2015年9月28日発行　第25巻3号　　学術刊行物 ISSN 0917-1436

Journal of Japan Society of Information and Knowledge

情報知識学会誌

Vol.25　No.3　(Sep. 2015)

～～～～～～～～～～～～～～～～～～～～目　次～～～～～～～～～～～～～～～～～～～～

研究論文　サポートベクターマシンを用いた所得格差の決定要因の実証分析
田辺和俊，鈴木孝弘…… 223

研究論文　引用傾向の経年変化とその雑誌インパクトファクターへの影響
児玉闘，小野寺夏生…… 243

エラータ…… 267

お知らせ

平成27年度総会議事録 …… 268

事務局より…… 279

～～～

JSIK

情報知識学会

http://www.jsik.jp/

トッパンの、変革と挑戦。

これまで、世界地図が幾度も刷り直されてきたように、
私たちトッパンも、印刷の枠組みを超え、世界の在り方の変革に貢献してきました。

その背景には、トッパンならではの「印刷テクノロジー」の存在があります。

印刷を核に挑戦を続け、体系化してきたさまざまな技術。
社員一人ひとりに刻み込まれた知識、ノウハウ、おもい。
これらを包含したものを、私たちは「印刷テクノロジー」と呼んでいます。

この「印刷テクノロジー」を軸に、
分野の壁を越え、あなたのおもいに応えるパートナーに。
人々の生活に、健康や安全、安心を届け、より心豊かなものに。
情報やメディアの変化への対応、地球環境保全など、
社会の課題解決の一翼を担う企業に。

私たちはお約束します。
あなたの立場で考える、豊かで美しい感性を持つ多彩な「人財」が、
トータルソリューションを生み出し、世界を変えていくことを。
その変革を、決して止めないことを。

印刷テクノロジーで、
世界を変える。

TOPPAN

www.toppan.co.jp

凸版印刷株式会社　〒101-0024　東京都千代田区神田和泉町1番地

研究論文

サポートベクターマシンを用いた所得格差の決定要因の実証分析

Empirical Analysis of Determinants of Income Inequality with Support Vector Machine

田辺和俊[1*], 鈴木孝弘[2]

Kazutoshi TANABE[1*], Takahiro SUZUKI[2]

1 東洋大学現代社会総合研究所

Institute of Social Sciences, Toyo University

〒112-8606 東京都文京区白山5-28-20

E-mail: kazutoshitanabe@jcom.home.ne.jp

*連絡先著者 Corresponding Author

2 東洋大学経済学部経済学科

Department of Economics, Toyo University

〒112-8606 東京都文京区白山5-28-20

E-mail: suzuki@toyo.jp

近年, 国家間あるいは各国内の所得格差が幅広い関心を集めている. 格差の原因に関する理論的研究はこれまでに数多く行われているが, 現実の所得分布を再現する理論モデルは未だ得られていない. 所得格差の原因を解明する目的で, 所得分配に影響すると考えられる要因を説明変数として回帰分析(OLS)を行い, 決定要因を探索した実証的研究が多数報告されている. しかし, これまでは少数の説明変数と線形のOLSのために高い精度のモデルが得られていなかった. 本研究では, 非線形回帰分析手法の一つであるサポートベクターマシン(SVM)を用いて161カ国のジニ係数(目的変数)と経済, 政治, 教育, 健康, 技術分野の57種の説明変数との相関を解析し, 感度分析法を用いて57種の変数の中から所得格差の決定要因を探索する実証研究を試みた. その結果, 25種の要因によって161カ国のジニ係数を決定係数(R^2)0.795という高い精度で再現するモデルを構築した. また, 25種の決定要因の中では政治的要因の寄与が最大であり, 次いでGDP等の経済的要因と医療費等の健康要因がほぼ同程度の寄与であることが判明した.

A large-scale regression experiment to analyze the comprehensive determinants of income inequality across many countries has been carried out. A support vector machine (SVM) method was applied to the nonlinear regression analysis of the relation between Gini coefficients (as a dependent variable) of 161 countries and 57 factors (as explanatory variables) in economic, political, educational, health and technology fields. The optimum determinants for the income inequality were searched by

using the sensitivity analysis method as a variable selection technique in SVM. It is found that 25 factors satisfactorily reproduce the Gini coefficients of 161 countries with a high coefficient of determination (R^2) of 0.795. It is revealed that, among 25 determinants, political factors contribute most significantly to the income inequality, while economic factors are next important, and educational factors little contribute to inequality.

キーワード: 所得格差, ジニ係数, 決定要因分析, サポートベクターマシン(SVM)
Income inequality, Gini coefficient, Determinant analysis, Support vector machine (SVM)

1 はじめに

近年, 国家間あるいは各国内の所得格差が幅広い関心を集めている[1-4]. その背景には市場原理主導のグローバル経済の進行による所得格差の拡大がある. 2014年1月, 世界経済フォーラムは, 2014年に世界が直面する最大のリスクは所得格差問題の悪化であると指摘する報告書を発表し, 所得格差リスクは各種のグローバルリスクの中で今後10年間に起こる可能性が最大であり, 重大な損害をもたらす原因になると警告した[5].

2011年9月に米国ニューヨークで発生した所得格差の解消を求めるウォール街占拠運動のスローガン"We are the 99%"は米国の上位1%の富裕層の所有資産の増加を表している. 米国のみならず, 世界各国で所得格差が拡大している[6]. 中でも中国は市場経済の導入により所得格差が深刻化しており, ごく最近の調査では全体の1%の富裕層が国内資産の3分の1以上を保有し, 25%の極貧層は1%しか保有していない. その結果, 1980年代にはジニ係数が0.2前後であったが, 2012年には0.73という驚異的に高い数値となった.

経済発展の段階では先進国, 途上国を問わず, 所得格差は不可避な現象である. したがって, 政府の役割は所得格差をできるだけ抑えるよう, 所得再配分を目的として公共投資を行うことであるが, そのためには所得格差の原因を明らかにして格差が国民や社会に与える害を最小限に抑えることが重要である. そこで, 所得格差が生じるメカニズム, 所得分配の決定要因については, これまで多くの理論的研究が行われており[7-11], 所得分布を記述する数理モデルが多数提唱されている[12]. しかし, 現実の所得分布を再現する格差のメカニズム, 数理モデルは未だ得られていない.

これまで提案されている所得分配理論は「確率過程論」「人的資本理論」「制度的理論」「多元要素理論」の4つに大別される[11]. この内, 前3者は個人の能力, 教育, 企業組織等の特定の要因が所得分配, 所得分布を決定するという単独要因理論である. しかし, その他に個人的属性(人種, 性別, 年齢, 家族, 経験, 健康, 運)や社会的属性(人口, 地域, 経済, 政治体制)等, 様々な因子が関連すると考えられ, 単独要因理論では現実の所得分布の再現はきわめて困難である. そこで, 多数の要因, 要素が包括的に所得分配に作用するとする「多元要素理論(multi-factor theory)」[8]が提案された.

近年, 欧米ではこの理論に関連して, ジニ係数を目的変数とし, 所得分配に影響すると考えられる多数の要因を説明変数として重回帰分析(OLS)を行い, それぞれの要因が所得分配

の決定要素としてどの程度重要であるかを統計学的に解明しようとする実証的研究が数多く報告されている. Atkinson and Brandolini [13]はこのような論文27報をレビューしているが, 現時点までに発表された論文は100報以上ある. ジニ係数と各種要因との相関を個別に分析した論文や, 1国のジニ係数の時系列データを解析した論文は多数あるが, 本研究では重回帰分析を用いて多数国のジニ係数の決定要因を分析した先行研究をサーベイした. それらの論文において, 解析対象の国の数, 説明変数の数と分野, および回帰分析の決定係数(R^2)を表1に, また, それらの論文の表題に含まれているキーワードを集計した結果を表2に示す.

表1の先行研究を総括すると, 以下の問題点が見つかる. まず, これまでは限定された分野の説明変数の中から決定要因を分析したものがほとんどであり, 広汎な分野の変数を検討した研究はきわめて少ない. 所得格差の決定要因は, ①GDP等の経済的要因, ②政府の安定性等の政治的要因, ③教育費等の教育要因, ④医療費等の健康要因, ⑤その他(人口や国土面積等の地理的要因, 情報通信技術(ICT)等の技術的要因等)に分類できる. その中では, 表2のキーワードが示すように, 経済的要因がこれまで最も多く検討されており, 表1に上げた121報の内の119報で用いられている. その内, 経済分野の変数のみを用いて格差の決定要因を分析している論文が24報もある. また, 教育要因は経済分野に次いで多い72報で用いられており, 経済と教育の2分野の要因のみを用いた論文が21報ある. 一方, 経済, 政治, 教育, 健康, その他の全分野の要因を検討した論文はHuberら[74]とMalinoski [90]の2報のみである.

また, これまでは解析対象の国を限定した研究が多い. 先進国のみ, あるいは途上国のみのように, 比較的少数の国を対象とした研究が多く, 先進国・途上国を含む多数国を一括して解析した研究は少数である. この理由には, 所得格差の構造あるいは原因は国情による違いが大きく, 複数の国にわたる共通の決定要因の分析は困難と考えられていることがあろう. また, 各国の所得等の経済データの国際比較には様々な問題点があることも挙げられる[135-138]. さらに, 多数の国について各種の指標データを収集する困難さもあろう. しかし, 世界各国の所得格差の原因を解明するためには, できるだけ多くの国についてジニ係数のデータを解析することが望ましい.

さらに, 先行研究では解析手法として主にOLSが用いられていることがある. OLSでは目的変数(ジニ係数)と説明変数(各種要因)との間に線形関係を仮定するが, ジニ係数とGDPとの間のKuznetsの逆U字曲線関係[139]のように, 各種の説明変数について線形性を仮定することには問題がある. そのため, 幾つかの変数については, その値の対数, 逆数, 2乗値等を説明変数に追加してOLSを行った論文も多い[22, 29, 57, 58, 70, 125, 129]. しかし, このような処理を行った変数は限定的であり, 目的変数と説明変数との間の非線形性を十分に考慮しているとは言い難い. 先行研究は予測精度の面において十分ではないが, 非線形回帰手法を利用し, 多くの候補説明変数の中から適切に変数を選択することで, 先行研究よりも予測精度が高いモデルを作成できる可能性がある. 人工ニューラルネットワーク(ANN)[140]は最も一般的な非線形回帰分析手法であり, 経済学, 経営学分野の各種の問題に適用されている[141-144]. しかし, ANNは多数の局所解の存在, 過学習, 処理時間の長さ等の難点があり, 最適な解を得ることが困難である.

表 1　ジニ係数の決定要因分析に関する先行研究の結果

国数	説明変数の数	説明変数の分野					決定係数	著者, 文献
		経済	政治	教育	健康	その他		
22	2	○		○			0.60	Afonso et al. (2008) [14]
88	10	○	○	○		○	0.623	Alderson and Nielsen (1999) [15]
16	14	○		○			0.516	Alderson and Nielsen (2002) [16]
92	12	○	○			○	0.573	Amann et al. (2006) [17]
47	7	○	○	○			0.373	Amendola et al. (2011) [18]
54	10	○		○			0.445	Anyanwu (2011) [19]
16	13	○					n.d.	Bahmani-Oskooee et al. (2008) [20]
61	7	○		○		○	0.8	Banya (1995) [21]
56	10	○	○	○			0.78	Barro (2000) [22]
94	4	○					0.47	Barro (2008) [23]
80	1	○					n.d.	Basu and Guariglia (2007) [24]
36	9	○			○		0.60	Baten and Fraunholz (2004) [25]
64	5	○		○			0.360	Beck et al. (2007) [26]
13	1	○					0.579	Benabou (1996) [27]
57	10	○	○	○		○	0.488	Bhandari et al. (2010) [28]
42	5	○		○			0.46	Binatli (2012) [29]
46	6	○	○	○	○		0.479	Bleaney and Nishiyama (2002) [30]
67	8	○	○	○		○	0.603	Breen and Garcia-Penalosa (2005) [31]
80	4	○					0.71	Bulir (2001) [32]
121	10	○			○		0.529	Calderon and Serven (2004) [33]
51	9	○		○	○		0.482	Calderon et al. (2005) [34]
60	15	○		○	○		n.d.	Calderon and Chong (2009) [35]
39	20	○	○	○		○	0.99	Carter (2006) [36]
10	12	○	○	○		○	0.332	Cassette et al. (2012) [37]
16	3	○					n.d.	Celik and Basdas (2010) [38]
79	2	○					0.06	Chakrabarti (2000) [39]
29	8	○		○			n.d.	Chambers (2007) [40]
55	4	○		○			n.d.	Chambers (2010) [41]
94	11	○		○			0.54	Checchi (2000) [42]
8	5	○		○			0.74	Checchi (2001) [43]
60	5	○		○			0.568	Checchi (2004) [44]
82	14	○		○		○	0.89	Checchi and Garcia-Penalosa (2008) [45]
69	9	○	○	○	○		0.536	Chong (2004) [46]
90	8	○	○	○	○		0.62	Chong and Olivera (2005) [47]
59	10	○	○	○		○	0.597	Chong et al. (2009) [48]
55	5	○		○			0.62	Chu et al. (2000) [49]
66	5	○					0.43	Clark and Lawson (2008) [50]
76	14	○	○	○			0.418	Claus and (2012) [51]
33	12	○	○	○		○	n.d.	Corneo (2011) [52]
18	12	○					0.45	Cornia (2010) [53]
48	12	○	○	○		○	0.87	Crenshaw (1992) [54]
78	18	○				○	0.205	Dastidar (2012) [55]
39	10	○	○				0.71	Daudey and Garcia-Penalosa (2007) [56]
53	5	○	○	○			0.67	Davis and Hopkins (2011) [57]
37	8	○		○			0.8	DeGregorio and Lee (2002) [58]
108	3	○	○				0.323	Deininger and Squire (1998) [59]
51	13	○	○	○			0.57	Dobson et al. (2011) [60]
43	8	○					0.28	Edwards (1997) [61]

23	2	○					0.557	Fawaz (2011) [62]
95	8	○		○	○	○	0.746	Fielding and Torres (2005) [63]
49	5	○					0.336	Frazer (2006) [64]
81	7	○				○	0.63	Galbraith and Kum (2005) [65]
37	8	○	○	○		○	0.77	Gupta et al. (2002) [66]
11	6	○				○	0.984	Gustafsson and Johansson (1999) [67]
21	5	○	○	○			0.382	Gyimah-Brempong (2002) [68]
19	2	○					0.4	速水 (2000) [69]
59	8	○	○			○	0.713	Heshmati (2003) [70]
93	21	○		○		○	0.599	Heshmati (2004) [71]
23	6	○	○	○		○	0.957	Higgins and Williamson (1999) [72]
17	6	○	○			○	0.831	Hopkin and Blyth (2011) [73]
18	14	○	○	○	○	○	0.73	Huber et al. (2006) [74]
51	11	○		○		○	0.35	IMF (2007) [75]
69	8	○	○				0.56	Iradian (2005) [76]
51	11	○		○		○	0.35	Jaumotte et al. (2008) [77]
45	8	○					0.902	風神 (2007) [78]
50	14	○	○	○			0.653	Keller (2010) [79]
40	5	○		○			0.31	Knowles (2005) [80]
65	8	○	○	○			0.64	Koechlin and Leon (2007) [81]
16	15	○				○	0.391	Kollmeyer (2012) [82]
49	4	○	○			○	0.77	Li et al. (1998) [83]
60	2	○					0.91	Li et al. (2000) [84]
47	8	○	○	○		○	0.731	Li et al. (2000) [85]
46	7	○		○		○	0.633	Li and Zou (2002) [86]
71	5	○					0.65	List and Gallet (1999) [87]
38	5	○	○	○			n.d.	Lundberg and Squire (2003) [88]
12	7	○	○				0.73	Mahler (2004) [89]
64	6	○	○	○	○	○	0.487	Malinoski (2012) [90]
58	2	○				○	0.56	Mbaku (1997) [91]
80	6	○		○	○		0.81	Milanovic (1994) [92]
18	10	○	○				0.385	Montecino (2012) [93]
21	7	○	○	○			0.73	Muinelo-Gallo and Roca-Sagales (2013) [94]
19	6	○		○			0.35	Mulas-Granados (2005) [95]
88	11	○	○			○	0.652	Nielsen and Alderson (1995) [96]
35	4	○	○	○		○	0.243	Odedokun and Round (2004) [97]
83	13	○	○	○			0.623	Papanek and Kyn (1986) [98]
59	2	○		○			0.38	Park (1996) [99]
45	3	○		○			0.578	Park (1998) [100]
15	9	○		○		○	0.73	Perugini and Martino (2008) [101]
49	3	○		○			0.28	Psacharopoulos (1977) [102]
141	2					○	0.365	Putterman and Weil (2010) [103]
49	3	○		○		○	0.240	Ram (1981) [104]
19	2	○					0.77	Ram (1997) [105]
16	4	○					0.06	Ravallion (1995) [106]
51	6	○		○		○	0.511	Rehman et al. (2008) [107]
13	4	○		○		○	0.774	Rehme (2002) [108]
69	7	○	○				0.69	Reuveny and Li (2003) [109]
13	5	○		○		○	0.965	Rodriguez-Pose and Tselios (2009) [110]
45	8	○					0.505	Sarel (1997) [111]
41	6	○		○			0.2	Savvides (1998) [112]

120	10	○					0.563	Schultz (1998) [113]
56	10	○	○			○	0.377	Sepulveda and Martinez-Vazquez (2011) [114]
84	8	○					0.373	Sharifian and Rostamzadeh (2012) [115]
46	4	○				○	0.672	Soares et al. (2012) [116]
34	9	○				○	0.4	Spilimbergo et al. (1999) [117]
49	17	○	○	○		○	0.68	Sylwester (2002) [118]
24	12	○	○	○			0.838	Sylwester (2003) [119]
50	12	○		○			0.694	Sylwester (2003) [120]
78	19		○	○		○	0.704	Sylwester (2003) [121]
29	9	○	○	○		○	0.597	Sylwester (2005) [122]
11	5	○		○			0.35	Szekely and Hilgertt (1999) [123]
10	7	○	○	○	○		n.d.	Szeles (2012) [124]
35	6	○	○				n.d.	Tan and law (2012) [125]
96	2	○					0.029	Thornton (2001) [126]
43	12	○		○			0.787	Tsai (1995) [127]
12	7	○		○			0.965	Tselios (2008) [128]
151	4	○					0.39	Wan (2002) [129]
32	9	○		○			0.78	Winegarden (1979) [130]
62	6	○				○	0.997	山下 (2004) [131]
27	5	○			○		0.383	吉野, 中東 (2001) [132]
102	13	○	○			○	0.581	You and Khagram (2005) [133]
60	17	○	○	○		○	0.52	Zhou et al. (2011) [134]

決定係数:幾つかのモデルを検証した場合にはその中で最も高いもの. n.d.:データの記載なし.

