

# NTTデータ数理システム・ユーザコンファレンス 「論文と特許のクロス分析による産学連携支援」

- 【1】産学連携のボトルネック
- 【2】論文分類・・・JST分類の説明
- 【3】特許分類・・・IPC分類の説明
- 【4】Deep Learning等による論文へのIPC分類付与
- 【5】IPC分類軸・JST分類軸の2次元クロス分析
- 【6】IPC分類軸・JST分類軸・時間軸の3次元クロス分析

公益財団法人 京都高度技術研究所 インキュベーションマネージャ  
 特許庁委託事業 知財戦略デザイナー  
 神戸大学 知的財産アドバイザー(前教授)  
**開本 亮**

2019/11/22

数理システム:ユーザコンファレンス

1

## 産学連携のボトルネック

どの論文の成果が、どの分野に産業応用できるか、わからないことが多い。

	理工医薬農学系の論文数/年	特許出願数/年
神戸大学	～6,000	～70
川崎重工業	～50	～600
	理工医薬農学系の論文数/年	特許出願数/年
大阪大学	～20,000	～250
パナソニック	～700	～5,000
	理工医薬農学系の論文数/年	特許出願数/年
京都大学	～20,000	～250
京セラ	～70	～2,000

論文と特許の橋渡し→論文に特許分類を付与すれば産業応用可能  
 特許分類IPCの属性＝重要性、的確性、網羅性、国際的共通性

## 特許分類(International Patent Classification)

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	省略
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	14	81	696	
H: 電気	6	51	546	
8分類	129分類	638分類	7391分類	約80000分類

C	12	N	15	/09
C	07	H	21	/04

### 山中教授のiPS細胞の米国特許公開公報

(19) **United States**  
 (12) **Patent Application Publication** (10) Pub. No.: US 2009/0068742 A1  
 Yamanaka (43) Pub. Date: Mar. 12, 2009

---

(54) NUCLEAR REPROGRAMMING FACTOR

(76) Inventor: Shinya Yamanaka, Osaka (JP)

Correspondence Address:  
 GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
 1950 ROLAND CLARKE PLACE

Publication Classification

(51) C12N15/09 (2006.01)  
 C07H 21/04 (2006.01)  
 C12N 5/08 (2006.01)  
 C12N 5/10 (2006.01)

発明者

特許分類  
複数付与

## 論文分類(JST分類)

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	M 原子力	4	18	64
B 物理学	12	76	446	N 電気工学	4	39	155
C 化学	7	39	391	P 熱機関	4	14	36
D 宇宙・地球	6	29	132	Q 機械工学	10	52	152
E 生物科学 ←	11	57	209	R 建設工学	4	33	161
F 農林水産	10	50	230	S 環境	3	12	61
G 医学・薬学	25	143	363	T 交通	5	5	23
H 工学一般	5	21	50	U 資源	1	11	79
I システム・制御	3	9	30	W 金属	5	18	114
J 情報工学	5	29	61	X 化学工学	5	12	44
K 経営工学	2	14	41	Y 化学工業	12	50	238
L エネルギー	5	8	19	Z その他	2	20	25
				16分類	155分類	950分類	3188分類

E	F	02	010S
E	B	03	040U

### 山中教授のiPS細胞の米国Cell誌論文

Cell

## Induction of Pluripotent Stem Cells from Adult Human Fibroblasts by Defined Factors

EF02010S: 細胞生理一般  
EB03040U: 生物学的機能

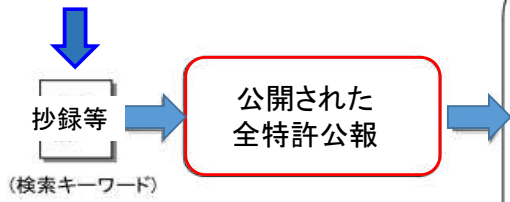
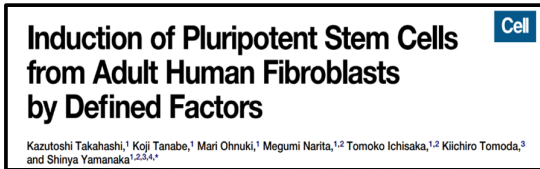
論文分類  
複数付与

著者 Kazutoshi Takahashi,<sup>1</sup> Koji Tanabe,<sup>1</sup> Mari Ohnuki,<sup>1</sup> Megumi Narita,<sup>1,2</sup> Tomoko Ichisaka,<sup>1,2</sup> Kiichiro Tomoda,<sup>3</sup> and Shinya Yamanaka<sup>1,2,3,4,\*</sup>

著者

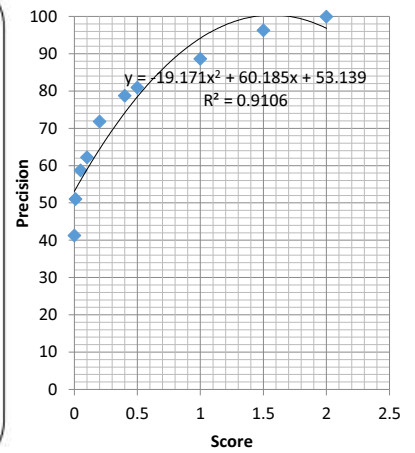
# Deep Learning等による論文にIPCを付与するソフトウェア

協力 中央大学 難波英嗣教授



検索結果		
順位	類似度	分類コード
1	1.0	G01N 23/08
2	0.9	G06T 17/20
3	0.7	G01N 23/08
4	0.6	G06F 15/38
5	0.4	G01N 23/08

スコア値とIPC的中精度



計算分類  
C12N5:  
A61K35:

特許分類  
複数付与

USPTO分類

(51) C12N15/09  
C12N 15/09  
C07H 21/04  
C12N 5/08  
C12N 5/10

(19) United States  
(12) Patent Application Publication (10) Pub. No.: US 2009/0068742 A1  
Yamanaka (43) Pub. Date: Mar. 12, 2009

(54) NUCLEAR REPROGRAMMING FACTOR

(76) Inventor: Shinya Yamanaka, Osaka (JP)

