

Title	論文と特許の3次元可視化による戦略的産学連携の試み
Author(s)	開本, 亮; 難波, 英嗣
Citation	年次学術大会講演要旨集, 37: 1015-1020
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/18632
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

論文と特許の3次元可視化による戦略的産学連携の試み

○開本 亮（大阪工大）， 難波英嗣（中央大）

hirakimoto.akira@josho.ac.jp

1. 始めに

発表者らは、Aiを用いた計算によって、大学発論文に(1)特許分類と(2)科研費分類を付与し、素より付与されている(3)論文分類も利用して、3次元表示（3D-Ai クロスマップ）によって大学発論文の内容を可視化してきた。今回は、企業発の特許に対して、同様の計算を行うことにより、大学発論文と企業発特許の3次元表示を行い、産学連携の可能性を可視化する試みを発表する。

その端緒として、本年8月12日にNHKニュースにより報道された「東工大と東京医科歯科大の統合協議」<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20220812/k10013767121000.html>を題材に採り、下表の論文と特許を分析することで、戦略的産学連携のシミュレーションを試みるものとする。ただし、特許については紙面の都合により本要旨では割愛し、詳細は口頭発表にて行う。

	期間	分析対象	同左の件数
論文	2001年～現在	JDream-Ⅲに収録の両大学の論文	291,993件
特許	2001年～現在	JPlatPatに収録の両大学の特許	5,829件

2. 経営統合の対象大学

経営統合が検討されている両大学のプロフィールは、以下に示す通りである。



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology



東京医科歯科大学
TOKYO MEDICAL AND DENTAL UNIVERSITY

1881年	創設	1928年
大岡山（東京都目黒区・大田区） すずかけ台（神奈川県横浜市緑区） 田町（東京都港区）	キャンパス	湯島（東京都文京区） 国府台（千葉県市川市） 駿河台（東京都千代田区）
5000人/1200人	学生数/教員数	3175人/880人
理学院、工学院 物質理工学院、情報理工学院 生命理工学院、環境・社会理工学院	学部・研究科	医学部 歯学部

東京工業大学は、実力屈指の理学系、工学系に加え、情報系、バイオ系、社会・経営系をカバーする理工系総合大学であり、2012年に文部科学省の世界トップレベル国際研究拠点形成促進プログラムにより ELSI（地球生命研究所）が発足するなど、各学問領域において研究が進められている。

東京医科歯科大学は、新八医大の流れを汲む医学部と、旧制歯科医学専門学校で日本に最初に設置された歯学部とからなる医学系総合大学であり、文部科学省が実施しているスーパーグローバル大学事業のトップ型指定校である。

両大学の論文数を JDream-Ⅲの論文分類（01B：物理学等）に従って表示すると、下表のようになる。ラベンダーとライトブルーで着色した面積が各分類の論文数となるように調整を施している。下表からも明らかなように、01B：物理・01C：化学・01I～01R：工学では東京工業大学が圧倒的であり、逆に 01G：医薬学では東京医科歯科大学が圧倒的であり、一方の大学が占有する状況となっている。

しかしながら、01E：生物科学はほぼ拮抗状態であり共同著作論文の割合も高い。したがって、統合早期にシナジー効果を期待できる分野であると考えられる。

(仮)東京国立大学機構 291,993件	論文数	東京工業大学%	東京医科歯科大学%	共同著作論文	%
01B：物理学	45,238	98.4%	1.7%	24	0.05%
01C：化学	38,964	94.7%	5.4%	52	0.13%
01E：生物科学	40,671	48.7%	52.0%	264	0.65%
01G：医薬学	93,616	8.6%	91.7%	292	0.31%
01IJK：制御・情報・経営工学	23,987	93.7%	6.5%	62	0.26%
01LMN：エネルギー・原子力・電気	25,599	99.2%	0.9%	16	0.06%
01PQ：熱・機械工学	7,265	99.1%	1.2%	23	0.32%
01R：建設	16,653	99.0%	1.0%	0	0.00%

