

Title	英国の新たな大学研究評価REFにおけるインパクトの分析
Author(s)	小林, 直人; 丸山, 浩平; 島岡, 未来子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 154-159
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13248
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

英国の新たな大学研究評価 REF におけるインパクトの分析

○小林直人、丸山浩平、島岡未来子（早稲田大学）

1. はじめに

英国では 1986 年から平均して 5 年に一度の頻度で RAE (Research Assessment Exercise) という大学評価を行ってきており、この結果を基に高等教育局基金協議会 (HEFC) からの交付金の傾斜配分を行ってきた。この実績を踏まえ 2014 年には新たな評価方法 REF (Research Excellence Framework) が導入された[1]。従来 RAE では研究成果 70%、研究環境 20%、名声指標 10%の重みづけて評価し、研究成果を重視した評価が行われてきたが、これに対して REF では研究成果 65%、インパクト 20%、研究環境 15%の重みづけて評価が行われた。このようにインパクト（研究の波及効果）を大学評価に統一的に取り入れたのは世界で初めての試みである。研究は分野特性や時間軸や範囲等によりそのインパクトが異なるために、それらを実評価することは大きな困難を伴う。そのため大学の現場からは強い反対意見があったと聞いているが、パイロットスタディを事前に実施するなど周到な準備を経て、昨年は無事実施された。本論文では、すでに公表された評価結果[2]をベースとして、具体的にどのような事例が提出されたかを中心にインパクトの分析の一端を行った結果を報告する。

2. REF インパクトの評価方法

REFの導入に当たっては2009年にすでに詳細な勧告がなされている[1,3]。そこではインパクトの定義および具体的な該当例を次のように明示している。

【1】 インパクトの定義

- 1) インパクトは社会的・経済的・文化的な便益、環境・健康・生活の質的な便益を含むように広く定義される。純粋に学術分野でのインパクトは含まない。
- 2) インパクトは長期間を経て発展するものなので、研究機関は学術分野を超えた変化や便益に関する様々な発展段階のインパクトの例を提示する。（シーズは評価期間の15年前まで遡ることが可能。）
- 3) REFはその評価期間中に実現されたインパクトを評価するが、将来のまたは潜在的なインパクトを予測することはしない。
- 4) REFパネルは、各分野でインパクトを構成するものの指針を開発する。この指針は広範な、あるいは予想を越えるインパクトを含むように、十分な柔軟性が必要である。

【2】 インパクトの例

- 1) 高度なスキルを持った人材の輩出
(学界と産業間の人の移動、産業またはスピンアウト企業のポスドク研究者の雇用等)
- 2) 新ビジネスの創出、既存企業の実績向上、新製品や新プロセスの商業化
(産業界との研究契約と収入・共同研究実施、知的財産収入、産業での売上増やコストの減少等)
- 3) グローバル・ビジネスからの研究開発投資の誘因
(外国企業からの研究収入、外国企業との共同研究実施等)
- 4) 詳細なデータに基づいた公共政策立案や、改善された公的サービス
(政府組織からの研究収入、法律/規則/政府政策の変更、公共政策ガイドライン制定等)
- 5) 医療ケアまたは保健関係の改善
(医療成果の向上(救済患者数、感染率減少)、医療サービス向上(治療時間・費用の減少)等)
- 6) 環境持続性を含む持続可能な開発の進展
(持続可能な開発手法の適用(新技術、行動変化等)、持続性指標改善(汚染減少、天然資源再生)等)
- 7) 社会における科学研究への関与の向上等社会的文化の強化
(科学研究への関与水準の向上、科学への一般人の姿勢の変化、伝統遺産・文化への認識の向上等)
- 8) 社会福祉、社会における連帯や国家の安全保障の向上
(新概念による社会的平等や参画・連帯、社会的平等や参画、連帯等の向上を示す指標の向上等)

【3】具体的な評価方法[1,3]

インパクトは、最高水準の研究の上に築き上げられることが原則であり、大学全体や個人ではなく研究ユニット（学部等）のレベルでの評価を行う。個々の研究のインパクトを評価することは不可能であり、さらに機関全体のインパクトを評価することは、REF の目的（資金の傾斜配分）からすると、あまりに粗くなるためである。また、インパクトの評価には、次の重要な問題がある。

