

# 発想支援グループウェアに対立型アイデア出し規則が及ぼす影響

高 金<sup>†1</sup> 由井 蘭隆也<sup>†1</sup>

**概要:** 本研究では対立型アイデア出し規則を提案し、それを創造型問題解決会議の一つである分散協調型 KJ 法に及ぼす影響を示す。分散協調型 KJ 法は 3 段階から成り立ち、アイデア出し、グループ化、文章化である。提案する対立型アイデア出し規則はユーザが段階を踏んで、悪い面からのアイデア出し、良い面からのアイデア出し、自由なアイデア出しを行う。提案規則が発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた分散協調型 KJ 法に及ぼす影響を調べた結果、従来規則を用いた場合と比べて、意見の量が増え、かつ、結論の文章内容が向上した。

**キーワード:** グループウェア, KJ 法, ブレインストーミング, 肯定的アイデア, 否定的アイデア

## Effects of an Ideation Rule to Groupware for a New Idea Generation

JIN GAO<sup>†1</sup> TAKAYA YUIZONO<sup>†1</sup>

**Abstract:** We propose an ideation rule in brainstorming and apply the rule to a creative solving meeting, named the distributed and cooperative KJ method. The distributed and cooperative KJ method has three steps: ideation, grouping, and writing. The rule guides user makes 1) negative ideas, 2) positive ideas, and 3) free ideas, step by step. The experiments of the distributed and cooperative KJ method using the proposed rule with a groupware for a new idea generation, named KUSANAGI, were conducted and the results were compared with those of the ordinary method. The results showed that the proposed rule increased the number of opinions, and progressed the content of the conclusion sentence.

**Keywords:** Groupware, KJ method, Brainstorming, Positive idea, Negative idea

### 1. はじめに

グローバル化が進み、企業は国外にある同じ製品・サービスを作る企業と競争しなければならない。その中、組織におけるイノベーション研究において、「創造的摩擦」、「創造的敏捷性」、「創造的解決」の 3 つの能力がイノベーションを生み出す組織能力を構成するとされる[1],[2]。その中、「創造的摩擦」は批判的思考も含み、議論を通じてアイデアを生み出す能力とされる。従来の創造的グループワーク手法として、ブレインストーミングが知られている。しかし、ブレインストーミングはアイデアを出そうとする態度を抑制しないことを目的として、相手の意見を批判することを禁止している。従って、ブレインストーミングを用いる従来の会議ではイノベーション能力を構成する「創造的摩擦」を発揮しづらいと推測される。

一方、インターネットの普及により、コンピュータネットワークを介したコミュニケーションやグループワークが増えている。その中、KJ 法<sup>a)</sup>などの発想法をグループウェアで支援するシステムの研究が行われてきている[3]。例えば、発想支援グループウェア GUNGEN や KUSANAGI の研究では複数の計算機を用いた分散協調型 KJ 法を支援してきている[3],[4]。しかしながら、意見出しにおいて「批判厳禁」を含む伝統的なブレインストーミング規則を採用して

きていた。そのため、先に述べたイノベーションのための組織能力である「創造的摩擦」が生じにくいと考えられる。

従って、本研究ではイノベーションのための組織能力を考慮したアイデア出しの規則を検討し、それが発想支援グループウェアを用いた分散協調型 KJ 法の実施に及ぼす影響を調べる。以下、2.では本研究の関連知識をまとめる。3.では提案手法について述べる。4.では提案手法を評価するための実験について述べる。5.では実験結果を示し、考察する。6.は、本研究のまとめである。

### 2. 関連知識

#### 2.1 分散協調型 KJ 法

KJ 法は日本の文化人類学者である川喜田二郎[4],[5]によって開発された衆知を集める発想法である。元々の KJ 法はフィールドワークにおけるデータ収集からの仮説発想のために考え出された方法論である[4]。また集団による創造的問題解決プロセスに用いることができ、様々な企業や組織で使われてきている。

日本では KJ 法を参考にした発想支援システムの研究が行われ、複数の計算機を用いた KJ 法支援グループウェアが研究されてきている[3]。その中、発想支援グループウェア GUNGEN, KUSANAGI では KJ 法を参考にした分散協

