

Title	組織の知識吸収能力の遷移を記述した知識相異性表現法の提案 : 有機TFT 研究組織の事例分析
Author(s)	大西, 俊暢; 杉原, 太郎; 井川, 康夫
Citation	年次学術大会講演要旨集, 25: 761-764
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9405
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

組織の知識吸収能力の遷移を記述した知識相異性表現法の提案 —有機 TFT 研究組織の事例分析—

○大西俊暢、杉原太郎、井川康夫（北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科）

1. はじめに

異なる知識の組み合わせが必要とする組織においては、個人が相互に学習することにより、個人が知識を有効に創造することが可能である。このような組織内では、知識を共有することにより相互学習をする機会が増え、新しい知識を創造することが促進される。このことにより、その組織はイノベーションを起こす機会を増大することになる。また、組織が異なる知識を有効に組み合わせることは、他社に対しての競争優位の要因の1つでもある。

しかし、知識の粘着性により、知識の移転や共有をすることはとても困難な場合がある[1],[2]。

組織的に行う研究の初期段階においては、組織のミッションや人員配置、情報が流動的であり、異なる知識を有効に組み合わせることが特に困難である。

従って、異なる知識の組み合わせが必要とする研究組織の研究初期段階での知識の共有が有効に行われるマネジメントが必要とされる。そのために、組織において知識の変遷の段階での重要な要素を明確にし、図式化することには、意義がある。

研究の初期段階においても外部の組織から知識を学習し、獲得することは重要なことである。しかし、すべての組織が獲得したい知識を入手することができるわけではない。また、有用な知識を獲得したとしても、組織は、その知識を吸収し活用する能力を持っていないかもしれない。このような視点から知識を獲得し、探究する能力を「知識吸収能力」として、Cohen らが提唱した[3]。Cohen らは、知識吸収能力について、組織における知識の変遷も言及しており、組織や知識が混乱している研究初期段階の組織内での知識共有過程を適正に評価することが必要とされる。

異なる知識の組み合わせが必要な組織・フェーズにおいては、多様な知識の変化の程度を評価することにより、知識の組み合わせの有効性を測定することができるようになる。

従って、本研究の目的は、研究組織の研究者が持つ知識が相互にどの程度異なっているのかを表す評価法を提案することである。研究初期段階の組織における知識の遷移を知識吸収能力の視点で評価することにより、図式化することを目指した。

2. 先行研究レビュー

知識吸収能力は、Cohen らが提案した概念であり、

「新しい価値や外部情報を認識し、吸収し、商業目的に応用することが可能な企業的能力」と定義している[3]。Zahra と George は、知識吸収能力における知識の遷移について、潜在的知識吸収能力から実現された知識吸収能力へと変化することを提案している。彼らは、知識吸収能力を Cohen らが提案した知識吸収能力である「潜在的知識吸収能力」と知識の応用することを表した「実現された知識吸収能力」に分類をした[4]。

潜在的知識吸収能力は、「獲得」、「吸収」に、実現された知識吸収能力は、「転換」、「探求」にさらに分類される。「獲得」は、重要な外部の知識を認識して導入する能力を示している。「吸収」は、外部から導入した知識を分析、解釈し、理解する能力である。

「転換」は、以前から持っている知識と獲得、吸収した知識を結合する能力を示している。また、「探究」は、獲得した知識を洗練、拡張して新しい知識を創造することである。

また、Cohen らは、知識吸収能力と組織メカニズムには関連性があることを主張しており、知識吸収能力の知識の遷移との関連性についての幾つかの研究が行われている[5],[6],[7]。

Jansen らは、外部知識についての解釈と理解を相互に援助し、知識を創造するためには、吸収、転換、探究の段階では組織ネットワークが重要であることを主張している[5]。さらに Tsai は、知識吸収能力と組織のネットワークでの位置との相互作用と組織のパフォーマンスとの間に相関があると主張している[6]。獲得については、Jurdo らが形式的な手続きや規範との相関が高いことを示している[7]。