表 2 先行論文の表題に含まれているキーワードの数

キーワード	論文数	キーワード	論文数	キーワード	論文数
growth	33	freedom / openness	5	regulation	2
economic	27	fiscal	4	remittance	2
education / school	14	investment	3	tax	2
development	13	democracy	2	culture	1
globalization	9	finance	2	ecological	1
trade / trading	8	inflation	2	infrastructure	1
poverty	7	labor / labour	2	technology	1
Kuznets	6	politics / political	2	volatility	1
corruption	5	public spending / social spending	2	welfare	1

一方，サポートベクターマシン（SVM）[145-147]は1990年代以降，開発された新しい非線形回帰分析手法であり，カーネルと呼ぶ非線形関数を用いて写像した後，線形解析を行う．これにより，ANNと比較して飛躍的な高速処理が可能になる．また，SVMでは最適解が一義的に求まるため，ANNで深刻な局所解の問題がない．そのため，現在知られている多くの手法の中で最も認識性能に優れた学習モデルの一つであると注目されている．しかし，SVMは経済学，経営学分野で応用されているが[148-150]，所得格差の決定要因分析に適用した研究は見当たらない．

以上の3点から，これまでは不十分な説明変

数と線形回帰分析の適用のために，ジニ係数の実測値を十分高い精度で再現する回帰モデルが得られてなく，それから導かれる格差の決定要因の信頼性に疑問が残る．したがって，経済，政治，教育，健康，その他の広範な分野の多種多様な説明変数の候補群を用いて多数国のジニ係数を非線形回帰分析し，所得格差の決定要因としてできるだけ普遍的なものを探索する包括的研究を行なう必要がある．

そこで本研究では，150カ国以上のジニ係数と50種以上の要因との相関をSVMにより解析し，決定要因を探索する実証研究を行った．我々の知りうる限りで，所得格差の決定要因に関してこのような大規模なデータ解析を行った先行研究は見当たらない．

2 方　法

2.1 各種変数のデータ

ジニ係数のデータは世界銀行（WB），国連，ILO，OECD等，幾つかの公的機関のホームページから入手可能であるが，多数国のジニ係数が一括して入手可能なデータ源として，WBのWorld Development Indicatorsから161カ国のジニ係数の最新値を入手した．ただし，世界各国の所得データの精度，信頼度については多くの問題点があり，国際比較には様々な困難があることが指摘されている[135-138]．したがって，ジニ係数やその他の各種要因のデータはデータ源によって異なることがあるため，本研究では1つの項目のデータは同一のデータ源から入手するようにした．前記の中国の0.73というジニ係数も調査内容が不明なため採用しなかった．161カ国には先進国36，途上国125カ国が含まれ，また，ジニ係数0.25の低格差国から0.67の高格差国まで広範囲に分布している．したがって，このデータの解析から得られる決定要因は普遍性の高いものになると期待できる．

一方，説明変数は先行研究で用いられている各種変数を参考に，表3に示す57種の要因の最新データを入手した．この内，12種が経済，29種が政治，4種が教育，9種が健康，3種が技術的要因であるが，これまでに57種もの変数を一括して用いた研究はない．これらの説明変数の理論的意味づけについてはいずれも先行研究で議論されており，「多元要素理論」の分配要因に対応させると，経済と政治は社会的要因，健康と教育と技術は個人的要因に対応する．

本研究では世界各国の所得格差の普遍的な決定要因を求めることを目的としたので，先行研究で用いられている国別あるいは地域別のダミー変数は用いなかった．以上のジニ係数および各種変数はそれぞれ対数等を用いて最大値1と最小値0の間にできるだけ均等に分布するように規格化した後，解析に用いた．なお，説明変数の記述統計量や変数間の相関係数の記載は紙面の都合上，割愛せざるを得ない．ただし，SVMによる解析ではOLSと異なり，変数間に強い相関がある場合でも解析可能であり，多重共線性問題は発生しない．

2.2 サポートベクターマシンによる解析

SVMのソフトウエアはLIBSVM ver. 3.11 [151]の回帰機能（カーネル関数はRBF）を用いた．SVMにより決定要因を探索するためにはモデルと説明変数の最適化が必要である．前者については交差検証法（CVT）を用いてLIBSVMのg（RBFカーネルのgamma）およびc（cost）の2種のパラメータを最適化した（SVMの原理や記号の意味については文献[151]を参照してほしい）．

表 3　本研究で使用した変数とそのデータ源

分野	変数	データ源*
目的変数	ジニ係数	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI
経済	国内総生産 (GDP, 現在の為替レート換算)	World Bank National Accounts Data, http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD
	国民 1 人当たりの GDP (GpC)	World Bank National Accounts Data, http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD/countries
	経済成長率	World Bank National Accounts Data, http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/countries
	消費者物価指数	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL
	インフレ率	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG
	消費税率	Deloitte, http://www.deloitte.com/view/en_GX/global/services/tax/indirect-tax/f839dff2d42fb110VgnVCM100000ba42f00aRCRD.htm
	失業率	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS/countries
	食糧生産指数	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/AG.PRD.FOOD.XD/countries
	国債格付け	Standard & Poor's, Moody's, Fitch, http://www.standardandpoors.com/home/en/us, etc.
	East West Global Index	East West Communications, http://eastwestcoms.com/global_annual_2010.htm
	Globalization Index	Konjunkturforschungstelle Eidgenössische Technische Hochschule Zurich, http://globalization.kof.ethz.ch/
	Index of Economic Freedom	The Heritage Foundation, http://www.heritage.org/index/ranking
政治	軍事費(対 GDP 比)	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.orgindicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS
	兵士数(対労働人口比)	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.TOTL.TF.ZS
	殺人件数(対人口比)	United Nations Office on Drugs and Crime, http://www.unodc.org/documents/data-and-analysis/IHS-rates-05012009.pdf
	暴力事件数(対人口比)	World Health Organization, Disease and injury country estimates, http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/index.html
	Country Indicators for Foreign Policy (CIFP)**	Country Indicators for Foreign Policy, http://www4.carleton.ca/cifp/
	Corruption Perceptions Index	Transparency International, http://www.transparency.org/policy_research/surveys_indices/cpi/2010
	Press Freedom Index	Freedom House, http://www.freedomhouse.org/report-types/freedom-press
	Worldwide Governance Indicators (WGI)***	World Bank Worldwide Governance Indicators, http://www.govindicators.org
教育	大学進学率	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/SE.TER.ENRR
	知能指数(IQ)	The European Union Times, http://www.eutimes.net/2009/11/iq-by-country/
	Education Index	UNDP Human Development Report Office, http://hdrstats.undp.org/en/indicators/103706.html
	Literacy rate	CIA World Factbook, https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2103.html
健康	出生率	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.CBRT.IN
	死亡率	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.CDRT.IN
	平均寿命	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN/countries

	自殺率	World Health Organization, http://www.who.int/mental_health/prevention/suicide_rates/en/
	医療費(対人口比)	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.PCAP/countries
	病床数(対人口比)	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/SH.MED.BEDS.ZS
	医者数(対人口比)	World Health Organization World Health Statistics, http://apps.who.int/gho/data/?vid =92100
	Happy Planet Index	Happy Planet Index, http://www.happyplanetindex.org/learn/download-report.html
	Satisfaction with Life Index	The University of Leicester, http://www2.le.ac.uk/ebulletin/news/press-releases/2000-2009/2006/07/nparticle.2006-07-28.2448323827
技術	インターネット利用者数(対人口比)	World Bank World Development Indicators, http://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.P2
	パソコン使用者数(対人口比)	United Nations Statistics Division, Millennium Development Goals Database, http://data.un.org/Data.aspx?d=MDG&f=seriesRowID%3A607
	E-Government rating	Center for Public Policy Brown University, http://brown.edu/Administration/News_Bureau/2006-07/06-007.html

*データ参照はいずれも2013年9月1日. **Democratic Participation, Government and Economic Efficiency, Accountability, Human Rights, Political Stability, Rule of Law, Fragility Index, Authority, Legitimacy, Capacity, Governance, Economics, Security and Crime, Human Development, Demography, Environment, Gender の17種. ***Voice and Accountability, Political Stability & Absence of Violence/Terrorism, Government Effectiveness, Regulatory Quality, Rule of Law, Control of Corruption の6種.

後者については感度分析法を用いて57種の指標の中から決定要因を探索した. この感度分析法は, 感度を求める当該指標以外の指標はそれぞれ全データでの平均値に固定し, 当該指標のみ実際の数値に変化させた時の予測値の傾きを当該指標の感度とし, その感度(絶対値)の低い指標を順次削除しながらSVM解析を行い, 目的変数の実測値と予測値との平均二乗誤差(RMSE)が最小となる指標の組み合わせを決定要因とする方法である. ただし, 変数間の相互作用を無視し, 線形独立性を仮定して求めているので, この方法で求めた感度は1次近似であるが, 著者らは経済, 経営, 環境, 医学分野の様々な問題においてこの方法によるSVMの変数選択の有効性を検証している[152-155]. そこで, 以下の手順により決定要因の探索を行った.

(1) 全データを10群に分割し, 第1群を予測セット, その他の群をまとめて学習セットとする.
(2) 学習セットについてパラメータgとcをグリッドサーチして最適条件を探す.
(3) このモデルに予測セットの指標を入力してジニ係数の予測値を求める.
(4) 第2群以下を予測セットとして以上の操作を繰り返し, 全データのRMSEを算出する.
(5) 次に, 各指標の感度を求めるために, 感度を求める指標の値は各国の実際の数値とし, その他の指標の値はそれぞれ161カ国の平均値としたデータを予測セットとしてモデルに入力し, 出力値を求める.
(6) 当該指標の実際の数値を説明変数, 出力値を目的変数とする単回帰分析を行い, 回帰直線の傾きをその指標の感度とする.
(7) 全指標の中で感度の絶対値の最も小さい指標を取り除き, 以上の操作を繰り返す.
(8) 指標とパラメータg, cの組み合わせの中で, 全データでのRMSEが最小になる指標の組み合わせをジニ係数の決定要因とする.

3 結果と考察

以上の方法により57種の説明変数の中から決定要因を探索した結果，25種の変数においてジニ係数の実測値と予測値とのRMSEが最小になった．この25種の決定要因を用いた場合のジニ係数の予測値と実測値の散布図を図1に示す．全体として161カ国のジニ係数が良好な精度で再現されており，交差検証法により求めたRMSEは0.0432，R^2は0.795となった．これに対して，100カ国以上を解析した先行研究のR^2は0.323～0.581の範囲であり，本研究のSVMの方がはるかに統計的に有意な結果を与えることが分かる．

この原因としては解析手法の違いが考えられる．そこでこの違いの効果を検証するために，本研究のデータを用いてOLSで解析し，SVMとの違いを調べた．その際，逐次減少法（F値および標準偏回帰係数が最小の変数を順次削除する方法を採用）により説明変数を最適化し（選択された説明変数は26種），SVMと同様，交差検証法によりR^2を求めた．得られたR^2はSVMの場合よりかなり低い0.455となった．ただし，このOLSのR^2は同程度数の国を解析した先行研究と比べてさほど高くないが，これは先行研究では全データを用いてOLSを行い，R^2を求めているのに対し，本研究では交差検証法によりR^2を求めており，回帰モデルの再現性能を厳密に評価しているからである．

ここまでの考察では，各種のモデルの性能を比較する際の尺度として回帰決定係数（R^2）のみを用いて議論してきたが，この方法には異論があるかもしれない．しかし，回帰決定係数以外に回帰モデルの性能を評価できる数値的尺度は見当たらない．また，表1に示したように，所得格差の決定要因を探索した先行論文は100報以上あり，しかも多数のモデルを検討した論文も多いので，モデルの総数は莫大な数に上る．このような多数の論文の解析方法を詳細に分析し，モデル性能を客観的に評価することはきわめて困難である．そこで，本研究では多数の回帰モデルの性能を比較する尺度として回帰決定係数を使わざるを得なかった．

決定要因25種を含む全説明変数57種について，ジニ係数に対する相関係数と，感度分析により求まった感度との散布図を図2に示す．相関係数と感度とはほとんど相関がなく，相関係数と感度が異符号の変数が多数ある．また，非決定要因（図の●）の中には相関係数（絶対値）がかなり高いにもかかわらず感度が低いものが多い．さらに，決定要因（図の○）と非決定要因とは相関係数が同程度なのに感度が大きく異なるものが多い．このことから，先行研究では，ジニ係数との相関係数の大きさに基づいて指標の影響度を分析している論文が多いが，このような議論の方法には疑問がある．また，説明変数を選択する際，ジニ係数との相関係数に基づいて選定している論文も多いが，この方法ではジニ係数に大きく寄与する要因を見逃す可能性がある．それに対して，本研究では，57種もの説明変数の中から変数選択により決定要因を探索した結果，予測精度の高いモデルが得られ，したがって所得格差の決定要因に関して信頼性の高い結果を得ることができたと言えよう．

決定要因25種の内訳と感度，およびジニ係数との相関係数を表4に示す．多くの決定要因は相関係数と同符号であるが，異符号の決定要因もある．この符号の相違は，OLSの場合に偏回帰係数と相関係数の符号不一致として頻発する問題である．この種の変数は削除すべきという考えもあるが，この問題は下記で考察することにし，ここではこのまま議論を進める．

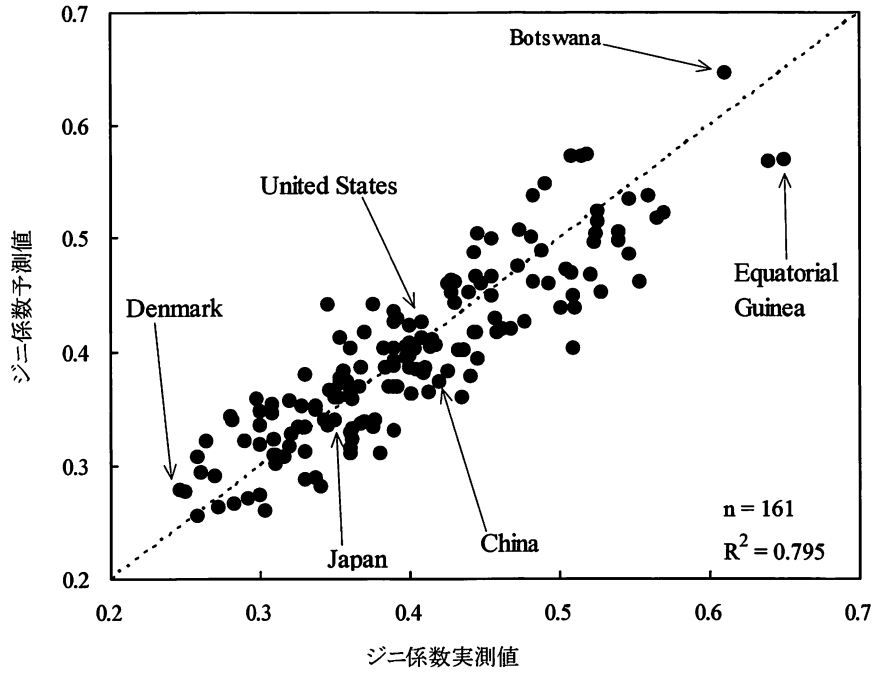

図1　ジニ係数の実測値とSVMモデルによる予測値の散布図

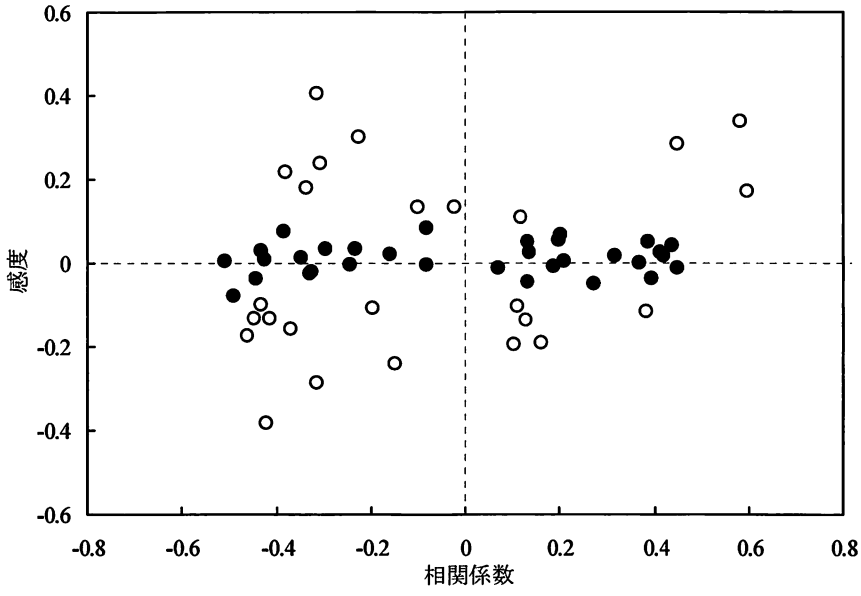

図2　全説明変数57種のジニ係数に対する相関係数と感度との散布図（○決定要因，●その他の説明変数）

表 4　決定要因 25 種の内訳，感度，寄与率，およびジニ係数との相関係数

	決定要因	分野	感度	寄与率(%)	相関係数
1	医療費	健康	0.404	13.83	-0.315
2	WGI/Rule of Law	政治	-0.385	12.56	-0.419
3	暴力事件数	政治	0.338	9.68	0.583
4	Index of Economic Freedom	経済	0.299	7.58	-0.224
5	CIFP/Environment	政治	-0.286	6.93	-0.315
6	CIFP/Economics	政治	0.285	6.88	0.448
7	消費税率	経済	-0.243	5.00	-0.147
8	Corruption Perceptions Index	政治	0.238	4.80	-0.305
9	国債格付け	経済	0.216	3.95	-0.378
10	食糧生産指数	経済	-0.196	3.26	0.102
11	CIFP/Legitimacy	政治	-0.193	3.16	0.163
12	国内総生産(GDP)	経済	0.178	2.69	-0.337
13	病床数	健康	-0.175	2.60	-0.460
14	殺人件数	政治	0.169	2.42	0.599
15	WGI/Regulatory Quality	政治	-0.158	2.12	-0.368
16	CIFP/Political Stability	政治	-0.139	1.64	0.128
17	大学進学率	教育	-0.135	1.54	-0.446
18	軍事費	政治	0.133	1.50	-0.099
19	死亡率	健康	0.133	1.50	-0.023
20	平均寿命	健康	-0.132	1.48	-0.414
21	CIFP/Gender	政治	-0.115	1.12	0.384
22	経済成長率	経済	0.108	0.99	0.118
23	自殺率	健康	-0.107	0.97	-0.195
24	インフレ率	経済	-0.104	0.92	0.111
25	Literacy rate	教育	-0.102	0.88	-0.432

表 5　決定要因の寄与率の分野別集計結果

分野	決定要因の数	寄与率の合計(%)
経済	7	24.38
政治	11	52.81
教育	2	2.43
健康	5	20.38
技術	0	0.00

各要因の感度S_iから式(1)

$$C_i(\%)=\frac{S_i^2}{\sum_{i=1}^{25}S_i^2}\times 100 \qquad (1)$$

により算出したジニ係数に対する寄与率C_iを表4に示す．また，決定要因の寄与率を経済，政治，教育，健康，技術の5分野別に集計した結果を表5に示す．これらの結果を総括すると，以下のように本研究と先行研究では異なる結果が得られていることがわかる．

第一はGDP等の経済的要因の寄与が先行研究と異なり，非常に低いことである．上記のように，経済的要因は先行研究121報の内の119報で用いられ，特にGDPはKuznetsの逆U字関係に関連して非常に多くの論文で検討されている．その結果，経済的要因が所得格差に最も高い寄与をすると報告されている．しかし，本研究の結果ではGDPの寄与率は3%以

下で，決定要因25種の中で12位と低く，経済的要因の寄与率の合計も24%程度と低い．

第二は政治的要因の寄与が最大の53%を占めるという結果が注目される．政治的要因は先行研究では48報で用いられているが，それらの結論は一致していない．Chong [46]は民主主義指数が所得格差に大きく寄与するとしているが，Crenshaw [54]およびAmendolaら[18]は政治的要因の寄与はGDPより低いとしている．これら先行研究の結論が一致せず，また，それらのOLSのR^2が低いことは彼らの結論の信頼性に疑問を抱かせる．

第三は25種の決定要因の内で医療費が最大の寄与を示し，健康要因が寄与率の合計で政治的および経済的要因に次ぐ20%の高さを示している点である．先行研究では健康要因は121報の内のわずか12報でしか用いられてなく，その寄与も低い．たとえば，Szeles [124]は医療費の寄与はGDPやその他の要因よりはるかに低いとしている．

一方，教育要因は25種の決定要因の内で2種のみで，寄与率の合計も2%に過ぎず，ジニ係数への影響は非常に小さい．これに対し，先行研究では教育要因は72報もの多くの論文で用いられ，特に大学進学率は格差への寄与が大きいとされている．たとえば，Barro [22]やChecchi and García-Peñalosa [45]は大学進学率の寄与はGDPと同程度に高いと報告している．しかし，本研究の結果では大学進学率は決定要因には入ったものの，寄与率は2%以下で17位ときわめて低い．

最後はICT等の技術要因が決定要因の中に含まれないという本研究の結果である．これに対し，先行研究では所得格差にある程度寄与すると報告されており，IMF [75]，Jaumotteら[77]，およびCassette [37]はICT関連要因がGDP等と同程度の寄与をするとしている．

4 結　論

本研究では世界各国の所得格差の決定要因を探索するため，非線形回帰分析手法であるサポートベクターマシン（SVM）を適用して，161カ国のジニ係数と57種の説明変数との相関を解析し，感度分析法を用いて57種の説明変数の中から決定要因を探索した．その結果，25種の要因で161カ国のジニ係数を高い精度（R^2=0.795）で再現する回帰モデルが得られ，SVMと感度分析法を用いて多数の説明変数の中から決定要因を探索する本研究の方法の有効性を実証した．決定要因の中では政治的要因の寄与が最大であり，GDP等の経済的要因より大きいこと，医療費等の健康要因の寄与が政治および経済的要因に次いで高いこと，大学進学率等の教育的要因の寄与はきわめて低いことが明らかになった．

しかし，この所得格差への各種要因の寄与の大きさは先行研究とは明らかに異なっている．この違いの原因についての詳しい考察は紙面の関係から割愛せざるを得なかった．また，本研究で求められた所得格差の決定要因の相対的重要性については，所得分配理論，特に多元要素理論に基づいて考察する必要がある．

また，本研究の結果ではGDP等の経済的指標はジニ係数に対する寄与が低く，重要な決定要因とはならなかった．しかし，経済力は教育，医療，福祉等を通じて国民生活の向上に寄与し，所得格差の是正に間接的に寄与することは明らかである．したがって，所得格差と経済社会的要因との関係については，多数の原因と結果が複雑な階層構造を形成すると考えられる[156, 157]．このような階層構造をした因果関係に対するアプローチとしては，

共分散構造分析手法を用いた因果構造モデルの解析があり[158], 格差, 貧困問題に適用されている[159, 160]. また, 上記のように, 本研究で求まった決定要因の中には, 感度と相関係数の符号が異なるものが幾つか存在するが, このような場合には多重共線性といわれる問題があるため, 符号不一致の変数は削除して解析すべきという考えもある. この符号不一致の原因解明にも共分散構造分析手法が有効と考えられる. しかし, 現時点の共分散構造解析は単純な線形モデルに限られており, 非線形モデルへの拡張が望まれる.

本研究で用いたサポートベクターマシンは, 目的変数と説明変数間, あるいは説明変数相互間の相関関係に関して任意性の高い解析が可能であり, 予測モデルとしてはOLSより優れている. しかし, カーネルトリックを用いるため目的変数に対する回帰式がOLSのように簡明に表現できないこと, 得られた結果の統計的有意性の検定法が見つかっていないこと等, 説明モデルとしては欠点がある. また, SVMにおける変数選択については多数の論文が発表されているが, 迅速性の点で実行可能なものは未だない. 迅速かつ高精度の変数選択法が求められる.

これらの問題については今後の研究課題としたい.

参考文献

[1] Diamond, J.: "Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies", Norton, 1997: 倉骨彰(訳):「銃・病原菌・鉄 1 万 3000 年にわたる人類史の謎」, 草思社, 2000.

[2] Sachs, J. D.: "The End of Poverty: How We Can Make It Happen in Our Lifetime", Penguin, 2005:鈴木主税;野中邦子(訳):「貧困の終焉 2025 年までに世界を変える」, 早川書房, 2006.

[3] Allen, R. C.: "Global Economic History: A Very Short Introduction", Oxford University Press, 2011:グローバル経済史研究会(訳):「なぜ豊かな国と貧しい国が生まれたのか」, NTT, 2012.

[4] Acemoglu, D.; J. A. Robinson: "Why Nations Fail: The Origin of Power, Prosperity, and Poverty", Profile Books, 2012: 鬼澤忍(訳):「国家はなぜ衰退するのか, 権力, 繁栄, 貧困の起源」, 早川書房, 2013.

[5] World Economic Forum: "Global Risks 2014. Ninth Edition", http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalRisks_Report_2014.pdf (2014 年 1 月 20 日参照).

[6] 鈴木孝弘;田辺和俊:「ジニ係数および所得分布に基づく世界各国の所得格差の検証」, 現代社会研究, 10 号, pp. 3-10, 2013.

