

応用研究論文

秋田県の中等教育と高等教育の連携課題

鶴田俊¹¹ 秋田県立大学システム科学技術学部

この論文では、公開されている資料を用い、大学入学制度変更に伴う進学者数の変化について考える。地域と高等教育の関係を考えるために公開された学生出身地域の中等教育入学者の現状を検討した。秋田県からの本学部進学者は、大学者進学者都道府県別数を地域の生徒数と共に考慮すると他地域に比べ、高い割合となっている。

キーワード：中等教育，高等教育，科学教育，機械工学

はじめに

秋田県では、学習指導要領改訂で将来の予測が困難な変化の激しい社会をたくましく生きていくために必要となる「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力，人間性等」が示されたことに対応するため、令和元年7月に望ましい公立高等学校入学者選抜制度の在り方について検討する「秋田県公立高等学校入学者選抜に係る検討委員会」を設置し、令和2年1月14日に第5回検討委員会を開催し、令和2年1月16日に答申が出されている。

現行の入学者選抜制度の課題として、1) 学力の保障の観点から前期選抜の学力検査が国語、数学、英語の3科目で実施されることから他の教科の学習がおろそかになり、高等学校入学後に学習面で苦勞する学生が存在するとの指摘があること、2) 入試時期の長期化により、受験生と中学校及び高等学校教員への負担が大きく、在学生への指導が不十分となりがちであることが記述されている。

「中学校の学びを総括した上で、高等学校の学びへと円滑に接続することが重要であることを考え併せると、全ての受験者に等しく5教科の学力検査を

課すことが、学力の保障の観点から望ましいもの」と述べられている。

秋田県は、令和2年度秋田県公立高等学校入学者選抜一般選抜学力検査を3月5日に実施し、その結果を公表している。受験者の答案の中から8%を抽出し、各教科ごとに分析している。

国語では、「1) 複数の発言を比較・検討することで互いの共通点や相違点を整理したり、話の全体から話し手の意図を捉えたりする活動の充実を図りたい。2) 文章についての理解を深めるために、叙述を根拠にして、読み取った内容や感想を交流したり、自分の言葉でまとめたりする活動の充実を図りたい」と記載され、文章の内容理解度に課題があることが伺える。

社会では、「1) 歴史的分野では、歴史的な事象を因果関係などで関連付けて、歴史の大きな流れを理解する力を養うことが大切である。絵図や年表などの資料を基に、時期や推移などに着目して、歴史的な事象を一面的に捉えるのではなく、様々な角度からえ、考察したり選択・判断したりする学習の充実を図る必要がある。2) 地理的分野では、地理に関わる事象を位置や空間的な広がりに着目して捉え、多面的・多角的に考察、構想する力を養うことが大切で

ある。資料から読み取った情報や習得した知識・技能を関連付けて、地理的事象の意味や意義、特色を思考・判断・表現する学習の充実を図る必要がある。

3) 公民的分野では、現代の社会的事象について、具体的な事例を通して、多面的・多角的に考察、構想し、表現する力を養うことが大切である。概念等に関わる知識を獲得し、現代社会の見方・考え方を働かせながら、選択・判断する学習活動の一層の充実を図る必要がある」と記載され、いずれの分野でも得られた情報を様々な角度から考察し、選択・判断することに課題があることが伺える。

数学では、「1) 事象を論理的、統合的・発展的に考察する題材を用いた学習活動を充実させるために、単元や領域を意図的、計画的に関連付けた単元構想や授業構想が必要である。2) 「数と式」の領域では、用語の正しい理解や、計算や方程式を解くことなどの数学的な技能について、一層の習熟を図りたい。数量の関係を表し考察する問題では、具体的な場面を想起して意味を捉えさせることを重視したい。3) 「図形」の領域では、条件を変えて考えさせることで、見方が広がったり、考え方が深まったりする問題を設定し、既得の知識及び技能を活用する活動の充実を図りたい。4) 「関数」の領域では、基礎的・基本的な知識及び技能を習得させ、グラフの性質と概形に関連付ける問題を設定するなどし、論理的に考察する活動の充実を図りたい。また、目的に応じて表、式、グラフを適切に選択し的確に表現する活動の充実を図りたい。5) 「資料の活用」の領域では、代表値の意味を理解させるとともに、資料から読み取ったことを、適切な代表値を用いて数学的に表現する活動の充実を図りたい」と記載され、物事を論理的に考え、統合的・発展的に考察することや具体的な数量と数学の概念を結びつけることに課題があることがわかる。

