

高等学校旧課程 「文系」 コースにおける数学 B の設置形態 高校でのベクトルの学習

市山 雅美*

The former installation systems of *Mathematics B* (*Sugaku B*) for social science and humanities course (*Bunkei*) students in the curriculum in high schools
: learning vector in the high schools

Masami ICHIYAMA

Abstract:

Mathematics II and *Mathematics A* are compulsory in almost all high schools, but *Mathematics B* (*Sugaku B*) often takes the form of compulsory electives for *Bunkei* students. There are various combinations of subjects about *mathematics B*, but in particular, it is often combined with “*Art II*”, *Geography A* and *Classical Japanese A*. Even *Mathematics B* takes either form, it is correlated with the deviation value of high schools and the career path after graduation. The form of installation of *Mathematics B* may be related tracking.

The form of mathematics subjects that high schools will take their students also represents the “world” defined by Arendt. High school students participate in the “world” by selecting the subjects. It is the idea some peoples think that people develops their possibilities by “choice”. And compulsory electives in *Mathematics B* can also be a chance for development for students.

Keywords : high school, vector, *Mathematics B* (*Sugaku B*), mathematics education, curriculum, art education, selection of subject (*kamoku*), Hannah Arendt

要旨:

高校では、数学Ⅱや数学Aの多くが必修なのに対し、数学Bは、必修選択の形をとることが多い。必修選択には様々な組み合わせがあるが、特に、「芸術Ⅱ」、地理A、古典Aと組み合わせられることが多い。数学Bが、必修、必修選択、「設置なし」のどの形態をとるかについては、高校の偏差値、卒業後の進路などと連関がある。

高校が数学の科目に対しどのような設置形態を取るのかということは、高校生に数学に関して、アレントのこのような「世界」を提示することでもある。高校生は科目選択という形で、その「世界」に参入する。人は選択によって発達するという考え方もあり、数学Bの必修選択もまた、発達のきっかけともなりうる。

キーワード : 高校、ベクトル、数学B、数学教育、教育課程、芸術教育、科目選択、ハンナ・アレント

1. はじめに

現在、データサイエンスはすべての人々に必要な技能となりつつある。その中で、多変数を扱うのに有効な手段にベクトルがある。つまり、ベクトルは文系であっても、データサイエンスを考える基礎として必要な考え方といえるだろう。すでに2019年、

教育再生実行会議では、「技術の進展に応じた教育の革新、新時代に対応した高等学校改革について」で「データサイエンスや AI を理解する上で必要となる確率・統計、線形代数等の基盤となる「行列」等の概念や考え方を高等学校段階で確実に学ぶことができるよう、効果的な指導方法等について検討を進める」ことが提起されている¹。ベクトルと行列が密

*湘南工科大学 工学部 総合文化教育センター

¹ 教育再生実行会議：2019：5 ページ。

本論文とは方向性が異なるため引用はしなかった

接な関係にあることは言うまでもないであろう。

しかし、全ての高校生がベクトルについて学んでいるわけではない。数学 B は『学習指導要領』³では「確率分布と統計的な推測」、「数列」、「ベクトル」の中から「適宜選択させる」と規定されている⁴。実際は、全国的には数列とベクトルを選択する高校は 86.6%である⁵。

数学 B は必修とされておらず、各高校では、必修選択の科目として設置されていることも多い⁶。この初発の関心を手掛かりとして、最終的には教育課程とそこでの科目選択の意義について考えたい。

場合によっては、数学 B は必修選択として設置され、その履修（少なくとも制度上）は、学習者（高校生）の選択に任せられ、学習されないことも多い。これは、数学 B を履修しようとするれば、他のなにかの科目の履修を諦めねばならず、逆に、ある科目を履修しようとするれば、数学 B を諦めなければならないということになる。

さらに、科目自体設定されていなければ、数学 B を学ぶことは不可能である。『学習指導要領』では「各学校においては、……〈中略〉……適切な教育課程を編成するものとし」とあるように⁷、これは各高校の裁量で、生徒側からすると、数学 B の履修形態は高校入学時に決まってしまう。

これは生徒個人の問題にとどまらない。小玉重夫は、「学校の公共的な側面としてアレントが挙げるのは「未来の市民性（公民性）のために必要な最小限のことを規定する」という側面と、「国民全体にとって必要で望ましいと思われる教科や職業の教授を促進し、支援する」ことであると述べている⁸。何を教えるべきか、何を学ばせるべきかという問題を考えると、教育課程は公共性を伴わざるを得ない。こ

れは知識の正統性、例えば、ベクトルは高校で学ぶべき重要な内容かどうか、ということとつながる。

それを踏まえて、数学 B がどのような設置形態であるかを究明するのが本論文の課題である。

さて、すでに 1926 年の段階で、パーランド・ラッセルは、「私は、少年や少女が十六歳になれば、科学なり数学なりを専攻するのを許してやりたい。ただし、選ばなかった分野も完全になおざりにしないほうがよい。近代の人文科学を選んだ場合にも、同じことがあてはまる」と述べている⁹。

