

中等学校における統計的な判断力を育成する方法としての
「価値焦点思考」に関する研究(I)
—タスクの特性に注目して—



ゴンザレス・オルランド, 馬場卓也
広島大学大学院国際協力研究科

第11回 統計教育の方法論ワークショップ
統計数理研究所, 2015年3月7日(土)



1. はじめに
2. 判断と判断プロセス
3. 「選択肢焦点思考」と対比した「価値焦点思考」
4. 調査－調査の対象と方法
5. 調査－調査問題
6. 調査結果と分析
7. 結論と今後の課題

- 日本の学習指導要領の中で、「判断力」という能力を育むことは極めて重要視されています。
- その重要性は、中学校と高等学校数学科の目標で現われており、「判断する態度を育てる」として挙げられています（MEXT, 2008, 2009）。
- 平成17年の中央教育審議会答申（「我が国の高等教育の将来像」）が指摘するとおり、21世紀の「知識基盤社会」の特質としては、「幅広い知識と柔軟な思考力に基づく判断が一層重要になる」ということを挙げることができる。
- そこで、我々の研究では、学校現場で実践されている先生方が、データの扱い方と「判断力」をどのように関連付けて考えておられるのかに注目し、判断力を育成すると思われる課題をご提示頂き、先生方にとっての「判断力」とは何になるのかを研究していきたいと考えております。



- 判断というのは、「明確なオプションの中から選択する広範なプロセス」(Brown, 2005, p. 1)として定義されている。
- Gal (2004)や Arvai et al. (2004)、Edelson et al. (2006)等によれば、判断プロセスは、次のステップで構成されています (pp.101-102を参照下さい) :
 - 明確化 (Definition)
 - 計画化 (Planning)
 - データ (Data)
 - 評価 (Evaluation)
 - 利害関係者等に影響を評価する (Weighing impact)
 - 判断をし、正当化する (Making and justifying a decision)



「選択肢焦点思考」と対比した「価値焦点思考」



選択肢焦点思考 (Alternative-focused Thinking)	価値焦点思考 (Value-focused Thinking)
判断プロセスというのは選択肢を比較するから始まる	判断プロセスの第1ステップは、意思決定者が自分の抱く価値を明示し、それらを選択肢・目的として表される
利用可能な選択肢にしか焦点が当たらない	意思決定者が判断により達成したいことを、選択肢・目的として表す
選択肢が誤った判断へ導く可能性がある	意思決定者が本当に求めること、即ち価値を映し出している

