

高等学校科目「歴史総合」における

「グローバル化及び多様性」と「クラウド及びAI」との関わり

夜久 竹夫[†]
Takeo Yaku

要旨

高等学校に科目「歴史総合」の「グローバル化と私たち」という大項目の中で、グローバル化の下で多様性を維持するための方策が問われていると考えられる。①クラウドやAIの発展によるグローバル化が多様性を失わせる可能性と、②情報処理学の振興による情報通信技術の発展が多様性を維持する可能性を指摘する教材記述の例が示される。

1. はじめに

情報処理学の重要性を社会全体で共有することは重要である。

本論文は新教科「歴史総合」の中で、情報通信を軽視するとグローバル化により多様性を低める可能性があることを指導要領の枠に合わせて伝える試みを扱う。

情報処理学に関して高校教育では先ず数学科でプログラミングが1980年以前から扱われていた。その後2003年に高等学校普通科に情報科が新設されたが、この時の共通教科情報ではプログラミングは扱われず情報倫理と情報リテラシー等が重視された。2011年に学習指導要領が改訂され「情報の科学」と「社会と情報」の2科目体制になったが、情報の科学の開講数が少数で情報処理学の重要性が広く認知されてはいない。今回2018年告示の学習指導要領で「歴史総合」が新設され、その中に大項目「グローバル化と私たち」がある。その中の中項目「グローバル化への問い」の中で「高度情報通信」が「生活や社会に与えた影響など」について考察することと、別の中項目「世界秩序の変容と日本」の中で「情報通信技術の発展」による「経済と社会の変容」に気づくことが求められている。

一方、最近のコロナ禍と経済情勢の下で世界のデジタル化が進んでいた一方で日本のデジタル化が進んでいなかったことや、ICTの上のグローバル化による画一性の波に飲み込まれる可能性が明らかになった。

本論文は全生徒が受講する歴史総合の中で、最近の歴史では情報通信が大きな比重を占めることと、多様性を保つために情報通信技術の発展の重要性を伝えることを目指す。

2節で指導要領の中に関連する事項について解説する。情報通信は大項目「グローバル化と私たち」で扱われることに注意する。3節で中項目「グローバル化への問い」中の「高度情報通信」について考え、さらに4節で中項目「世界秩序の変容と日本」中の「情報通信技術の発展」について考える。5節で検証について考え、6節でまとめを述べる。

注意。 本論文で「」内の文言は指導要領[6]の引用である。

結果の一部は以下に記載されている：伊藤隆他、”私たちの歴史総合”、明成社、2021p、2021。

3節と4節の詳細は、

<http://www.waap.gr.jp/waap-rr/waap-rr-2021-001.pdf>

[†] 日本大学 Nihon University

2. 指導要領（解説含む）における扱い [6]

各教科の内容は高等学校指導要領で定められている。指導要領では、全科目の目標として育成する資質・能力は所謂3柱(1)知識技能の習得、(2)（問題解決のための）思考力、判断力、表現力等の育成、(3)人間性等の涵養、が大枠とされており[6, p374]、歴史総合では3柱は「(1)歴史…理解…技能を身につけるようにする、(2)説明…議論したりする力を養う、(3)よりよい社会の実現…我が国の歴史に対する愛情、他国や他国の文化を尊重…自覚などを深める」であり、本論では(3)を多様性の肯定的理解を含むと解釈する。

情報通信は歴史総合の大項目 D「グローバル化と私たち」中の以下の2つの中項目の中の各一つの小項目で扱われる。

2.1 中項目 D(1)グローバル化への問い

「高度情報通信」は以下のように取り上げられる[6, p172]。「国際関係、人と資本の移動、高度情報通信…などに関する資料を活用し、課題を追及したり解決したりする活動を通して、次の事項を身に付ける…よう指導する。

ア 資料から情報を読み取ったりまとめたりする技能

イ グローバル化に伴う生活や社会の変容について考察し、問いを表現する思考力、判断力、表現力等。」

「高度情報通信を取り上げた場合には、例えば、教師が、インターネット回線の普及率に関する資料や、…などを提示し、情報の広がり方の規模や速度の変化や…人々の考えや意思決定などに与えた影響など、生徒が歴史的な見方・考え方を働かせて資料から情報を読み取ることができるよう指導を工夫する。生徒は、それらの情報を読み取ったりまとめたりしながら、情報通信技術の変化が生活や社会に与えた影響などについて考察する。」

