

最先端技術と人材育成

H28. 1. 5

文部科学省 研究振興局 参事官 榎本 剛

(t-enomot@mext.go.jp)

(以下は、私見であり、所属する組織の公的な見解を述べるものではありません。)

【経歴】

- ・ H20. 8. ～H23. 12. 高等教育局高等教育政策室長（大学改革の全般 など）
- ・ H25. 2. ～H26. 2. 文化庁記念物課長（文化財保護法、世界文化遺産 など）
- ・ H26. 2. ～H27. 1. 初等中等教育局国際教育課長（英語教育、グローバル人材 など）
- ・ H27. 1. ～ 現職

(参考) 文部省「学制50年史」(大正11年(1922年))

「我が国現今の制度は外国のものに比して、大いなる遜色を有しないと信ずるが、なお時勢の推移に応じて、絶えず修補改訂を加える必要のあることは論を待たぬ。それと同時に今後大いに力を用うべき点は教育内容の充実である。この点に向かって、朝野を問わず、国民一同に一層奮励努力して、先人に恥じざる功績を挙げ、我が国文化の向上を図るとともに世界の進運に貢献することを期すべきである。」(注：旧字体等は適宜修正)

今回は、3つの観点からお話しします。

1. 文部科学省における情報科学への取組
2. 大学教育における議論
3. データサイエンティスト育成

1. 文部科学省における情報科学への取組

・ポスト「京」の開発（フラッグシップ2020プロジェクト）	39.7億→67.0億
・スーパーコンピュータ「京」及び革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの運営	125.9億→125.2億
・人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト	新規 54.5億

2. 大学教育における議論

各大学では、学生や社会のニーズを踏まえながら、様々な改革が進んでいます。一方で、「大学改革が進んでいない」または「進んでいるように見えない」との指摘は強いです。

この10年来、大学教育では、さまざまなトピックが議論になっているように見えます（シラバス、GPA、授業15回、グローバル人材育成……）。

しかし、それらの根底をなすのは「教育の実質化」です。かつて、日本の大学教育について国際会議で説明する際に、この概念を英訳するのに困ったことがあります。”substantiation”では意味をなしません。”enhance the systematic development of curricula”などと説明しました。

(1) 平成20年の「学士課程答申」

中央教育審議会は、平成20年12月に「学士課程教育の構築に向けて（答申）」を公表しています。ここで「学士課程教育」と言っているのはなぜでしょうか。

本答申は、いわゆる学部段階の教育を「学士課程教育」と称している。これは、将来像答申において、「現在、大学は学部・学科や研究科といった組織に着目した整理がなされている。今後は、教育の充実の観点から、学部・大学院を通じて、学士・修士・博士・専門職学位といった学位を与える課程（プログラム）中心の考え方に再整理していく必要がある」との指摘を踏まえている。今後、我が国において、上記の観点から学士課程教育を構築するには、学部・学科等の縦割りの教学経営が、ともすれば学生本位の教育活動の展開を妨げている実態を是正することが強く求められる。

このことを受けて、「3つの方針」を各大学が定めることが提起されています。

改革の実行に当たり、もっとも重要なのは、各大学が、教学経営において、「学位授与の方針」、「教育課程編成・実施の方針」、そして「入学者受入れの方針」の三つの方針を明確にして示すことである。

①学位授与の方針

個々の大学が掲げる教育研究上の目的や建学の精神は、総じて抽象的であり、学士課程で学生が身に付けるべき学習成果を具体化・明確化していこうとする動向に照らしても曖昧であると言わざるを得ない。したがって、学位授与の方針として、教育課程の編成・実施や学修評価の在り方を律するものとは十分になり得ていない。

【大学に期待される取組】

◆大学全体や学部・学科等の教育研究上の目的、学位授与の方針を定め、それを学内外に対して積極的に公開する。

その際、それらが抽象的な記述にとどまらず、学生に身に付けることが期待される学習成果を重視する観点から、具体的で明確なものとなるように努める。

②教育課程編成・実施の方針

【大学に期待される取組】

◆学習成果や教育研究上の目的を明確化した上で、その達成に向け、順次性のある体系的な教育課程を編成する（教育課程の体系化・構造化）。

教養教育や専門教育などの科目区分にこだわらなくて、一貫した学士課程教育として組織的に取り組む。専攻分野の学習を通して、学生が学習成果を獲得できるかという観点に立って、教育課程の体系化を図る。その際、例えば、科目コード（履修年次等に応じて付記）による履修要件の設定や科目選択の幅の制限等も検討する。