Correspondence Address:  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 ROLAND CLARKE PLACE  
RESTON, VA 20191 (US)

Publication Classification  
(51) Int. Cl. C12N 15/09 (2006.01)  
C07H 21/04 (2006.01)  
C12N 5/08 (2006.01)  
C12N 5/10 (2006.01)  
(52) U.S. Cl. .... 435/485; 536/23.1; 435/366; 435/377;



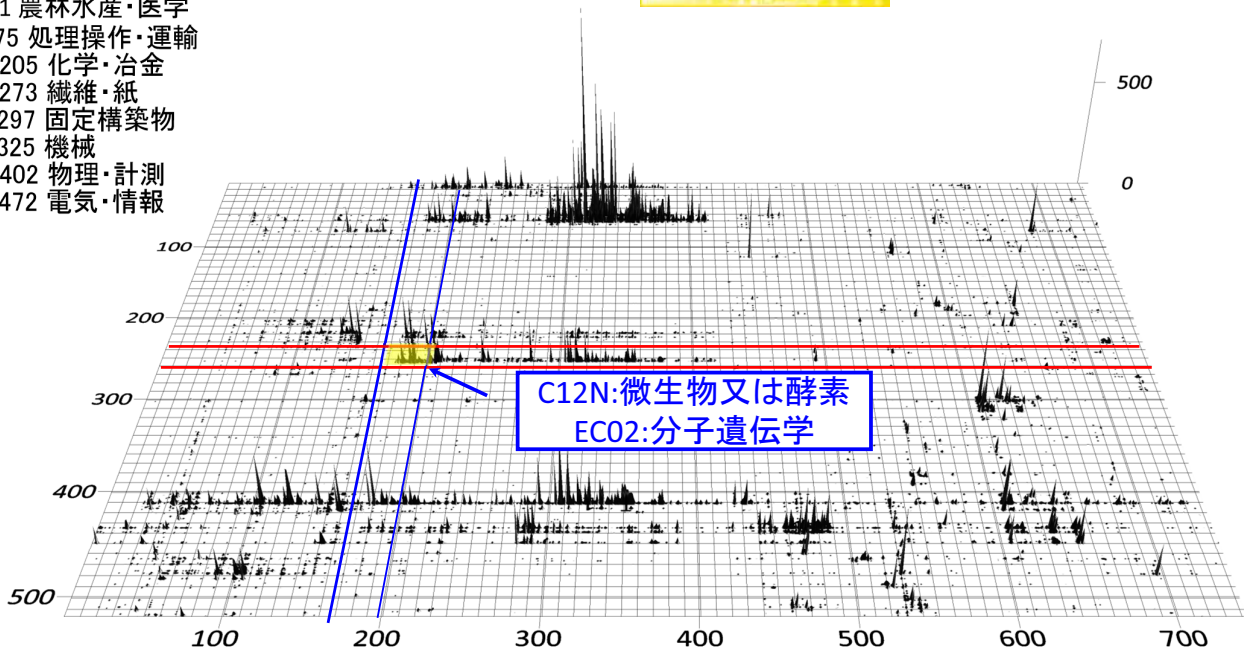
## 神戸大学論文約9万件の論文軸JST・特許軸IPCの2次元クロス分析

Y軸=IPCコード

- A:1 農林水産・医学
- B75 処理操作・運輸
- C:205 化学・冶金
- D:273 繊維・紙
- E:297 固定構築物
- F:325 機械
- G:402 物理・計測
- H:472 電気・情報

Visual Mining Studio

VMSを用いてデータ整理



X軸=JST分類

- A:1 科学一般, B:35 物理, C:109 化学, D:148 天文・地球, E:177 生物, F:233 農林水産, G:281 医学, H:420 工学, I:441 システム, J:450 情報, K:478 経営, L:491 エネルギー, M:499 原子力, N:514 電気, P:548 熱機関, Q:562 機械, R:606 建設, S:639 環境, T:651 交通, U:656 資源, W:663 金属, X:680 化学工学, Y:692 化学工業

分析対象を神戸大学の近藤昭彦教授を中心とする「先端バイオ工学研究センター\*」の論文発表・学会発表に絞り、以下に3次元クロス分析(論文軸・特許軸+時間軸)の説明を行う。

\* <http://www.ebrc.kobe-u.ac.jp/index.html>

発表時期 2001年～2019年まで

論文発表 645編

Applied Microbiology and Biotechnology, Journal of Bioscience and Bioengineering, Bioresource Technology, Biochemical Engineering Journal, Enzyme and Microbial Technology, Applied and Environmental Microbiology, Bio Industry, Bioscience Biotechnology and Biochemistry等

学会発表 947編

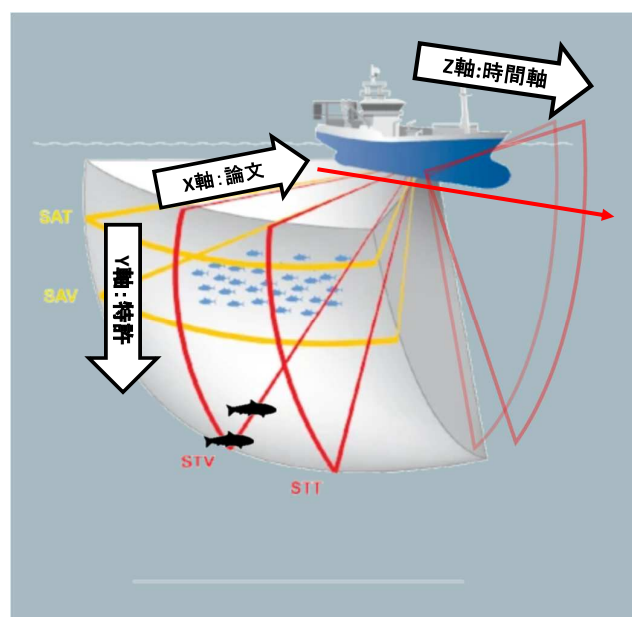
日本生物工学会、化学工学会、日本農芸化学会、酵素工学研究会  
日本化学会、日本植物生理学会、高分子学会、日本生化学会等