2.2 中項目 D(3)世界秩序の変容と日本

「情報通信技術の発展」は以下のように取り上げられる[6, p179]。「諸資料を活用し…次の事項を身に付け…よう指導する。

ア(ア)…情報通信技術の発展などを基に、市場経済の変容と課題を理解…する知識と (イ)…冷戦終結後の国際政治の変容と課題を理解…する知識。

イ 次のような思考力、判断力、表現力…(ア)…市場経済のグローバル化の特徴と日本の役割などを多面的・多角的に考察し、表現…、(イ)…冷戦終結後の国際政治の特徴と日本の役割などを多面的・多角的に考察し、表現…。」

「情報通信技術の発展については、1980年代にコンピュータや産業用ロボットなどマイクロエレクトロニクス産業が発展し、さらに90年代…情報技術(IT)革命…により、21世紀には高度情報化社会・知識基盤社会と呼ばれる時代が到来したことを扱う。情報通信技術の発展は市場経済のグローバル化を一層加速させるとともに、日本でもサービス産業の比重が高まるなど経済や社会が大きく変容していることに気付くようにする」。

3. 「グローバル化への問い」と「高度情報通信」

この節では、「グローバル化への問い」の中の高度情報通信の記述方法の例を述べる。はじめに、高度情報通信が歴史に大きな影響を与えていることを図で示す。

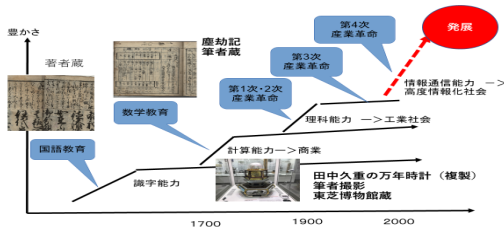


図 6.1 日本の高度情報化社会に至る歴史

3.1 資料提示

年	WEB サイト数	ネットユーザー数
1991.8	1	—
2000	17,087,182	413,425,190
2010	206,956,723	2,045,865,660

表 6.1 インターネットの普及

総務省 HP

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/html/nc121210.ht> より

情報通信技術によるコンピュータとインターネットの発展と普及により従来の工業社会に替わる高度情報化社会が出現した。工業化社会が“モノと動力”を指向しているのに対して、高度情報化社会は“ビット（データ）とコンピュータ”[1,2,3,4,5]を指向している。

図 6.1 は高度情報化社会に至る日本の技術の歴史を図示する。表 6.1 はインターネット上の WEB サイト数とネットユーザー数によりインターネットの普及状況を示す。インターネットの上では、大量の WEB サイトといわれる情報サイトが開設され個人や組織の情報発信や情報受領・閲覧の量を増大させていることが窺える。図でインターネット整備の地域差を示す（本論文では省略）。

インターネットによるメールや WEB サイトの普及は、特にインターネットの普及した地域で個人・組織相互の間の通信方法や情報獲得の方法を大きく変えた。

以下の表 6.2 により通信手段の変遷を示す。

年	事象
1985	日本で PC 通信による電子メール交換始まる
1989-90	WWW (HP 技術) の発明 (バーナーズ リー)、HP 公開始まる
1990's	日本で携帯電話普及
1990's	インターネット上の HP が普及

表 6.2 通信手段の変遷

注。コンピュータは 1930 年代から 1940 年代にかけて Turing、Shannon や Neumann らによって発明された

1990 年代以降はホームページによる情報獲得や情報提供が増えている。情報獲得や提供の速度は通信速度の増加に伴い増加している。

(インターネットの利用状況 (社会))

上で示されたようなインターネットの普及と速度の変化に並行して、世界のデジタル情報の流通量と総蓄積量も表 6.3 と表 6.4 のように増加している。

年	インターネット上の月間トラフィック (世界)
2011	31 EB (1 EB = 10^{18} Bytes, 1Byte = 8 bit)
2016	89 EB (予想)
2020	194 EB (予想)

表 6.3 世界のトラフィックの推移及び予測

年	世界のデータ総量
2000	6,2 EB (1 EB = 10^{18} Bytes)
2010	88 EB
2020	40 ZB (予想) (1 ZB = 10^{21} Bytes)

表 6.4 世界のデジタルデータ総量の推移及び予測

<http://internetlivestats.com> による

このことが社会の情報化を促進した。現在では、多くの情報がインターネット上のクラウド空間の上に乗せられ、多数の人々がインターネットを通じてその情報を利用可能となっている。