- ・時間的ずれ：研究実施と、研究インパクトが明らかになるまでの間には、長い時間的ずれが生じ得る。従って個別の研究アウトプットのインパクトを特定するよりは、むしろ実施されている研究インパクトを十分長期間にわたって考慮すること、また研究ユニット全体のインパクトを広く概観することが重要である。
- ・帰属：研究がインパクトにつながるプロセスは直線的ではなく、インパクトに影響を及ぼす多数の介在因子が存在している。このように、インパクトを研究活動に「帰属する」上では幾つかの課題がある。REF では、「研究駆動型」のインパクトに着目する。

またインパクトの評価は、その専門分野における研究の性質を理解している研究のユーザや、広範な経済や社会との関係性を理解している人たちからなる「エキスパートパネル」によって行われる。

特にエキスパートパネルは、次の2つの基準で評価する。：

- ・どの程度広範にインパクトが感じられるか。
- ・インパクトがどの程度重要かつ、大化けする可能性があるか。

研究インパクトの評価レベルは次の通りである。

★★★★ (Four star)

格段 (Exceptional)：主要な価値や重要性、ある状況に向けて画期的な、または大化けする可能性のあるインパクトが示されていること。

★★★ (Three star)

卓越 (Excellent)：いくつかの状況に関連する、非常に革新的な（ただし、格段 (Exceptional) にはなっていない）インパクト、例えば新製品やプロセスなど、が示されていること。

★★ (Two star)

非常に良好 (Very Good)：漸進的な改善以上の重要性やその実質的なインパクトが、広範囲に示されていること。

★ (One star)

良好 (Good)：漸進的な改善やプロセスイノベーションにおけるインパクトが、ほぼ示されていること。

- (Unclassified)

判別不能 (Unclassified)：ほとんど、または全く重要性の無い、またはインパクトが達成されていない場合、あるいは研究ユニットによるインパクトと卓越した研究との関係性が実証されていない場合。

3. REF インパクトの評価結果

REF の結果は2014年12月に公開された。154大学が参加し、1911の評価資料が提出された。この中では、52,061人のアカデミック・スタッフの活動が含まれている。また191,150件の研究成果に加えて、6,975件のインパクトの事例が提出された。インパクト事例の型としては、以下の各分野に関連したものが挙げられる。すなわち、政治（508件）、健康（857件）、技術（1402件）、経済（381件）、法律（212件）、文化（1098件）、社会（1723件）、環境（459件）の分野であり、技術および社会に関するインパクトが大きな比重を占めていることが特徴である。

3.1 主要大学のインパクト評価の結果

すでにREFにおいては今回のインパクトに関する多数の分析がなされており、世界的にもすでにいくつかの分析の報告がなされている。本論文では、主要大学10校のインパクトの成果に注目して分析を行った。対象とした10大学は、表1~3に示されている。それぞれ特徴的な学術分野を有しているとともに立地や性格にも多様性を有している。またそれぞれ世界的にも研究評価が極めて高い大学であり、それらの大学のインパクトは興味を持たれるところである。分野は18分野のうちの理工生命系6分野、社会科学系4分野を選択した。

表 1~3 に生物・臨床医療・化学分野、物理・情報・電気電子工学分野、社会科学分野の評価結果を示す。表中「4*(%)」と記してあるのは、その研究ユニットの評価結果の中で評価レベルの★★★★(Four star)の割合を示す。また FTE は常勤換算人数、Value は両者の積を表す。Value は今回分析のために導入した指標で、この数値が大きいことは質・量ともに大きなインパクトを発揮したことが示されている(赤字は特に優れた大学のユニットを示してある)。これらの表を概観すると University of Cambridge、University of Oxford、Imperial College London、University College London などの世界トップクラスの大学の研究ユニットが、特に生物・臨床医療分野で多数の優れたインパクトを産み出していることが分かる。