<sup>†1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

a) KJ 法は(株)川喜田研究所の登録商標である。

調型 KJ 法を用いた数多くの研究室実験が行われている[3], [4]. 分散協調型 KJ 法の作業は次の三段階に分けられる(図 1). 第一段階はアイデア出しであり, ブレインストーミングの精神に則って会議テーマに対するアイデアを出す. 第二段階はグループ化であり, 似たようなアイデアを直感的に集めてグループ化する作業を行う. そして, 各グループに中身を反映した名前を付ける. 第三段階は文章化であり, これまでに得られた結果をもとに, 結論である文章を作成する.

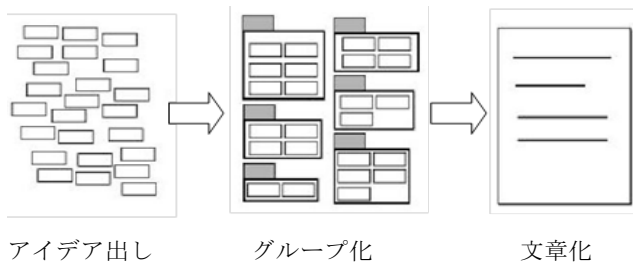


図 1 分散協調型 KJ 法のイメージ

## 2.2 ブレインストーミング規則と創造的組織

イノベーションを目的とする創造的なグループワークが期待されており, 代表的なアイデア発想法としてブレインストーミングが知られている[7]. 共同作業としてのブレインストーミングの基本ルールは次の 4 つである: 規則 1) 批判厳禁, 規則 2) 自由奔放にアイデアを出す, 規則 3) 多量のアイデアを出す, 規則 4) 出されたアイデアを結びつけたり改善したりする, である.

一方, リンダ・A・ヒルはリーダーシップ研究を通じて, イノベーションを起こすための組織に必要な能力を 3 つにまとめている[1],[2]. それは「創造的な摩擦」, 「創造的な解決」, 「創造的な敏速さ」である. 「創造的な摩擦」とは議論を通じてアイデアを生み出す能力であり, 多様なアイデアが論争によって競われる場を作る必要があるとされる. 「創造的な解決」とは異なるアイデアや対立するアイデアを統合する能力である. そして「創造的な敏速さ」とは追求と熟考と修正を通じて, 迅速にテストや試験を行う能力である.

ブレインストーミングの提唱者であるオズボーンは, 創造的問題解決プロセスを提示している[7]. そこでは, アイデア出しの手法としてブレインストーミングを位置づけている. そして, アイデア出し以降のプロセスでは, アイデアを選択するなどの評価は必要としている. 従って, 創造的問題解決全般に対して, 批判的な態度を排除しているわけではない. しかしながら, ブレインストーミングにおける批判厳禁の規則は, イノベーション組織に必要な能力である「創造的な摩擦」とは整合性が取れないため, 注意した運用が必要と考えられる.

また, ブレインストーミングを行うとき, 課題を解決す

る方向, 言い換えれば肯定的方向に思考を向けがちになる. よって, アイデアに対する視野が狭くなる恐れがある. そこで, アイデア出しの視点を広げる方法として, 課題に対して, 最悪の視点から考え始める思考プロセスが知られている. 具体的には, スタンフォード大学 D-School の講師として知られているティナ・シリーグは「最悪の家族旅行」と題する講義を実施している[8]. その講義では, 最高の家族旅行を作るために最初は最悪の家族旅行を考える. その後, 最悪の家族旅行に対して, 最高の家族旅行を考えるというプロセスが用いられている.

そこで, 本研究では, ブレインストーミングの批判厳禁に変わる規則を検討し, イノベーション組織に必要な能力を阻害することが少ない創造的問題解決会議を実現する.

## 3. 対立型アイデア出し規則

イノベーションを起こす組織においてはクリティカルシンキングなどの対立した考えを議論する「創造的摩擦」が求められている. 一方, ブレインストーミングの「批判厳禁」は創造性に対する習慣がない人々に対して, アイデア出すことを優先させる, いいかえれば, 創造的な態度を促すための規則と考えられる. 従って, 本研究では相手のアイデアに対する批判的態度については要求せず, 議論するテーマに対して, 肯定的なアイデアや否定的なアイデアを出せる規則を検討した.

