



第 2 回「統計エキスパート育成システムの構築」に向けたワークショップ
-なぜ今、統計エキスパート育成か？-

英国における統計教育をめぐる動向

2022.08.31

広島大学高等教育研究開発センター

本日の構成

■英国高等教育における学問分野の質保証

- 欧州の動き「ボローニャプロセス」／英国の基本情報／英国高等教育政策／高等教育質保証機関(QAA) とその概要

■英国高等教育における統計教育と質保証

- 英国統計人材養成と労働市場／英国統計院／SCF／QAAと統計学卒業生／RSSと認証評価／CPD／Quality Mark

■英国調査：今後の展望

前提条件：英国の統計学者の主要市場は行政部門
英国は政府機構が頻繁に変わる
基本的枠組みは不変でも表面的には変化



英国における統計教育をめぐる動向



英国高等教育における学問分野の質保証

1999年 欧州29カ国の教育担当大臣は、国際競争力や社会結束力を高めるため、2010年までに「欧州高等教育圏」の構築を目指すボローニャ宣言に署名

1 欧州共通学位制度

- 学士3年-修士2年-博士3年制度の共通化
- 英国などアングロサクソン型を採用

2 質保証制度

- 認証評価機関が次々に設立
- 「外部質保証」「内部質保証」・・・第一義的責任は大学自身

3 欧州チューニング

- 各学問分野の目標や学修成果、カリキュラムの必須内容や構造に関する参照基準

4 高等教育資格枠組み

- 互いの国の学位制度を理解/比較できる参照基準

人・プログラム・教育機関が国境を越えた時、その質をどう保証するのか？



- イングランド／ウェールズ／スコットランド／北アイルランドの4地域で構成
- 基本的には中央集権型・・・日本に類似
 - ※1980年代からの英国の新自由主義経済型NPMを、日本はたびたび（無批判に）輸入・模倣
- 各地域に一定程度の分権性が存在：高等教育制度も同様
 - イングランド（ENG）：集権性高い > 基本形の提示
 - スコットランド(SCO)・ウェールズ(WAL)・北アイルランド(NIR)：分権性高し
 - 近年は益々複雑化：SCOの独立機運・EU復帰希望、NIR紛争再燃、WALのENGからの独立等々
- ボローニャ宣言以降：欧州の高等教育スタンダードの受容が不可避・・・



「大学」「ポリテクニク」の二元制度の廃止（1992）

- 「ポリテクニク」：かつては、地方自治体の管理下におかれ、学位授与権を持たず、学位は全国学位授与評議会により授与
- 1992年以降、旧ポリテクニクや旧カレッジは大学に昇格
- 制度統一により、高等教育への公的資金の削減、機関間の競争力強化や拡大を図る



デアリングレポート（1997）

- 1990年代の大学大衆化により、一流大学の学位授与が乱発されていることへの批判
- 教育水準低下への懸念
- 各学位・資格、各学問分野に求める「質」や「水準」を示す参照基準、枠組みの構築を提案 → **QAA**へ
- 米国・日本をはじめ、海外の教育の取組を参照

2000年代の制度変化と急速な拡大

- 高等教育機関 + 代替プロバイダー（急増） + 継続教育カレッジ（統合）
← Affiliation（提携）と Validation（認証）
海外に設置する大学（国境を越えた教育）の拡大も
- 政府の統制
学位授与権の統制 Recognised bodies と Listed bodies
University、University college 名称使用権の統制



- 学生局（OfS※2）から委託されたQAAが、全大学の総合的外部評価を実施
- 大学は学科レベルの定期的評価を実施（内部質保証） + それを外部機関QAAが機関レベルでレビュー（外部質保証）
- 学科レベルの評価は、学外試験員制度と組み合わせ、各学問分野の学位の特徴や水準を示した**分野別参照基準（Subject Benchmark Statement）**を参考に、各大学が自ら内部で行う
- 高等教育機関は、UniversityまたはUniversity Collegeの名称使用权や学位授与権の付与、公的助成金や学生ローンの受給、海外留学生の募集を希望する場合、学生局（OfS）に登録される必要がある。OfSは、高等教育機関が登録条件を満たしているかどうかを確認し、学位授与権に関する決定するための根拠を提供。その際に、QAAの「質・水準レビュー」の結果を参照