[7] Atkinson, A. B.: "The Economics of Inequality", Oxford University Press, 1975.

[8] Lydall, H.: "Theories of the Distribution of Earnings", In: Atkinson, A. B. (ed.): "The Personal Distribution of Incomes", George Allen & Unwin, 1976.

[9] Sahota, G. S.: "Theories of Personal Income Distribution: A Survey", Journal of Economic Literature, Vol. 16, pp. 1-55, 1978.

[10] 青木昌彦:「分配理論第 2 版 第 3 章 個人間所得分配論の展望」, 筑摩書房, 1979.

[11] 嶋村紘輝:「個人間所得分配の不平等」, 早稲田商学, 285 巻, pp. 39-66, 1980.

[12] Kleiber, C.; Kotz, S.: "Statistical Size Distributions in Economics and Actuarial Sciences", Wiley, 2003.

[13] Atkinson, A. B.; Brandolini A.: "The Panel-of-countries Approach to Explaining Income Inequality: An Interdisciplinary Research Agenda", In: Morgan, S. L.; Grusky, D. B.; Fields, G. S. (eds.): "Mobility and Inequality: Frontiers of Research in Sociology and Economics", Stanford University Press, Stanford, USA, pp. 400-448, 2009.

[14] Afonso, A.; Schuknecht, L.; Tanzi V.: "Income Distribution Determinants and Public Spending Efficiency", The Journal of Economic Inequality, Vol. 8, pp. 367-389, 2008.

[15] Alderson, A. S.; Nielsen F.: "Income Inequality, Development, and Dependence: A Reconsideration", American Sociological Review, Vol. 64, pp. 606-631, 1999.

[16] Alderson, A. S.; Nielsen F.: "Globalization and the Great U-turn: Income

Inequality Trends in 16 OECD Countries", American Journal of Sociology, Vol. 107, pp. 1244-1299, 2002.
[17] Amann, E.; Aslanidis, N.; Nixson, F.; Waklters B.: "Economic Growth and Poverty Alleviation: A Reconsideration of Dollar and Kraay", The European Journal of Development Research, Vol. 18, pp. 22-44, 2006.
[18] Amendola, A.; Easaw, J.; Savoia A.: "Inequality in Developing Economies: The Role of Institutional Development", Public Choice, DOI 10.1007/s11127-011-9838-3, http://ideas.repec.org/p/exe/wpaper/1107.html (2013年9月1日参照).
[19] Anyanwu, J. C.: "International Remittances and Income Inequality in Africa", Review of Economic and Business Studies, Vol. 4, pp. 117-148, 2011.
[20] Bahmani-Oskooee, M.; Hegerty, S. W.; Wilmeth H.: "Short-run and Long-run Determinants of Income Inequality: Evidence from 16 Countries", Journal of Post Keynesian Economics, Vol. 30, pp. 463-484, 2008.
[21] Banya, B.: "Income Inequality in Developing Countries", The Park Place Economist 3, 1995, http://digitalcommons.iwu.edu/parkplace/vol3/iss1/19 (2013年9月1日参照).
[22] Barro, R. J.: "Inequality and Growth in a Panel of Countries", Journal of Economic Growth, Vol. 5, pp. 5-32, 2000.
[23] Barro, R. J.: "Inequality and Growth Revisited", Asian Development Bank Working Paper Series on Regional Economic Integration, No. 11, 2008.
[24] Basu, P.; Guariglia A.: "Foreign Direct Investment, Inequality, and Growth", Journal of Macroeconomics, Vol. 29, pp. 824-839, 2007.
[25] Baten, J.; Fraunholz U.: "Did Partial Globalization Increase Inequality? The Case of the Latin American Periphery, 1950-2000", CESifo Economic Studies, Vol. 50, pp. 45-84, 2004.
[26] Beck, T.; Demirgüç-Kunt, A.; Levine R.: "Finance, Inequality and the Poor", Journal of Economic Growth, Vol. 12, pp. 27-49, 2007.
[27] Benabou, R.: "Inequality and Growth", In: Bernanke, B. S.; Rotemberg, J. J. (eds.): NBER Macroeconomics Annual, Vol. 11, pp. 11-92, MIT Press, Cambridge MA, USA, 1996.
[28] Bhandari, R.; Pradhan, G.; Upadhyay M.: "Another Empirical Look at the Kuznets Curve", International Journal of Economic Sciences and Applied Research, Vol. 3, pp. 7-19, 2010.
[29] Binatli, A. O.: "Growth and Income Inequality: A Comparative Analysis", Economics Research International, 2012, pp. 1-7. doi:10.1155/2012/569890, (2013年9月1日参照).
[30] Bleaney, M.; Nishiyama A.: "Economic Growth and Income Inequality", University of Nottingham CREDIT Research Paper, No. 02/28, 2002.
[31] Breen, R.; García-Peñalosa C.: "Income Inequality and Macroeconomic Volatility: An Empirical Investigation", Review of Development Economics, Vol. 9, pp. 380-398, 2005.
[32] Bulír, A.: "Income Inequality: Does Inflation Matter?", IMF Staff Paper, Vol. 48, pp. 139-159, 2001.
[33] Calderón, C.; Servén L.: "The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution", The World Bank Policy Research Working Paper Series, No 3400, 2004.
[34] Calderón, C.; Chong, A.; Valdés R.: "Labor Market Regulations and Income Inequality: Evidence for a Panel of Countries", In: Restrepo, J.; Andrea, T. R.; Norman, L.; Schmidt-Hebbel, K. (eds.): "Labor Markets and Institutions", Chapter 7, pp. 221-279, Central Bank of Chile, Santiago Chile, 2005.
[35] Calderón, C.; Chong A.: "Labor Market Institutions and Income Inequality: An Empirical Exploration", Public Choice, Vol. 138, pp. 65-81, 2009.
[36] Carter, J. R.: "An Empirical Note on Economic Freedom and Income Inequality", Public Choice, Vol. 130, pp. 163-177, 2006.
[37] Cassette, A.; Fleury, N.; Petit, S.: "Income Inequalities and International Trade of Goods and Services: Short and Long-run Evidence", The International Trade Journal, Vol. 26, pp. 223-254, 2012.
[38] Çelik, S.; Basdas U.: "How Does Globalization Affect Income Inequality? A Panel Data Analysis", International Advances in Economic Research, Vol. 16, pp. 358-370,

2010.
[39] Chakrabarti, A.: "Does Trade Cause Inequality?", Journal of Economic Development, Vol. 25, pp. 1-21, 2000.
[40] Chambers, D.: "Trading Places: Does Past Growth Impact Inequality?", Journal of Development Economics, Vol. 82, pp. 257-266, 2007.
[41] Chambers, D.: "Does a Rising Tide Raise All Ships? The Impact of Growth on Inequality", Applied Economics Letters, Vol. 17, pp. 581-586, 2010.
[42] Checchi, D.: "Does Educational Achievement Help to Explain Income Inequality?", UNU/WIDER Working Papers, No. 208, 2000.
[43] Checchi, D.: "Education, Inequality and Income Inequality", Discussion Paper, No. DARP 52, 2001.
[44] Checchi, D.: "Does Educational Achievement Help to Explain Income Inequality?", In: Cornia, G. A. (ed.): "Inequality, Growth and Poverty in an Era of Liberalization and Globalization", Oxford University Press, Chapter 4, Oxford UK, 2004.
[45] Checchi, D.; García-Peñalosa, C.: "Labour Market Institutions and Income Inequality", Economic Policy, Vol. 23, pp. 601-649, 2008.
[46] Chong, A.: "Inequality, Democracy, and Persistence: Is There a Political Kuznets Curve?", Economics and Politics, Vol. 16, pp. 189-212, 2004.
[47] Chong, A.; Olivera M.: "On Compulsory Voting and Income Inequality in a Cross-section of Countries", Inter-American Development Bank Working Paper, No. 533, 2005.
[48] Chong, A.; Gradstein, M.; Calderon C.: "Can Foreign Aid Reduce Income Inequality and Poverty?", Public Choice, Vol. 140, pp. 59-84, 2009.
[49] Chu, K.-Y.; Davoodi, H. R.; Gupta S.: "Income Distribution and Tax and Government Social Spending Policies in Developing Countries", IMF Working Paper, WP/00/62, 2000.
[50] Clark, J. R.; Lawson, R. A.: "The Impact of Economic Growth, Tax Policy and Economic Freedom on Income Inequality", The Journal of Private Enterprise, Vol. 24, pp. 23-31, 2008.
[51] Claus, I.; Martinez-Vazquez, J.; Vulovic, V.: "Government Fiscal Policies and Redistribution in Asian Countries", Asian Development Bank Economics Working Paper Series, No. 310, 2012.
[52] Corneo, G.: "Income Inequality, Value Systems, and Macroeconomic Performance", European Commission Gini Project Discussion Paper, No. 17, 2011.
[53] Cornia, G. A.: "Income Distribution under Latin America's New Left Regimes", Journal of Human Development and Capabilities, Vol. 11, pp. 85-114, 2010.
[54] Crenshaw, E.: "Cross-national Determinants of Income Inequality: A Replication and Extension Using Ecological-evolutionary Theory", Social Forces, Vol. 71, pp. 339-363, 1992.
[55] Dastidar, A. G.: "Income Distribution and Structural Transformation: Empirical Evidence from Developed and Developing Countries", Seoul Journal of Economics, Vol. 25, pp. 25-56, 2012.
[56] Daudey, E.; García-Peñalosa, C.: "The Personal and the Factor Distributions of Income in a Cross-section of Countries", Journal of Development Studies, Vol. 43, pp. 812-829, 2007.
[57] Davis, L.; Hopkins M.: "The Institutional Foundations of Inequality and Growth", Journal of Development Studies, Vol. 47, pp. 977-997, 2011.
[58] De Gregorio, J.; Lee, J.-W.: "Education and Income Inequality: New Evidence from Cross-country Data", Review of Income and Wealth, Vol. 48, pp. 395-416, 2002.
[59] Deininger, K.; Squire, L.: "New Ways of Looking at Old Issues: Inequality and Growth", Journal of Development Economics, Vol. 57, pp. 259-287, 1998.
[60] Dobson, C.; Rodríguez-Andrés, A.: "Is Corruption Really Bad for Inequality? Evidence from Latin America", Journal of Development Studies, Vol. 47, pp. 959-976, 2011.
[61] Edwards, S.: "Trade Policy, Growth, and Income Distribution", The American Economic Review, Vol. 87, pp. 205-210, 1997.
[62] Fawaz, F. A.: "Spatial Dependence of Income Inequality among Trading Partners",

Middle East Development Journal, Vol. 3, pp. 215-232, 2011.
[63] Fielding, D.; Torres, S.: "A Simultaneous Equation Model of Economic Development and Income Inequality", Journal of Economic Inequality, Vol. 4, pp. 279-301, 2005.
[64] Frazer, G.: "Inequality and Development across and within Countries", World Development, Vol. 4, pp. 1459-1481, 2006.
[65] Galbraith, J. K.; Kum, H.: "Estimating the Inequality of Household Incomes: A Statistical Approach to the Creation of a Dense and Consistent Global Data Set", Review of Income and Wealth, Vol. 51, pp. 115-143, 2005.
[66] Gupta, S.; Davoodi, H.; Alonso-Terme, R.: "Does Corruption Affect Income Inequality and Poverty?", Economic of Governance, Vol. 3, pp. 23-45, 2002.
[67] Gustafsson, B.; Johansson, M.: "In Search for a Smoking Gun: What Makes Income Inequality Vary over Time in Different Countries?", American Sociological Review, Vol. 64, pp. 585-605, 1999.
[68] Gyimah-Brempong, K.: "Corruption, Economic Growth, and Income Inequality in Africa", Economics of Governance, Vol. 3, pp. 183-209, 2002.
[69] 速水佑次郎:「新版開発経済学 諸国民の貧困と富, 第7章, 所得分配と環境問題」, pp. 187-205, 創文社, 2000.
[70] Heshmati, A.: "The Relationship between Income Inequality and Globalization", WIDER, The United Nations University, 2003.
[71] Heshmati, A.: "Growth, Inequality and Poverty Relationships", IZA Discussion Paper, No. 1338, 2004.
[72] Higgins, M.; Williamson, J. G.: "Explaining Inequality the World round: Cohort Size, Kuznets Curves, and Openness", Southeast Asian Studies, Vol. 40, pp. 268-302, 1999.
[73] Hopkin, J.; Blyth, M.: "What Can Okun Teach Polanyi? Efficiency, Regulation and Equality in the OECD", Review of International Political Economy, Vol. 19, pp. 1-33, 2011.
[74] Huber, E.; Nielsen, F.; Pribble, J.; Stephens, J. D.: "Politics and Inequality in Latin America and the Caribbean", American Sociological Review, Vol. 71, pp. 943-963, 2006.
[75] International Monetary Fund: "World Economic Outlook Globalization and Inequality, Chapter 4, Globalization and Inequality", http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2007/02/pdf/c4.pdf (2013年9月1日参照).
[76] Iradian, G.: "Poverty, Inequality, and Growth in Armenia: Lessons from Cross-country Evidence", IMF Working Paper, WP05/28, 2005.
[77] Jaumotte, F.; Lall, S.; Papageorgiou, C.: "Rising Income Inequality: Technology, or Trade and Financial Globalization?", IMF Working Paper, WP/08/185, 2008.
[78] 風神佐知子:「経済発展と不平等のパネル分析」, 三田商学研究, 50巻, pp. 217-239, 2007.
[79] Keller, K. R. I.: "How Can Education Policy Improve Income Distribution? An Empirical Analysis of Education Stages and Measures on Income Inequality", The Journal of Developing Areas, Vol. 43, pp. 51-77, 2010.
[80] Knowles, S.: "Inequality and Economic Growth: The Empirical Relationship Reconsidered in the Light of Comparable Data", Journal of Development Studies, Vol. 41, pp. 135-159, 2005.
[81] Koechlin, V.; León, G.: "International Remittances and Income Inequality: An Empirical Investigation", Journal of Economic Policy Reform, Vol. 10, pp. 123-141, 2007.
[82] Kollmeyer, C.: "Family Structure, Female Employment, and National Income Inequality: A Cross-national Study of 16 Western Countries", European Sociological Review, Vol. 0, pp. 1-12, http://www.esr.oxfordjournals.org/content/early/2012/07/03/esr.jcs060.full.pdf+html (2013年9月1日参照).
[83] Li, H.; Squire, L.; Zou, H.-F.: "Explaining International and Intertemporal Variations in Income Inequality", The Economic Journal, Vol. 108, pp. 26-43, 1998.
[84] Li, H.; Xie, D.; Zou, H.-F.: "Dynamics of Income Distribution", Canadian Journal of Economics, Vol. 33, pp. 937-961, 2000.
[85] Li, H.; Xu, L. C.; Zou, H.-F.: "Corruption, Income Distribution, and Growth", Economics and Politics, Vol. 12, pp. 155-181, 2000.
[86] Li, H.: Zou, H.-F.: "Inflation, Growth, and Income Distribution: A Cross-country Study",

Annals of Economics and Finance, Vol. 3, pp. 85-101, 2002.
[87] List, J. A.; Gallet, C. A.: "The Kuznets Curve: What Happens after the Inverted-U?", Review of Development Economics, Vol. 3, pp. 200-206, 1999.
[88] Lundberg, M.; Squire L.: "The Simultaneous Evolution of Growth and Inequality", The Economic Journal, Vol. 113, pp. 326-344, 2003.
[89] Mahler, V. A.: "Economic Globalization, Domestic Politics, and Income Inequality in the Developed Countries: A Cross-national Study", Comparative Political Studies, Vol. 37, pp. 1025-1053, 2004.
[90] Malinoski, M.: "On Culture and Income Inequality: Regression Analysis of Hofstede's International Cultural Dimensions and the Gini Coefficient", Xavier Journal of Politics, Vol. 3, pp. 32-48, 2012.
[91] Mbaku, J. M.: "Inequality in Income Distribution and Economic Development: Evidence Using Alternative Measures of Development", Journal of Economic Development, Vol. 22, pp. 57-67, 1997.
[92] Milanovic, B.: "Determinants of Cross-country Income Inequality: An "Augmented" Kuznets' Hypothesis", World Bank Policy Research Working Paper, No. 1246, 1994.
[93] Montecino, J. A.: "Decreasing Inequality under Latin America's "Social Democratic" and "Populist" Governments: Is the Difference Real?", International Journal of Health Services, Vol. 42, pp. 257-275, 2012.
[94] Muinelo-Gallo, L.; Roca-Sagalés, O.: "Joint Determinants of Fiscal Policy, Income Inequality and Economic Growth", Economic Modelling, Vol. 30, pp. 814-824, 2013.
[95] Mulas-Granados, C.: "Fiscal Adjustments and the Short-term Trade-off between Economic Growth and Equality", Revista de Economía Pública, Vol. 172, pp. 61-92, 2005.
[96] Nielsen, F.; Alderson, A.: "Income Inequality, Development, and Dualism: Results from an Unbalanced Cross-national Panel", American Sociological Review, Vol. 60, pp. 674-701, 1995.
[97] Odedokun, M. O.; Round, J. I.: "Determinants of Income Inequality and its Effects on Economic Growth: Evidence from African Countries", African Development Review, Vol. 16, pp. 287-327, 2004.
[98] Papanek, G. F.; Kyn, O.: "The effect on Income Distribution of Development, the Growth Rate and Economic Strategy", Journal of Development Economics, Vol. 23, pp. 55-65, 1986.
[99] Park, K. H.: "Educational Expansion and Educational Inequality on Income Distribution", Economics of Education Review, Vol. 15, pp. 51-58, 1996.
[100] Park, K. H.: "Distribution and Growth: Cross-country Evidence", Applied Economics, Vol. 30, pp. 943-949, 1998.
[101] Perugini, C.; Martino, G: "Income Inequality within European Regions: Determinants and Effects on Growth", Review of Income and Wealth, Vol. 3, pp. 373-406, 2008.
[102] Psacharopoulos, G: "Unequal Access to Education and Income Distribution", De Economist, Vol. 125, pp. 383-392, 1977.
[103] Putterman, L.; Weil, D. N.: "Post-1500 Population Flows and the Long Run Determinants of Economic Growth and Inequality", The Quarter Journal of Economics, Vol. 125, pp. 1627-1682, 2010.
[104] Ram, R.: "Inequalities in Income and Schooling: A Different Point of View", De Economist, Vol. 129, pp. 253-261, 1981.
[105] Ram, R.: "Level of Economic Development and Income Inequality: Evidence from the Postwar Developed World", Southern Economic Journal, Vol. 64, pp. 576-583, 1997.
[106] Ravallion, M.: "Growth and Poverty: Evidence for Developing Countries in the 1980s", Economics Letters, Vol. 48, pp. 411-417, 1995.
[107] Rehman, H. U.; Khan, S.; Ahmed, I.: "Income Distribution, Growth and Financial Development: A Cross Countries Analysis", Pakistan Economic Review, Vol. 46, pp. 1-16, 2008.
[108] Rehme, G: "(Re)distribution of Personal Incomes, Education and Economic Performance across Countries", WIDER Discussion Paper, No. 2002/34, 2002.
[109] Reuveny, R.; Li, Q.: "Economic Openness, Democracy, and Income Inequality: An Empirical Analysis", Comparative Political Studies, Vol. 36, pp. 575-601, 2003.

