

2020年度 卒業研究

主査 高橋 利枝 先生

題目 メカニズムデザインを用いた、心理的安全性を向上させる組織内の
制度デザインの提案

文化構想学部 複合文化論系

学籍番号 1T160030-2

氏名 荒 翔太

目次

1	序論	3
1.1	問題意識	3
1.2	目的	4
2	先行研究	4
2.1	心理的安全性	5
3	方針	5
3.1	メカニズムデザイン	6
4	チームに対するメカニズムデザイン的手法の制度的適用	7
4.1	報酬の適用	8
4.2	効率性の担保	9
4.3	選択肢の創出段階における工夫	12
4.4	活動の段階分け	12
5	結論	14
6	研究における課題と限界	15

概要

本稿では、チームでの活動を取り上げ、その成果、効果性を高める手法について述べる。我々の日常の活動はチームでの活動の形をとることが多いのに対し、そのパフォーマンス、効果性には不確実性が付き纏う。こうした現状に対し、チームの効果性に対する研究は多く為されているが、世で見られるチームの効果性に関する研究の多くがチームメンバーやチームのタスク、マネジメントの手法などの不確実性の高い要素を研究対象にしている。その一方、チームの効率性を高めるのに一貫的な解決策を示しているものは見られない。多くの要素が複雑に影響し合うチームでの活動に対してその効果性を高める示唆を与えるために、本稿では経済学的な考え方を応用し、チーム活動をモデル化することによってここに示唆を与える。

近年の Google[1] によって、チームの効果性に最も強く影響を与える五つの因子が明らかになった。その中でも最もチームの効果性に対する影響が大きい心理的安全性に注目し、これを高める手法を探る。心理的安全性は Edmondson[2] によって最初に提唱された概念であり、具体的には「無知、無能、ネガティブ、邪魔だと思われる可能性のある行動をしても、このチームなら大丈夫だ」と信じられるかどうかを示す概念である。心理的安全性の高いチームは、そうでないチームに比べて、失敗を隠匿することが少なく、その失敗を元に学習を行うことによって、チームの効果性を高めやすい傾向にある。Google[3] はこれを高める手法の一つとして、「自分の意見を述べる」ことを挙げている。これは、自身の意見を述べることによって、自身が間違っていることを認めることや、意見を述べることでそのものを習慣化することによって発言しない理由を取り除くものだと考えられる。この「自分の意見を述べる」ことに対し、制度を通じてインセンティブを与えて、心理的安全性を確保することを考える。

ミクロ経済学やゲーム理論の応用分野であり、制度を通してより良い意思決定を作り上げることを目標とするメカニズムデザインという分野における、耐戦略性という概念に注目する。耐戦略性とは、ある制度が、その制度に従っている人にとって、自身の選好を正直に表明することが常に得策となるような制度の性質のことを指す。制度においてこの耐戦略性を満たす条件は厳しく、大半の条件の下では独裁制に行きついてしまう。しかし、解が確率的の組みになる場合と、その意思決定に際して与えられた選択肢への評価と金銭とが互換可能な場合においては独裁制にならずに耐戦略性を達成することができる。このうちの後者、選択肢への評価と金銭とが互換可能な場合においては、最終的に選択された選択肢への評価によって、各メンバーに報酬を与えることによって耐戦略性を満たすことができる。具体的に示すと、ある個人への意思決定後に支払われる報酬は、最終的に選択された選択肢への、彼以外の全てのメンバーからの評価の総和によって決められる。このメカニズムをグローヴスメカニズムと呼ぶ。グローヴスメカニズムにおいては、自身が虚偽の選好を申告したところで、彼自身に与えられる報酬は増えず、虚偽の選好を表明する誘引がなくなる。チームでの活動にこれを適用するにあたり、報酬を金銭ではなく、各人への評価と置く。また、グローヴスメカニズムの特性上、このメカニズムを設定するとき、メンバー全員の選好から最終的に選びとる選択肢を求める手法は効率的でなくてはならない。ここでの「効率的」は、ゲーム理論に

おけるパレート効率的，即ち，どの個人にも損をさせることなくある個人に徳をさせることがない状態を満たす配分の性質を指す．これを満たすために，全員の選好から 1 つの選択肢を選びとる手法に，ボルダルールを用いた．ボルダルールは，選択肢が n 個あった際，各人がそれぞれ選択肢に順位をつけ，その順位に従って，1 位に n 点，2 位に $n - 1$ 点， \dots ， n 位に 1 点を付与し，全参加者の与えた得点の総和をその選択肢の得点とし，それが最大の選択肢を最終的に選択するルールである．ボルダルールは，金銭（ここでは評価）と選択肢への評価が互換的である環境下においては効率性を満たす決定方略であるのでこれを採用する．

以上ようにグローヴスメカニズムを適用することにより，チームでの意思決定の中に耐戦略性と効率性を満たす制度を作ることができる．チームでの意思決定の中に耐戦略性を確保することで，間接的に心理的安全性を確保することができる．そこで，意思決定の終了後にその意思決定に対するフィードバックのフェーズを設けることで，チームの学習行動を促し，チームの効果性の上昇を目指す．このフィードバック以前にチーム内で心理的安全性を確保することによって失敗の隠匿が起こる可能性を下げ，その失敗をチームの改善に繋げる．以上のような手法を通じて，制度を設定することによってチームの効果性に寄与することができるだろう．(概要計: 2,085 字)

1 序論

我々は日常的に様々な意思決定問題に直面している。それはごく小さなものから、周囲や自分に大きな影響を与えるものまで様々だ。こうした意思決定問題のうち、それなりの規模のものに取り組む際、その意思決定問題とそれにまつわる活動はチームでの活動で行うことが多い。例えば企業勤務は企業という巨大なチーム内での、さらに自身が関わるプロジェクトのチームでの活動に当てはまり、これを企業に限定せずとも、外部に影響を与えんとする我々の活動は往々にして複数人のチームの形を取ると言って構わないだろう。そういった現実、実情に対して、チームでの活動の効果性には常に不確実性が付き纏う。より個人でのパフォーマンスの高い人材があるチームに多く所属させたからと言って、そのチームの効果性が必ず向上するとも言いきれず、反対にメンバー個々のレベルからは想像もつかないパフォーマンスを披露するチームも存在する。その個人の能力で凡その効果が推し量れる個人での活動と違い、チームの効果を予測することは難しい。我々は日頃からチームでの活動を多く行っているものの、その効果性について考察を加えることは少ない。本稿では、チームでの活動においてその効果を高める手法について論じる。「チームでの活動」という広いテーマを扱うことから、手法がある条件下に限定的なものとし、限りにおいて、その手法の応用可能範囲を拡大なものとすることができる。そのことを鑑みて、本稿ではあらゆるチームに適用可能な一貫した手法を探る。