著者所属機関 ～100機関

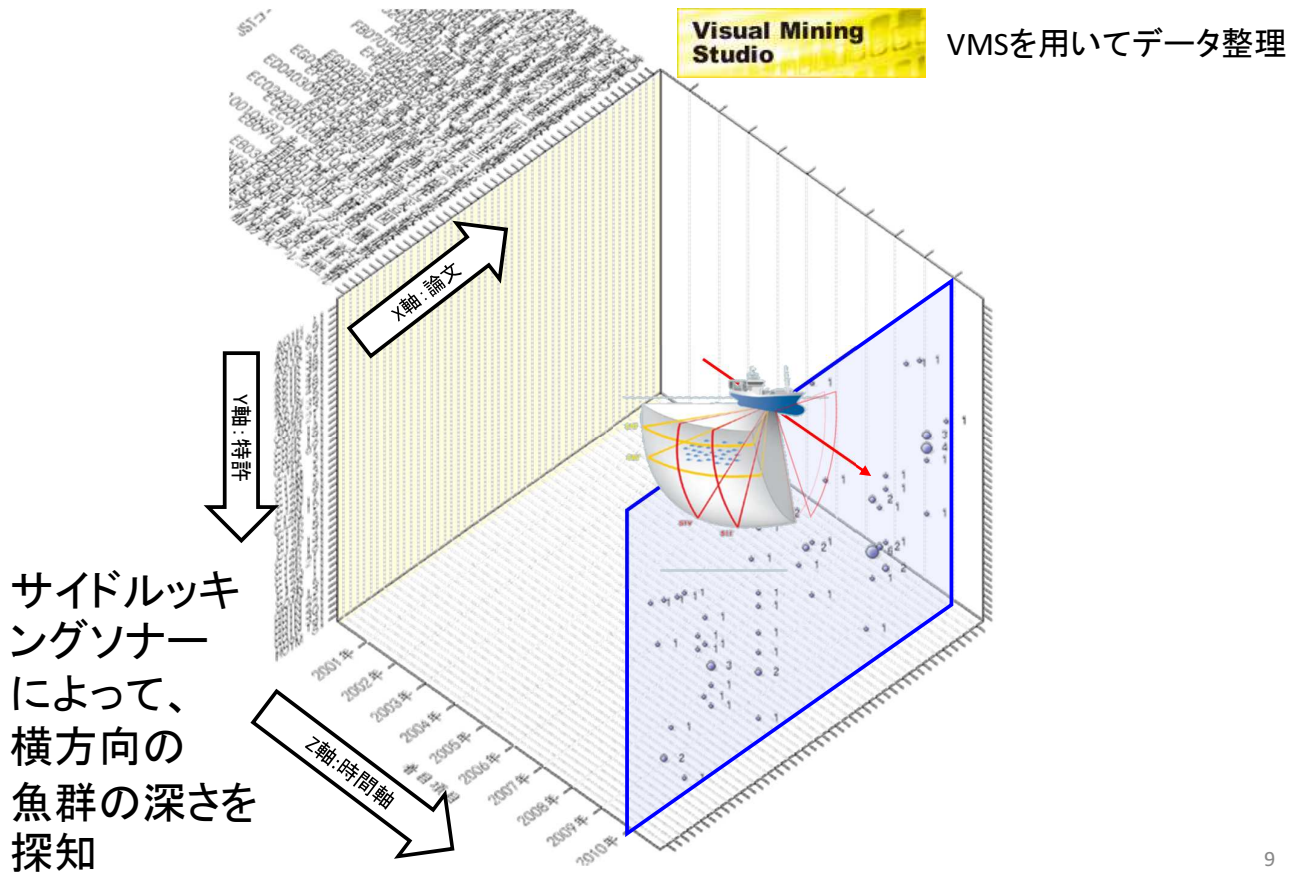
神戸大学、大阪大学、京都大学、月桂冠、岡山大学、慶應義塾大学、科学技術振興機構、理化学研究所等

**論文軸・特許軸・時間軸3次元分析は魚群探知ソナーを搭載した船を連想すると理解しやすい。**

魚群探知ソナー	論文・特許・時間の3次元分析
船上からどこに魚群がいるかを探したい。	論文の産業分野への応用可能性を知りたい。
サイドルッキングソナーを使用し探索。	Deep LearningによりIPC分類を付与し検索。

