

処方的アプローチにおいて利用できる意思決定ツールとその展望

立教大学大学院現代心理学研究科 相馬 正史

In prescriptive approach available decision tool and that future

Masashi Soma (Graduate School of Contemporary Psychology, Rikkyo University)

This paper describes biases that frequently affect decision making and explains Russo's decision-making model to simplify the understanding of decision-making steps. According to Russo's model, decision making comprises four steps: (a) framing, (b) collection of intelligence, (c) introduction of conclusions, and (d) learning from experience. It might be causes us psychological biases and decision miss if we can't better performance these steps. To prevent these errors, psychologists and economists have conducted studies on the improvement of psychological bias and use of decision-making tools. In addition, this paper introduces some common decision-making tools (analytic hierarchy process (AHP), fishbone diagram, scenario planning, decision tree, Kepner-Tregoe (KT) method) that assist in making rational decisions. Furthermore, a new approach to decision making, called the prescriptive approach, is introduced, and it is suggested that this approach warrants further study.

Key words: decision making, prescriptive approach, AHP, fishbone diagram, scenario planning, decision tree, KT method

大学への進学や職業の選択，経営指針の決定など，我々は日々の生活で重要な決断を下さなければならぬ。意思決定とは，数ある選択肢の中から1つまたは複数を選択し，結果を得るプロセスをさす。意思決定の研究の流れとして，規範的アプローチと記述的アプローチがある。規範的アプローチではいかにして合理的に決断を行うかに焦点をあてて研究がなされている。しかしながら人々は，非合理的に行動をとっていることが分かっている。そういった実際場面での意思決定場面を扱うのが記述的アプローチである。さらに，実際場面での意思決定バイアスの問題を意識させた上で，よりよい選択肢を支援するという処方的アプローチもある (Bell, Raiffa, & Tversky, 1988)。本論文は意思決定のプロセスモデルをのべて，各段階での意思決定のエラーを紹介する。さらに，主に経営・経済の分野で用いられており，日常生活の意思決定場面でも有効なものである，KT法，マ

インドマップ，魚の骨図（特性要因図），階層分析法（analysis hierarchy process：以下，AHPと略す），決定木，シナリオ・プランニングを以下に紹介していく。

Russoの意思決定モデル

意思決定のモデルはさまざまなものがあるが，シンプルなことによるわかりやすさから Russo & Schoemaker (2002) らの意思決定モデルを紹介する。このモデルでは意思決定の段階を (a) フレーム（意思決定課題を効率よく捉えるための認知的な枠組み），(b) インテリジェンスの収集（意思決定課題に対する情報の収集），(c) 結論の導出（選択肢の決定），(d) 経験からの学習（意思決定を行った後のフィードバック），に分けている。このプロセスにおいて，記述的アプローチによって確認された，次のような心理学の現象が起こると考えられる。

1. フレーム 認知的な枠組みが、意思決定に影響を及ぼすことを実証した有名なものに、Tversky & Kahneman (1981)の研究があり、その心理的な傾向はフレーミング効果と呼ばれている。フレーミング効果とは、与えられた刺激内容が本質的に同じなものにもかかわらず、枠組みや見方を変えることで意思決定に変化を及ぼす効果という。枠組みを変えて提示した刺激を受けて、人は損失を恐れずにリスクの選択肢を選んだり、または安定した小さい利益をもたらす利益の選択肢を選ぶ傾向が確認されている。

2. インテリジェンスの収集 ここでは係留・調整ヒューリスティック (Tversky & Kahneman, 1974) や確証バイアスを紹介する。係留・調整ヒューリスティックとは、初期情報が後の意思決定に影響をあたえる簡便法である。これは社会心理学分野で確認されている印象形成やハロー効果というような心理現象を包含するものである。確証バイアスとは、自分の正しいと思っていることを追認するような情報を求めがちであり、反証となるような情報の探索をほとんど行わない傾向をいう。このことは、我々が情報を収集しようとする際に、初期に接触した情報に引きずられて、偏った情報の処理を行うことを示している。