理科では、「1) 観察、実験で得られた結果や資料を分析して解釈し、適切な判断を行うことができるようにするためには、科学的な根拠を踏まえ、論理的な思考に基づいて探究していく場面を設定することが求められる。その際、差異点や共通点、要因、規則性、傾向等の視点を組み入れた発問をするなどの工夫が必要である。また、生徒が互いの考えの妥

当性を検討したり、総合的に考えたりする活動を取り入れることが大切である。2) 科学的な概念を活用して、新たな課題について解決できるようにするためには、既習の内容や生活経験を根拠にして予想や仮説を立てさせたり、目的意識をもたせた上で実験方法を考えさせたりすることが求められる。また、探究の過程を振り返る活動を計画的に取り入れ、考察によって得られた結論を実際の経験や日常生活に当てはめて再度捉え直す活動を設定したりすることも大切である」と記載され、観察、実験で得られた結果等の情報を論理的に考えることに課題があることがわかる。

英語では、「1) 複数の領域を統合した言語活動を通して、生徒が事実や情報、自分の考えや気持ちなどを他者と伝え合う活動を設定することが必要である。その際、生徒が興味・関心をもつ資料や題材、身の回りのことから社会や世界との関わりを重視した題材を扱うことが重要である。2) 具体的な場面や状況を想定した言語活動の中で、基本的な語彙や文法事項などの言語材料を繰り返し使用させることで、それらの定着を図る必要がある。また、言語活動後には振り返りの場面を設け、言語材料の定着のみならず、文の順序や相互の関連にも注意をはらい、内容に一貫性のある文章で表現できるように指導することも必要である」と記載され、情報を統合し、文章を丁寧に理解することが課題であることがわかる。

いずれの科目でも複数の情報を結びつけ、相互の関連を分析し、論理的に考えることが課題となっており、教科を問わず指摘されている。平成31年度の抽出調査でも同様の課題が指摘されている。

令和元年度秋田県学習状況調査調査結果報告書を見ると小学校4年生から中学2年生を対象とする調査から「平均通過率が設定通過率の平均を上回っている学年・教科は、小学校では第4学年国語、第5学年算数、理科、第6学年社会、理科、中学校では第2学年国語であった。一方、10ポイント以上下回っている学年・教科は、中学校の第1学年社会、数学、第2学年社会、数学、理科、英語であった」、「通過率が設定通過率を下回る問題は、小学校では社会の「思考・判断・表現」、算数の「技能」、中学校では

国語の「伝統的な言語文化と国語の特質に関する事項」、社会の「思考・判断・表現」と「技能」、数学の「技能」と「知識・理解」、理科の「思考・表現」、英語の「理解の能力」であった」と報告されている。

中学校では「勉強が好きだ」、「学校の勉強がよく分かる」の回答が学年と共に低下している。「理科が好きである」と回答する割合は、調査学年を通じ学年と共に低下している。

「図工・美術」と共通した傾向を示している「数学が好きである」と回答する割合も、中学では学年と共に低下している。

「平成31年度（令和元年度）全国学力・学習状況調査の結果について」を見ると算数・数学では、「小学校では、示された図形の面積の求め方を解釈し、その求め方の説明を記述することや、示された除法の式の意味を理解することに課題が見られる。中学校では、事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することや、資料の傾向を捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することに課題が見られる」と指摘されている。

「理科に関する資料（平成28年2月5日）」を見ると学習指導要領の改定により初等教育理科の指導内容は充実、授業時間数の増加した。中学校では、「実験結果を数値で示した表から分析して解釈し、規則性を見いだすことには課題がある」、「課題に正対した実験を計画することや考察することに課題がある」と記載されている。

