

Title	Aiクロスマップによる戦略的産学連携の試み (4) : 科研費 審査分類による3D化
Author(s)	開本, 亮; 難波, 英嗣
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 714-717
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/17858">http://hdl.handle.net/10119/17858</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載する ものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## Ai クロスマップによる戦略的産学連携の試み(4) — 科研費審査分類による 3D 化 —

○開本 亮 (大阪工業大学), 難波英嗣 (中央大学)  
hirakimto.akira@josho.ac.jp

### 1. 前回発表までの概要

発表者らは、特許分類 (IPC: International Patent Classification) が特許の位置づけを決定し、系統的かつ網羅的な検索が可能となっていることに鑑み、論文にも IPC 分類を付与し、X 軸: 論文分類、Y 軸: 特許分類という地図 (AI-クロスマップ) を作成すれば、戦略的な産学連携の促進に大きく寄与できるのではないかと着想した。

これを具体化するため、東京大学、京都大学、大阪大学の情報学分野の論文について、ディープラーニングによって特許分類付与を行い、上記三大学の Ai クロスマップを作成し分析を行った。その結果、論文分類で「JE08000Z: 人工知能」に分類される論文の割合は、近年急速な発展を示して、三大学共に 13%~14% となっており、その中でも特許分類で「G06N: 生物学的コンピュータモデル」に分類される Convolutional Neural Network 分野は、最近 4 年間において大阪大学で最大の情報学論文創出領域となっていること等も示した。そして、例えば大阪大学の情報学分野における戦略的な産学連携先として、ロボットメーカのアナック株式会社が有力な候補となることを、論文分類と特許分類からエビデンスと共に示した [1]。

### 2. 科研費軸導入による 3D 化

科研費は全ての研究活動の基盤となる「学術研究」を幅広く支援する我が国唯一の競争的研究費であり、研究者の自由な発想に基づき、ピアレビューにより審査が行われ、採否の決定がされる。

発表者らは、上記の Ai クロスマップに、科研費審査分類の軸を加えれば、科研費に代表される競争的資金とその成果である論文及び特許の関係性を 3 次元で可視化できるのではないかと狙いを基に、3D-Ai クロスマップを作成することとした。

科研費にはその規模に応じて様々な審査分類がある。発表者らは、応募数が最も多い基盤研究 C の審査分類である「小区分 331 分類」を Z 軸とすることとし、その分配器を共同発表者である難波が作成し、その分配器の結果を開本が分析・表示することとした。

従来の 2D-Ai クロスマップとの対比の一例として、大阪大学の情報学分野の分析例を図 2 以下に示す。対象とした論文はデータベース「JDREAM-III」収録の 2017 年~2020 年収録までの論文であり、「情報学に関する JST 分類 J」を少なくとも一つ付与されているものである。したがって、対象とした論文の中には、情報学分野の論文ではあるものの、記載内容を多面的に把握すると、例えばロボットや通信にも関連する複合的な論文も含まれている。

図 2 左は、従来の 2D-Ai クロスマップであり、平面的であるため、これら複合的な論文を一見して区別することはできない。しかしながら、Z 軸に科研費審査分類を追加して 3D-Ai クロスマップとした図 2 右では、Z 軸の「61030: 知能情報学」の平面に大半の論文が分布するが、複合的な論文は、同平面から分離されて、他の科研費審査分類 (例えば「21020: 通信」「20020: ロボティクス」) に分布するので、分布の高低差によって、一见して区別できるようになる。

### 3. 3D-Ai クロスマップによる論文分析

上記の複合的な論文の分離機能を用いて、関西圏の国立大学及び私立大学の情報学論文の分析を行ったものが図 3 及び 4 である。

図 3 では、上述した大阪大学の特徴的な情報+通信、情報+ロボットという複合的な論文が、京都大学及び神戸大学では少ないことが一见して判別できる。また図 4 においては、立命館大学ではロボットや放射線医学等の複合的な論文が多く、関西大学では通信関係に複合的な論文が多いということがわかる。

