



「理数工学系人材の育成について」

平成29年9月20日
第15回教育懇談会

愛知県立愛知総合工科高等学校
専攻科責任者 久保全弘

1. 背景

[文部科学省資料:大学における工学系教育のあり方について
(中間まとめ),平成29年6月を参照]

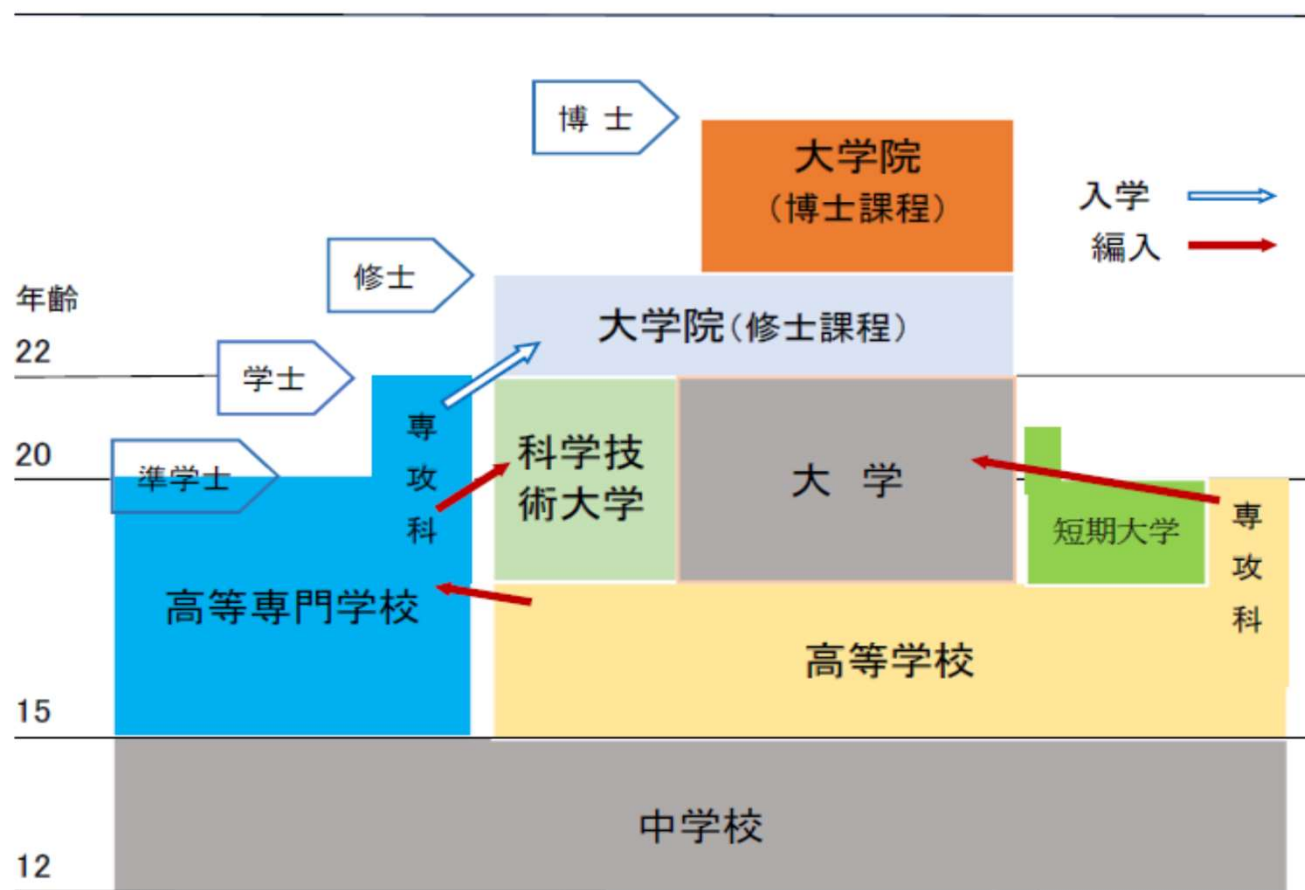
我が国で理数系教育の問題点(理数系志願者の減少,学習不足)が指摘されて,久しい。これから**少子高齢化が一段と進み**,さらに人口の絶対数が急激に減り続けることによって生じる弊害を考えると,「理数工学系人材の育成について」議論しておくことは意義が大きい。

