九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

基幹教育における理系ディシプリン教養系科目の受講傾向リベラルサイエンス教育開発のための状況調査

小林, 良彦
九州大学基幹教育院

野瀬, 健
九州大学基幹教育院

https://doi.org/10.15017/1912804

出版情報：基幹教育紀要. 4, pp.67-76, 2018-03-23. 九州大学基幹教育院
バージョン：
権利関係：

基幹教育における理系ディシプリン教養系科目の受講傾向 リベラルサイエンス教育開発のための状況調査

小林 良彦*, 野瀬 健

九州大学基幹教育院, 〒819-0395 福岡市西区元岡 744

Investigation on course selection trends in the basic science subjects in KIKAN education for the development of a new concept "liberal science education"

Yoshihiko KOBAYASHI*, Takeru NOSE

Faculty of Arts and Science, Kyushu University, 744, Motooka, Nishi-ku, Fukuoka 819-0395, Japan

*E-mail: kobayashi@artsci.kyushu-u.ac.jp

Received Oct. 30, 2017; Revised Dec. 13, 2017; Accepted Dec. 13, 2017

We investigated students' course selection trends in the basic science subjects on KIKAN education for the development of a new educational concept, "liberal science education". In this report, the course selection trends by the students from the schools of Letters, Education, Economics, and Science of Kyushu University were compared to those in their high school curriculum. It became obvious that the earth science course, "Introduction to the earth and planetary science" was popular among all the students, despite only a few of them choosing earth science during high school. As a new challenge to develop new interdisciplinary subjects from the existing subjects, we introduced the Big History Project, which covers the Big Bang theory to present-day events. In the final part of this report, we explained the recent progress and outlook for development of "liberal science education" in Kyushu University.

1. はじめに

社会情勢が刻々と変化を遂げる現代において、社会は常に幅広い見識を備えた人材の育成を教育機関に求めている。九州大学初代総長・山川健次郎博士の「修養が広くなければ完全な士と云う可からず」という言葉がその趣旨を明瞭に表し、大学教育の方向性を示している [1]。一方で、文部科学省中央教育審議会の答申「新しい時代における教養教育の在り方について」[2] などで教養教育に関する議論が現在も続いている。

そのような状況下、平成 26 年度より九州大学の基幹教育では、アクティブ・ラーナーの育成を掲げる新しい教育カリキュラムを開始した [3,4]。ここでのアクティブ・ラーナーとは、「学び続けることを幹に持つ、未知な問題や状況にも果敢に挑戦するスピリットと行動力を備えた人材」[3] のことを指し、その育成には「分野の垣根を越えて多様な視点から物事を理解し、真理を探究していく態度」[5] を涵養する機会が不可欠であると説明されている。このようなアクティブ・ラーナーの育

Bulletin of KIKAN Education, Vol. 4, 2018
© 2018 Faculty of Arts and Science, Kyushu University

成を目指した基幹教育の理系ディシプリン科目では、専門課程の基礎科目としての自然科学系科目の他にも、一群の理系ディシプリン教養系科目が「教養としての自然科学」として開講されている。

本稿では、理系ディシプリン教養系科目群「教養としての自然科学」の受講傾向、および、高校時の履修科目選択の現状について調査報告し、他大学における理系教養科目の事例も取り上げて紹介する。最後に、現在開発が進められている新しい概念による教養教育、すなわち、科目の壁を越え、科学の基礎的な観点や共通する方法論を基盤とする「リベラルサイエンス教育」についても紹介する。

2. 理系ディシプリン教養系科目の開講状況について

2.1. 科目の概要

九州大学基幹教育の理系ディシプリン教養系科目群「教養としての自然科学」は、数学、物理学、化学、生物学、地球科学、感性・デザイン、情報科学の各分野において 1 もしくは 2 種類の講義が 1 年次に開講されている。これらの科目のねらいは「理系専攻教育への積み上げのための基礎としてではなく、色々な自然科学科目を受講」することであると定義されている [6]。平成 28 年度には、表 1 のような 9 つの講義が開講された。

表 1　平成 28 年度 開講 理系ディシプリン教養系科目群「教養としての自然科学」開講概要

講義名称	分野	単位数	開講数 (/年)	備考
社会と数理科学	数学	1	8	クォーター科目
身の回りの物理学	物理学	2	4	
身の回りの化学	化学	1	8	クォーター科目
生命の科学 A	生物学	1	10	クォーター科目
生命の科学 B	生物学	1	8	クォーター科目
地球と宇宙の科学	地球科学	1	8	クォーター科目
図と理論	感性・デザイン	1	4	クォーター科目
情報を科学する	情報科学	1	4	クォーター科目
社会基盤としてのネットワーク	情報科学	2	3	