参考のため、既に統合完了した大阪公立大学について、同様の表示を行ったものが下表である。論文の分布状況は、東京工業大学と東京医科歯科大学ほどに明確な占有状況は見いだせない。これは、統合前の大学が総合大学（旧大阪府立大学と旧大阪市立大学）の由来によると理解できる。しかし 01E：生物科学がほぼ拮抗状態となっていることは興味深い。

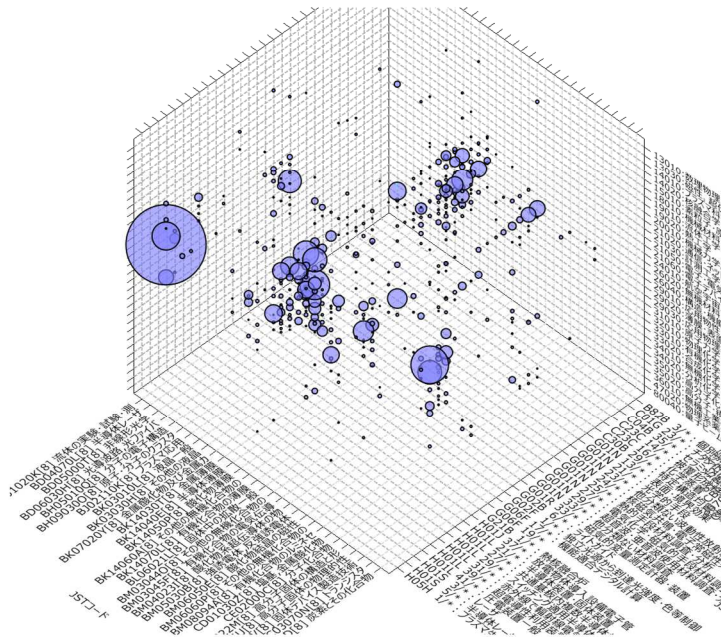
大阪公立大学 142,410件	論文数	旧大阪府立大学%	旧大阪市立大学%	共同著作論文	%
01B：物理学	18,459	62.1%	37.9%	187	1.01%
01C：化学	16,721	57.5%	42.5%	123	0.74%
01E：生物科学	22,752	52.1%	47.9%	105	0.46%
01G：医薬学	57,043	15.7%	84.3%	181	0.32%
01IJK：制御・情報・経営工学	8,711	68.2%	31.8%	19	0.22%
01LMN：エネルギー・原子力・電気	7,945	75.2%	24.8%	5	0.06%
01PQ：熱・機械工学	3,711	67.9%	32.1%	12	0.32%
01R：建設	7,068	18.2%	81.8%	30	0.42%