また、知識の違いを評価法については、定性的な方法と定量的な方法の提案がされている[8],[9],[10]。定量的な方法では、Canter らは、対象の2つの企業が保有する特許において共通の IPC (International Patent Classification) 分類の数を技術の重複性として評価している[8]。また、Cummings らは、対象の2つの企業が参加している共通の研究コミュニティ数を知識の類似性として、評価している[9]。このように定量的な方法では、知識の違いを類似性の視点から評価している。さらに、Cummings らは、知識の移転元と移転先間での相互の理解について質問をすることによって、定性的な評価法も併用して知識の違いを評価している。また、Liyanage らは、分類した技術要素について評価し、対象とする組織が回

答した点数の差を知識の違いとして評価している[10]。

このように知識の違いを表す評価法は、対象とする組織の類似性の視点から評価しており、組織内の知識遷移には着目されていない。

3. 研究方法

3.1 研究対象

本研究において、異なる知識の組み合わせを必要とする技術領域として有機 TFT (Thin Film Transistor) を採り上げる。有機 TFT は、従来の Si TFT の Si に代わって新しい有機材料を組み合わせたデバイスである。有機 TFT の製造プロセスには、Si TFT では用いることが不可能な印刷法を用いることが可能であり、フレキシブルなデバイスなど従来のデバイスにはない特徴がある。

また、本研究では、A 社の有機 TFT の研究組織を研究対象とする。A 社は、2002 から 2008 まで有機 TFT の研究活動を行っていた。

3.2 データ収集方法

本研究では、A 社が有機 TFT の研究活動を行っていた 2002 から 2008 までに日本の特許庁に出願した公開公報に記載の FI (File Index) を用いて、知識の遷移と知識の違いを評価する。また、A 社の有機 TFT の研究活動を行っていた研究員に対してのインタビューやアンケートを用いて、評価の検証を行う。

3.3 知識相異性について

本研究では、知識の種類の違いを「知識相異性」として表す。そのために研究者がどのような知識を持っているかを表す必要がある。本研究では、研究者が発明人として出願した日本の特許庁に出願した公開公報に記載の FI をその研究者が持つ知識とする。

知識相異性は、「対象とする知識の中心的な FI を含む特許数」と「発明者が出願に関係した特許の FI を含む特許数」の両方に含まれる日本の特許公報数の逆数により比較対象の知識の関連性を表す (式.1)。日本の特許公報数を調べることで、両者が持つ知識を組み合わせることの困難の程度を評価することができる。また、特許公報数の逆数を取ることでより研究者間の知識の違いを距離として相異性を表すことができる。

知識相異性

$$=1/「対象とする知識の特許の中心的なFIを含む特許数 \times 「研究者が出願した特許のFI」を含む特許数$$

式. 1 知識相異性の定義式

A 社の有機 TFT 研究組織の研究者間の知識相異性を表したのが図. 1 である。図. 1 では、2つの知識相異性を用いて研究組織内での研究者の位置を表している。縦軸は、研究者が有機 TFT の研究を開始する以前の知識と有機 TFT の知識の間の知識相異性である。横軸は、研究者が有機 TFT の研究を開始する以

前の知識と A 社の研究組織のリーダー A が有機 TFT の研究を開始する以前の知識との知識相異性であり、研究者とリーダーの文脈の一致性を評価するための軸である。