表 1. 生物・臨床医療・化学分野

	Biological Sciences			Clinical Medicine			Chemistry		
	4*(%)	FTE	Value	4*(%)	FTE	Value	4*(%)	FTE	Value
U. Cambridge	70.0	189.6	132.7	86.0	192.1	165.2	65.7	62.7	41.2
U. Oxford	61.7	223.8	138.1	82.4	238.5	196.5	55.6	83.9	46.6
U. Bristol	22.9	64.6	14.8	100.0	84.9	84.9	54.3	58.6	31.8
U. St. Andrews	90.0	50.5	45.4	0.0	16.0	0.0	27.8	37.3	10.4
U. Edinburgh	80.0	109.7	87.8	74.5	206.9	154.2	27.8	43.3	12.0
Imperial College London	53.6	99.6	53.4	94.1	334.2	314.5	46.7	54.9	25.6
University College London	46.0	172.9	79.5	43.0	449.7	193.4	37.0	62.0	22.9
U. Southampton	40.0	34.8	13.9	61.3	143.4	87.9	50.0	44.8	22.4
U. Manchester	36.7	144.6	53.0	61.3	136.2	83.5	50.0	52.4	26.2

表 2. 物理・情報・電気電子工学分野

	Physics			Computer Science and Informatics			Electrical and Electronic Engineering, Metallurgy and Materials		
	4*(%)	FTE	Value	4*(%)	FTE	Value	4*(%)	FTE	Value
U. Cambridge	47.5	153.3	72.8	86.7	54.6	47.3	80.0	33.6	26.8
U. Oxford	41.5	124.7	51.8	60.0	73.5	44.1	90.0	34.1	30.7
U. Bristol	26.0	44.2	11.5	60.0	41.6	25.0	-	-	-
U. St. Andrews	46.4	36.9	17.1	13.4	24.0	3.2	-	-	-
U. Edinburgh	46.4	66.2	30.7	48.0	94.9	45.5	-	-	-
Imperial College London	47.7	11.7	5.6	73.3	49.5	36.2	81.8	81.2	66.4
University College London	23.0	110.5	25.4	61.0	70.7	43.1	40.0	38.0	15.2
U. Southampton	60.0	34.8	20.9	84.0	44.2	37.1	54.4	84.3	45.8
U. Manchester	82.9	64.9	53.8	76.0	44.9	34.1	56.3	95.8	53.9

(黄色で示されている評価点は、U. St. Andrews と U. Edinburgh が共同で提出した結果に対するもので共通の値になっている。)

表 3. 社会科学分野

	Economics and Econometrics			Politics and International Studies			Business and Management Studies			Sociology		
	4*(%)	FTE	Value	4*(%)	FTE	Value	4*(%)	FTE	Value	4*(%)	FTE	Value
U. Cambridge	50.0	20.0	10.0	40.0	29.5	11.8	84	38.9	32.7	40	15.9	6.3
U. Oxford	64.4	83.9	54.0	86.7	76.7	66.5	44	42.1	18.5	60	32.9	19.7
U. Bristol	100.0	18.6	18.6	10.0	25.8	2.6	70	27.5	19.3	63.3	17	10.8
U. St. Andrews	0.0	20.5	0.0	50.0	32.8	16.4	73.3	22.2	16.3	-	-	-
U. Edinburgh	13.3	17.5	2.3	50.0	34.1	17.0	46.7	51.6	24.1	54.3	58.1	31.6
London School of Economics and Political Science	86.7	51.4	44.6	61.4	62.8	38.5	64.4	80.77	52.0	36.7	24.8	9.1
University College London	79.0	36.9	29.2	41	30	12.3	46	13	6.0	-	-	-
U. Southampton	10.0	21.8	2.2	0.0	13.5	0.0	40	34.4	13.76	-	-	-
U. Manchester	40.0	33.2	13.3	16.0	36.7	5.9	53.8	121.6	65.4	66.7	48.6	32.4

4. REF インパクトの事例

ここでは、上記で対象とした各大学が提出したインパクトの事例の中から、いくつかの優れた特徴のある事例を紹介する。

4.1 臨床医療分野

1) タイトル：“Acrobot: Active Constraint Robots Improve Outcome in Arthritis Surgery”

(アクロボット：関節炎手術の成果を改善する能動制約ロボット)

2) 実施大学：Imperial College London

3) 内容：大学の機械工学科と医学部の共同研究により開発した Acrobot により、膝や肘の間接接合代替物の設置の精確性を大幅に増加させた。Acrobot は 2010 年に Stanmore Implants Worldwide 社に買収された。また本製品は 2013 年にはアメリカ食品医薬品局（FDA）の認可を受けた。

