

Title	大学の論文生産に関するインプット・アウトプット分析 : Web of Scienceと科学技術 研究調査を使った試み
Author(s)	米谷, 悠; 池内, 健太; 桑原, 輝隆
Citation	年次学術大会講演要旨集, 28: 277-282
Issue Date	2013-11-02
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11716
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

1 H O 6

大学の論文生産に関するインプット・アウトプット分析 —Web of Science と科学技術 研究調査を使った試み—

○米谷悠，池内健太（NISTEP），桑原輝隆（政策研究大学院大，NISTEP）

1 本研究について

1-1 目的

本研究では、日本の大学の自然科学分野における論文生産活動について、複数のデータソースをもとに大学ごとに集計したパネルデータを使い、研究開発投資（インプット）と論文数（アウトプット）の関係を検証することを試みた。

1-2 データ

データは、2001 年～2009 年の科学技術研究調査にもとづく研究者数・研究費（インプット）データと、2001 年～2011 年のトムソン・ロイター社の Web of Science にもとづく論文数（アウトプット）データを、大学単位で独自に集計・接合・パネル化したものである。

1-3 分析対象

本研究では、インプットがアウトプットに結びつくまでの時間を 2 年と仮定し、2001 年～2009 年の大学院博士課程在籍者数が平均で 20 人以上、かつ 2003 年～2011 年の整数論文数（Web of Science に収録されている論文 1 本について、著者の所属機関に 1 本ずつカウントして作られたデータ）が平均で 50 本以上の 142 大学を分析対象とした。

図表 1 本研究の分析対象 142 大学

国公立	大学数	大学名
国立大学	63	東京大学 京都大学 大阪大学 東北大学 九州大学 北海道大学 名古屋大学 東京工業大学 広島大学 筑波大学 岡山大学 千葉大学 神戸大学 金沢大学 長崎大学 東京医科歯科大学 熊本大学 新潟大学 静岡大学 信州大学 岐阜大学 徳島大学 群馬大学 富山大学 東京農工大学 愛媛大学 鹿児島大学 山口大学 三重大学 山形大学 名古屋工業大学 横浜国立大学 鳥取大学 佐賀大学 琉球大学 高知大学 島根大学 弘前大学 香川大学 山梨大学 奈良先端科学技術大学院大学 大分大学 宮崎大学 福井大学 秋田大学 電気通信大学 京都工芸繊維大学 埼玉大学 九州工業大学 岩手大学 長岡技術科学大学 豊橋技術科学大学 滋賀医科大学 茨城大学 北陸先端科学技術大学院大学 東京海洋大学 帯広畜産大学 旭川医科大学 宇都宮大学 北見工業大学 室蘭工業大学 和歌山大学 浜松医科大学
公立大学	19	大阪市立大学 大阪府立大学 横浜国立大学 首都大学東京 名古屋市立大学 京都府立医科大学 札幌医科大学 奈良県立医科大学 兵庫県立大学 和歌山県立医科大学 福島県立医科大学 京都府立大学 九州歯科大学 富山県立大学 北九州市立大学 会津大学 高知工科大学 滋賀県立大学 静岡県立大学
私立大学	60	慶應義塾大学 日本大学 早稲田大学 東京理科大学 近畿大学 北里大学 順天堂大学 東海大学 東京女子医科大学 昭和大学 東京慈恵会医科大学 東邦大学 日本医科大学 自治医科大学 久留米大学 福岡大学 産業医科大学 兵庫医科大学 関西医科大学 東京医科大学 帝京大学 立命館大学 獨協医科大学 埼玉医科大学 藤田保健衛生大学 東京薬科大学 関西大学 星薬科大学 大阪医科大学 岩手医科大学 京都薬科大学 聖マリアンナ医科大学 杏林大学 同志社大学 中央大学 愛知医科大学 明治大学 東京農業大学 岡山理科大学 金沢医科大学 上智大学 麻布大学 東京電機大学 青山学院大学 東京歯科大学 日本歯科大学 愛知学院大学 北海道医療大学 法政大学 芝浦工業大学 中部大学 千葉工業大学 日本獣生命科学大学 東洋大学 酪農学園大学 工学院大学 鶴見大学 国際医療福祉大学 名城大学 東京都市大学