図 1 は平成 28 年度「教養としての自然科学」受講状況である。ここでの「受講者数割合」は、

$$\text{受講者数割合} = \frac{\text{通年での受講者数合計}}{\text{入学者数（=2,653）}}$$

で計算された値である。全体的に見ると、各講義をそれぞれ 20%程度の学生が受講しているが分かる。これは、各講義（開講数は複数）がそれぞれ約 600 人の受講学生を抱えていることに対応する。

最も受講者数割合が多いのは地球科学系講義「地球と宇宙の科学」であり、全入学者の 40%に近い学生が受講しているという大変興味深い状況が明らかとなった。

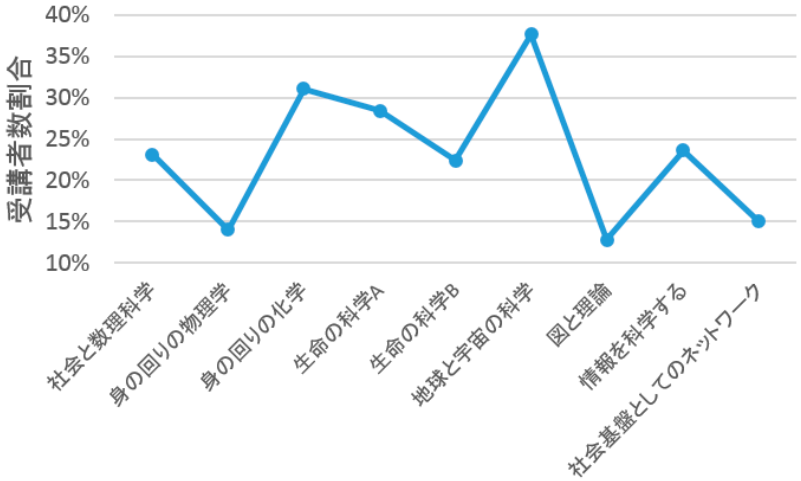

図 1　入学者全体における「教養としての自然科学」の受講状況（平成 28 年度）

「受講者数割合」は各講義に対する「受講者数合計÷入学者数」である。ここでの「受講者数合計」は通年での和であり、平成 28 年度の入学者数は 2,653 人である。

2.2. 文系学部における「教養としての自然科学」受講状況

「教養としての自然科学」は、九州大学におけるいわゆる文系学部（文学部・教育学部・法学部・経済学部）学生の受講者数割合が他学部学生に比べて高い。その理由は、文系学部それぞれの学部学科において、「社会基盤としてのネットワーク」以外の「教養としての自然科学」の科目が「選択必修の科目群」や「履修を推奨する科目」に位置づけられているためである [6]。では、実際に文系学生の科目選択の状況はどのようになっているのだろうか。本節では、文系学部（文学部・教育学部・法学部・経済学部）における受講状況について調査した結果を説明する。

図 2 は文学部、教育学部、法学部、経済学部経済・経営学科、経済学部経済工学科（注：大学入試の分類としては数学 III を要する理系型である）の受講状況を示す。その結果、文系学部学生においては「身の回りの化学」「生命の科学 A」「地球と宇宙の科学」の受講者数の割合が高く、「身の回りの物理学」の受講者数の割合が低いという傾向を示した。これらの傾向は全学での結果（図 1）と同様である。また、各講義に対する受講者数割合の傾向に目を向けると、図 2 に示すように経済学部経済工学科だけは他の文系学部学科とは異なることも読み取れた。

これらの科目選択の偏りについては、高校での理科科目の履修状況、すなわち、既知の科目への学生の親和性の高さとの関係性があることが推測されたため、次節では、文系学部における高校理科の履修状況について調査を実施した。

2.3. 文系学部における高校理科履修状況

現在の高校理科では、「科学と人間生活」「物理基礎」「物理」「化学基礎」「化学」「生物基礎」「生物」「地学基礎」「地学」「理科課題研究」という 10 個の科目が設けられている。全ての生徒に対する履修指定として、「科学と人間生活」「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」のうち「科

