

高校生が大学で 理数教育・研究活動！

将来の理系人材発掘・育成に向けた、
大学拠点の「グローバルサイエンスキャンパス」！

旺文社 教育情報センター 28年11月

28年ノーベル医学生理学賞に日本人が選ばれ、3年連続のノーベル賞受賞となり、特に12年以降、自然科学系から15名(外国籍2名除く)の受賞者が輩出されている。

最近の自然科学系ノーベル賞は、10年～20年以上前の基礎研究での業績評価が目立つ。

他方、我が国では近年、短期での実用的な成果を期待する科学技術政策に重きが置かれ、長期的な展望に根ざした基礎研究を含む科学技術力の脆弱化に警鐘を鳴らす声も聞かれる。

そうした中、高校生が理数教育プログラムを大学で体験・研究し、グローバルな科学技術人材の育成を目指す「グローバルサイエンスキャンパス」の支援事業が展開されている。



<理系人材の発掘・育成拠点「グローバルサイエンスキャンパス」>

○ “高校生対象-大学拠点”の国際的科学技術人材の育成

児童生徒を対象に、次代を担う科学者の卵を発掘し、育てる取組は、大学等を通じてこれまでも科学者育成の事業プログラムなどで行われてきた。

一方、科学技術の高度化やグローバル化の急激な進展、若者のネット社会に対する多様な興味・関心、科学技術イノベーションと社会との関係深化などによって、高校生たちを取り巻く理数教育は近年、大きく変わりつつある。

このような状況の下、大学等では、将来グローバルに活躍する次世代の傑出した科学技術人材の育成を目的に、卓越した意欲・能力のある高校生等を「受講生」として募集・選抜し、国際的な活動を含む高度で体系的な理数教育プログラムによって育成する「グローバルサイエンスキャンパス」(以下、GSC)事業が26年度から展開されている。

○ GSCのイメージ

高校生対象に将来の科学技術系人材を育成する支援事業としては、「スーパーサイエンスハイスクール」(SSH)が平成14年度から実施され、28年度は200校に達している。

「SSH」は“高校単位”で支援するのに対し、「GSC」は“生徒個人”を支援(大学拠点)する理数教育の支援事業である。

このGSCは、およそ次のような仕組みで実施されている。(図1参照)

◆ G S Cの拠点大学

G S Cの拠点となる大学は、それぞれの地域の教育委員会(都道府県教委や政令指定都市教委等)と連携して(研究機関や民間企業等との連携も可)、コンソーシアム(推進協議会)を設立し、地域における国際的科学技術人材の育成プログラムを開発・実施する。

拠点大学はコンソーシアム内の他大学など(研究機関、民間企業)の教育資源と S S H校などの高校との連携を図り、国際的視野を持った人材を育成する。また、海外の理数先進地域や理数先進大学・高校などと連携・提携し、受講生の海外研修や国際キャンプ等を行うなど、将来の国際的科学技術人材として必要な能力を実践的に獲得する取組を実施する。

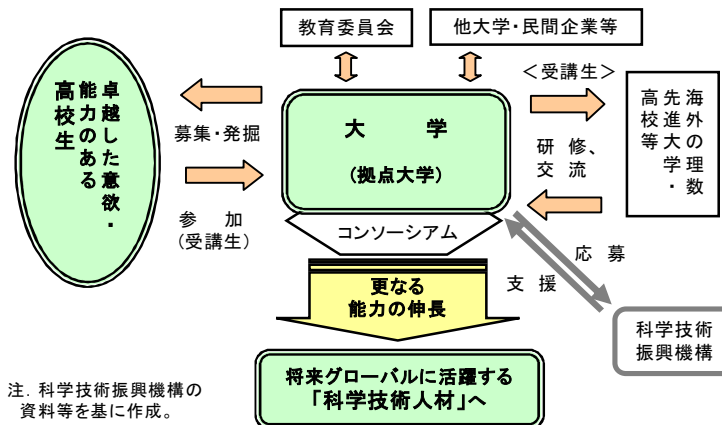
大学が当事業の指定を受けるためには、科学技術振興機構(J S T)が行う G S Cの年度ごとの「企画提案募集」に応募し、審査を経て選定、採択される。拠点大学への支援対象期間は最大4年度間で、26年度の事業開始以来、28年度時点で合計15大学が採択されている。

年度ごとの採択大学や実施規模(支援金額)などは、およそ次のとおりである。

なお、拠点15大学の各事業企画名、概要等については<表1>を参照されたい。

- 26年度：
 - 採択大学＝8大学(北海道大、東北大、筑波大、京都大、岡山大、九州大、慶應義塾大、東京理科大)
 - 実施規模＝①大規模型(プランS)：各年度新規「受講生」数は150名程度／年、支援金額は7,500万円(上限)／年 ▪該当校＝東北大、京都大
 - ②標準型(プランA)：各年度の新規「受講生」数は70名程度／年、支援金額は4,000万円(上限)／年 ▪該当校＝北海道大、筑波大、岡山大、九州大、慶應義塾大、東京理科大
- 27年度：
 - 採択大学＝5大学(宇都宮大、埼玉大、福井大、大阪大、広島大)
 - 実施規模＝①大規模型(プランS)：各年度新規「受講生」数は130名程度／年、支援金額は6,500万円(上限)／年 ▪該当校＝大阪大
 - ②標準型(プランA)：各年度の新規「受講生」数は60名程度／年、支援金額は3,000万円(上限)／年 ▪該当校＝宇都宮大、埼玉大、福井大、広島大
- 28年度：
 - 採択大学＝2大学(金沢大、名古屋大)
 - 実施規模＝標準型(プランA)：各年度新規「受講生」数は50名程度／年、支援金額は6,500万円(上限)／年 ▪該当校＝金沢大、名古屋大

●「GSC」による国際的科学技術人材育成(イメージ図) (図1)