3. 結論の導出 2つの属性からなる3選択肢の中から1つを選択する、2属性3選択肢意思決定の研究において、文脈効果という現象が知られている (Huber, Payne, & Puto, 1982 ; Huber & Puto, 1983)。これは、ある2つの選択肢が存在し、それぞれ選択される確率が一定なものにもかかわらず、第3選択肢を投入する現象をいう。意思決定の研究では 選好逆転という現象も知られている (Tversky & Kahneman, 1979)。また選択肢の提示の仕方について、個別提示と同時提示の違いにより選好が逆転してしまう現象が確認されており (Bazerman, Loewenstein, & White, 1992)、選択肢を選ぶ回数が、単数選択か複数回選択かで選好逆転する現象も発見されている (Keren & Wagenaar, 1987)。

4. 経験からの学習 経験による学習のミスと

しては、セルフ・サーヴィング・バイアス (自己の成功経験の原因を自己の成果に帰属させ、失敗経験を周りの環境に帰属させる傾向)、後知恵バイアス (事象の発生の可能性について、事前よりも事後の方が過剰に見積もる傾向) などがある。これらのことは、我々が課題を実行し、それから得た経験に対して、うまくフィードバックを行っていないことを示している。

簡略ではあるが以上のことより、意思決定にバイアスが存在していることを示した。処方的なアプローチとして、この問題点を踏まえたうえでの意思決定の支援を行わなければならない。意思決定のサポートとして、(a) 満足のいく意思決定を支援するためのスキルの向上、(b) 意思決定にみられる心理バイアスの改善、の2つが考えられる。意思決定ツールの導入は前者のサポートに有効である。さらにこのアプローチでは意思決定者の自己決定の尊重をとっているため、意思決定ツールの導入の際は、多様な意思決定ツールを提供し、選択させる必要がある。

以下にKT法、マインドマップ、魚の骨図 (特性要因図)、AHP、決定木、シナリオ・プランニングを順に説明していく。

KT法

KT法とは、心理学者Kepnerと社会学者Toregoeによって開発された意思決定ツールである (Kepner & Toregoe, 1981)。KT法では、我々は (a) 何が起きているのか、(b) どうしてそうなったのか、(c) どういう処理をとればよいのか、(d) 将来どんなことが起こりそうか、の4つの思考パターンを使用している。そしてKT法は、各思考パターンに対し、状況把握 (現状把握と課題抽出)、問題分析 (問題の明確化と原因究明)、決定分析 (目標設定と最適案決定)、潜在問題分析 (リスク想定と対策計画)、という体系的な分析手順をとることでより良い決断を行うものである。各技法は以下の通りである。

1. 状況把握 状況把握 (situation appraisal) とは、意思決定場面で直面している複雑な問題を管

理のできる単位に分解しながら整理し、優先順位をつけて取り組むべき課題を明確にし、解決への方針を導くプロセスである。関心事を、主観によるものと観測できるものとにわけて問題を明確にし、それを解決する具体的な課題設定をおこなっていく。状況把握は、(a) 問題を認識する、(b) 問題を管理可能な部分に分離する、(c) 優先順位を決定する、(d) 関心事を解決に向けて方向づける(問題分析、決定分析、潜在的問題分析への活用)、の段階を踏む。

状況把握は意思決定を詳しく分析していくための、初めに行わなければならないステップであるので、これが適切に行われていないとその後の分析に支障をきたす恐れがある。

2. 問題分析 問題分析 (problem analysis) とは、望ましくない結果に陥ってしまったことに対する原因を追究していく技法である。これによって困難な状況の中から重要な情報を取り出し、不適切なよくわからない情報を取り除く方法論が得られる。問題分析は、以下のステップからなる。

(a) 問題を明確にする、(b) 問題の対象、発生場所、日時、程度、の4つの視点から問題を説明する、(c) 上記した4つの視点から重要な情報を抽出し、考える要因を想定する、(d) “真の原因”である可能性の最も高い原因を探すため、想定した原因についてテストする、(e) “最も可能性の高い原因”が“真の原因”であることを裏付ける。

3. 決定分析 決定分析 (decision analysis) とは、複数の選択肢から重要な要因を十分に検討し、最善と思われる案を決定するプロセスである。決定分析は、以下のステップからなる。(a) 選択が行わなければならないという事実を認識する、(b) 選択が成功するためには、どのような要因が必要か検討する、(c) どういう処置によって、これらの要因が満たされているかを決定する、(d) 最終的に選んだ処置が、リスクをはらんでいないかどうかを検討する。

4. 潜在的問題分析 潜在的問題分析 (potential problem analysis) とは、得ることができる最良の将来を現実のものにしていくためのプロセスで