A 社の有機 TFT 研究組織は、2つのグループから構成されていたので、グループに分けて研究者間の知識相異性を示している。

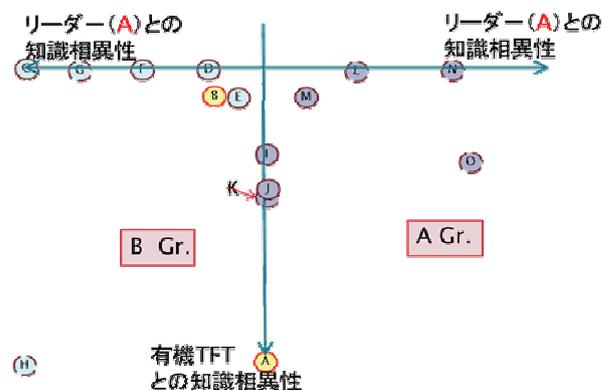


図. 1 有機 TFT 研究開始前の知識における発明者間の知識相異性

図. 1 から A Gr. はより知識が分散していることが示されているので、異なる知識の遷移を A Gr. において評価することにする。

4. 研究初期段階の研究組織における知識の遷移

4.1 知識吸収能力「獲得」モード

A 社の研究組織が初期に出願した特許公開公報は、「有機半導体材料、絶縁体材料、有機半導体と絶縁体との界面制御」の発明であり、この研究組織のリーダー A, B と共に K, L, M が発明者としての記載がされていた。「獲得」は、外部からの知識導入であるので、これらの特許公開公報がこの研究組織が初めに外部から導入した知識により、発明がされたとして、発明者間の知識相異性を調べる。

表. 1 リーダーと共同研究者間の知識相異性

技術分類	リーダー↔研究者	知識相異性
有機半導体材料	A-K	0.27
	A-L	4.20
界面制御	B-K	0.43
絶縁体材料	A-N	8.81

リーダーと共同発明者の研究者の間の知識相異性を表. 1 に示す。「A と K」、「B と K」の知識相異性は小さいので、これらの発明者間が持つ知識に大きな違いがないことがわかる。K は、この後の研究活動で有機半導体材料についての発明を中心に行っていく。

A と L の間の知識相異性は比較的小さいが、L が持っていた知識は有機 TFT の知識との知識相異性が小さい。L は、この発明の後、「有機半導体材料、絶

縁体材料、有機半導体と絶縁体との界面制御」の発明に関係しており、L が持つ知識と獲得した有機半導体材料の知識を効率よく組み合わせていた。このことから、L は、有機 TFT の発明を行う適性の位置にいたことがわかる。

N は、この発明の後、獲得した絶縁体材料の知識から有機 TFT の発明を行っていく。

これらのことから獲得した知識を効率よく用いる知識の位置づけを知識相異性によって表すことができた。

4.2 知識吸収能力「吸収」モード

獲得した知識をもとに研究者が知識を吸収すると、研究者の知識の種類（つまり、FI 数）は増加すると推測できる。従って、研究開始から出願年による FI 数の変化を調査した（図.2）。各研究者が発明者として記載の特許公報に記載の FI 数は、研究開始から増加していることが図.2 からわかる。しかし、研究者が出願した特許数と知識相異性との相関係数は、0.15 と小さく、この両者の結果は相反している。この結果を理解するために知識吸収能力の「吸収」について再考する。

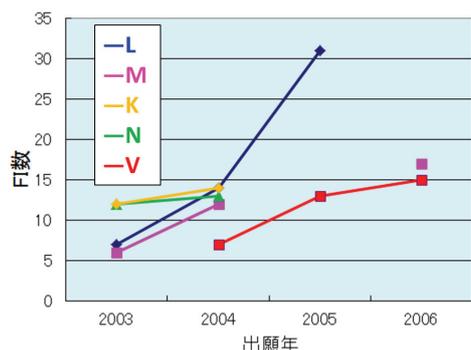


図. 2 各研究者の FI 数の変化

「吸収」とは、獲得した知識の文脈を理解することであると Zahra らは、主張している[4]。また、Cohen らが主張する知識吸収能力においては、個人間のコミュニケーションにより、相互の文脈の一致性が高まるとしている[3]。そのためには、密なネットワークの存在が必要であることを Tsai が主張している[6]。これらのことから、研究者間で議論や情報交換が行われ、相互の文脈を理解し、知識の吸収が行われていたと推測する。