※1 Quality Assurance Agency <https://www.qaa.ac.uk/>

※2 Office for Students <https://www.officeforstudents.org.uk/>



英国高等教育の分野別質保証システムの3本柱

分野別参照基準 (a)大学対象

Subject Benchmark Statements

- デアリングレポート(1997)で提案
- 2000年～各学問分野の特徴や学習内容、水準を策定
- 学位を取得するすべての学生が証明すべき知識・理解力・スキルなどについて最低基準を記載

→日本学術会議の分野別参照基準策定へ強い影響



職能団体による分野別評価 (b)職業・雇用

- 専門職団体(GSS等:後述)や統括部門(UKSA等:後述)の立場からの教育水準の要請
→コンピテンス
- 特定職業へのエントリー基準を策定
- PSRBと連携

学術協会 (PSRB※)による分野別評価 (c)学協会・専門家団体

- 特定職業へのエントリー基準を策定
- PSRBに認証された大学の教育プログラムは、専門職や**職業資格**につながる職業訓練の第一段階として正式に認められる
- 当該プログラムの修了をもって専門職資格試験の(部分的)免除にもつながる場合も



高等教育資格枠組み (a)大学対象

- 欧州共通の資格フレームワーク (European Qualifications Framework, EQF)
～8レベル → 各国のフレームワークの国際間比較可能性
～教育機関や職業訓練機関の人材供給と労働市場の人材需要のマッチングを意識

→UKのフレームワーク

～9レベル → こまめに微修正

National Qualifications Framework (～2008) → Qualifications and Credit Framework (～2015)

→ Regulated Qualifications Framework (RQF)

• レベル4以上は、QAAが Frameworks for Higher Education Qualifications of UK Degree-Awarding Bodies (FHEQ)として規定

• ウェールズ、スコットランドは独自のフレームワーク

Credit and Qualifications Framework for Wales (CQFW) ～中身はRQFを援用

Scottish Credit and Qualifications Framework (SCQF) ～12レベル

• 職業教育用の基準 (National Vocational Qualifications, NVQ) との接続

～RQFと接続しながら、国家職業基準 (National Occupational Standard) に基づき、5レベルに分ける
(スコットランドは独自基準)



高等教育資格枠組みと労働市場の接続

- 職種別に、高等教育資格枠組み (a) が労働市場 (b) と接続
コンピテンス (Competence) をベースにした人材養成の枠組み
+ 労働市場・雇用側も対応するフレームワークを設定
 - 内容の設定については、学術協(c)が両者を媒介
 - 英国の統計学の場合
 - 大学における統計教育修了者・・・政府が魅力的な就職先
政府部門のGSR※として就職したい
日本と異なり、公務員は専門職型 (政府関連シンクタンクへの転職も)
 - EBPMの興隆でニーズ高まる
- 統計教育のあり方を、a大学、b政府の統計部門、c学術協会の3者で形成

※Government Social Research: 政府社会調査士

<https://www.faststream.gov.uk/government-social-research-service/index.html>



英国高等教育における統計教育と質保証



英国統計院(UKSA) (b) の期待する統計学卒業生像

- **UK Statistics Authority(UKSA)**

→国家統計局 (Office for National Statistics, ONS) の監督及び英国すべての公的統計の監視と評価を担当する独立公的機関

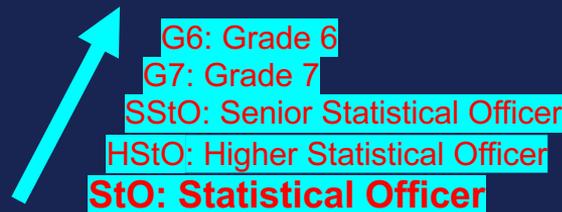
- **統計専門職能力枠組み (Statistician Competence Framework, SCF)**

→UKSAの下で、統計専門職に従事する公務員のコミュニティ (Government Statistical Group, GSP) は、政府統計局 (Government Statistical Service, GSS) と連携し、構成員の専門資質を評価する際の基準として、統計専門職能力枠組み (Statistician Competence Framework, SCF) を制定

- 公的統計専門家をリクルートする際の基準

→最も階級の低い「Statistical Officer」は統計専門職の初期キャリア
その評価基準が統計教育の出口基準になる 卒業生像と接続

- UKSAの5年戦略とともに5年ごとに能力評価枠組 (SCF) も大きく変更





- **知識や専門性について明確に要求**

- 該当領域で主要な統計手法とソフトウェアの応用を理解できる
- 統計分析手法の少なくとも2つについて、主な理論的・実践的特徴、前提条件、限界を説明できる
- 中心極限定理とベイズの定理の意味を説明できる
- 少なくとも1つの統計プログラミング言語/パッケージに精通している
- 平均、標準誤差、各種指数など、データを記述する統計量を計算し、必要に応じて極端な値にも対応できる
- データの不正や不一致を識別できる

