

Collaborative Reasoning :Evidence for Collective Rationality

David Moshman and Molly Geil

TINKING AND REASONING, 1998, 4(3),231-248

Introduction

- Reasoning とは,正当な結果に到達するため inferences(推測)を調整していくなど, 熟考された活動として定義される
- 典型的に reasoning は,個人における認知的行為と考えられているが・・・
 - 社会的なプロセスの面もある
- 今回 Collaborative reasoning を取り上げる
 - 二人もしくはそれ以上が適切な結果に到達する目的を持ち,彼らの考えを調整する (していく) ケースを扱う
- 推論 (reasoning) の重要視しているのは反証についてである
 - 一致だけでなく反証の効果も見ていくことが必要である
 - 最近の研究の多くは仮説検証のロジックの見解を基本的に有しており,それらの応用 (適用) に興味が広がっている
- 仮説検証にて反証ストラテジー使用にアプローチしている多くの研究は,「4 枚カード」を使用し,「仮説が事実かそうでないのか」の決定に対し少数しか正当へ到らなかった (Green,1995 ; Griggs,1995 ; Wason ら 1972)
 - 他研究にて,正しい選択はタスクの教示,内容,文脈によって正答の頻度を高めることができるとしている。
 - 様々な環境下での選択問題のパフォーマンスについての見解に対し多くの議論があった
- 多くの研究理論は,人は抽象的な反証への洞察が欠けているというものである
 - (反対に) 確かな状況で成功的に仮説検証を行えるのは, domain-specific pragmatic reasoning schemata, (ドメイン固有実用的推論スキーマ)の使用,メンタルモデルの作成,非論理的なヒューリスティックを通じてである
 - 他見解として, Piaget は仮説検証における反証の役割等の抽象的な理解は青年期を越えて発達していくが,しかしストラテジー的な適用は状況やタスクの多様性に依存するようである
- 上記は個々の能力レベルに焦点を当てており,個々に単独のパフォーマンスをみている
 - しかし日常にて多くの推論は協同で行っている
- 従来,協同ではバイアスの多様性が焦点となり,パフォーマンスが各メンバー平均と同じもしくは低下した結果がみられる (Gigone & Hasite,1997 ; Hinsz,Tindale&Vollrath, 1997)

- 一方協同学習,問題解決,意思決定問題にて peer のインタラクションにより認知的価値の効果がみられている (Azmitia & Montgomery, 1993;Cohen,1994;Dimant ら,1991)
 - 協同にてお互いの推論が選択課題において単独よりもパフォーマンスが上がるのか
- 20 年前,12 名の大学生・大学院生にオリジナルの選択課題を行わせた
 - 初回回答を黒板に記入し,後に議論をし、一致した解へ到達するというもの
 - ほとんどの学生が初回正答(反証パターンの選択)ができなかったが,後の全体議論後,可能となった
 - 決定プロセスはとても理論的であり,個人がどのカードを裏返すかそうしないのかを弁明し,それに対し賛成・反対を示した
 - 20-40 分後反証的ロジックが採用された
- 協同で行わせたことにより,高いパフォーマンスがみられたといえる
 - 裏返すべきカード・返さなくてよいカードについて解答できたのは,仮説を反証し,それはメタ論理的な理解のレベルまで達したと思われる。
 - しかし個人の場合はみられなかった
- 今回の研究はよりコントロールされた条件下で,上記の観察ができるかどうかを本研究は目的としている

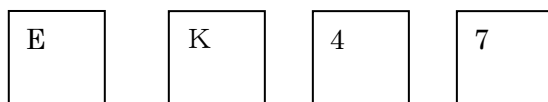
Method

Subject

- 143 名の大学生 教育心理学コース 同数で男女振り分け

Materials

- Wason (1966) の選択問題を使用
- 4 枚のカードを提示



- それぞれのカードにて表に文字が,その裏は数字が記入されていると教示
- 次のような仮説を持つ
「もしカードの表が母音ならば,裏は偶数である」

- 学生は仮説検証のためカード選択をするようもとめられる

Design

- 3つの条件に分けられた
 - a) 単独条件（統制群）：32名 個々で選択課題を行う
 - b) interactive 群：54名 5～6名から成るグループ,計10組 開始時から協同で行う
 - c) 単独/ interaction 群：57名 5～6名から成るグループ,計10組 開始時は個々で,後に協同で行う