4) 具体的効果

本件では顕著な商業上の売上が記録された。本技術は Mako Surgical 社に買収された。2006 年の初めての臨床応用報告以来、米国で行われた部分的関節置換手術の 25%は本技術を使用している。具体的には Mako Surgical 社での売り上げは\$165M に達している。

4.2 物理学分野

1) タイトル：“Light-emitting Dendrimers”（発光 dendrimer）

2) 実施大学：University of St. Andrews

3) 内容：ディスプレイ用有機発光ダイオード（LED）の新しい材料である dendrimer の研究開発を溶液法で行い、その成果は CDT(Cambridge Display Technology)社によって商業化された。CDT 社はさらに日本の住友化学に買収され、現在は同社で製品として販売されている。

4) 具体的効果

本研究は効率的な溶液処理材料を示すことにより有機 EL 材料の開発に革新をもたらした。複数特許が CDT にライセンス供与され、同社は 2007 年に\$ 285M で日本の住友化学に買収された。これにより、住友化学は有機 LED 事業の主要な要素を獲得した。本材料の実用化は (i) CDT の資金による大学内の研究プログラム (ii) CDT の内部研究プログラム (iii) 住友化学との共同開発プログラム、の 3 段階で行われた。住友化学の協力は材料生産のスケールアップと大手ディスプレイメーカーへの供給の両面で極めて重要であり、この世界の主要エレクトロニクス企業を顧客に持つ、世界最大の化学企業の一つに大きな影響を与えたのは極めて大きな成果である[4]。

4.3 計算機科学および情報学分野

- 1) **タイトル** : “Ubisens”(ユビセンス)
- 2) **実施大学** : University of Cambridge
- 3) **内容** : “Sentient Computing (感知コンピューティング)” の原理を応用したスピンアウト企業 Ubisens 社が設立され、同社は大手ロケーション・ソリューション企業へと成長した。現在同社は、世界の収容な顧客企業にサービスを提供している。Ubisense のリアルタイム位置情報システムの導入は、生産ラインの精度と効率を約 10% 上昇させたと評価されている。
- 4) **具体的効果**
Ubisense 社は 2002 年に設立され、A.Hopper 教授の開発した UWB (超広帯域) 無線を利用したリアルタイム位置情報システム (RTLS) の事業化を開始した。同社は 2008 年には£9.7M(\$19M)の年間売上、2012 年には£24.3M(\$45M)の年間売上と 184 名の雇用を有している。顧客には BMW、エアバス、アストンマーチン、ダイムラー、アトラスコプコ、米軍等が含まれている。同社はエンタープライズ・ロケーション・インテリジェンス・ソリューションの世界的企業として、製造業、通信、電力・ガス・水道会社に対してオペレーションを改善・高効率化し採算性向上を支援している[5, 6]。

4.4 経済学分野

- 1) **タイトル** : “Improving job creation in Europe” (欧州における雇用創出の改善)
- 2) **実施大学** : London School of Economics and Political Science
- 3) **内容** : LSE における本件に関連する研究が、新たな雇用創出として一般の人々にサービスを提供する部門、特にヘルスケア、簡易技能の国内サービスが必要であることを明らかにし、その政策が欧州連合 (EU) によって公式に受け入れられている。欧州委員会の「成長調査 2012」では、そのアプローチを採用しており、現在 EU の雇用創出の公式議題の一部となっている。
- 4) **具体的効果**
2000 年の EU 「リスボン戦略」では 15 歳から 64 歳の年齢層の 75% の雇用を目標にしているが、当初は就業率向上のために、労働移動、情報化、技術革新、スキルの獲得を目指していた。しかし LSE の Pissarides 教授の助言により、雇用に対するヘルスケアや簡易技能などの労働集約型サービスの重要性が認識された。Pissarides 教授はより労働集約的な職により多くの雇用機会を上げることが所得の伸びと社会的包摂の両面で最善の社会政策であることを強調し、EU の政策を先導した。現在では欧州における雇用重点分野の強調へのこのシフトは、失業者を吸収し特に多くの女性と高齢者の雇用に有効であると考えられている。