図 2 に本研究で提案する対立型アイデア出しの規則を示す. 従来のブレインストーミング規則で使われていた批判厳禁の規則を止めて, アイデア出しに 3 つの手順を加える. 最初に, 悪い面から考えてアイデアを出す. 次に, 悪い面から出されたアイデアに対して, 良い面から考えてアイデアを出す. 最後に, 自由にアイデアを出す. この手順により, 参加者は会議のテーマに対して 3 つの態度を用いたアイデア出しが期待できる.

- (手順 1) 悪い面から考えてアイデアを出す.
- (手順 2) 悪い面から出されたアイデアに対して, 良い面から考えてアイデアを出す.
- (手順 3) 自由に多くのアイデアを出す.

図 2 対立型アイデア出し規則

## 4. 提案規則の評価実験

### 4.1 実験手続き

実験の会議テーマは「地球環境を改善するには」とした. このテーマに設定した理由は, 様々な人々の知識を統合して解決する必要があること, そして, 参加者全員に関係あるからである.

分散協調型 KJ 法アイデア出しにおいて, 提案規則を用いた実験を提案実験とし, 比較のために従来のブレイン

ストーミング規則を用いた実験を従来実験として実施する。アイデア出しの時間は、提案実験および従来実験ともに同じ40分とした。その後のグループ化、文章化については従来の分散協調型 KJ 法の評価実験と同様に時間の制約は設けなかった。

提案実験におけるアイデア出しは提案規則の手順を用いて、テーマについて悪い面からアイデアを出す作業に10分、悪い面から出されたアイデアに対して良い面からアイデアを出す作業に10分、そして、テーマに対して自由に多くのアイデアを出す作業に20分という時間配分で実施した。一方、従来実験のアイデア出しは従来のブレインストーミングの規則を用い、40分実施した。

実験手順について説明する。会議を実施する前に、実験テーマと実験のやり方及び実験の注意事項について説明した。提案実験と従来実験ともに、アイデア出し、グループ化、文章化と実施することを説明した。そして会議終了後、アンケート調査(4.3参照)を実施した。

グループ化、文章化における共同作業の指針に対して説明する。グループ化では、似たようなアイデアを直感的に集めてグループ化する作業を行うこと、そして、各グループに中身を反映した名前をつけるように説明した。ただし、提案実験では、良い面、悪い面という内容でグループ化してはいけないことを注意した。文章化では、これまでに得られた結果(アイデア入力、グループ化)をもとに、結論である文章を作成することを説明し、かつ、文章作成の決め事として、必ず、すべてのグループ名を文章に入れることを説明した。なお提案実験においては、良い面、悪い面からのアイデアを統合することを推奨した。従って、両実験ともに従来の分散協調型 KJ 法と同様な手続きでグループ化、文章化というアイデア収束の共同作業を実施させた。

#### 4.2 実験参加者と実験環境

実験参加者は北陸先端科学技術大学院大学に在学する修士学生であり、かつ、中国人留学生とした。また実験参加者はすべて中国人であるため、実験の使用言語は参加者の母語である中国語とした。実験は1グループ3人構成である。提案実験と従来実験において実験参加者が同様になるように所属する学系(知識科学、情報科学、マテリアルサイエンス)や性別を考慮した。また年齢は全員20代とした。

提案実験と従来実験の実施場所は本学知識科学研究科 II 棟 6 階の部屋であった。実験には分散協調型 KJ 法を支援する発想支援グループウェア KUSANAGI[4]を用いた。KUSANAGIはTCP/IPソケットを使えるコンピュータネットワーク上で利用でき、複数の参加者がそれぞれの計算機を用いて共同作業を実施できる。また KUSANAGI では、すべての共同作業イベントをログデータとして記録し、後からのデータ解析に利用できる。KUSANAGIの画面例を図3に示す。また実験環境の様子として KUSANAGI を用いた

