

フォールトラインが組織の成果に及ぼす影響

Influences caused by faultlines on the performance of an organization.

熊田 ふみ子¹ 倉橋 節也¹

Fumiko Kumada¹, Setsuya Kurahashi¹

¹筑波大学

¹University of Tsukuba

Abstract: Diversification of employment and work styles in organizations is inevitable to ensure a stable workforce in Japan where the labor force is shrinking due to the falling birthrate and the aging population. Using the concept of a faultline, which is a hypothetical line that divides subgroups of people based on multiple attributes, in order to assess diversity quantitatively, this paper examines an influence caused by the strength of the faultline and the means of communication within an organization. It also uses an agent-based simulation corroborated by the survey results targeting organizations based in Japan. In addition, this study demonstrates a method of communication to enable diversification to generate a positive impact on the performance of an organization.

1. はじめに

少子高齢化が進む日本では労働力の確保は必須であり、外国人労働者の受入れや「働き方改革」が進められている。また、AIやIoT等のテクノロジーの進化で、働く人、働き方ともに多様化している。

ダイバーシティ・マネジメントの研究分野では、多様性は組織の成果にプラスにもマイナスにも影響する諸刃の剣と言われている。そのため、多様化した組織を適切にマネジメントすることは、今後の日本の企業では重要な課題である。

本研究は、多様性を定量的に捉える「フォールトライン」の考え方に着目して、「多様化した組織をどのようにマネジメントすれば、組織のパフォーマンスは向上するか」の解の1つを明らかにすることを目的とする。

2. 先行研究

2-1 多様性が組織に与える影響

Williams and O'Reilly(1998)[5]は、多様性が組織のパフォーマンスにどのように影響を与えるかについて統合モデルを提唱し、プラスにもマイナスにも影響すると説明している。

【マイナスの理論】

- ・ソーシャルカテゴリー理論:自分と他者を年齢等表層的特徴により分類することでコンフリクトを起こす。
- ・類似性アトラクション理論:類似性の高い人ほど魅力を

感じ結束力を高めるが、類似性の低い人とはコンフリクトを起こす。

【プラスの理論】

- ・情報意思・決定理論:多様性により知識や情報の種類や量が増えるため、組織にポジティブな影響をもたらす。

2-2 フォールトライン理論

Lau and Murnighan(1998)[1]は、フォールトライン(グループを1つ以上の属性によってサブグループに分ける仮想の分割線。以下、FL)という考えを提唱し、組織構成員の属性による多様性と組織内の分断(コンフリクト)の発生の因果関係を説明した。

その後のFLの先行研究の多くは、「FLがコンフリクトを増大させる」という結果を報告している。その中で、共通のアイデンティティ(目標等)や媒介者の存在によりコンフリクトが低減される、もしくはサブグループ(以下、SG)の数や規模によっても異なるという研究結果がある。

ところで、FLの計測方法については、10種類以上が先行研究で提示されている。その中で、鈴木,松本,北居(2015)[6]は、Meyer and Glenz(2013)[2]が提唱した、クラスター分析の結果の評価尺度であるASW(Average of Silhouette Width)が、連続変数、カテゴリカル変数ともに扱え、適切なSGに分けることができるとの長所があると述べている。この場合のSGとは類似性が高いメンバーを集めた組織の下位集団である。図1はASWの概念を記している。

$a(i)$: クラスタAにおける*i*と他との距離の平均
 $d(i,C)$: *i*とクラスタC全ての対象との距離の平均

A以外のクラスタ全てについて $d(i,C)$ を算出、最も小さい値を $b(i)$ とすると、クラスタBはAの隣接になる。サンプル*i*がクラスタAに属している適切さを $s = \frac{b(i)-a(i)}{\max\{a(i),b(i)\}}$ としている。Meyer and Glenz(2013)[2]はこの全体平均輪郭幅 \bar{s} をFLの数値としている。クラスタが*k*個の場合の全体平均輪郭幅を $\bar{s}(k)$ とすると、 $\bar{s}(k)$ が大になる*k*を選択する。この場合のクラスタがSGとなり、*k*がSGの数である。

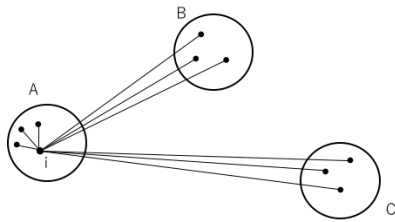


図1: サンプル*i*と他のサンプルとの距離
(出典: 参考文献[2])