学と人間生活」を含む 2 科目、又は、「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「地学基礎」のうちから 3 科目を履修することが定められている [7]。

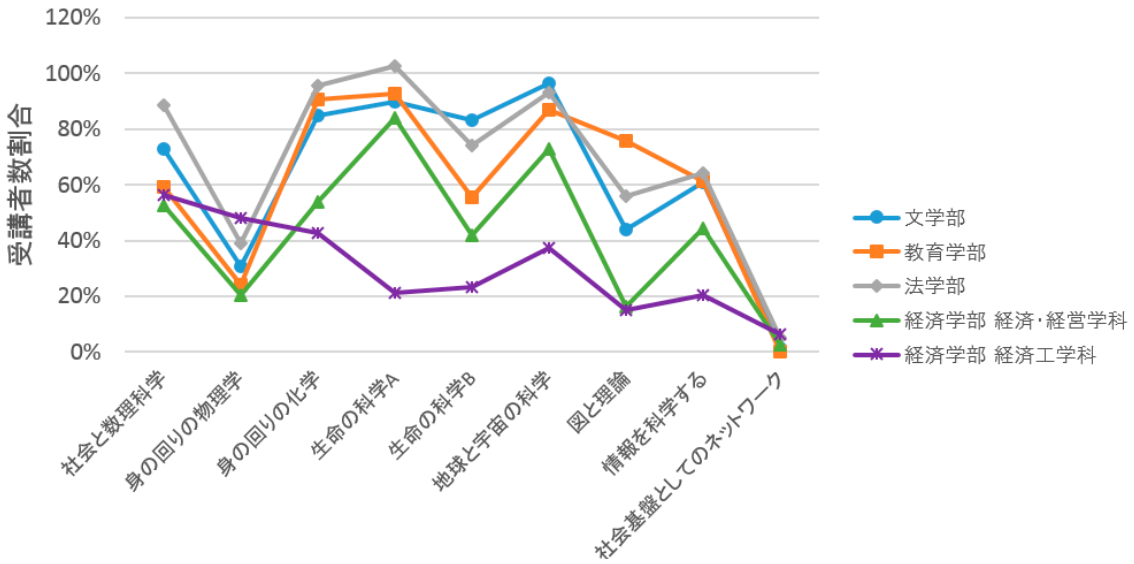

図 2　文系学部における「教養としての自然科学」の受講状況（平成 28 年度）

各学部・学科における「受講者数割合」は各講義に対する「受講者数合計÷各学部・学科の入学者数」である。ここでの「受講者数合計」は通年での和である。

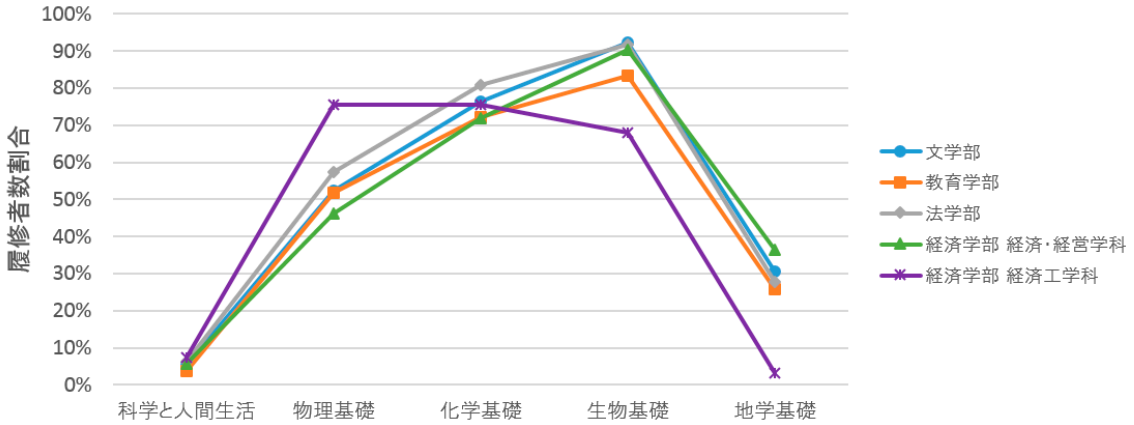

図 3　文系学部入学者の高校理科履修状況（平成 28 年度）

各学部・学科における「履修者数割合」は各科目に対する「履修者数合計÷各学部・学科の入学者数」である。数値は参考文献 8 より引用。

図 3 は文系学部入学者の高校理科における科目別履修状況である [8]。まず、この結果から、経済工学科に入学する生徒は、高校時にいわゆる理系学生として「物理」を履修している割合が高く、他の文系学部学科へ入学する生徒と履修傾向が異なることが分かる。すなわち、工学部などでは、大学入試の際に「物理」「化学」を必修とすることが多いので、理系ではこれらを学ぶ学生が多いのに対し、文系学部では、「生物」選択の割合が高いことが示唆されている。この高校理科における履修傾向の違いが、図 2 で示した経済工学科と他の文系学部学科の「教養としての自然科学」の受講傾向の違いを生む原因だと考えられる。次に、経済工学科を除くと、80%以上の生徒は「生物基礎」を履修しており、また、「化学基礎」の履修者数の割合も 70%程度と相対的に高いことが分かる。

この結果は、図 2 で示されたように「身の回りの化学」と「生命の科学 A」の受講者数割合が高く、「身の回りの物理学」の受講者数が少ない原因の一つと推察できる。しかし、一方で、図 3 において「地学基礎」の高校時履修割合は相対的に低く、40%以下に留まっているにも関わらず、図 2 で「地球と宇宙の科学」の受講者数割合が非常に高い値（文学部においては 96%）となっていることは興味深い。このような高い受講者数割合は、高校では十分に学べなかった、すなわち未知なる科目への学生の興味の現れ、さらには、「地球」や「宇宙」といった特徴的な切り口から展開される科目への学生の興味の現れであるとも考えられる。