本稿ではチームの効果性に影響を与える因子として挙げられる心理的安全性という概念に注目して、人的資源や機会といった不確定な要素を排除して、チームの効果を向上させる手法について議論する。特に、どのチームにも適応させうる要素としてチーム内での制度に注目し、制度設計に関する分野であるメカニズムデザインの手法を応用することで心理的安全性を担保し、それによってチームの効果を向上させる制度設計、チーム活動の枠組みについて提案する。チームのメンバーの能力や性質、課題など様々な要素とチームの成果、効果性との相関を調べた研究や、チームのメンバーの配置によってチームの効果を高めることを目標とした研究は既存で為されているものがあるが、組織内の決まり、制度によってチームの効果を高めることを目的とする研究は本稿以外に見られなかった。

1.1 問題意識

チームでの活動は、我々の日々の活動のうち多くの割合を占めているのにも関わらず、その効果を向上させる一貫的な手法がそこに適用されることは多くない。適用されたとしてもそういった手法の多くはメンバーの特性や能力に大きく依存し、一貫性があるものとは言い難い。また、メンバーの特性や能力に依存する手法はメンバー全員がその手法を把握していなければチームの効果性に寄与しないことが多い問題もある。しかし、チームの効果性に影響を与えることができる汎用的な手法の少なさに反して、チームの効果性は最終的にもたらず帰結に大きな影響を与える。

このような現状に対して、チームの効果性についての研究はこれまで多くなされてきた。しか

し、その研究の多くはメンバーの性質や能力、マネージャーの能力、与えられる課題の性質、またはメンバーの心理的側面など依然として不確実性が高い要素を暑かったものや、それらの関係性を分析したものが多く、あらゆるチームに対して一貫性を持った解決策を提示しているとは言い難い。

チームでの活動に対して、その効果性を高める一貫性を持った解決策が示されていないのは、チームでの活動が指す言葉の広さと、その要素の複雑性にあると考え、本稿では経済学的手法を以てこれに有効な提案を与えることを目指す。チームでの活動では、先に述べた人的要素や与えられたタスク、周囲の環境などの様々な要素が複雑に影響し合っており、チームとしての意思決定に影響を与える。経済学やゲーム理論の手法を用い、複雑な要件をシンプルなモデルに落とし込むことで、考える要素の数を減らしその関係性を明快にすることを通じてここにしさを与えることを本稿では目指していく。

1.2 目的

チームでの活動をモデル化し、人的影響やその他の不確実性の高い要因に依存せずに、チームの効果性を高める一貫性を持った手法を提案するところにある。

2 先行研究

チームでの活動の効果性を対象にした研究はこれまでも数多くなされている。例えば、Stewart (2006) [4] はチームパフォーマンスに関する様々な相関を提供した。これによれば、チームのパフォーマンスとメンバー個々の能力と気質の間には正の相関があり、また、リーダーシップやチームに与えられたタスクなどの因子もこれと相関があると示した。特にタスクについては、パフォーマンスとの関係性は控えめであるとしながらも、そのタスクの種類によってメンバーの自主性や統制がどのようにパフォーマンスに影響するかが異なっていることを指摘した。

Mesmer-Magnus and Dechurch (2009) [5] はチームのメンバーではなくチーム内での情報共有に注目し、情報の共有がチームの成果にとって重要な要素だと明らかにした上で、チームで必要となる情報がうまく共有されることは少ないと述べている。チームのパフォーマンスについて議論するに当たってメンバーの個々の性質以外の要素に注目した別の例が Woolley, Williams and Chabris, Christopher and Pentland, Alex and Hashmi, Nada and Malone, Thomas (2010) [6] である。これによれば、人々の知能とパフォーマンスに関係があることと同様に、グループにもグループの知能が存在し、それによってパフォーマンスを説明することが可能である。また、グループの知能はメンバーの発言機会の均等性、メンバーの社会的感受性の平均、メンバー内の女性比率と正の相関があることも示された。このうち、メンバー内の女性比率がグループの知能と相関があるのは、一般に女性の方が男性よりも社会的感受性が高いためと説明されている。社会的感受性とは、相手の発する非言語情報から相手の気持ちや感情を推し量る能力のことである。この研究を受け Google が行った、効果的なチームの特徴を明らかにするプロジェクトにおいて、チームのメン

バーが誰であるかよりもチームがどのように協力しているかこそがチームの効果性に影響を与えることが突き止められている (Google[1])。チームに効果性に対する重要度が高い因子として、その重要度が高い順に 1) 心理的安全性 2) 相互信頼 3) 構造と明確さ 4) 仕事の意味 5) インパクトの 5 つが挙げられた。本稿ではこの研究を踏まえ、チームの効果性を高める手法について検討する。その際、以後本稿で扱う「チーム」は、この研究での Google の定義に則り、「メンバー間の関係性に高い相互依存性があり、3 名から 50 名のメンバーから成る組織」を指すものとする。

2.1 心理的安全性

ここで、先述の Google[1] においてチームの効果性に対して最も大きな影響を与える因子である心理的安全性に注目したい。心理的安全性とは、対人関係においてリスクのある行動を取ったときの、その結果に対する共通した認識のことを指し、より具体的には、「無知、無能、ネガティブ、邪魔だと思われる可能性のある行動をしても、このチームなら大丈夫だ」と信じられるかどうかを示す概念である。心理的安全性という概念を最初に扱った Edmondson (1999) [2] は、心理的安全性がチームの効果性に対して影響を与えることを突き止める仮定で、チームの効果性とチームの学習行動との間に関係があることを明らかにした。チームでのある成果に対してそれを学習の機会と捉え、改善を続けていくチームこそがより良いチームの成果を形成することがここで示された。このような効果性と学習行動の関係性に対し、心理的安全性は学習行動に影響を与える。心理的安全性が確保されたチームはそうでないチームよりも、ある成果に対して学習行動を伴うことが示唆されており、心理的安全性は学習行動を媒体とすることで間接的にチームの成果に影響を与えることが示された。心理的安全性が確保されたチームにおいて、そのチームのメンバーはチームや個人の失敗を隠匿しようとせず、それをチームでの学習の機会と捉えることによってその効果を向上させることができるのだ。事実、先の Edmondson の研究 [2] の過程において、優れたチームとは何かを分析した結果として、優れたチームはより失敗の少ないチームであるという仮定に反し、より多くの失敗をするチームが優れたチームであるという実験結果が示されている。これは、実際に優れたチームがそうでないチームよりも多くのミスをしているという一見矛盾した実験結果のように思えるが、実際に犯している失敗の数に対し、優れていないチームではメンバーがそれを失敗として報告せず、優れたチームに比べて学習の機会を減少させていることを示している。また、Edmondson (2004) [7] はこれを補強し、チームにおいてメンバーとリーダーの間の信頼関係こそが、心理的安全性に最も寄与する要素である可能性が高いと述べた。

