学改革推進委託事業] 平成 28 年度報告書, 2017, p.63.
- [6] 辻合華子・長谷川春生, STEAM 教育における“A”の概念について, 科学教育研究, 2020, Vol.44 No.2, pp.93-103.
- [7] 石丸亜矢子・中嶋聞多, 「生命産業に関わる情報システム学」の教育実践報告, 2018.
- [8] 須永剛司, デザインの知恵, フィルムアート社, 2019.