2 国立大学に焦点を当てた予備的な分析

はじめに、国立大学 63 校だけに絞って、アウトプットの伸び率によりグループ分けを行い、それぞれのインプットにどういった違いがあるのかをみた。具体的に、ここでは整数論文数および教員 1 人当たり整数論文数の伸び率で分けたグループごとの研究者数と研究費の伸び率をみた。研究者数に関しては具体的に、教員数、FTE × 教員数（教員の研究活動時間割合（FTE）に教員数を掛けて、教員が実質的に研究に従事した時間を人数に換算したデータ）、大学院博士課程在籍者数、医局員・その他の研究員の数を扱い、研究費に関しては内部使用研究費、自己資金（内部使用）、人件費、人件費を除く内部使用研究費、原材料費と機械・器具・装置などの購入費とその他の経費の合計、外部受入研究費（内部使用）を扱った。

2-1 本分析で用いたデータ

パネルデータを前後期の2期間に分け、前期から後期への研究者数、研究費、整数論文数、教員1人当り整数論文数の伸び率をみた。具体的に、研究者数と研究費データについては2001年～2004年の平均と2005年～2009年の平均をそれぞれ前期データと後期データとし、論文数については2003年～2006年の平均と2007年～2011年の平均をそれぞれ前期データと後期データとした。

2-2 整数論文数の伸び率によるグループ分け方法

① 整数論文数の増減によるグループ分け

まず国立63大学を、前期の整数論文数が1,000本以上かどうかで分け、その上で前期から後期にかけて整数論文数が増えたかどうか(伸び率が0%以上かどうか)でグループ分けを行った。

図表2 前期の整数論文数と前後期の整数論文数の伸び率による国立大学の分類

前期の整数論文数	前期→後期 整数論文数伸び率	大学数	大学名	グループ
1,000本以上	0%以上	8	神戸大学 岡山大学 京都大学 東京大学 名古屋大学 筑波大学 東北大学 九州大学	グループ1
	0%未満	5	北海道大学 大阪大学 千葉大学 広島大学 東京工業大学	グループ2
1,000本未満	0%以上	24	滋賀医科大学 愛媛大学 東京農工大学 帯広畜産大学 琉球大学 鳥取大学 東京医科歯科大学 山梨大学 熊本大学 金沢大学 浜松医科大学 鹿児島大学 香川大学 旭川医科大学 埼玉大学 岩手大学 弘前大学 富山大学 高知大学 佐賀大学 岐阜大学 信州大学 北見工業大学 東京海洋大学	グループ3
	0%未満	26	長崎大学 山形大学 長岡技術科学大学 群馬大学 大分大学 三重大学 静岡大学 島根大学 宮崎大学 徳島大学 横浜国立大学 宇都宮大学 奈良先端科学技術大学院大学 茨城大学 山口大学 学 北陸先端科学技術大学院大学 新潟大学 九州工業大学 名古屋工業大学 室蘭工業大学 電気通信大学 京都工芸繊維大学 秋田大学 福井大学 豊橋技術科学大学 和歌山大学	グループ4

② 教員1人当り整数論文数の伸び率によるグループ分け

まず国立63大学を、前期の教員1人当り整数論文数1.5本以上／1本以上1.5本未満／1本未満で分け、その上で教員1人当り整数論文数が増えた(伸び率5%以上)／維持された(-5%以上5%未満)／減った(-5%未満)でグループ分けを行った。