秋田県の科学教育について公開されている調査結果からみると文部科学省が課題としている点とほぼ重なっている。秋田県の高等学校卒業生の学力が日本の平均的なものであれば、大学入試についても平均的な結果となることが期待される。学力試験による選抜を行っても平均的な結果が期待されるが、秋田県高等学校卒業生は、高等学校の学習成果に基づく推薦入試等を志向する傾向が高い。

日本学術会議の「提言これからの高校理科教育のあり方」で課題として「理科においても、中学校卒業時の平均的学力は国際的にもトップレベルにある。その一方で、一般の国民の科学リテラシーおよび科学に対する興味・関心は、国際的にはかなり低いと言わざるを得ない。このことは、その両者をつなぐ

高校理科教育（大学受験制度も含む）のあり方を再検討する必要性を強く示唆する」との指摘があり、高等学校理科教育と大学入試の双方で対応する必要がある。この提言で数学や理科は他の科目と比較し「大切」と思う学生の割合が低いことも示されている。一方、国語、政治・経済、英語を「大切」と思う学生の割合は高くなっている。このような科目を中心とした大学入試を用意すれば、比較的点数の高い学生を選抜することが可能となるが、大学入学後に専門領域に親しみを持たず、学力がつかない恐れがある。しかし、数学、理科を中心とした大学入試を用意すれば、点数は低いながらも大学入学後に専門領域に親しみを持ち、学力が向上する可能性がある。また、「理科は決して受験のためだけに学ぶのではなく、これからの社会に責任を持つ市民として必要な科学リテラシーを身につけるために学ぶことを実感させるべきである。高等学校初年次におけるそのような総合的な科学の概念の習得の後に、より専門的な領域を深く学び、科学技術創造立国としての日本を担うような人材の育成に努めるべきである」との指摘に対応するためにも数学や理科の履修者が増加するように配慮する必要がある。この提言では「社会における科学リテラシーの重要性を考えると、高校理科教員が、ある特定の領域だけを専門とするのではなく、4領域のなかの基礎事項については一人でカバーし教えられる素養を備えることも重要である。そもそも科学は決して異なる専門分野の寄せ集めではなく、それらの垣根を越えて初めてこれからの社会的問題に対応可能となる。そのことを実感してもらうためには、高校初年次の理科において物理・化学・生物・地学という明確な区別を持ち込むべきではない」と高校理科教員に対する新たな要求を記載している。

この指摘を見ると総合的な視点で入試の課題を作成提出させることは、理想であるが、高校理科教員が、学生を指導して、志願者本人の記載する資料（例：活動報告書、入学希望理由書、学修計画書等）を完成させることは、容易ではないと考えられる。この問題点は、広く認識されているが、大学入試の変更に伴い、高校理科教員の負担が増加するか、志願者本人の記載する資料の水準が向上しないかの結

果をもたらす恐れがある。

研究目的

日本国では、初等教育を改定し、一時期教育内容を厳選し、ゆとり教育を導入したが、再度必要と考えられる教育内容を確実に履修させるべく改定を行っている。詰め込み教育の批判の多かった時期は、初等教育の教育水準は世界最高であったが、当時であっても大人の科学に対する理解は不十分であると考えられていた。ゆとり教育の時期を経て、再度教育内容を充実させたが、その効果が発揮されるまで、現在可能な対策はすべて講じる必要がある。

すでに、文部科学省の大学入試のあり方に関する検討会議でこのような背景の下、どのような大学入試が望ましいか議論されている。「大学入試英語成績提供システム」及び大学入学共通テストにおける国語・数学の記述式に係る今般の一連の経過を踏まえ、大学入試における英語 4 技能の評価や記述式出題を含めた大学入試のあり方について検討を行う」とされている。