ラッセルのいう「近代の人文科学を選んだ場合」にどうするべきか。そのヒントとなるのが、以下の小玉重夫の論であろう¹⁰。

できることと考えることの区別をふまえれば「有能な者たち」のための教育は、特定の専門家による独占へと閉ざされている教育である。……〈中略〉……これに対して、「無能な者たち」のための教育は、誰にでも開かれている教育である。そこでは、知ることと考えることを結びつけ、それによって知の独占性を開放しようとする。例えば、医者にならなくても医療問題を考えること……〈後略〉……

「できること」とは、田崎英明（参考文献参照）に準拠した論で、例えば、「大工のように鉋を使える」ことや「医者のように病気やその治療法について知っている」ことで、その「できること」ができる者を「有能な者」と呼んでいる。そうでない一般の「市民」のことを「無能な者たち」と呼んでいる¹¹。

ここでいう「無能な者たち」に「独占性を開放」するためのベクトルの教育はどのようなものだろうか。ここで重要なのは、ベクトルの知識と考え方（「数学的な見方・考え方」）であろう。もっと言えばベクトルという概念の存在自体であろう。例えばベクトル方程式のような技能的なものは副次的である。

ただ、ベクトルの教育内容や教育方法について論じる前に、学習が行われる場である科目の現状、科目を構成する教育課程について論じたい

が、松尾・玉田 2023 といった研究もある。

² 高校数学における行列の学習の意義について述べた論文に、及川 2020 がある。

³ 平成 21 年告示『高等学校学習指導要領』総則、19 ページ。以下、適宜「平成 21 年告示」と「高等学校」は省略して表記する。なお、現在は、平成 30 年告示の『学習指導要領』が用いられている。

⁴ 「数学 B」「内容の取扱い」61 ページ。

⁵ 文部科学省 2016：7 ページ。

⁶ 横須賀高校では、数学 II と数学 B の内容を網羅した科目の「SS 数学 B」が必修となっているので、同校の数学 B は「必修」としている。

⁷ 「総則」15 ページ。

⁸ 小玉 2013：76 ページ。

⁹ ラッセル 1990：287 ページ。

¹⁰ 小玉 2013：157 ページ。

¹¹ 小玉 2013：156 ページ。

データサイエンスについては、実際は重層的な構造になっているだろう。データサイエンスの諸技能を十二分に活用する専門家、一部分だけ活用する実務家、その分析された結果を用いる意思決定者、その意思決定に従うかどうか判断する市民など、重層的に考えられる。

さらに、教育課程は、ハンナ・アレントのいう「世界」として高校生・高校受験生に提示されることを論じたい。

2. 方法

2.1. 分析の対象

分析対象は、神奈川県立高校の令和3年度入学者の教育課程とする¹²。平成21年告示の『学習指導要領』の最後の年度となる。

今回の分析対象は最新の教育課程ではないが、今後の研究で、最新の平成30年告示『学習指導要領』に基づいた教育課程との対比を行う予定である。

対象となる高校は、神奈川県立の高校のうち、「神奈川県立の高等学校等の設置に関する規則」で、「単位制の課程」、「定時制の課程（夜間）」を除外して、「全日制の課程」に限定した。さらに、普通科のみとした。また、コース分け（2.3.参照）が複雑すぎて分析が難しい2校については、分析の対象から除外した。また、数学Bが自由選択の高校1校も分析の煩雑さを避けるために除外した。以上の条件より、88校を対象とした。

神奈川県特有の条件としては、私立中学校の受験が盛んで、「学力上位者」がそちらに在籍していることが多い。また、近隣の東京都を含め私立大学が多く、私立大学への進学が容易であることが挙げられる。この点は、他の県との比較研究がいずれ必要になると思われる。

数学Bは、理系はおおむね必修だが（表3参照）、文系の場合必修選択が多いことをこれから論じる。

なお、この研究は、科目設置形態の分析であって、実際の選択状況を示したものではない。必修選択のうち生徒が何の科目を選択したのか、およびその理由、あるいは、必修選択の形態をとった高校の方針についても重要であるが、聞き取りなどの別の方法が必要で、本論文の課題を超えたものである。

2.2. 資料

教育課程と進路については、各高校が作成している『学校要覧』（令和5年度）¹³を用いた。進路については、要覧に書かれている令和5年3月時点の大学進学者数を用いている。