- 主要な統計手法 = 分散分析、重回帰、他の多変量解析法、ランダムプロセス、時系列解析、一般化線形モデル、仮説検定…



Better Statistics, Better Decisions

- 統計専門職の能力を五つの「柱」(Helpful、Innovative、Capable、Efficient、Professional) から説明
- 公的統計の行動規範について重視

Civil Service Competency Framework (CSCF) で定める公務員一般に備えるべきとされるコンピテンシーとの整合性を強調

- 必要とする専門能力・知識への言及がなくなり、「エビデンスの提供者として意思決定を支援すること」を中心に策定

説明が細かい！

説明の仕方に大きい変化！



Statistics for Public Goods

- 大幅に簡素化→利用者視点の重視
 - 「データの取得と顧客のニーズの把握」
 - 「データ分析」
 - 「データの効率的な提示と伝達」から説明
- 具体的な統計手法について言及なし
 - いくつかの統計手法の主な理論的・実践的な特徴、前提条件、強み、限界及び解釈について説明できる。
 - 顧客のニーズを満たすように、適切な統計分析コーディング技術を利用して解決案を提示できる。
 - 統計学に対する理解をもって、エビデンスに基づいて結論を出す。←EBPM重視の傾向
 - 可視化やプレゼンテーションの技術を適切に駆使して、データに基づく発見を顧客などに伝達する。



QAA (a) の描く統計学卒業生像

- **分野別参照基準 (Subject Benchmark Statement, SBS)**
 - 高等教育質保証機関 (QAA) が2002年から「数学, 統計学, オペレーション・リサーチ」 (Mathematics, Statistics and Operational Research, MSOR) に関する分野別参照基準 (SBS) を発表
 - **統計学を数学の下位分野として扱う**
 - ほとんどの項目は、統計学個別ではなく、数学、統計学、オペレーション・リサーチをひと括りで説明

- **特別に以下の知識・能力を要求
(スキルに関する要求は2011年SCFと類似)**

→ 「3.10 統計学のコースを卒業すると、数学の中核分野と統計学の主要な分野の知識を身につける。例えば、探索的データ解析、推論、尤度、線形モデル、確率過程、時系列、データ解析など。卒業生は、データ解析のための統計パッケージを使用することができる。」

→ 「3.22 …統計学は、特に実験・観察研究の設計と実施、およびそこから得られるデータの分析に関連するスキルを有する。」

2回改訂されるも
大幅な変更はない



王立統計協会(RSS) (c) の要請する統計学卒業生像

- 1) データ解析を行うための頻度論的手法とベイズ論的手法 (the frequentist and Bayesian methods for conducting data analyses) 。
- 2) 確率論など統計学の理論的基盤 (their logical foundations, including relevant probability theory) 。
- 3) 体系的なデータに関する収集、管理、選別の原則 (the principles of systematic data collection, management and curation) 。
- 4) 多様なプロセスや問題の記述や理解に対して適切なモデルを構築、評価、改良 (build, assess and refine models appropriate for describing and understanding a wide variety of processes or problems) 。
- 5) 適切に推論を導き出す (draw appropriate inferences) 。
- 6) 専門家または一般の聴衆に対して、分析の結果とそれに内在する不確実性を効果的に伝達する (effectively communicate both substantive results and the nature of the uncertainty inherent in them, to expert or lay audiences) 。



RSS (c) による認証評価と専門資格

- RSS (Royal Statistical Society) の accreditation

- 統計専門人材の継続的専門性開発 (Continuous Professional Development, CPD) のはじまりに位置づけ、資格制度に接続
- 認証を受けているのは、数理統計プログラムのみならず、経済統計・生物統計などトランスディシプリナリなプログラムが多い

- **専門資格～「GradStat (Graduate Statistician)」と「Cstat(Chartered Statistician)」**

- アメリカASAの「Gstat」と「Pstat」に相当
- 認証された統計学部**卒業生などに「GradStat」を授与
- 以前は、GradStatの代わりに資格試験
- 2013年の見直しによって廃止 (2017年まで)

- 認証評価の現実 (a)

- 現在26大学の137プログラムがRSSの認証を受けており、毎年見直しが行われる
- 認証校はイギリスの大学だけではなく、University of the Witwatersrand (南アフリカ) やKU Leuven (ベルギー) など海外の大学も
- ただし、OxfordやCambridgeが近年認証を受けていない