[110] Rodriguez-Pose, A.; Tselios, V.: "Education and Income Inequality in the Regions of the European Union", Journal of Regional Science, Vol. 49, pp. 411-437, 2009.
[111] Sarel, M.: "How Macroeconomic Factors Affect Income Distribution: The Cross-country Evidence", IMF Working Paper, WP/97/152, 1997.
[112] Savvides, A.: "Trade Policy and Income Inequality: New Evidence", Economics Letters, Vol. 61, pp. 365-372, 1998.
[113] Schultz, T. P.: "Inequality in the Distribution of Personal Income in the World: How It Is Changing and Why", Journal of Population Economics, Vol. 11, pp. 307-344, 1998.
[114] Sepulveda, C. F.; Martinez-Vazquez, J.: "The Consequences of Fiscal Decentralization on Poverty and Income Equality", Government and Policy, Vol. 29, pp. 321-343, 2011.
[115] Sharifian, A.; Rostamzadeh, M.: "The Investigation of Globalization Effect on Income Inequality", Journal of Basic and Applied Scientific Research, Vol. 2, pp. 2439-2443, 2012.
[116] Soares, R. R.; Assuncao, J. J.; Goulart, T. F.: "A Note on Slavery and the Roots of Inequality", Journal of Comparative Economics, Vol. 40, pp. 565-580, 2012.
[117] Spilimbergo, A.; Londoño, J. L.; Székely, M.: "Income Distribution, Factor Endowments, and Trade Openness", Journal of Development Economics, Vol. 59, pp. 77-101, 1999.
[118] Sylwester, K.: "Can Education Expenditures Reduce Income Inequality?", Economics of Education Review, Vol. 21, pp. 43-52, 2002.
[119] Sylwester, K.: "Changes in Income Inequality and the Black Market Premium", Applied Economics, Vol. 35, pp. 403-413, 2003.
[120] Sylwester, K.: "Enrolment in Higher Education and Changes in Income Inequality", Bulletin of Economic Research, Vol. 55, pp. 249-262, 2003.
[121] Sylwester, K.: "Income Inequality and Population Density 1550 AD: A Connection", Journal of Economic Development, Vol. 28, pp. 61-82, 2003.
[122] Sylwester, K.: "Foreign Direct Investment, Growth and Income Inequality in Less Developed Countries", International Review of Applied Economics, Vol. 19, pp. 289-300, 2005.
[123] Szekely, M.; Hilgertt, M.: "What's Behind the Inequality We Measure: An Investigation Using Latin American Data", Inter-American Development Bank Working Paper, No. 409, 1999.
[124] Szeles, M. R.: "Re-examining the Relationship between Economic Growth and Inequality in the New Member States", Quality and Quantity, Vol. 2012, pp. 1-15, 2012.
[125] Tan, H.-B.; Law, S.-H.: "Nonlinear Dynamics of the Finance-inequality Nexus in Developing Countries", Journal of Economic Inequality, Vol. 10, pp. 551-563, 2012.
[126] Thornton, J.: "The Kuznets Inverted-U Hypothesis: Panel Data Evidence from 96 Countries", Applied Economics Letters, Vol. 8, pp. 15-16, 2001.
[127] Tsai, P.-L.: "Foreign Direct Investment and Income Inequality", World Development, Vol. 23, pp. 469-483, 1995.
[128] Tselios, V.: "Income and Educational Inequalities in the Regions of the European Union: Geographical Spillovers under Welfare State Restrictions", Papers in Regional Science, Vol. 87, pp. 403-430, 2008.
[129] Wan, G. H.: "Income Inequality and Growth in Transition Economies: Are Nonlinear Models Needed?", United Nations University WIDER Discussion Paper, No. 2002/104, 2002.
[130] Winegarden, C. R.: "Schooling and Income Distribution: Evidence from International Data", Economica, Vol. 46, pp. 83-87, 1979.
[131] 山下道子:「経済成長と所得格差」, 開発金融研究所報, 21 号, pp. 78-91, 2004.
[132] 吉野直行;中東雅樹:「経済発展における社会資本の役割」, 開発金融研究所報, 6 号, pp. 119-140, 2001.
[133] You, J.-S.; Khagram, S.: "A Comparative Study of Inequality and Corruption", American Sociological Review, Vol. 70, pp. 136-157, 2005.
[134] Zhou, L.; Biswas, B.; Bowles, T.; Saunders, P. J.: "Impact of Globalization on Income Distribution Inequality in 60 Countries", Global Economy Journal, Vol. 11,

pp. 1-16.
[135] 橘木俊詔:「日本の経済格差ー所得と資産から考える」, 岩波新書, 1998.
[136] 太田清:「国際比較からみた日本の所得格差」, 日本労働研究雑誌, 480 号, pp. 33-40, 2000.
[137] Atkinson, A. B.; Brandolini A.: "Promise and Pitfalls in the Use of "Secondary" Data-Sets: Income Inequality in OECD Countries", Journal of Economic Literature, Vol. 34, pp. 771-800, 2001.
[138] Galbraith, J. K.; Kum, H.: "Inequality and Economic Growth: Data Comparisons and Econometric Tests", The University of Texas Inequality Project Working Paper, No. 21, 2001.
[139] Kuznets, S.: "Economic Growth and Income Inequality", American Economic Review, Vol. 45, pp. 1-28, 1955.
[140] 時永祥三:「複雑系による経済モデル分析」, 九州大学出版会, 2000.
[141] Beltratti, A.; Margarita, S.; Terna P.: "Neural Networks for Economic and Financial Modelling", International Thomson Computer Press, London UK, 1996.
[142] Margarita, S.; Terna, P.; Beltratti, A.: "Neural Networks for Economic and Financial Modeling", International Thomson Computer Press, London, UK, 1995.
[143] Creedy, J.; Martin V.: "Nonlinear Economic Models: Cross-sectional, Times Series and Neural Network Applications", Edward Elgar Publishing, UK, 1997.
[144] Simon, S.: "The Impact of Democracy on Economic Growth: A Neural Network Approach", Amazon Digital Services, Seattle, WA, USA, 2011.
[145] Cristianini, N.; Shawe-Taylor, J.: "An Introduction to Support Vector Machine and Other Kernel-based Learning Methods", Cambridge University Press, 2000: 大北剛(訳):「サポートベクターマシン入門」, 共立出版, 2005.
[146] 小野田崇:「サポートベクターマシン」, オーム社, 2007.
[147] 阿部重夫:「パターン認識のためのサポートベクトルマシン入門」, 森北出版, 2011.
[148] Wang, P. P.: "Computational Intelligence in Economics and Finance", Springer, Heidelberg, Germany, 2003.
[149] Alamili, M.: "Exchange Rate Prediction Using Support Vector Machines: A Comparison with Artificial Neural Networks", LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, Germany, 2011.
[150] Deng, N.; Tian, Y.; Zhang C.: "Support Vector Machines: Optimization Based Theory, Algorithms, and Extensions", Chapman and Hall/CRC, London, UK, 2013.
[151] Chang, C.-C.; Lin, C.-J.: "LIBSVM–A Library for Support Vector Machines Version 3.11", http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvmtools/, (2013 年 9 月 1 日参照).
[152] 田辺和俊;栗田多喜夫;西田健次;鈴木孝弘:「サポートベクター回帰を用いた 158 カ国の国債格付けの再現」, 情報知識学会誌, 23 巻, 1 号, pp. 70-91, 2013.
[153] 田辺和俊;鈴木孝弘:「サポートベクターマシンを用いたエコロジカル・フットプリント値の決定要因の分析」, 日本エネルギー学会誌, 93 巻, 12 号, pp. 1205-1211, 2014.
[154] 田辺和俊;鈴木孝弘:「サポートベクターマシンを用いた世界各国の幸福度の決定要因の実証分析」, 経済分析, 188 号, pp. 44-67, 2014.
[155] 田辺和俊;鈴木孝弘:「サポートベクターマシンを用いた世界各国の平均寿命の決定要因の実証分析」, 厚生の指標, 61 巻 13 号, pp. 23-30, 2014.
[156] JICA:「DATA FILE 世界の貧困」, monthly JICA, 2005 年 1 号, pp. 20-21, 2005.
[157] Kaasa, A.: " Factors of Income Inequality and Their Influence Mechanisms: A Theoretical Overview", University of Tartu, Faculty of Economics and Business Administration Working Paper Series, No. 40, pp. 1-48, 2005.
[158] 豊田秀樹;前田忠彦;柳井晴夫:「原因を探る統計学 共分散構造分析入門」, 講談社, 1992.
[159] Biewen, M.: "The Covariance Structure of East and West German Incomes and its Implications for the Persistence of Poverty and Inequality", IZA Discussion Paper Series, No. 459, 2002.
[160] 駒村康平;道中隆;丸山桂:「被保護母子世帯における貧困の世代間連鎖と生活上の問題」, 三田学会雑誌, 103 巻 4 号, pp. 51-77, 2011.

(2014年9月16日受付)
(2015年3月24日採択)

研究論文

引用傾向の経年変化とその雑誌インパクトファクターへの影響

The temporal change of citation practice and its influence on the Journal Impact Factor.

児玉閲[1*], 小野寺夏生[2]
Tadashi KODAMA[1*], Natsuo ONODERA

1 東邦大学
Medical Media Center, Toho University
〒143-8540 東京都大田区大森西5-21-16
E-mail: kodamat@mnc.toho-u.ac.jp
2 筑波大学
University of Tsukuba
〒305-8550 茨城県つくば市春日1-2
E-mail: nt.onodera@y5.dion.ne.jp
*連絡先著者 Corresponding Author

引用傾向(論文あたり参考文献数や引用年齢分布)の経年変化及びそれが自然科学分野の雑誌インパクトファクター(JIF)に及ぼす影響について分析した. 対象をJCR2001～2009に継続して掲載されている4463誌に限定し, 雑誌の入れ替わりの影響を除いた. 自然科学分野全体では, 論文あたり全参考文献数は増加していたが, JIFの算出対象となる前2年参考文献数の増加は微少で, 引用年齢が高い参考文献が増加していた. JIFの変化は, 前2年参考文献数と論文成長率の両方の変化の影響を受けているが, 後者の影響がより強い. 分野別にみると, 論文あたり全参考文献数は全分野で増加したが, 前2年参考文献数は分野によって増減がみられた. 分野間のJIF変化率の違いに最も強く影響を与える要因は論文あたり前2年参考文献数変化率, 次いで論文成長率変化率であり, 分野間引用の影響は小さかった.

This paper analyzes the temporal change in the number of references per paper and the citation age distribution, and their influence on the macroscopic Journal Impact Factor (JIF) in natural science field and its subfields. The target is limited to 4463 journals that are continuously indexed by Journal Citation Reports from 2001 to 2009, in order to eliminate the influence of journal replacement. In the whole natural science field, all-aged references per paper continuously increase, but the increase in 1- and 2-aged references per paper is slight, meaning that older-aged references mainly contribute to the

increase in references per paper. The change in JIF in the natural science field was affected by both 1- and 2-aged references per paper and the paper-growth rate, stronger by the latter. All-aged references per paper increase in the every subfield, but 1- and 2-aged references per paper increase in some subfields and decrease in others. The difference in the changing rate of JIF among subfields is affected the most strongly by the changing rate of 1- and 2-aged references per paper, next by the changing rate of paper-growth rate. The proportion of inter-subfield citations dose not have a significant effect.

引用傾向, 参考文献数, インパクトファクター, 分野, 論文成長率
Citation practice, Number of references, Journal Impact Factor, Category, Article growth rate

1 背景と目的

1.1 雑誌インパクトファクターを巡る議論

雑誌の評価や選定のための代表的な引用評価指標として，雑誌インパクトファクター(Journal Impact Factor; JIF)がある．ある雑誌のある年における JIF は，その雑誌に前 2 年間に発表された論文が，その年に得た平均被引用数（Web of Science ; WoS の収録誌(ソース誌)による引用に限る）である．JIF は，論文あたりの平均被引用数という分かりやすさから，雑誌評価指標の中でもっともメジャーなもののひとつといえるが，これまで様々な議論が繰り広げられてきた．

近年のこれらの議論についてまとめたものとして，2012 年の Scientometrics 誌での特集[1]が挙げられる．この特集では，まず Vanclay[2]が，これまでに指摘されている JIF の問題点を，「雑誌の質を表す指標としての問題」，「値の厳密性，信頼性に関する問題」，「規格化の問題」，「引用期間の長さに関する問題」，「被引用数分布と統計上の問題」，「情報源となるデータベースの問題」，「意図しない結果から生じる問題」という 7 つの論点にまとめたうえ，主に値の厳密性，信頼性に関する問題について，かなり批判的な立場で論じている．他の研究者も，Vanclay がまとめた論点に関連して，JIF で議論となる問題点の指摘をしている．JIF にバイアスをもたらす要素として，Bornmann & Marx[3]は，同内容の論文の重複発表の存在，Gonzalez-Alcaide ら[4]は，非英語圏の研究者と雑誌の不利な点，Mutz & Daniel[5]は，雑誌の質に関係のない要因(ドキュメントタイプによる引用傾向(論文あたり参考文献数や引用年齢分布)の違いなど)を取り上げて議論している．

JIF の改善，補正，代替に関しても指摘がある．JIF ではすべての引用を対等に扱うが，引用の重みには差があるという考え方もある．Balaban[6]は，引用誌の JIF に比例した重み付けよりもそれに反比例した重み付けの方が意味があるとしている．自己引用の多さは，JIF 操作につながることも考えられるが，Hartley[7]は，引用はその論文で行う研究の反証であることが多いが，自己引用はむしろその研究を補足するものが多く，その点で意義があると主張している．JIF は引用期間を前 2 年としているが，その妥当性もしばしば議論になる．Ingwersen[8]は，共時的引

用指標である JIF よりも通時的指標の方が好ましいとして，出版期間(Publication window) を 1 年，引用期間(Citation window)を発表年を含めた 3 年とする通時的 JIF(Diachronic JIF; DJIF)を提案した．

引用傾向は分野ごとに異なるので，引用を使った指標である JIF は，分野を超えた比較には適さない． Zitt[9]，Leydesdorff[10]，Mutz & Daniel[5]は，分野間の比較を可能とするための方法について提案している．この問題については 1.2 で述べる．

この特集では，一方において JIF を評価する意見もある．JIF はレビュー誌の影響を受けやすいが，Bensman[11]は，「レビュー誌を重視している」として，むしろ評価している．その他，「JIF は発展し続け，新しい手法も採り入れている．将来ランク規格化も考えられる」(Pudovkin & Garfield[12])，「短期の引用ウィンドウからのインパクトはその後のインパクトをよく予測する」(van Leeuwen[13])，「分野における雑誌の相対的寄与をよく表す指標である．歪対称(skew)な分布の平均値をとることは高被引用論文の影響を強く受けることを意味するが，それは雑誌の最も重要な部分の情報を表すものである」(Vinkler[14])などの意見もある．Moed ら[15]は，「正確に計算され注意深い方法で使われれば,雑誌評価のための適切なツール」と評しており，この言葉は，まさに JIF 本来のあるべき姿を示しているといえる．

1.2 JIF の分野間格差の問題

このように JIF は様々の面から議論されているが，JIF が異なる分野の雑誌を比較できない，いわゆる分野間格差については，多くの議論がなされ，JIF に内在する要素によって生じる分野間格差を縮小ないし解消することで分野間比較を可能とする指標は種々提案されている．以下にその代表的なものを挙げる．

(1) 5 年間 JIF（JIF-5；区別する場合，従来の JIF を JIF-2 という）

上述のように，JIF-2 が短期間の指標で，分野によっては論文が生涯に得る引用のごく一部しか対象にしないという批判に応え，2007 年から JCR に導入された．また，同時期に JCR に導入された Eigenfactor（引用した雑誌の重みを考慮した指標）も前 5 年の引用を対象としている．しかし，JIF-5 の分野間格差は JIF-2 とあまり変わらない．Leydesdorff ら [16] によると，JCR 2010 における JIF-2 と JIF-5 の Spearman 順位相関係数は 0.972 と極めて高い．また，11 の分野間での比較の結果，JIF-2 と JIF-5 はともに有意な分野間差があり，その程度はほぼ同じであった．また，Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez[17]は JCR 2011 を用いて，8 つの JCR 主題カテゴリー間で JIF-2 と JIF-5（及び後述する 2M-JIF）の分散を比較したが，JIF-5 の分野間格差の JIF-2 からの縮小は僅かであった（分野間分散/分野内分散比は，JIF-2 が 0.221 に対し JIF-5 は 0.208）．

(2) 最大 2 年間インパクトファクター (2M-JIF)

Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez[17]は，引用元論文の出版年期間は JIF と同じ 2 年だが，直前の 2 年ではなく，引用 window をずらしながら最大値となる 2 年間をとる 2M-JIF を提案している．この方法では，

上記の分野間分散/分野内分散比は 0.199 となった.

(3) 分野分類を用いた規格化指標

分類規格化とは，雑誌を分野に分類し，分野内の雑誌の相対的な位置や値によって規格化を行うものである．各雑誌の指標は分野内での相対値になるので，ほぼ完全に分野間の均衡が図られる. Schubert & Braun は，この種の規格化の方法をいくつかに大別した[18]．その主なものには，標準値に対する単純比(Schubert & Braun[18], Egghe & Rousseau[19], Radicchi ら [20] , Dorta-González & Dorta-González[21], Crespo ら[22], Owlia ら[23]), 規格化した偏差(Ramírez ら[24]), パーセンタイルランク(Bornmann ら[25], Bornmann & Mutz[26], Leydesdorff & Bornmann[27])がある .

(4) ソース規格化指標

ソース規格化とは，対象雑誌の引用インパクト指標を，その雑誌を引用した論文の参考文献数を用いて規格化するものである．すなわち，論文あたり参考文献数が多い分野の雑誌は，論文あたり参考文献数が少ない分野の雑誌より，頻繁に引用されることが期待され得るという考えに基づいて，引用傾向における参考文献数の違いを調整するものである[28]. 代表的な例としては，Zitt & Small が提案した Audience Factor(AF) [29], Leydesdorff らによる論文の分数計数による規格化[30], [31], Moed[32], Waltman ら[33]により提案され Scopus 収録誌の雑誌インパクト指標に使われている Source Normalized Impact per Paper(SNIP)などが挙げられる．また児玉 & 小野寺は，Source-Corrected JIF(SCJIF)を提案した[34]．これは引用元雑誌の論文平均参考文献数を用いる点で AF と同じである．しかし AF は引用元雑誌参考文献数の調和平均で JIF を規格化しているため，参考文献数が少ない引用元雑誌の寄与が過大評価されるケースがある. そこでSCJIF は，加重調和平均を使い，参考文献数が少ない引用元雑誌の過大な寄与を回避している.

1.3 JIF の経年変化の問題

このように JIF の分野間格差については，多くの議論や提案なされているが，JIF の経年変化に参考文献数の変化が及ぼす影響について論じられているものはこれに比べると少ない.

そもそも JIF の経年変化は，その雑誌自身の影響力だけによるものではなく，引用元雑誌の引用傾向の経年変化の影響を受ける．したがって，ある雑誌の JIF の経年変化を論ずるためには，雑誌集合全体，あるいはその雑誌が属する分野の引用傾向の変化（直接には，論文あたりの前 2 年参考文献数の変化）の影響を取り除く必要がある.

参考文献数は，近年，全体的に増加傾向にある． Journal Citation Reports Science Edition (JCR) 2001ー2009 に収録されている全ソース誌の論文あたり参考文献数は，この期間毎年増加し続けており，2009 年は 2001 年に比べ 17%増えている.

参考文献数の増加について，実際の論文サンプルを用いて調査したいくつかの報告がある．Adair & Vohra[35]は，心理学分野の雑誌における論文あたりの参考文献数の増加について調査し，増加の理由として 20 年以上も前に出版された論文の引用が増えてきていることを報告した．Persson ら[36]

は，論文あたりの参考文献数が増えたことに着目して，その理由が共同研究の増大にあることを明らかにするため，1980-2000年のScience Citation Index収録論文（articleとnote）を対象に調査を行った．この中で1998年の参考文献数総計は1980年に比べ96%も成長したことを示した．Girard & Davoust[37]は，Astronomy and Astrophysicsの参考文献数を1975-1995年にかけて5年ごとに数えた．letterとresearch note，supplement seriesは対象外としたが，それ以外の論文における論文あたりの参考文献数は約60%増加した．その増加要因は論文数の増加，論文あたり参考文献数の増加であった．Lipetz[38]は，Journal of the American Society for Information Science and Technologyの論文あたりの参考文献数は1955-1995年の間に約3.6倍に増えたことを明らかにした．Biglu[39]は，自然科学分野の雑誌を使って，自誌引用とそれらのJIFへの影響を調査した．その過程で，1970-2005年にかけて5年ごとにScience Citation Indexから無作為に1万論文を抽出してその参考文献数をカウントし，論文あたりの参考文献数は平均で4.12倍増加していることを示した．

しかし，上述のように，JIFの経年変化に直接影響を及ぼすのは，全参考文献数ではなく前2年の参考文献数の変化である．参考文献数は，どの引用年齢においても同じ比率で増加しているのではない．上記と同じJCR 2001ー2009収録の全ソース誌のデータでは，JIFの算出対象となる前2年参考文献数が全参考文献数に占める割合は，2001年には16.4%を占めたが，その後減少傾向を示し，2009年には15.6%である．このことは，前2年以外の引用年齢の参考文献の増加率が高いことを意味している．

前2年の参考文献数の変化がJIFの変化の要因であることを示した研究がいくつかある．Neff & Olden[40]は，1998～2007年のエコロジー分野70誌を対象に，参考文献数の増加率，JIF算出対象となる前2年の参考文献数の割合を使って，JIFの増加率を推計した．彼らが計算したJIFインフレ-ション率（参考文献数の全体的増加によりもたらされるJIFの上昇率）と実際のJIFの増加率とは近いことから，参考文献数の増加がJIF増加の主要な要因であることを示した．Caramoyら[41]は，眼科学及びその他の分野のAggregate Impact Factor(AIF；カテゴリーごとに算出されたJIFの加重平均)の2003-2011年における経年変化と，前2年参考文献数の全体的増加によりもたらされるAIFインフレーション率を調べた．AIFは雑誌が急激に増えた2010年を除いて増加しており，そこには前2年参考文献数増加の影響がみられた．参考文献数増加の要因は，自己引用，オープンアクセス誌増加による論文アクセス環境の向上，研究マーケットの拡大などがあり，必ずしも科学論文生産性が反映されたとはいえないとしている．

Althouseら[42]は，JIFの経年変化や分野間変動をもたらす要因を分析するため，それを次の4つの構成要素に分解した．

α：論文の成長率

c：論文あたり参考文献数

p：参考文献中JIFの対象となる前2年の期間への参考文献の割合

ν：前2年参考文献中WoS収録誌への参考文献の割合

1994-2004年のJCRから，この期間における全分野の平均JIFの変化を調査し

た結果，平均 JIF の変化に最も寄与しているのは c (1 論文あたり参考文献数) で，他の 3 要素の影響は小さいことを示した．なお，分野間の JIF の変動と最も相関が高い要素は v，次いで c と p で，α はほとんど無相関という結果を得た．

一方，Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez[21]は，JIF の構成要素を次の 5 つの要素に分解した．

a：論文の成長率

r：論文あたり参考文献数

p：参考文献中 WoS 収録誌への参考文献の割合

w：WoS 収録誌への参考文献中 JIF の対象となる前 2 年の期間への参考文献の割合

b：前 2 年の期間における被引用文献数/引用文献（参考文献）数比

ただし彼らは，これを分野間変動の分析に用いており，経年変化については触れていない（分野間の JIF の変動とは b, p, r の順に相関が高く，a と w との相関は低かったことを報告している）．

1.4 本研究の目的

以上のように，Neff & Olden[40], Caramoy ら[41]，Althouse ら[42]は，全体的な JIF 増加の要因として，参考文献数の増加があることを示した．参考文献数の増加の原因には，論文あたり参考文献数の増加，雑誌あたりの論文増による増加，ソース誌増加による増加が考えられるが，Neff & Olden と Caramoy らはその区別をしておらず，Althouse らは，雑誌あたりの論文増による増加とソース誌増加による増加の区別をしていない．JIF 算出対象のソース誌には，毎年，増減があるが，その数は，年々増加傾向にある．ソース誌が増えれば，参考文献数も増え，それが JIF 増加に貢献するのは当然といえる．むしろソース誌の変化を受けない状態で，JIF の経年変化と参考文献数の影響をみなければ，適切な要因を判断できない．

そこで，本稿では，ソース誌を固定させた状態で，論文あたり参考文献数や引用年分布の全体的経年変化について分析し，それが JIF に及ぼす影響についての検証を試みる．それによって，JIF の増加に強い影響を及ぼしているのは論文あたり参考文献数の変化であって論文成長率の変化ではないという Althouse らの結論を再検討する．