ある。決定分析が目先の出来事を取り扱っているのに対し、潜在的問題分析は、将来起こり得るリスクを列挙し、そして現在わかっていることを活用することに特徴がある。“あらかじめ考えて先に手を打つ”という予防的処置の方が、起こってしまってから問題を解決するよりずっと効率が良いという考え方である。潜在的問題分析は、以下のステップからなる。(a) プロジェクトでの危険な領域の確認を行う、(b) 危険な領域の範囲内にある業務遂行に悪影響を及ぼす、潜在的な問題の確認を行う、(c) 潜在的問題を引き起こす“可能性の高い原因の確認”と、その発生の予防策の確認を行う、(d) 予防策が不可能だったり失敗したりした場合に取り得る“緊急時用対策の確認”を実行する。

KT法の応用例としては、ソフトウェア開発プロジェクトにおいて、工程遅延などの障害を回避するために、潜在的問題分析を応用した研究(中丸・八重樫・中村・井戸・小宮, 2005)や、グループによる問題解決のために、論理的思考法としてKT法とAHP法を用いて比較した研究(井戸・八重樫・中村・中丸・古宮, 2004)、KT法を用いてグループ演習における学生の成績評価方法について検討した研究(八重樫・井戸・小田切・多々内・古宮, 2005)など、意思決定支援システムへの適用を試みた研究が多い。

決定木

決定木 (decision tree) は、最初の決定からの選択肢の流れを樹木のようなグラフで表現したものである。決定木の分析では、複雑な要因が絡み合う状況での原因の特定や、効率的な選択肢の決定を行うことができる。決定分析における決定木は、意思決定者が取り得る選択行動と、相手(不確実性)の発生確率(主観確率)の分岐が多段にわたる際、これら分岐点を階層化して描いたもので、起こり得るすべての結論とそれぞれの期待値を算出し、期待効用が最大となる選択の経路(戦略という)を求める。決定木のメリットとしては、モデル作成が明確なため理解しやすいルールを作

成することが可能な点、予測や分類においてどの項目がもっとも重要かを明確に示す点、計算時間が極めて短い点などがある。

決定分析における決定木を用いた研究として、決定木は回帰分析よりも、4年後の抑うつ障害のリスクの査定に有効であることを示した研究などがある (Batterham, Christensen, & Mackinnon, 2009: Figure 1 参照)。また原因分析として使用した研究として、職業決定・未定の心理構造を把握するために使用されたり (河野・山下, 2004)、公共交通手段を選択する際に影響を与える意思決定要因を明らかにするために使用されている研究などもある (武田・伊藤・有馬, 2009)。

AHP

AHP とは、明確な評価基準がない複雑な状況や主観や感覚の情報に頼らざるをえない状況において、戦略の選択肢を効果的な意思決定を行うツールである (Saaty, 1980)。AHP において、意思決定は問題、評価基準、代替案の3つから構成され

る。

AHP の特徴として、まず各代替案で対比較を行い、その後、各評価基準ごとに代替案の対比較をし、その総合点から選択肢を評価する。そのため意思決定ツールの中でも、AHP は選択肢の評価・順位づけを厳密に行うものである。AHP の手順は、(a) 階層図を作る、(b) 代替案間の対比較、(c) 各階層での評価基準間の対比較、(d) 整合度指標により、順位付けの整合性が良くなるまで、(b)・(c) の手順を繰り返す、(e) 階層に基づき重要度の合成による代替案の評価、という流れをたどっていく。階層図とは問題、評価基準、代替案の関係を明確に表現した図をいう。この階層図を作成した後で、9段階評価尺度による対比較を行う。対比較により作成した対比較行列を固有値法や平均法、幾何平均法によって代替案の重要度と評価基準のもとでの代替案の重要度を求める。そしてこれらの重要度を代替案の総合重要度を求める。順位の整合さの指標として、整合度が利用される。整合度は、 $CI = (\lambda -$