このように、現状においては、文系学部学生の科目選択にはばらつきがあり、物理を高校入学以後学んだことがないなど特定の分野に知識が偏っている可能性が示唆された。知識の偏りは先入観を生み出す元になるため、幅の広い知識や視野を備えた学生を養成するための方策の一つとして、いわゆる教養系の科目では古典的な科目の範囲では区切られない、未来を生きる学生が必要とする（理系）知識の導入のためのユニークな科目の新設が今後の基幹教育において必要となる課題であると考えられた。このような科目を、我々はリベラルサイエンス教育の主体となる科目と考え、そこで必要とされる知識の内容や広さ、そして、深さについての検討を九州大学次世代型大学教育開発拠点（後述）で開始したところである。

2.4. 理学部における「教養としての自然科学」受講状況

この節では、前節の文系学生への比較対象として、理学部学生の「教養としての自然科学」受講状況について述べる。

現在、理学部化学科と地球惑星科学科では「社会基盤としてのネットワーク」が、生物学科では「地球と宇宙の科学」が「選択必修の科目群」に位置付けられ、受講の制約が掛けられている。また、物理学科・地球惑星科学科・生物学科では「情報を科学する」が「受講できない科目」とされているが、その他には履修指定はない[6]。そのため、「選択必修の科目群」や「履修を推奨する科目」として履修指定されている文系学部学生の場合（2.2 節）と比べて、各学科におけるそれぞれの科目に対する受講者数の割合は非常に低く 10%程度となっている。図 4 に、理学部における「教養としての自然科学」の受講状況を示した。先述した選択必修科目においては、該当する学科で他学科より高い受講者数割合となっていた。一方で、「身の回りの化学」における化学科学生の割合、「地球と宇宙の科学」における物理学科および地球惑星科学科の学生割合は他の学科と比べて高く、自身の専門性に近い科目に対する興味の高さを示している。この傾向は、高年次でさらに深い学問を学ぶ学生の興味を育むものとして、初年次教育科目として相応しいと考えられる反面、専門では学ぶことが少ない分野をあえて選択することで幅広い教養を備えるための科目群としての役割からは、「受講できない科目」としての履修制限なども検討する必要があると我々は考えている。このような制限に関しては、各学部学科のカリキュラムポリシー、ディプロマポリシーとの整合性を十分に考慮した上で、検討することが必要だろう。