「偏差値」については、『2024年度用神奈川県高校受験案内』¹⁴の2022年「全県偏差値」を用いた。

¹² 市立高校、私立高校は範囲外で、高校に進学しなかった者については、除外されている。

¹³ 神奈川県庁県政情報センター所蔵。

¹⁴ 声の教育社 編集部編、声の教育社、2023年。

「偏差値」に何か実体的な意味があるかはさておき、「受験生が進路決定に利用しているであろうもの」、「社会的に関心を得ているもの」として利用している¹⁵。

2.3. 分析方法

本論文では、2年次の「文系」の数学Bの設置形態について分析する。「理系」について言及する場合は、「文系」と対照させる時のみである。

「文系」「理系」¹⁶については、2年次にコース分けを行い『学校要覧』にコース名を明記しているもののうち、国語や地理歴史に重点を置いているものを「文系」、数学や理科に重点を置いているものを「理系」としている¹⁷。「全体」という場合、2年次で文理のコース分けを行う高校を含め、3年次でコース分けを行う高校、コース分けのない高校を含んでいる。

数学Bの設置形態については2年次について、「必修」、「必修選択」、「設置なし」とした。

「必修選択」は、高校が指定した複数の科目の組み合わせから、指定された科目数・単位数の科目を選択するものである。たいていの場合は、1つの科目を選択するようになっている（まれに、2科目、1～2科目を選択できるものがあるが、本調査では、区別せず「必修選択」に入れた）。

3. 高校数学の科目全体の設置形態

全国的な数学全体の科目設置状況は、少々古いが、以下のようになっている¹⁸。

¹⁵ 神奈川県の高次入試では、「内申点」（前掲『2024年度用神奈川県高校受験案内』参照）も、入学選抜にあたって重視されるが、「内申点」と「偏差値」の相関係数は、0.86と非常に高いものであったため、「偏差値」に代表させた。

¹⁶ 「文系にするか、理系を選ぶかは数学によって決まるといわれている」との論がある（渡部・青木2021：25ページ）。そうであるならば、「文系」「理系」を「独立変数」として扱うことはできない。

¹⁷ 各高校で、コースの名称は様々であり、例えば、「I型」、「II型」のような名称としている高校もあるが、適宜、設置科目から判断し「文系」、「理系」に分けた。単純に「文系」「理系」に分けられないようなコース分けは、前述のとおり分析対象から除外した。

¹⁸ 文部科学省2016：7ページ。

表1. 全国の高校の数学の科目の設置状況
(平成27年度入学者)

	1年生	2年生	3年生
数学Ⅰ	94.6%	2.4%	4.8%
数学Ⅱ	23.2%	92.6%	40.8%
数学Ⅲ	0.0%	21.3%	82.0%
数学A	83.7%	12.9%	10.4%
数学B	0.3%	81.6%	37.4%
数学活用	0.0%	1.2%	6.0%

この表の数値は、「必修・必修選択・選択の合計」であり、本調査より大まかな数値となっている。この基準で、調査対象高校の数学Bの設置状況を表すと、1年生0%、2年生72%、3年生51%となる。

数学Ⅰは履修科目である¹⁹。この表から推測されるように、数学Aは1年次で、また、数学Ⅱは2年次で多くの高校で必修とされている。数学Ⅲは、「理系」の必修や必修選択となっていることが多い。また、数学の学校設定科目は、多くの高校で3科目程度設置されている。このことは、先述の『学校要覧』の教育課程より明らかになっているが、ここでは詳述しない。

数学Bについて論じる前に、調査対象校の数学の諸科目の設置状況について述べる。調査対象校のうち72校は数学Ⅱ、数学Aとも必修であるが、それ以外について触れる。すでに述べた通り文系のみを対象としている。

数学Ⅱについては、必修選択6校、設置なし3校で、いずれの高校も数学Bの設置はない。数学Aについては以下の表のとおりである。

表2. 数学Bと数学Aの設置形態(校数)

数学A \ 数学B	必修 選択	選択	なし
必修	1	0	0
必修選択	4	0	2
設置なし	0	1	2
合計	5	1	4

1校のみ、数学Ⅱも数学Aも設置なしがある。

なお、各科目の内容については、以下の通りである(『学習指導要領』「第4節 数学」より)。

数学Ⅱ：いろいろな式、図形と方程式、指数関数・対数関数、三角関数、微分・積分の考え

数学A：場合の数と確率、整数の性質、図形の性質

数学Bは「履修科目」でない点では、数学Ⅱ、数学Aと同じである。しかし、数学Ⅱと数学Aはほ

¹⁹「総則」19ページ。『学習指導要領』では、正式には「すべての生徒に履修させる各教科・科目」と書かれている。以下「履修科目」と称する。

とんどの高校で必修だが、数学Bはそうではない。

4. 数学Bの設置および必修選択の形態

4.1. 数学Bの設置形態

表3. コース分け別の2年次の数学Bの設置形態(校数)

コース分け 数学B	2年		3年	なし	合計 ※
	文系	(理系)			
必修	6	(34)	9	6	21
必修選択	13	(4*)	17	12	42
設置なし	21	(2)	1	3	25
合計	40		27	21	88