3 方針

本稿の目的は序論でも述べた通りチームの効果性を高めることである。心理的安全性を高めると学習行動を通してチームの効果性に間接的に良い影響を与えることができるので、不確実性の高い人的な要因や状況に依存せずこれを高めることによって、チームの効果性を高める結果を目指す。心理的安全性は、チームのメンバーの精神状況や特性に大きく関わるものであるが、Google[3] は

これを高める個人的な取り組みをいくつか提案している．その中には「自分の意見を述べる」という要素が含まれており，これは自身の意見を述べることによって，自身が間違っていることを認めることや，意見を述べることでそのものを習慣化することによって発言しない理由を取り除くことを目的としていると考えられる．本稿では，不確実性の高い要因に依存しないチームの要素として，チーム内で運用されるルールや制度に対して操作を加え，チーム内での心理的安全性を高めることで間接的にチームの効果性を高める手法を検討する．

チームの制度について議論していくに当たって，ミクロ経済学やゲーム理論の応用分野であるメカニズムデザインの考え方をを用いる．メカニズムデザインは元来，制度設計を通して投票方式や市場デザインをより良いものにしていくことを目指す分野である．この中に，耐戦略性という概念があり，これはその制度内の全員が自身の選好を正直に表明することが最善の選択肢となる制度の特徴を指す．これは言い換えれば虚偽の選好表明をする誘引をなくす制度の特徴のことであり，虚偽の選好への誘引をなくすことは即ち「自分の意見を述べる」理由を制度によって創出することに繋がり得る．ここでは選好を表明しないという行為も，選好が無差別であると表明することと見なし，虚偽の選好表明に含む．チーム内での活動において，この耐戦略性を満たす制度を構築することが可能ならば，心理的安全性を仲介役とし，チームの効果性に制度が寄与することが可能になるのではないだろうか．ただ，一般に耐戦略性を満たすメカニズムは多くなく，満たしたとしても多くの条件下では独裁制に行き着くことが知られている．しかし，ゲーム理論における混合戦略均衡の場合と，準線形環境下では単純な独裁制ではないメカニズムによって耐戦略性を満たすことができるので，チームの活動をこれに当てはめることを考える．また，これを直接応用することが難しい局面には，投票ルールなどに関する研究分野である社会的選択理論の考え方を一部用いることを検討する．

3.1 メカニズムデザイン

メカニズムデザインとは投票方式や市場デザインの制度を設計することにより，より良い意思決定を可能にしようという分野である．メカニズムデザインの考え方の中では，意思決定の場面をモデル化し各要素間の関係性を表すことによって，どのような制度が最適かを探っていく．その中で個人の集合を $I = \{1, 2, \dots, n\}$ と表し，その組織のある意思決定の帰結の集合を X で表す．各個人 $i \in I$ は X 上に選好 \succsim_i を持つ．個人 i が取りうる選好全てからなる集合を \mathcal{D}_i で表し，その全員分の組を $\mathcal{D} \equiv (\mathcal{D}_i)_{i \in I}$ により表し，これを評価関数プロファイルと呼ぶ．また，その全員分の直積

$$\mathcal{D}_I \equiv \mathcal{D}_1 \times \mathcal{D}_2 \times \dots \times \mathcal{D}_n$$

をドメインと呼ぶ．このとき，メカニズムデザインの操作の対象となるのが，この \mathcal{D} と，ドメインからある帰結への関数である $f: \mathcal{D}_I \rightarrow X$ とから成る組

$$(\mathcal{D}, f)$$

である．この f を社会的選択関数と呼び，この (\mathcal{D}, f) をメカニズムと呼ぶ．メカニズムデザインにおいてはこの (\mathcal{D}, f) に対して条件や過程を付与することで目標とする特徴を備えたメカニズムを創出していく．本稿で扱うメカニズムは，直接メカニズムと呼ばれるもので，帰結の集合 X と選択肢の集合 A とを同一視する．つまり，各個人の持つ選好 \succsim_i は X に対するものであり，かつ A に対するものでもある．一見するとこれには違和感を感じるかもしれないが， $a \in A$ はある所与の関数を通じてある帰結 $x \in X$ を導くと考えれば，これらへの選好を同一視することは合理的に思えるだろう．

4 チームに対するメカニズムデザインの手法の制度的適用

チームに対してメカニズムを通じて耐戦略性をチームでの活動に付与するにあたり，耐戦略性以外にも効率性を満たすよう考える必要がある．ここでの効率性とは，パレート効率的，つまりどの個人にも損をさせることなくある個人に徳をさせることがない状態を満たす配分の性質を指す．効率性を満たさない制度においては，メンバーにとっては例えばいかなる意見を述べても無駄であるが故に，虚偽の選好を表明する誘引がないといった誤った方法を採用してしまう危険性を孕んでいるので効率性の確保は必要である．効率性と耐戦略性を満たすメカニズムは，その意思決定の環境によって二つ存在する．一つは確率的環境における意思決定で，この環境下では，意思決定の結果が混合戦略として表現される．つまり，この環境下では選ばれる帰結はいくつかの選択肢の確率の中から導き出されるので，全く同じ条件下で複数回意思決定したとしても，毎回同じ帰結を導くとは限らない．混合戦略の例として頻繁に挙げられるのがサッカーの PK である．あるキッカーは右に蹴る精度の方が左に蹴る精度より高かったとしても，右だけに蹴り続けることはなく，右に蹴る確率の方が左に蹴る確率より高い，総和が 1 になる確率の組として解が与えられる．もう一方が準線形環境における意思決定である．この環境の下では，もし完全に同じ条件下で意思決定を行ったならば，その結果は必ず同じものになる．また，準線形環境には人々の選好への仮定も含まれているが，本稿ではチームでの意思決定をこちらの環境下のものとして扱っていく．準線形環境下では，グローヴスメカニズムというメカニズムをチーム内での制度として採用することで，チームとしての意思決定において効率性と耐戦略性を満たすことができる．しかし，グローヴスメカニズムをチームでの意思決定に用いるにはいくつかの障壁がある．まず，グローヴスメカニズムはそもそも，社会的選択関数 f が効率性を満たす前提のもとで成り立っているメカニズムである．つまり，これを用いるにはメンバーからの各選択肢への評価から，効率的な選択肢を選択，実行できる仕組みを設定する必要がある．さらに，グローヴスメカニズムを含むあらゆるメカニズムは選択肢の集合が所与であることを前提としているが，チームでの意思決定においては選択肢を創出することからがそのチームの役割になることも多い．選択肢を創出する段階のことを考慮せずにグローヴスメカニズムの考え方を適用させると，かえってメンバーの真の選好を歪ませてしまうことも考えられる．加えて，メカニズムデザインの考え方を適用する範囲についても考察を加えねばならない．メカニズムデザインが意思決定の制度を考える分野であるのに対し，チームでの活動は小さな意思決定が途絶えることなく為され続ける環境である．この異なる環境にメカニズムデザイン