分散協調型 KJ 法の実施風景を図4に示す。

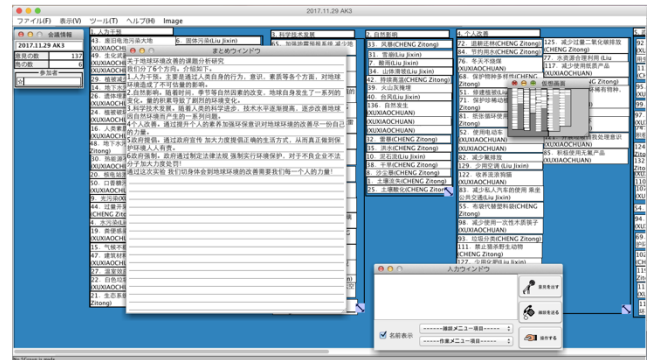


図3 KJ 法支援グループウェア KUSANAGI の画面例



図4 KUSANAGI を用いた実験風景

#### 4.3 アンケート調査

会議終了後に行うアンケート内容について説明する。アンケート内容は、提案実験と従来実験とも同じである。

最初の記入項目は、実験参加者の名前、性別、年齢、および国籍である。Q1, Q2は実験参加者の専門知識を尋ねるものである。「Q1.貴方に当てはまる方を○で囲んでください。」に対して、人文系か理工系のどちらにあてはまるか回答させた。また「Q2.貴方はKJ法のやり方を知っていますか?(授業や講義を受けましたか?)」として、「はい」、「いいえ」のいずれかを選択させた。

次のQ3からQ11までは5段階評価アンケートである。アンケートにおいて最も高い評価は「5:そう思う」、最も低い評価は「1:そう思わない」と設定している。Q3からQ8までのアンケート内容は、会議に対する印象を評価させるものであり、「Q3.会議のテーマは議論しやすかった」、「Q4.コミュニケーションは取れた」、「Q5.アイデア出しはうまく行えた」、「Q6.グループ化はうまく行えた」、「Q7.文章化はうまく行えた」、「Q8.会議の結果に満足した」という質問である。そしてQ9からQ11は、アイデア出しやその活用に関する印象を評価させるものであり、5段階評価に加えて、その理由を書くための自由記述欄を設けた。それらアンケート内容は「Q9.議論を通じてアイデアを生み出すことができた」、「Q10.異なるアイデアや対立するアイデアを生み出すことができた」、「Q11.異なるアイデアや対立する

アイデアを組み合わせて、結論に統合することができた」という質問である。

アンケートの残り部分は自由記述質問であり、「Q12. 使用した会議方法について意見・感想をお書きください.」、「Q13. その他、何か意見、感想などがあれば自由にお書きください.」とした。

#### 4.4 まとめ文章の内容評価について

まとめ文章の内容評価について述べる。会議の結論である文章内容を6つの観点：独創性、便利さ、魅力度、具体性、実現可能性、応用可能性から評価する(表1)。この6つの評価項目は過去の分散協調型KJ法の文章評価項目[3],[4]と同じものを用いている。評価は9段階評価であり、「9点：絶対ある」、「1点：絶対ない」と設定する。

表1 文章内容の評価項目

評価項目	意味
独創性	文章に含まれるアイデアの独創性、新規性
便利さ	文章中のアイデアが実現されたと仮定した場合の便利さ
魅力度	文章中のアイデアの一般的な魅力の程度
具体性	文章中のアイデアの具体性
実現可能性	文章中のアイデアの実現可能性
応用可能性	文章中のアイデアをヒントとした他のアイデアの思いつきやすさ

## 5. 実験結果と考察

### 5.1 実験結果

提案実験には30名が参加し、1グループ3名で計10グループの会議実験を行った。また従来実験も同じ規模で実施した。提案実験の参加者構成と従来実験の参加者構成は、ほぼ同じであった。提案実験の参加者は男性14名、女性16名、そして、知識科学系15名、情報科学系10名、マテリアルサイエンス系5名であり、また、修士1年生は14名、修士2年生は16名であった。従来実験は、男性14名、女性16名、知識科学系16名、情報科学系10名、マテリアルサイエンス系4名、また修士1年生は14名、修士2年生は16名であった。