注: 科学技術振興機構の資料等を基に作成。

大学 <採択年度・規模>	企画名・概要
北海道大 <26年度・プランA>	【企画名】地球と生命を理解する開拓力の開発 【概要】 純粋科学のみならず、今日の世界が抱える地球規模の難解な問題に対して、柔軟で創造的な手法をもって解決に臨む、高い意欲と国際性を持った研究者の卵を見出し、特別な環境を与えて育成することを目的とする。北海道は地域の特性から、道内に散在する優秀な生徒に研究現場を見せるのが難しい。本企画では、ポテンシャルを持った生徒を発掘し、ICTも駆使して国際的に通用する研究及びコミュニケーション能力を付与する。また、フィールド科学に強い大学の特徴を活かし、物理・化学・生物・地学が絡む複合的で、マルチスケールな自由度の高い課題設定の中で、受講者の自発的研究企画力を喚起する。
東北大 <26年度・プランS>	【企画名】飛翔型「科学者の卵養成講座」 【概要】 「学都仙台」を基点とし、東北大学を中心大学として、宮城県をはじめ東北・関東地区の各教育委員会等と連携し、国際的に活躍する飛翔型「科学者の卵」を養成する。科学に対する興味を強く持つ生徒の自薦のほか、先進的科学研究を指向し推進している高校からの推薦等も含め多様な能力を持った参加者を全国的に募集する。大学／大学院レベルの高度な講義の実施、大学に集う世界中の多様な若手人材との交流会に参加するとともに、プレゼン、レポート課題等で選抜された受講生に対して大学での研究活動への参加、自主的な研究の支援を実施し、科学研究を志す礎や研究力を養成する。さらに海外の研究機関／大学との研究交流を通じて、科学の持つ力を理解し、真に国際的な視野を持ち新しい価値観を創造できる人材を養成する。
筑波大 <26年度・プランA>	【企画名】未来を創る科学技術人材育成プログラム(筑波大学GFEST) 【概要】 筑波大学は、茨城県教育庁、つくば市教育委員会および筑波研究学園都市交流協議会とともに、選ばれた意欲ある高校生を対象として、傑出した次世代の科学技術人材の育成を行う「筑波大学GFEST」を全学体制で遂行する。生徒それぞれの目標と資質に合わせ、個別研究支援により次世代科学者を育成する「SSコース」などを展開するとともに、海外の協定締結校およびつくば市内の研究機関との連携を活かして世界に通用するコミュニケーション力と国際性を涵養し、トップ層の高校生をグローバルな視野を持つ科学技術人材に育てる。
宇都宮大 <27年度・プランA>	【企画名】君が未来を切り拓く！～宇大の科学人材育成プログラム～ 【概要】 山中伸弥教授とステイーヴ・ジョブズ氏をモデルとして、グローバルなパラダイムシフトを起こす傑出した研究者、起業家、クリエイターを育成する。そのために、「英語コミュニケーション力」、独創的研究ビジョンを描く「研究デザイン力」、粘り強く目標達成を追求する「セルフコーチング力」を数理能力と並ぶ基盤的能力と捉え、その育成を本学の実績ある実践的英語教育(EPUU)、創造性教育、コーチングにより支援する。意欲と論理的思考力の強い生徒を選抜(1次選抜)し、生命、ロボット、感性工学などの多分野横断的な実験実習を行う。次に、基盤的能力を開花させた生徒を選抜(2次選抜)し、個別実践研究として大学教員らと研究活動をもとにしながら、国際会議発表や論文投稿などを実現する。
埼玉大 <27年度・プランA>	【企画名】ハイグレード理数高校生育成プログラム HiGEPS:(High-grade Global Education Program for Sciences) 【概要】 理数分野において基礎学力に優れ、強い好奇心・向上心を持つ高校生を、「知と技、そして国際性」を併せ持つ、理工系人材に育成することを目的とする。そのために大学の持つ研究力・国際力を従来の高大連携企画に活用し、大学専門課程レベルの理学セミナー、サイエンス談話会、国内外研修、自主的研究活動、国際力強化企画を交えた育成プログラムを提供する。「ベーシックコース」では埼玉県ほか関東3県(人口1300万人地域)を中心に高校1年生60名を対象に募集・選抜し、専門的知識の吸収に加え、高いレベルで「聞くことができ、理解することができ、議論することができる」理工系スキルを習得し、アクティブ志向の理数系高校生を育成する。「アドバンスドコース」では選抜を経た高校2年生15名に、埼玉大学・連携機関の持つ研究・教育面でのポテンシャルを十分に活用した、個別研究活動と国内・国外グローバル教育プログラムを提供して、研究力・国際性・社会性を併せ持つ「理数系研究者の芽」を大きく育成することを目標とする。
金沢大 <28年度・プランA>	【企画名】世界でかがやく科学技術イノベーション人材の育成 【概要】 北陸周辺地域で卓越した意欲・能力を持つ高校生を発掘し、国際的に活躍する次世代の傑出した科学技術人材育成へのスタートポイントとなるよう、金沢大学を実施機関、北陸先端科学技術大学院大学を連携機関とし、両学が推進する先端融合研究領域の教育プログラムを提供することにより、高校生時代の早期から、分野の融合や連携の重要性を認識・修得させる。すなわち、「探究心に富み、科学に対する幅広い興味と意欲をもった高校生」を受け入れ、講義・実験・英語研修(海外研修)、合宿・研究室ゼミ体験などを経て、「物事を多面的にとらえ、既存分野に留まらずに国際的視野をもって科学技術研究を強い意志で志向できる人材」を育成する。
福井大 <27年度・プランA>	【企画名】生命医科学フューチャーグローバルサイエンティスト育成プログラム —“Fukui Medical High School”としてのRole Model創成— 【概要】 生命医科学分野をはじめとする理数分野全体の将来を担う研究者および医学者などを旨とする高い科学的な能力と意思を秘めた生徒をフューチャーグローバルサイエンティストとして育成することを目的とする。その実現のため、科学的な好奇心を刺激する講義実習と高度な研究活動をグローバル視点に基づき実践し、優秀な高校生が集いリーダーとしてのRole Model創成の場となりうる“Fukui Medical High School(FMHS)”を開設する。理系能力、目的意識ともに高い高校生生徒を広く受け入れ、生命医科学分野のRole Modelプログラムと実践的英語プログラムにより卓越した人材を育成するインテンシブコースと、選抜により先端的研究活動を遂行している研究室において国際学会発表と英文論文作成を最終目的としたアドバンスドコースによる教育・研究プログラムにより、未来の傑出したグローバルサイエンティストとしての能力育成を目指す。
名古屋大 <28年度・プランA>	【企画名】名大 MIRAI GSC 【概要】 真に独創的で、科学・技術の世界を牽引する研究者となる人材の養成を目的とする。ノーベル賞(物理学賞、化学賞、生理学・医学賞)を受賞したいと夢見ている、独創的でイマジネーション豊かな研究者、さらには世界の舞台上でリーダーになり得る人材。また、そうなりたいと思う強い意志と高い志をもつ人材を募集する。3つのステージ(講義・授業、実験・実習の滞在型研修、海外研修)で選抜・評価を行い、将来、世界の科学・技術を牽引するリーダーを高校生時代から発掘・育成する人材育成プログラムとする。それを実現するための重要なポイントは、大学と高等学校との交流実績であり信頼関係であり、さらに、学内の教員と学生の理解と献身的な協力である。名古屋大学は、これまで東海地区4県のSSH校との高大連携の実績があり、緊密な信頼関係がすでに築かれている。第3ステージ修了者の中からは、将来、イノベーションをもたらす科学者・技術者やノーベル賞受賞者が輩出することを目標としたい。