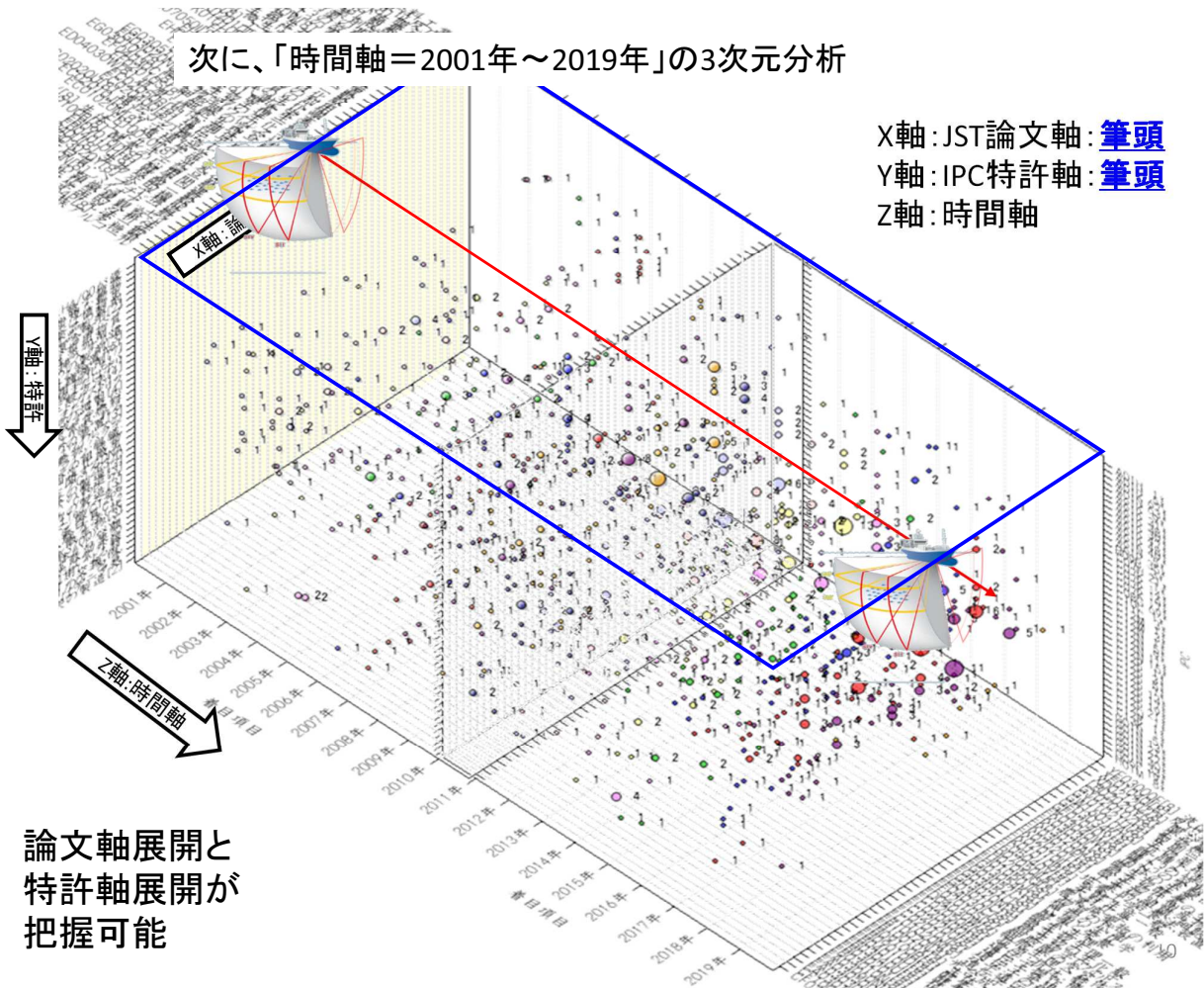


まず、理解が容易な「時間軸＝2010年」に固定の2次元分析

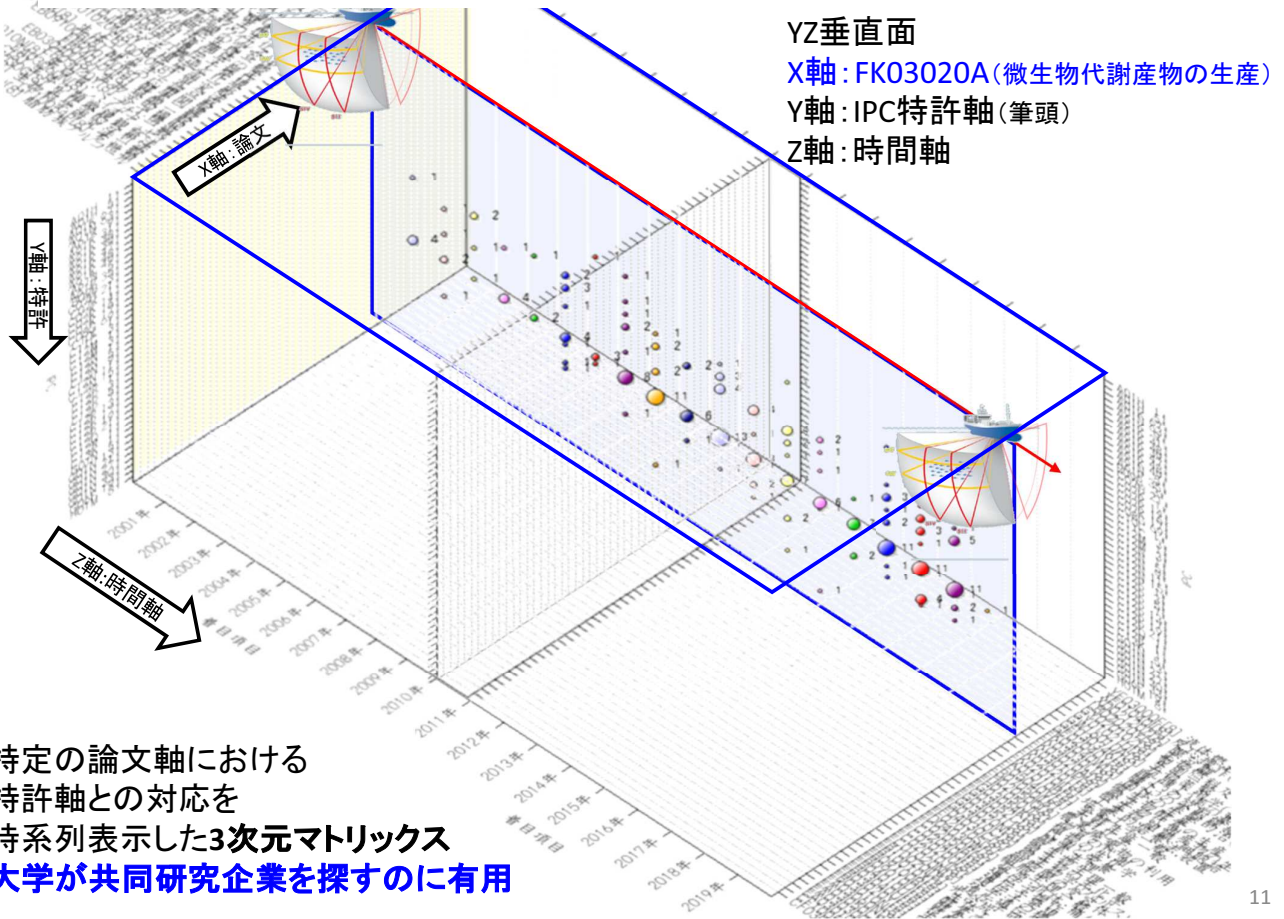


9

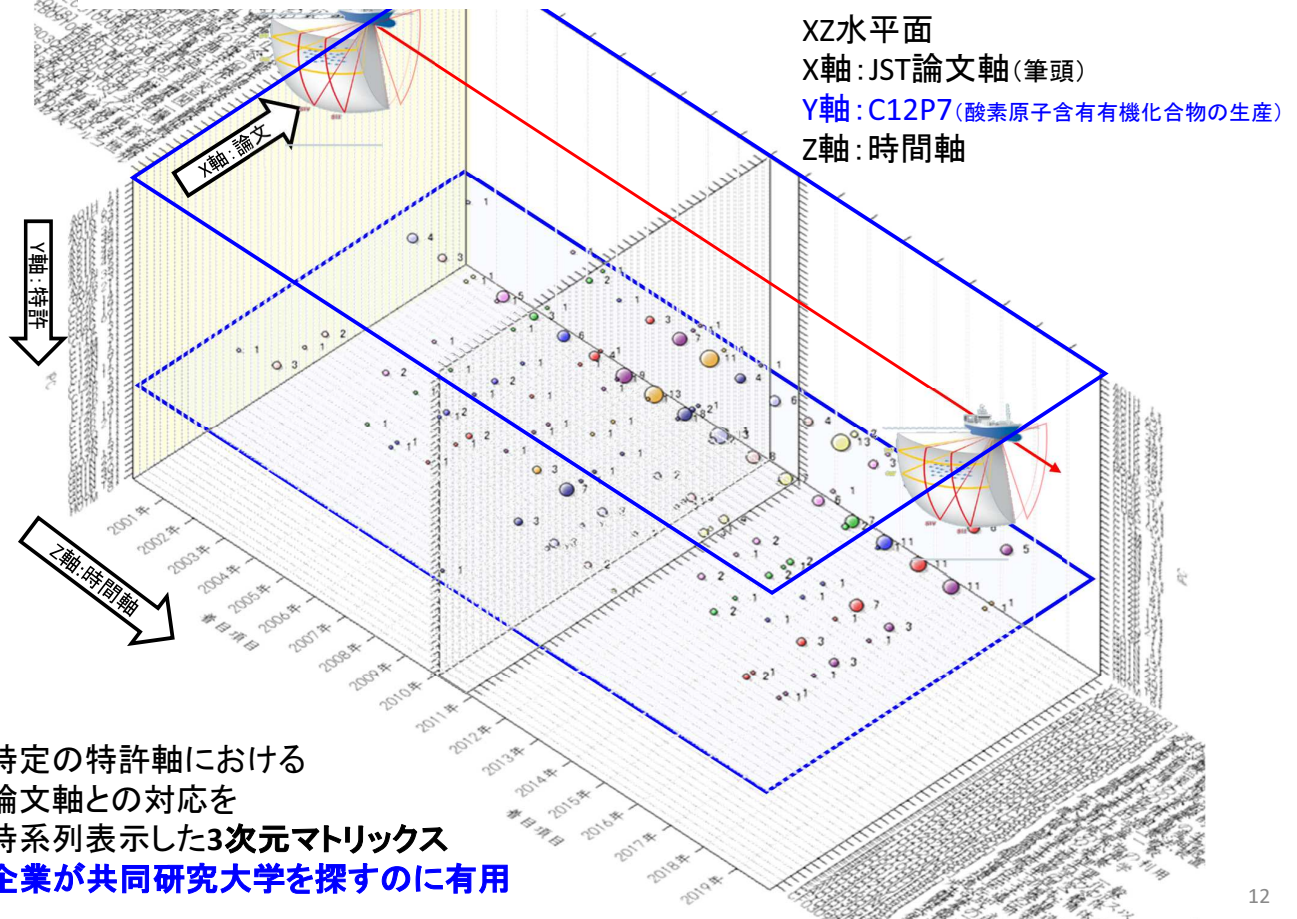
次に、「時間軸＝2001年～2019年」の3次元分析



更に、「論文軸=FK03020A」に固定し、「時間軸=2001年～2019年」の3次元分析