更に、「生物科学に関する JST 分類 E」を少なくとも一つ付与されている京都大学と大阪大学の論文を 3D-Ai クロスマップで分析すると、前者は未分化細胞の分野において、後者は免疫学の分野において、一見して論文集積が高いことがわかる。未分化細胞には IPS 細胞が含まれ、京都大学山中伸弥教授等の先駆的な研究が展開されており、免疫学では大阪大学の審良静男教授、坂口志文教授等を要する免疫学フロンティア研究センターで活発な研究が継続されているからと推定できる。

#### 4. ネットワーク分析との連携

記載内容の多面的な論文を更に分析するためには、ネットワーク分析を用いることも有用である。即ち、論文内容を最も的確に表示している筆頭分類と、副次的または補足的な内容を示す副分類とを、筆頭分類から副分類への放射状のネットワークとして捉えて、これを分析することで有用な情報を得ることができる。

図 6 は、大阪工業大学の化学分野における研究グループの論文を、まず 3D-Ai クロスマップにて、特許分類「B01/31：水素化物、配位錯体」が主要な論文集積面であることを確認した後（図 6 左）、この面において、論文の分類をネットワーク分析したものである（図 6 右）。

図 6 右によれば、特許分類「B01/31：水素化物、配位錯体」の論文集積面で最も重要な論文集積点は、X 軸「CB06122I：貴金属触媒」と Y 軸「27030：触媒・資源化学プロセス」であり、多くの放射状ネットワークが形成されていることがわかる。

#### 5. まとめ

Ai クロスマップの機能強化として、科研費軸導入による 3D 化が完成し、大学・学部・学科・研究グループ、研究者個人の各レベルで論文・発表の特徴を、可視化し正確に把握することが可能となった。また 3D-Ai クロスマップとネットワーク分析との連携により、多面的な論文における主従関係・共起関係の表示が可能となり、中心的な論文集積点の特定が可能となった。

#### 参考文献

- [1] 開本 亮, Ai クロスマップによる戦略的産学連携の試み, 研究 技術 計画, Vol.35, No.3, 329-338 (2020)

図 1

1. 今年度からの新たな取り組み → 科研費審査区分の追加による3次元化

経度・Y軸  
論文分類  
(JST分類)  
JSTによっ  
て論文に  
付与され  
る。

	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	
A 科学技術一般	5	35	64		I システム・制御	3	9	30	R 建設工学	4	33	161	
B 物理学	12	76	446		J 情報工学	5	29	61	S 環境	3	12	61	
C 化学	7	39	391		K 経営工学	2	14	41	T 交通	5	5	23	
D 宇宙・地球	6	29	132		L エネルギー	5	8	19	U 資源	1	11	79	
E 生物科学	11	57	209		M 原子力	4	18	64	W 金属	5	18	114	
F 農林水産	10	50	230		N 電気工学	4	39	155	X 化学工学	5	12	44	
G 医学・薬学	25	143	363		P 熱機関	4	14	36	Y 化学工業	12	50	238	
H 工学一般	5	21	50		Q 機械工学	10	52	152	Z その他	2	20	25	
										24分類	155分類	950分類	3188分類

緯度・Y軸  
特許分類  
(IPC分類)  
特許庁によ  
って特許に  
付与され  
る。  
論文には付  
与されない  
ので、報告  
者らが科研  
費等で開発  
したAI(割  
愛)によって  
計算する。