<p>京大 ＜26年度・プランS＞</p>	<p>【企画名】 科学体系と創造性がクロスする知的卓越人材育成プログラム 「略称ELCAS(エルキャス)」 【概要】 京都大学の教育理念である「対話を根幹とした自学自習」に基づき、優れた教育研究資源を積極的に活用した研鑽を通じて、主体的に科学を究めようとする高校生の育成を目的とする。特に、グローバル社会で活躍するために、多様な文化的背景の中で、人類がこれまで築きあげてきた「学理・学術体系への幅広い理解」と、「創造先進的な尖りある高いイノベーション力」とがクロスする知的卓越人材を育成する。本企画では、京都大学と9府県・都市の教育委員会からなる広域コンソーシアムが中心となり、京都大学の理系専任教員約2000名と在籍または来学する約850名の海外研究者が織り成す最先端の学びの環境下で高校生の才能を伸ばす。特に卓越した人材には国際クラス配属とし、積極的に全国・国際レベルのコンテスト参加や論文・学会発表を行うよう指導する。</p>
<p>大阪大 ＜27年度・プランS＞</p>	<p>【企画名】 世界適塾の教育研究力を活かしたSEEDSプログラム ～傑出した科学技術人材発見と早期育成～ 【概要】 本事業は、大阪大学の豊富な高大連携実績、充実した研究・教育人材資源、「世界適塾」構想に基づくグローバルな学習環境を活用して、関西地域と近隣県、また全国から卓越した能力・意欲を有する生徒を早期に発掘・育成し、将来の日本を支え、国際的に活躍できる科学技術人材の種の発見と、早期育成することを目的としたプログラム：Sekai-tekijuku Enhanced Education for Distinguished Students(SEEDS)である。具体的なプログラムの内容は、①世界最先端の科学技術をその第一人者から学び、科学研究体験や国際交流体験を行う、一次選抜後の体感プログラム(体感科学技術、体感科学研究、体感国際交流)、②さらに専門的に国際的に活躍するために必要な知識や技術力、研究力、国際感覚を高めながら自主的研究を行う、二次選抜後の実感プログラム(実感科学技術、実感科学研究、実感国際交流)によって、自主研究の支援を行い、特に優秀な生徒には大学の基礎科目を受講させ、早期から高校教育レベルを超える内容を提供することによって、科学と技術に対する意欲と能力を発展させ、高度な科学技術能力を有する人材に育てる。実施にあたっては、大阪大学と地域の教育関連機関や企業からなるコンソーシアム「大阪大学グローバルサイエンスキャンパス(仮称)」が、最高の学習環境を提供する。</p>
<p>岡山大 ＜26年度・プランA＞</p>	<p>【企画名】 科学先取りグローバルキャンパス岡山 【概要】 グローバルに活躍できる自立的科学者育成を目的とする中四国コンソーシアム「科学先取りグローバルキャンパス岡山」を地域の教育委員会と連携して構築する。本企画が目指す科学者には「いつでも、どこでも、どのような課題にも、協働で基本からの確に対処できる」能力を求める。そのために、科学への優れた才能と意欲を持った生徒を教育委員会と共に見だし、未来の科学者へスムーズに繋がるよう、研究能力と共にコミュニケーション能力、異文化理解を含む科学リテラシー、科学者倫理などの修得を、研究最前線にいる大学教員が責任を持って指導する。さらに優秀なコース生には科学研究論文作成を義務化し、そのことを通じて真の科学者の育成を図る。</p>
<p>広島大 ＜27年度・プランA＞</p>	<p>【企画名】 アジア拠点広島コンソーシアムによるGSC構想 【概要】 グローバル化が進展する中で、国際社会に共通する課題を発見し、科学と技術によって解決を目指す人材を養成するために、アジアの拠点広島コンソーシアムを目指す。科学研究に取り組んでいる意欲の高い高校生などを広く発掘し、大学の教育研究資源や学術施設などを活用して、協働学習や課題研究などの教育プログラムを提供するとともに、アジア圏の高校生との交流の機会を設ける。到達目標型ルーブリックと成果記録型ポートフォリオを用いた選抜、評価、改善のPDCAサイクルを機能させ、幅広い分野の基礎知識、論理的・批判的思考力、英語での発信力、研究を企画・運営できる調整力などを修得したサイエンス・スペシャリストを養成する。</p>
<p>九州大 ＜26年度・プランA＞</p>	<p>【企画名】 世界に羽ばたく未来創成科学者育成プロジェクト 【概要】 九州大学における科学・技術分野における高大連携事業の実績を基に、理工系学部間及び関係機関との連携を組織化することによって事業内容を発展させ、本企画の目的を次の4点に特化することで「傑出した科学技術人材」の育成を目指すとともに、その手法を開発・普及する。 1) 科学及び科学技術に主体的に関心・興味を持つ高校生の発掘 / 2) 科学研究への早期取組みによる飛躍的な能力の伸長 / 3) 国際的に通用する科学・技術研究者としての資質の開発 / 4) 大学・高校・教育委員会の連携による科学人材育成手法の開発 このために、2年間完結型の教育プログラムを想定し、受講生徒の成長を促す仕組みを取り入れる。1年目はシードコースとして生徒の興味関心・能力に応じた「知的探求型プログラム」及び「課題探求型プログラム」を実施する。2年目には、これらの両プログラムから選抜された生徒に対するアドバンスコースとして、学会発表や海外大学等での研究活動体験などを通して、国際的に活躍する傑出した科学技術人材育成を目指す。</p>
<p>慶應義塾大 ＜26年度・プランA＞</p>	<p>【企画名】 世界の医療を切り拓く君・自我作古 【概要】 我が国の医学・医療は現在、医療制度を含めて世界最先端のレベルにある。一方で、19世紀のドイツ・フランス、あるいは20世紀のアメリカ等と同様には世界を先導するまでには至っていない。本企画では、医学・医療分野で世界を指導・牽引できる研究者の育成を目指し、全国から有為な高校生を一次選抜し、医学医療講義、研究基礎技術、論文読解などの実務指導、個人適応型LMSを用いた遠隔指導を実施し、更に二次選抜し、各種オリンピック受賞あるいは個人研究での学会発表・論文発表を目標に活動する。本企画では、国際性の育成を重視し、世界の一流研究者による講演や米国・Johns Hopkins大学への海外研修など実施し、常に世界を意識した研究活動および将来展望を保持できる環境を育成する。</p>
<p>東京理科大 ＜26年度・プランA＞</p>	<p>【企画名】 分野融合・対話型学習体験を通じた国際レベルの理数力養成 【概要】 自然科学の主要な分野である「数学」「情報」「物理」「化学」「生物」の5分野について、各分野の繋がりや関わりを理解させる分野融合を基礎とした、受講生の個性や思考を重視する対話型の学習を重視した教育プログラムを実施して、国際レベルの理数力を育成することを目的とする。高い理数力を持つ高校生を対象に、自然科学の諸分野の研究に必要な基本的な論理性、思考力、分析力、発想力、表現力、課題発見・解決力の涵養を目指した教育を行なう。基礎的知識や実験のスキルを身に付けた後に、このうち選択した分野を研究レベルにまで高め、将来継続的な研究姿勢を持ち続けることができる人材の育成を目指す。</p>