また，JIF の変化の程度とそれらの変化への影響要因に関する分野による相違についても検討する．分野における影響要因には，論文あたり参考文献数や論文成長率のほか，分野間の引用が関係するはずであり，これも考慮に入れる．JIF の変化をもたらす要因についての分野間比較は，これまで行われていない（Althouse ら [42] や Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez[21]の研究で調べられているのは，単年の JIF の分野間変動の要因である）．

2 方法と対象

JIF の全体的傾向の変化に影響を与える要因として，次の 3 つが考えられる．

(a) ソース誌の入れ替わり

(b) 1 雑誌あたりの論文数の変化

(c) 論文あたり前 2 年参考文献数の変化

特定の分野について考える場合は，この他に次の要因が加わる．

(d) 引用のうち他分野から引用される割合（他分野被引用率）の変化

本研究では，このうち(c)に注目する．このため，以下に述べる方法で(a)の影響を除く．(b)と(d)についてはその影響を除かずに分析を行った後，考察の章でその影響を検討する．

上述の(a)～(d)を，Althouse ら[42]の 4 つの要素，及び Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez[21]の 5 つの要素（1.3 参照）と比較すると次のようになる．Althouse らの α と Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez の a は，筆者らの(a)と(b)を合わせたものである．筆者らは以下に述べる方法で(a)の要素を除いている．(a)の要素を除くことにより，Althouse らの ν と Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez の p の影響も除かれる．筆者らは，Althouse らの c と p，Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez の r と w を(c)にまとめ，参考文献中前 2 年の期間のものの割合については別途分析を行った．Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez の b と筆者らの(d)は対応しているが，Althouse らはこの影響を考慮していない．

JCR では毎年，ソース誌の見直しが行われる．この時，新規に収録する雑誌，収録を中止する雑誌などが検討されるが，結果的には，ソース誌は毎年増加している(図 1 参照)．このソース誌の増加は，それ以前からあるソース誌にとっては被引用数の増加を意味し，そのため JIF の増加につながると考えられる．

本研究で明らかにしたいことは，引用傾向の変化が JIF へ及ぼす影響である．したがって，ソース誌の増加が JIF へ及ぼす影響を排除するため，固定したソース誌を調査対象とする．それらのソース誌をここでは継続ソース誌と呼ぶことにする．

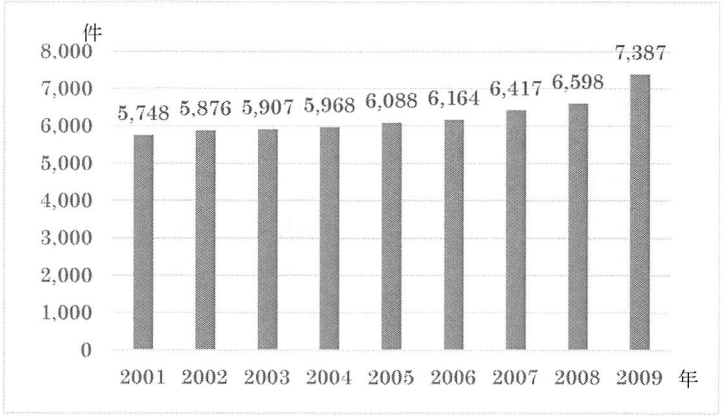

図 1 ソース誌数の変遷

(1)継続ソース誌の定義

継続ソース誌は，一定期間 JCR に継続的に採録されるソース誌とする．具体的には，各年において，誌名(JCR で使われている雑誌略称)に変化がなく，当年論文数が各年 1 以上の雑誌である．但し，以

下に述べるように，この調査では主にJCRのCiting Journal Dataを使用するため，この条件に当てはまってもCiting Journal Dataにデータがない雑誌(ごく少数)は調査できない．したがってここでは，JCRの雑誌略称に変化がなく，当年論文数が各年1以上の雑誌のうち，これらを除いたものを継続ソース誌と定義する．

(2)参考文献

参考文献の計数では，引用元雑誌や被引用雑誌を分類したり，引用年齢を確認したりすることもあるので，JCRのCiting Journal Dataのデータを用いる．Citing Journal Dataの引用元雑誌(Citing Journal)はソース誌，被引用雑誌(Cited Journal)はソース誌と非ソース誌で構成されている．本調査では，引用元雑誌，被引用雑誌のどちらも継続ソース誌のものを継続ソース誌の参考文献とする．したがって引用元雑誌が非継続ソース誌のもの，また引用元雑誌が継続ソース誌であっても被引用雑誌が非継続ソース誌または非ソース誌のものは対象外となる．またJCRでは，引用元雑誌あたりの被引用雑誌数が25を超えた場合，被引用数が2以下の雑誌はその他(all others)としてまとめるという規則がある．その他の中に，継続ソース誌が含まれる場合も考えられるが，それらはここでは対象外とする．

(3)対象データ

本調査では，調査対象期間を2001年から2009年とした．このため，JCR2001年から2009年を用い，(1)の定義に従い，2001年から2009年にかけて同一略称で各年の論文数が1以上，かつCiting Journal Dataにデータがある雑誌を継続ソース誌とする．その結果，継続ソース誌は4463誌となった．この4463誌は，主要な雑誌，各分野を代表する雑誌を網羅していると考えられる．全ソース誌における継続ソース誌カバー率は，JCR2001で82%，JCR2009で60%であった．JCR2009のカバー率は低くなったが，これは2009年のソース誌にSupplementなどもカウントされるようになり，ソース誌数が前年に比べ大きく増加したためである．当年論文数カバー率をみると，JCR2001で89%，JCR2009で77%あり，カバー範囲は拡がる．

一方，全参考文献数における継続ソース誌参考文献数カバー率は，JCR2001で62%，JCR2009で55%となった．当年論文数カバー率に比べると低いが，参考文献には非ソース誌も含まれており，今回は非継続ソース誌も対象外となるため，カバー率がこの程度下がっても当然である．

(4)継続ソース誌の分野分類

JCRカテゴリーは170以上もあって本研究の分析には細かすぎる．また，ひとつの雑誌に複数のJCRカテゴリーが与えられている場合があり，分析がやりにくい．そこでトムソンロイターが定めるもうひとつの分野分類であるEssential Scientific Indicators(ESI)のカテゴリーを用いることとする．ESIカテゴリーは分野数が適切で，1雑誌に1カテゴリーのみが与えられる．

分野については，2012年版のESIカテゴリー(22分野)を用い，タイトル，略称，ISSNを用いて雑誌と照合した．照合できない雑誌が若干あったが，それらについては，照合できた雑誌からJCRカテゴリーとESIカテゴリーとの対応表を作成し，

それにしたがってESIカテゴリーを付与した.

本調査ではまず，継続ソース誌全体の論文あたり参考文献数，引用年齢の推移を示す．続いて，分野ごとの論文あたり参考文献数，引用年齢の推移を示す.

3 結果

3.1 継続ソース誌全体の傾向

3.1.1 継続ソース誌における論文あたり参考文献数の推移

図2は継続ソース誌における論文あたり参考文献数を示したものである．論文あたり全参考文献数は2001年から2009年の間，毎年平均2.2%の割合で増加していた.2009年は2001年に比べ19.1%増えており，全ソース誌の増加率(17%)より増加率は高かった．一方，JIFの算出対象となる前2年の参考文献数の2001年と2009年を比べた増加率は3.3%で，ほぼ変化はないといってよい状態である．したがって，論文あたり参考文献数は前2年以外の引用年齢で増加していることが分かる.

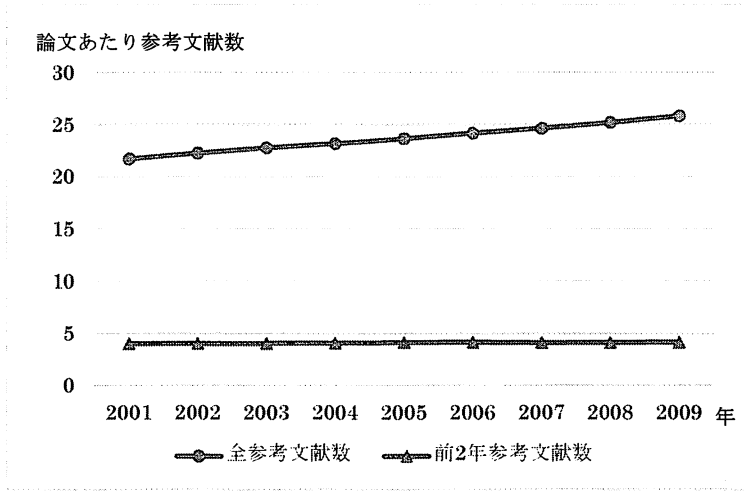

図2 継続ソース誌における論文あたり参考文献数

このことを確かめるために，2001年と2009年の論文あたり参考文献数を，引用年齢別に比較した．図3は，各引用年齢における2009年と2001年の論文あたり参考文献数の比を示したものである．すべての年齢で増加を示した(2009/2001 年比>1)が，増加傾向は年齢ごとに違った．平均増加率 19.1%より増加率が上回った(2009/2001 年比>1.191)のは引用年齢が 7年以上と当年(引用年齢 0 年)だった．一方，引用年齢1年から6年の増加率は平均を下回った．とくに引用年齢2年はほとんど増えていない．このことから，参考文献数の増加には引用年齢が高いものが主に寄与しているといえる．引用年齢0年の増加率が比較的高いのは，この期間に電子ジャーナルの早期公開が進んだためと考えられる.

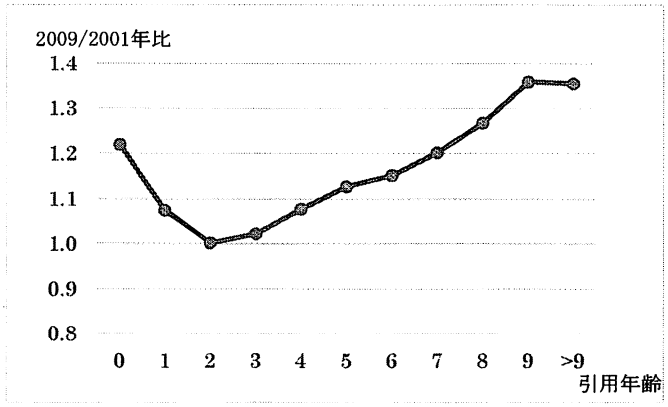

図 3 継続ソース誌における引用年齢別参考文献数の 2009 年/2001 年比

3.1.2 継続ソース誌だけで算出したJIFの推移

本研究の目的は，引用傾向の変化が，JIF に及ぼす影響をみることである．そこで，次に JIF の 2001 年から 2009 年の推移を確認する．

ここで算出しようとする JIF は，被引用数が引用元雑誌，被引用雑誌とも継続ソース誌だけで算出されたものである．したがってトムソンロイターが提供する JIF と比べると，継続ソース誌以外のソース誌(非継続ソース誌) からの引用が含まれていないため，小さくなる．しかし 2.(4)で述べたように，継続ソース誌の論文カバー率は 77～89%になるので，継続ソース誌だけで算出された JIF は，実際の JIF の大部分を占めると考えられる．

継続ソース誌の JIF は，継続ソース誌全体の前 2 年被引用文献数（継続ソース誌からの引用のみ）を前 2 年論文数で割った値であるが，この前 2 年被引用文献数は，継続ソース誌から継続ソース誌への前 2 年参考文献数に等しい．これは，Citing Journal Data から抽出した継続ソース誌の参考文献を集計することにより得られる．前 2 年論文数は，Source Data に収録されている数値を援用した．

表 1 は，継続ソース誌の参考文献から算出した JIF である．2001 年に対する 2009 年の JIF 増加率は 4.5%であった．但し，増加したのは 2001 年から 2006 年までで，2007 年から 2009 年にかけては減少した．この JIF の変化と，図 2 に示した論文あたり前2年参考文献数の変化(どちらも継続ソース誌のみから計算)を比較するために，それぞれの 2001 年の値を 1 としたときの変化を図 4 に示す．JIF の変化は論文あたり前 2 年参考文献数の変化の影響を受けるはずであるが，図 4 から判るように両者の推移のパターンはやや異なる ．これについては 4.1 で検討する．

表 1 継続ソース誌の参考文献から算出した JIF

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009/2001 年比
JIF	2.00	2.01	2.06	2.12	2.15	2.16	2.13	2.10	2.09	1.045

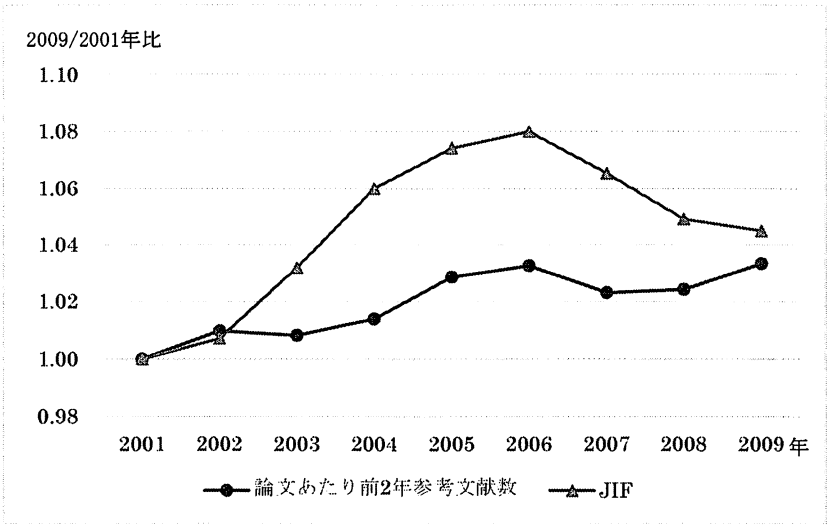

図 4 論文あたり前 2 年参考文献数の変化と JIF の変化の比較(2001 年の値を 1 とする)

3.2 分野別の傾向

全体的なレベルでは，継続ソース誌の参考文献数は引用年齢が高い年代を中心に増加し，前 2 年参考文献数の増加はわずかであること，JIF の変化も小さいが 2006 年を境に増加から減少に転じ，前 2 年参考文献数の変化とは異なるパターンを示すことがわかった．こうした傾向は分野によっても異なると考えられる．そこで次に分野ごとの参考文献数の傾向をみる．

3.2.1 分野別論文あたり参考文献数の推移

表 2 は，分野ごとの論文あたり全参考文献数，論文あたり前 2 年参考文献数について，2001 年から 2009 年にかけての推移を示したものである．Multidisciplinary の論文あたり全参考文献数，Pharmacology & Toxicology と Psychiatry/Psychology の論文あたり前 2 年参考文献数はやや不規則な変化をしているが，それ以外の分野は，ほぼ単調に増加または減少をしている．そこで，分野ごとの変化率を端的に示す指標として 2001 年と 2009 年の比を用い，これを図 5 に示した．この図では，論文あたり全参考文献数の 2009/2001 年比が高い順に分野を配列している．

表 2 分野ごとの参考文献数の推移

(上段:論文あたり前 2 年参考文献数, 下段:論文あたり全参考文献数)

分野	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Agricultural Sciences	2.22	2.25	2.32	2.52	2.49	2.57	2.61	2.92	3.06
	16.91	17.40	18.05	18.83	19.54	20.01	21.00	22.47	22.83
Biology & Biochemistry	6.38	6.46	6.39	6.23	6.12	5.92	5.57	5.46	5.55
	31.73	32.53	33.00	33.40	33.72	34.15	34.17	34.56	35.67
Chemistry	3.78	3.89	4.00	4.11	4.38	4.63	4.70	4.78	4.90
	20.37	21.51	22.39	23.00	24.29	25.25	26.22	27.31	28.72
Clinical Medicine	4.54	4.49	4.59	4.65	4.64	4.67	4.64	4.57	4.48
	24.73	24.74	25.46	25.69	25.80	26.16	26.46	26.69	26.62
Computer Science	0.94	0.98	1.00	1.12	1.21	1.14	1.30	1.25	1.40
	7.43	7.41	7.55	7.89	8.31	8.60	9.41	9.62	10.05
Economics & Business	0.83	0.78	0.83	0.85	0.86	0.73	0.85	0.92	1.15
	7.91	7.57	8.30	8.54	8.41	8.41	9.16	9.19	9.89
Engineering	1.28	1.33	1.36	1.34	1.46	1.57	1.67	1.84	2.10
	9.19	9.42	9.63	10.00	10.53	11.28	11.89	12.76	13.91
Environment/Ecology	2.46	2.72	2.75	2.90	3.43	3.29	3.80	3.83	4.03
	19.66	21.22	21.87	22.41	23.95	24.51	25.88	26.52	27.90
Geosciences	2.93	3.01	3.26	3.14	3.20	3.33	3.36	3.54	3.64
	22.91	24.11	26.40	24.83	25.40	26.89	28.18	29.23	30.35
Immunology	8.18	8.24	7.94	7.71	7.71	7.42	7.23	7.49	7.31
	36.39	37.91	37.00	37.36	38.98	38.74	38.49	40.16	39.86
Materials Science	1.86	2.01	2.03	2.19	2.44	2.57	2.65	2.81	3.05
	10.74	11.85	12.19	13.00	14.02	14.96	16.09	17.15	18.40
Mathematics	0.81	0.82	0.82	0.82	0.86	0.86	0.93	1.02	1.11
	8.42	8.60	8.74	8.91	9.15	9.44	9.83	10.08	10.67
Microbiology	6.10	5.99	5.88	6.01	6.10	5.90	5.64	5.23	5.12
	31.39	30.74	31.46	32.65	32.93	32.75	32.68	32.78	33.50
Molecular Biology & Genetics	9.51	9.29	9.18	8.90	8.59	8.29	7.66	7.42	7.47
	38.46	39.04	40.40	41.43	41.30	41.69	41.61	41.32	42.67
Multidisciplinary	7.28	6.75	6.39	6.54	6.37	6.29	6.32	6.03	5.63
	27.81	25.96	24.87	27.20	27.36	27.70	29.71	28.83	28.42
Neuroscience & Behavior	6.50	6.35	6.23	6.20	6.16	6.18	6.25	6.20	6.07
	35.13	35.86	37.14	37.54	38.34	38.68	40.48	40.91	41.31
Pharmacology & Toxicology	5.61	5.89	5.79	5.90	5.76	6.35	5.92	6.11	6.09
	29.56	30.96	31.81	33.36	33.31	35.98	35.39	36.91	37.85
Physics	3.61	3.65	3.59	3.62	3.68	3.76	3.73	3.75	3.84
	16.67	17.30	17.36	17.85	18.44	19.13	19.48	20.31	20.92
Plant & Animal Science	2.49	2.54	2.60	2.74	2.89	2.91	2.91	3.04	3.07
	19.11	19.45	20.40	21.14	21.99	23.03	23.62	24.44	25.23
Psychiatry/Psychology	3.43	3.24	3.21	3.35	3.59	3.68	4.08	3.99	3.91
	23.63	23.55	23.79	24.39	24.73	24.66	26.70	26.85	28.07
Social Sciences, general	1.82	1.86	1.87	1.81	1.86	1.96	1.91	2.00	2.02
	11.90	12.09	11.70	12.10	12.30	12.58	12.40	13.20	13.18
Space Science	5.52	6.75	6.90	7.01	7.29	7.44	7.67	7.66	7.80
	27.69	31.54	31.97	33.41	34.71	36.60	37.69	39.22	42.60
Total	4.01	4.05	4.04	4.07	4.13	4.14	4.10	4.11	4.15
	21.69	22.25	22.76	23.16	23.64	24.17	24.62	25.19	25.83

論文あたり全参考文献数は，すべての分野で2009年の方が増加した(2009/2001年比>1)ことを確認できた．一方，論文あたり前2年参考文献数は，増加した分野と減少した分野とに分かれた．またその増加も，論文あたり全参考文献数の増加以上のものと以下のものとに分かれた．これらの傾向をまとめると，分野を以下の3つのグループに分類することができる．

(1) 論文あたり前2年参考文献数の2009/2001年比が，論文あたり全参考文献数の2009/2001年比より高い分野：Agricultural Sciences; Computer Science; Economics & Business; Engineering; Environment/Ecology; Mathematics; Social Sciences, general

(2) 論文あたり前2年参考文献数の2009/2001年比が1以上だが，論文あたり全参考文献数の2009/2001年比より低い分野：Chemistry; Geosciences; Materials Science; Pharmacology & Toxicology; Physics; Plant & Animal Science; Psychiatry/Psychology; Space Science

(3) 論文あたり前2年参考文献数の2009/2001年比が1未満の分野：Biology & Biochemistry; Clinical Medicine; Immunology; Microbiology; Molecular Biology & Genetics; Multidisciplinary; Neuroscience & Behavior

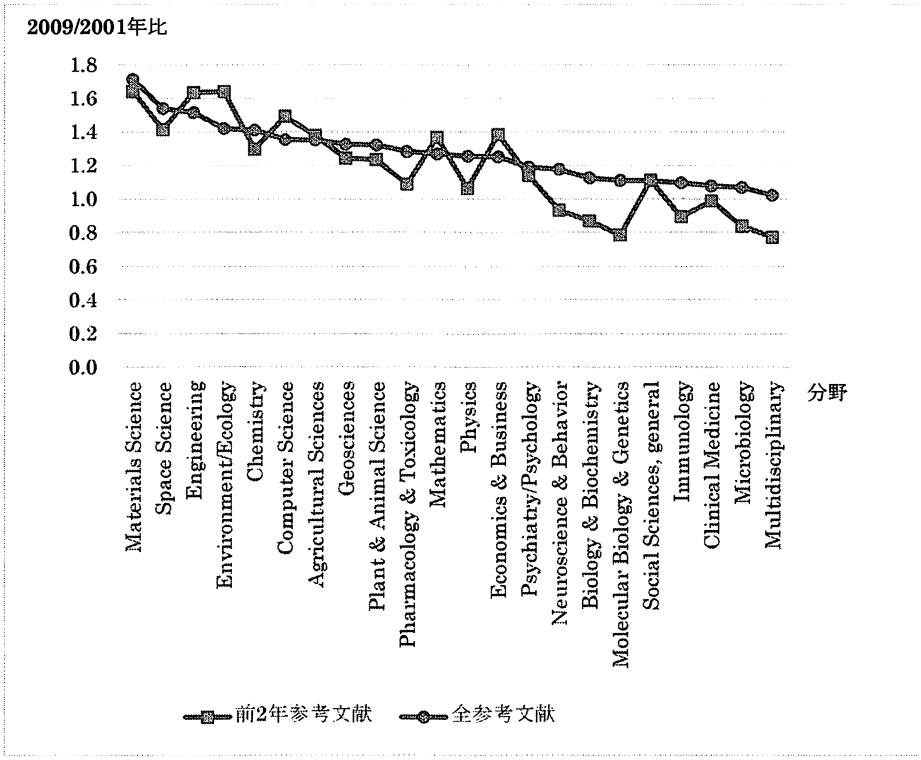

図5 分野ごとの論文あたり参考文献数の2009/2001年比

これをみると，それぞれに分野的な特徴があることが判る．グループ(1)は社会科学，数学，工学の系統が多い．グループ(2)は基礎理学系統が多いがライフサイエンス系が多少混じっている．グループ(3)はほとんどがライフサイエンス系である（Multidisciplinary を代表する雑誌である Nature や Science もライフサイエンス系の論文が多い）．