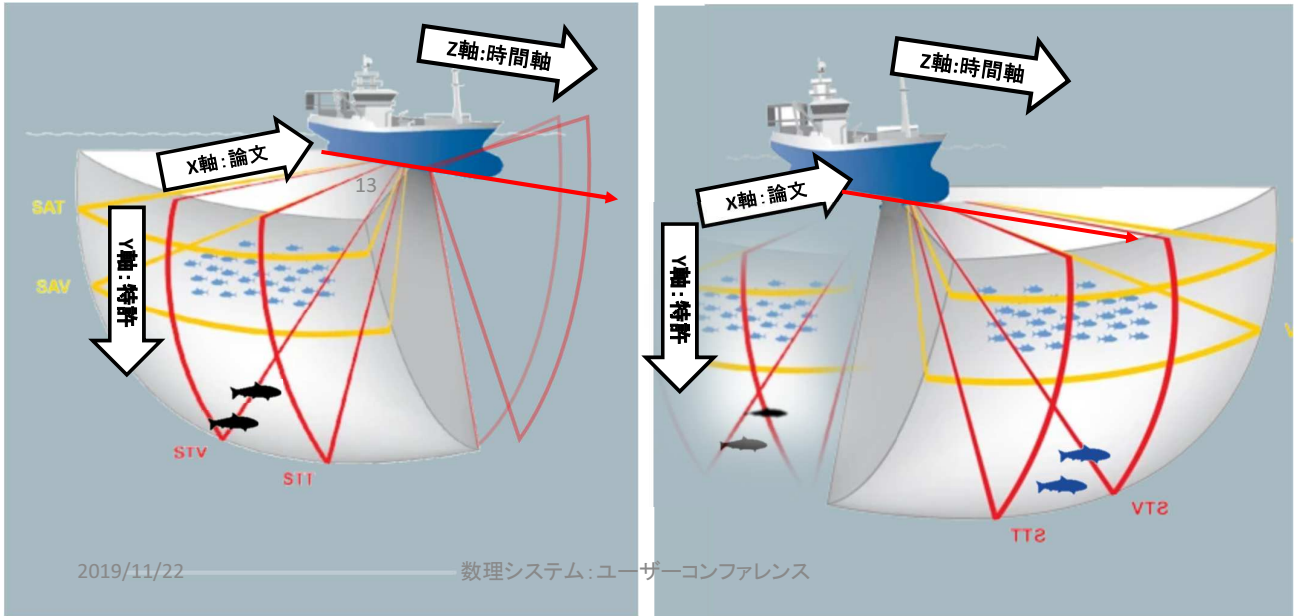


更に、「特許軸=C12P7」に固定し、「時間軸=2001年～2019年」の3次元分析



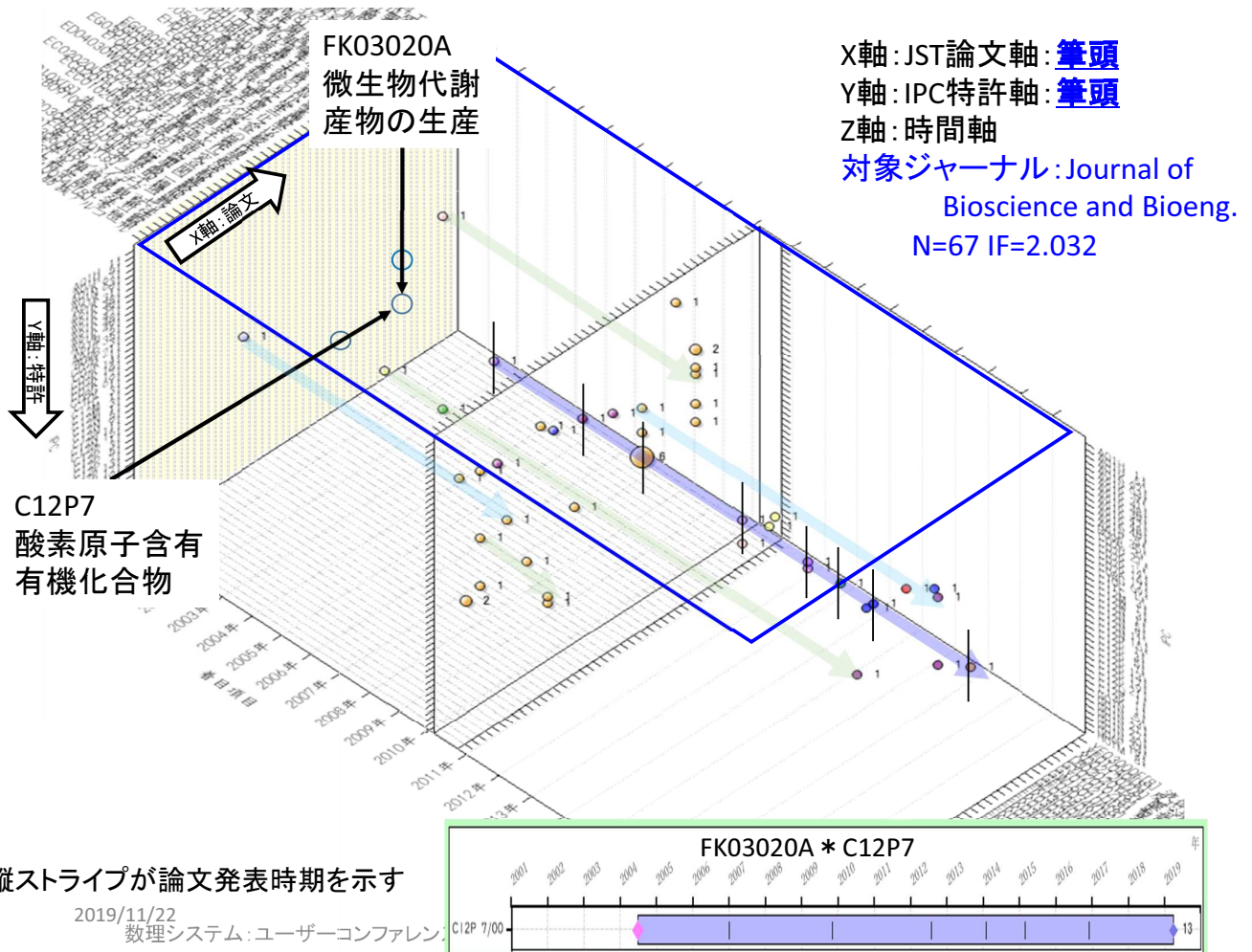
魚群を探知するソナーを搭載した船を連想すると理解しやすい。

魚群探知ソナー	論文・特許・時間の3次元分析