2-3 先行研究のまとめ

FLの先行研究では、フィールド調査や実験室実験を中心にFLの強弱と評価指標との関係を分析してFLの理論を検証するとともに、例外的なケースが示されているが、その要因やメカニズムは明らかにされていない。

Williams and O'Reilly(1998)[5]で示した統合モデルでは、多様性が組織にマイナスに影響する要因として、「自分と異質な人に対してコンフリクトが起きてコミュニケーションが阻害されること」と捉えている。逆にプラスに影響する要因は、「情報量が増えること」である。つまりコミュニケーションが阻害されず多様な人々の間で情報交換ができればプラスに影響する可能性が高くなる。多様性が組織に与える影響の要因の1つとして、誰とコミュニケーションするかが考えられる。

そこで本研究では、日本の企業を対象に調査を行い、その結果をもとに、FLの理論を使って多様性をFLの強さとSGの数で定量化した上で、多様性とコミュニケーションの関係をエージェントベースモデル(以下、ABM)で検証する。ABMは、人々の行為が創発して組織全体に及ぼす影響の検証に適しているため、本研究で用いる。

3. 実態調査

日本の企業5社14グループ(大企業1社3グループ、中堅企業1社1グループ、ベンチャー企業3社10グループ)を対象に、スタッフの属性とグループ内の交流状況についてのアンケート調査を行った。この場合のグループとは1人のマネージャーやリーダーにより運営

されている業務遂行の最小単位である。調査結果を記した表1からもわかるように、所属人数は4~19名まで幅が広がっている。

調査した項目は、属性として年齢、性別、現部署の所属年数、雇用形態の4項目である。また、交流状況として、グループ内スタッフとの業務上コミュニケーションの頻度である。そして、属性の4項目をASWで計算させて、各グループのFLの強さとSG数をプロットしたグラフが図2である。

また、相関が高かった「FLの強さ」と「SG数」、「SG内交流の割合」について回帰分析を行った結果、以下の関係式を導いた。

$$(SG \text{ 数}) = 0.6872 + 5.7206 \times (FL \text{ の強さ}) \quad (1)$$

$$(SG \text{ 内交流}) = 0.7845 + (-0.11443) \times (SG \text{ 数}) \quad (2)$$

表1: 調査の結果一覧表

		人数	FL強さ	SG数	各SG人数	業務SG内
大企業	①	8	0.404	5	2,2,1,1	21%
	②	7	0.357	4	3,2,1,1	28%
	③	10	0.324	2	7,3	58%
ベンチャー1	①	6	0.328	2	3,3	50%
	②	7	0.422	3	3,2,2	35%
	③	9	0.800	5	2,2,2,2,1	21%
	④	6	0.336	2	3,3	49%
ベンチャー2	①	10	0.686	5	3,2,2,2,1	23%
	②	10	0.615	4	4,3,2,1	30%
	③	19	0.722	4	11,5,2,1	42%
ベンチャー3	①	4	0.297	2	1,3	61%
	②	5	0.390	2	1,4	70%
	③	15	0.502	5	4,3,3,3,2	21%
中堅企業	①	10	0.351	2	5,5	50%

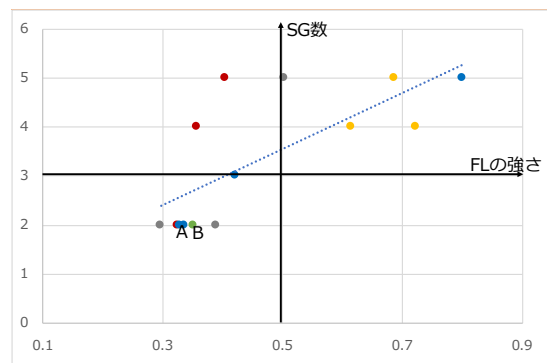


図2: 多様性の構造の実態(調査結果より)

※図中のプロットの色は、大企業(赤)、ベンチャー1(青)、ベンチャー2(黄)、ベンチャー3(グレー)、中堅企業(緑)