の考え方を流用するにあたり，これをチーム活動のどこに適用するのかという問いに答える必要がある．

4.1 報酬の適用

グローヴスメカニズムの考え方を適当に応用するために，チームでの意思決定過程をモデルに落とし込む必要がある．まず，これを適用するためにチームでの意思決定環境を準線形環境に落とし込む必要がある．なぜなら，グローヴスメカニズムは準線形環境を前提としているメカニズムだからだ．準線形環境においては，人々は社会的選択肢と金銭について準線形な選好を持つ．そもそもグローヴスメカニズムが準線形環境を前提としているのは，各選択肢へのある個人の効用を，その選択肢への金銭換算価値とその選択によって起こる彼への金銭転移額の和として表現するのにその仮定が必要だからだ．すなわち，社会的選択肢への評価と金銭価値を互換性を持って扱うためにこの仮定を置いているのだ．この仮定は，グローヴスメカニズムにおいて，選択肢の決定後に各個人が得られる報酬がその選択肢に対する評価値（金銭換算価値）によって決定されるという形でメカニズムの報酬に現れる．

グローヴスメカニズムはその報酬によって耐戦略性を満たすことを試みるメカニズムである．このメカニズムでは，真の選好を表明することに対してインセンティブを与えるのではなく，虚偽の選好を表明することに対してインセンティブが生まれないように報酬が設定される．真の選好表明に対してインセンティブに対してインセンティブを与えようにも，表明されたある選好が真のものであるか虚偽のものであるかはその選好を表明した本人にしか分からず，結果として虚偽の選好表明に値してその選好が真だと言うだけでそのインセンティブを受け取れてしまうだ．そこでグローヴスメカニズムでは虚偽の選好を表明する誘引を奪うアプローチが採用されている．グローヴスメカニズムにおける個人 i への報酬は，任意の $v \in \mathcal{D}_I$ について

$$\sum_{j \neq i} v_j(d(v)) + h_i(v_{-i})$$

で表される．このとき， $d: \mathcal{D}_I \rightarrow A$ を個人の選好集合の直積から実際に選びとる選択肢への関数， $v_i: A \rightarrow \mathbb{R}$ を， i のある選択肢集合 A からその評価を表す実数 \mathbb{R} への関数， $h_i(v_{-i})$ を任意の定数とする．なお，この報酬を導出するにおいて d は効率性を満たす仮定が置かれている．つまり，グローヴスメカニズムの適用された条件下において，個人 i が得ることができる報酬は， i 自身以外の全ての個人の，最終的に選択された選択肢への評価の総和に依存する．この条件下では，与えられる報酬が，表明した自身の選好に全く依存しないため，虚偽の選好を表明する誘引がなくなる．なお，ただ単にこの報酬が設定されたからと言って，この報酬から制度が耐戦略性を満たすことを理解できる人は多くないだろう．Masuda, Sakai, Serizawa and Wakayama (2019) [8] によると，耐戦略性を満たすメカニズムの下においても，自身の選好を正直に表明しない人々は少なくないが，耐戦略性の説明をしっかりと与えることによって，そうした人の割合を下げるができる．これはこのメカニズムを適用する際にも重要な示唆となるだろう．

実際にグローヴスメカニズムを定数 h を常に 0 を返す関数に設定してシンプルに適用してしま

うと、収入源が無く I に対して予算の問題から報酬が支払えなくなってしまうので、これを調整したメカニズムが用いられることが現実では多い。こうしたメカニズムではまず最初に全ての個人が幾らかの金銭を支払い、それを再分配する形をとることが多い。実際にチームにこのメカニズムを適用することを考えたとき、これを実行できるチームであれば問題ないのだが、意思決定の度にチーム内で金銭の移動が起こることは好ましくない場合も多くあるのではないだろうか。そこで、これに代るものを考えたい。グローブスメカニズムで仮定される準線形環境の中心となる考え方は、社会的選択肢への選好と報酬（金銭）への選好との間に交換性を持たせることであり、これを満たしているものであれば代替可能であると考ええる。報酬そのものを金銭からずらすことなく、チームの内部での金銭転移をなくす方法として、報酬をチーム外からの賞与といった形で与えるといった方法が考えられる。しかし、ここではそもそも報酬を金銭以外のもので置き換えることを考えたい。これには理由が二つある。一つ目は、そもそもチームに対して賞与などを支払う金銭的余裕がないチームも存在するという理由だ。学生のチームや、営利を目的としていないチームにとってはそもそも金銭をメンバーに対して支払うことは難しい、または好ましくないと判断されることも少なくないのではないだろうか。もう一点は金銭を報酬として与えることがチームにとって悪影響を及ぼしかねないといった理由が挙げられる。Deci (1971) [9] は金銭が外部報酬として用いられた時に内的動機が低下することを明らかにしている。チームの活動において、メンバーの内的動機が低下することがチームの効果性に対して致命的な影響を与えかねないことは自明であり、チームの効果性を高めるための制度がそれを低下させる帰結を招くようでは元も子もない。この問題を避けるためにも、チームでの活動に際してはその報酬を金銭ではないもので代替する必要がある。Deci (1972) [10] が明らかにしたところによると、金銭が内的動機を弱めるのに対して、社会的な承認はこれを高める。つまり、社会的選択肢と交換可能な形で社会的承認を配分することが可能であれば、メンバーの動機に良い影響を与えた上でグローブスメカニズムを適用することができる。承認を配分する方法として、ここではメンバー各人への評価を配分されるべき報酬に従って高める手法を提案したい。グローブスメカニズムで帰結として配分される報酬の量は各人によって異なる上、社会的選択肢への評価と交換性を持ってなくてはならない以上、人によっての差異を与えずらい、ただ賞賛を与えるなどの形よりも社会的選択肢への評価と交換できるような評価制度における評価を報酬として与える方がより適当と考える。元来のグローブスメカニズムにおいては、社会的選択肢への評価はその金銭換算価値によって表現されていたが、ここでは社会的選択理論におけるスコアリングルールを採用し、ある選択肢に与えられたスコアをそのままその評価とする。