注。「科学技術振興機構報」の各年度別「グローバルサイエンスキャンパス」採択機関・企画一覧等を基に作成。拠点大学の配列は当方による。

◆ GSCの受講生

GSCの対象は主に高校1・2年生(極めて卓越した能力を有する中学生も可能)で、4月～6月頃にかけて自己推薦や学校推薦、スカウト卒などによる選考(1次選抜=広範囲に選抜/2次選抜=特に傑出した人材を選抜)を経て、受講生が決まる。

受講生は例えば、「基礎コース」で理数科学全般の科学力や研究力などを身につけ、更に「発展コース」(選抜制)で最先端科学を体験したり、研究室等で研究活動などに取り組んだりする。

また、外国人留学生や研究者との交流、海外研修なども行われる。

受講生は年間を通して“個人参加”であるため、大学での受講、研究活動等は高校の休校日、つまり土曜・日曜日を充て、時間を要する例えば「発展コース」の観察・実験や海外研修などは高校の長期休校期間に行うところが多い。

<GSCの研究活動>

○ 「研究活動」成果の発表：28年度「優秀賞」16件

GSCの各拠点大学の受講生代表が、それぞれの研究活動の成果を発表し、互いに学び合い、交流を深める場として「全国受講生研究発表会」が開かれている。

28年度の発表会では、前掲の全国15大学から受講生約100名が参加し、計53件のポスター発表が行われた。

◆ 高校生の独創的な探究テーマ

28年度のポスター発表(53件)では、次世代の科学者に求められる科学的研究能力の獲得度合い/研究の専門的達成水準/研究の意義や貢献を適切にアピールできる力が審査され、「生物」の部6件、「化学」の部2件、「数学・地学・環境・物理」の部2件、「工学・情報」の部3件、「総合・その他」の部3件の合計16件が「優秀賞」に選ばれた。

(表2)

●「GSC」受講生 28年度研究発表「優秀賞」発表テーマ一覧

拠点大学	発表テーマ	中心分野	発表者学年
筑波大	●ナガコガネグモの嗅覚と味覚を探る	生物	中1生
宇都宮大	●カラスはヒトの視線を気にするのか	生物	高2生
筑波大	●植物ホルモンのジベレリンとオーキシンが花粉管に与える影響	生物	高1生
筑波大	●擬似微小重力環境下におけるトマトの成長	生物	高2生
大阪大	●寄生虫の種によって宿主の種を知る ～コウイカ類の分類学的研究～	生物	高3生
筑波大	●セミの羽化殻はなぜ集まる? ～フェロモンのような物質の存在を検証する～	生物	高2生
京都大	●ルブレン蒸着膜の光誘起酸化反応過程の分光計測	化学	高2生
大阪大	●水はどうやって冷える? ～密度の温度依存性と対流～	化学	高2生
京都大	●粒子サイズを再現した砂柱の崩壊シミュレーション	物理	高2生
広島大	●ゴム弾性と緩和現象 ～弾性ヒステリシスから物語る～	物理	高3生
東京理科大	●エネルギー問題への挑戦 -音で発電できるのか- -発電都市Tokyoを目指して-	工学	高1生
筑波大	●ファンプロペラの効率アップ -風を変えるシンプルな表面加工-	工学	高2生
慶應義塾大	●複数台ロボットの協調制御に基づく搬送動作の実現	工学	高3生
北海道大	●リモートセンシングによるコーヒーさび病のモニタリング手法の開発	総合・その他	高2生
北海道大	●Development of low-cost meteorological measurement system for hyper-dense observation of snowstorm-induced poor visibility 稠密気象観測を目指した吹雪視程障害判定気象装置の開発	総合・その他	高2生
北海道大	●インドネシア森林火災発生危険性のための指標の開発 ～土壌スペクトル計測を通して～	総合・その他	高2生