我が国の工学部は,工部大学校の教育体制を継承した明治以降の学科・専攻の編成に基づく,**1つの分野を深く学ぶモデル**が成功体験となってきた。

しかし,今後は,AI(人工知能),IoT(Internet of Things),ビッグデータ解析技術,ロボットなど,超スマート社会(Society5.0)に向け,そしてその先の時代に対応し,**我が国の成長を支える産業基盤を強化**することが重要である。また,**新たな産業の創出を目指す工学の役割**を再認識し,それらを支える人材を育成するため,他分野理解の推進を含め,工学系教育を革新することは喫緊の課題である。

2. 我が国の学校制度

我が国では、理数工学系の高等教育は、主として**大学・大学院**、**科学技術大学**および**高等専門学校**で実施されている。さらに、実践的な職業教育を行う**専門職大学**が2019年度に開設予定である。



3. 高等教育の現況

[文部科学省：平成29年度学校基本調査，平成29年5月を参照]

学校数は、**大学780校**、**高等専門学校57校**あり、**私立大学**は大学の77%を占める。このほか、**短期大学が337校**ある。

表1 学校数

単位：校

学校	国立	公立	私立	合計
大学	86	90	604	780
高等専門学校	51	3	3	57

愛知県内には、**大学49校(国立4, 公立3, 私立42)**、**高等専門学校 1校**および**短期大学23校**がある。大学のうち、**理数系学部を有する大学は18校**である。

在学学生数は、大学(学部)は258万人、大学院・修士は16万人、博士は7.4万人である。女子学生の割合は43.7%である。とくに、理系の農学部と薬学部は女子学生が過半数を超える。大学院に占める社会人の割合は23.7%である。

高専・本科は5.7万人、専攻科は2年制で本科の入学定員の10%程度(1学年30人以下)である。

表2 在学学生数

単位：人，%

学校	在学学生数	国立	公立	私立
大学(学部)	2,582,884	17.4	5.1	77.5
大学院・修士	160,384	58.8	6.5	34.7
大学院・博士	73,913	68.6	6.6	24.8
高専・本科	57,601	89.6	6.5	3.9
高専・専攻科	3,178	92.7	6.4	0.9

専攻別学生数の割合を調べると、学部学生は「社会科学」が32.3%で最も高く、次いで「工業」14.9%、「人文科学」14.1%の順で高い。修士学生は「工業」が40.9%で最も高く、それ以外の分野は10%以下である。博士学生は「医・歯学」が28.6%で最も高く、次いで「工業」が17.2%である。専攻分野を理数系（上段の表）と文系（下段の表）で区別すると、理数系学生数の割合は学部26.7%、修士57.5%、博士60.4%であり、大学院で学ぶ学生が多い。

表3 専攻分野別学生数の割合

単位：人，%

学校	学生数	理学	工業	農学	医・歯学	薬学
大学(学部)	2,582,884	3.1	14.9	3.0	2.8	2.9
大学院修士	160,384	8.6	40.9	5.5	1.1	1.4
大学院博士	73,913	6.6	17.2	4.8	28.6	3.2

学校	人文科学	社会科学	家庭	教育	芸術	その他
大学(学部)	14.1	32.3	2.7	7.4	2.7	14.1
大学院修士	6.6	9.9	0.5	5.4	2.6	17.5
大学院博士	7.7	8.1	0.3	3.1	0.9	19.6

4. 理数工学系教育の取り組みと課題

(1) 高等学校

工業高校のほか、普通高校に数理科や総合学科が設置されている。約12年前から文部科学省よりSSH（スーパーサイエンススクール）の指定を受けた学校では、科学技術系人材の育成のため、各学校で作成した計画に基づき、独自のカリキュラムによる授業や、大学・研究機関などとの連携、地域の特色を生かした課題研究など様々な取り組みを積極的に行っている。平成28年度では全国で200校（愛知県では10校）が指定されている。

