

ネットワーク分析による主流研究の活動度合いと 研究発展性に関する一考察

－ 研究 IR 活動：書誌データの共著分析による研究動向の分析－

1.はじめに

人工知能研究の歴史は古く、1950年代から研究が始まり、「ブーム」・「冬の時代」が繰り返されている。その中で、1956年から1960年までを「第1次ブーム」、1980年代を「第2次ブーム」が起こり、ビッグデータの普及や2011年のインダストリー4.0規格が制定される「第3次ブーム」が起こった。

その後、現在も「第3次ブーム」は継続されており、論文数の増加が期待されている。

本稿は、日本における人工知能研究の論文数とクラスタ及び、ビッグデータの論文数から、研究の活動度合いと発展性について考察するものである。

2.研究目的

本稿では、人工知能研究において、「第3次ブ

表 1：日本の論文数とクラスタの人数

年代	論文数	人数 ¹⁾	年代	論文数	人数 ¹⁾
1985	74	33	2001	54	219
1986	74	33	2002	73	39
1987	74	33	2003	84	33
1988	74	33	2004	108	422
1989	77	32	2005	122	521
1990	63	34	2006	216	29
1991	66	33	2007	61	31
1992	69	36	2008	67	53
1993	67	42	2009	112	21
1994	76	30	2010	96	31
1995	73	29	2011	120	27
1996	59	21	2012	109	31
1997	68	29	2013	89	56
1998	53	110	2014	124	22
1999	60	251	2015	152	33
2000	52	212	2016	157	48

1) 最大クラスタの人数

日大生産工○中川雄貴 水上祐治
「ム」が起こったことの要因にビッグデータの普及が挙げられる。そこで、人工知能研究とビッグデータ研究に関連性があるのではとの仮説のもと、これら2つを比較し、活動度合いと研究の発展性について明確にすることを目的としている。

3.分析手法

本稿では、人工知能の研究グループのサイズと論文数の伸び、並びにビッグデータの論文数の伸びに発展性に関連しているとの仮説のもと、人工知能とビッグデータの2000年以降の論文数の伸びと、人工知能の研究グループの関連性を分析した。研究グループのサイズの把握には、論文共著分析情報を用いて、共著者のあるつながりを用いた。表1は、日本の論文数と研究グループの最大人数を表したものである。

なお、本稿では、その研究グループのサイズをクラスタと定義した。クラスタ別の分析項目を表2に示す。最大クラスタを分析グループの活動度、5位までのクラスタの合算を分析グループの競争関係の活動度として用いる。

収集情報は、水上ら[2]の分析フレームワークもとにして、書誌データ「Web Of Science」（以下、WOS）から抽出した1985年から2016年までの論文情報である。分析対象は共著情報である。そして、MS Excel 365 のVBA で開発したオリジナルのツールを用いて、データの加工を行い、Cytoscape Ver. 3.5.1 で見える化とグラフ理論を用いた分析を施した。

表 2：クラスタ別の分析項目

分析対象	分析項目
最大クラスタ	分析グループの活動度
5位までのクラスタの合算	分析グループ間の競争関係の活動度

A study on the degree of activity of mainstream research by network analysis and research development

－ Research IR activities: Analysis of trends of research by co-author analysis of bibliographic data －