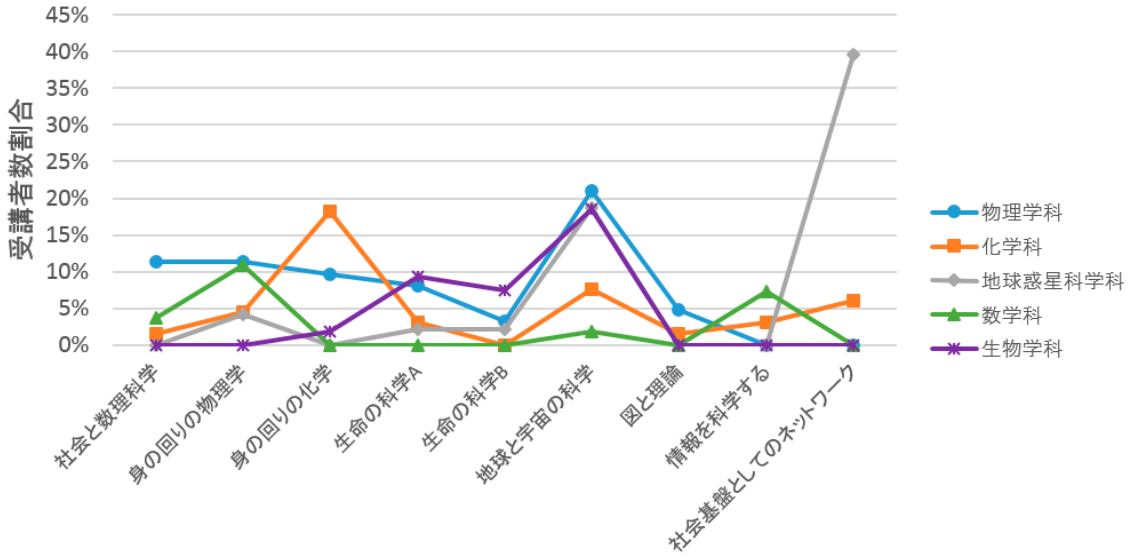

図 4　理学部における「教養としての自然科学」の受講状況（平成 28 年度）

各学科における「受講者数割合」は各講義に対する「受講者数合計÷各学科の入学者数」である。ここでの「受講者数合計」は通年での和である。

2.3. 理学部における高校理科履修状況

図 5 は理学部入学者の高校理科履修状況を示す [8]。理学部入学者においては、「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」の履修者数割合が高く、「科学と人間生活」「地学基礎」の履修者数割合が低いことが判明した。これは、一般的な傾向として、現在の高校の教育課程では、「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」の 3 科目を履修していることと対応するが、「地学基礎」の高校時の履修割合は低いにもかかわらず、大学では「地球と宇宙の科学」を受講するという文系と同様の傾向が読み取れた。

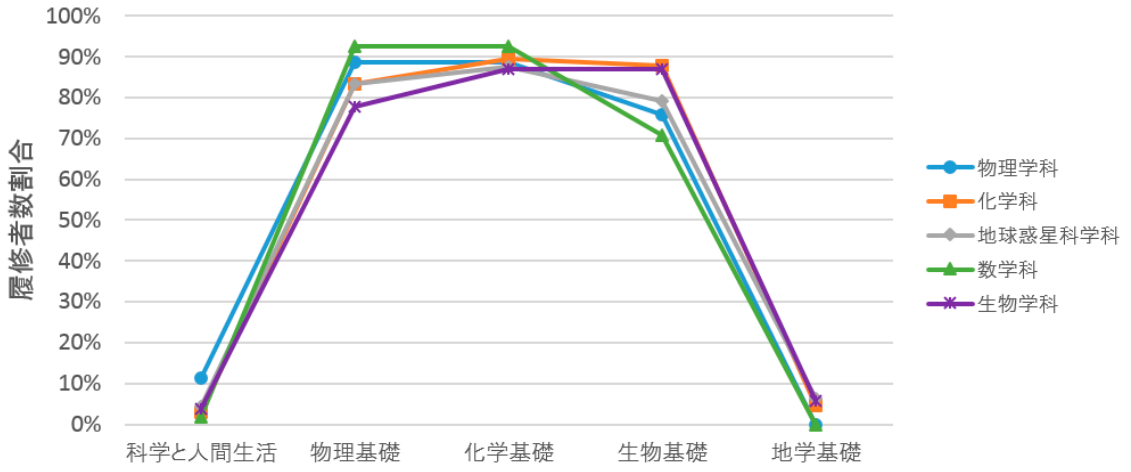

図 5　理学部入学者の高校理科履修状況（平成 28 年度）

各学科における「履修者数割合」は各科目に対する「履修者数合計÷各学科の入学者数」である。数値は参考文献 8 より引用。

3. 科目の壁を越える最近の取り組み事例 ～ビッグヒストリー～

前章では、文系学部と理学部における理系ディシプリン教養系科目「教養としての自然科学」の受講状況について述べた。特筆すべき事項として挙げられるのは、高校時の「地学基礎」履修割合が低いにも関わらず、「地球と宇宙の科学」の受講割合が高いという結果である。