図表3 前期の教員1人当り整数論文数と前後期の整数論文数の伸び率による国立大学の分類

前期の1人当り 整数論文数	前期→後期 1人当り整数論文数伸び率	大学数	大学名	グループ
1.5本以上	5%以上	0		グループ5
	-5%以上5%未満	6	九州大学 名古屋大学 北海道大学 東京大学 東京工業大学 京都大学	グループ6
	-5%未満	6	東北大学 北陸先端科学技術大学院大学 奈良先端科学技術大学院大学 大阪大学 筑波大学 豊橋技術科学大学	グループ7
1本以上 1.5本未満	5%以上	7	帯広畜産大学 東京農工大学 金沢大学 埼玉大学 熊本大学 岡山大学 新潟大学	グループ8
	-5%以上5%未満	10	岩手大学 富山大学 岐阜大学 東京医科歯科大学 千葉大学 静岡大学 神戸大学 横浜国立大学 広島大学 長岡技術科学大学	グループ9
	-5%未満	4	群馬大学 名古屋工業大学 電気通信大学 京都工芸繊維大学	グループ10
1本未満	5%以上	7	愛媛大学 琉球大学 滋賀医科大学 東京海洋大学 鳥取大学 鹿児島大学 香川大学	グループ11
	-5%以上5%未満	13	弘前大学 山梨大学 浜松医科大学 高知大学 北見工業大学 佐賀大学 茨城大学 信州大学 山形大学 三重大学 宇都宮大学 長崎大学 徳島大学	グループ12
	-5%未満	10	島根大学 室蘭工業大学 大分大学 旭川医科大学 山口大学 宮崎大学 九州工業大学 秋田大学 福井大学 和歌山大学	グループ13

2-3 分析結果

① 整数論文数の伸び率別にみた研究者数と研究費の伸び率

(ア) 前期の整数論文数の大小に関わらず、論文数が増えた大学の方が減った大学よりも、伸び率が高かったインプットは、教員数、FTE×教員数、内部使用研究費、自己資金(内部使用)、人件費、外部受入研究費(内部使用)であった。

(イ) 前期の整数論文数が1,000本以上の大学でのみ、論文数が増えた方が減った方よりも、伸び率が高かったインプットは、大学院博士課程在籍者数、医局員・その他の研究員の数、人件費を除く内

部使用研究費、原材料費と機械・器具・装置などの購入費とその他の経費の合計であった。

② 教員 1 人当り整数論文数の伸び率別にみた研究者数と研究費の伸び率

(ア) 前期の教員 1 人当り整数論文数が 1.5 本以上のグループで、論文数を維持した大学の方が減った大学よりも、伸び率が高かったインプットは、研究費に関する項目全てであった。特に、「教員 1 人当り人件費を除く内部使用研究費」と「教員 1 人当り原材料費と機械・器具・装置などの購入費とその他の経費の合計」で、伸び率に大きな差がみられた。

(イ) 前期の教員 1 人当り整数論文数が 1.5 本以上のグループでは、論文数を維持した大学の方が減った大学よりも、大学院博士課程在籍者数の伸び率が低かった。

(ウ) 前期の教員 1 人当り整数論文数が 1 本未満のグループおよび 1 本以上 1.5 本未満のグループでは、特徴が認められなかった。

3 回帰分析によるインプットとアウトプットの関係の分析

3-1 回帰分析で用いたデータ

回帰分析では、元の 2001 年～2009 年のインプットデータで大学ごとに 3 年移動平均を取った 2002 年～2009 年のインプットデータ（ただし、元データに 2010 年データがないことから、移動平均後の 2009 年データは元データの 2008 年データと 2009 年データの 2 年移動平均で代用した）に、元の 2004 年～2011 年のアウトプットデータを接合した 142 大学×8 時点のパネルデータを使った。

3-2 考慮した変数の組合せパターン

回帰分析では、インプットとして研究者と研究費をいくつかの観点から取り上げ、またアウトプットについては整数論文数と分数論文数（Web of Science に収録されている論文 1 本について、著者の所属機関として、1 を機関数で割った数をカウントして作られたデータ）の双方について取り上げた。具体的に研究者数と研究費については、それぞれ以下の 4 パターンずつを扱い、これらを組み合わせて回帰分析を行った。

① 研究者の数(以下の 4 パターンを考慮する)

- A. 研究本務者数
- B. 教員数、大学院博士課程在籍者数、医局員・その他の研究員の数
- C. FTE×教員数、大学院博士課程在籍者数、医局員・その他の研究員の数
- D. 教員数、教員 1 人当り大学院博士課程在籍者数、教員 1 人当り大学院博士課程在籍者数の 2 乗、教員 1 人当り医局員・その他の研究員の数

※A の研究本務者は B～D に含まれる教員数、大学院博士課程在籍者数、医局員・その他の研究員の数で構成される。

② 研究費(以下の 4 パターンを考慮する)

- a. 内部使用研究費
- b. 自己資金（内部使用）、外部使用研究費（内部使用）
- c. 人件費を除く内部使用研究費、人件費
- d. 原材料費と機械・器具・装置などの購入費とその他の経費の合計、人件費