また，(1)～(3)のグループごとに，各分野の論文あたり参考文献数を表3に示した．グループ(3)は参考文献増加率は低いが，全参考文献数(平均33.84)，前2年参考文献数(平均6.45)とも他グループより多い．グループ(1)は参考文献増加率は高いが，全参考文献数(平均13.31)，前2年参考文献数(平均1.74)とも他グループより少ない．参考文献増加率がグループ(1)と(3)の間に位置するグループ(2)は全参考文献数(平均24.98)，前2年参考文献数(平均4.15)で，これらもグループ(1)と(3)の間に位置した．この表から，参考文献数増加率と参考文献数とは逆の関係になることが判る．

表 3 論文あたり参考文献数とその変化率の関係

グループ	分野	論文あたり全参考文献数 2001～2009 年平均	論文あたり前 2 年参考文献数 2001～2009 年平均
(1)前 2 年参考文献数 2009/2001 年比が全参考文献数比より高い	Agricultural Sciences	19.67	2.55
	Computer Science	8.48	1.15
	Economics & Business	8.60	0.86
	Engineering	10.96	1.55
	Environment/Ecology	23.77	3.25
	Mathematics	9.31	0.90
	Social Sciences, general	12.38	1.90
	平均	13.31	1.74
(2)前 2 年参考文献数 2009/2001 年比は増えているが全参考文献数比より低い	Chemistry	24.34	4.35
	Geosciences	26.48	3.27
	Materials Science	14.27	2.40
	Pharmacology & Toxicology	33.90	5.93
	Physics	18.61	3.69
	Plant & Animal Science	22.05	2.80
	Psychiatry/Psychology	25.15	3.61
	Space Science	35.05	7.11
	平均	24.98	4.15
(3)前 2 年参考文献数 2009/2001 年比が減少	Biology & Biochemistry	33.66	6.01
	Clinical Medicine	25.82	4.58
	Immunology	38.32	7.69
	Microbiology	32.32	5.77
	Molecular Biology & Genetics	40.88	8.48
	Multidisciplinary	27.54	6.40
	Neuroscience & Behavior	38.38	6.24
	平均	33.84	6.45

3.2.2 分野ごとに継続ソース誌だけで算出したJIFの推移

表 4 は，継続ソース誌の参考文献から算出した分野ごとの JIF である．算出方法は3.1.2 と同じである．2001 年から 2009 年にかけての JIF の推移は，参考文献数の推移と同様，分野ごとに異なっている．これについても，およその変化率を示す指標として，2009 年と 2001 年の比を求めた（表 4 の最右列）．Clinical Medicine, Neuroscience & Behavior, Physics の 3 分野は一旦上昇して減少の傾向があるが，他の分野は概ね単調な増加または減少とみられるので，この指標を用いることに大きな問題はないと考えられる．

表 4 継続ソース誌の参考文献で算出した分野別 JIF

分野	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009/2001 年比
Agricultural Sciences	0.90	1.00	1.06	1.13	1.18	1.27	1.31	1.34	1.43	1.60
Biology & Biochemistry	2.97	2.95	2.96	3.01	2.96	2.84	2.71	2.62	2.53	0.85
Chemistry	1.81	1.84	1.91	2.06	2.17	2.29	2.24	2.29	2.35	1.30
Clinical Medicine	2.15	2.16	2.27	2.35	2.40	2.37	2.38	2.33	2.26	1.05
Computer Science	0.46	0.51	0.61	0.62	0.67	0.68	0.71	0.69	0.74	1.61
Economics & Business	0.45	0.43	0.51	0.48	0.50	0.57	0.60	0.64	0.74	1.65
Engineering	0.60	0.62	0.67	0.68	0.75	0.81	0.86	0.95	1.04	1.74
Environment/Ecology	1.26	1.33	1.43	1.52	1.75	1.84	1.95	2.00	2.08	1.65
Geosciences	1.44	1.39	1.61	1.60	1.61	1.66	1.71	1.79	1.86	1.29
Immunology	3.85	3.98	3.90	3.93	3.83	3.86	3.66	3.59	3.36	0.87
Materials Science	0.86	0.90	0.99	1.12	1.20	1.30	1.31	1.36	1.46	1.69
Mathematics	0.41	0.41	0.43	0.43	0.44	0.47	0.53	0.56	0.60	1.45
Microbiology	2.79	2.68	2.75	2.74	2.77	2.72	2.64	2.44	2.33	0.84
Molecular Biology & Genetics	5.51	5.23	5.14	5.07	4.84	4.62	4.34	4.12	3.99	0.72
Multidisciplinary	9.28	9.83	9.71	9.33	8.83	8.35	8.15	8.16	8.29	0.89
Neuroscience & Behavior	3.09	3.11	3.19	3.18	3.15	3.26	3.19	3.15	3.07	1.00
Pharmacology & Toxicology	1.78	1.91	1.93	2.01	2.01	2.07	2.06	2.14	2.02	1.14
Physics	1.79	1.85	1.79	1.88	1.94	1.95	1.94	1.89	1.90	1.06
Plant & Animal Science	1.05	1.09	1.12	1.17	1.24	1.28	1.31	1.32	1.33	1.27
Psychiatry/Psychology	1.80	1.84	1.86	1.96	2.10	2.23	2.22	2.15	2.16	1.20
Social Sciences, general	0.69	0.70	0.83	0.88	0.87	0.97	0.95	0.93	0.97	1.40
Space Science	3.01	3.33	3.62	3.66	3.77	3.87	3.95	3.63	3.98	1.32
Total	2.00	2.01	2.06	2.12	2.15	2.16	2.13	2.10	2.09	1.04

3.2.1 で述べた論文あたり参考文献数の変化率によるグループ(表 3)ごとに，JIF の 2009/2001 年比を分野ごとに示すと表 5 のようになる．

表 5 論文あたり参考文献数の変化率によるグループごとの JIF2009/2001 年比

グループ(1)		グループ(2)		グループ(3)	
分野	JIF2009/2001 年比	分野	JIF2009/2001 年比	分野	JIF2009/2001 年比
Agricultural Sciences	1.60	Chemistry	1.30	Biology & Biochemistry	0.85
Computer Science	1.61	Geosciences	1.29	Clinical Medicine	1.05
Economics & Business	1.65	Materials Science	1.69	Immunology	0.87
Engineering	1.74	Pharmacology & Toxicology	1.14	Microbiology	0.84
Environment/Ecology	1.65	Physics	1.06	Molecular Biology & Genetics	0.72
Mathematics	1.45	Plant & Animal Science	1.27	Multidisciplinary	0.89
Social Sciences, general	1.40	Psychiatry/Psychology	1.20	Neuroscience & Behavior	1.00
		Space Science	1.32		
平均	1.58	平均	1.29	平均	0.89
分散	0.014	分散	0.036	分散	0.012

グループ(1), (2), (3)の間には JIF の変化率に明確な差がみられる．グループ(1)では平均 60%近く，グループ(2)では平均 30%近く JIF が上昇しているのに対し，グループ(3)では下降している．各グループの 2009 年/2001 年比に差を分散分析で比較した結果は明らかに有意($p<0.001$)であった．

各分野の前 2 年参考文献数の 2009/2001 年比と，JIF の 2009/2001 年比の関係を図 6 に示す．両者の間のピアソン相関係数は 0.96 で極めて高い．

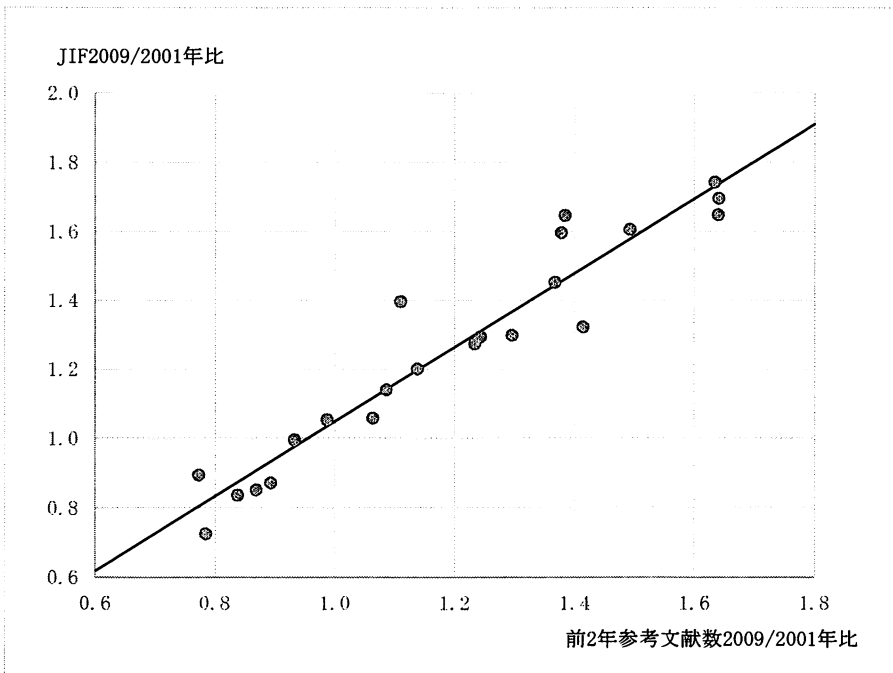

図 6 前 2 年参考文献数の 2009/2001 年比と JIF の 2009/2001 年比における分野分布

4 考察

4.1 継続ソース誌全体としてのJIF変化

継続ソース誌全体としての JIF の推移は，論文あたり前 2 年参考文献数の推移とはややパターンが異なることを 3.1.2 で述べた(図 4 参照)．ここではこれについて考察する．

ある年 t における継続ソース誌全体の JIF（これを JIF(t)で表す）は次の式で定義される．

$$JIF(t)=[c(t-1)+c(t-2)]/[p(t-1)+p(t-2)] \quad (1)$$

$p(t-1)$，$p(t-2)$はそれぞれ t より 1 年前，2 年前の継続ソース誌全体の論文数である．$c(t-1)$，$c(t-2)$はそれらの論文が年 t に得た被引用数(継続ソース誌からの引用のみ)であるが，3.1.2 で述べたように，これらは年 t における継続ソース誌から 1 年前，2 年前の継続ソース誌への参考文献の総数に等しい．

式(1)を次のように書き換える．

$$JIF(t)=\{[c(t-1)+c(t-2)]/p(t)\}\times\{p(t)/[p(t-1)+p(t-2)]\}=r(t)\times g(t) \quad (2)$$

ここに，$r(t)=[c(t-1)+c(t-2)]/p(t)$は年 t における論文あたり前 2 年参考文献数，$g(t)=p(t)/[p(t-1)+p(t-2)]$は前 2 年の論文数に対する年 t(当年)の論文数の比である．$g(t)$を以降論文成長率と呼ぶことにする．すなわち，JIF の変化は，論文あたり前 2 年参考文献数の変化と論文成長率の変化に分解される．

2001年から2009年までのJIF(t)，r(t)，g(t)を表6に示す．

表6 継続ソース誌の論文あたり前2年参考文献数，論文成長率，JIF の推移

t	r(t)	g(t)	JIF(t)
2001	4.01	0.498	2.00
2002	4.05	0.497	2.01
2003	4.04	0.510	2.06
2004	4.07	0.521	2.12
2005	4.13	0.520	2.15
2006	4.14	0.521	2.16
2007	4.10	0.519	2.13
2008	4.11	0.510	2.10
2009	4.15	0.504	2.09

この表から，r と JIF 及び g と JIF のピアソン相関係数を求めると，それぞれ 0.800，0.932 となり，g との相関の方が高い．すなわち，2001 年から 2009 年の間の変化をみる限り，継続ソース誌の JIF の変化は，参考文献数よりも論文成長率の影響をより強く受けている．Althouse らは，1994～2004 の期間の JCR のデータを用いて類似の調査を行った結果，JIF の変化に最も寄与するのは論文あたり参考文献数の変化であり，論文成長率の寄与は無視できるとした[42]．これは，我々が得た上記の結果（JIF の変化は参考文献数よりも論文成長率の影響をより強く受けている）とは異なる．それには次の理由が考えられる．

(a) Althouse らの調査時期(1994～2004)と我々の調査時期(2001～2009)が異なる．JIF の経年変化に大きな影響を及ぼす要因は，時代によって変化すると考えられる．

(b) Althouse らは全ソース誌を対象としているのに対し，我々は継続ソース誌だけを対象にしており，ソース誌の入れ替わりの影響を除いている．

(c) Althouse らは，論文あたり参考文献数の平均年変化率が JIF の平均年変化率

に近く，論文成長率の平均年変化率はほとんど0に近いことから，上記の結論を導いている．しかし，平均年変化率の比較は，それぞれの要因のJIFへの影響を見ているとは言えない．我々の結論は，JIFとそれぞれの要因の間で各年の値の相関の強さから得たものであり，影響の比較にはより適切と考えられる．

4.2 JIF 変化率の分野における違いに影響を及ぼす要因

2001年から2009年の間の各分野のJIFの変化率は分野ごとにかなり異なり（表4最右列の2009/2001年比），それは各分野の論文あたり前2年参考文献数の変化率と密接な関係があることを，3.2.2で示した(表5，図6).

しかし，図6をみると，JIFの変化率は論文あたり前2年参考文献数変化率から完全には説明されず，多少の誤差がある．これ以外にJIF変化率に影響を与える要因には，次のものが考えられる．

(a) 論文成長率の変化

これは4.1で導入した$g(t)$である．

(b) 他分野から引用される割合の変化

図6に示した論文あたり前2年参考文献数変化率は，それぞれの分野の雑誌における参考文献数を集計したものである．しかし，各分野のJIFの算定に使われる被引用数には，自分野からのみならず他分野からの引用を含む．他分野引用率が年ごとに変化すれば，それはJIFの年変化に影響すると考えられる．実際に2009/2001年比を求めると，表7のように分野間である程度の違いがある．

表7 他分野被引用率の2009/2001年比

分野	2001年	2009年	2009/2001年比
Agricultural Sciences	46.8	45.9	0.98
Biology & Biochemistry	58.8	64.2	1.09
Chemistry	19.1	21.8	1.14
Clinical Medicine	24.0	24.0	1.00
Computer Science	45.5	50.1	1.10
Economics & Business	42.7	53.9	1.26
Engineering	43.8	41.8	0.95
Environment/Ecology	47.0	47.0	1.00
Geosciences	20.1	22.7	1.13
Immunology	57.9	58.3	1.01
Materials Science	45.7	47.4	1.04
Mathematics	23.2	26.9	1.16
Microbiology	52.5	54.6	1.04
Molecular Biology & Genetics	62.7	65.7	1.05
Multidisciplinary	92.2	92.3	1.00
Neuroscience & Behavior	41.8	40.3	0.97
Pharmacology & Toxicology	64.7	65.3	1.01
Physics	19.0	21.3	1.12
Plant & Animal Science	34.4	36.2	1.05
Psychiatry/Psychology	52.0	57.4	1.10
Social Sciences, general	54.9	61.2	1.11
Space Science	10.6	9.4	0.89

そこで，JIFの2009/2001年比を，それに影響を与えると考えられる3つの要因（論文あたり前2年参考文献数，論文成長率，他分野被引用率）から予測する重回帰分析を行った．各変数の値を表8に示す．

表 8 JIF とその影響要因の 2009/2001 年比

分野	論文あたり前 2 年参考文献数	論文成長率	他分野被引用率	JIF
Agricultural Sciences	1.38	1.04	0.98	1.60
Biology & Biochemistry	0.87	0.97	1.09	0.85
Chemistry	1.30	1.01	1.14	1.30
Clinical Medicine	0.99	1.00	1.00	1.05
Computer Science	1.49	1.04	1.10	1.61
Economics & Business	1.38	1.07	1.26	1.65
Engineering	1.63	1.05	0.95	1.74
Environment/Ecology	1.64	1.00	1.00	1.65
Geosciences	1.24	1.03	1.13	1.29
Immunology	0.89	1.03	1.01	0.87
Materials Science	1.64	0.95	1.04	1.69
Mathematics	1.37	1.04	1.16	1.45
Microbiology	0.84	0.97	1.04	0.84
Molecular Biology & Genetics	0.78	0.95	1.05	0.72
Multidisciplinary	0.77	1.17	1.00	0.89
Neuroscience & Behavior	0.93	1.04	0.97	1.00
Pharmacology & Toxicology	1.09	0.96	1.01	1.14
Physics	1.06	1.01	1.12	1.06
Plant & Animal Science	1.23	1.03	1.05	1.27
Psychiatry/Psychology	1.14	1.03	1.10	1.20
Social Sciences, general	1.11	1.06	1.11	1.40
Space Science	1.41	0.94	0.89	1.32

重回帰分析の結果は次の通りであった．

自由度調整済み決定係数(R_c^2) 0.949

説明変数の t 値(**は 1%有意であることを示す)

論文あたり前 2 年参考文献数 19.45**

論文成長率 3.53**

他分野被引用率 1.36

論文あたり前 2 年参考文献数のみで回帰を行ったときの R_c^2 は 0.910 なので，要因の追加により説明力は向上している．論文あたり前 2 年参考文献数と論文成長率の説明力は極めて高いが，他分野被引用率の効果は有意でなかった．

以上の結果から，2001 年から 2009 年の変化をみる限り，JIF 変化率の分野差に最も影響を及ぼすのは論文あたり前 2 年参考文献数変化率の分野差，次いで論文成長率変化率の分野差で，他分野被引用率の変化率の寄与は確定できない．

Althouse ら[42] 及び Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez[21]は，特定の年（Althouse らは 2004 年，Dorta-Gonzalez & Dorta-Gonzalez は 2010 年）における各分野の JIF とそれに影響する要因の間の相

関を比較しているが，経年変化については見ていない．本研究は，2001 年と 2009 年の間という限られた比較ではあるが，JIF の変化率に及ぼす 3 つの要因の影響度を総合的に検討した点に特徴がある．

5 結論

2001 年から 2009 年の期間における引用傾向の変化と，それが JIF へ及ぼす影響について，自然科学分野全体及び分野別の状況を分析した．雑誌の入れ替わりによる JIF への影響を排除するため，分析対象の雑誌を，この期間 JCR に継続的に掲載されている雑誌(継続ソース誌)に限定した．

上記の期間における継続ソース誌4463誌の全体的経年変化では，全参考文献数は増加していたが，JIF 算出に関わる前 2 年参考文献数はほぼ変化がみられなかった．すなわち，自然科学系分野全般では，引用年齢が高い参考文献の増加が顕著であった．それに対し JIF は，2006 年を境に増加から減少に転じる変化がみられた．JIF の変化に影響を与える要因として論文あたり前 2 年参考文献数と論文成長率があるが，2001 年から 2009 年の期間では後者の影響がより強いことを示した．

一方，分野別経年変化では，全参考文献数はどの分野も増加していたが，JIF 算出に関わる前 2 年参考文献数は分野によって増加と減少がみられた．継続ソース誌から算出した各分野の JIF の変化率と前 2 年参考文献数の変化率の間には高い相関がみられた．分野ごとの JIF 変化率の違いにもっとも影響を与える要因は，論文あたり前 2 年参考文献数変化率，次いで論文成長率変化率であり，他分野被引用率の変化率の影響は小さいことがわかった．

本研究の意義・特徴は以下の点にあると考える．

(1) 2001～2009 年の期間の参考文献数の増加には，引用年齢が高い参考文献の増加が大きく寄与していることを実証した．

(2) JIF の全体的変化率及び分野間の JIF 変化率の違いに影響を与える要因を総合的に検討し，それぞれの要因の寄与を求めた．全体的変化では，論文あたり前 2 年参考文献数の変化よりも論文成長率の変化の寄与が大きいことを，分野間の変化率の違いには，論文あたり前 2 年参考文献数変化率と論文成長率変化率が影響しており，他分野被引用率の変化率の影響は小さいことを見出した．

(3) 以上の分析を JCR のソース誌に限定して行うことにより，各要因の影響を明確化することができた．

(4) 個別の雑誌の JIF の変化を論ずる場合は，その雑誌が属する分野全体の JIF の変化を考慮する必要があることを示した．

以上の結果から，自然科学系分野の引用傾向は年とともに変化しており，それが JIF に影響を及ぼしていることを確認した．

JIF の分野を超えた比較が不適切とされる理由は，分野ごとに引用傾向に違いがあるためで，比較は同一分野内で行うものと考えられてきた．しかし本研究では，同じ分野でも引用傾向は経年的に変化し，それが JIF に影響を及ぼしている

ことを明らかにした．これは突き詰めれば，同じ雑誌でも異なる年の JIF の単純比較は不適切といえる．今後，JIF を年次間で比較するための規格化の研究が課題といえる．

謝辞

本研究で使用したJournal Citation Reports Science Edition 2001～2009年版データはThomson Reuters Scientific社に提供いただきました．筑波大学緑川信之教授には研究の全般においてご意見いただきました．感謝申し上げます．

参考文献

[1] “Special Discussion Issue on Journal Impact Factors”, Scientometrics, 2012, 92(2), 207-503.