4.2 効率性の担保

グローブスメカニズムは効率性と対戦略性を満たすメカニズムであり、そのうち対戦略性については配分によってこれを満たすよう設計してある。しかし、こと効率性についてはグローブスメカニズムの証明においても、決定関数 d が効率性を満たすよう仮定を置いており、これを満たす方法についての示唆は与えられていない。加えて、メカニズムの証明がそもそも効率性の仮定の上に成り立っているならば、如何に配分を調整したとしても意思決定の効率性を満たすことなくして対戦

略性を満たすメカニズムを構築することはできない．そこで，グローヴスメカニズムを実用するにあたり意思決定の効率性を担保する必要がある．この「効率性」がパレート効率的である性質を表すものであることは前述の通りである．パレート効率性は一般に厳密な性質であるとされており，これを満たす解が存在するメカニズムは多くない．また，あるメカニズムがもしパレート効率性を満たす解が存在するメカニズムであったとしても，それを満たす条件は厳しいものであることが多い．ただ，準線形環境の下でのみ，決定関数 d が効率性を満たすことと，

$$\sum_{i \in I} v_i(d(v)) = \max_{a \in A} \sum_{i \in I} v_i(a) \quad \forall v \in \mathcal{D}_I \quad (1)$$

を満たすことは同値である．(1) 式そのものは決定効率性と呼ばれる性質を示すものである．これらが同値であるということは即ち， d によって決定されたある一つの選択肢に対する，全員の評価の総和が，他のどの選択肢のそれよりも高い場合，その決定関数 d は効率性を満たす．これを満たす d を設定するために，社会的選択理論におけるスコアリングルールを用いる．社会的選択理論は投票ルールなど，複数の選択肢から一つの選択肢を，選好の異なる複数人で選びとる手法に関する分野である．スコアリングルールとは，各選択肢に対して各個人が点数付けを行い，その結果を集計することで最終的に選ばれる選択肢を決定するルールを指す．我々がよく知る複数人での意思決定手法である多数決もこの一種であり，最も気に入った選択肢に 1 を，そうでない選択肢全てに 0 の点数付けを行い，その結果集めた点数の総和が最も大きい選択肢に決定する，スコアリングルールのやや極端な一例である．ここでスコアリングルールの採用を検討している理由は大きく分けて二つある．

一つ目はグローヴスメカニズムの性質によるものだ．まず，グローヴスメカニズムはその報酬の形を見ればわかる通り，各人の選択肢への評価が定量的に比較可能で，かつ相対的な評価ではなく絶対的な評価でなければならない．なぜなら，グローヴスメカニズムにおける個人 i への報酬は i 以外の全員の，採用された選択肢への評価の総和となるからだ．つまり，選択肢に対して与えられる評価は，加算可能でかつ定量的に表現することが可能である必要がある．その意味において，スコアリングルールでは文字通り各選択肢への評価を点数，それも一般的なルールにおいては自然数で表すのでこの両点を満たす．また，この点数付けに自然数を用いる点も，今回のチーム内での意思決定という条件に非常に相性が良い．通常のグローヴスメカニズムにおいては，選択肢に負の評価を与えることが可能である．これは，予算制約のある環境下においては，財源がなくなり実行可能性がなくなってしまうのに貢献するが，今回のルールでは予算の点から見た実行可能性は考慮しないのでこれを正の評価に限定することに問題はない．むしろ，ある意思決定の結果として報酬が負の数となってしまった場合，意思決定に貢献したはずのメンバーに対する報酬が負の数，つまり彼らへの評価を下げることに繋がりがかねない．これに対し，選ばれる選択肢は常に得点が最大であるのでこれが負の数になることはないとする反論が考えられるが，例えば好ましくない選択肢の中から最も損失が少ないであろう選択肢を選ぶ意思決定に際したときに，スコアリングに負の点数付けを許すと，与えられる点数が全て負の数になり，得点数が最大の選択肢でも，その得点の総和が負の数となる場合があることは自明だろう．

二つ目は合理性，効率性に関するものだ．今回対象にしているような複数選択肢，複数人での意

思決定の際に用いる決定方略は概ね多数決であろう．これは何も明示的に多数決である場合のみを指すのではない．多くの場合，選択肢についての話し合いは行われるだろう．しかし，最終的に満場一致のように見える意思決定であっても，そこには多数決，つまり $(1, 0)$ のスコアリングが存在する．話し合いによって全ての個人の意見が一致した後での $(1, 0)$ のスコアリングが行われているのである．今回，耐戦略性を満たすメカニズムを運用しようとしているのはあくまで，真の選好を表明することによって確保し得る心理的安全性，そしてその先のチームでの学習行動，効率性であるので，満場一致での意思決定にこだわる必要はない．むしろ，個々人の選好を他のメンバーに対して表明する機会が，心理的安全性の確保に必要であるので，投票前の意見交換，ディスカッションは必須であるが，その後の投票において満場一致の結果を出すことにこだわる必要はない．多数決に当てはまらない場合では，独裁制のような決定方略が用いられることもあるだろう．ある一人の鶴の一声で決まる場合などは独裁制に相当する．独裁制の下での決定が常に効率性を満たすものならば，耐戦略性と効率性を満たすことは事実可能である．しかしこれには問題が二点ある．一つが，チーム自体の効果性に関するものだ．独裁制は Google[1] の示した「心理的安全性」に止まらず，非独裁者の「仕事の意味」「相互信頼」を崩壊させ得る．本稿の最終的な目的がチームの効果性である以上，それに反する制度を採用することはできない．そしてもう一つが，そもそも独裁者が常に効率的な選択を行うことが非常に難しいという事実に関するものだ．