船上からどこに魚群がいるかを探したい。 サイドルッキングソナーを使用し探索。	論文の産業分野への応用可能性を知りたい。 Deep LearningによりIPC分類を付与し検索。
進路方向の魚群との遭遇を予測したい。 フォワードルッキングソナーを使用し探索。	論文の発表時期を予測し発表前に出願したい。 BPT分布モデルで予測。

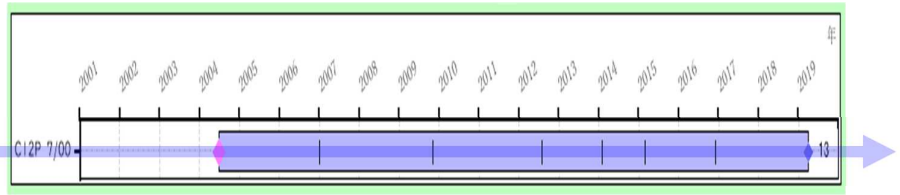
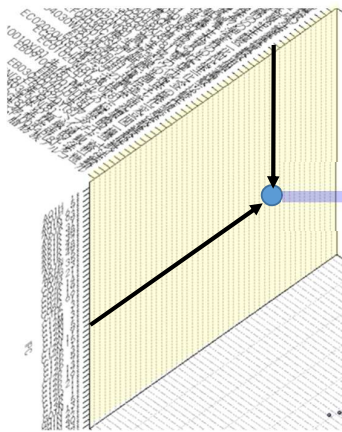