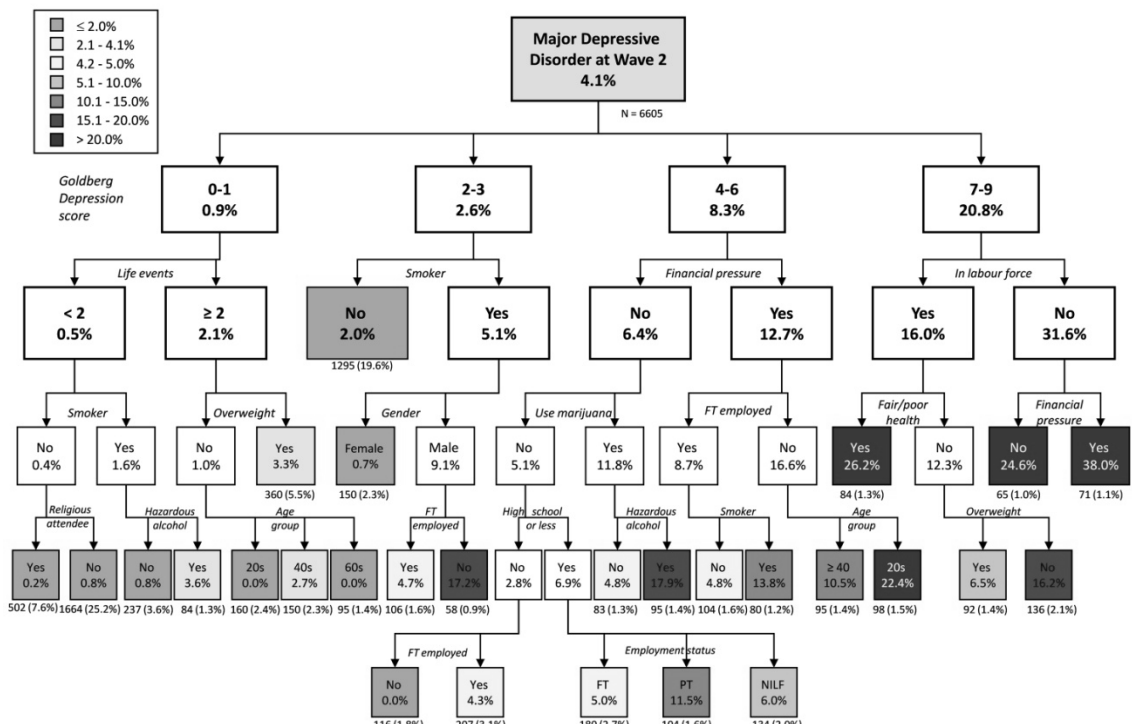


Figure 1. 4年後における、抑うつ障害のリスクの予測 (Batterham et al, 2009)

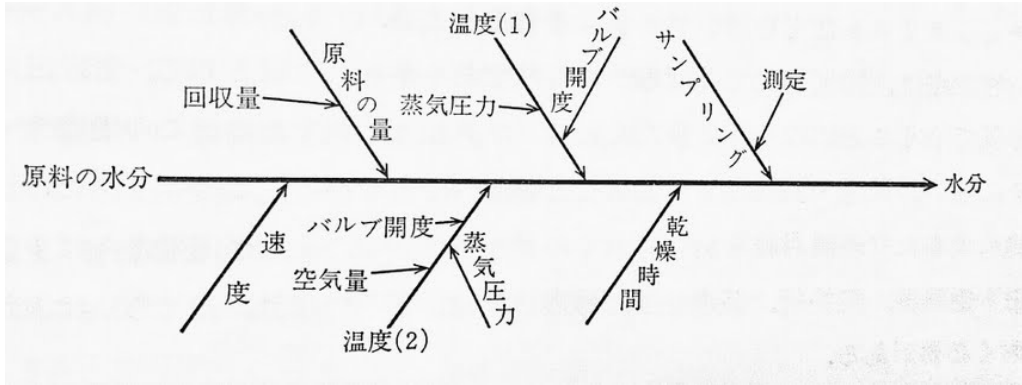


Figure 2. 作業場における乾燥機の不良原因 (石川, 1989)

項目数) / (項目数 - 1) λ : 重要度の平均で表され、この CI の値が 0.1 以下になるように繰り返し、一対比較の評価を行う。最後に総合重要度の数値から順位づけを行う。AHP の分析は、個人での分析だけでなく、集団での AHP も分析可能である。さらに AHP 法の発展したものとして、階層ネットワーク分析法または ANP (analytic network process) がある。これは、AHP で扱えなかった評価基準同士の相互関係やグループを扱うことができ、決定後の利得的または損失的な結果からのウェイトの変化を取り扱うことができる。AHP の応用例として、高専の学生を対象に、AHP を使った意思決定課題の授業実践を行い、それによる教育効果を示した研究 (成瀬, 2009) や、医療事故予防のための方向性の決定に AHP を用いて分析した研究 (山中・小井手・根本・伊藤・野田・小野寺・松本・松浦, 2008) などがある。