本稿ではボルダールールの採用を検討したい．ボルダールールはスコアリングルールの一つである．ボルダールールでは，選択肢が n 個あったとき，それぞれの投票参加者は各選択肢に 1 位から n 位までの順位を付け，1 位に n 点，2 位に $n - 1$ 点， \dots ， n 位に 1 点を付与し，全参加者の与えた得点の総和をその選択肢の得点とし，それが最大の選択肢を最終的に選択する．このルールは一般にパレート効率性を満たす帰結を選ぶことを担保するものではなく，多数決の欠点である，ペア全敗者の選択，つまり誰もが望んでいない選択肢の採用を避けるルールであるが，(1) 式より，準線形環境下ではボルダールールで効率性を満たすことができる．ボルダールールで選択される選択肢の総得点は $\max_{a \in A} \sum_{i \in I} v_i(a) \quad \forall v \in \mathcal{D}_I$ 隣，これは (1) 式の右辺と合致することからこれを示せる．しかし，一般にボルダールールには，投票者に対して戦略的操作，虚偽の選好表明をする誘引があることが知られている．ある投票環境において，自分の選好を正直に表明すれば自分の最も好まない選択肢が採択され，自分が虚偽の選好表明をすることで少なくとも最悪の選択肢を避けることが可能な場合などにおいては，投票者は自身の選好を正直に表明しないことに対する誘引を持つ．耐戦略性を確保せんとする今回の条件において，投票ルールが戦略的操作への誘引を孕みかねないことは大きな問題となり得るので，これに対応する必要がある．ボルダールールの戦略的操作への誘引は，投票中に他社の投票の結果を確認することが可能なことが原因となっている．つまり，投票行動中に他者の投票を利用することを不可能にすることができればこの誘引はなくなると言える．このルールが採用されることが多い実際の選挙などの環境下ではこれは非常に難しい条件となるが，今回対象としているような規模感のチームであればこの条件を満たすことは容易い．単に投票を個別で同時に行えば良いのだ．

4.3 選択肢の創出段階における工夫

ここまではチームでの活動にグローブスメカニズムを適用することが可能になるようにこれを調整してきた。しかし、グローブスメカニズムの適用外範囲における、選択肢の創出段階においても操作を加える必要がある。ここまで述べたメカニズムを、選択肢の創出段階に操作を加えずにチームでの活動に適用させてしまうと、メンバーの選好を歪ませかねない。グローブスメカニズムを含むメカニズムデザインでは、選択肢を所与として考えているが、実際のチームでの活動では選択肢集合 A を考える段階からも活動に含まれることが多いだろう。先に述べた通り、メンバーに選好を正直に表明してもらうためには、グローブスメカニズムで最終的に与えられる報酬も含めてこのメカニズムと、それが耐戦略性を満たしていることについて説明を与える必要がある。先にメンバーにこのメカニズムについて説明を与えることは、即ちこの制度の下で自身に与えられる利益についての情報をメンバーに与えることだ。このメカニズムにおいては自分以外のメンバーの選択肢への評価が自身の報酬に応じて決定されるので、選択肢を考える段階で自分の真の選好を隠し、自分以外のメンバーが好むような選択肢を提案する誘引がメンバーに生まれる。これを防ぐためには、自分以外のメンバーの選好を知らないうちに選択肢の提案を行う手法が考えられる。通常のチームでの活動であれば、チームのメンバーで集まって選択肢を考えることが多いだろうが、このときにはある個人が提案した選択肢の内容や傾向から彼の選好をある程度窺い知ることが可能になってしまうであろう。そこで、他のメンバーの選好を知る前に選択肢の提案を行うことができれば、これをある程度解決することができる。Mullen, Johnson and Salas (1991) [11] は、個人でアイデアを考えることの生産性はブレインストーミングでのそれに劣らず、むしろ通常のブレインストーミングによる生産性を大幅に上回ることを突き止めている。つまり、ここで戦略的な操作を防ぐために選択肢の提案を個々人に任せたとしても、そのことによる生産性の低下を心配する必要はない。

4.4 活動の段階分け

ここまで、チームの活動に耐戦略性を満たす制度を適用することを考えてきた。メカニズムデザインは元来経済政策や政治における意思決定の方略として応用されることを考えたものであり、それらの場面での意思決定はチームでの活動におけるそれとは少し異なっている。政治や経済における意思決定は、例えば閣議を見ればわかるように、一つの意思決定場面が明確に定義されており、その決定に対しての熟慮を重ねて決定へと到るものである。一方、チームでの活動は、いくつもの小さな意思決定問題の集合、またはそれが複雑に絡み合ったものを対象とすることが多く、政治や経済のそれと比較して意思決定の頻度が高く、粒度が細かいという特徴を持つ。政治や経済などのような、ある主題が与えられた条件に対しては、メカニズムの適用はそれを意思決定問題に当てはめるだけで非常にシンプルに棲むのだが、チームでの活動に対しては異なる。粒度が細かく頻度が高い全ての意思決定に対してこれを実行することは現実的ではなく、何よりチーム活動をスローダウンさせ、効果性の低下まで招き得る。そこで、この制度をどの範囲まで適用するかについて考え

る必要がある。

メカニズムを適用する範囲を考えるに当たって、チームでの活動を一般化し、いくつかの段階に分けて表現したい。チームの活動を段階に分けることによって、メカニズムを適用させる範囲を明確に示せるだけでなく、制度によって効果性を高めるに当たっての枠組みを提供することができる。意思決定に関するメカニズムの適用範囲を決めることを目的としているため、ここでは一つの意思決定を単位と置きたい。チームでの活動における意思決定には様々なサイズのものが存在するが、ここでは対外的な影響を持ち、親課題を持たない意思決定を一つの意思決定モデルとする。意思決定モデルをこのような形で設定した理由は、主に報酬を与えるというメカニズムの仕組みに由来する。ある意思決定行動の結果としてメンバーに報酬を与えることを考えたとき、チーム外部になんらかの影響を与え得る意思決定以外の、内部で閉じた意思決定に報酬を払うことは考えにくい。また、その意思決定が仮に外部に影響を与え得るものであったとしても、それが親課題、別のより大きな意思決定の一部である場合は報酬を与えないものとする。親課題を持つ意思決定に対してであっても、外部になんらかの影響をもたらす場合は報酬を払うよう設定すると、おそらく報酬が発生する意思決定の数は多くなり、また、社会に影響を与える親課題の子課題は間接的に社会に影響を与えることが考えられるので、報酬を支払うか否かの基準が曖昧になることが予想できる。報酬が発生する意思決定の数が大きくなると、先に述べたチームのスローダウンが起こり、チームの効果性に悪影響を及ぼしかねない。