[2] Vanclay, J. K. "Impact factor: outdated artefact or stepping-stone to journal certification", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.211-238, 2012.

[3] Bornmann, L; Marx,W: "The effect of several versions of one and the same manuscript published by a journal on its journal impact factor", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.277-279, 2012.

[4] González-Alcaide, G; Valderrama-Zurián, JC; Aleixandre-Benavent, R: "The Impact Factor in non-English-speaking countries", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.297-311, 2012.

[5] Mutz, R; Daniel, H.-D: "The generalized propensity score methodology for estimating unbiased journal impact factors", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.377-390, 2012.

[6] Balaban, AT: "Positive and negative aspects of citation indices and journal impact factors", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.241-247, 2012.

[7] Hartley, J: "To cite or not to cite: author self-citations and the impact factor", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.313-317, 2012.

[8] Ingwersen, P: "The pragmatics of a diachronic journal impact factor", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.319-324, 2012.

[9] Zitt, M: "The journal impact factor: angel, devil, or scapegoat? A comment on J.K. Vanclay's article 2011", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.485-503, 2012.

[10] Leydesdorff, L: "Alternatives to the journal impact factor: I3 and the top-10% (or top-25%?) of the most-highly cited papers", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.355-365, 2012.

[11] Bensman, SJ: "The impact factor: its place in Garfield's thought, in science evaluation, and in library collection management", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.263-275, 2012.

[12] Pudovkin, AI; Garfield, E: "Rank normalization of impact factors will resolve Vanclay's dilemma with TRIF. Comments on the paper by Jerome Vanclay", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.409-412, 2012.

[13] van Leeuwen, T: "Discussing some basic critique on Journal Impact Factors: revision of earlier comments",

Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.443-455, 2012.

[14] Vinkler, P: "The Garfield impact factor, one of the fundamental indicators in scientometrics", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.471-483, 2012.

[15] Moed, HF; Colledge, L; Reedijk J; Moya-Anegon, F; Guerrero-Bote, V; Plume, A; Amin, M: "Citation-based metrics are appropriate tools in journal assessment provided that they are accurate and used in an informed way", Scientometrics. Vol.92,No.2, pp.367-376, 2012.

[16] Leydesdorff, L; Zhou, P; Bornmann, L: "How can journal impact factors be normalized across fields of science? An assessment in terms of percentile ranks and fractional counts", Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol.64, No.1, pp.96-107, 2013.

[17] Dorta-Gonzalez, P; Dorta-Gonzalez, M. I: "Impact maturity times and citation time windows: The 2-year maximum journal impact factor", Journal of Informetrics, Vol.7, No.3, pp.593-602, 2013.

[18] Schubert, A; Braun, T: "Cross-field normalization of scientometric indicators", Scientometrics, Vol.36, No.3, pp.311-324, 1996.

[19] Egghe, L; Rousseau, R: "A general framework for relative impact indicators", Canadian Journal of Information and Library Science, Vol.27, No.1, pp.29-48, 2002.

[20] Radicchi, F; Fortunato, S; Castellano, C: "Universality of citation distributions: Toward an objective measure of scientific impact", Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol.105, No.45, pp.17268-17272, 2008.

[21] Dorta-González, P; Dorta-González, M. I: "Comparing journals from different fields of science and social science through a JCR subject categories normalized impact factor", Scientometrics, Vol.95, No.2, pp.645-672, 2013.

[22] Crespo, J. A; Herranz, N; Li, Y; Ruiz-Castillo, J: "The effect on citation inequality of differences in citation practices at the web of science subject category level", Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol.65, No.6, pp.1244-1256, 2014.

[23] Owlia, P; Vasei, M; Goliaei, B; et al. "Normalized impact factor (NIF): An adjusted method for calculating the citation rate of biomedical journals", Journal of Biomedical Informatics, Vol.44, No.2, pp.216-220, 2011.

[24] Ramírez, A. M; García, E. O; Del Río, J. A: "Renormalized impact factor", Scientometrics, Vol.47, No.1, pp.3–9, 2000.

[25] Bornmann, L; De Moya Anegón, F; Leydesdorff, L: "The new excellence indicator in the World Report of the SCImago Institutions Rankings 2011", Journal of Informetrics, Vo.6, No.2, pp.333–335, 2012.

[26] Bornmann, L; Mutz, R: "Further steps towards an ideal method of measuring citation performance: The avoidance of citation (ratio) averages in field normalization", Journal of Informetrics, Vol.5, No.1, pp.228–230, 2011.

[27] Leydesdorff, L; Bornmann, L: "Integrated impact indicators compared with impact factors: An alternative research design with policy implications", Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol.62, No.11, pp.2133-2146, 2011.

[28] Waltman, L; van Eck, N. J: "Source normalized indicators of citation impact: An overview of different approaches and an empirical comparison", Scientometrics, Vol.96, No.3, pp.699–716, 2013.

[29] Zitt, M; Small, H: "Modifying the Journal Impact Factor by fractional citation weighting: The Audience Factor", Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol.59, No.11, pp.1856-1860, 2008.

[30] Leydesdorff, L; Opthof, T: "Scopus's Source Normalized Impact per Paper (SNIP) versus a Journal Impact Factor based on fractional counting of citations", Journal of the American Society for Information Science and Technology, Vol.61, No.11, pp.2365–2369, 2010.

[31] Leydesdorff, L; Bornmann, L: "How fractional counting affects the Impact Factor: Normalization in terms of differences in citation potentials among fields of science", Journal of the American Society for Information Science and Technology. Vol.62, No.2, pp.217–229, 2011.

[32] Moed, H. F: "Measuring contextual citation impact of scientific journals", Journal of Informetrics, Vol.4, No.3, pp.265-277, 2010.

[33] Waltman, L; van Eck, N. J; van Leeuwen, T. N; Visser, M. S: "Some modifications to the SNIP journal impact indicator", arXiv, :1209.0785, 2012.

[34] 児玉閲; 小野寺夏生: 「分野を超えた雑誌インパクトの比較が可能なソース規格化指標」, 情報メディア研究, Vol.13, No.1, pp.32-49, 2014(doi:10.11304/jims.13.32).

[35] Adair, JG; Vohra, N: "The explosion of knowledge, references, and citations", American Psychologist. Vol.58, No.1, pp.15-23, 2003.

[36] Persson, O; Glanzel, W; Danell, R: "Inflationary bibliometric values: The role of scientific collaboration and the need for relative indicators in evaluative studies", Scientometrics. Vol.60, No.3, pp.421-432, 2004.

[37] Girard, R; Davoust, E: "The role of references in the astronomical discourse", Astronomy and Astrophysics, Vol.323, pp.A1-A6, 1997.

[38] Lipetz, B: "Aspects of JASIS Authorship through five decades", Journal of the American Society for Information Science, Vol.50, No.11, pp.994-1003, 1999.

[39] Biglu, M: "The influence of references per paper in the SCI to Impact Factors and the Matthew Effect", Scientometrics. Vol.74, No.3, pp.453-470, 2008.

[40] Neff, BD; Olden,JD: "Not So Fast: Inflation in Impact Factors Contributes to Apparent Improvements in Journal Quality", Bioscience, Vol.60, No.6, pp.455-459, 2010.

[41] Caramoy, A; Korwitz,U; Eppelin, A; Kirchhof, B; Fauser, S: "Analysis of Aggregate Impact Factor Inflation in

Ophthalmology", Ophthalmologica, Vol.229, No.2, pp.113–118, 2013.
[42] Althouse, B. M; West, J. D; Bergstrom, C. T; Bergstrom, T: "Differences in impact factor across fields and over time", Journal of the American Society for Information Science, Vol.60, No.1, pp.27-34, 2009.

(2014 年 11 月 4 日受付)
(2015 年 3 月 24 日採択)
(2015 年 4 月 30 日 J-Stage 早期公開)

エラータ

義の訓練としての聖書 —聖書の検証可能性について—

The Bible as giving instruction for rright living —about verifiability of the Bible—

安平哲太郎[1*]
Tetsutarou Yasuhira[1*]

1 未来創造研究所
Laboratory of Future Creation
〒305-0042 茨城県つくば市下広岡 1054-120
E－mail:yasuhira@zf7.so-net.ne.jp
*連絡先著者 Corresponding Author

情報知識学会誌,第 25 巻 2 号,p.208(2015)

上記論文の本文中に誤りがありました。この為以下の通り訂正いたします。

(1)p.209 右段上から 12 行目
訂正前:古代イスラム社会
訂正後:古代イスラエル社会

情報知識学会　平成27年度総会議事録

1．開催日　　平成27年5月23日(土)15:10 ～ 15:45

2．会　場　　東洋大学白山キャンパス（東京都文京区白山）

3．議　長　　石塚会長

4．議　事　　1)総会有効成立確認　［資料１］

出席者26名、委任状65通、計91名

従って定足数(正会員の10分の1)を満たし、総会成立。

2)平成26年度事業報告：長塚副会長　［資料２］

3)平成26年度決算報告：長塚副会長　［資料３］

4)平成26年度監査結果報告：細野監事　［資料４］

5)平成27年度事業計画説明：原田副会長　［資料５］

6)平成27年度予算説明：原田副会長　［資料６］

7)その他の報告

2015年度論文賞は七丈論文。表彰式は5月24日。

2015年度永年会員表彰対象者　［資料７］

名誉会員推戴者：初代副会長藤原譲正会員

上記の報告および事業計画・予算案はいずれも原案どおり承認された。　以上

平成27年度総会資料

［資料１］会員数

	平成26年 3月31日現在	平成26年度 入　会	平成26年度 退　会	平成27年 3月31日現在
正会員	２２８名	１８(1) †	１２(5) †	２３４
学生会員	４２	８	７(2) †	４３
ユース会員	６	３(1) †	１	８
シニア会員	１７	５(5) †	１	２１
名誉会員	１	０	０	１
賛助会員 ＊	７(24)	０	０	７(24)
合　計	３０１	３４	２１	３１４

†入会者、退会者の( )は会員種別変更者数で内数。

学生会員→正会員、学生会員→ユース会員、正会員→シニア会員

＊賛助会員は全て団体。( )内数字は口数。賛助会員１口の年会費¥30,000。

[資料２] 平成２６年度事業報告

（１）会議

・平成 26 年 4 月 21 日　18:30～20:40　第 1 回常務理事会　　於：凸版印刷(株)西館
・平成 26 年 5 月 7 日　16:00～18:00　監査会　　於：凸版印刷(株)内
・平成 26 年 5 月 7 日　18:30～20:25　第 1 回理事会　　於：凸版印刷(株)西館
・平成 26 年 5 月 24 日　12:30～13:00　第 1 回総会　　於：和歌山大学工学部
・平成 26 年 5 月 24 日　13:10～13:25　第 2 回理事会　　於：和歌山大学工学部
・平成 26 年 6 月 19 日～6 月 22 日　第 3 回理事会　　メールによる持ち回り
・平成 26 年 8 月 29 日　18:45～20:45　第 3 回常務理事会　　於：凸版印刷(株)西館
・平成 26 年 10 月 5 日～10 月 20 日　第 4 回理事会　　メールによる持ち回り
・平成 27 年 1 月 7 日～10 月 14 日　第 5 回理事会　　メールによる持ち回り

なお、常務理事会の第 2 回、第 4 回、第 5 回はメールによる持ち回り会議で、それぞれ平成 26 年 6 月、9 月、11 月に行われた。

（２）事業

・情報知識学会／第 22 回年次大会（総会・研究報告会）　　主催：情報知識学会
　平成 26 年 5 月 24～25 日　　於：和歌山大学システム工学部
・アート・ドキュメンテーション学会／2014 年度年次大会　　後援：情報知識学会ほか
　平成 26 年 6 月 7～8 日　　於：東京藝術大学音楽学部
・Code4Lib Japan 2014 カンファレンス　　後援：情報知識学会ほか
　平成 26 年 9 月 6～7 日　　於：鯖江市図書館（文化の館）
・図書館総合展運営委員会／第 16 回図書館総合展・学術情報オープンサミット 2014
　平成 26 年 11 月 2～8 日　　於：パシフィコ横浜　　後援：情報知識学会ほか
・第 19 回情報知識学フォーラム　　主催：情報知識学会
　平成 26 年 12 月 6 日　　於：国立情報学研究所
・じんもんこん 2014　　後援：情報知識学会ほか
　平成 26 年 12 月 13～14 日　　於：国立情報学研究所、一橋講堂

（３）学会誌編集委員会（芦野俊宏　編集委員長）

1. 学会誌発行

・情報知識学会誌 24 巻 2 号　(研究報告会論文集)　　平成 26 年 5 月 24 日発行
・情報知識学会誌 24 巻 3 号　特集論文＋通常論文　　平成 26 年 10 月 6 日発行
　「サイエンスデータとマッシュアップ技術」をテーマとして特集を組んだ。
・情報知識学会誌 24 巻 4 号　(フォーラム特別号)　　平成 26 年 12 月 6 日発行
・情報知識学会誌 25 巻 1 号　通常論文　　平成 27 年 2 月 28 日発行

2. 学会誌を cover-to-cover のデジタルデータとして保存するプロジェクト
　表紙・裏表紙を含む学会誌のデータ保存のため、第 1 巻から第 17 巻については情報

知識学会 20 周年記念 CD などからデジタルデータを収集、第 19 巻以降はワコープラネットより印刷データを入手した。

3. 2015 年度情報知識学会論文賞選考　（論文賞推薦委員長：長塚隆　副会長）

（4）広報関連

1. メールマガジン（編集室：岡本由起子、堀幸雄）

2014年度から、メールマガジンの配信作業はアドスリーに委託された。編集室では、岡本、堀、の二人体制で仕事を分担。各号は理事の方々に編集を依頼、編集室でとりまとめてアドスリーへ委託。８月の休刊以外ほぼ順調に配信。

メールマガジンの継続は、理事各位のご協力なしには適わず、深甚の感謝を表したい。依頼、連絡等の手続き全般については、さらに検討すべき点も残された(特に編集担当依頼)。

2. ホームページ（江草由佳　常務理事）

平成 26 年 4 月～平成 27 年 3 月　随時更新。

（5）第 22 回年次大会　（村川猛彦　実行委員長）

和歌山大学システム工学部にて開催した。通常の研究報告を行う「一般セッション」に加えて、「学生セッション」を前回に引き続いて実施し、優れた発表の学生を表彰した。

（6）第 19 回情報知識学フォーラム　（孫 媛　実行委員長）

テーマは「教育とデータ：創造される知識とその利活用」。大学と企業から 6 名の専門家を招き，教育に関する多彩なデータ活用事例についての講演を行った。会員以外にも大勢の非会員の方々（合計 59 名）の参加があった。初の試みとして，午前中にポスターセッションを設け，学会員による関連テーマの研究発表（5 件）と活発なディスカッションを行った。

（7）部会活動

・CODATA 部会（岩田修一　部会長）

1) CODATA 部会メンバーとして、日本学術会議の国際サイエンスデータ分科会、CODATA 小委員会、WDS 小委員会からの報告「 オープンデータに関する権利と義務 ― 本格的なデータジャーナルに向けて ―」（平成２６年９月３０日）への協力をした。

2) CODATA 部会メンバーとして、日本学術会議の学術フォーラム「科学を変えるデータジャーナル －科学技術データの共有・再利用の新たなプラットホーム構築へむけて－」（平成２７年３月４日）への協力をした。

3) CODATA 部会メンバーとして、SciDataCon 2014 および CODATA General Assembly（平成２６年１１月２日～７日）に出席し、国際的なデータ活動についての議論に参加した。

・人文・社会科学系部会（田良島　哲　部会長）

類縁の分野を研究対象とするアート・ドキュメンテーション学会大会（平成26年6月7日、8日）及びじんもんこん2014（情報処理学会、平成26年12月13日、14日）の後援を行った。部会独自の企画は実施するに至らなかった。

・専門用語研究部会（長田孝治　理事）

1) ISO/TC37（用語）総会への参加

2014年6月23日から独・ベルリンにてISO/TC37総会が開催され日本から7人が参加しました。新たに言語コード全体の見直しが始まっています。また翻訳・コミュニティ通訳関連の規格策定が急がれており、翻訳の品質管理のISO規格(ISO　17100)が制定されました。今後通訳も含め品質管理に目をあてた規格が検討されています。これらはISO 9000シリーズのように手順管理が重要な課題となっており、認証制度につながっています。この中では、どのような用語集をベースに翻訳するかクライアントと始めに明確にする事など、専門用語に関連する議題も話題になっています。議論は欧米中心で日本が孤軍奮闘状態です。

2) 専門用語シンポジウム

2014年度は開催できませんでした。2015年度の開催に向けて準備いたします。

・関西部会（村川猛彦　部会長）

第4回 知識・芸術・文化情報学研究会（平成27年2月7日、於：立命館大阪梅田キャンパス）を、アート・ドキュメンテーション学会関西地区部会ならびに立命館大学アート・リサーチセンター 日本文化資源デジタル・アーカイブ研究拠点と共催した。

「コレクション・ドキュメンテーションモデルの史的展開―これからの博物館資料と情報資源を考える」（平成26年9月27日、於：大阪市立難波市民学習センター）、「情報と人をつなぐ じょいんと懇話会」（平成26年11月28日、於：大阪市中央公会堂大会議室）、第20回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」（平成26年12月20日、於：近畿大学本部キャンパス）を後援した。

・シニア情報知識学研究部会（松村多美子　代表世話人）

シニア情報知識学研究部会では、これまで卓話会を年間2、3回の頻度で着実に開催してきており、本年度も同様の予定として、2014年10月15日に世話人会を開催して、企画の再調整等を検討した。諸般の事情により結果的に年度内開催に至らなかったので、来年度での実施を期す。

（8）学会事務局の外部委託（石塚英弘　会長）

平成25年度第3回理事会の審議の結果、平成26年1月13日付で(株)アドスリー(以下、AD社)に個人会員データ管理と年会費徴収の機能を外部委託することが承認され、実施に向けて準備を開始し、26年3月末時点の個人会員データをAD社のシステムに一括移行して、平成26年度の26年4月下旬からAD社が委託事務を開始した。

なお、AD社に外部委託していない学会事務の仕事は五所氏が事務局長として秋葉原のレンタルオフィスにて9月末まで行った。また、本学会の会員、関係方面に無用の

混乱を与えないため、郵便振替口座、銀行口座、学会の公式 Web ページ、学会のメールアドレスは従来どおりとし、住所についても、凸版印刷(株)のご協力を得て、学会と学会事務局の住所は従来どおり凸版印刷(株)内として、郵便物等の受け取り機能は維持した。ただし、電話は使用不可とし、FAX は NTT の BizFAX 050-3730-8956 に変更した。以上の状態で 26 年度がスタートした。

以下、26 年度 4 月以降の状況を順に述べる。

・AD 社に外部委託した個人会員データ管理と年会費徴収の実務については必要に応じて五所事務局長(以下、局長)がアドバイスを行って、実務の定着を図った。
・上述の学会事務外部委託が 5 月 24 日開催の平成 26 年度総会において了承された。
・外部委託していない学会事務の実務実態については、石塚が局長から会計事務、賛助会員管理・年会費請求受取、学会誌定期購読者管理・購読料の請求受取の事務について聴取、サンプル資料を得るなど、実務実態を調査した。なお、26 年度の賛助会員年会費請求、学会誌定期購読料請求は局長が 6 月、7 月に実施した。
・個人会員管理以外の事務委託について、8 月 8 日の正副会長・局長打合せで検討し、その結果に基づいて 8 月 14 日に AD 社に新規事務委託(郵便物受取管理機能も含む)を提案し、見積りを依頼した。
・8 月 29 日の第 3 回常務理事会において、AD 社から 28 日に届いた見積書を検討し、1)支払い管理は、AD 社が受け取った請求書の支払いを承認するか否かを正副会長にメールで問合せ、承認を得た請求のみ振込みによって支払う方式とすること、2)今後は事務局による現金管理を止めて、理事会・常務理事会の弁当代の支払いは会長への一括仮払い／立替払いで行う改善策、学会誌定期購読者への学会誌販売は学会定期購読者を一種の会員と見る改善策を AD 社に提案することとした。また、事務局メールアドレスは jsik.jp ドメインに適合する office@jsik.jp とすること、jsik@adthree.com は止め、旧来の jsik@nifty.com は受取専用として当分の間維持するのみに留めることとした。なお、9 月末引退の五所局長には、10 月 1 日から嘱託として、凸版印刷(株)の郵便室に届く郵便物等を週 1 回受け取る仕事を委嘱した。
・9 月末の五所局長の引退に伴い、支払い管理は正副会長による体制となった。
・AD 社への新規事務委託は第 4 回理事会にて 10 月 20 日付で異議なく承認された。
・AD 社への新規事務委託が順次、段階的に開始された。一番目は支払い管理・支払い、二番目は定期購読者管理で、1 月契約と 4 月契約があるため、26 年度では 1 月契約分のデータ確認と学会誌 1 号が刊行された際の請求書送付のみが実施された。

以上の事柄の殆どは、その都度、メールマガジンで会員宛てに報告した。

［資料３］平成26年度決算

収入の部　　（単位：円）

科目	細目	26年度予算	予算細目	26年度実績	実績細目	備　考
年会費	正会員	2,804,000	1,824,000	2,398,000	1,538,000	年会費¥8,000
	学生会員		168,000		125,000	年会費¥4,000
	ユース会員		24,000		29,000	年会費¥4,000
	シニア会員		68,000		76,000	年会費¥4,000
	賛助会員		720,000		630,000	一口¥30,000
参加費	年次大会	140,000	80,000	224,000	77,000	資料代、原稿超過頁代、情報交流会参加費
	フォーラム		60,000		147,000	資料代、情報交流会参加費
	セミナー		0		0	
売上金	学会誌	340,000	150,000	517,423	166,000	
	別刷り		150,000		289,000	
	著作権料		40,000		62,423	学術著作権協会：著作権料、著作権管理・啓蒙補助
その他収入	預金利息	1,000	1,000	31,088	1,088	
	寄付金		0		30,000	石塚記念会
小計		3,285,000	3,285,000	3,170,511	3,170,511	
前年度繰越金		2,073,377	2,073,377	2,073,377	2,073,377	
合計		5,358,377	5,358,377	5,243,888	5,243,888	
特別会計		0	0	0	0	
特別会計　積立金		2,400,000	2,400,000	2,400,000	2,400,000	
総　計		7,758,377	7,758,377	7,643,888	7,643,888	