以上のように世界を繋ぐインターネットの普及とデジタルデータ量の増大により、情報の広がり方の規模が拡大して人々が意思決定に用いる情報の量が増大し範囲がグローバル化した

注。インターネットはコンピュータネットワークの一つで米国国防総省の ARPANET 計画により始められた。

3.2 情報通信技術の変化が個人や社会に与えた影響

はじめに情報通信技術の変化がものごとと与えた影響を図示する。

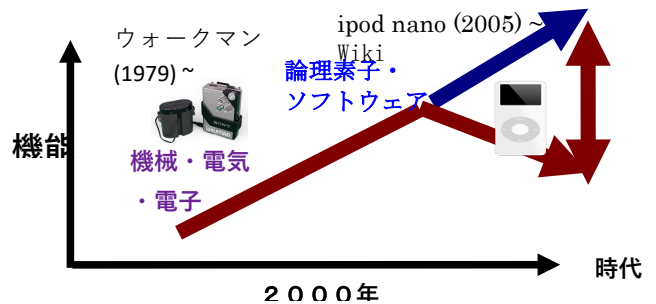


図 6.2 IT 製品・設備による機械製品・設備の置き換え

2000 年頃までは機械・電気・電子部品の機能向上によりものごとが進歩したが、その後はプログラムを含む情報通信製品によりものごとが進歩した。例えば建物・人 (例：商店)→e コマース・プラットフォーム、知的作業→AI、等の転換がある。

(生活への影響：利便性)

次に、コンピュータとインターネットが新たな需要を呼び起こす一方で、情報通信技術が工業技術に替わっていることに注目する。

ところで 1980 年前後までは 1000 万素子超の論理製品や 1000 万行超の大規模プログラムとして、少数の大型コンピュータや戦略情報システム (SIS) といわれた航空会

社や鉄道企業の座席予約システムや銀行システム等が構築されていたが、現在では e コマースサイト、検索サイト、車載システムやスマホなどの多数の同等の高機能な大規模製品が作られている。以上のようにインターネットを構成するコンピュータとプログラムの機能が大幅に向上し、従来の機械製品や機械設備が高機能の IT 製品に替わった。1000 万行超のプログラムや数千万素子の半導体開発には数千人規模の開発者が当たることに注意する。

また、この間 IT の進展により AI が進化して、判断を代行する AI が登場した。ただし AI の本体は巨大プログラムに注意する。AI に意思決定を委ねる場面も増えている。

以上のようにコンピュータとインターネットが生活の利便性を高めている。

(生活への影響：しごと)

第 1 次産業革命では動力が生活を便利にする一方で、肉体労働が機械に置き換えられた。しかし第 1 次産業革命の時は肉体労働に従事していた人々はより複雑な労働に従事するようになり生活が豊かになった。同様に情報通信技術の進歩は生活を便利にする一方で、消える職業問題のように多くの職業を無くす可能性がある。例えば、従来型工業製品が IT 製品に置き換わるということは、従来型工業製品に関わる人が IT 技術者に替わることを意味する。

仕事が AI に替わることは、AI 開発の IT 技術者に仕事が行くことを意味する。そのため豊かな生活を維持するためには、消える職業に従事する人々は高度の情報通信技術を備えて AI や情報製品の開発に従事する必要がある。

注。消える職業問題： 1993 年にオズボーンが提唱した（職業の一覧表を省略）。

日本では、株式の時価総額上位に IT 企業の比率は小さいが、世界では IT 企業の比率が高くなっている(図省略)。

(社会への影響)

情報通信技術の進歩とインターネットの普及は社会の産業構造も変化させている。

例えば図 6.2 のように精密機械製品や実店舗が IT 機器や IT 設備に替わったために、IT 産業が関連する産業にとって替わった。この過程でグローバルなプラットフォーム企業が大きな力を持った。又、AI (人工知能) の進歩は、一部の知的作業に関わる産業を衰退させる。

情報通信技術の変化は生活を便利にすると同時に、「モノと動力」を指向する工業社会を「ビットとコンピュータ」を指向する情報社会に変えつつある。その情報社会では工業社会で工業製品を開発した国が繁栄したように、プラットフォームを含む IT 設備と製品を開発する国が繁栄する。その結果、グローバル化以降、例えば図 6.3 の米国のように情報通信技術による産業転換を進めた国は情報通信技術の経済が発展し、例えば同じく図 6.3 の日本のようにそうしなかった国は相対的に発展しなかった。