この一つの意思決定の単位の中での段階分けについて考える。まず最初に、選択肢の提案段階と意思決定の実行段階の二段階が挙げられるだろう。これらはそれぞれ、チームに与えられる選択肢を提案する段階と、全員の評価を集計し、ルールに則って実際に選びとる選択肢を決定する段階を指す。意思決定の実行段階をさらに細かくチームメンバーとの意見交換の段階と、実際に投票、採用する選択肢の決定段階の二つの段階に分ける。選択肢を提案する段階にて、チームメンバー個人による選択肢の提案を受け、それについてチームメンバーでの意見交換を経て、投票、決定を行う。この内投票、決定の段階にボルダールールを用いる。この後で、グローブスメカニズムに従ってメンバーに報酬を配分する。加えて、この後に意思決定へのフィードバックの段階を置きたい。そもそも心理的安全性は学習行動、フィードバックと改善を媒体としてチームの効果性に寄与する因子であり、心理的安全性を高める仕組みを設定したのであれば、それを確実にチームの効果性に繋げるために、学習行動に関する段階を明示的に置くべきだろう。なお、このフィードバックの段階に対してはグローブスメカニズムや他のメカニズムの適用は検討しない。なぜなら、フィードバック段階はなんらかの意思決定を行う段階ではなく、それらを適用することがそもそも難しいからだ。フィードバックの段階においてチーム内の個人に期待されていることは、チームの犯した失敗についてそれを隠匿せずチームに共有し学習の機会を作り出すことであり、チームに期待されていることは、その学習の機会を生かしてチームの効果性を高めることである。この段階こそが、最も心理的安全性の度合いによる影響を受けやすい段階であることは自明であろう。ここに対して耐戦略性を満たすメカニズムを適用できないことに対してもどかしさを覚えるかもしれないが、このフィードバックの段階よりも先に行われる投票・決定の段階において耐戦略性を満たした制度を適用することがここにも影響を与えることができるだろう。耐戦略性を満たしたメカニズムの適用を

検討した理由は、メンバーに選好を正直に表明する場面を作り出すことでチーム全体の心理的安全性を確保するところにあり、耐戦略性自体によって心理的安全性を担保することではない。つまり、フィードバック段階以前の段階でチームの心理的安全性を確保することによって、この段階での学習行動を効率化させることが耐戦略性を満たしたメカニズムを適用する目的である。

5 結論

本稿を通して、チームでの意思決定に、耐戦略性を満たす制度を設定することによってチームの心理的安全性に寄与し、学習行動を通してチームの効果性に影響を与えることを検討してきた。チームでの意思決定を 1) 選択肢の提案段階 2) チーム内での意見交換段階 3) 投票・決定段階 4) フィードバック段階の四つの段階を持つ一連のフローとして定義する。1) 選択肢の提案段階 2) チーム内での意見交換段階 3) 投票・決定段階の三つの段階で耐戦略性を満たすメカニズムを設定し、チーム内の心理的安全性に寄与することで、4) フィードバック段階における学習行動に影響を与えることを試みた。耐戦略性を満たすメカニズムとしては、チームでの活動に近い環境下での意思決定を前提とするグローヴスメカニズムを採用した。グローヴスメカニズムは、意思決定の後に各個人に与える報酬を通して、それぞれが虚偽の選好を表明する誘引をなくすものである。通常のグローヴスメカニズムにおいては、各個人に対する報酬は、彼自身以外の個人全員の、最終的に選択された選択肢への評価の総和に、それに依存する任意の定数を加えた分の金銭によって支払われる。しかし今回は、予算による実行可能性とチーム内での金銭のやりとりの是非を鑑みて、各個人への評価でこれを代替した。また、このメカニズムを適用するに当たって、その報酬に直接影響を与える要素である各選択肢への評価、効率性を満たす決定関数としてボルダールールを採用した。ボルダールールは本来必ずしも効率的な解を導くルールではないが、準線形環境の仮定の上においては、ボルダールールで効率性を満たすことができる。また、ボルダールールの点数付けが自然数によって行われることも、チーム内の個人への報酬（評価）がマイナスになることを避ける意味で、ボルダールールをここに用いることを支持する。意思決定に用いるメカニズムを上のように設定し、「投票・決定段階」にこれを適用することによって、チームでの意思決定環境に効率性と耐戦略性をもたらすことができる。

一般に選択肢集合が所与とされるメカニズムデザインの場合とは異なり、チームでの活動では選択肢を創出、提案する段階からがチームのタスクとなることが少なくない。それに従い、本稿では選択肢の創出を「選択肢の提案段階」と置き、これに対しても仕組みを提案した。各個人が最終的にグローヴスメカニズムによって支払われる報酬を最適化しようとした場合、メンバーに対して虚偽の選好表明、より具体的には自身が好む選択肢よりも他のメンバーが好むと見られる選択肢を提案する誘引を与え得る。仮に投票環境において耐戦略性が満たされていたとしても、そこに至るまでに既に真の選好が別のものにすり替わっている意味を為さない。そこで、自分以外のメンバーの選好を知ることがなくなるよう、チームとして意見交換を行うよりも先に個々人が選択肢を提案する手法を与えた。これによって、チームの生産性を落とすことなく、虚偽の選好表明への誘引をある程度抑えることができる。

以上の三段階に対して制度を適用することによって、自身の選好を正直に発言することが彼自身の評価に繋がる仕組みを構築した。この仕組みの下では、選好を表明しないことを含む虚偽の選好表明への誘引を排除することができる。つまり、「自分の意見を素直に言う」ことに対する障壁はある程度取り除くことができる。ここである程度としたのは、本稿のアプローチが不確実な要素による影響を排除してチームの効果を高めることであったとは言え、依然チームの心理的安全性にはメンバーのパーソナリティが強く影響を与えることが考えられるからである。少なくとも「自分の意見が他のメンバーによって否定されるかもしれない」といったメンバーのパーソナリティに依存するもの以外の、損得感情に基づく虚偽の選好表明への誘引は排除することができるであろう。これらの仕組みを通して「自分の意見を述べる」ことをメンバーに促すことは、組織の心理的安全性を高めていくことを目的としている。心理的安全性のあるチームに確保したとして、それをチームの効果性に結びつけるには、学習行動を仲介しなければならない。そこで、チームの意思決定における段階に「フィードバック段階」を置くことで、学習行動をチームに促す。この段階に至るまでにチームで心理的安全性を確保することにより、フィードバック段階における活発な学習行動を促し、チームの効果を高めることを期待する。