また、愛知県ではSTEM教育「ものづくり愛知の未来を担う理数工学系人材」を育成するため、Science（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学）、Mathematics（数学）の4分野（STEM）に重点を置いた「理数工学人材を育成する先進的な教育課程の研究」、「産業人材を育成するための理数工学に関する教材開発」、「生徒のSTEM能力の向上を図るための講座や探究活動、研究発表や競技大会」を行う事業がスタートしている。これに伴い、高大連携が急速に進展した。課題は、一部の先生だけでなく、学校全体で取り組むことが望ましい。

(2) 高等専門学校

昭和37年に国立12校が設立されて以来、「**完成教育**」を標榜する教育機関として、5年制の課程を終えた卒業生の過半は就職を選択してきた。就職希望者に対する求人倍率は常に高校卒・大学卒を大きく上回り、就職率はほぼ100%となっている。しかし、近年、**学生の進学希望が増加し**、大学編入(主に3年次)制度により科学技術大学2校をはじめ多くの国立大学が受け入れている。また、**2年制の専攻科**が各校に設置され、申請により学士の学位が取得可能である。

本科卒業生の進学者は、**全高専平均で約40%(専攻科15%を含む)**に上る。中には進学率76%の学校もある。専攻科修了生は国立大学大学院へ進学する学生が多い。このように、高専の当初の設立目的と相異ってきている。

(3) 大学, 大学院

我が国の平成29年度の**大学進学率は、52.6%(男子55.9%, 女子49.1%)**であり、高卒の18才で入学するのが一般的な認識である。進学率(入学年齢平均)を国際比較すると、オーストラリア96%(26才)、ノルウェー76%(30才)、アメリカ74%(27才)、オランダ65%(22才)、ドイツ42%(24才)である。

大学の入学試験は多様化し、とくに私立大学では**一般入試**のほか学力試験を課さない**推薦入試**や**AO入試**により、4割を超える学生が入学している。これに伴い、学力不足が目立ち、授業レベルとの開きが問題となっている。私学・国立を問わず、**リメディアル教育**を実施している。理学系学部の補習科目は、数学、理科(物理, 化学), 英語である。

近年、文部科学省による**高大接続改革**が進行しており、大学入試改革のほか、教育改革が実施されている。教育内容では初年次導入教育の実施、アクティブラーニングやPBL型授業、フィールドワークを取り入れた授業改善が行われている。大学・大学院では**教育の質保証**が問われており、7年に1度の評価機関のチェックを義務づけられている。また、国際的にも通用する技術者を養成することを目指して、日本技術者教育認定機構の**JABEE認定制度**による教育プログラムを実施している理工系学科多い。

一方、学生は平日でもアルバイトを優先して普段の学修時間が不足する学生が増加している。入学後、学修意欲喪失、経済的困難などによる理由で国立1~4%、私立2~5%の退学者がみられる。

5. まとめ(意見)

- 次世代を担う人材を育成するため、初等中等教育段階から理数系科目への感心を高め、**理数好きの子供達の裾野を拡大するとともに**、優れた素質を持つ子供を発掘し、その才能を伸ばすことができないか。少年野球のような地域で理系学習のリーグを形成して育成するとよい。
- 高校教育では勉強だけでなく、**社会的ルール守る意味と責任**を理解させることも重要である。卒業時には**忍耐力を有し、自主的に行動できる若者**を養成してほしい。理数工学系の進路には、**数学と物理**は積み重ねの学習が不可欠であり、高校での基礎教育が重要である。
- 高等教育は大学・大学院、高等専門学校、専門職大学と多様化した制度になるが、**高学歴を奨励した安易な進路指導**は好ましくないと考える。一律に入学し、学び、卒業するような画一的な教育システムを脱却し、もう少し柔軟にしてもよいのではないか。それには、産業界や社会の賛同が必要である。

大学理数系学部のST比は国立約10人、私立約30人程度であり、私立大学の改善が望まれる。教育内容では、**論理の展開・表現**(アルゴリズム)を基本にした授業にしてほしい。