平成 31 年度（令元年度全国学力・学習状況調査報告書中学校数学中で「国立・私立学校は一般的に入学者選抜を行っていることに留意する必要があるが、平均正答率について見ると、国立・私立学校は、公立学校を上回っている」と記載されている。私立中学校は、各校の教育方針に沿って、入学者を選抜していることから広く公平に教育機会を保障する公立中学と状況が異なっている。公立は、生徒数 938,887、平均正答率 59.8%、国立は、生徒数 9,894、平均正答率 82.0%、私立は、生徒数 28,588、平均正答率 71.2%と記載されている。中学校段階で公立以外の生徒数は、全体の 3%に過ぎない。数学の学力を見ると有意に高くなっている。公立学校に比べ数学の学力の高い国立・私立学校生徒の進学者の多いと考えられ国立・私立高等学校の生徒は、数学や理科のように「事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することや、資料の傾向を捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明すること」が求められる分野では高い学力を示すことが予測される。

令和元年の学校基本調査の高等学校生徒数を見る

と総数 3,159,016、国立 8,476、公立 2,128,867、私立 1,021,671 となっている。高等学校段階で公立以外の生徒数は、全体の 32%となっている。普通科生徒数は、総数 2,308,014、国立 6,937、公立 1,396,696、私立 904,381 となり、公立以外の生徒数は、全体の 39%に達している。図 1 に都道府県別の高等学校数と公立以外の高等学校割合を示す。学校の規模が異なるが均一と見なすと公立以外の高等学校割合は、高等学校数が最大となる東京都でおよそ 60%、都市部で 30%、地方では 20%程度であるが、10%以下の都道府県がある。地方では、公立高等学校の占める割合が高く、高等学校数も少ないことから教育内容の均一化が高いと推定できる。

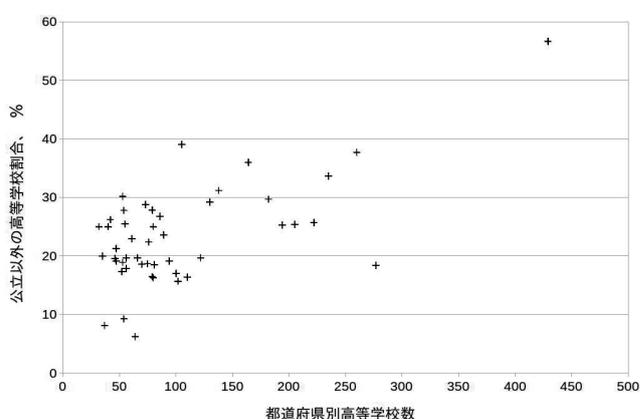


図 1 高等学校数と公立以外の高等学校割合

大学入試では、日本の現状を念頭に様々な改革が提案されている。高等学校の指導体制や高等教育の整備状況の水準をもとに日本全体に一定の公的教育を提供することになる。中等教育における私立学校の割合を見ながら北東北を眺めるとこの地域の私立学校の割合が著しく小さいことがわかる。また、高等学校数が少ないことと重なり、多様性が少なくなると考えられる。さらに、行政改革で導入された市場原理による効率化は、一定の競争の存在を前提としている。市場参加者が少ない場合には期待される効率化が達成されない。大学入試を考えると北東北の中等教育の現状を理解することは重要である。

公立大学として本学は設置され、秋田県内の学生に教育の機会を与えることが期待されている。地域と高等教育の関係を定量的に考えるために公的統計資料と公開された学生出身地域をもとに入学者の現

状を検討する。

研究方法

当該地域にある大学・短大への進学者数と当該地域18歳人口（3年前の中学校卒業生）から求められる地域別収容力の推移（大学・短大）を見ると平成14年では、全国平均で48.6%であり、北東北19.6%、甲信越静24.0%、南九州24.3%、北関東25.0%、南東北28.3%となっている。一方、南関東81%と東京中心にする地域で著しく高くなっており、秋田県からも多くの進学実績がある。