注. 「科学技術振興機構報」(28年9月)等を基に作成。拠点大学はポスター発表(53件)のポスター番号順。

発表テーマをみると、「カラスはヒトの視線を気にするのか」（生物：高2生、宇都宮大）／「水はどうやって冷える？～密度の温度依存性と対流～」（化学：高2生、大阪大）／「エネルギー問題への挑戦－音で発電できるのか－発電都市Tokyoを目指して－」（工学：高1生、東京理科大）など、素朴で身近な問題から音力発電といったエネルギー問題まで、高校生たちの自然科学への興味・関心度の広がりや独創的な探究心が注目される。

GSCは実施3年目を迎えて、研究内容やプレゼンテーション力の向上なども評価されており、将来、一流の研究者誕生につながるものと期待される。（表2参照）

＜高大接続の更なる取組へ＞

○ 理数系「アドバンスト・プレースメント」の“先取り”

「グローバルサイエンスキャンパス」（GSC）は、その事業趣旨や具体的なプログラム運営などをみると、高校と大学を接続する更なる取組として今後拡大が期待されるいけば理数系の「アドバンスト・プレースメント」（以下、AP）の“先取り”ともいえる。

アメリカでは、ハイスクールの生徒が大学レベルの授業科目をハイスクールで受講したり、全国統一の「AP試験」（非営利団体のカレッジ・ボードが運営・実施）を任意で受験したりして、大学がその結果を入学者選抜の判断材料や入学後の単位の授与等に活用する「AP」が実施されている。

日本では現在、高校生が大学の授業を履修して単位認定を受ける取組などはごく一部の大学に限られており、政府の教育再生実行会議の『全ての子供たちの能力を伸ばし可能性を開花させる教育へ』（『第9次提言』：28年5月）では、高い能力と学習意欲をもつ高校生等が大学レベルの教育を受けたり、大学や研究機関、企業等で共同研究やインターンシップを行ったりした場合に、一定の要件を充たせば、その学修成果が在籍校の単位や大学進学先の単位として認められる「AP」への取組の推進を提言している。

また、現在検討、議論されている大学入学者選抜を含めた高大接続の具体的な施策、とりわけ大学入学希望者の“多面的・総合的”評価では、「AP」との関連も検討する必要があるだろう。

こうした状況の下、「GSC」事業は今後、「AP」の拡大につながる高大接続の在り方のひとつとしても期待される。



＜科学技術系人材の育成＞

○ 高校・大学の理工学系の現状

資源小国で、人口減少・超少子高齢社会を迎えた我が国では、科学技術イノベーションの強力な推進に迫られている。そのため、次代を担う科学技術人材の育成は、小・中・高校段階から大学まで、幅広く総合的に行われなくてはならない。

本稿ではここまで、高校生がもつ“科学の芽”を発掘、育てる、大学を拠点とした取組

をみてきた。ここでは、高校の工業系生徒、大学等における理工学系の学生等の現状をみ
てみる。

◆ 高校生の7.6%が工業科

27年度の高校生数(中等教育学校後期課程含む)約333万5,000人のうち、約25万5,000
人(7.6%)が工業科(本科。以下、同)の生徒である。

因みに、商業科は約20万2,000人(6.1%)、総合学科は約17万6,000人(5.3%)、農業
科は約8万3,000人(2.5%)で、普通科は約242万5,000人(72.7%)を占める。

◆ 大学(学部)生の18.3%が理工学系

27年度の大学・学部生約255万6,000人のうち、理工学系は約46万9,000人(18.3%)
である。大学院では、修士課程約15万9,000人のうち、理工学系が約8万人(50.3%)、博
士課程約7万4,000人のうち、約1万8,000人(24.3%)が理工学系である。

全学部生約255万6,000人の設置者別の人数と割合をみると、国立大=約44万6,000
人(17.4%)、公立大=約13万人(5.1%)、私立大=約198万1,000人(77.5%)で、私立大
が8割近くを占めている。

また、理工学系の学部生約46万9,000人の設置者別の人数及び割合は、国立大=約16
万3,000人(34.8%)、公立大=約2万人(4.3%)、私立大=約28万5,000人(60.8%)で、
私立大が6割強である。

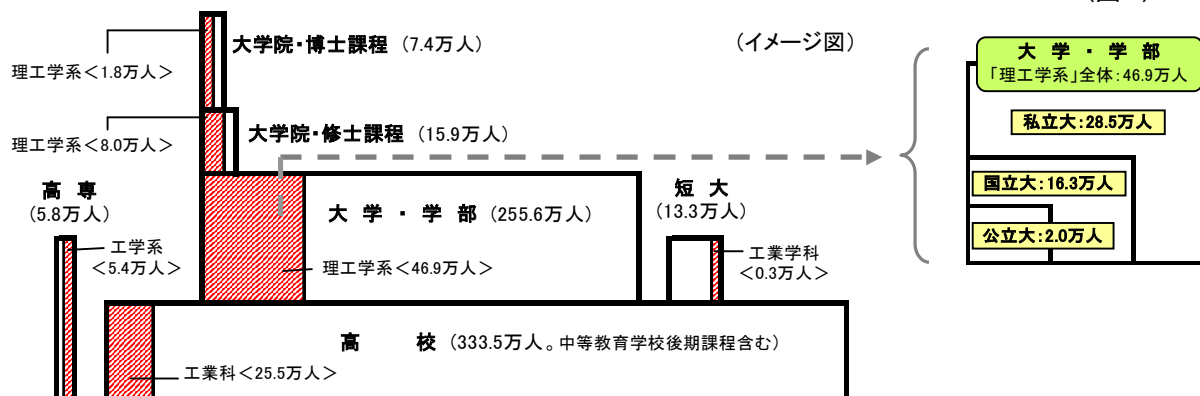
短大では約13万3,000人のうち、工業学科は約3,000人(2.3%)である。