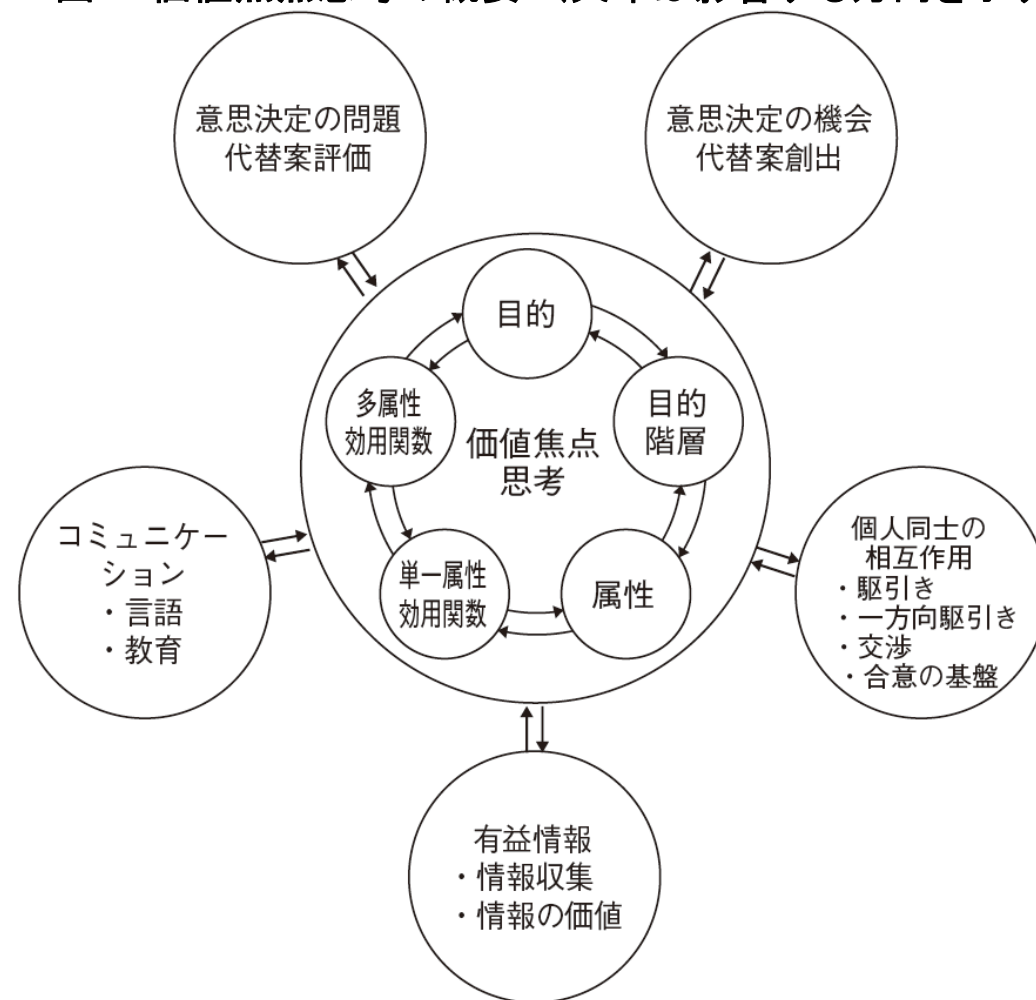
キーニー(1988,1992)に基づいて

- どのようなタイプの判断をしても、いつも価値(個人的・制度的・社会的・学問的)がからんでいる。

図1 価値焦点思考の概要（矢印は影響する方向を示す）

- 図1はVFTの概要である(Keeney, 1988, p. 467)。価値を明らかにするために、以下の5つのステップが示される（図1, 内円）。

- ①意思決定(判断プロセス)目的を明確化する,
- ②複数の目的を階層化(階層を明らかに)する,
- ③各目的が達成される度合いを測定するための属性を策定する,
- ④単一属性の価値関数, または効用関数を用いて, 各属性の持つ異なるレベルでの価値(選好や効用の強度)を数量化する,
- ⑤単一属性関数と多属性価値(効用)関数を組み合わせる。



- 価値を意識することによってさまざまな影響要因(図1, 外円)について考慮が必要が出てくるため, 多面的な意思決定を行うことが可能となる。

- 調査日時：平成26年7-8月
- 調査対象：12名の数学科教員の意図的な標本
（中学校：5名，高校：7名）
- 調査方法：メールで質問紙調査問題を配布

- 1) 中学校の「資料の活用」の領域か高等学校の「データの分析」の内容を教える際に、生徒達の判断力を育成することができると思われる課題又は活動を、教科書や指導ガイドブック、ワークブック、インターネット、学術論文等から、1つ選んで下さい。もしくは、自分自身でそれらの課題又は活動を作成して下さい。
- 2) 選んだ課題又は活動をコピー、もしくは印刷し添付して下さい。その際に、それらの課題又は活動の出所を書いておいて下さい。
- 3) 選んだ課題又は活動がなぜ判断力を育成する可能性を持っていると思われるのか、理由を述べて下さい。

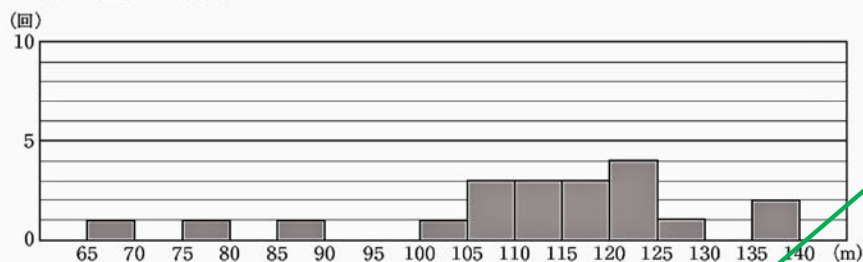
(p.103を参照下さい)

• T1の選んだタスク:

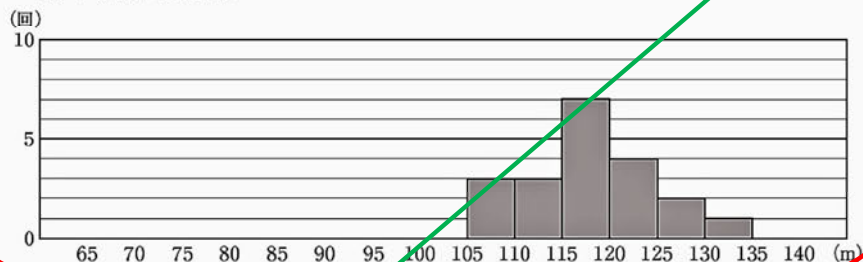
1998年生まれ的美咲さんは、この年に行われた長野オリンピックで日本チームが金メダルをとったスキージャンプ競技に興味をもちました。この競技では、飛んだ距離の大きさと姿勢の美しさを競います。

美咲さんは、このときの日本チームの原田雅彦選手と船木和喜選手の飛んだ距離の記録について調べました。下の2つのヒストグラムは、1998年シーズンの長野オリンピックまでのいくつかの国際大会で、二人が飛んだ距離の記録をまとめたものです。たとえば、このヒストグラムから、二人とも105m以上110m未満の距離を3回飛んだことが分かります。

原田選手の記録



船木選手の記録



美咲さんは、もしこの二人がもう1回ずつ飛んだとしたら、どちらの選手がより遠くへ飛びそうかを、二人のヒストグラムをもとに考えてみたいと思いました。

二人のヒストグラムを比較して、そこから分かる特徴をもとに、次の1回でより遠くへ飛びそうな選手を一人選ぶとすると、あなたならどちらの選手を選びますか。下のア、イの中からどちらか一方の選手を選びなさい。また、その選手を選んだ理由を、二人のヒストグラムの特徴を比較して説明しなさい。どちらの選手を選んで説明してもかまいません。



ア 原田選手

イ 船木選手

選んだ理由

友達のを聞いて、最終的に誰の考えに賛成しますか。(自分の考えでも構いません)

その理由も書いてください。

誰の考えに賛成しますか。

その理由は

- 課題で提供された選択肢数: 2つ
- 課題の中の異なる統計的表現数: 1つ
- 様々な数学的・統計的概念を関連させる課題
- 生徒に多様な解答方法を要求する課題
- 統計的事象関連判断の促す課題

- 実生活環境に設定されている課題
- 複数のステップがある課題
- 様々な方法で解決し得る課題
- コミュニケーションを図る事、また正当化する事を要求する課題



調査結果と分析



- T4の選んだタスク:

下の数字は、あるクラスの数学のテスト結果（100点満点）を出席番号順に並べたものです。私は33点しかありません。点数を伝えるだけでは家の人にしかられます。どうしたらこの危機を回避できるでしょうか。

25	28	45	44	41	28	58	88	100	21	28
16	50	50	45	33	21	22	24	25	26	28
30	45	28	23	25	22	77	100	26	58	26
14	12	69	28	18	53	100				

- 個人的判断の促す課題
- 課題で提供された選択肢数:0
- 課題の中の異なる統計的表現数:1つ
- 様々な数学的・統計的概念を関連させる課題
- 生徒に多様な解答方法を要求しない課題
- 実生活環境に設定されている課題
- 複数のステップがない課題
- 様々な方法で解決し得る課題
- コミュニケーションを図る事、また正当化する事を要求しない課題



調査結果と分析



		教師											
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
特性	課題で提供された選択肢数	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0, 2	2
	生徒に多様な解答方法を要求する課題	Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	Y	Y	N	N
	生徒に、公開調査や統計的調査を行うことを促進する課題	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y&N	Y
	様々な統計的概念を関連させる課題	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	複数のステップがあり、様々なサブタスクで構成されている課題	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	N
	生徒達の間で、明確に判断プロセスのステップを伝達する事、また正当化する事を必要とする課題	Y	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
	課題の中の異なる統計的表現数	1	0	1	1	1	0	1	1	2	1	4	0
	操作可能な道具を使った課題	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N	Y
	実生活環境に設定されている課題	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y&N	Y
	様々な方法で解決し得る課題	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y&N	Y
	判断の種類 (Pe = 個人的; Pr = 専門的; C = 市民的; O = 統計的事象関連)	O	C	C	Pe	C	Pe	O	O	Pe	O	O	Pe
	課題の実地場所 (I=教室内, O=教室外)	I	I&O	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