※b～d はそれぞれ a の内部使用研究費の内訳で、資金源別にみているのが b、使途別にみているのが c と d となっている。

3-3 パネルデータを扱うために本研究で用いた 3 つの回帰分析

データがパネルデータであるという特徴を生かして、インプットとアウトプットそれぞれの大学間の違いだけではなく、各大学内の経年的な変動も捉えた上で、インプットとアウトプットの関係进行分析するために、以下の 3 種類の回帰分析を行った。

(ア) 回帰 1(Pooled model)

142 大学×8 時点=1,136 個のデータを、それぞれ独立した大学のものとみなした回帰分析。つまり、あ

る大学の各年のデータは、別々のものとみなす。

(イ) 回帰 2 (Between effect model)

回帰 1 の 142 大学×8 時点データにおいて、各大学内で変数ごとに 8 年間の平均を取った 142 大学×1 時点データを使った回帰分析。この回帰分析は、大学間の違いに焦点を当てていることになる。

(ウ) 回帰 3 (Fixed effect model)

各大学の変数ごとに回帰 1 の 142 大学×8 時点データから回帰 2 の 8 年平均データを引いた 142 大学×8 時点の偏差データを使った回帰分析。この回帰分析は、大学内の時点間の違いに焦点を当てていることになる。

なお、本回帰分析では、インプットとアウトプットの両方に対数を取ったものに焦点を当てて分析を行った。

3-4 回帰分析結果

① 各インプットのアウトプットへの影響

(ア) 大学間の違いでみて(回帰 2)、研究者の数が多い大学、研究費の多い大学では、論文数も多い。

研究本務者数が多い大学では論文数も多く、研究本務者の内訳別に教員数と大学院博士課程在籍者数でみても同様の傾向があった。また、内部使用研究費が多い大学では論文数も多く、内部使用研究費を内訳別にみても同様の傾向があった。

(イ) 大学内の時点間の違いでみて(回帰 3)、研究本務者数と論文数の間にはロバストな関係がみられなかった。

研究本務者数の回帰係数は、同時に説明変数に入れる研究費のパターンに「人件費」という変数が含まれないパターン a と b のとき、正で有意となったが、「人件費」が含まれるパターン c と d のときは有意でなくなった。このことは、例えば人件費を一定として研究本務者数を増やしても、論文数が増えないことを示唆している。なお、研究本務者には人件費の掛からない大学院博士課程在籍者数も含まれている。

(ウ) 大学内の時点間の違いでみて(回帰 3)、教員数と論文数には正の相関がある。

研究本務者について内訳別にみると、教員数の回帰係数は正で有意となり(回帰 3 および回帰 2)、このことは、例えば教員数が増えれば、論文数も増えることを示唆している。一方、大学院博士課程在籍者数の回帰係数は、大学間の違いでみた回帰 2 では正で有意であったが、大学内の時点間の違いでみた回帰 3 では、負で有意となった。また、教員数を FTE×教員数に置き換えても、結果は変わらなかった。

(エ) 大学内の時点間の違いでみて(回帰 3)、自己資金(内部使用)と論文数には正の相関がある。

内部使用研究費の回帰係数は正で有意となった(回帰 3 および回帰 2)。その資金源別にみると、自己資金(内部使用)は正で有意となり、このことは、例えば自己資金(内部使用)が増えれば、論文数が増えることを示唆している。一方、外部受入研究費(内部使用)は、大学間の違いでみた回帰 2 では正で有意となったが、大学内の時点間の違いでみた回帰 3 では有意でなかった。

(オ) 大学内の時点間の違いでみて(回帰 3)、研究費のうちの人件費と論文数に正の相関がある。

内部使用研究費を用途別にみると、人件費の回帰係数は正で有意となった(回帰 3 および回帰 2)。このことは、例えば人件費が増えれば論文数が増えることを示唆している。一方、人件費以外の研究費(「人件費を除く内部使用研究費」または「原材料費と機械・器具・設備の購入費とその他の経費の合計」)は、大学間の違いでみた回帰 2 では正で有意となったが、大学内の時点間の違いでみた回帰 3 では有意でなかった。