提案規則を用いた場合の実験結果を表2に、従来規則を用いた場合の実験結果を表3に示す。なおアイデア出しで出されたアイデアであるが、アイデアの質などは考慮していないため、アイデアとして出された数は、意見数として取り扱い、説明する。

表2 提案実験の結果

	アイデア出し		グループ化		文章化		
	意見数(個)	時間	グループ数(個)	時間	まとめ文字数	時間	全所要時間
1班	132	40	10	42	581	35	112
2班	61	40	4	32	803	45	117
3班	64	40	6	45	684	33	118
4班	123	40	5	34	520	35	109
5班	93	40	13	53	346	34	127
6班	51	40	7	34	462	38	112
7班	60	40	9	42	426	36	118
8班	72	40	10	48	740	42	130
9班	75	40	7	31	693	38	109
10班	137	40	6	41	327	33	114
平均	86.8	40	7.7	40.2	558.2	36.9	116.6

表3 従来実験の結果

	アイデア出し		グループ化		文章化		
	意見数(個)	時間	グループ数(個)	時間	まとめ文字数	時間	全所要時間
1班	51	40	9	41	277	28	109
2班	45	40	4	30	823	45	110
3班	69	40	4	32	222	23	95
4班	50	40	7	35	1059	46	121
5班	66	40	8	35	452	37	112
6班	37	40	7	38	184	19	97
7班	53	40	14	55	543	32	127
8班	46	40	4	31	145	26	97
9班	40	40	8	36	526	28	104
10班	45	40	6	43	257	29	112
平均	50.2	40	7.1	37.6	448.8	31.3	108.4

提案実験と従来実験を比較した結果を表4に示す。その比較には、Man-WhitneyのU検定を用いた。その結果、意見数については有意差が見られ提案規則を用いた場合、意見数が86.8個であり、従来実験の50.2個と比べて、1.7倍という結果になった。その後に行うグループ化、文章化段階において提案実験のグループ数は7.7個、まとめ文章文字数は558.2文字であり、従来実験の7.1個、448.8文字と比べて違いは見られなかった。

表4 実験の比較結果

項目	提案実験	従来実験
意見数	86.8	50.2 **
アイデア入力時間	40	40
グループ数	7.7	7.1
グループ化時間	40.2	37.6
まとめ文章文字数	558.2	448.8
文章作成時間	36.9	31.3
全所要時間	116.6	108.4

Man-Whitney の U 検定: \* $p < .05$ , \*\* $p < 0.01$

アンケート結果について述べる。Q1 より、提案実験の参加者は人文系 14 名、理工系 16 名に対して、従来実験の参加者は人文系 12 名、理工系 18 名であった。また Q2 より KJ 法の学習経験ありと回答した参加者は提案実験 17 名、従来実験 21 名であった。Q3~Q11 の 5 段階評価アンケートの結果を表 5 にまとめる。なおアンケート評価は 5 段階であるが、一番高い評価を 5 点、一番低い評価を 1 点とし、加算できるものとしてまとめた。提案方法と従来方法の比較には、Man-Whitney の U 検定を用いた。

表5 アンケートの比較結果

質問項目	提案実験	従来実験
Q3. 会議のテーマは議論しやすかった	4.3	4.5
Q4. コミュニケーションは取れた	4.6	4.6
Q5. アイデア出しはうまく行えた	4.3	4.3
Q6. グループ化はうまく行えた	4.5	4.5
Q7. 文章化はうまく行えた	4.2	4.5
Q8. 会議の結果に満足した	4.3	4.7
Q9. 議論を通じてアイデアを生み出すことができた	3.9	3.9
Q10. 異なるアイデアや対立するアイデアを生み出すことができた	4.3	3.3 **
Q11. 異なるアイデアや対立するアイデアを組み合わせ、結論に統合することができた	4.3	3.3 **