4. モデルの概要

本研究でシミュレーションを実施するABMは、エージェントを組織の構成員に見立て、エージェント同士が交流によって影響し合い、評価値を更新するモデルである。

1つの組織は 18 のエージェントで構成されている。そして、組織全体の評価値(18のエージェントの評価値の和)を交流の前後で比較し検証する。

4-1 効用関数

各エージェントに 6 個の遺伝子列(0,1 のビット列)を持たせ、NK モデルを効用関数とする。NK モデルは、生物が進化する過程を示す遺伝子を用いた数理モデルで、技術の進化、組織学習等の分野で活用されていることより、本モデルで用いた。エージェントが持つ N 個の遺伝子(0,1)で、連なる K 個の遺伝子の組合せによって評価する。

4-2 エージェントの属性

エージェントが持つ 6 個の遺伝子列を意思決定態度属性と捉え、エージェント同士が交流し、各々の意思決定態度属性に影響を与えて評価値(NK モデルの適応度)を更新する。

意思決定態度属性(以下、態度属性)は、消費者行動研究における多属性態度モデルの理論を応用している。多属性態度モデルは、消費者が製品を評価する際、一つの属性だけではなく複数の属性に着目し、各々の評価の総和が製品の総合評価になるという考え方である。この考えを応用して、製品を組織の課題に置き換え、課題への取組み方の特性を複数の属性で表し、属性の総和をその課題解決のための総合評価に見立てた。

また、エージェントの態度属性である 6 個の遺伝子列の初期配列を ASW で計算して、組織の FL の強さと、各エージェントが属する SG を決定する。この所属 SG はシミュレーション期間中は不変である。

4-3 初期データ

調査結果から導いた関係式(1)に基づき、図 3 にプロットした多様性の構造を持つ 6 つの初期データ(a)~(f)を作成した。また、実態調査の結果から、SG の人数に偏りがあるグループ、ないグループが存在したため、ほぼ同じ FL の強さで同じ SG 数だが人数に偏りがある場合とない場合(a と b、c と d)のセットデータも含めてる。初期データの詳細のパラメーターは表 2 である。

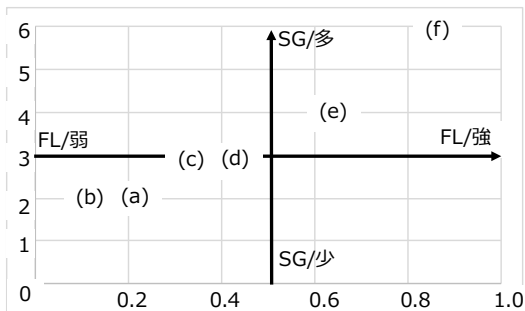


図 3: 初期データの FL の強さと SG 数のプロット

表 2: 初期データの各パラメーター

セット番号	FLの強さ	SG数	各SGの人数	SG内交流の割合
a	0.171	2	12,6	0.6
b	0.169	2	9,9	0.6
c	0.377	3	9,6,3	0.4
d	0.433	3	6,6,6	0.4
e	0.619	4	5,5,4,4	0.3
f	0.848	6	3,3,3,3,3,3	0.1

4-4 交流方法

表 3 は、シミュレーションの詳細設定である。1 グループは 18 のエージェントで構成されており、交流方法は、「ランダム交流」、「類似性交流」、「多様性交流」の3種類でシミュレーションを行った。また、同じ SG のエージェントとの交流(以下、SG 内交流)と、違う SG のエージェントとの交流(以下、SG 間交流)について、ランダム交流は SG 内、SG 外の区別なく交流させているが、類似性交流、多様性交流は、実態調査から導いた関係式(2)を用いて、SG 内交流の割合を設定している。

表 3: シミュレーションの設定

エージェント数	18	
NK	(N)	6
モデル	(K)	1
交流相手の選択	ランダム交流	ランダム
	類似性交流	コサイン類似度が一番高いエージェントを選択
	多様性交流	サイズ2のトーナメントでコサイン類似度が低いエージェントを選択
SG内交流の割合	ランダム交流	区別なし
	類似性交流	a,b=0.6 c,d=0.4 e=0.2 f=0.1
	多様性交流	
交流方法	一点交叉	
適応度列	(0,1)の一樣乱数	
1回あたりの交流回数	100回	
シミュレーション回数	100回	

ランダム交流は、18 のエージェントが SG 内、SG 外の区別なくランダムに相手を選んで一点交叉を行う交流である。コンフリクトが無く、そのグループの潜在的な状態である。