3. 3D-Ai クロスマップによる分析とネットワーク分析

X 軸：論文分類、Y 軸：特許分類、Z 軸：科研費分類による 8 分野別の 3 次元表示を以下に示す。
分析の詳細な説明は、口頭発表にて行う予定である。

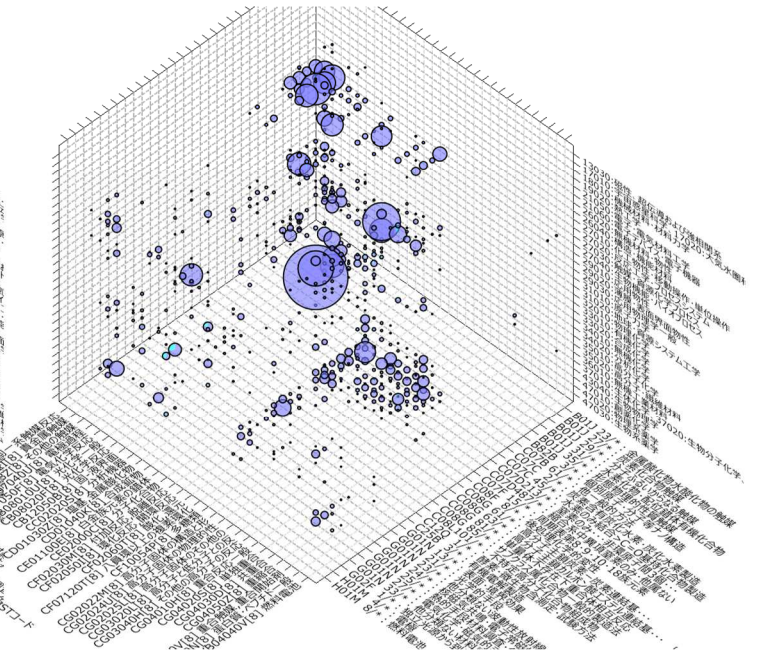
01B：物理学

● 0301:東京工業大学 ● 0302:東京医科歯科大学



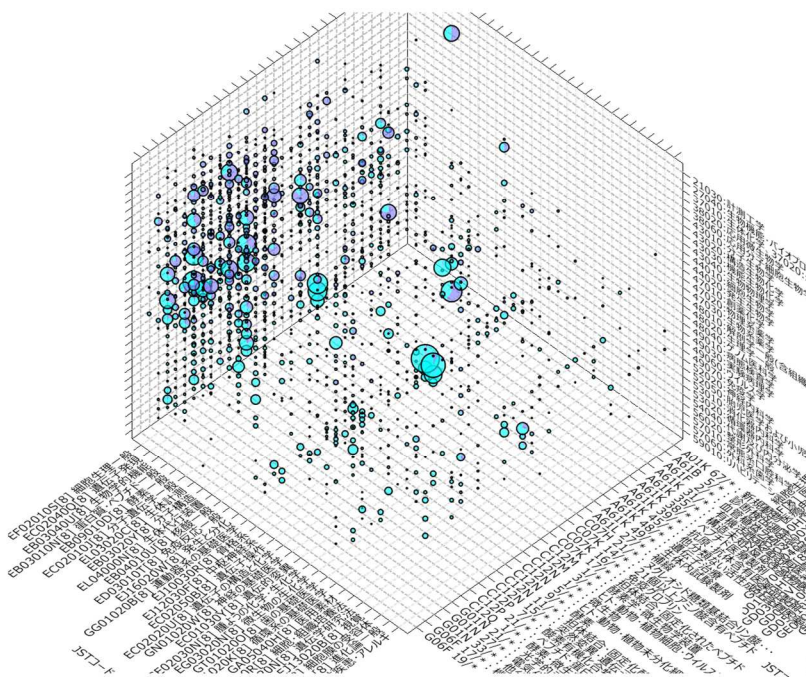