従って、高度情報通信社会で国が繁栄するには高度情報通信利用する利用者側の知識に加えて、高度情報通信を開発する製作側の深い知識 (情報処理学) を持つ必要がある。

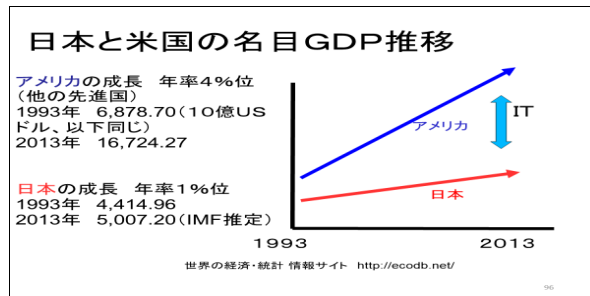


図 6.3 名目 GDP の比較

注。プラットフォーム企業 (プラットフォーム) : Google, Apple, Facebook, Amazon に代表される、プラットフォームを運営する企業。

IT 革命後現在に至る 30 年間は、IT を高めた国を中心に世界経済は拡大したが、IT 革命が不十分だった例えば日本のような国の経済は停滞して、日本では一人当たり GDP が最上位から中位にまで低下した (1990 年 3 位、2012 年 12 位、2015 年 26 位)

4. 「世界秩序の変容と日本」と「情報通信技術の発展」

この節では「情報通信技術の発展により、21 世紀に高度情報化社会・知識基盤社会と呼ばれる時代が到来したこと」を扱う。

4.1 高度情報化社会・知識基盤社会の到来

(IT 革命) 1930 年代から 1940 年代にかけて発明されたコンピュータとコンピュータプログラムは年とともに発展し利用領域を拡大してきた。(世界のインターネット利用率の図(略))。1980 年代にコンピュータや産業用ロボットなどが発展し、事務処理や生産管理などの一部がコンピュータされ同時に生産現場では産業用ロボットが導入されて産業の生産性が高まった。さらに 90 年代…情報技術 (IT) 革命…また 1990 年代以降は情報通信技術の飛躍的発展により、パソコンやインターネットの普及による情報技術 (IT) 革命が起きた。その結果、E コマースやホームページ、電子出版等が一般化した。それらの技術の更なる高度化による普及により、21 世紀には高度情報化社会・知識基盤社会と呼ばれる時代が到来した。

3.2 節のように高度情報化社会における重要な情報製品の一部は巨大化かつ複雑化して数千万以上の半導体素子と数千万行以上のプログラムからなっている。それを開発するには極めて高度の情報通信技術と大量の高度な技術者と、開発費用と人員を提供する社会が必要である。日本は工業社会では先進国だったが、高度情報社会で先進国であるためにはその条件を整える必要がある。

一方、ネットの世界では個人間や国家間で安全性やプライバシーを脅かす事例も多く発生している。それらを防ぐにも引き起こす側以上の情報通信技術が必要となる。

4.2 グローバル化の加速とサービス産業の比重増加

「情報通信技術の発展」により国境を越えた E コマース、投資、決済システムが構築されて市場経済のグローバル化が加速している。それと並行して日本国内でも情報サービス業を含む「サービス産業の比重」が高まっている。

このような IT の革新により、新たな（情報）サービス産業や IT 産業が生み出されて、産業構造を大きく変革している。実際に米国中国などでは IT 革命開始後にプラットフォーム企業と言われる巨大企業が誕生して、経済の主要部分を占め始めて市場経済は変容している。この「変容」は、例えばネットワークを担う通信機器の開発者やプラットフォームの運営者に多大の経済的・政治的利益をもたらす可能性がある。同様にビッグデータの所有者に多大の利益をもたらす可能性もある。という「課題」も生じさせている。

4.3 高度情報社会の特徴

3.2 節のように高度情報社会では、IT を高めた国の経済は拡大するが、IT 革命が不十分だった例えば日本のような工業国の経済は停滞する可能性がある。また IT の発展はクラウドやネットワークを担う通信機器の開発者やクラウド・プラットフォームの運営者に多大の政治的・経済的利益をもたらす可能性がある。同様にビッグデータの所有者・運営者に利益をもたらす可能性もある。