③入学者受入れの方針

【大学に期待される取組】

◆大学と受験生とのマッチングの観点から、入学者受入れの方針を明確化する。

その際、求める学生像等だけではなく、高等学校段階で習得しておくべき内容・水準を具体的に示すように努める。特に、高等学校で履修すべき科目や

取得が望ましい資格などを列挙するなど最低限「何をどの程度学んでほしいか」を明示する。

(2) 平成23年の「大学院教育答申」

同様に、平成23年1月には「グローバル化社会の大学院教育～世界の多様な分野で大学院修了者が活躍するために～」を公表しています。

- ・人材養成目的や修得すべき知識・能力、入学者受入方針が抽象的な大学院や、実際の教育がこうした方針に沿っていない大学院も少なからずあり、教育の実質化の取組に大学院間で差。
- ・ほとんどの大学院が入学段階で専攻分野や研究室等の所属を決定。卒業論文・研究や大学院入学者選抜等の段階で学生の研究テーマは早い段階から特定。
コースワーク等を経て専門分野や研究室等の変更をしようとする際のルールが定まっている大学は少なく、学生の流動や進路変更が困難との指摘。
- ・博士課程については、
 - ①博士の学位が如何なる能力を保証するものかの共通認識が確立されていないこと、
 - ②博士課程（後期）の教育が、個々の担当教員がそれぞれの研究室等で行う研究活動を通じたものにとどまること、
 - ③大学院が養成する人材像と産業界等の評価や期待に関する認識の共有が十分でなく、修了者の多様なキャリアパスが十分に開かれていないこと、などの問題。学生が博士号取得までのプロセスや経済的負担、修了後のキャリアパスに関する十分な見通しを描くことができないことが大きな課題。

上記の課題認識を踏まえた改善方策が挙げられています。

1. 学位プログラムとしての大学院教育の確立
 - ・課程制大学院制度の趣旨に沿った体系的な教育の確立
博士課程，修士課程，専門職学位課程を編成する専攻単位で，人材養成の目的や学位の授与要件，修得すべき知識・能力の内容を具体的・体系的に示す。その上で，コースワークから研究指導へ有機的につながりを持った体系的な大学院教育を確立。
 - ・学生の質を保証する組織的な教育・研究指導体制の確立
 - ・教育情報の公表の推進
 - ・優れた学生が見通しを持って大学院で学ぶ環境の整備

- ・産業界等との連携の強化と多様なキャリアパスの確立
- 2. グローバルに活躍する博士の養成
 - ・学位プログラムとして一貫した博士課程教育の確立
 - ・成長を牽引する世界的な大学院教育拠点の形成
 - ・外国人学生・日本人学生の垣根を越えた協働教育の推進
- 3. 専門職大学院の質の向上
- 4. 学問分野の特性に応じた改善方策
 - ・人文・社会科学系大学院の改善
 - ・理工農系大学院の改善

博士課程の専門分化した教育内容やキャリア支援体制が多様なキャリアパスに十分に対応しているとは言えず、大学院教育の方向性と産業界等の期待とのミスマッチが課題。

博士号取得者が産学官の様々な分野で中核的人材として活躍していくため、産業界等と一層緊密に連携するとともに、社会人の学修需要の高まりに応える質の高い博士課程教育を提供。

実社会とつながりをもった教育の充実や学生の社会性の涵養などの観点から、インターンシップやPBLなどの取組を充実。

- ・医療系大学院の改善

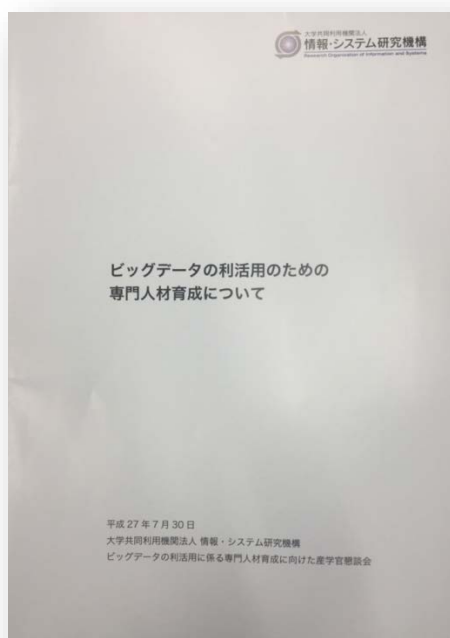
(3) 平成27年9月の中央教育審議会（大学分科会）の「審議まとめ」

上記については、その後の全国調査を通じて、コースワークの実施、主専攻分野以外の授業科目の体系的な履修、共通コア科目の設置や研究手法を身に付ける科目の設置など、体系的な教育に取り組む専攻数が増加していることがうかがわれます。しかしながら、未だ解決されたとはいえないと思われ、昨年、中教審大学分科会が取りまとめた「未来を牽引する大学院教育改革」でも、あらためてこの問題が提起されています。