01C：化学

● 0301:東京工業大学 ● 0302:東京医科歯科大学



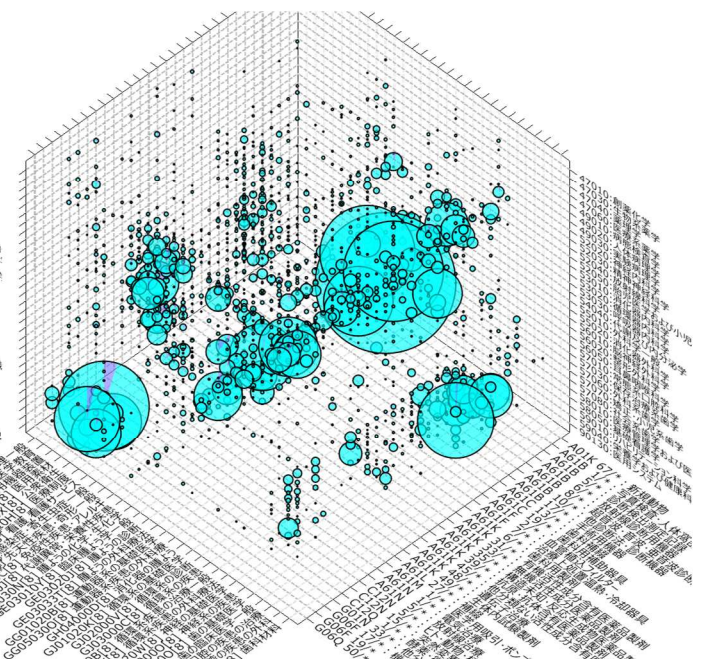
01E：生物科学

● 0301:東京工業大学 ● 0302:東京医科歯科大学



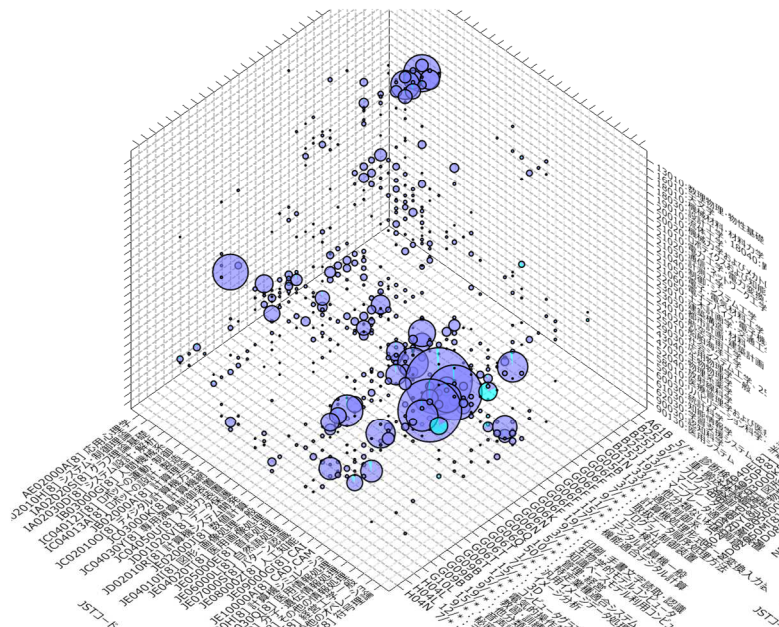
01G：医薬学

● 0301:東京工業大学 ● 0302:東京医科歯科大学