2019/11/22

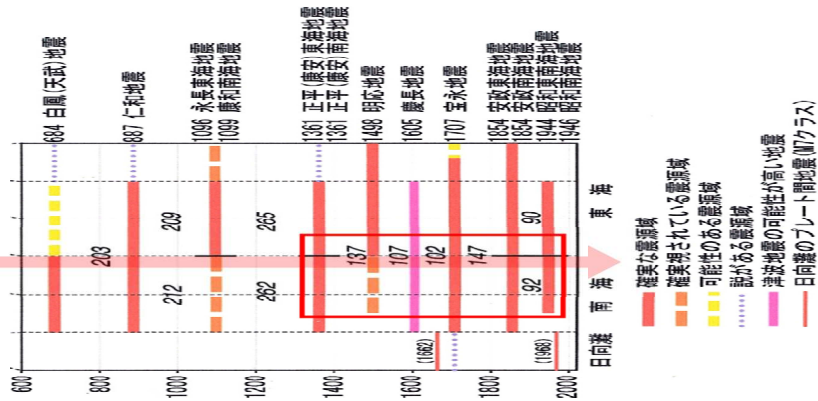
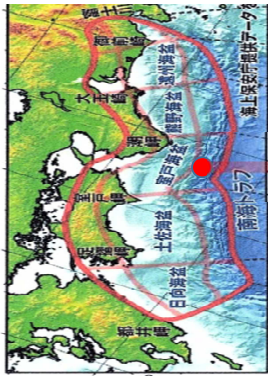
数理システム: ユーザーコンファレンス



# 論文発表予測と地震発生予測とのアナロジー



スポット: C12P7酸素原子含有有機物 FK03030L微生物代謝産物  
平均発表間隔  $\mu=770$ 日 変動係数  $\alpha=0.295$



スポット: 南海トラフ  
平均地震発生間隔  $\mu=117$ 年 変動係数  $\alpha=0.36$

2019/11/22

数理システム: ユーザー・コンファレンス

東北大学耐震工学研究会 2019年1月12日

「地震発生の長期予測モデルについて」柴田 明徳

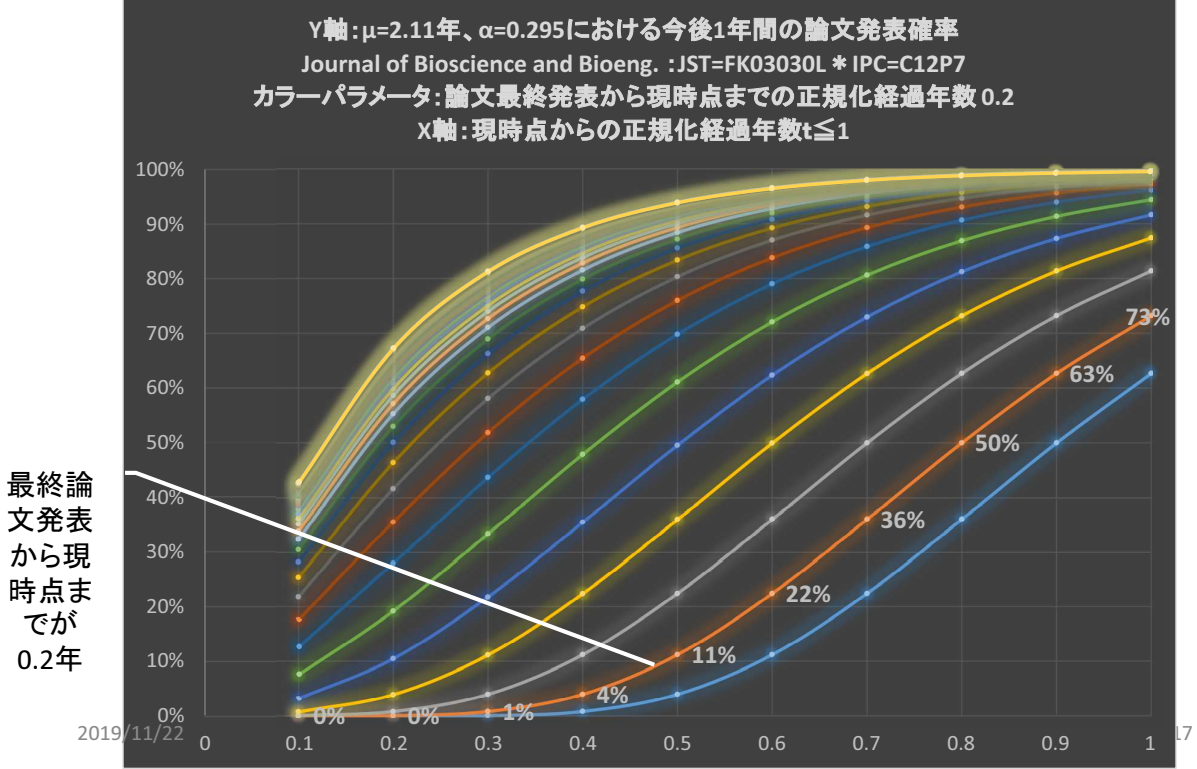
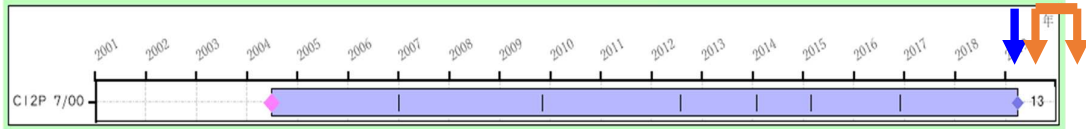
## 論文発表予測と地震発生予測との対比