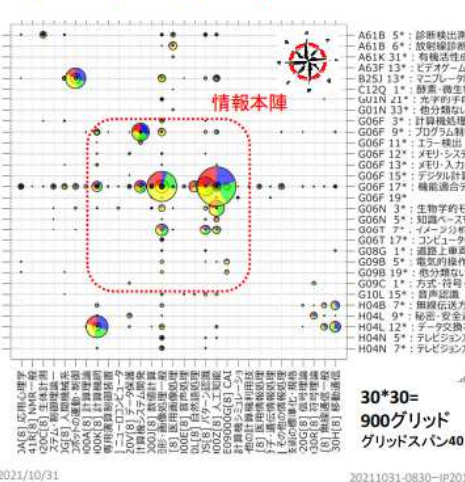
	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	第5階層
A: 農学・医学等	16	84	1106		
B: 処理・運輸	37	168	1985		
C: 化学・冶金	21	87	1321		
D: 繊維・紙	9	39	350		
E: 固定構築物	8	31	323		
F: 機械・照明	18	97	1064		
G: 物理・計数	14	81	696		
H: 電気	6	51	546		
B分類	129分類	638分類	7391分類	約80000分類	

高度・Z軸  
科研費区分  
(JSPS分類)  
日本学術振  
興会への応  
募時に申請  
者が選択す  
る。  
論文には付  
与されない  
ので、報告  
者らが科研  
費等で開発  
したAI(割  
愛)によって  
計算する。

	第1階層	第2階層	第3階層
A: 人文社会科学	10	75	
B: 数学・物理・素粒子・天文	7	24	
C: 工学	8	31	
D: 材料科学・応用物理	7	25	
E: 化学	6	15	
F: 農林水産学	5	26	
G: 生物学	4	20	
H: 薬学	3	17	
I: 医学	12	65	
J: 情報	2	23	
K: 環境	2	10	
	11分類	66分類	331分類