IT の発展は AI による判断を普及させるが、グローバル化と AI が結びつくと AI の開発者の価値基準が世界全体に及び価値基準が画一化して、世界の多様化と相いれない事態となる。

次で「冷戦終結後の国際政治の特徴と日本の役割などを多面的・多角的」に考察する。

4.4 日本の役割

情報通信技術の発展によるグローバル化の下では技術的優位に立つ側が世界で力を得る。その事が冷戦終了後の国際政治にも影響を与えている。実際通信機器やビッグデータを巡る覇権争いも生じている。そこでは、最先端技術の囲い込みや、データ圏の概念の下での完全なグローバル化とは異なるデカップリングが議論されている。

日本には欧米とは異なる歴史と文化を保つ役割が期待される。そのためには遅れている情報通信技術を再度高度化して先進国としての地位を復活させることが求められる。

5. 検証

ここでは、はじめに二つの中項目について指導要領の目標が達成されるかどうかを検証する。

3.1 節により高度情報通信に関してはグローバル化への問いに対して資料から情報を読み取ったりまとめたりする技能を獲得する。さらに、3.2 節により高度情報通信に関してグローバル化に伴う生活や社会の変容について考察し、問いを表現する思考力、判断力、表現力等を獲得する。従って目標は達成される。

4.1 節により情報通信技術の発展に関しては、グローバル化への問いに対して「ア(ア)…情報通信技術の発展などを基に、市場経済の変容と課題を理解…する知識」がえら

れる。4.2 節により「イ(イ)…市場経済のグローバル化の特徴と日本の役割などを多面的・多角的に考察し、表現…、する思考力、判断力、表現力」が得られる。4.3 節により、「ア(イ)…冷戦終結後の国際政治の変容と課題を理解…する知識」と、イ(イ)…冷戦終結後の国際政治の特徴と日本の役割などを多面的・多角的に考察し、表現…する思考力、判断力、表現力」が得られる。

次に大項目 D 全体としての目的は明示されていない。

その結果歴史総合の目標である、(1) 知識：「近現代…調べ…技能」、(2) 問題解決：「近現代…事象説明する力」、が得られて、(3) 人間力：「よりよい社会の実現…自覚などを深める」も達成されると考えられる。

欄外に参照した教科書にはこの小項目の最後に「グローバル化と AI が…多様化と相容れない事態となることも懸念される」が記載されている。DX の遅れによる日本の後退と情報処理学・技術及び IT 産業の重要性は明示的には記載されていない。

6. おわりに

歴史総合における大項目「グローバル化へと私たち」の中の小項目中の「高度情報通信」と「情報通信技術の発展」の中で、グローバル化および多様性とクラウド・AI の関わりについて考えた。クラウドと AI が結びつくと、グローバル化が多様性を損ねる可能性があることに着目した記述を試みた。

ところで歴史総合では、自明の事として「情報」はデジタル情報を意味するとされていて情報通信技術は情報処理学と一体とされているように思われる。一方、情報科では「情報」は情報倫理・コミュニケーションなどを含む情報処理学よりはるかに広い概念と捉えられて情報処理学が必ずしも重視されていない。

そこで筆者らは、ビットに着目して「位元学」という用語を提唱している[1,2,3,4,5]。今後は、情報処理学の重要性を明示的伝えられるような、情報をデジタル情報（ビット）に限定した説明方法を検討する。

研究の機会を与えて下さった國武忠彦先生に感謝します。

参考文献

- [1] 夜久竹夫, 杉田公生, 土田賢省, 宮寺庸造: ビット列にもとづく情報科の普遍理念, 日本情報科教育学会第 1 回全国大会, 111- 112, 2008
- [2] 夜久竹夫, 巻頭言 新たな時代への備え～CS リテラシーの重要性と位元学という視点～, 日本教育学会誌 11 (2018).
- [3] 夜久竹夫, 本学会副会長より一言, 日本情報科教育学会ニュースレター28 (2018)
- [4] 夜久竹夫, 初等・中等教育における情報学(解説), LA シンポジウム会誌 第 70 号(2018 年 2 月), 8 - 14.
- [5] 夜久竹夫, 情報教育について - 初等・中等教育段階における情報学 -, 理工系情報学科・専攻協議会配布資料 2018.7. 金沢.
- [6] 文部科学省, 高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示) 解説, 地理歴史編, 平成 31 年 3 月, 東洋館出版社, 451p.