類似性交流は、多様性がマイナスに影響するというソーシャルカテゴリー理論、類似性アトラクション理論をもとにした「似た者同士」の交流である。SG 内交流、SG 間交流ともにコサイン類似度が高いエージェントを選択して一点交叉を行う。FL 理論のもとになっているソーシャルカテゴリー理論を再現したこの交流で、「FL によってコンフリクトが起きている状態」であり、多様化したことにより自然発生的に起きたコンフリクトである。

多様性交流は、情報意思・決定理論に基づいた「自分とは異質な人」との交流で多様性を活かしている状態である。SG 内交流、SG 間交流ともにコサイン類似度の

低いエージェントを選択して一点交叉を行っている。S.P. Robbins(2005)[4]は、「コンフリクトの中には集団の目標達成を支援し、業績を向上させるものがあり、これらは生産的コンフリクトである」と定義しているが、この多様性交流は生産的コンフリクトが起きている状態である。

5. シミュレーション結果

6種類のセットデータを100回ずつ交流させ、交流の前後でグループ全体の評価値(適応度)の増減を算出した。それを3種の交流方法で100回ずつシミュレーションした結果が図4である。箱ひげ図の箱の上辺は第3四分位、下辺が第1四分位、箱の幅の1.5倍以上が外れ値である。次に、図5は外れ値を除いた最大値、最小値、箱とヒゲの長さである。図6は2本の棒グラフでワンセットになっており、左は「類似性交流-ランダム交流」、右が「多様性交流-類似性交流」の最大値と最小値である。(外れ値を除いた数値)。言い換えると、左の棒グラフは自然発生的なコンフリクト、右の棒グラフは生産的コンフリクトの影響である。

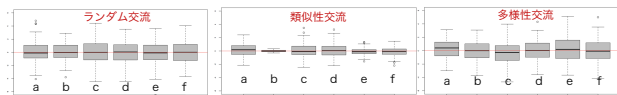


図4:シミュレーションの結果の箱ひげ図



図5:各交流の最大値、最小値、箱とヒゲの長さ(外れ値除く)

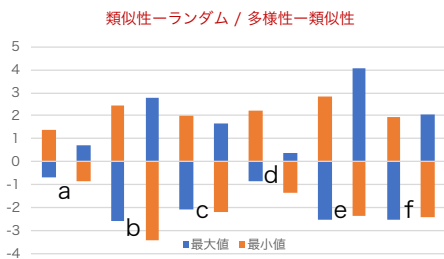


図6:各交流の最大値と最小値の差(外れ値除く)

※2 本の棒グラフでワンセット、左は「類似性交流-ランダム交流」、右が「多様性交流-類似性交流」の最大値と最小値で差である。(外れ値を除いた数値)。

図5より、自然発生的にコンフリクトが起きている状態の類似性交流は、ランダム交流と比べて最大値が低く、最小値が高いためバラツキが小さく安定している。結果が低くなるリスクは低減するが、高い結果が出る可能性も低いことが特徴である。その中でも、SG数が2で人数が均等の場合(b)やFLが強くとSG数が多い場合(e),(f)はその特徴が顕著である。

図6より、人数に明らかに偏りがある(b),(c)を除いた

(a),(c),(e),(f)の自然発生的なコンフリクトの負の影響である最大値の減少(左の棒グラフ)は、FLが強くなるにつれ、減少幅が大きくなる傾向が読み取れる。

また、同じSG数でほぼ同程度のFLだが人数の偏りの有無を比べると((a)と(b)、または(c)と(b))、自然発生的なコンフリクト、生産的コンフリクトのプラス、マイナスの影響が著しく異なっている。

また、図6よりコンフリクトにもプラス・マイナスの影響があることが読み取れる。S.P. Robbins(2005)[4]は、「生産的コンフリクトを生み出すことに成功した組織に見られる共通の特徴は、反対意見を述べる者に報酬を与え、コンフリクトを回避する者に罰を与えるという点である」と記している。これは自分とは異質な人との交流(=多様性交流)が成果に繋がっている実例であり、本研究でもリスクはあるが高い成果も出る可能性がある交流方法として観察されている。

6. モデルの妥当性

本研究の初期データは実態調査に基づき作成したが、モデル検証のためにFLの強い場合と弱い場合、SG数が2,3,6の場合の6種類のセットデータについて、SG内交流の割合を0~1の0.1ごとにスライドさせてシミュレーションを行い、検証した結果が表4である。セットデータのエージェント数は18で、各SGのエージェント数は均等に割り振っている。100回のシミュレーションの結果、外れ値を除いて算出している。