※「合計」は、2年理系を除いた数

理系では2年次には履修せず、3年次に必修選択1校、必修1校があったが、「なし」のカテゴリーに入れている。

2年次コース分けの理系コースは、数学Bは「必修」がほとんどであること、文系コースに、「設置なし」が多いのが表れた。

この他、2年次で数学Bを履修していなくても(「必修選択」で選択しなかった場合や「設置なし」の場合)、3年次で、選択や自由選択の形で²⁰、数学Bを履修できる高校もある。かなりの高校で、3年次で数学Bは自由選択となっている。

表4. 数学Bの2年次の設置形態別の3年次の設置形態(校数)

3年次 \ 2年次	選択・ 選択 必修	自由 選択	なし	合計
必修選択	3	17	22	42
設置なし	6	9	10	25
合計	9	26	32	67

(2年次で必修の場合、必然的に3年次は「なし」になるので、表には入れなかった)。

4.2. 数学Bの必修選択の形態

ここでは、コース分けの有無にかかわらず、2年次で数学Bが必修選択である38校について、検討していく。理系の必修選択4校(「表3」中の*)は対象か

²⁰「選択」は、ある一定の範囲数の単位数から、1あるいは複数の科目を選択する形態(例えば、6~10単位から2科目を選択するといった形態)とした。「自由選択」は、1科目も履修しなくても(単位を取得しなくても)、全く卒業には関わらない科目である。

ら外した。

表5. 数学Bの関わる必修選択科目の組み合わせの科目数

科目数	2	3	4	5	6	7	12
学校数	12	11	5	7	3	4	1

「科目数」について具体例を示すと、数学B、芸術II、地理Aの3科目の中から選択する場合「科目数」は3となる。

必修選択は2.3. で論じた通りだが、選択できる科目数に関わらず一様に「必修選択」とした。

では、どんな科目が、数学Bと組み合わせになっているのか。

表6. 数学Bと組み合わせにされている科目数
(調査対象校の全ての科目を合計した延べ数
(表7も同様))

国語	地歴	公民	数学	理科	保健体育
25(12)	14(2)	4(3)	0(0)	10(5)	3(2)

芸術	家庭	外国語	情報	専門*	学校設定教科
25(1)	2(1)	21(18)	2(2)	16	4

専門*：「主として専門学科において開設される各教科・科目」

()内は、「学校設定科目」で内数。

教科によって形態は異なり、外国語では多様な学校設定科目を設置している高校が多い。

「専門」の具体的な内容は詳述しないが、特色があるのが、美術から4科目が設置されている高校、福祉・音楽・美術から設置されている高校、商業2科目が設置されている高校である。

しかし、これらせつかくの科目も、数学Bを選択すると、選択できなくなる。

表7. 数学Bと組み合わせられる「各学科に共通する各教科・科目」の合計数

「芸術II」*	25	化学	2
古典A	11	政治経済	1
地理A	10	物理	1
国語表現	2	地学基礎	1
日本史B	2	C英語III**	1
英語表現II	1	英語会話	1

*音楽II、美術IIなどの総称(以下、「」は省略する)。2次では芸術IIからは1科目しか選択できないように、すべての高校で規定されていた。

**コミュニケーション英語III

このように、数学Bが関わる必修選択の科目は、

芸術II、古典A、地理Aの3科目に偏っている。数学Bと組み合わせられる科目の組み合わせについて見ると、以下の通りになる。芸術IIが組み合わせに入っている事例は37例で、「数学Bか芸術IIの2科目のうちどちらか」、という必修選択の組み合わせが、下記のように14例となる。

数学Bとの選択必修科目の組み合わせのパターンで、複数見られるものは、以下のとおりである。

数学B、芸術II	14	数学B、古典A	5
数学B、地理A、芸術II	6	数学B、地理A	2

他にも様々なパターンがあるが、それぞれ1件ずつのみである。

断章. 芸術IIの設置

本論文では数学Bについて論じているが、必修選択科目同士で関係が深いので、芸術IIについても若干論じることとする。芸術IIが上記の必修選択の科目に含まれていない場合、芸術IIは必修なのか、それとも設置自体されていないのかという点を確認する。

芸術Iは必修科目であるが、芸術IIは半数程度の高校で必修選択科目となっている(数学Bが関わらない必修選択もある)。

表8. 2次における、芸術IIの

設置形態別の数学Bの設置状況(校数)

芸術II 数学B	必修	必修 選択	設置 なし	合計
必修	5	6	10	21
必修選択	11	27	4	42
設置なし	12	9	3	24
合計	28	42	17	87

(芸術IIが「自由選択」の1校は除外した)。

芸術IIと数学Bの両方とも必修選択が多い傾向にある。また、両方とも必修、両方とも設置なしなどの形態は多くない。

必修選択の形態によっては、数学Bと芸術IIの選択を迫られることになるが、数学Bが必修の高校では芸術IIが履修しやすいということでもない。芸術IIの設置自体(数学Bの設置形態に関わらず)多いとは言えず、数学Bも芸術IIも必修である例は少ない。