魚の骨図・要因特性図

魚の骨図 (石川, 1989 : Figure2 参照) は、品質管理の先駆者である石川馨によって考案されたもので、意思決定における因果関係を理解し、問題や危機の原因を特定するのに有用なツールである。品質管理手法では特性要因図と呼ばれ、“フィッシュボーン・チャート”、“魚骨図”、“イシカワ・ダイアグラム”とも呼ばれる。ダイアグラム作成のステップは以下のとおりである。(a) 問題となる特性を決め、右端に問題の特性を記入する (魚

の頭にあたる)。この軸の矢印は問題のプロセスをさす (魚の脊椎にあたる)、(b) 下位特性あるいは原因を大きく分類して、プロセスの順に左から矢印で記入する (魚のあばら骨に当たる)、(c) さらに細分してそのもとの原因を小骨・小枝に記入する、(d) すべての要因の記入が終わったら、技術的にみた重要度、影響度を表す順位を記入する。

魚の骨図の応用例としては、小規模システム開発プロジェクトにおける、開発遅延の原因を分析したり (鎌田, 2000)、非定型業務におけるソフトウェア開発において、市場や依頼者の要求の抱える問題を分析するのに利用されたり (重光・新川, 2008)、高血圧患者にダイエットを促進させるための原因分析 (Fluker, Whalen, Schneider, Cantey, Jones, Brady, & Doyle, 2010) に利用されている。

マインドマップ

心理学者 Buzan, T が提唱した図解表現技法の一つである (Buzan & Buzan, 1993 : Figure3 参照)。主にアイデアを生み出したり、複雑な状況やコンセプトを整理したり、記憶するのに用いられる。また複雑なアイデアを他の人に伝えるのに役立つツールである。マインドマップの主な手法としては、表現したい概念の中心となるキーワードやイメージを図の中央に置き、そこから放射状にキーワードやイメージを繋げていく。マインドマップ

は人間の脳の意味ネットワークと呼ばれる意味記憶の構造によく適合しているため、理解や記憶がしやすく、直観的な発想を回避できるようになる。描くためのルールとして Buzan は、(a) イメージや色を使って強調して描く、(b) 連想を行う、(c) わかりやすく作る、(d) 自分のスタイルを発展させる、をあげている (Buzan & Buzan, 1993)。

さらにマインドマップは二者択一や多選択肢での意思決定にも有効であるという。マインドマップを用いた意思決定の方法の1つに、点数法というものがある。これは、各マインドマップの枝に書き込まれたキーワードに重要度に従い1から100の点数をつけ、それぞれの枝の合計点を計算する。そして点数の高い方が優先順位の高いものとみなすのである。

マインドマップの応用例には、聴覚障害学生のための講義支援方法として、PC ノートテイクとマインドマップを併用した講義保障方法を取り、従来のノートテイクよりも授業の理解度が向上する研究結果 (草間・中島・磯野, 2011) や、マイ

ンドマップを活用して生徒の思考整理を支援した研究 (山本・大関・五百井, 2009) などもある。

シナリオ・プランニング

シナリオ・プランニングとは、将来起こるであろう出来事、シナリオをいくつか作成し、そのシナリオを用いて戦略を行う技法をいう (Heijden, 1996)。シナリオ・プランニングの手順として、(a) シナリオ・アジェンダの設定、(b) モデルの作成、(c) 競合ポジション分析、(d) シナリオの査定、(e) 戦略オプションの表出、をたどっていく。

シナリオ・アジェンダとは、シナリオの主要なテーマをいう。このシナリオ・アジェンダの設定が終わった後、問題に影響を与える構成要素を抽出し、一連のプロセスを表現したモデルを作成しなければならない。シナリオは複数必要である。またシナリオを作成するためには、ビジネス環境を構成する要素を“確実なもの(確定要素)”と“不確実なもの(不確定要素)”とに識別したう