Nihon University Yuki Nakagawa , Nihon University Yuji Mizukami

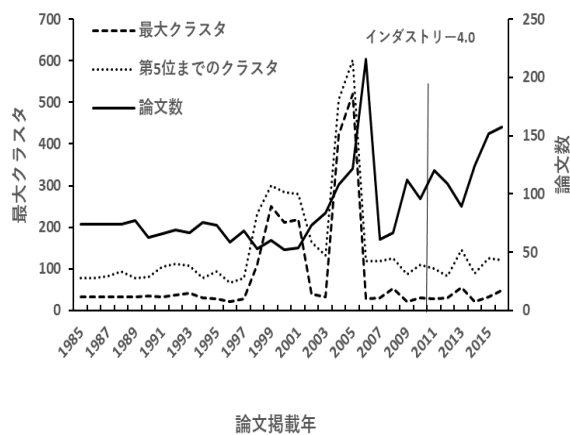


図1：日本における人工知能の論文数とクラスタの関係

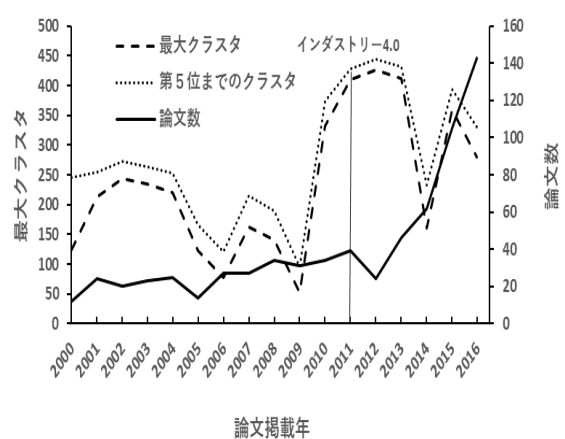


図2：日本におけるビッグデータの論文数とクラスタの関係

4. 分析結果

日本における人工知能の論文数及びクラスタの変化を図1、ビッグデータの論文数及び、クラスタの変化を図2に示す。1985年以降、人工知能の論文数は50から100の間を推移していたが、2000年ごろから2006年にかけて継続的に増加、その後、いったん急激に減少するが、2009年より増加に転じている。最大クラスタ、第5位までのクラスタ合算は、どちらも1996年から2006年にかけて2つの大きな変化を示している。最初のピークは、251名で1999年、2つ目のピークは、251名で2005年であった。ビッグデータの論文数は2000年から2011年にかけて20から50の間を推移していたが2013年以降、継続的に増加に転じていた。最大クラスタと第5位までのクラスタは2000年から2005年、2010年から2016年にかけて2つの大きな変化を示している。最初のピークは2003年の243名、3つ目のピークは2012年の427名であった。

5. 考察

分析の結果、人工知能研究では1999年と2005年より、最大クラスタのサイズが増加しており、研究グループの活動が活発化していることが示唆されている。ビッグデータ研究では2000年、2010年より、最大クラスタのサイズが増加しており、2012年にピークに達していた。これらの年代において研究活動が活発化していることが読み取れる。また、人工知能とビッグデータの論文数の比較を行った結果、2013年以降、論文数が継続的に増加していることが分かった。要因として、インダストリー4.0規格が制定されたことにより人工知能とビッグ

データの必要性が高くなったことから研究活動が活発化され論文数の増加につながったのではないかと考えられる。さらに、2012年に論文数は互いに減少しているという点についての原因は示せなかった。インダストリー4.0規格が制定され人工知能とビッグデータの必要性が高まってきたことから、研究活動度合いは、より活発化され、「第3次ブーム」は続き、これら2つの進歩は続いていくことが推測される。今後の研究の発展性については、パネルデータ分析を適用して、クラスタサイズと論文数の相関関係を定量的に分析すること。さらに、最大クラスタの効果とクラスタ間の競合関係の効果について、その差を定量的に示すことがある。次に、適用事例を増やして、本稿が示したクラスタサイズと論文数の変化の関係の普遍性を示すことがある。

謝辞

本研究は統計数理研究所共同研究プログラム（29－共研－4206 研究者の異分野融合度と多様度の客観的な評価指標の開発）の助成を受け、統計数理研究所の資産を活用したものである。

参考文献

- [1] 松尾豊(2015), "人工知能は人間を超えるか ディープラーニングの先にあるもの", KADOKAWA/中経出版
- [2] 水上 祐治, 本多 啓介, 中野 純司, "ホスピタリティ分野の研究動向に関する一考察", 日本ホスピタリティ・マネジメント学会 第26回全国大会 予稿集, pp.34-39, 2017
- [3] 増田龍誠, 水上祐治, "日本におけるビッグデータの研究分野に関する一考察"