Man-Whitney の U 検定: \* $p < .05$ , \*\* $p < 0.01$

表 5 より、会議の印象に関する Q3~Q8 においては、提案実験と従来実験については同様である結果となった。一方、アイデア出しとその活用に対する印象に違いが見られた。異なるアイデアや対立するアイデアについて質問した Q10, Q11 において提案実験の評価が従来実験より高い結果

となり、提案規則を用いた実験では「異なるアイデアや対立するアイデア」という視点をもって会議を行えた可能性がある。

## 5.2 文章内容の評価結果

まとめ文章の内容評価について述べる。文章内容の評価者は 3 名であり、本学博士課程の中国人留学生であった。2 人は知識科学系の研究室に所属し、1 人は情報科学系の研究室に所属していた。それぞれ提案実験と従来実験で得られた 20 会議分の文章を交互にみて、評価した。なお文章内容の評価は 9 段階であるが、一番高い評価を 9 点、一番低い評価を 1 点と加算できる値とし、評価者 3 人の平均値をまとめた。提案実験に対する結果を表 6 に、従来実験に対する結果を表 7 に示す。

表6 提案実験で得られた文章内容の評価

	独創性	利便さ	魅力度	具体性	実現可能性	応用可能性	合計
1 班	5.7	7.7	6.7	7.0	7.3	7.0	41.3
2 班	7.3	6.7	7.7	7.0	7.0	7.0	42.7
3 班	8.3	7.0	8.3	7.7	7.7	7.3	46.3
4 班	4.0	5.7	5.3	5.3	5.7	6.0	32.0
5 班	8.3	7.7	8.0	8.0	7.3	7.3	46.7
6 班	7.3	7.3	7.0	7.3	7.7	7.7	44.3
7 班	6.7	7.7	6.3	6.7	7.0	7.3	41.7
8 班	7.7	7.0	7.7	7.3	7.0	7.0	43.7
9 班	7.3	7.0	7.3	7.0	6.3	7.3	42.3
10 班	6.3	6.3	6.0	6.3	7.0	7.0	39.0
平均	6.9	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1	42.0

表7 従来実験で得られた文章内容の評価

	独創性	利便さ	魅力度	具体性	実現可能性	応用可能性	合計
1 班	7.0	5.0	5.7	6.3	3.7	3.7	31.3
2 班	5.3	6.0	6.0	5.3	5.7	6.0	34.3
3 班	6.0	6.3	5.0	5.0	5.7	5.7	33.7
4 班	6.3	6.7	6.3	6.3	6.7	6.7	39.0
5 班	6.3	6.7	6.3	5.7	6.3	6.3	37.7
6 班	3.7	4.3	3.3	2.3	4.7	4.3	22.7
7 班	6.3	7.0	6.3	7.3	6.3	6.0	39.3
8 班	4.3	3.3	3.3	3.0	4.0	3.7	21.7
9 班	6.0	6.3	6.0	5.7	5.7	5.3	35.0
10 班	5.7	5.7	5.3	5.7	6.0	6.3	34.7
平均	5.7	5.7	5.4	5.3	5.5	5.4	32.9

まとめ文章の内容評価を比較した結果を表8に示す。その結果、文章の内容については有意差が見られ、提案実験の結果は、従来実験の結果より、すべての6項目において有意に高く、文章内容がよいと判断された。

表8 文章内容の比較

	提案実験	従来実験	
独創性	6.9	5.7	**
便利さ	7.0	5.7	**
魅力度	7.0	5.4	**
具体性	7.0	5.3	**
実現可能性	7.0	5.5	**
応用可能性	7.1	5.4	**
合計	42.0	32.9	**

Man-Whitney の U 検定: \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

提案実験において、合計点数が最高 46.7 点であった文章は提案実験 5 班によるものである。次に、その文章を中国語原文のまま示す。

我们组关于地球环境改善,想到了如下十三个部分。  
 关于吸烟行为,在不倡导的同时鼓励使用新型香烟及电子烟,减少烟草对人体健康的伤害。  
 垃圾处理在严格分类的基础上上尽量使用填埋方法,减少燃烧垃圾对大气的污染。  
 资源上提倡多次利用。  
 交通出行方面,减少燃油汽车数量,鼓励公共交通出行。  
 开发新技术,运用 AR 等先进技术,减少人类活动对环境的污染  
 空气污染,控制二氧化碳等气体排放,保护大气层  
 现代化电器管理,对现有的现代化电器进行系统化管理。  
 立体化城市建设,减少土地使用面积。  
 动植物保护,植树造林,减少植被破坏,给动物赖以生存的环境  
 开发新能源,减少化石燃料使用。  
 充分利用水资源,并减少水资源污染。  
 土壤原始化,尽量使用自然堆肥,减少化学废料等污染。  
 加大方针政策管理以及宣传,进行各种立法,从法律层面根本杜绝认为环境污染。