また、数学Bのように、3年次に自由選択で履修できるといった形態をとっている高校は少なくない。

5. 数学Bの設置形態と連関するもの

ここでは数学 B の設置形態と連関する要素を分析するのが目的で、何が数学の設置形態を規定するかという因果関係を明らかにすることは目的としない(注 16 も参照)。

5. 1. 入試時の「偏差値」

ここでは、「偏差値」が何かその高校の特質を表すものではなく、高校受験生その他がその高校を見る観点の一つとして取り上げている。

「2. 方法」で論じた「全県偏差値」を、ほぼ同じ校数になるように、「上位」(73~54)、「中位」(44~53)、「下位」(43~32)のカテゴリーに分けた。表 9. 「偏差値」分類別の数学 B の設置状況(文理全体)(校数)

偏差値 数学 B	上位	中位	下位	合計
必修	17	4	0	21
必修選択	10	19	13	42
設置なし	3	8	14	25
合計	30	31	27	88

文系と理系の比較のため、「文系」、「理系」別(2 年次コース分け)の表も掲載した。確認すると「文系」「理系」は入学時ではなく、2 年次でコース分けするものなので、直接は入学時の偏差値とは関係はない。

表 10. 同(文系)

偏差値 数学 B	上位	中位	下位	合計
必修	8	3	0	11
必修選択	8	9	1	18
設置なし	0	4	7	11
総計	16	16	8	40

表 11. 同(理系)

偏差値 数学 B	上位	中位	下位	合計
必修	11	9	2	22
必修選択	5	7	2	14
設置なし	0	0	4	4
総計	16	16	8	40

文系は「上位」、「中位」、「下位」に行くに従って、「必修」が減り、「下位」では「設置なし」の割合は相当の数になるが、必修選択の数は「偏差値」によってあまり変わらない。理系は、「偏差値」に関わらず「必修」が多い。表は掲載しなかったが、「3 年でコース分け」、「コース分けなし」では、必修選択が多いながら、偏差値分類と設置状況が連関している。

進学する高校の選択の時点で、数学 B が必修か、選択必修か(履修するかしないのか自分で決められるのか)、「設置なし」(履修できない)のか、決まってしまう。おそらく、受験校選択の段階ではそこまで考えていないであろう。いわゆる「偏差値の低い高校」に入学すると、おそらく、数学 B の履修が困難となるだろう。生徒は高校入試の際はそこまで考えていないだろうが、大学入試の時点では、数学 B の履修が鍵になる(特に、文系で、国公立を受験するか、どの国公立大学にするか)。

もちろん科目の設置や選択は、大学受験のためだけではない。しかし、「高校段階で上位の順位につくこと……中略……が大学入試においても上位の順位につくこと……中略……に有利に働いているのは明らかだろう。すなわち「難関大学に合格するには難関高校に合格しなければならない」という移動規範の根拠をここに確認することができる」と論じられている²¹。

大勢はそうだが、個々の高校に着目すると、表 12 のように、数学 B の設置形態は偏差値とはあまり関係ない。「必修」については、他の 2 カテゴリーと比較すると、多少「偏差値」は高いが、「なし」と「必修選択」は「偏差値」の幅は広く、重なりは大きい。

表 12. 数学 B の設置状況別の、「偏差値」の状況

偏差値 数学 B	最も高い高校	中央値の高校	最も低い高校
必修	73	64	49
必修選択	65	47	32
設置なし	57	42	33

5. 2. 進路(大学進学)

大学進学率は 2022 年度(2023 年 3 月卒)のものを用いた²²。『学校要覧』の進路の記載には、統一した様式がなく、中には合格者(一人複数の合格がありえる)の表記しかないものが 6 校あり、除外せざるをえなかった(そのため、表 13~16 の総計は少なくなっている)。

ほぼ同じ校数になるように、大学進学率について「多」(79%~99%)、「中」(50%~78%)、「少」(6%~49%)のカテゴリーに分けて分析を行った。

本論文では文系の数学 B について分析しているが、大学進学率は、文系・理系の合計となっている(『学校要覧』のデータ自体、文理で区別して数値を出し

²¹ 中西 2000 : 41~42 ページ。

²² そのため、いわゆる「現役合格」のみで、進学準備(いわゆる「浪人」)を経て大学に進学したものは、「大学進学」の中に入っていない。

ているわけではない。

表 13. 大学進学率別の数学Bの設置状況
(全体) (校数)

大学進学 数学B	多	中	少	合計
必修	15	2	0	17
必修選択	10	20	11	41
設置なし	1	7	16	24
合計	26	29	27	82

表 14. 同 (文系)

大学進学 数学B	多	中	少	合計
必修	5	1	0	6
必修選択	4	6	3	13
設置なし	1	7	12	20
合計	10	14	15	39

表 15. 同 (理系)