以上までに述べた枠組みと制度をチームに対して適用することで、チームメンバーや与えられるタスクの性質といった不確実な要素に操作を加えることなく、一貫して心理的安全性を高め、延いては学習行動を活性化させるきっかけをチームに対して供給することができるだろう。

6 研究における課題と限界

今回、チームの仕組みを通じてその効果を高める手法について論じてきたが、幾つかの課題や研究の限界も見つかった。まず、本研究を進める中で、本稿で論じた手法の検証可能性には大きな問題があることを感じた。本稿で提案した手法による心理的安全性の向上は、直接的なものではなく、チームで各個人が意見を述べるように促すことで間接的にそれを高めようとするものだった。また、本手法を適用したチームとそうでないチームでそれぞれのチームの心理的安全性について検証することを試みようとすると、心理的安全性はメンバーの性質に依存するところが大きく、純粋にこの仕組みによる効果を計測することは難しい。提案手法では、心理的安全性を高めうる条件を制度によって与えたが、メンバー、特にリーダーの性質への依存を解消した訳ではない。仮になんらかの実験手順によって、その心理的安全性の向上がメンバーの性質によるものか、提案手法によるものなのかの判別がつくようになったとしても、心理的安全性は定性的な指標であり、提案手法の有効性について定量的に論じることは簡単ではないだろう。さらに、心理的安全性もまたチームの効果性に直接的に影響を与える因子ではなく、あくまで学習行動を通して間接的に影響を与えるものであり、提案手法から実際にチームの効果性への影響を測定することは難しく思える。

提案手法は、チーム内の不確実な要素を操作の対象とすることなく、どんなチームに対しても一貫性を持ってその効果を高めることを目標として設計されたものである。しかし、提案手法で報酬に設定している要素である「評価」の形はチームによって異なる、不確実な要素の一面を持つ。提案手法では報酬として与えられる評価を、グローブスメカニズムに従って定量的に表現する手法

までを提供しているが、その与えられた定量的な「評価」をどのように各個人に落とし込めていくかはチームの状況やリーダー、マネージャーなどに依存する部分が大きく、その配分方法によってはメンバーに対する十分な報酬となり得ない危険性を孕んでいる。評価の配分がメンバーにとって十分な報酬になり得ない場合、つまりメンバーが報酬に魅力を感じない場合、報酬によって虚偽の選好表明への誘引を取り除いているグローブスメカニズムの恩恵を受けることができなくなってしまうことも考えられる。また、提案手法の「選択肢の提案段階」における制度にも一考の余地がある。提案手法では、他のメンバーの選好を確認する前に個々人が選択肢を考えることによって、戦略的操作を不可能なものとした。しかし、同一のチームで複数回活動を行う場合、他のチームメンバーの選好をある程度窺い知ることができる。もちろん、取り組む意思決定問題やその問題がおかれる環境が変われば、各個人の選好も依然の問題とは異なる選好となるだろうが、個人の選好の傾向などを予測して戦略的操作を加えることは可能になることが考えられる。これに対する明確な対策について考察することは本稿内ではできなかったが、チームを意思決定ベースで結成すること、つまりある親課題一つに対して一つチームを作り、その課題の終了を以てチームを解散するような組織設計や、提案手法による報酬の配分はチームでの最初の意思決定に限定するなどの手法が予想できる。今後はこれらの課題にも対応できるような枠組みを自身で考察するとともに、似たような状況のモデルに対して有効な示唆を与えている理論も探していきたい。(本文総計: 20,035 字)

参考文献

引用文献

- [1] Google. Understand team effectiveness. re:Work.
<https://rework.withgoogle.com/guides/understanding-team-effectiveness>, 2019-11-02.
- [2] Amy Edmondson. Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 44, No. 2, pp. 350,383, 1999-06-01.
- [3] Google. Manager Actions for Psychological Safety. re:Work.
https://docs.google.com/document/d/1PsnDMS2emcPLgMLFAQCXZjO7C4j2hJ7znOq_g2Zkjgk/, 2019-11-02.
- [4] Greg L Stewart. A meta-analytic review of relationships between team design features and team performance. *Journal of Management*, Vol. 32, No. 1, pp. 29,55, 2006-02.
- [5] Jessica R. Mesmer-Magnus and Leslie A. Dechurch. Information sharing and team performance: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, Vol. 94, No. 2, pp. 535,546, 2009-03.
- [6] Anita Williams Woolley, Christopher F. Chabris, Alex Pentland, Nada Hashmi, and Thomas W. Malone. Evidence for a collective intelligence factor in the performance of human groups.(author abstract)(report). *Science*, Vol. 330, No. 6004, pp. 686–688, 2010-10-29.

- [7] Amy Edmondson. Psychological safety, trust, and learning in organizations:: A group-level lens. In *Trust and Distrust In Organizations: Dilemmas and Approaches*. Russell Sage Foundation, New York, 2004-04-29.
- [8] Takehito Masuda, Toyotaka Sakai, Shigehiro Serizawa, and Takuma Wakayama. a strategy-proof mechanism should be announced to be strategy-proof: An experiment for the vickrey auction. *IDEAS Working Paper Series from RePEc*, 2019-01-01.
- [9] Edward L. Deci. Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 18, No. 1, pp. 105,115, 1971-04.
- [10] Edward L. Deci. Intrinsic motivation, extrinsic reinforcement, and inequity. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 22, No. 1, pp. 113,120, 1972-04.
- [11] Brian Mullen, Craig Johnson, and Eduardo Salas. Productivity loss in brainstorming groups: A meta-analytic integration. *Basic and Applied Social Psychology*, Vol. 12, No. 1, pp. 3,23, 1991-03-01.

参考文献

- 坂井豊貴. 『メカニズムデザイン：資源配分制度の設計とインセンティブ』 / ミネルヴァ書房, 京都, 2008.8.
グローブスメカニズムにおける証明や定理は本書を参考にした .
- ジョン・クラーヴェン. 『社会的選択理論 集団の意思決定と個人の判断の分析枠組み』 / 富山慶典・金井雅之訳. 勁草書房, 東京, 2005.4.
社会的選択理論に関する基礎知識は本書を参考にした .
- 坂井豊貴編. 『メカニズムデザインと意思決定のフロンティア』 / 慶應義塾大学出版会, 東京, 2014.5.
- 坂井豊貴. 『社会的選択理論への招待 投票と多数決の科学』 / 日本評論社, 東京, 2013.11.