- ・体系的・組織的な大学院教育の推進と学生の質の保証
- ・産学官民の連携と社会人学び直しの促進
- ・専門職大学院の質の向上
- ・大学院修了者のキャリアパスの確保と進路の可視化の推進
- ・世界から優秀な高度人材を惹き付けるための環境整備
- ・教育の質を向上するための規模の確保の確保と機能別分化の推進
- ・博士課程（後期）学生の処遇の改善

3. データサイエンティスト育成

こうしたことを考えるヒントとして、データサイエンティスト育成に関する議論があります。大学共同利用機関法人「情報・システム研究機構」が昨年7月にレポートをまとめています。



今後多くの価値がビッグデータの利活用から生まれることが実証されつつあるにも関わらず、我が国では、未だに主にKKD（勘と経験と度胸）によってビジネスが運営され、政策が作られている。その主要な要因の1つはデータの利活用に係る教育の不足にあると考える。ビッグデータの利活用に係る専門人材、すなわちデータサイエンティストの育成が急務であるが、我が国の現在の高等教育においては、本提案書で述べるようなスキルセットを持ったデータサイエンティストを育てる学部・専攻は存在しない。

スキルセットの観点からは、特に産業界は、統計の専門家というよりは問題解決能力を持つデータサイエンティストを欲しているが、現状はデータ解析経験の乏しい、数学を専門とする教員が統計教育を行っているなど、統計教育が数理統計に偏って形骸化しており、実務における問題解決能力と必ずしも結びついていない。

また、統計数理研究所が公開している「データサイエンティスト育成クラッシュコース」(<https://www.youtube.com/channel/UCTkQ7ErzG5HIq-Io-IMJNCA>)では、データサイエンティストに求められるスキルとして、

- ・ データサイエンス／分析
- ・ IT／エンジニアリング
- ・ ビジネス／問題解決（知識・スキル・実務経験）

の3つを指摘しています。データサイエンスに直接関わるスキルだけでなく、

【C1 データサイエンティストとは】

データサイエンティスト育成クラッシュコース 第10回「データサイエンティストとは」

データサイエンティスト育成クラッシュコース

2. データサイエンティストに求められるスキル

データサイエンス/分析

- (スキル/実務経験) データ活用における各プロセスの実行

IT/エンジニアリング

- (知識) RDB、SQL、R、Python、Java、Hadoop...

データサイエンティスト

- (スキル/実務経験) データハンドリング、プログラミング...

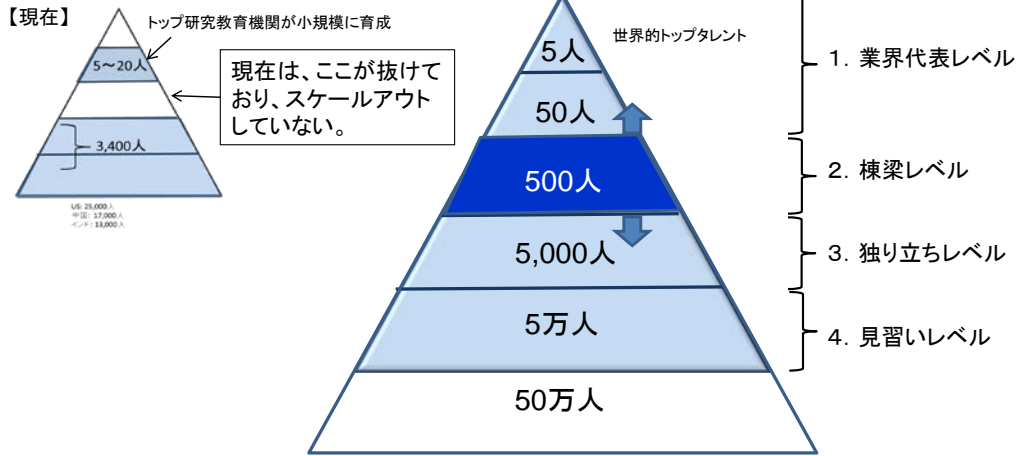
ビジネス/問題解決

- (知識) 統計・確率、数学、データマイニング、機械学習...
- (知識) 業界知識、ビジネス理解、業務知識...
- (スキル/実務経験) コミュニケーション、プロジェクト管理...

統計数理研究所

そうした問題意識から、データサイエンティストの育成規模のイメージを提起している。

データサイエンスに係る研究人材の育成イメージ（年間）



データサイエンティストに求められるスキルセット