(p.104を参照下さい)

• T3の述べた理由:

問題 1

とおるさんの学校は、ス
600 袋もらいました。これ
ことにしました。夏休みに活動するクラブの人数と活動日数は、
下の表の通りです。

クラブ名	人数	活動日数
バスケットボール	20	14
サッカー	50	12
テニス	30	18

クラブ名	人数	活動日数
バドミントン	15	8
合唱	25	24
理科	10	24

あなたなら、それぞれのクラブに何袋ずつ分けますか。理由も説明してください。

- 判断する事は、生徒達の判断規準を構成する機会を伴うから
- 判断する事は、生徒達が数学的・統計的リテラシー能力を用いる必要があるから

- 判断する事は、身近な実生活問題を伴うから
- 判断する事は、議論やコミュニケーション等の対人関係プロセスが必要であるから

多様化する社会において、子ども自らが進む社会を取捨選択しなければならないことが考えられます。つまり、子どもの意思決定能力を高める必要があります。そして、これに対して数学教育が寄与できることは、ある情報から自らの判断基準を作成し、他者を納得させる合意形成力を育むことだと思えます。したがって、本問題のような、子どもの身近なリアルな問題を考察させることは、ディスカッションやコミュニケーションを促す良問であると思い、選択しました。



社会的公正さというものがあるかのように、皆が自分の答えを言い、議論し、最終的にはある程度の共通理解を達成させる答えに行き着くこと。

- T5の述べた理由:

問題1

とおるさんの学校は、スポーツ飲料「ポカリウス」の粉末を600 袋もらいました。これを夏休みに活動するクラブに分けることにしました。夏休みに活動するクラブの人数と活動日数は、下の表の通りです。



クラブ名	人数	活動日数
バスケットボール	20	14
サッカー	50	12
テニス	30	18

クラブ名	人数	活動日数
バドミントン	15	8
合唱	25	24
理科	10	24

あなたなら、それぞれのクラブに何袋ずつ分けますか。理由も説明してください。

- 判断する事は、個人的又は社会的価値観を伴うから
- 判断する事は、議論やコミュニケーション等の対人関係プロセスが必要であるから

		教師											
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
理由の特性	意思決定(判断する事)は、生徒達の判断規準を構成する機会を伴うから	✓	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	意思決定(判断する事)は、個人的又は社会的価値観を伴うから	✓	×	×	×	✓	×	×	×	✓	×	×	×
	意思決定(判断する事)は、生徒達が数学的・統計的リテラシー能力を用いる必要があるから	✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	×
	意思決定(判断する事)に、オープンエンドアプローチの一部、もしくは複数のステップを行うことが含んでいるから	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓
	意思決定(判断する事)は、身近な実生活問題を伴うから	×	✓	✓	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	意思決定(判断する事)は、議論やコミュニケーション、討論、交渉、協力等の対人関係プロセスが必要であるから	×	×	✓	×	✓	×	×	×	×	×	×	×

(p.104を参照下さい)

- 3名の先生方のみ「価値」のことに言及した。
- キーニー(1992, pp. 6-7)によれば、価値というのは選択肢間の選好のための指針であり、提案された選択肢、そして判断の、実際の又は潜在的結果を評価するために、それらの価値を利用する。
- しかし、8名の先生方は選択肢のない課題を暗黙的に選んでいることから、それらの選択肢を作るためには、VFTが必要であると感じるかもしれない。
- 日本の数学授業で良く見られる段階では、生徒達が選択肢を作るので、そのプロセスにおいて、生徒達の価値観が浮かび上がる。
- 統計的内容を教える際に判断する事は、数学的計算よりデータ及びデータ探索に重点を置く事である。

- 価値焦点思考という考え方によって、現在の学習指導要領に明示されている判断力の育成にとって、価値観に基づく代替案の形成が重要であること。
- 判断力を育成するタスクとして、解決方法の多様性が重要であること、また選択肢は教師が予め準備するのではなく、子どもたちに選択肢を考えさせることが重要であること。
- 教室内で、どのように価値焦点思考を育成できるか。
 - 子どもたちが、このような判断力を育成するタスクにどのように反応するか。
 - 子どもたちの表出した価値をどのように評価できるか。



Questions and Comments are Welcomed!



ご清聴ありがとうございました