支出の部　　（単位：円）

科目	細目	26年度予算	予算細目	26年度実績	実績細目	備　考
印刷費	学会誌	1,050,000	1,000,000	913,059	849,852	24巻2～4号、別刷含む
	選挙		0		0	
	その他		50,000		63,207	角4封筒、長3封筒各1000袋、総会用葉書他
人件費	事務局	422,000	312,000	482,972	312,000	¥52,000X6ヶ月：4月～9月
	編集事務局		60,000		54,008	J-STAGE登載作業(24巻1号～4号)
	HP管理		50,000		116,964	Webページ更新作業、学会誌目次更新作業、学会誌19巻1号－24巻1号印刷データの再PDF化作業
事業費	第22回年次大会	310,000	100,000	306,403	99,445	アルバイト代、情報交流会経費、その他
	第23回年次大会		100,000		0	仮払い金の送金が遅くなり27年度になったため
	フォーラム		100,000		191,958	講師謝金、アルバイト代、情報交流会経費
	部会補助金		10,000		15,000	CODATA部会
会議費	理事会	100,000	50,000	76,530	53,730	理事会2回分
	常務理事会		50,000		22,800	常務理事会2回分
	その他		0		0	
業務委託費	事務局	388,800	388,800	528,120	528,120	(株)アドスリー¥32,400X8ヶ月+¥67,230X4ヶ月
賃借料		0	0	0	0	
通信費	学会誌発送費	360,000	100,000	232,386	88,452	別刷発送費含む
	総会		100,000		42,640	論文賞投票および総会案内発送費
	選挙		0		0	
	編集通信費		0		0	
	電話代		0		0	
	インターネット		80,000		61,545	Nifty料金、ドメイン登録、さくらネット、BizFAX
	その他		80,000		39,749	郵便切手代、宅急便代
交通費	役員旅費	95,840	10,000	85,840	0	必要な事態が生じなかったため
	事務局通勤費		55,840		55,840	JR定期／半年間、4月～9月
	その他交通費		30,000		30,000	郵便物引き取り／週1回／10月～翌年3月
消耗品費		10,000	10,000	10,495	10,495	賞状額、用紙、トナーカートリッジ、ラベル等
維持修繕費		100,000	100,000	108,000	108,000	業務委託先への個人会員管理・会費データ移行
雑費	手数料	5,000	5,000	32,696	32,696	振込手数料：個人会員会費振替料学会負担分を含む
事務所借上経費		440,640	440,640	309,200	309,200	(株)イーシエンス：5-9月分：¥73,440X5-¥58,000
小計		3,282,280	3,282,280	3,085,701	3,085,701	
予備費		2,076,097	2,076,097	0	0	
次年度繰越金		0	0	2,158,187	2,158,187	
合計		5,358,377	5,358,377	5,243,888	5,243,888	
特別会計		0	0	0	0	
特別会計　積立金		2,400,000	2,400,000	2,400,000	2,400,000	
総　計		7,758,377	7,758,377	7,643,888	7,643,888	

貸借対照表　　平成27年3月31日現在(単位:円)

科　目	借　方	貸　方	備　考
1．資産の部			
現金	0		
普通預金	1,610,465		三菱東京 UFJ 銀行
定期預金	2,400,000		三菱東京 UFJ 銀行
振替貯金	508,680		振替 00150-8-706543
振替貯金	55,042		振替 00130-9-706558
2．負債の部			
前受金		16,000	次年度以降の年会費2件
3．特別会計			
積立金		2,400,000	
4．正味財産		2,158,187	前年度は 2,073,377
(内当期正味財産増減)			(84,810 増)
合　計	4,574,187	4,574,187	

［資料4］監査報告書

監査報告書

情報知識学会
会長　石塚　英弘　　殿

作成日　　平成２７年５月１１日

情報知識学会　監事　細野公男

情報知識学会　監事　山本毅雄

当監事は、情報知識学会定款第23条に基づく監査証明を行うため、情報知識学会の平成26年4月1日から平成27年3月31日までの財務諸表について、監査を行いました。この監査にあたって、当監事は一般に公正妥当と認められる監査基準に準拠し、通常実施すべき監査手続きを実施致しました。

監査の結果、当監事は上記財務諸表が平成２７年３月３１日現在の情報知識学会の財務状況を適正に表示しているものと認めます。

[資料５] 平成２７年度事業計画

（１）会議

・総会　　平成 27 年 5 月 23 日開催　　於：東洋大学白山キャンパス
・理事会　　年２回以上開催：平成 27 年 5 月 11 日開催、5 月 23 日開催予定
・常務理事会　　随時開催
・役員選挙管理委員会　年２回開催
・論文賞推薦委員会　　年２回開催
・監査会　　平成 28 年 4 月開催

（２）第 23 回年次大会 （芦野俊宏　実行委員長）

平成 27 年 5 月 23-24 日の両日、東洋大学白山キャンパスにおいて総会、研究報告会を開催し、その中で第 12 回(2015)情報知識学会論文賞授与・記念講演及び永年会員表彰式も実施する。

（３）学会誌編集委員会 （芦野俊宏　編集委員長）

1. 学会誌発行

例年どおり 1 年間に 4 号を発行する。

・情報知識学会誌 25 巻 2 号 （研究報告会論文集）　　平成 27 年 5 月 23 日発行
・情報知識学会誌 25 巻 3 号　通常論文　　平成 27 年 9 月末発行
・情報知識学会誌 25 巻 4 号 （フォーラム特別号）　　平成 27 年 11 月末発行
・情報知識学会誌 26 巻 1 号　通常論文　　平成 28 年 2 月末発行

2. 学会誌を cover-to-cover のデジタルデータとして保存するプロジェクト

表紙・裏表紙を含む学会誌のデータ保存のため、第 18 巻についてデジタル化を進めるとともに、全体の確認作業を行う。

3. 2015 年度情報知識学会論文賞選考

（４）広報関連

1. メールマガジン（メールマガジン編集室：岡本由起子、堀幸雄）

1)夏休み及び年度変わりの月を休刊とする可能性も含め、ほぼ毎月の配信を予定。
2)各号の編集の担当については、担当者依頼のシステムを見直す。（理事各位のご意見を伺って変更する）。

2. ホームページ（江草由佳　常務理事）

平成 27 年 4 月～平成 28 年 3 月　随時更新

（５）第 20 回情報知識学フォーラム

近々、実行委員長を決定する。実行委員会には、招待講演だけでなく、ポスター・セッションによる一般発表の募集も検討してもらう。

（６）部会活動

・CODATA 部会（岩田修一　部会長）

1) 日本学術会議における活動への協力を継続する。特に、オープンアクセス、オープンデータ、オープンサイエンスへのトレンドを踏まえて、第２３期における提言作成への準備作業に参加する。

2) 新たなスタイルのデータジャーナル発刊、国際データ庁設立に向けた概念構築を行う。

・人文・社会科学系部会（田良島　哲　部会長）

＊ 人文・社会科学に関連した情報学分野を素材とする研究会を開催する。

＊ 類縁の分野を研究対象とする諸学会と連携協力し、本分野への関心の喚起を図る。

・専門用語研究部会（長田孝治　理事）

1) 専門用語シンポジウムの開催

2011 年に ISO/TC37 に新しいサブコミッティとして SC5（翻訳・通訳関連）が新設され活発な動きがあります。本年の TC37 の総会は松江で開催されるので、その参加者を中心に「翻訳の品質管理を考える」（仮題）と題してシンポジウムを 6 月 27 日 13 時過ぎより文京シビックセンター３階会議室１で開催致します。

2) 国際協力

ISO/TC37 総会が 6 月 21 日から松江で開催されます。長年の課題であった日本開催が実現できますので、部会として可能な限りの協力を行います。EAFTerm（東アジア専門用語フォーラム）については本年度は各国の動きを見ながら対応を行います。

3) 国内協力

ISO/TC37 の国内事務局が規格協会から情報科学技術協会に移動したので、専門用語部会として協力を行います。

・関西部会（村川猛彦　部会長）

知識・芸術・文化情報学研究会を今年度も実施し、関西部会の大会的な位置づけの会としたい。その他、関連学協会と連携しながら、学会員が興味を持ちそうな行事の共催・後援を行う予定である。

・シニア情報知識学研究部会（松村多美子　代表世話人）

シニア情報知識学研究部会では、従来どおり、情報知識学各分野における温故知新と高齢情報化社会の動向を主たるテーマとして、好適な講師により数回の卓話会の開催を予定する。講師には学会誌の【事始めシリーズ】等への原稿執筆を依頼し、講演内容の定着を図る。その他活動についても世話人会にて随時検討し、実現を図る。

（７）新事務局が提供する機能と支援の定着

27 年度は、新事務局が学会員に提供する機能と支援の定着を図る年度と言える。また、改善するべき点が見つかれば、よく検討のうえ、改善策を考案する必要があろう。

［資料６］平成27年度予算(案)

収入の部　　(単位:円)

科目	細目	26年度実績	実績細目	27年度予算	予算細目	備 考
会費	正会員	2,398,000	1,538,000	2,445,000	1,572,000	年会費¥8,000
	学生会員		125,000		127,000	年会費¥4,000
	ユース会員		29,000		32,000	年会費¥4,000
	シニア会員		76,000		84,000	年会費¥4,000
	賛助会員		630,000		630,000	一口¥30,000
参加費	年次大会	224,000	77,000	150,000	80,000	資料代、原稿超過頁代、情報交流会参加費
	フォーラム		147,000		70,000	資料代、情報交流会参加費
	セミナー		0		0	
売上金	学会誌	517,423	166,000	338,423	150,000	
	別刷り		289,000		150,000	
	著作権料		62,423		38,423	学術著作権協会:著作権料
その他の収入	預金利息	31,088	1,088	1,000	1,000	
	寄付金		30,000		0	
小計		3,170,511	3,170,511	2,934,423	2,934,423	
前年度繰越金		2,073,377	2,073,377	2,158,187	2,158,187	
合計		5,243,888	5,243,888	5,092,610	5,092,610	
特別会計		0	0	0	0	
特別会計	積立金	2,400,000	2,400,000	2,400,000	2,400,000	
総計		7,643,888	7,643,888	7,492,610	7,492,610	

支出の部　　(単位:円)

科目	細目	26年度実績	実績細目	27年度予算	予算細目	備 考
印刷費	学会誌	913,059	849,852	1,185,000	1,100,000	25巻1～4号、別刷り含む
	選挙		0		22,000	役員選挙:投票案内状、投票用紙
	その他		63,207		63,000	角4号・長3号封筒、総会案内・葉書、請求書、宛名ラベル
人件費	事務局	482,972	312,000	85,000	0	
	編集事務局		54,008		54,000	J-STAGE登載作業
	HP管理		116,964		31,000	Webページ更新作業、学会誌目次更新作業
事業費	第24回年次大会	306,403	0	320,000	100,000	アルバイト代、情報交流会経費その他
	第23回年次大会		0		100,000	アルバイト代、情報交流会経費その他
	第22回年次大会		99,445		0	
	フォーラム		191,958		100,000	講師交通費、アルバイト代、情報交流会経費
	部会補助金		15,000		20,000	CODATA部会、人文・社会科学系部会、専門用語研究部会 、関西部会、シニア情報知識学研究部会
会議費	理事会	76,530	53,730	87,000	54,000	理事会2回分
	常務理事会		22,800		23,000	常務理事会2回分
	その他		0		10,000	その他会議
業務委託費		528,120	528,120	806,760	806,760	(株)アドスリー @67,230＊12ヶ月=¥806,760円
賃借料		0			0	
通信費	学会誌発送費	232,386	88,452	274,000	120,000	別刷発送費含む
	編集通信費		0		0	
	総会		42,640		43,000	論文賞投票および総会案内発送費
	選挙		0		31,000	役員選挙投票一式発送費
	電話代		0		0	
	インターネット		61,545		50,000	ドメイン登録、さくらネット、BizFax、メルマガ、Nifty維持料
	その他		39,749		30,000	事務局から役員への郵便転送代、宅急便代
交通費	役員旅費	85,840	0	58,000	0	
	事務局通勤費		55,840		0	
	その他交通費		30,000		58,000	旧事務所への郵便物引き取り:週1回1年
消耗品費		10,495	10,495	10,000	10,000	文房具、用紙、ラベル代など
維持修繕費		108,000	108,000	50,000	50,000	業務委託先へのデータ移行
雑費	手数料	32,696	32,696	30,000	30,000	振込手数料:個人会員年会費郵便振替料学会負担含む
事務所借上経費		309,200	309,200	0	0	
小計		3,085,701	3,085,701	2,905,760	2,905,760	
予備費		0	0	2,186,850	2,186,850	
次年度繰越金		2,158,187	2,158,187	0	0	
合計		5,243,888	5,243,888	5,092,610	5,092,610	
特別会計		0	0	0	0	
特別会計	積立金	2,400,000	2,400,000	2,400,000	2,400,000	
総計		7,643,888	7,643,888	7,492,610	7,492,610	

［資料７］平成27年度永年会員表彰対象者

永年会員表彰対象者

芦野　俊宏，石田　禎，色川　進，岩田　覚，黒田　潔，
芝　浩二郎，永崎　研宣，中山　伸一
（敬称略，会員期間10年以上）

情報知識学会　第23回(2015年度)年次大会　永年会員表彰式
2015年5月24日（日）13:30論文賞表彰式・記念講演の終了後，14:15～
東洋大学白山キャンパス 内にて行う予定。
表彰対象者が当日欠席の場合は後日，表彰状を郵送。

第23回(2015年度)年次大会

日程：2015年5月23日(土) ― 24日(日)
会場：東洋大学
全体プログラム

23日(土)		24日(日)	
	受付、会場等準備	9:00－10:30	一般セッション3
	参加者受付開始	10:45－11:45	一般セッション4
13:30－15:00	一般セッション1	昼　食　休　憩	
15:10－15:40	総　　会	13:30－14:20	論文賞表彰式・記念講演
15:40－16:10	休憩／理 事 会	14:20－14:30	**永年会員表彰式**
16:15－17:15	一般セッション2	14:45－16:15	一般セッション5
17:30－19:30	情報交流会	16:30－16:45	閉会挨拶

事務局からのお知らせ

［１］事務局住所変更のお知らせ（再掲載）

2015 年 1 月より，事務局の住所を変更いたしました。これは 2014 年 4 月から(株)アドスリーに委託している個人会員管理・年会費徴収事務に加えて，同年 11 月には会計管理事務，郵便物管理事務，賛助会員・学会誌定期購読者管理事務も同社に委託することが決定し，その後，実際に委託が進んできたためです。

変更前住所　〒110-8560　東京都台東区台東 1-5-1 凸版印刷㈱内

変更後住所　〒164-0003　東京都中野区東中野 4-27-37 ㈱アドスリー内

事務局からの郵便物は変更後住所からお送りしています。

会員の皆様が事務局宛てに郵便を送られる場合は変更後住所にお送りください。

凸版印刷㈱様のご厚意により，変更前住所宛ての郵便物も当分の間，受け取っていただけますが，郵便物を転送するため受け取りが遅くなります。そのため，郵送先は上述の変更後住所にしてください。宜しくお願いいたします。

なお，事務局の住所は変わりましたが，年会費振込み先の郵便振替口座番号，銀行口座番号は従来どおりで変更ありません。

［２］個人会員の皆様へ，年会費納入のお願い

１年分の年会費は正会員８千円，学生会員・ユース会員・シニア会員は４千円です。お手元に届いた学会誌の封筒の宛名ラベルには，ご自分の年会費の納入日が年度毎に西暦下２桁，月（２桁），日（２桁）の６桁の数字で印字されています。その数字が印字されていない年度は未納ですので，次に示す郵便局または銀行口座へお振込願います。郵便局で払込取扱票にご記入のうえ，ATM から読み込ませてお振込みくだされば，手数料も 80 円と安価で，窓口が閉まった時間帯でも可能のため便利です。

振込の後，事務局に通知が届くまで 10 日掛りますので，ご了承ください。

1. 郵便振替口座 00150-8-706543 情報知識学会
2. ゆうちょ銀行 〇一九店(ｾﾞﾛｲﾁｷｭｳ店) 当座 0706543 情報知識学会

請求書が必要な方はその旨，情報知識学会事務局にメールなどでお知らせください。

［３］新規入会申込方法

入会ご希望の方は情報知識学会ホームページ http://www.jsik.jp/から「本会について」→「入会案内」→「入会申込フォーム」に必要事項を入力・送信してください。

あるいは申込用紙を pdf 形式，doc 形式でダウンロードし，ご記入のうえ下記の事務局へ電子メール・FAX 送信または郵送などでお願いいたします。

情報知識学会事務局
〒164-0003　東京都中野区東中野 4-27-37 ㈱アドスリー内
FAX:050-3730-8956　E-Mail:office@jsik.jp　URL:http://www.jsik.jp

情報知識学会誌 編集委員会

編集委員長　芦野　俊宏　東洋大学
副編集委員長　梶川　裕矢　東京工業大学
編集委員

相田　満	国文学研究資料館	天野　晃	理化学研究所
石井　守	情報通信研究機構	石塚　英弘	筑波大学名誉教授
岩田　覚	東京大学	宇陀　則彦	筑波大学
江草　由佳	国立教育政策研究所	大槻　明	日本大学
岡　伸人	東北大学	岡本　由起子	欧州情報協会
小川　恵司	凸版印刷（株）	五島　敏芳	京都大学
阪口　哲男	筑波大学	高久　雅生	筑波大学
田良島　哲	東京国立博物館	時実　象一	愛知大学
中川　修	大日本印刷（株）	長田　孝治	ロゴヴィスタ(株)
長塚　隆	鶴見大学	中山　尭	神奈川大学
中山　伸一	筑波大学	西澤　正己	国立情報学研究所
西脇　二一	奈良大学	根岸　正光	国立情報学研究所名誉教授
原　正一郎	京都大学	原田　隆史	同志社大学
藤田　桂英	東京農工大学	細野　公男	慶應義塾大学名誉教授
村井　源	東京工業大学	村川　猛彦	和歌山大学
村田　健史	情報通信研究機構	森　純一郎	東京大学
安永　尚志	人間文化研究機構	山下　雄一郎	産業技術総合研究所
山本　昭	愛知大学		

（五十音順）

■複写をされる方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は，(社) 日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は，著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい．

著作物の転載，翻訳のような複写以外の許諾は，直接本会へご連絡ください．

〒107-0052　東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル　学術著作権協会

TEL: 03-3475-5618　FAX: 03-3475-5619　E-mail: naka-atsu@muj.biglobe.ne.jp

アメリカ合衆国における複写については，次に連絡してください．

Copyright Clearance Center, Inc. 222 Rosewood Drive, Danvers, MA. 01923, USA

TEL: 978-750-8400　FAX: 978-750-4744　URL: http://www.copyright.com/

情報知識学会誌 Vol. 25, No.3　2015 年 9 月 28日発行 編集・発行　情報知識学会

頒布価格 3000 円

情報知識学会(JSIK: Japan Society of Information and Knowledge)

会長　石塚　英弘

事務局　〒164-0003 東京都中野区東中野 4-27-37 (株)アドスリー内

FAX: 050-3730-8956

E-mail: office@jsik.jp　URL: http://www.jsik.jp/

10th Anniversary

サイエンスアゴラ2015 つくろう、科学とともにある社会

Science Agora

11/13〈金〉~11/15〈日〉

10:00-17:00 入場無料 *一部、実費をいただく場合があります

会場：東京・お台場地域

日本科学未来館、産業技術総合研究所臨海副都心センター、
東京都立産業技術研究センター、東京国際交流館、
フジテレビ湾岸スタジオ、シンボルプロムナード公園

http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/

新交通ゆりかもめ「船の科学館駅」東口下車 徒歩5分/「テレコムセンター駅」下車 徒歩4分

東京臨海高速鉄道りんかい線「東京テレポート駅」下車 徒歩15分
・東京テレポート駅から日本科学未来館まで無料巡回バスが約15分おきに運行

主催：国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)
共催/協力：日本学術会議、国立研究開発法人産業技術総合研究所、地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター、独立行政法人日本学生支援機構、国際研究交流大学村、東京臨海副都心グループ、株式会社フジテレビジョン
協賛：EuroScience、株式会社KADOKAWA、株式会社角川アップリンク

後援：内閣府、外務省、文部科学省、独立行政法人国立科学博物館、独立行政法人日本学術振興会、国立研究開発法人理化学研究所、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構、国立研究開発法人海洋研究開発機構、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台、一般社団法人東京臨海副都心まちづくり協議会、一般社団法人日本経済団体連合会、公益財団法人日本科学技術振興財団・科学技術館、東京都教育委員会、埼玉県教育委員会、神奈川県教育委員会、千葉県教育委員会、全国中学校理科教育研究会、全国科学博物館協議会、全国科学館連携協議会、日本科学技術ジャーナリスト会議、一般社団法人日本サイエンスコミュニケーション協会、公益社団法人応用物理学会、公益社団法人日本化学会

デザイン：平本みゆき、田中佐代子(筑波大学芸術専門学群)

Journal of Japan Society of Information and Knowledge

Contents

Research Papers

Empirical Analysis of Determinants of Income Inequality with Support Vector Machine

Kazutoshi TANABE, Takahiro SUZUKI ····· 223

Research Papers

The temporal change of citation practice and its influence on the Journal Impact Factor.

Tadashi KODAMA, Natsuo ONODERA ····· 243

Errata ····· 267

Information

Minutes of General Assembly 2015 ····· 268

Others ····· 279

情報知識学会誌 第25巻3号　2015年9月28日発行

編集兼発行人 情報知識学会 〒164-0003 東京都中野区東中野4-27-37 ㈱アドスリー内

E-mail : office@jsik.jp

URL : http: //www. jsik. jp/　　(振替 : 00150-8-706543)

学術刊行物 ISSN 0917-1436