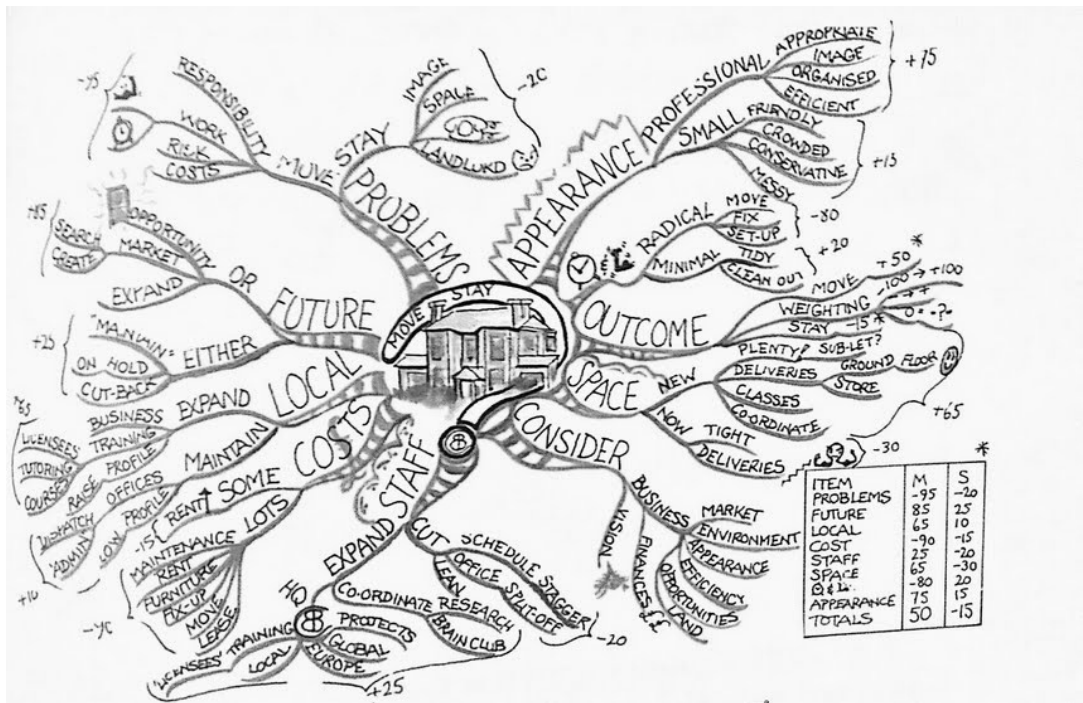


Figure 3. 事業本部の移転の有無をマインドマップで表現したもの (Buzan & Buzan, 1993)

えで、シナリオに練りこんでいかなければならない。そして各シナリオは起こる可能性のある未来についての詳細な“ストーリー”であるべきであり、異なった構想に基づく異なった未来のストーリーであるべきである。シナリオ・プランニングの効果として Heijden はシェル会社での30年の研究から、(a) 意思決定の質が向上する、(b) “考える力”が組織全体に広がる、(c) 組織が環境の変化にいち早く対応できるようになる、(d) マネジメント力が強化される、(e) リーダーシップを発揮するためのツールとして活用できる、があるという。

シナリオ・プランニングの応用例には、大学院生に対する技術経営教育（MOT 教育）として、シナリオ・プランニングを指導し、その実践を施した研究（久保，2005）や、商品提供者と消費者との製品を介した双方向コミュニケーションをモデル化した製品開発シナリオ・プランニングシステムの構想を検討した研究（川村，2006）、コミュニティ心理学のアプローチから、シナリオ・プランニングが政治家やコミュニティ管理者の生活向上に有効である事例研究の報告（Manetti, Zunino, Frattini, & Zini, 2010）がある。

まとめと今後の課題

本論文において、意思決定をサポートする決定ツールを紹介した。各決定ツールの時間コストや主な利点は Figure4 に示したとおりである。しかしながらヒューリスティックな意思決定が、決定ツールを用いた場合と同等、または勝る場合もある（Gigerenzer & Goldstein, 1996）。このことは、状況によってはヒューリスティックな判断の方が有効であることを示している。本論文では紹介しなかったが、心理バイアスの改善について述べた名著（Hammond, Keeney, & Raiffa, 1999; Bazerman & Moore, 2009）がある。

処方的アプローチの基本的な事項として、(a) 規範的アプローチは意思決定課題の解が1つなのに対して、処方的アプローチではそうではないこと、(b) 問題や問題を取り組む際におこる心理現象を認識させること、(c) “意思決定のプロセス”を支援することが目的であるため意思決定者の自己決定を尊重すること、があげられる。そのため意思決定課題に直面した意思決定者を支援する際は、複数の意思決定ツールを提示し、意思決定者の欲求と合致した意思決定ツールを提供し支援する必要がある。今後の課題としては、意思決定ツ