② 決定係数によるモデルのデータへのフィッティング度合いの比較

回帰 1、2、3 で説明変数と被説明変数を同じ組合せとしても、回帰 1 と回帰 2 では決定係数が高くなる一方、回帰 3 ではそれほど高くならなかった。具体的に回帰 1 の決定係数の全パターン平均が 0.88(被

説明変数が整数論文数および分数論文数)で、回帰 2 については 0.90(整数論文数および分数論文数)であったのに対して、回帰 3 では 0.19(整数論文数)もしくは 0.15(分数論文数)であった。このことから、大学間の違いでみると研究者数・研究費と論文数の間に高い相関があることはわかった。なお、先行研究によれば、本研究が扱ったような組織単位のパネルデータでは、決定係数が回帰 1 や回帰 2 で高く、回帰 3 で低くなることはよくあるとのことである。また、決定係数はモデル全体のデータへのフィッティングの程度を表すだけで、決定係数が低くても、個々の回帰係数が有意であれば、対応するインプットとアウトプットの間には相関があることになる。

3-5 国公立大学で別々の回帰係数を推定した場合

エラー! 参照元が見つかりません。では、大学内での時点間の違いをみた回帰 3 の決定係数が一貫して低かった。そこで、回帰 3 において、インプットのアウトプットへの影響が、国立大学、公立大学、私立大学で異なると仮定した方がより妥当で、データへのフィッティングも改善される可能性があると考えた。具体的に、**エラー! 参照元が見つかりません。**の回帰分析で、全ての回帰係数を国公立大学それぞれで新たに推定した。ただし、データに含まれる国公立大学それぞれの数は国立大学が 63 校、公立大学が 19 校、私立大学が 60 校であり、公立大学については安定した推定結果を得ることは難しいと考えられる。そこで、国立大学と私立大学についてのみ考察を行った。

(ア) 国立大学では教員数と論文数に正の相関がある

国立大学では教員数と FTE×教員数のいずれも回帰係数が正で有意となった。一方、私立大学の研究本務者数、教員数、FTE×教員数は、同時に説明変数に入れる研究費のパターンに「人件費」という変数が含まれないパターン a と b のとき、正で有意となったが、「人件費」が含まれるパターン c と d のときは有意でなくなった。なお「人件費」を含む場合、これらの研究者数の変数に代わって「人件費」が正で有意となった。また、大学院博士課程在籍者については、国立大学と私立大学ともに有意でなかった。

(イ) 私立大学では自己資金(内部使用)と論文数に正の相関がある。また、国立大学と私立大学の外部受入研究費(内部使用)と論文数にも正の相関があるが、係数の大きさは小さい。

内部使用研究費を資金源別にみると、私立大学では自己資金(内部使用)の回帰係数が正で有意となった。また、国立大学と私立大学の外部受入研究費(内部使用)についても正で有意となったが、回帰係数をみると 0.10 前後で、私立大学の自己資金(内部使用)の回帰係数 0.50~0.57 と比べると小さかった。なお、国立大学の自己資金(内部使用)については、同時に説明変数に入れる研究者数のパターンが研究本務者数(パターン A)のとき、正で有意となったが、教員等に分解したパターン(B、C、D)のときは有意でなかった。

(ウ) 私立大学では人件費と人件費以外の研究費のいずれも論文数と正の相関があるが、国立大学ではいずれの相関もなかった。

内部使用研究費を用途別にみると、私立大学では人件費だけでなく、人件費以外の研究費(「人件費を除く内部使用研究費」または「原材料費と機械・器具・設備の購入費とその他の経費の合計」)の回帰係数が正で有意となった。一方、国立大学については、いずれも有意ではなかった。

4 本研究から示唆されること

本研究では、Web of Science の論文データと科学技術研究調査の研究者数・研究費データを大学ごとに集計したパネルデータで、論文生産におけるインプットとアウトプットの関係を検証することを試みた。具体的には、主に、本研究の対象である全 142 大学のパネルデータを用いて、大学間の違いをみる回帰分析(回帰 2)、大学内での時点間の違いをみる回帰分析(回帰 3)、回帰 2 と 3 を合わせた回帰分析(回帰 1)の 3 つを行った。