「地球と宇宙の科学」は、地球・宇宙の進化の過程を過去から現在という時間軸で俯瞰する、従来の科目の垣根を越えた内容に関する講義であるとされている。このような講義の特徴は、近年注目を集めている「ビッグヒストリー」[9,10]との類似性が認められた。以下では、「ビッグヒストリー」の視点で設けられた他大学における講義事例を 2 つ紹介する。

3.1. 東北大学「科学と情報（ビッグヒストリーで紡ぐ社会と自然科学)」

東北大学の全学教育は「基幹科目類」「展開科目類」「共通科目類」の 3 つの科目類から構成され、さらにそれぞれが複数の科目群からなっている[11]。ここで紹介する「科学と情報（ビッグヒストリーで紡ぐ社会と自然科学)」[12]は「基幹科目類・自然論」に分類される講義である。

この講義は「地質学、生物化学、アストロバイオロジー、考古学の専門家が、138 億年の宇宙、地球の環境、生物、社会に関する進化の歴史（ビッグヒストリー）を紐解いて」ゆくものであるとされている[13]。講義は 4 名の教員が担当しており、「ビッグバンから太陽系の始まり」や「生物の絶滅・回復と多様性」といった科学系のトピックに留まらず、「先史時代から歴史時代初期の文化と社会」という歴史学系のトピックも扱っているのが特徴である。また、主担当教員の担当回は講義中に Twitter で質問受付を行っている点も新しい取り組みとして挙げられる。

3.2. 桜美林大学「科学理解（ビッグ・ヒストリー)」

桜美林大学「基盤教育科目」には「学問基礎 主題別科目群」が用意されており、リベラルアーツ学群に所属する学生にとっての必修科目となっている[14]。「科学理解（ビッグ・ヒストリー)」[15,16]はその科目群の講義である。

「科学理解（ビッグ・ヒストリー)」は 2 名の教員で運営され、東北大学の例同様、「ビッグバン宇宙の始まり」「生命の進化の歴史」といった科学的観点からの内容だけでなく、「人類の誕生」「農業の起源」といった歴史・文化的観点からの内容も扱う文理融合型の講義となっている。他の特徴としては、ゲスト講師を招いた特別講義もスケジュールに組み込まれている点が挙げられる。

4. おわりに ～リベラルサイエンスとは何だろうか～

平成 28 年 7 月に九州大学基幹教育院が文部科学省教育関係共同利用拠点[17]「次世代型大学教育開発拠点」として認定されたことに伴い、拠点事業を担う「次世代型大学教育開発センター」[18]が発足した。センターは「リベラルサイエンス教育開発モジュール」「大学教員職能開発モジュール」「専門的人材養成モジュール」から構成されている。その一つ「リベラルサイエンス教育開発モジュール」では「科目の壁を越えて、科学の基礎的な観点や共通する方法論を基盤とした授業開発や教育改善を推し進める基幹教育院の組織文化を活かした、リベラルサイエンスの取組を行う」こと

を目的に掲げている。現在、基幹教育で実施されている文理融合型のクラス編成やマギストレースシステム（様々な専門性を持つ教員 3 名チーム）で実施されている「課題協学科目」[19,20] などは、科目の壁を越えた授業開発の好例である。

近年、日本再興戦略 2016 においても、高等教育等を通じた人材力の強化の方策の一つとして、「文理融合分野など異分野の一体的な教育」が挙げられ [21]、文系、理系に留まらずに「科目の壁を越えた」教育の重要性、そして、その一体的な教育そのものの必要性が高まっている。我々は、リベラルサイエンス教育がそのような「科目の壁を越えた」教育を表すものであると考えているが、「リベラルサイエンス（Liberal Science）」という言葉の使用例には、これまでにカナダの Laurentian 大学の事例がある。Laurentian 大学では知識の“深さ”よりも“広さ”を重視した教育プログラムの名称として「Liberal Science」を用いている [22]。一方、日本国内では、「リベラルサイエンス」を使用しているのは「次世代型大学教育開発拠点」事業が初であり、かつ、リベラルサイエンス教育開発に取り組んでいる点は世界的に見ても先駆的な事例であり、その取りまとめを開始したところである。