図 2

大阪大学 情報工学分野+関連分野(2001年~2020年)  
論文 研究・イノベーション学会論文誌 Vol.35, No.3, 2020



大阪大学 情報工学分野+関連分野(2017年~2020年)  
発表予定 研究・イノベーション学会論文2021年10月 知財学会2021年11月

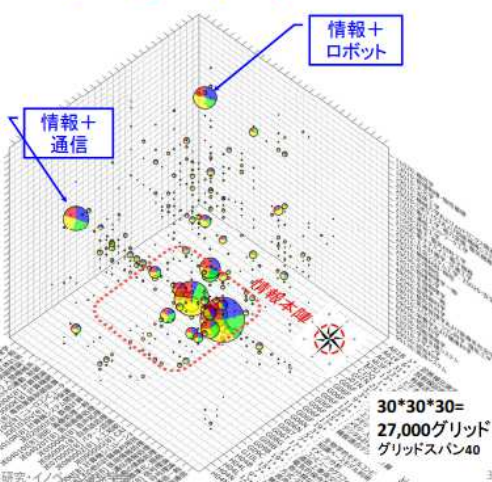


図 3

関西圏国立大学 情報工学分野

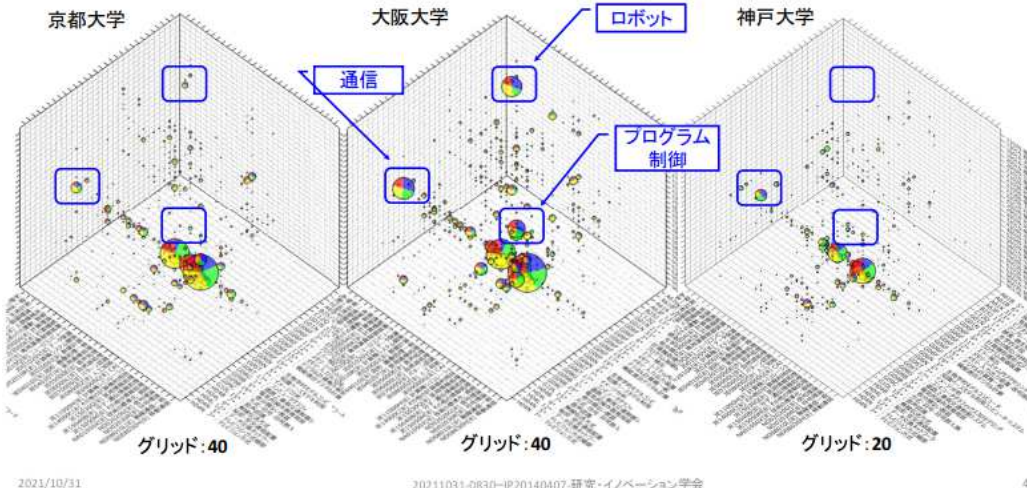


図 4

関西圏私立大学 情報工学分野

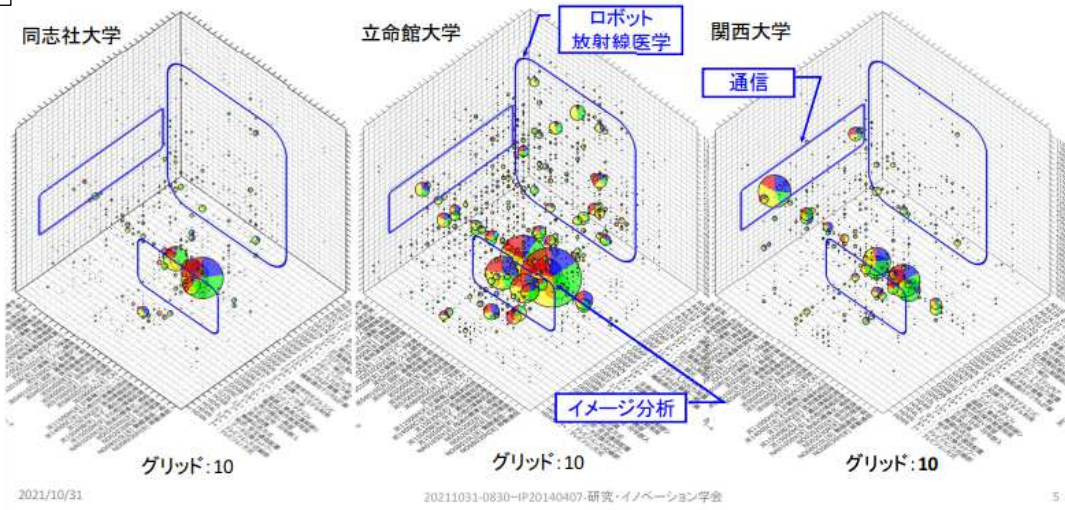


図 5

関西圏国立大学 生物科学分野

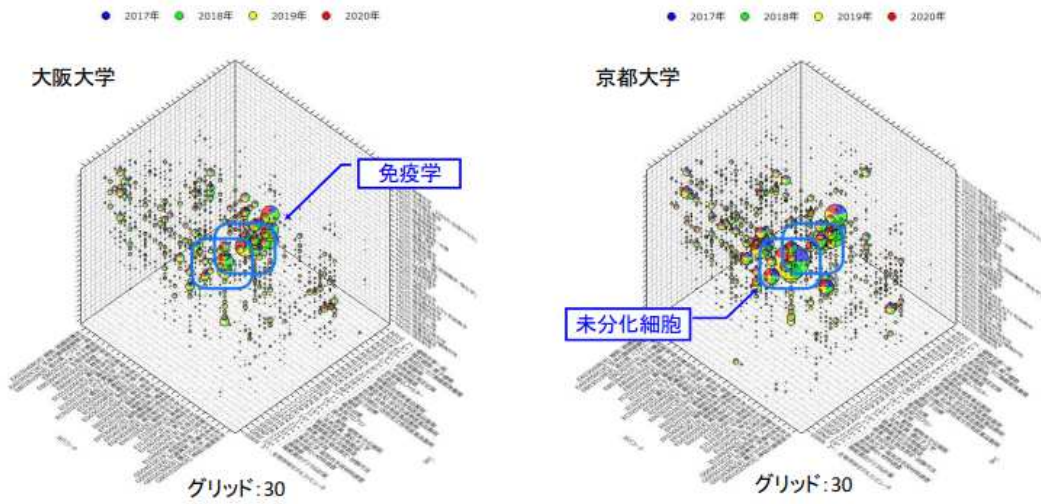


図 6

大阪工業大学 化学分野 研究グループC