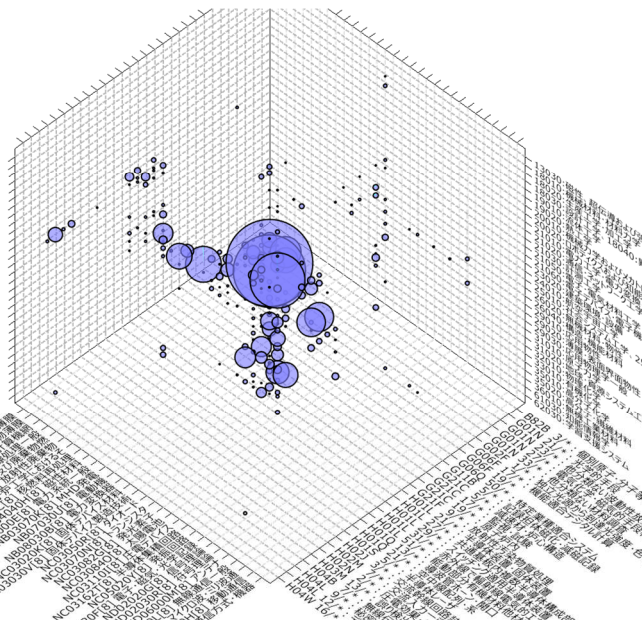
01IJK : 制御・情報・経営工学

● 0301:東京工業大学 ● 0302:東京医科歯科大学



01LMN : エネルギー・原子力・電気

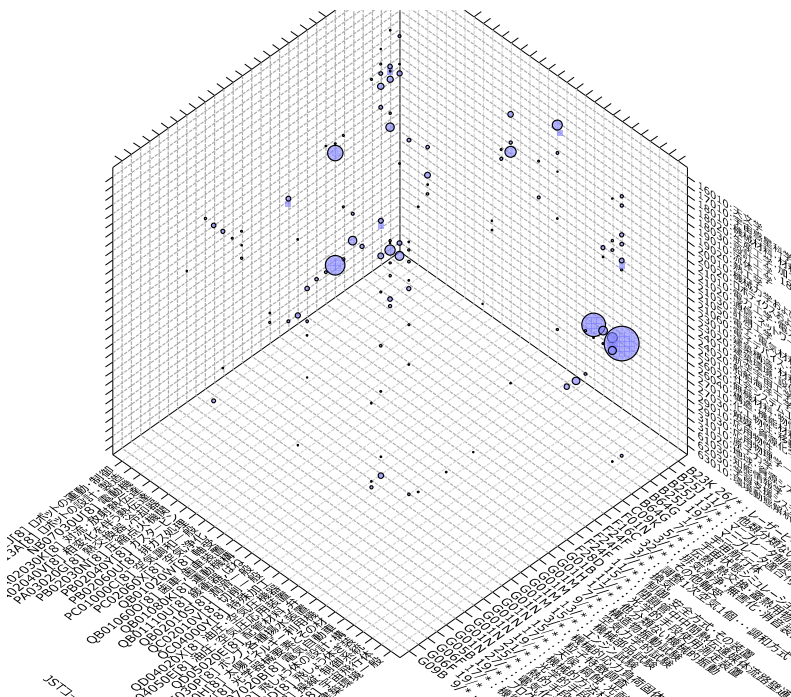
● 0301:東京工業大学 ● 0302:東京医科歯科大学



01PQ : 熱・機械工学

JSPSクラス*IPC
*JSTコード*検索式件数四次元マップ