このことを検証するために A 社の有機 TFT の研究組織の研究員 7 名に「有機 TFT の検討結果について議論をした時の内容」についてインタビューを行った。有機 TFT の評価法が研究者の共通の課題であり、評価法を通じて、研究者同士が有機 TFT についての議論や情報交換を行い、研究者間のネットワークが形成されていたことがわかった。この研究者間のネットワークにより、研究者間の文脈の一致性を高められていたことがわかった。

4.3 知識吸収能力「転換」モード

転換では、獲得、吸収した知識を研究者が以前から持っている知識と結合するモードである。研究組織において知識結合する役割として、研究者間ネットワークの中心人物に注目する。ネットワーク中心人物は、他の研究者との関係が多く、多くの発明をおこなっているため、他の研究者との知識の相互作用が行われている。このような相互作用により研究者ネットワークの中心人物 L と他の研究者との知識相異性は、どのように変化していったのだろうか？

研究者が関係した発明の FI を用いて、L と他の知識相異性の研究開始時からの変化を示したのが、図.3 である。

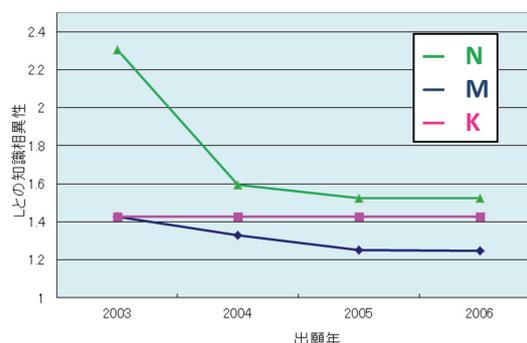


図. 3 ネットワーク中心人物 L と研究者間の知識相異性の遷移

L と N、L と K の知識相異性が研究開始から減少している。L と N の知識は、ともに有機 TFT との知識相異性が小さいが、有機 TFT の研究を始める以前の両者の研究分野が異なる。L は、有機絶縁体材料の研究を行い、N は無機絶縁体材料の研究を行っていた。この研究組織では、有機絶縁体材料の他に有機・無機ハイブリッド絶縁体材料の研究を行っていた。この有機・無機ハイブリッド絶縁体材料の研究により、L と N 間の知識相異性が減少していくことにつながった。

このように、研究者ネットワークの中心人物 L と他の研究者との知識の相互作用により知識が結合し、知識相異性が研究開始から減少することが明らかになった。

4.4 知識吸収能力「探究」モード

「探究」モードは、獲得、吸収、転換した知識と過去の研究とを統合し、新しい知識を創造することである。従って、探究では、研究者個人が新しい知識を創造するモードである。発明した個人を特定するために、ここでは、公開特許公報の筆頭発明者とその特許の発明をした個人とする。

研究者間のネットワークの中心人物 L が、A 社の有機 TFT の研究組織において獲得から探究まで中心に行われてきたので、L の知識と筆頭発明者間の知識相異性を評価した（図.4 参照）。

K と L 及び M と L の知識相異性が研究開始から

増加している。Mは、Lと共に有機絶縁体材料の発明と過去の半導体プロセスの知識をもとに、微細構造体の製造方法の発明をした。また、Kは、有機 TFTの研究初期で利用されなかった検討結果と絶縁体材料の発明をもとに、有機半導体と絶縁体との界面に有機半導体の結晶成長を制御する特別な材料を備えることについての発明をした。これらの発明では、研究組織になかった新しい視点により、知識の結合が行われた。

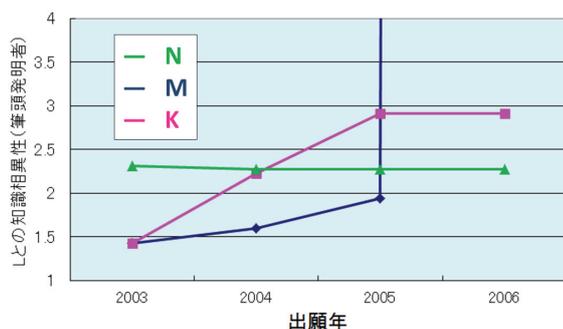


図. 4 筆頭発明者と研究者間ネットワークの中心人物 L との知識相異性評価

このように探究モードでは、過去に保有していた知識とは異なる新しい知識が創造され、研究組織の知識の種類が分散していく。図.4 に示すように知識相異性が研究初期開始から増加していることから、知識の種類分散は、知識相異性の変化にも表れている。