表4:FL,SG数,SG内割合と交流前後の適応度の増減の相関

	ランダム交流		類似性交流			多様性交流		
	FL	SG	FL	SG	rate	FL	SG	rate
適 最大値	0.075	-0.980	0.660***	-0.313*	-0.299*	0.017	-0.24	-0.401***
適 最小値	-0.31	0.732	-0.637***	0.338**	0.208	0.061	0.161*	0.455***
応 ヒゲ+箱の幅	0.236	-0.847	0.665***	-0.334**	-0.261*	-0.02	-0.22	-0.452***
度 平均値	0.272	-0.78	0.097	0.055	-0.057	-0.02	-0.190	-0.478***
標準偏差	0.211	-0.760	0.662***	-0.353**	-0.266*	-0.01	-0.19	-0.495***

※* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

※表側の適応度とは交流前後のグループ全体の適応度(18のエージェントの適応度の和)の増減について、100回のシミュレーションの結果、外れ値を除いて算出。

※rateとは、SG内交流の割合を示す。

自然発生的なコンフリクトが起きている状態の「類似性交流」は、シミュレーション結果の適応度の最小値がFLと負の相関になっており、「FLがコンフリクトを増大させて組織にマイナスの影響を与える」というFL理論の結果と一致している。また、SG数と最小値が正の相関であることより、先行研究における「SGの数が多いとFLの影響を和らげる」との結果と一致している。

7. 考察

限られた対象であるが調査した企業では、FLの強さ

と SG 数が「正」の相関であり、FL が強くなると SG の数が増え、FL が弱いと SG の数が減る。そして、FL が弱く (0.5 以下)、SG 数が 2 というグループが調査対象グループの 14 のうち、6 グループ (大企業 1、ベンチャー4、中堅 1) であった。これらのグループは多様性が低い、均一的なグループである。働き方改革等で多様性が進んでいると言われているが、調査した組織においては、半数近くが均一的な状況であった。

次に、多様性が組織に及ぼす影響については、多様性の構造により影響が異なることがわかった。FL の強弱、SG 数の大小、人数の偏りの有無、SG 内交流頻度などにより影響が異なる。FL が強くなると、高い結果が出る可能性が高くなるが、低い結果になるリスクも高くなる方向へ力 (バラツキが大きくなる力) が働くが、SG の数が多くなる場合や、SG 内交流の割合が増えると、バラツキが小さくなる方向へ力が働く。また、SG 内の人数が均一であれば、バラツキを小さくする方向へ働く。このように多様性の構造によって影響が異なることがわかった。

ところで、本研究では実態調査より 6 種類の初期データを作り、シミュレーションを行った。より現実の組織に近づけるために、多くのパターンの初期データによるシミュレーションを行い多様性の構造と組織への影響の関係を調べる必要がある。また、本研究の実態調査は対象数が少なく偏ったものであった。今後はより規模の大きな調査を実施し、日本の組織の多様性を明らかにすることは、今後の課題である。

8. まとめ

多様性は組織にプラスにもマイナスにも影響する諸刃の剣と言われるが、多様性の構造により影響が異なる。どのような多様性が良いかは、そのグループの目的により決まる。まずはグループがどのような構造の多様性になっているのかを見極める必要があることが本研究で明らかになった。

参考文献

- [1] Lau, D. C. and Murnighan, J. K., “Demographic diversity and faultlines: The Compositional dynamics of organizational groups.” *Academy of Management Review*, 23(2), pp.325-340, 1998.
- [2] Meyer, B. and Glenz, A., “Team faultline measures: A computational comparison and a new approach to multiple subgroups.” *Organizational Research Methods*, 16(3), pp.393-424, 2013.
- [3] Polzer, J. T., Crisp, C. B., Jarvenpaa, S. L. and Kim, J. W., “Extending the faultline model to geo-graphically dispersed teams: How collocated subgroups can impair group functioning.”

Academy of Management Journal, 49(4), pp. 679-692, 2006.

- [4] S.P. Robbins, *Essential of organizational behavior*, Pearson/Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ, 2005.
- [5] Williams, K. Y., O'Reilly, C. A., “Demography and diversity in organizations: A review of 40 years of research.” *Research in organizational behavior*, vol.8, pp.70-14, 1998.
- [6] 鈴木竜太, 松本雄一, 北居明, “フォートラインの概念と分析手法”, *国民経済雑誌*, 第 211 巻, 第 6 号, pp.53-88,2015.