大学進学 数学B	多	中	少	合計
必修	10	13	10	33
必修選択	0	1	3	4
設置なし	0	0	2	2
合計	10	14	15	39

「全体」ではかなり強い連関がみられる。「文系」では、「全体」よりも「必修」が少なく、「設置なし」が多い。「理系」は大学進学率に関わらず、ほとんど「必修」となっている。

ただし、私立大学では推薦入試なども多く、一般入試で指定されている科目との直接のつながりを考えることは難しい。

表 16. 数学Bの設置状況別の、大学進学率の状況

大学進学率 数学B	最も高い高校	中央値の高校	最も低い高校
必修	99%	85%	67%
必修選択	95%	66%	27%
設置なし	84%	43%	6%

「設置なし」の場合、大学進学率は非常に幅の広いものとなっている。

5. 3. 進路(国公立大学進学)

国公立大学は一般入試が多く、文系学部でも、多くの大学で、共通テストで数学Ⅱ・Bが必須とされている。国公立大学を受験する生徒は、文系でも数学Bを履修するであろう。

国公立大学の進学状況が明らかな75校のうち、国公立大学の進学率が0%（進学者の実数も0人）が36校を占め、一方で、毎年数十人の進学者を輩出す

る高校もある。進学率で3つのカテゴリーに分けることは難しかった。

そこで、『学校要覧』記載の2020年から2022年の3年間の国公立大学の進学状況を用い、以下のように分類した。

A：3年間とも進学者が一人でもいた（33校）

B：3年間のうち、2年は進学者がいた（5校）

C：3年間のうち、1年のみ進学者がいた（7校）

D：3年間のうち、どの年も進学者がいなかった（11校）

以上、56校のデータにとどまったが、資料とした『学校要覧』には、3年分のデータが得られない高校も多かったためである。

表 17. 国公立大学進学状況別の数学Bの設置状況
(文理全体) (校数)

	A	B	C	D	合計
必修	17	1	0	0	18
必修選択	13	3	5	4	25
設置なし	3	1	2	7	13
合計	33	5	7	11	56

表 18. 同 (文系)

	A	B	C	D	合計
必修	9	1	0	0	10
必修選択	10	1	2	0	13
設置なし	1	1	1	4	7
合計	20	3	3	4	30

表 19. 同 (理系)

	A	B	C	D	合計
必修	15	2	1	1	19
必修選択	5	1	2	0	8
設置なし	0	0	0	3	3
合計	20	3	3	4	30

理系では数学Bを履修するのは一般的だが、文系は、カテゴリー「A」以外は「必修」はほとんどない。

5. 4. 卒業に必要な単位数

ここでは、各校で卒業に必要な最低の単位数（以下、卒業必要最少単位数と略す）を用いた（ホームルーム活動は除く）。これは最少単位数なので、同じ高校でも、自由選択科目や学校外活動の単位で、生徒によって、卒業までの単位数はこれより多くなることがある。なお、『学習指導要領』では、「卒業までに修得させる単位数は、74単位以上とする」と規定されている²³。参考までに卒業必要最少単位数の全国的な状況²⁴は、以下のとおりである。

²³ 「総則」23ページ。

²⁴ 文部科学省2016：3ページ。「類型・コース等が

表 20. 「卒業に必要な修得単位数の設定状況」

単位数	74	75~84	85~94	95 以上
全国	24.6%	27.5%	32.6%	15.4%

本調査では、ほぼ同じ校数になるように、「少」(74~80 単位)「中」(81~84 単位)、「多」(85~98 単位)、の categories に分けた²⁵。

表 21. 卒業必要最少単位別の数学 B の設置形態

単位数 数学 B	多	中	少	合計
必修	13	5	2	20
必修選択	10	17	15	42
設置なし	3	9	13	25
合計	26	31	30	87

卒業必要最少単位数の少ない高校は、数学 B は「設置なし」が多いが、卒業必要最少単位数に関わらず、「必修選択」の割合は全体の半数程度で、あまり変化がない。

表 22. 数学 B の設置形態別の卒業必要最少単位数

単位数 数学 B	最大の 高校	中央値 の高校	最小の 高校
必修	98	86	76
必修選択	91	81	75
設置なし	90	80	74

数学 B の設置形態と卒業必要最少単位数には大きな連関は見られない。卒業必要最少単位数が少ない中、数学 B が履修できるようにしている高校もあるが、3 年次に多数の自由選択科目を置き(その中に数学 B が設置されていたりする)、履修できる最大単位数は大きい傾向がある。

例えば、数学 B は必修だが元石川高校は、卒業必要最少単位数は 76 単位である。しかし、卒業までに最大で 102 単位まで取得できる。3 年次には、必修選択科目 23 科目のうち 8 単位選択で、自由選択科目も 23 科目あり²⁶、8 単位まで履修できる。

卒業必要最少単位数が少ない高校の中には大学進学よりも卒業自体を目標とする生徒が多いところも

設定され、類型やコース等によって単位数が異なる場合は、最も多くの生徒が該当する単位数を計上している」とのことで、本調査との比較は難しいため、本調査の数値との比較は掲載しなかった。