	時間コスト	主な利点
KT 法	中・高い	包括的に意思決定をアプローチ
マインドマップ	低い	思考の整理、問題となる原因の特定、発想法
魚の骨図・特性要因図	低い	問題となる原因の特定、時系列の明確化
AHP	中	不確実下での優先順位・選択肢の決定
決定木	中	原因の統計的推定、選択肢の決定
シナリオ・プランニング	高い	将来リスクへの対策

Figure 4. 意思決定ツールのまとめ

ルを用いて、意思決定課題の成績が向上するのかどうかの比較実験を行う必要がある。その際に実験参加者の適性と意思決定ツールの影響を検討しなければならない。また心理バイアスを改善し、意思決定課題の成績向上を試みる実験研究も必要である。

謝 辞

本論文は、立教大学現代心理学部、都築誉史教授の指導を受けて執筆しました。多くのご助言をいただきました。感謝申し上げます。

引用文献

- Batterham, P.J., Christensen, H., & Mackinnon, A.J. (2009). Modifiable risk factors predicting major depressive disorder at four year follow-up: a decision tree approach. *BMC Psychiatry*, 9-75.
- Bell, D.E., Raiffa, H., & Tversky, A. (1988). *Descriptive, normative, and prescriptive interactions in decision making*, Cambridge University Press
- Bazerman, M.H., Loewenstein G.F., & White, S.B (1992). Reversals of preference in allocation decisions: Judging an alternative versus choosing among alternatives. *Administrative Science Quarterly*, 37, 220-240
- Bazerman, M.H., & Moore. D. A. (2009). *Judgment in Managerial Decision Making*, Wiley
- Buzan, T., & Buzan, B. (1993). *The mind map book*. Penguin Books.
- Fluker, S.A., Whalen, U., Schneider, J., Cantey, P., Jones, J.B., Brady, D., & Doyle, J.P. (2010). Incorporating Performance Improvement Methods into a Needs Assessment: Experience with a Nutrition and Exercise Curriculum. *Society of General Internal Medicine*, 627-33
- Gigerenzer, G., & Goldstein, D. G (1996). Reasoning the fast and frugal way: models of bounded rationality. *the American Psychological review*, 103, 650-669
- Hammond, J.S., Keeney, R.L., & Raiffa. H. (1999). *Smart choice*, Harvard Business School Press
- Heijden, K. (1996). *Scenarios: the art of strategic conversation*. Wiley.
- Huber, J., Payne, J.W., & Puto, C. (1982). Adding asymmetrically dominated alternatives: Violations of regularity and the similarity hypothesis. *Journal of Consumer Research*, 9, 90-98
- Huber, J., & Puto, C. (1983). Market boundaries and product choice: Illustrating attraction and substitution effects. *Journal of Consumer Research*, 10, 31-44.
- 井戸孝昭・八重樫理人・中村恵一・中丸 学・古宮誠一 (2004). 意思決定を支援するための論理的思考法の比較：実験に基づくKT法の決定分析とAHP法の比較（プロジェクト管理・ソフトウェア管理）情報処理学会研究報告, 1-8.
- (Ido, T., Yaegashi, R., Nakamura, K., Nakamaru, M., & Komiya, S. (2004). The Experiment-Based Comparison of AHP and Kepner-Tregoe Program (Decision Analysis) to Support Decision Making)
- 石川馨 (1989). 品質管理入門. 日科技連.
(Isikawa, K)
- 鎌田真由美 (2000). 品質管理手法を適用した小規模システム開発プロジェクトの分析 プロジェクトマネジメント学会研究発表大会予稿集, 51-56.
- (Kamada, M. (2000). Analysis of the Small Scale IT projects using Quality Control Techniques)
- 川村洋次 (2006). コミュニケーション意味連鎖モデルに基づく製品開発シナリオ・プランニングシステムの構想 (社会・人間系の情報システム, 〈特集〉新たな適用領域を切り開く情報システム) 情報処理学会論文誌, 47 (3), 686-700.
- (Kawamura, Y. (2006). A Study on the Product Development Scenario-Planning System Based on the Communication Semantic Chain Model (Information Systems for Society and Humans, <Special Issue> Information Systems for New