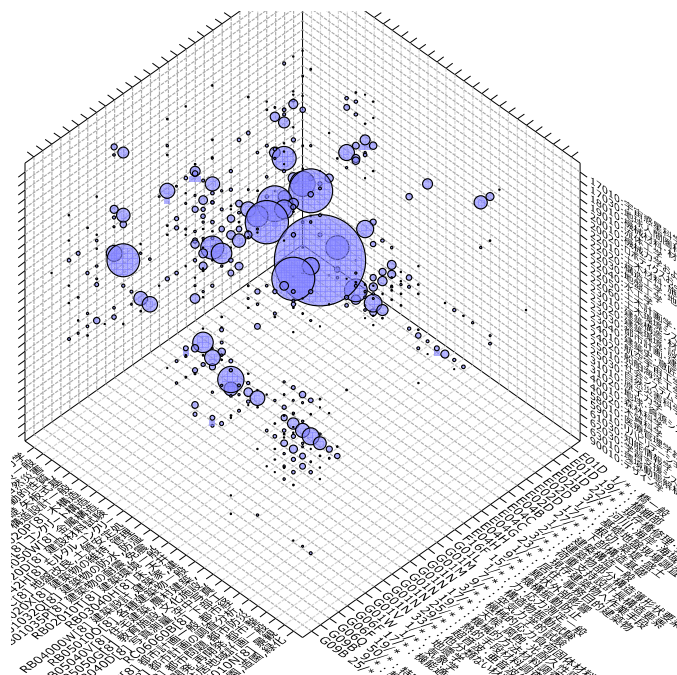
● 0301:東京工業大学 ● 0302:東京医科歯科大学



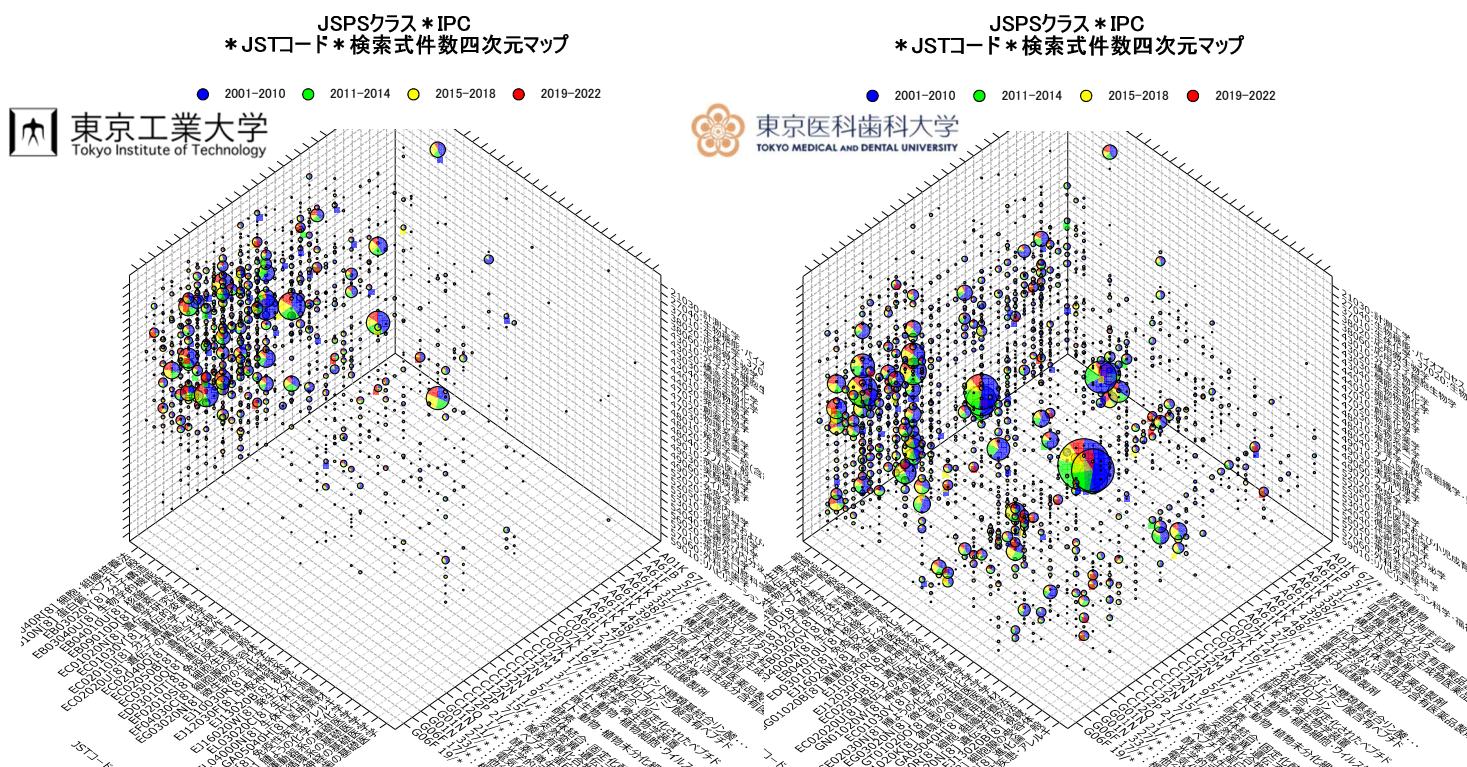
01R : 建設工学

JSPSクラス*IPC
*JSTコード*検索式件数四次元マップ

● 0301:東京工業大学

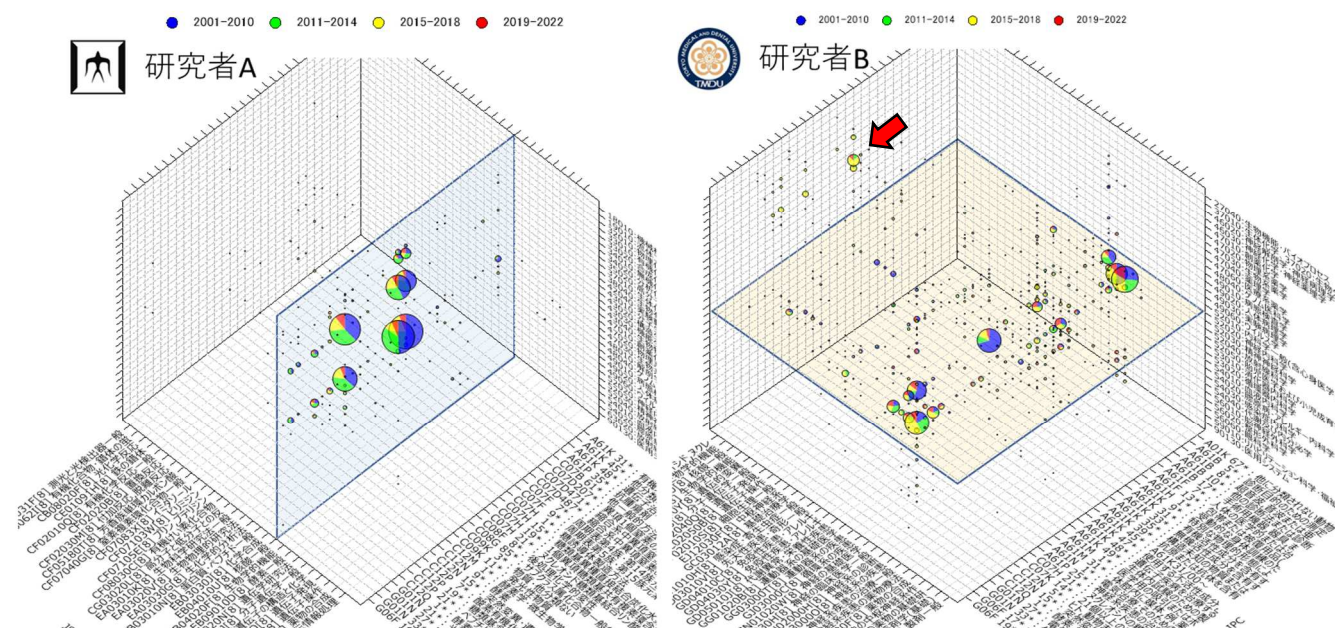