Procedure

- 試行前,学生に本研究の目的（問題解決）であることを説明
他には・・・
 - 記述した問題への解答と弁明が求められる
 - 十分に時間が与えられ,安心して解答を進めて欲しい
- タスクについて
 - 4枚カードを提示して片面に文字,もう片面には数字が記入されているのを強調した
- 全体的実験遂行について
 - 試行中,実験者は退室しマジックミラーで観察
 - すべてビデオ撮影を行った
 - トータル試行時間を計測した
 - グループで25分経過しても一致しない場合,実験者が戻り,残り時間10分で行うよう告げた
 - 35分経過しても一致しないグループがあったが,実験者が介入し個々で解答について弁明を残り10分で行うよう指示→一致
- 条件ごとの遂行内容
 - ①単独条件（統制群）
 - 選択した解答と記入させた弁明内容のデータを取得
 - 選択に時間をかけても良いと説明
 - 単位取得との関連で50分は参加義務
 - 選択とその弁明後,正解と書かれた弁明について質問した
 - ②interactive 群
 - とともに協同で解決していくよう指示
 - グループに一致の兆しがみられたら,個々の説明に移行
 - ディスカッションは成員がそれぞれ満足するまで続けられる
 - ③単独/ interactive 群

- まず個々に解答し,それらの弁明を記入させる
- その後互いに一致になるまでディスカッションを行う
- グループに一致の兆しがみられたら,個々の説明に移行
- ディスカッションは成員がそれぞれ満足するまで続けられる

Results

- 選択問題のロジックを完成させるためには, $p \rightarrow q$ の反証である $p \rightarrow \overline{q}$ に気づかなければいけない
 - 「母音の裏は偶数」との仮説
 - 「E」を裏返し,もし奇数であれば仮説の反証となる
 - 「7」を裏返し,母音であれば仮説の反証となる
- peer のインタラクションがどのように個々の反応に影響を受けるかを考察するため, 単独/ interactive 群を詳細にみていく

Individuals vs Groups

- 正しく p と q をコンビで選択した率は
 - 単独条件 (統制群) ・ ・ 9.4%
 - interactive 群 ・ ・ 70%
 - 単独/ interactive 群 ・ ・ 80%
 - より適切な選択は協同群でなされた ($\chi^2 (1, N=52) = 23.42 \quad p < .001$)
 - 協同間では有意差みられなかった ($\chi^2 (1, N=20) = 0.27 \quad p > .05$)
 - **Table.1** にて選択のパターンを示した

Individual Responses in the Individual /Interactive Conditon

- 単独/ interactive 群の分析の方向性は,初回の選択と,グループ間で決定した解答への変化について見解を示すもの
 - 推論の変化は個々での解答が不答 (p そして \overline{q} 以外の場合) →最終的な解答が正しくなった場合 positive となる (この反対は negative となる)
- **Table.2** にて単独/ interactive 群における個人の初回—最終解答を示した
- 37 名のパターンが変化した
 - 35 名が positive な変化,2 名が negative な変化
 - 協同によるインタラクションによって正答→positive な変化が可能であった

Individual /Interactive Group Patterns

- 単独/ interactive 群ではインタラクションの前にタスクに答えているため,グルー

プ決定を,初回個人解答に関連して考察することができる

- 単独/ interactive 群では最初個人的な解答にて正答を選択していたメンバーを含むかどうかで方向性が変わる
 - 7/10 組で少なく一人のメンバーが正答を選択していた
 - これらのうち 5 組は協同後正答へ
 - 残りの 3 組は正答を選択したメンバーはいなかったが協同後行えた
 - 協同の成功は協同前に正答選択したメンバーが存在しなくとも可能である

