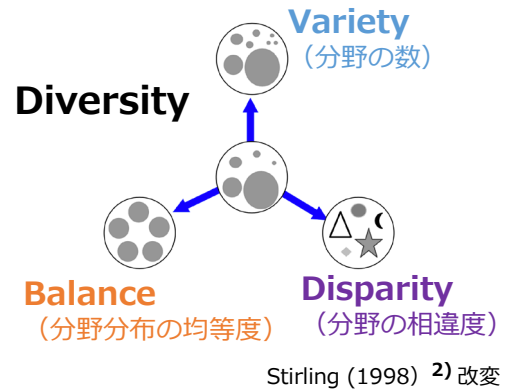


橋爪 寛^{*1}、坂本 翼^{*1}、渡邊 吉康^{*1}、三浦 千哲^{*2} ^{*1} 京都大学学術研究展開センター (KURA) ^{*2} 東京大学工学系研究技術形成戦略学専攻
E-mail: hashizume.hiroshi.8z@kyoto-u.ac.jp

Background

- ・ 学術研究の**卓越性**と**多様性**は、知識集約型社会における価値創出基盤の「両輪」。
- ・ 研究の卓越性の評価は、日本ではTop10%論文数等の論文被引用数に基づく指標によって一定の認識が得られているが、**研究の多様性に関しては、その定義や評価方法は未確立**。
- ・ これまで、京都大学では、NISTEPのサイエンスマップにおける研究領域への参画数や、研究の多様性を担う役割が大きいとされる「スモールアイランド型研究領域」の割合に注目して、自学の研究活動の多様性をモニタリングしてきた¹⁾。
- ・ しかし、サイエンスマップは分析対象がTop1%論文に限定されるため、機関毎の詳細な分析には向いておらず、また、研究の多様性を「直接的に」測っているわけではない。
→ **計量書誌学的手法により、より網羅的かつ直接的に研究の多様性を測れないか？**
Stirlingの多様性の考え方²⁾ (右図) に基づき、分野多様性についてpreliminaryな結果を報告³⁾
- ・ 一方で、Interdisciplinaryの観点では、単に多様な分野が存在するだけでは不十分であり、それらの分野がどのくらい結びついているかが重要となる。
→ **研究の多様性の軸に加え、分野間の結合の度合いという軸を加えた平面にマッピングできないか？**

Stirlingによる多様性 (Diversity) の3つの構成要素



Purpose

自学の**研究の多様性のモニタリング**手法の開発に向けて、研究活動のアウトプットである論文の**分野多様性**および**分野間の結合の度合い**を、計量書誌学的手法を用いて定量的に測り、**分野多様性 x 分野結合度**の平面上に、複数の大学をマッピングすることを試みる。

Methodology

※用いるデータベースの性質上 (英語論文を対象など)、大学の研究活動全体がカバーされていないことに注意。特に人文社会科学分野の研究活動などが含まれていない。

- ・ **論文データベース** : Web of Science Core Collection
- ・ **研究分野** : Web of Science Categories 254
- ・ **条件** : 出版年 2022年、Document type : Article, Review、共著者数 < 100名

◎ 多様性指標 (Diversity; DIV*) ⁴⁾

多様性は、異なる分野の知識や視点がどの程度幅広く含まれているかを測定する概念。DIV*では、異なる度合いの高い分野が、多く、均等に含まれるほど、高い値を示す。

$$DIV^* = n_c \cdot \left(1 - Gini(c)\right) \cdot \frac{\sum_{i,j,i \neq j} \frac{d_{i,j}}{n_c(n_c-1)}}{n_c}$$

n_c : 分野リスト c の分野数
 $Gini(c)$: 分野リスト c のジニ係数
 $d_{i,j}$: 分野 i, j の距離

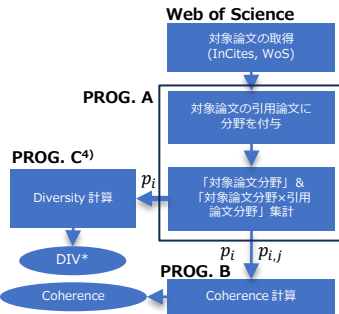
◎ 分野結合度 (Coherence) ⁵⁾

Coherenceは、異なる分野の知識がどの程度密接に結びついているかを測定する概念。Rafolsの定義では、「距離」が近い分野間の引用が多く含まれるほど、高い値を示す。

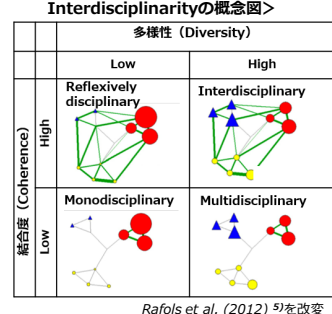
$$Coherence = \frac{\sum_{i,j} p_i p_j d_{i,j}}{\sum_{i,j} p_i p_j d_{i,j}}$$

p_i : 対象論文の分野 i の出現頻度の全体に占める割合
 p_j : 分野 j から分野 i への引用頻度の全体に占める割合
 $d_{i,j}$: 分野 i, j の距離