高専は約5万8,000人のうち、工学系が約5万4,000人(93.1%)を占めている。

以上の状況から、27年度時点では、高校、大学(学部・大学院。専門職大学院除く)、短
大、高専に在籍する約631万4,000人の生徒・学生等のうち、約88万人(13.9%)が、我が
国の産業を支える科学技術系の高校における基礎教育や大学等での理工学系の教育を受け
たり、研究・技術開発に関与したりしていることになる。(図2参照)

なお、「理工学系」の学生数は、『学校基本調査報告書』(27年度版：文科省)の「関係学
科別」(学部生)、「専攻分野別」(大学院生)における「理学」「工学」による。

●27年度 高校・大学等の生徒・学生等数 & 「理工学系」人材の現状 (図2)



注. ① 生徒・学生等数は、『学校基本調査報告書』(27年度版：文科省)による。 ② 大学・学部、大学院の「理工学系」学生数は、同書の「関係学科別」「専攻分野別」における「理学」「工学」による。



<「理工学系」入試の推移>

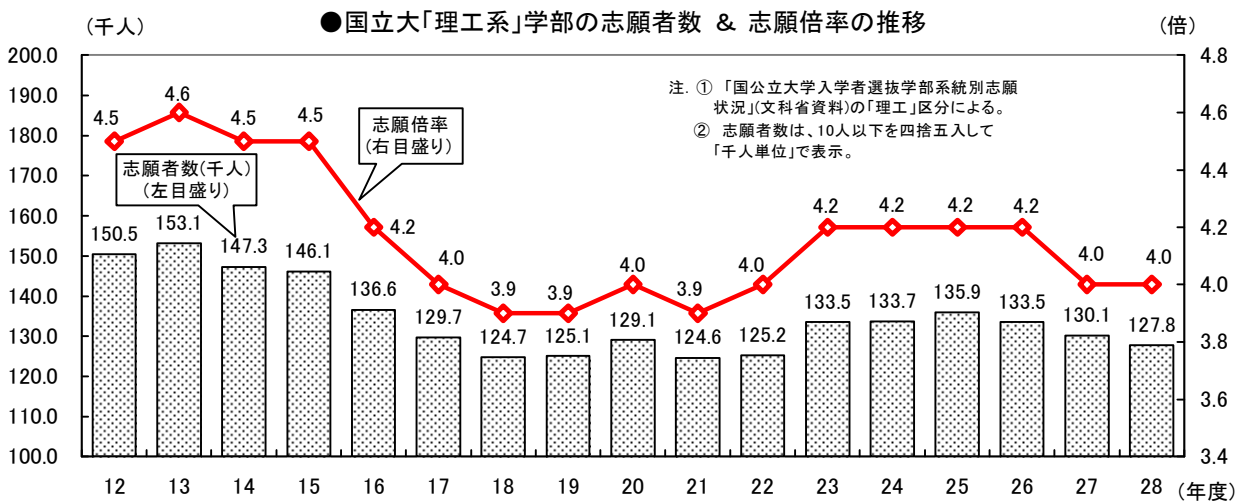
○ 10 数年前の“理工系離れ”

平成 12(2000)年度～28 年度の国立大「理工系」学部の志願者数の動向を概観してみる。

国立大の理工学系志願者数は、13 年度の約 15 万 3,000 人を直近のピークとして、14 年度～18 年度の志願者数減少と志願倍率の下降が目立つ。特に、工学系学部の志願者数は当時の 18 歳人口や高卒者数の減少率の 1.5 倍ほどの大幅な減少を示すなど、深刻な「工学部離れ」が色濃く出ていた。当時、国立大の一部の工学系関係者の間では、志願倍率が 2 倍を切るような状況に、学生の知識・技能や質保証にも影響しかねないなどと、「工学部離れ」に危機感を募らせていた。19 年度以降の国立大「理工系」学部の志願者数の動向については、次項(「理工系」人材対策／“理工系志向”の変動)を参照されたい。(図 3 参照)

10 数年前、大学入試における「理工系離れ」に加え、中学・高校生の間には「理数嫌い」の増加もみられ、将来の技術者不足などが喧伝され、様々な言説や議論が展開されていた。

(図 3)



○ 「理工系」人材対策／“理工系志向”の変動

上述のような 10 数年前の「理数嫌い」「理工系離れ」などに対し、文科省は小・中・高校の理数教育の拡大・充実(学習指導要領への反映、高校の「スーパーサイエンスハイスクール」<SSH>事業の実施など)や科学技術・理数学生育成事業の支援など、様々な科学技術・理数教育充実のための施策を進めてきた。

こうした国の取組に加え、理工学系大学・学部の高大連携の積極的な展開、理数科目重視の特別選抜、国際科学オリンピックや科学技術コンテスト等の評価を活用した特別選抜(推薦・AO 入試等)の拡大などと、“不況に強い理工系”といった就職実績とが相俟って、国立大「理工系」学部の志願者数は、19 年度～22 年度 12 万 5,000 人程度(20 年度は約 12 万 9,000 人)、23 年度～25 年度 13 万人台で 3 年連続増加といった“理工系志向の定着”を示していた。

しかし、26年度以降、景気や就職事情の好転による志願者の“文系志向の高まり”などで志願者数は3年連続減少。28年度は6年ぶりに12万人台まで減少した。(図3参照)

○ 「工・理工学部」の“志願者数”と“志願者割合”