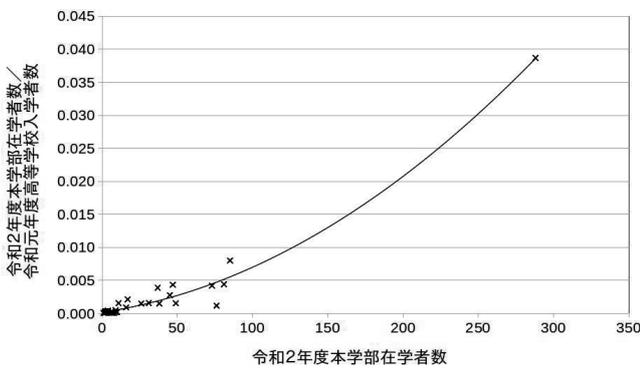


図2 本学部在学者数と都道府県別高等学校入学者数

図2と表1にシステム科学技術システム科学技術学部の令和2年度在学者に対する令和元年度都道府県別高等学校入学者の割合を示す。年度の異なるデータであるが、高等入学時から大学4年までの平均的な傾向を考える。

最も在学者の多い秋田県は、他県に対して在学者の都道府県別高等学校入学者の割合は4倍以上となっている。

各点を近似する曲線を求めると最大在学者数の秋田県の点を通過する条件では、一次直線よりも二次曲線が良い近似となっている。在学者が多い数十人の領域で二次曲線から離れた点は、2つの群に分けられる。低い割合にもかかわらず多くの入学者が見られる愛知県、静岡県、高い割合となる岩手県、青森県、山形県となる。

岩手県、青森県、山形県は、高等学校入学者数がほぼ同じであり、在学者数と割合がほぼ直線となる。これらの地域は、地域収容力の低い地域である。こ

表1 本学部在学者数と都道府県別高等学校入学者数

	令和元年度 高等学校 入学者 数 (A)	令和二年度 在学者 数 システ ム (B)	B/A
秋田	7445	288	0.0387
岩手	10602	85	0.0080
新潟	18313	81	0.0044
青森	10801	47	0.0044
栃木	17321	73	0.0042
山形	9496	37	0.0039
福島	16246	45	0.0028
山梨	7953	17	0.0021
宮城	19566	31	0.0016
福井	7068	11	0.0016
静岡	31906	49	0.0015
群馬	17144	26	0.0015
茨城	25269	38	0.0015
愛知	64122	76	0.0012
岐阜	17857	16	0.0009
長野	18466	9	0.0005
富山	8995	4	0.0004
石川	10605	4	0.0004
和歌山	8373	3	0.0004
奈良	11446	4	0.0003
島根	5970	2	0.0003
兵庫	44744	10	0.0002
北海道	40888	9	0.0002
三重	15314	3	0.0002
鹿児島	14733	2	0.0001
埼玉	57208	7	0.0001
千葉	49465	6	0.0001
愛媛	11202	1	0.0001
神奈川	68191	6	0.0001
京都	23102	2	0.0001
長崎	12007	1	0.0001
滋賀	12675	1	0.0001
東京	104472	8	0.0001
岡山	17252	1	0.0001
広島	23670	1	0.0000

これらの県は、秋田県に隣接していることも在学者数が多い要因と思われる。

静岡県も地域収容力の低い地域である。

一方、愛知県は地域収容力は高い地域であるが、工学系の本学部への進学者が多い地域である。両県とも秋田県から地理的に離れているにもかかわらず在学者が多いことから国内の他の大学と比較の上で進学を希望していると考えられる。

岩手県、青森県、山形県の生徒数は、近似曲線近くまで推薦入試等の制度によって増加する可能性がある。また選択肢の多いと考えられる愛知県の生徒数は、大学の再編等による進学環境の変化に応じ、近似曲線の近くまで減少する可能性もある。

近似曲線の近く分布する点の地域は一定の平衡状態にあると考えることができる。この地域からの進学者は、比較的安定した水準で推移すると考えられる。

秋田県から地域収容力の高い東京の大学への進学者が多いことが、本県の若年人口流出の原因であるならば、地域収容力の低い地域から本学への進学者も同様の振る舞いをすると考えねばならない。

秋田県の地域収容力は低い水準であり、日本全体見ても見ても、今後、少子化が進行する。高等教育に求められる役割を考えると地域収容力を高め、中等教育と高等教育の連携を有効に機能させるために、初等教育で進行している数学、理科の苦手意識を食い止める必要がある。