< DIV* と Coherence の算出手順 >



< 多様性 x 結合度 平面にマッピングされた Interdisciplinary の概念図 >

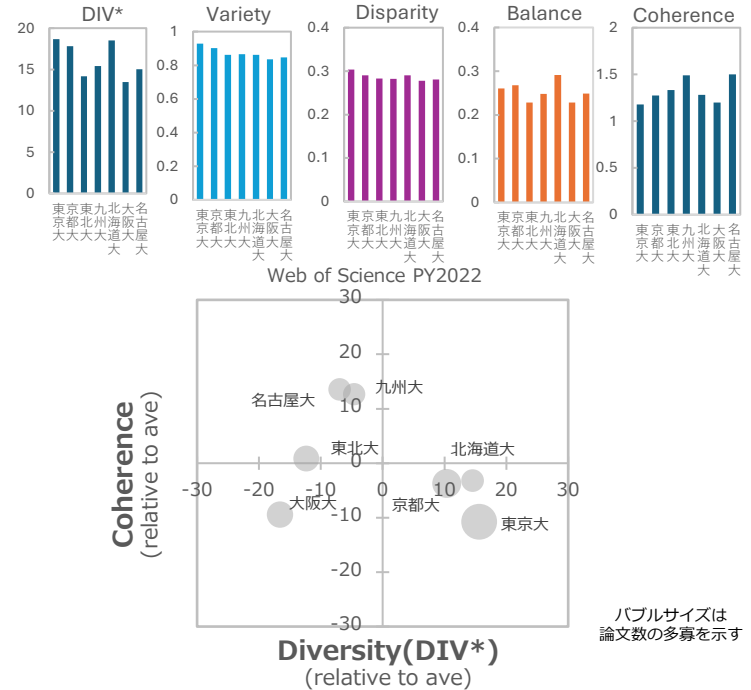


◎ Web of Science Categories 254 (一部抜粋)

1 ACOUSTICS	31 CELL BIOLOGY	61 ECONOMICS
2 AGRICULTURAL ECONOMICS & POLICY	32 CHEMISTRY, ANALYTICAL	62 EDUCATION & EDUCATIONAL RESEARCH
3 AGRICULTURAL ENGINEERING	33 CHEMISTRY, APPLIED	63 EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES
4 AGRICULTURE, DAIRY & ANIMAL SCIENCE	34 CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR	64 EDUCATION, SPECIAL
5 AGRICULTURE, MULTIDISCIPLINARY	35 CHEMISTRY, MEDICINAL	65 ELECTROCHEMISTRY
6 AGRONOMY	36 CHEMISTRY, MULTIDISCIPLINARY	66 EMERGENCY MEDICINE
7 ALLERGY	37 CHEMISTRY, ORGANIC	67 ENDOCRINOLOGY & METABOLISM
8 ANATOMY & MORPHOLOGY	38 CHEMISTRY, PHYSICAL	68 ENERGY & FUELS
9 ANDROLOGY	39 CLASSICS	69 ENGINEERING, AEROSPACE
10 ANESTHESIOLOGY	40 CLINICAL NEUROLOGY	70 ENGINEERING, BIOMEDICAL

全254分野のリストは
←こちらのQRコードからご覧いただけます (Clarivate Analyticsのサイト)

Results



Discussion & Summary

- **マッピング結果は、どの象限が良い・悪いを示すものではないが、DIV*とCoherenceの性質から、各大学の特徴についての示唆が得られる：**
 - 例えば、DIV*の差を決定づけているのは、特にgini係数 (Balance) であり、大学内に一強と言える分野が存在するかどうかの違いを示唆 (例：東北大学は「一強」傾向が強く、東京大学は平均的にどの分野も強い)
 - 規模 (論文数) が大きい大学が必ずしも多様性が高くなるわけではない。
 - Coherenceは他分野からの越境的な知識の流入が相対的に多いことを示しており、分野間の結びつきが強い (あるいは分野内の結びつきが弱い) ことを示唆。
- **本マッピング手法は、大学として多様な分野間の強い結びつきを推進する施策を行う際などのモニタリング手法のひとつとして活用できる可能性がある。**
- **今後は、経時的な変化や、世界と日本の大学の特徴の違いなどを分析予定。**

References

- 1) 橋爪 寛, 岡崎 麻紀子, 渡邊 吉康 (2022) サイエンスマップを活用した京都大学の研究活動モニタリング - 研究の多様性の観点から -, 第19回 情報プロフェッショナルシンポジウム, DOI: 10.11514/infopro.2022.0_37
- 2) Stirling, A. (1998). On the economics and analysis of diversity. SPRU Electronic Working Papers Series. 28, p.40-41.
- 3) 橋爪 寛, 坂本 翼, 渡邊 吉康 (2024) 大学の研究多様性の可視化とモニタリングの試み ~Web of Scienceの分野分類に基づく多様性指標の適用~ 第21回 情報プロフェッショナルシンポジウム, DOI: 10.18919/jkg.2024-019
- 4) Zhang & Leydesdorff (2021). The scientometrics measurement of interdisciplinarity and diversity in the research portfolios of Chinese universities. Journal of Data and Information Science, 6(4), 13-35.
- 5) Rafols, Leydesdorff, O'Hare, Nightingale, & Stirling (2012). How journal rankings can suppress interdisciplinary research: A comparison between Innovation Studies and Business & Management. Research Policy, 41, 1262-1282. DOI: 10.1016/j.respol.2012.03.015