昭和60(1985)年度～平成28年度までの31年間の大学入試における工学部と理工学部の「志願者数」(国公立大：延べ数)の推移を概観すると、平成4(1992)年度を直近のピーク(約84万5,000人。18歳人口もピークで約204万9,000人)、19年度をボトム(約45万人)として増・減を繰り返しつつ、最近では減少傾向にある。

ところで、志願者の進学先分野(学部・学科)への“志向の度合い”(=学部系統別志向→人気度)は、「志願者数の増減」だけでなく、「総志願者数に占める当該学部志願者数の割合」(以下、「志願者割合」)をみるべきである。

昭和60年度～平成19(2007)年度までの工学部と理工学部の「志願者割合」は、上記の「志願者数」のグラフの形状と異なる動向を示している。「志願者数」は4年度を頂上、12年度～15年度を下り坂に向けた平坦地(踊り場)とする、いわば“八ヶ岳型”を呈している。

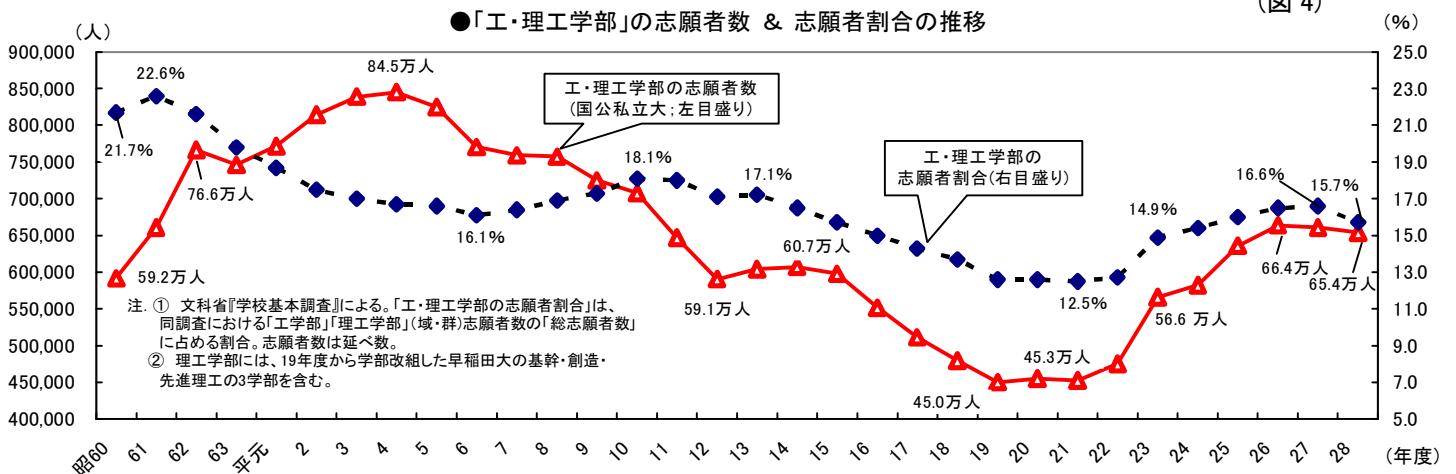
他方、「志願者割合」は、昭和61年度、平成10(1998)年度、27年度にそれぞれ頂上、その間の6年度、21年度を谷とする“波状”を示している。

特に昭和63年度～平成10年度にかけて、「志願者数」は“凸型”、「志願者割合」は“凹型”という対照的な形状を示している。そして、20年代前半～半ばにかけては「志願者数」、「志願者割合」とも概ね上向きであったが、最近では下降傾向にある。(図4参照)

こうした、同一分野における当該年度の「志願者数」と「志願者割合」との形状の違いは、将来の就職意識(景気動向やキャリア形成など)／入試の難易さ(センター試験受験科目等の平均点、前年度の当該学部・学科の倍率や難易度等)／国公立大と私立大との併願状況など、受験生数に限らず、受験生を取り巻くその時々状況によって生じるものとみられる。

なお、ここでの「工・理工学部」は、『学校基本調査』(文科省)の「学部別入学志願者数」に記載されている「工学部」「理工学部」の集計である。本稿では31年間のスパンで「工学部」「理工学部」の志願者の動向を概観するため、“工”と“理工”学部(域・群)に限定した。ただ、19年度に「理工学部」から「基幹・創造・先進理工学部」の3学部に改組した早稲田大については、志願者数の多さとデータの継続性から3学部を含めた。

(図4)





＜学術研究の財政支援＞

○ 財政資金の確保

知識基盤社会では、ICT(情報通信技術)やAI(人工知能)、IoT(モノのインターネット)などの急速な進化などで激化する科学技術の世界的競争に立ち向かい、持続可能な社会を創造していくことが求められる。

そのため、科学技術の基盤となる理数教育の充実や科学技術系人材の育成、継続的な基礎科学研究、技術開発研究などとともに、それらを支える財政資金の確保が不可欠である。

○ 科研費の拡充

「科学研究費助成事業」(以下、科研費)は、国立大学法人運営費交付金や私立大学等経常費補助金などの基盤的経費が縮減する中、大学(機関)や個人(プループ等)の研究活動にとって、国が支える重要な財政資金である。