²⁵ 湘南高校は「二週間単位の授業回数(1 授業時間 70 分)」(神奈川県立湘南高等学校:2023)といった特殊な単位数の数え方をするが、「多」の category に入れた。

²⁶ 必修選択科目、自由選択科目とも、2 単位科目と 4 単位科目がある。

あるだろう。

また、ある意味、卒業必要最少単位数の多寡は、数学 B を含む授業一般を選択するか、部活動などの学校内の生活や学校外の生活を選択できるのかを表しているといえる²⁷。

6. 結論と考察

6. 1. これまでの概括

ベクトルを学習する数学 B は数学 II や数学 A と比べ、必修とする高校が少なく、「不安定」な立場に置かれている。必修選択科目の組み合わせは、多様な中にも、頻度の高い組み合わせが、数学 B と芸術 II のよう存在している。

入学時の偏差値や大学進学率と数学 B の設置形態は連関している。偏差値や大学進学率との連関があまりない高校が一部ありつつも、「偏差値」や大学進学率の高さと、数学 B の、設置なし、必修選択、必修と、その設置形態が連関してくる。これは当たり前のような結果しか出なかったとは言える。これを敷衍すれば、入学時→在学中の科目選択→大学進学で、現在もなお、一貫してトラッキングが生じていると言わざるをえないのかもしれない。

文系にも数学 B は開かれているが、その程度は、その高校の「偏差値」や「大学進学率」と無関係ではないといえる。

6. 2. 科目間の連関

『学習指導要領』では、数学の「各科目を履修させるに当たっては、当該科目や他の科目の内容及び理科、情報科、家庭科等の内容を踏まえ、相互の連関を図るとともに、学習内容の系統性に留意すること」とされている²⁸。

ベクトルの知識や思考力は、美術では CG (ラスタ方式の画像) で、また、地理では、ほぼ球形である地球上の位置を把握するための手段として有効である(例えば正距方位図法で、東京から南東に 1000 km の地点といったように)。

このように、直接ベクトルを利用するわけではないが、知識等はお互いに結び合っており、カリキュラムマネジメントが求められる中、それぞれの教科科目の知識や考え方を結びつけて何ができるのかを考えることが、求められている。

²⁷ 経済的な理由でのアルバイトや、ヤングケアラーなど、自由な選択とは言えないものも含まれるであろう。

²⁸ 「数学科」「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」62 ページ。

ただ、その大前提として、どの科目とどの科目が共に履修できるかという点が重要になってくる。上記の例だが、数学Bと芸術Ⅱ、数学Bと地理Aを共に学ぶことができない事例が少なくないのはすでに指摘した。

6. 3. 「選択」の意義

様々な問題があるにしても、生徒は様々な選択をしながら学校生活を営んでいる。大田堯は「人間は選びながら発達する」と述べている²⁹。

自分で選んできた様々な教科や科目で学ぶ様々な知識・思考力が結び合って（あるいは、部活動・学校外の生活も含めて）、一人の生徒の個性が形成されるのだろう。

大田堯は、「人間に与えられている可能性の幅を選びながら発達する力」言い換えると、「ものを「分別する」、人間の脳によって選り分けていく力」³⁰が人間にはあると述べている。大田はまた、「人は実に不安定で危機的な存在そのものだというべきです」、「とどまっても危険、後ろに退いても危険、前進もまた冒険にみちています。ですが、この不安定さこそ常に人に選択を迫るものであり、その選択がどんなに危険であっても、選び続け、分別しつづけ、かつそれ故に問いと課題とをもちつづけていることが、人が人であるあかしなのです」、「重要なことは」選ぶこと、つまり分別・判断し、自らを創り出すというこの大脳を中心とする人間発達の要件」だとも述べている³¹。

なお、『学習指導要領』でも、ホームルーム活動の内容の一つとして、「教科・科目の適切な選択」を挙げている³²。

6. 4. 「世界の提示」と「選択」

さて、大田のいう「人間に与えられている可能性の幅」について、「世界」という語に着目して次のように考えることもできるだろう。

今井康雄は、アレントに依拠して、「これがわれわれの世界だ」と、自らの責任と権威において子供に告げることが大人には求められる」と論じている。しかし「子供と世界の接面」を「実際にどう構築していくか」という点で、アレントの教育論は困難を抱えてもいた。その欠を補うために、われわれは「メ

ディア」を核とするベンヤミンの教育論を参照した」と述べている³³。ベンヤミンに依拠して今井はさらに「子供と世界とは直接に接するのではなく、両者の間には、おもちゃ、子供向けの本、そのなかの挿絵、といった形で様々な文化的構築物が挿入されている。そうした構築物には当然大人の側の教育的意図が浸み込んでいるだろう。それを手渡す大人たちは、間接的にはあれ、あの汎愛派の子供向け絵本に典型的に見られたように「これがわれわれの世界だ」と子供に告げている」と論じている³⁴。今回の論文で取り上げた各校の教育課程も、「子供」（高校生・高校受験生）に手渡す「文化的構築物」であろう。