継続的専門性開発 (CPD) (c)

- 「GradStat」から「CStat」への道のり ～卒業生から職業人へ
 - 「GradStat」を取得後に、5年程度の**職業経験**等を積んで、その経歴をレポートとして提出することが必要
 - 「CStat」になっても、5年おきの資格更新のためにCPDのレポートを提出する
- Mentoring制度
 - 業界や専門に近いmentor (CStat資格を持つ) をボランティアベースで紹介
 - CPDのレポートの準備作業としての日誌記録 (CPD diary) などについて個別で助言
 - mentorが提供するのはあくまで専門開発についての助言で、**個人の研究上・学習上・職業上の問題に介入しない**
- 認証評価を受けたプログラムを卒業することは、CPDの第一段階



- Quality Mark…コース、モジュール・学科のレベルに付与

2019年に策定された統計学専門職のコンピテンシーベースの評価項目

→2020年から認証評価、専門資格の認定基準として適用

→認証評価を申請する際に、Quality Markに従って資料を作成することを要求（毎年更新）



- 要件

- * Quality Markに基づいてプログラムの学修成果を説明すること
- * 過去三年間のプログラムを無事に修了できた学生の割合
- * 学外の機関による質保証のありかた
- * 教育機会やダイバーシティを広げるための取り組み
- * e-membershipなどRSS独自の取り組みへの参加を促しているか
- * 「Gradstat」や「CStat」を所持する担任教員の数



- 「該当コースが、GradStatやCStatのタイトル保有者、または大学やカレッジの統計学部（科目・領域グループ）のメンバーによって、設計、発信、または評定されていること」

→**数理学ではなく、あくまで統計学を中心に認証**

- 「エビデンスの形式は重要ではなく、認証評価のために特別に作成された文書よりも、既存の文書のほうが好ましい」
→他の質保証システムと接続している。主にQAA, Ofsted*を意識

* Office for Standards in Education, Children's Services and Skills（教育水準監査院）



Quality Markで推奨される授業法 (c)→(a)

- **理念と実装のバランス** (SCFの主張と共通)
 - 「『クックブック』や『ポイント・アンド・クリック』方式、または実社会の文脈から離脱した数式のみでの授業方式はお勧めしない」
 - あくまで認証を受ける学位プログラムが満たすべき要件としており、個別の授業としては、純理論的でも純実装でも問題ない
- 特定な内容を規定していないが、**プログラムの一貫性と合理性**を特に重視



上記以外の認証評価も (c)→(a)

- Institute for Mathematics and its Applications (IMA)
の認証評価
 - ～認証を受けている統計学関連プログラムが多数存在
 - 統計学に特化しておらず、統計学を含む「応用数学」に関する認証
 - 認証評価の基準はQAAのSBSを援用
- **他の専門分野の認証評価との“複合認証”**
 - 経済統計のプログラムの場合、RSSのほかに、他の専門分野の機構から同時に認証評価を受けているケースもある
 - ～The Chartered Institute of Marketing など
 - cf.日本のデータサイエンス、デジタルとx…などの議論



英国調査：今後の展望



■ Job Description / Program Specification からの分析

□ 最重要就職先としての英国政府との関係

- 政府の要請・・・近年のEBPMの隆盛 → GSRに求められる知識技術の高度化・多様化
- 大学での対応・・・サンドイッチプログラム(職場と大学の往還)／最後の1年を英国省庁に入って補助的GSRを行う (“インターンシップ”に近い)

GSR: Government Social Research

■ 大学の統計教育のリアル

□ 統計学関連の授業担当者へのヒヤリング

- UKの統計学者は多忙らしいが・・・

調査研究メンバー

統括

- 小林信一 広島大学高等教育研究開発センター・センター長／特任教授
- 大膳 司 広島大学高等教育研究開発センター・副センター長／教授
- 村澤昌崇 広島大学高等教育研究開発センター・副センター長／准教授

研究協力者

- 野田文香 独立行政法人大学改革支援・学位授与機構 准教授
- 田中正弘 筑波大学大学研究センター・准教授
- 樊 怡舟 広島大学高等教育研究開発センター・学術研究員
- Thomas D. Brotherhood 立教大学経営研究科／経営学部 助教
- 岡本拓士 広島大学高等教育研究開発センター・研究支援員

研究補助者

- 蔡 媛 広島大学大学院人間社会科学研究科博士課程前期 大学院生
- 馬 晨崢 広島大学大学院人間社会科学研究科博士課程前期 大学院生