5. 結論と課題

本研究では、研究初期段階における知識の遷移を知識吸収能力の視点で A 社の有機 TFT の研究組織について分析を行った。分析をするに当たり、これまで議論されていなかった比較対象の 2 者間の知識の種類の違いを定量的に表す手法「知識相異性」を提案し、適用した。

知識相異性に基づく分析から、知識吸収能力の 4 つのモードにおいて、「獲得」では、外部知識の導入におけるリーダーと共同発明者の知識の違いを知識相異性により明らかにし、獲得した知識を効率よく用いる知識の位置づけを明確にした。「吸収」では、知識の種類と知識相異性の相関が低く、知識相異性を用いて説明することはできなかった。「転換」では、研究者間ネットワークの中心人物と他の研究者との知識の結合が研究開始時からの知識相異性の変化から明らかになった。「探究」では、研究者間ネットワークの中心人物の知識と他の研究者が行った発明の知識との知識相異性の研究開始時からの変化から新しい知識が創造されたことを明確にした。

知識吸収能力における知識の遷移を知識相異性から分析することによって、組織の知識創造行動を明確にすることができることがわかった。このことから知識相異性は、組織の知識創造活動を評価する有

効な方法であると言える。

しかし、吸収においては、特許公報には表れない知識から組織内での文脈の一致性を高めていたために、提案した知識相異性では、このことを測定することはできなかった。特許公報には現れない知識がある場合での知識相異性での評価法を提案することが今後の課題である。

また、本研究では、研究初期段階の A 社の有機 TFT の組織を対象に知識相異性から分析を行った。知識相異性を用いた分析の有効性を更に確認するために他分野の研究初期段階や製品開発における知識の遷移過程を知識相異性から評価する必要があると考える。

参考文献

- [1] Szulanski, G., (1992), "Exploring internal stickiness: Implements to the transfer of best practice within the firm", *Strategic Management Journal*, 17, pp.27-73
- [2] Von Hippel, E. (1994), "Sticky information" and the focus of problem solving: Implication for innovation", *Management Science*, 40, pp.429-430
- [3] Cohen, W., and Levinthal, D. (1990) "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35, pp.128-152
- [4] Zahra, S., A., and George, G., (2002) "Absorptive Capacity: A review, reconceptualization, and Extension", *Academy of Management Review*, 27(2), pp.185-203
- [5] Jansen, J. P. J., Van Den Bosch, A. J. F. and Volberda, W. H., (2005) "Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How Do Organizational Antecedents Matter?", *Academy of Management Journal*, 48(6), pp.999-1015
- [6] Tsai, W., (2001), "Knowledge transfer in intraorganizational network: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance", *The Academy of Management Journal*, 44(5), pp.996-1004
- [7] Vega-Jurado J., Gutierrez-Gracia A., and Fernandez-de-Lucio I., (2008), "Analyzing the determinants of firm's absorptive capacity: beyond R&D", *R&D Management*, 38, 4, pp.392-405
- [8] Cantner, U., and Graf, H., (2006), "The network of innovators in Jena: An application of social network analysis", *Research Policy*, 35, pp.463-480
- [9] Cummings, J., L., and Teng, B., S., (2003) "Transferring R&D Knowledge: the key factors affecting knowledge transfer success", *Journal of Engineering and Technology Management*, 20, pp.39-68
- [10] Liyanage, S., and Barnard, R., (2003), "Valuing of Firm's Prior Knowledge: A Measure of knowledge Distance", *Knowledge and Process Management*, 10(2) pp.85-98