各高校は、教育課程を通じ、「ベクトルのある世界」（ベクトルが重要な世界）、「ベクトルのない世界」（ベクトルが重要でない世界）を提示することとなる³⁵。

6. 5. 選択による「世界」への参入

高校生は「選ぶ」という仕方で高校、あるいは数学という「世界」に参入しているといえるだろう³⁶。

先ほど、数学Bの不安定さについて述べたが、大田のいう「不安定で危機的な存在」としての人間とオーバーラップする。確かに、「偏差値」が高く数学Bが必修の高校であれば、科目選択について何も考えずに済む。「偏差値」や大学進学からは逃れられないであろうことは、既に述べたところで、大田も「学校の門をくぐると、テストが待っていて、人間の子を束にして大ざっぱに分別する傾向があります。そういうことになると、できる子・できない子・いい子・悪い子と、おのずと選択の視野が狭められて、活発な選択能力がにぶらされる」と述べている³⁷。

それでも、「世界」において選択を迫られたとき（例えば、数学Bか芸術Ⅱについて）、数学や芸術について、また、それを選ぶ自分自身について考える可能

³³ 今井 2022 : 173 ページ。

³⁴ 今井 2022 : 164 ページ。

³⁵ 言い方を変えると、それはヒドゥン・カリキュラムにも通じるであろう。

³⁶ 「選ぶ」行為は、アレントの言う「活動」にもつながり得るだろう。

『学習指導要領』およびその解説は、文部科学省のウェブサイトに掲載されている。それをもとに、科目を「選ぶ」こともできるだろう。これもまた、「文化的構築物」で、かつては高校生・受験生にはアクセスしづらかったこれらの情報が、高校生・高校受験生にも開かれたものとなってきた。

³⁷ 大田 1984 : 127 ページ。

²⁹ 大田 1983 : 163 ページ。

³⁰ 大田 1984 : 116 ページ。

³¹ 大田 1990 : 96 ページ。

³² 「特別活動」「ホームルーム活動」「内容」353 ページ。

性は否定できない。先ほども述べた通り、大田は「人間は選りながら発達する」と述べている³⁸。このような科目の選択が、発達の一つのきっかけとなることを期待したい。

7. 残された課題—ベクトルの学習形態

「選択と発達」の課題とは別に、ベクトルの学習をどうするかが、この論文の課題である。ベクトルが本当に全ての高校生に必要なならば、ベクトルを必修科目の中に組み入れるべきであろう。しかし、外形を整えても、生徒がベクトルに出会えるようになるとはいえない。一方で、数学 B といった科目の枠から解放して、より多くの生徒が、ベクトルに触れる機会を設ける方法もありえるだろう。ただ、その具体的方法までは今回の論究は及ばなかった。

参考文献

- 今井康雄『反自然主義の教育思想—〈世界への導入〉に向けて』2022年、岩波書店
- 及川久遠「高等学校数学における行列の教育について」『日本科学教育学会研究会研究報告』第34巻第8号、2020年
- 大田堯『教育とは何かを問いつづけて』1983年、岩波書店
- 大田堯『なぜ学校へ行くのか』1984年、岩波書店
- 大田堯『教育とは何か』1990年、岩波書店
- 神奈川県立湘南高等学校『教育課程表』（令和4年入学生）(<https://www.pen-kanagawa.ed.jp/shonan-h/zennichi/tokushoku/documents/2022kyoikukatei.pdf>) (2023年12月30日閲覧)
- 教育再生実行会議『技術の進展に応じた教育の革新、新時代に対応した高等学校改革について（第十一次提言）』2019年、文部科学省 (https://www.mext.go.jp/kaigisiryō/2019/05/_icsFiles/afieldfile/2019/05/21/1416597_04.pdf) (2024年1月5日閲覧)
- 小玉重夫『学力幻想』2013年、筑摩書房
- 田崎英明『無能な者たちの共同体』2007年、未来社
- 中西祐子「学校ランクと社会移動 トーナメント型社会移動規範が隠すもの」『日本の階層システム』3 戦後日本の教育社会、2000年、東京大学出版会
- 松尾由美、玉田和恵「データサイエンス教育に必要な数学的な見方・考え方の文系大学生の修得状況に関する調査」『江戸川大学紀要』第33号、2023年
- 文部科学省「平成27年度公立高等学校における教育課程の編成・実施状況調査の結果について」、2016年

(https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afieldfile/2019/02/12/1413569_002_1.pdf) (2023年12月30日閲覧)。

バーランド・ラッセル著、安藤貞雄訳『ラッセル 教育論』岩波書店、1990年

渡部信、青木孝子「高大接続：大学文系学部入試数学必須の動き」『日本科学教育学会研究会研究報告』第35巻第8号、2021年

³⁸ 大田 1983 : 163 ページ。