おわりに

秋田県からの本学部進学者は、国、秋田県、本学の公開資料をもとに、進学者都道府県別数を地域の生徒数を考慮して見ると他の地域に比べ、高い割合となっている。

本学部は地域収容力の低い地域と工学教育への需要が高い地域からの進学者を受け入れている。大学入試の制度改正後、数学・理科の学力が低いと想定される公立高等学校の割合が高い地域からの進学者は、総合型入試、推薦入試を利用すると想定される。数学・理科の課題については、初等教育、中等教育の調査から明らかになっている。このような課題を

持った学生を受け入れることを念頭に、総合型入試、推薦入試を計画し、その基盤となる科学リテラシーおよび科学に対する興味・関心を持たせるため、中等教育・初等教育の段階で生徒の学修を支援する必要がある。

参考文献

- 有馬朗人 (2007) . 「日本の理科教育の課題」
<https://www.nier.go.jp/symposium/H19Symp/1Arima.pdf>.
- 秋田県教育庁高校教育課 (2020) . 「第 1 回検討委員会資料」
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/44308>.
- 秋田県教育庁高校教育課 (2020) . 「【全体版】望ましい公立高等学校入学者選抜制度の在り方について (答申)」
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/44308>.
- 秋田県教育委員会 (2020) . 「令和 2 年度秋田県公立高等学校入学者選抜一般選抜学力検査の抽出調査 (分析と提言)」
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/49940>.
- 秋田県教育委員会 (2019) . 「平成 31 年度秋田県公立高等学校入学者選抜一般選抜学力検査の抽出調査 (分析と提言)」
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/42493>.
- 秋田県教育委員会 (2020) . 「令和元年度秋田県学習状況調査調査結果報告書」
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/890>.
- 秋田県教育委員会 (2019) . 「平成 31 年度 (令和元年度) 全国学力・学習状況調査の結果について」
<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/9914>.
- 教育課程部会理科ワーキンググループ (2016) . 「理科に関する資料 (平成 28 年 2 月 5 日)」
<https://www.mext.go.jp/bmenu/shingi/chukyo/chukyo3/060/siry/icsFiles/afifieldfile/2016/02/19/13670797.pdf>.
- 日本学術会議科学者委員会・科学と社会委員会合同広報・科学力増進分科会 (2016) . 「提言これからの高校理科教育のあり方」
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo->

23-t224-1.pdf.

文部科学省高等教育局大学振興課「大学入試のあり方に関する検討会議について（令和元年 12 月～）」

<https://www.mext.go.jp/bmenu/shingi/chousa/koutou/103/mext00317.html>.

文部省国立教育政策研究所「平成 31 年度（令和元年度）全国学力・学習状況調査報告書児童生徒一人一人の学力・学習状況に応じた学習指導の改善・充実に向けて中学校数学」

<https://www.nier.go.jp/19chousakekkahoukoku/report/data/19mmath.pdf>.

文部科学省生涯学習政策局政策課「学校基本調査令和元年度初等中等教育機関・専修学校・各種学校《報告書掲載集計》学校調査・学校通信教育調査（高等学校）高等学校（通信教育を含む）全日制・定時制 134 小学科数（本科）」

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files>.

文部科学省「地域別収容力・進学率・残量率」

<https://www.mext.go.jp/bmenu/shingi/chukyo/chukyo4/gijiroku/attach/1412090.htm>

秋田県立大学 在籍者数

<http://www.akita-pu.ac.jp/about/gaiyo/zaisekisu>

〔 令和 2 年 6 月 30 日受付
令和 2 年 7 月 16 日受理 〕

Obstacles to Progression Pathways for Akita High School Graduates

Takashi Tsuruda¹

¹ *Department of Mechanical Engineering, Faculty of Systems Science and Technology, Akita Prefectural University*

Obstacles to progression pathways for Akita high school graduates were examined based on the number of Akita prefectural university students from prefectures and the statistic numbers of total high school students in Japan. The acceptance rate to the Akita Prefectural University for enrollment of Akita high school graduates is much higher than that of other prefecture high school graduates.

Keywords: Secondary education, higher education, science education, mechanical engineering