平成 29 年 10 月にはリベラルサイエンス教育について考える勉強会が基幹教育院内で立ち上がり、今後、次世代型大学教育開発拠点の活動として大学全体、そして、学外へと展開していく計画である。そこでは、本稿で取り上げた理系ディシプリン教養系科目群「教養としての自然科学」の受講状況、高校理科履修状況、および、他大学における参考事例を鑑みながら、「教養としての自然科学」や「課題協学科目」などの既存の科目を活かしたリベラルサイエンス教育開発を行うことを検討している。このように、次世代型大学教育開発拠点では、幅広い見識を備えた人材、そして、アクティブ・ラーナーの育成に繋がるリベラルサイエンス教育の開発、普及を進めていく予定である。

謝辞

本稿を執筆するにあたり入試データの提供とアドバイスを下さった木村拓也氏（九州大学人間環境学研究院）と佐藤喜一氏（九州大学基幹教育院）、ビッグヒストリーに関する情報提供をして下さった本間善夫氏（科学コミュニケーター）に深く感謝いたします。

参考文献

[1] 九州大学百周年記念事業推進室：九州帝国大学初代総長 山川健次郎 (2011)

[2] 文部科学省 中央教育審議会：新しい時代における教養教育の在り方について（答申） (2002)

[3] 谷口説男：基幹教育カリキュラム―アクティブ・ラーナー育成を目指して，工学教育 63 p49-p54 (2015)

[4] 山形伸二，山田政寛，中園晴貴，田中岳，新谷恭明，丸野俊一：多次元アクティブ・ラーナー尺度の作成と信頼性・妥当性の検討，基幹教育紀要 2 p86-p94 (2016)

[5] 巣山慶太郎，野瀬健：分野横断的新実験科目「実験を通して学ぶアミノ酸の科学」の開発，基幹教育紀要 3 p47-p52 (2017)

[6] 平成 28 年度 基幹教育 履修要項 (2016)

[7] 文部科学省：高等学校学習指導要領解説 理科編 (2009)

[8] 九州大学入学者選抜研究委員会：高校時代の履修科目と入試時の科目選択について，平成 28 年度九州大学入学者選抜研究委員会報告書 p356-p368 (2017)

[9]Big History Project https://www.bighistoryproject.com/home

[10] デヴィッド・クリスチャン，シンシア・ストークス・ブラウン，クレイグ・ベンジャミン 著，長沼毅 監修，石井克弥，竹田純子，中川泉 翻訳：ビッグヒストリー われわれはどこから来て、どこへ行くのか —宇宙開闢から 138 億年の「人間」史，明石書店 (2016)

[11] 東北大学 全学教育ウェブサイト http://www2.he.tohoku.ac.jp/zengaku/zengaku.html

[12]「科学と情報（ビッグヒストリーで紡ぐ社会と自然科学）」講義シラバス
https://www.srp.tohoku.ac.jp/sa_qj/slbssbdr.do?value(risyunen)=2017&value(semekikn)=1&value(kougicd)=CB11165&value(crclumcd)=B7VJ0100

[13] 東北大学 高度教養教育・学生支援機構：学びの転換科目パッケージ (2017)

[14] 桜美林大学：2017 年度入学者用 履修ガイド —大学での学修方法について— (2017)

[15]「自然理解（ビッグ・ヒストリー）」講義シラバス
http://www.obirin.ac.jp/syllabus/year2017/a15ue00000007lxm.html

[16] 桜美林大学 ビッグ・ヒストリー・プロジェクト http://obhp.org/jp/

[17] 文部科学省：教育関係共同利用拠点制度について
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/siryo/attach/1287149.htm

[18] 九州大学 基幹教育院 次世代型大学教育開発センター http://www.artsci.kyushu-u.ac.jp/~cfde/

[19] 古屋謙治，大河内豊，島田敬士，田中岳，野瀬健，山形伸二：基幹教育「課題協学科目」，基幹教育紀要 1 p63-p69 (2015)

[20] 九州大学 基幹教育院 次世代型大学教育開発センター：「文理融合型科目開発のための公開授業・ワークショップ」～「課題協学科目」の実践から～実施報告書 (2017)

[21] 日本経済再生本部：日本再興戦略 2016 —第 4 次産業革命に向けて— (2016)

[22]Laurentian University｜Liberal Science https://laurentian.ca/program/liberal-science