Examples of Collaborative Reasoning

- 過去の研究にて,正答を導くタスクでの協同は,ベストメンバーのレベルによりパフォーマンスがなされていくというもの
 - 恐らくタスクのロジックが最も理解できた個人の見解が他メンバーに移行したため
- 現在の研究で特に興味深いのは,3/10 組で個人解答で正答の見られなかったが,協同後正答をなったグループである
 - 協同の推論プロセスをたどるため2つのグループのディスカッションサマリーを提示する

グループ 1 : Alice,Ben,Carol,Dan,Earl (すべて仮名,Alice, Carol は女性) 個々での

解答は Alice を除いて

E	4
---	---

 Alice のみ

E	4	7
---	---	---

- ディスカッション開始時,即

E

 の裏が偶数かどうか,

4

 は母音について確認すべき,他は無関係のため確認は不要との意見
 - Alice は自分の選択は単なるミスであると答えた
- ディスカッションが進むにつれ,

E

 と

4

 が仮説に従っており妥当であり

K

 と

7

 は不適切であると互いに納得していったが Alice が最初自身で選択していた

7

 について意見を述べる

Alice : もしかして

7

 の裏が母音かもしれない

Ben : それもありえるけれど,この仮説の限りでは重要じゃない

Dan : 母音を裏に持つならばとしかいっていない

Alice : しかし,片面に母音を持つならば,裏は偶数といっている
7 の裏に母音を持つことができる

- メンバー全員が思っているよりも複雑であることに気づく.4 枚カードの確認のメカニズムについて十分なディスカッションを行った後,Dan が

K

 に注目し始めた

Dan :

K

 は裏返す必要があるかな?

Alice : 必要ないのでは・・母音に関するものを考えなくては

Dan : 文字と数字があり, **K** は文字だけど母音ではない

*後**K** は母音ではないという理由で裏返す必要性が無いとの結論に達した

- Carol と Ben により **4** の確認について話合う。仮説が偶数であるならば,裏面は母音であるとはいっていない,との理由から裏返さなくよいとの結論
 - しかし Alice と Dan は **4** を裏返すべきと主張 - 偶数なので,裏が母音かどうか確認しなければならない - 同意するメンバーもいた
- Alice は,上記 **4** 加えて **E** と **7** について再度意見を述べた
 - **E** ・・偶数かどうかの確認 **7** ・・子音か母音を確認する必要性,母音であれば誤りとなるため
- Carol と Ben は **4** についてはまだ不確実であるとし,再考した
 - 片面が子音である含意について疑問を持ち,片面に母音・・仮説が証明,子音・・何でも無いといえる.→仮説を検証したのか,何でもなかったにすぎないのか
 - 後, **7** と **E** が証明できる唯一のであると主張
- 沈黙後,Dan がディスカッションを再開させた

Dan : E は裏返すということだね

Carol : そう

Dan : 母音が片面だから偶数かどうか確認するためだね

K は?

Ben : 子音や奇数についてはいわれていないから,必要はない

Dan: **4** は?

Earl : **E** と同じ理由で裏返す必要がある

Dan : 無いと思う.もし子音が片面にあるとしたら,奇数か偶数どちらでもかまわないから, **7** は必要がある.というのも母音かどうか発見する必要がある,つまり誤りを証明することになるので

*最終的に **E** と **7** に解答を決定して弁明も行った

*DISCUSSION にて説明あり

- グループ 2 : Frank,Gwen,Hal,Ike,Joy からなり (すべて仮名,Gwen のみ女性)
個々の選択は Hal が **7** のみ, Frank が **E 4 7** ,他メンバーは **E 4** であった
 - ディスカッションは Joy と Gwen が **E 4** の選択をすべきとの主張から始まった
 - メンバーの主張は, **E** は母音なので選択すべき **K** は子音のため奇数か偶数かは関係が無い (母音について話されているため) **4** は裏が母