まず、各インプットの回帰係数を国公立大学で共通として、大学間の違いでみた場合(回帰 2)と大学内での時点間の違いでみた場合(回帰 3)それぞれで次の点が明らかとなった。回帰 2 から、日本の大学において、研究者数と研究費といったインプットをより多く有する大学は、より多くの論文を生み出していることが確認された。回帰 3 から、大学内の時点間の違いでみて、教員数、自己資金(内部使用)、人件費が論文数と正の相関をもった。一方で、競争的資金も含まれる外部受入研究費(内部使用)や、人件費以外の研究費と論文数には正の相関がなかった。

また、各インプットの回帰係数を国公立大学で共通とした場合の決定係数をみると回帰 1 や回帰 2 では高かったことに対して、回帰 3 では低かった。回帰 2 の決定係数が高かったことから、大学の違いによる論文数の変動は、大学間の違いによる研究者数や研究費の違いでよく説明できたとと言える。一方、回帰 3 の決定係数が低かったことから、大学内の論文数の時点間の変動は、大学内の研究者数や研究費の時点間の変動だけでは十分に説明できなかったことになる。

そこで、大学内での時点間の違いをみた回帰 3 において、インプットのアウトプットへの影響が、国立大学、公立大学、私立大学で異なると仮定した方がより妥当で、データへのフィッティングも改善される可能性があると考えた。具体的に各インプットの回帰係数を国公立大学で別々に推計して国立大学と私立大学を比較したところ、研究者数と研究費それぞれについて次のことがわかった。まず、国立大学の教員数は、同時に説明変数に入れる研究費のパターンがいずれであっても、論文数と正の相関があった。一方、私立大学の教員数は、同時に説明変数に入れる研究費のパターンに「人件費」という変数が含まれないとき(パターン a と b)、論文数と正の相関があったが、「人件費」が含まれるとき(パターン c と d)は論文数との相関がなくなり、代わりに「人件費」が論文数と正の相関をもった。このように教員数については国立大学と私立大学で異なる結果となり、私立大学の教員数は同時に説明変数に入れる研究費のパターンによって有意性が異なった。これは注目すべきポイントで、少なくとも国立大学と私立大学では教員以外に人件費の掛かる研究者の数(ポストドクや医局員)が異なることが一因となっている可能性が考えられるが、要因を明らかにするための検証は今後の課題である。なお、大学院博士課程在籍者数については国立大学、私立大学ともに論文数と相関がなかった。

研究費に関して、自己資金(内部使用)については、私立大学で論文数と強い相関があった。一方、国立大学の自己資金(内部使用)は、同時に説明変数に入れる研究者数のパターンが研究本務者数(パターン A)のとき、論文数と正の相関があったが、教員等に分解したパターン(B、C、D)のときは、相関がなかった。この点も、教員数と人件費の組合せで起こった上記の結果と同様に注目すべきポイントであるが、その検証は今後の課題である。外部受入研究費(内部使用)については、国立大学・私立大学ともに弱い相関がみられた。また、私立大学では人件費と人件費以外の研究費がそれぞれ論文数と相関していたが、国立大学ではともに相関がなかった。

以上に加えて、今後の検討すべき課題として次の 3 点が考えられる。

1 つ目の課題は、本研究の分析対象期間が最近 10 年間程度に限られていることである。これは科学技術研究調査の個票データから大学ごとの研究者数や研究費を名寄せして集計できる期間が 2001 年以降に限られているためである。その結果として、インプットとアウトプットともに大きくは成長していない 2000 年代しか分析の対象とできていない。仮に、インプットとアウトプットそれぞれが大きく成長した 1980 年代や 1990 年代のデータが使用可能であれば、現在の状況をより深く評価分析することが可能と考えられる。これは大学の全面的な協力ののもとで過去のインプットデータを追跡することができれば不可能ではない。

2 つ目の課題として、本研究と同様の分析を、科学技術研究調査の最小単位である学部ごとのデータで行うことが挙げられる。ただし、学部単位ごとに Web of Science の論文データを集計するためには、著者の所属情報を別途、網羅的に調査する必要があり、そのためには大学のコミットメントが不可欠となる。

3 つ目の課題について、本研究では、論文生産に影響しうる経年的な研究分野のシフト(大学内での研究分野や研究で取り上げるテーマの比重が変わること)や、学内の組織同士や学外の研究機関との研究連携については考慮しなかった。これらの論文生産への影響について、方法論の開発も含めて研究を進めていく必要がある。