- Application Domains).
- Kepner, C., & Torgue, B. (1981). *The New Rational Manager*. Princeton Research Press
- Keren, G., & Wagenaar, W. A. (1987). Violation of utility theory in unique and repeated gambles. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **13**, 387-391.
- 河野康成・山下利之 (2004). 決定木とQM法による職業意思決定過程分析, 応用社会学研究 **46**, 95-101.
- (Kono, Y. Yamasita, T. (2004). Analysis of the Decision Making Process by Decision Tree and QM Method)
- 久保元伸 (2005). 理工系大学院生に対するシナリオ・プランニングの指導と実践 ((20) MOT教育 (技術経営・技術政策教育) - I) 工学・工業教育研究講演会講演論文集, 384-385.
- (Kubo, M. (2005). Guidance and Exercise of Scenario Planning for Graduate Students Majoring in Science and Engineering)
- 草間信太郎・中島大輔・磯野春雄 (2011). マインドマップを用いた聴覚障害学生のための講義支援 (学生研究発表会) 映像情報メディア学会技術報告 **35**, 9-12.
- (Kusama, S., Nakajima, D., Isono, H. (2001). Lecture Support for Hearing-impaired Students Using Mind Mapping)
- Manetti, M., Zunino, A., Frattini, L., & Zini, E. (2010). Scenario planning, a tool for community psychology work with politicians: a case analysis. *Community, Work & Family*, **13**, 1.
- 中丸学・八重樫理人・中村恵一・井戸孝昭・小宮誠一 (2005). KT法を用いたソフトウェア開発プロジェクトのリスク分析支援 情報処理学会研究報告. GN, 7-12
- (Nakamaru, M., Yaegashi, R., Nakamura, K., Ido, T., & Komiya, S. (2005))
- 成瀬喜則 (2009). 最適な意思決定学習のためのAHPを使った授業実践と教育効果 教育情報研究, **25**, 25-35.
- (Naruse, Y., 2009)
- Russo. J.E. & Schoemaker. P.J.H. (2002). *Winning Decisions: Getting it right the first time*, Crown Business
- Saaty, T.L. (1980). *The hierarchy process*. McGraw-Hill.
- 重光真・新川芳行 (2008). 不確定要素を含む問題領域からの要求抽出とモデル化(Web2.0時代におけるプロジェクトマネジメント, 電子情報通信学会技術研究報告, **107**, 39-44.
- (Shigemithu, M., & Shinkawa, Y. (2008). Requirements elicitation and modeling processes for uncertain problem domains)
- 武田裕之・伊藤潤司・有馬隆文 (2009). PT調査を用いた公共交通の利用実態とTOD推進に向けた方策の検討その2 (都市評価, 都市計画) 日本建築学会大会学術開演, 851-852.
- (Takeda, H., Ito, J., & Arima, T. (2009). Analysis of public traffic use based on the PT investigation and examination of strategy for TOD (vol.2))
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, **185**, 1124-1130.
- Tversky, A & Kahneman, D. (1979). Prospect theory: An analysis of decision making under risk. *Econometrica*, **47**, 263-292.
- Tversky, A & Kahneman, D. (1981) The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, **211**, 453-458
- 八重樫理人・井戸孝昭・小田切和也・多々内允晴・古宮誠一 (2005). KT法を改良したグループ演習における個人の成績評価方法の提案 電子情報通信学会技術研究報告, **105**, 7-12.
- (Yaegashi, R., Ido, T., Odagiri, K., Tadauchi, M., & Komiya, S.A., (2005). Proposal on Evaluating Method for Oneself in Group Learning based on the improvement of Kepner Torgue Program)
- van der Heijden, K. (1996). *SCENARIOS Art of Strategic Conversations*, Wiley.
- 山本利一・大関拓也・五百井俊宏 (2009). マイ

ンドマップを活用した生徒の思考整理を支援する指導過程の提案. 日本教育情報学会, 教育情報研究, **24**, 23-29.

(Yamamoto, T., Ozeki, T., Ioi, T. (2009). The Proposal of Teaching Process Using a Mind Map which Supports the Cogitation of Students)

山中真・小井手一晴・根本哲也・伊藤安海・野田信雄・小野寺理江・松本尚子・松浦弘幸. (2008). 階層分析法 (AHP) を用いた医療事

故の要因分析と対策 バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, **10**, 107-112.

(Yamanaka, M., Koide, K., Nemoto, T., Ito, Y., Noda, N., Onodera, R., Matumoto, N., & Matsuura, H, (2008). The malpractice used Analytic Hierarchy Process (AHP) for factor analysis)

—— 2011. 9. 30 受稿, 2012. 1. 20 受理 ——