前々頁の図においてほぼ拮抗状態であった 01E：生物科学分野の論文について、各大学別に分解し、かつ2倍に拡大して論文公表年のヒートマップとして表示したものが下図である。



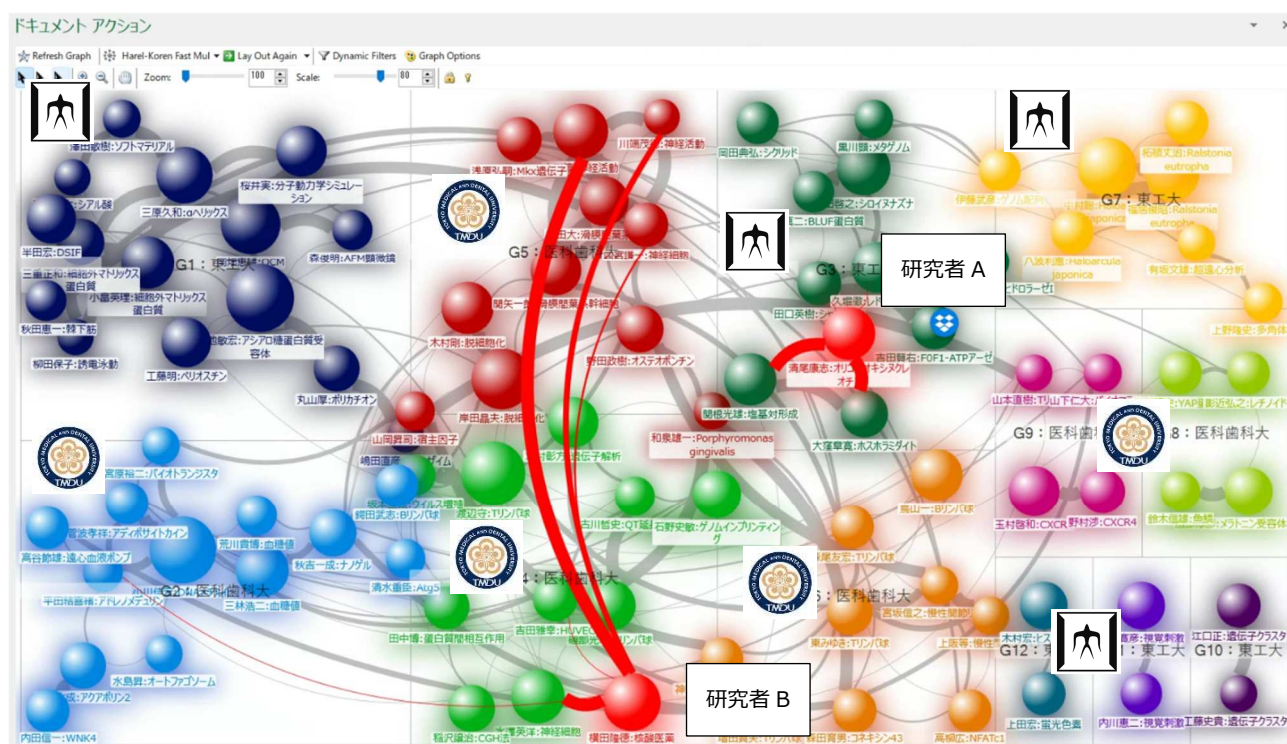
これを分析すると、東京工業大学はX軸で左側に偏在し、東京医科歯科大学はX軸で右側に大きな集積点を認める。X軸の左側は生物科学において基礎的な分野が配置されており、左側は医学に関連性の高い分野が配置されているため、このような分布になったと推定される。