	メカニズム	BPT分布の適用可否
論文発表	<p>学術研究とその発表による名誉獲得は当然として、科学ジャーナル等への発表は、外部資金獲得や昇進等の評価に関わるので、教員は常にプレッシャーを受け続け、一定の成果が蓄積すれば、それを論文として発表することで、一時的にプレッシャーから解放される。しかし、再びプレッシャーを受け始め、次にサイクルが始まる。</p>	<p>学術研究の過程は、直線的な過程ではなく、一定の方向性を保ちつつも、行きつ戻りつしながらの過程となるゆえ、一定の流れを受けるブラウン運動に類似しており、BPT(Brownian Passage Time)分布の適用は適切であろうと考えられる。</p> <p><b>特願2019-191726</b></p>
地震発生	<p>プレートテクトニクス理論によれば、南海トラフでは、ユーラシアプレートはフィリピン海プレートから常に応力を受け続け、一定の限界に達すると、地震が発生することで、一時的に応力から解放される。しかし、再び応力を受け始め、次のサイクルが始まる。</p>	<p>BPT Recurrence interval</p> <p><a href="https://www.ism.ac.jp/~ogata/yotiren/Yoti10b1/yoti10b1.html">https://www.ism.ac.jp/~ogata/yotiren/Yoti10b1/yoti10b1.html</a></p>

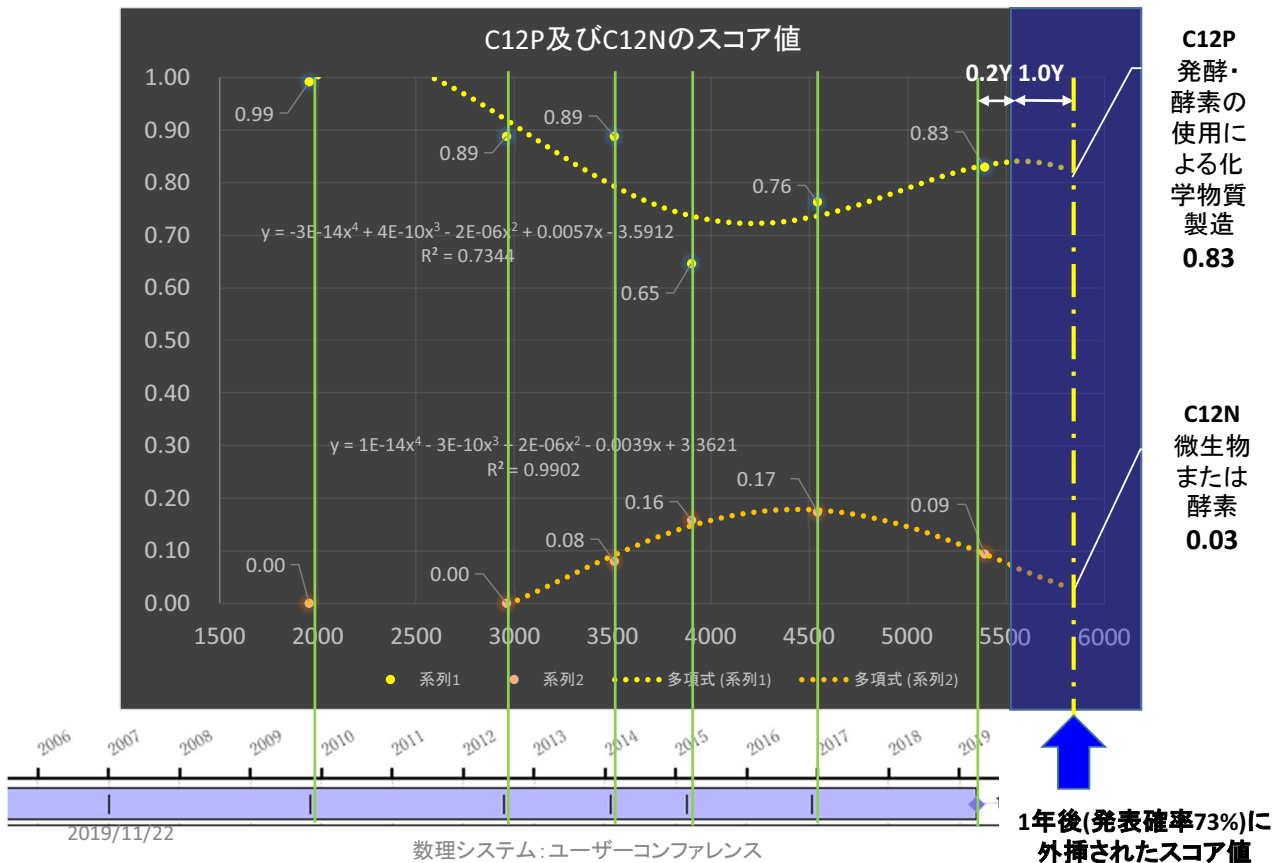
\* 政府地震調査研究推進本部 地震調査委員会 報告書  
「長期的な地震発生確率の評価手法」2001年6月



平均発表間隔  $\mu=2.11$ 年 変動係数  $\alpha=0.295$ の論文発表確率 0.2Y・1.0Y



Deep Learningのスコア値による内容の特許分類予測  
 最終論文発表から0.2年後の現在から、1年後の論文の分類予想。



## 説明事例

研究グループ	神戸大学先端バイオ工学研究センター
研究分野	JST分類=FK03020A：微生物代謝産物の生産 IPC分類= C12P7：酸素原子含有有機化合物
科学Journal	Journal of Bioscience and Bioengineering
予測パラメータ	$\mu=2.11$ 年、 $\alpha=0.295$
発表確率予測	現時点で0%、1年後に73%
発表内容予測	C12P（酸素原子含有有機化合物）に関連する内容0.83、 C12N（微生物又は酵素）に関連する内容0.03

## 別事例

研究グループ	神戸大学先端バイオ工学研究センター
研究分野	JST分類=LB02020Y：生物燃料及び廃棄物燃料 IPC分類= C12P7：酸素原子含有有機化合物
科学Journal	Bioresource Technology
予測パラメータ	$\mu=2.05$ 年、 $\alpha=0.399$
発表確率予測	現時点で15%、1年後に91%
発表内容予測	C12P7（酸素原子含有有機化合物）に関連する内容 0.80 C12N1（微生物）に関連する内容 0.03

ご清聴ありがとうございました。

参考資料として、  
研究・イノベーション学会の許諾を得て  
2019年10月26日に同学会で  
発表した講演要旨集を  
配布しています。