4.5 政治学分野

- 1) **タイトル** : “Developing ethical principles and frameworks to guide climate change policy”
(気候変動を先導する倫理原理と枠組みの開発)
- 2) **実施大学** : University of Oxford
- 3) **内容** : Caney 教授は、気候変動政策は経済的考察によるだけでなく倫理的考察によって導かれるべきであると主張している。彼の人権と世代間正義の考えは、国際組織、国内政府、NGO 等にわたり気候変動に関する主要な行動者への倫理原則を与えている。
- 4) **具体的効果**
気候変動が人権や公正に及ぼす効果や、気候変動の影響を政策がどう考慮するかについて、Caney 教授の研究は重要な影響を及ぼした。特に気候変動政策に関する議論に倫理的配慮を組み込んだことは大きな成果である。実際には、国際連合、世界銀行、ITUC (International Trade Union Confederation: 国際労働組合総連合)、IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: 気候変動に関する政府間パネル)、ユニセフから欧州委員会、英国政府にまで、それらの政策決定に大きな影響を及ぼした。

5. 考察とまとめ

現在、我が国では大学改革が叫ばれており、その一つの論点として大学と社会・産業界とのつながりが希薄であるのではないかと、言うことが挙げられる。英国では冒頭述べたように 1986 年より RAE という制度によって大学の研究パフォーマンスの評価を系統的に行ってきた。その導入理由の一つは、政府の研究予算縮減に対応するためであったと言われているが、今回 REF を導入したことにより社会における研究成果の在り方に関する評価についても大きな試みがなされたと言えよう。

本論文では、今回一部のデータのみの結果を示したが、その結果からいくつかの特徴が見られたので、以下にその例を示す

- (1) 優れた研究成果を挙げている研究ユニットは、その成果を基にインパクトにおいても優れた成果を示す傾向がある。もちろん必ずしも全ての研究ユニットにおいて、研究アウトプットとインパクトの連動が示されているわけではないが、大半の研究ユニットはその傾向を示す。
- (2) 上記に示した主要大学では生物科学系、臨床医療系のインパクトが質量ともに充実しており、この分野での英国研究界の戦略性が示されている。特に臨床医療系のインパクト例は多岐にわたり多様な例が報告されている。またその事例も極めて具体的である。
- (3) 物理系、電気電子工学系等、英国の製造業が比較的強くない分野におけるインパクトであっても、米国や日本などの有力企業に成果をライセンスすることにより世界的なシェアを獲得した例が見られ、これらの分野における英国研究大学のイノベーションに対する戦略性を見ることが出来る。
- (4) 社会科学の分野ではインパクトの事例が極めて多様であり、一概な特徴を述べるのは困難である。しかし上で示した気候変動や環境、医療健康など自然科学・工学分野に属する課題を社会科学的に扱う例も多くみられた。一方、情報系の分野でも経済的な取扱いを試みた例なども見られ、学際的なインパクトの例が多く見られる。

近年、研究と社会との関係は大きく変化しており、多様な課題を抱える社会としてはその解決のために大学等の研究成果を是非活用したいと考えている一方、大学側も可能な限り研究による社会貢献をしたいと考えている。その大学と社会との繋がりには極めて多様であるが、今回英国において REF のインパクト評価によりそれらを共通の指標によって統一的に捉えようとしたことは極めて画期的であろう。これにより大学の研究と社会の関係がまず「可視化」できたことの意義が大きい。また、それらにより特にイノベーションに当たっても大学と社会のそれぞれの貢献がどのようになされたか等を見ることも可能であると考えられる。大学の研究評価の革新の一つとすることが出来るであろう。

【参考文献】

- [1] イングランド高等等教育基金協議会のウェブサイト：<http://www.hefce.ac.uk/research/ref/>
- [2] REF のウェブサイト：<http://www.ref.ac.uk/>
- [3] 大谷竜、加茂真理子、小林直人：英国における大学評価の新たな枠組み：Research Excellence Framework、シンセシオロジー、Vol.6、No.2、pp.118-126 (2013).
- [4] 日経テクノロジーオンライン <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20040224/60407/?ST=nedsmart>
- [5] 日経テクノロジーオンライン <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20140728/367641/?rt=nocnt>
- [6] Ubisense 社ウェブサイト：<http://ubisense.net/jp/about>