また、3D-Ai クロスマップは単独研究者まで絞り込むことも可能である。下図は、東京工業大学の研究者Aと東京医科歯科大学の研究者Bの3D-Ai クロスマップを表示している。前者はX軸に垂直な青色のIPC平面に論文が集中しており、後者はZ軸に垂直な黄色のJSPS平面に論文が集中している。



前者の分布は、理工系研究者に頻出する分布である。論文の専門性を高めるために、一定の論文分類（例えば、研究者 A では EB04010U：核酸一般）に集中する傾向にあるためである。後者の分布は、臨床系研究者に頻出する分布である。担当する臨床の範囲（例えば、研究者 B では 52020:神経内科学）における論文を、論文分類に捕らわれず、広く記載する傾向にあるためである。ただし、JSPS 平面から離れた論文集積点（赤矢印で示す X 座標＝EB04010U：核酸一般、Y 座標＝A61K 48*：遺伝子疾病治療薬、Z 座標＝47010:創薬化学）にも注意を払うべきである。このような独立集積点からも優れた論文が輩出されることがある。研究者 B の例では、「Nature Biotechnology」に掲載された血液脳関門通過を可能にしたヘテロ核酸医薬に関する論文が位置づけられた座標となっている。

論文の共著関係をネットワークマップによって分析することもできる。下図は、生物科学分野における東京工業大学と東京医科歯科大学の主要な研究グループをネットワークマップによって可視化したものである。球の直径は論文数を示し、球と球をつなぐ曲線の太さは共著関係の論文数を示している。下図では、3D-Ai クロスマップの研究者 A と研究者 B のネットワークを赤色の球と曲線で表示している。これを見ると研究者 A は深緑色のグループに所属し、ホスホラミダイトおよび塩基対形成の研究者と共著関係にあるが、研究者 B は、淡緑色のグループと臙脂色のグループに所属し、神経細胞および神経活動の研究者と共著関係にあることがわかる。



4. 最後に

以上説明したように、Z 軸＝科研費軸導入による 3D 化により、論文分布の特徴を可視化し正確にその特徴を把握可能となった。またネットワーク分析との連携により、論文から研究活動度が高い中心的な研究グループや研究者を特定することが可能となった。以上は、学・学連携であるが、3D-Ai クロスマップ分析とネットワーク分析の特徴を活かして、産学連携候補の探索も可能である。

5. 謝辞

本発表のデータ分析には、株式会社ジー・サーチ、株式会社 NTT データ数理システム、インパテック株式会社のご協力を得ました。ここに深く感謝いたします。

以上。