音の場合があるため裏返す必要がある・・・

- しかし Hal は仮説にて、偶数の裏は必ずしも母音を持つと言っていないと反論
 - Frank と Gwen が賛成した
 - 他 **E** については、(すべて仮説を検証とは言えないが) まず裏返す必要性があると述べた.
- Frank, Gwen, Hal, によりタスクの要求事項や **E** の必要性, 反証として **K 4** に言及していた
- Frank は再度 **7** を主張
Frank: **7** を裏返すべき. というのも I や O のような母音はなく確かめようがない. となると **E** と **7** だね
Gwen: そうだね. **E** が偶数を持つのと, **7** が母音か子音を持つのか確かめなくてはいけない
Frank: これは反証になるね
- 皆この主張に賛成した. **K** については, 仮説にて子音が偶数か奇数を持つかは関係ないため裏返さなく手もよい, との結論に至り, **E** と **7** を最終解答と決定. その後弁明を行わせた

DISCUSSION

- 本研究では, 協同条件にて, 仮説検証時反証を確証するプロセスに注目
 - 単独グループでは少数
 - 協同では仮説検証のロジックに基準を合わせて遂行していた
- 単独/ interactive 群ではより本質的な一致へと到達した
 - グループディスカッション後, 反証パターンに賛成し, 初回の個人解答を却下した
- これらの結果よりディスカッションでは 3 つの問題提起を行う
 - ① グループ特有のパフォーマンスの効果は本実験の方法が人工的(作為的?)ゆえ, もしくは非合理的社会影響の結果なのかについての考慮の必要性
 - ② 今回, 協同合理性の研究も議論のプロセスを通じて行った. それは集められた予想を構築するプロセスと考える
 - ③ 協同で集約された合理性が個人的合理性に及ばず影響も考慮した

Nonrational Influence on Group Behaviour

- 様々な要因が効果について説明できるであろう
- おおよそ 2 つのカテゴリーによって説明できる
 - ① 協同パフォーマンスの特異性と個人解答パターンの変化の要因は, タスクに要した時間, 個人的な影響, 一致を求める行為等 (Russell ら 1990 ; Veiga:1991)

②インタラクションの役割に注目した考察は、明確なロジック、アイデアのやりとり、提案された判断や選択についてのクリティカルな評価、前提や展望の反映を含む合理的なグループのプロセスに焦点をあてる (Azmita & Montgomery, 1993 ; Binkley, 1995; Dimamant, 1991 ら)

- グループのパフォーマンスに特化した（非合理的）な変数は解答の一致に到る前に選択パターンの評価により多くの時間をかけていた
 - グループは個人と比べ約 2.5 倍
 - 単独群は選択や弁明に時間をかけても良いとの指示を受けたが、50 分の参加義務にて、単にタスクを解答する以上のことは期待されていなかった
- 協同時の一致は、単に集団的な圧力ではない—単独/ interactive 群から判断
 - 10 組中、個人解答では大多数の p と q を選択し、又共通のパターンも無い状態
 - しかしディスカッションにより劇的な正答の増加は個人的解答や見解への合致ではない
 - より注目すべきなのは 3/10 の単独/ interactive 群にて開始時の個人解答で誰も正答を選択していなかったが、協同にて正答へ到った点である
 - 社会的インタラクションが正答へ到った要因と思われる
 - 一致を強要されたというよりは、仮説検証の反証的なロジックの局面へ見解が及んだため