科研費は自然科学から人文・社会科学まで全ての分野にわたり、基礎研究から応用・開発研究までの学術研究を対象にする競争的資金である。

◆ 分野別採択状況：生物系4割、理工系2割、人文社会系2割

科研費の28年度分野別採択状況をみると、生物系43%、理工系22%、人文社会系19%、総合系16%で、この分野別採択割合は近年ほぼ変わらない。

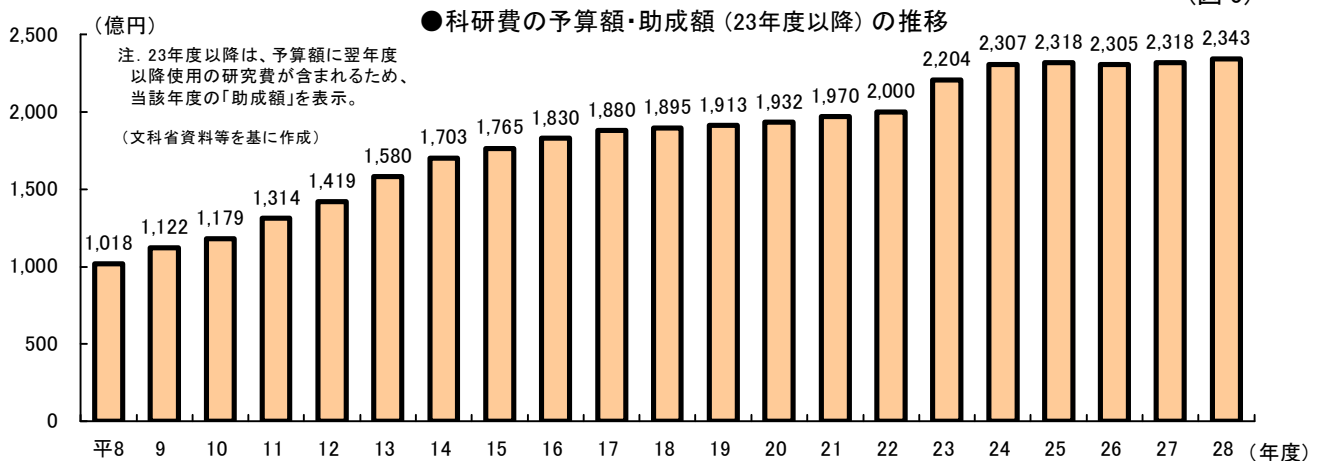
分野別配分額は生物系40%、理工系32%、総合系17%、人文社会系11%で、人文社会系は自然科学系に比べて1件当たり少額の研究計画に多数が応募、採択されているようだ。

なお、研究者が所属する大学等別の28年度新規採択件数(約2万6,700件)の割合は、国立大55%、私立大26%、公立大7%、その他12%である。

◆ 助成額：2,300億円台の“頭打ち状態”

科研費の予算額・助成額(基金制度導入の23年度以降)の推移をみると、25年度(助成額2,318億円)までは右肩上がりに増加していたが、26年度(同2,305億円)は前年度より約13億円(0.6%)の減額となった。27年度(同2,318億円)・28年度(同2,343億円)とも助成額は増加しているが、24年度以降は2,300億円台の“頭打ち状態”である。(図5参照)

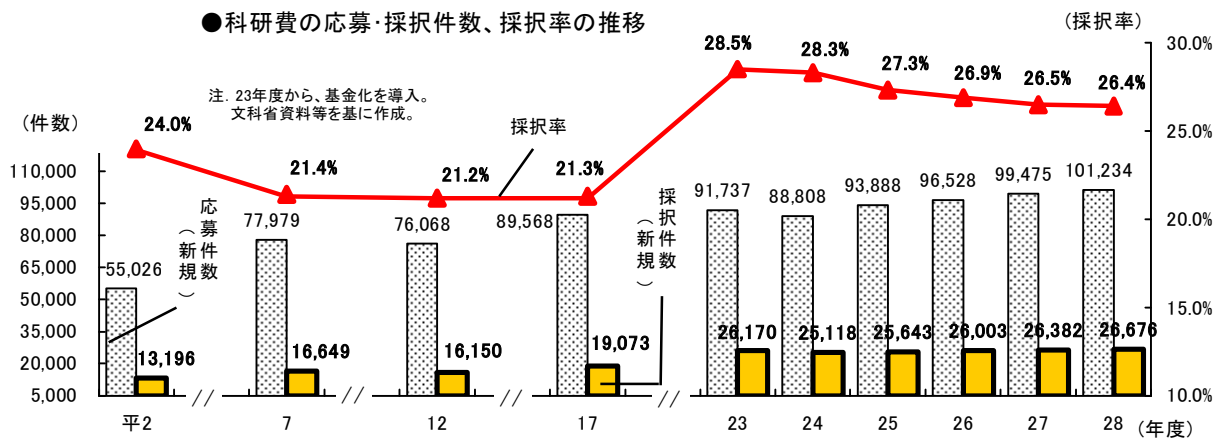
(図5)



他方、「応募件数」(新規)は年々増加し、28年度は初めて10万件を超えたが、予算(助成額)の頭打ち状態で応募件数の伸びに追いつかず、「採択件数」(新規)は2万6,700件程度に留まり、「採択率」(新規採択件数÷新規応募件数)は24年度の28.3%以降、5年連続下降して、28年度は26.4%である。(図6参照)

科研費は、冒頭に記したノーベル賞などの輝かしい国際的科学賞はじめ、基礎的で多様な学術研究から社会に多大な恩恵をもたらす科学技術の研究・開発までを支える国の財政支援である。そのため、科研費の更なる拡充、効果的な運用等が必要である。

(図6)



○ 第5期「科学技術基本計画」: 政府研究開発投資、5年間で26兆円

国は科学技術の振興を強力に推進していくため、平成7(1995)年に「科学技術基本法」を制定し、国内外の情勢を踏まえ、10年先を見通した5年間の総合的な計画として「科学技術基本計画」(以下、基本計画)を策定している。これまで第1期(平成8年度～12年度)～第4期(23年度～27年度)まで実施され、28年1月には第5期(28年度～32年度)の基本計画が閣議決定されている。

第5期基本計画では、「超スマート社会」の実現を掲げ、それを支えるAI(人工知能)やIoT(モノのインターネット)、ビッグデータ解析などに関わる基盤技術や人材育成の強化、研究開発の推進などを図るとしている。

「超スマート社会」とは、「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすことのできる社会」であるとしている。そして、こうした第5期基本計画に対する政府の研究開発投資の総額は、約26兆円規模になる。

他方、大学等の高等教育機関に対する公財政支出の現状は対GDP比0.5%で、OECD各国の平均1.1%に比べて極めて低い。第5期基本計画では、科学技術系の人材力強化、基礎研究を含めた研究開発力の強化とともに、大学等の基盤的経費の確実な措置や科研費などの科学技術予算の拡充などが求められる。

(2016. 11. 大塚)