Collective Rationality as Co-constructive Argumentation

- 先にビデオテープにより分析したグループ 1 は、タスクのロジックに言及した見解をベースに自由な発想による見解、展望、推論、未解決問題について議論がなされた
 - 大多数の見解や明らかに目立ったエキスパートの見解に受身的に一致する様子はみられなかった
- 問題解決をもとめるタスクにおける、協同での認知パフォーマンスについての研究は、グループのベストメンバーのレベルで成されるものとした (Gigone & Hasite, 1997 ; Kerr ら, 1996 ; Laughlin & Ellis, 1986)
 - これらは協同の合理性はグループの合理的な選択によるものともいえる
 - 潜在的に 2 つ、それ以上の解答について賛成か反対かの議論になった場合、グループは大多数に支持されていた解答よりも、最も弁護できる解答を選択しやすい
- 概念のみでは不十分なため、個人的解答字は正答メンバーがいなかったが協同後正答となったグループについて検討する

Group1 : 4/5 名が積極的に議論に参加

Alice : 7 を最初から裏返すよう提案

母音が裏にある可能性に初めて気づいた

Ben : 仮説を ‘support’ (支持する) ことと ‘prove’ (証明) との違いに気づいた

Dan : 議論を進行させた

Carol : 4 の不要について, Dan の主張を広げ, Ben を納得させた

↓

Alice : 7 が反証であることに気づき

Carol 4 は仮説検証しない, E と 7 のみであると

Dan : 結論をまとめ, 最終的に, E と 7 に決定した

Group2 : 3/5 名が議論で重要な役割をしていた

Frank : 7 を強調し, 最終的には他メンバーを納得させた

Hal : 4 は不要

Gwen : 4 は必要 → しかし Hal に納得させられた

7 の重要性に気づき Frank を支持のため大きな助けとなる
他メンバーを納得させる

- 上記にて興味深いのは 7 の選択と 4 の却下である
 - 開始時は支持が皆無, 少数にもかかわらず, 正答に到達に向かって 2 つの見解が統一されていった
- より重要なのはどのメンバーの見解や主張がグループの最終的な解答へ導いたか, 特定すること
 - 上記グループ 1 のプロセス等を検討しても, 個々で役割を果たしている
 - 個人的なアイディアの葛藤間からの選択ではなく, 協同により構築された新しい見解である
- Kruger (1993) は認知タスクにおいて peer インタラクションが, 葛藤プロセスや協同プロセスを経て, ベストな構築ができるかどうか疑問を呈している
 - 確かに本研究にて葛藤状態から選択がなされていた
 - しかし上記のような二分法 (ベストかどうか) ではなく, メンバーが納得して判断し合致による, 解決へ向かうような協同構築の検討に焦点をおいている
 - 選択のパターンな一律ではなかったが, 選択への判断, 論証は Brinkley (1995) が提唱する ‘reckoning’ であるといえる (直訳: 計算, 見積もり, 推定)
 - 今回 E と 7 の選択や 4 の却下の論証の構築において, より高いレベルで理解していたグループは, 集約された reckoning を練ると同時に, 概念的な理解がなされていたと考えられる

Individual and Collective Rationality

- 本研究は協同推論の検討が目的であったが、個人の推論の非重要性や鋭く個人と協同の合理性を区別するものではない
 - Green (1995) : 選択問題にて個人的思考は内的論証を含んでいるものと、説得力のある論拠をあげている
 - 新しく **reckoning** を構築するために、競合された論証を調整していくプロセスは個人間でも起こりえる (Kuhl,1991)
 - 本研究ではグループの方が個人より、正答カードの選択にて完全な **reckoning** を構築しやすく、質的に高いレベルに到達した
 - しかしプロセスに関して相違はないものと思われる
- 協同推論の参加者（被験者）は個々の認知的遂行を促進させた点も重要である
 - 心理学研究にて、個人的な認知レベルの向上は **peer** インタラクションの結果起こりえるものと確証している (Azmitia&Montgomery,1993 ; Dimant& Bearison,1991 ほか)
 - 教育分野でも効果的である
- 今回は実験環境下であるため、一般化や永続的に個人の仮説検証の能力向上については提唱しない
 - 日常ではグループ討論への参加機会を増やすことで個人的推論の向上・発達に寄与していくとの考えが妥当的
 - 合理性は個人と協同推論の前進的な論理的討論を通じて向上していく