提案実験 5 班による文章の日本語訳を次に示す。

地球環境の改善に関して、私たちのグループは、以下の 13 のセクションを考えた。  
 喫煙行為に関しては、提唱しない一方で、新しいタバコや電子タバコの使用を奨励するにより、タバコが人間健康への傷害を減らすこと。  
 ごみの処理に関しては、厳密的な分類に基づいて、できるだけ埋め立て方法を十分に活用して、ごみ燃焼が

大気への汚染を減らす。  
 資源方面に関しては、複数の利用を促進する。  
 交通方面に関しては、燃料車の数の削減し、公共交通機関の乗り換えを促進する。  
 新しい技術を開発し、AR のような先端技術を使用により、人間の活動が環境への汚染を減らす。  
 大気汚染に関しては、二酸化炭素および他の排出量の制御し、大気を保護する。  
 現代の電気管理に関しては、現代の電気器具を体系的な管理する。  
 3次元都市建設し、土地利用面積を減らす。  
 動植物の保護に関しては、植林する一方、植生の破壊を減らすべき、動物が依存する環境を与える。  
 新しいエネルギーを開発し、化石燃料の使用を減らす。  
 水資源を最大限に活用し、水質汚染を減らす。  
 土壌の初期化、できる限り天然堆肥を使用し、化学廃棄物やその他の汚染を減らす。  
 方針政策の管理を強化と宣伝し、様々な法律を実施して、法律上で根本的に環境汚染を根絶する。

提案実験において、合計点数が最低 32.0 点であった文章は提案実験 4 班によるものである。次に、その文章の日本語訳を示す。

廃棄物の処理  
 日常生活からゴミは毎日大量に発生し、廃棄物の発生源も様々であり、そのためごみの処理は、環境保全問題において最も重要な事項である。  
 既存の資源保護と新しいエネルギー開発  
 古いエネルギーの代わりに再生可能エネルギーを利用し、地球環境への負荷を減らす。  
 技術開発支援  
 経済発展に伴い、廃棄物をめぐる発生源も種類ともに大きく変化し、これらの変化に対応する技術開発支援が不可欠である。  
 国民素質教育と法律・法規の改善  
 国民素質教育や環境保全の取組の促進に関する法律の施行といった施策により、環境保全への理解を深める。例えば、環境に関する法令の制定、「資源を無駄にしない」を提唱、環境保全型農業の推進など。  
 不可抗力的に生じた環境問題  
 不可抗力により引き起こされた地球の環境問題も考えた。例えば:戦争, 火山の噴火, オゾンホール問題など。不可抗力的に生じた環境問題だが、被害損失を減らすことも不可能ではない。  
 まとめ  
 要するに、我々は環境問題の要因については廃棄物

処理の不適切、技術的な問題、国民素質低下と法律・法規の不完全、不可抗力的に生じた環境問題を考えた。その解決するためには、まず国民素質を向上させることが一番重要で、つぎ技術と法律・法規の改善の重要性もしっかり認識すべきである。その他、不可抗力により環境問題を引き起こすこともあるだが、日進月歩の科学技術により、これらの問題を予測したり、克服したりすることも実現可能と見込む。

従来実験において、合計点数が最高 39.3 点であった文章は従来実験 7 班によるものである。次に、その文章の日本語訳を示す。

大気汚染について、主に 2 つの問題点に分かれている。1 つは化石燃料の燃焼によるほこりであり、2 つ目は既存の pm2.5 問題である。大気汚染の対策として、まず環境保護への意識を高め、喫煙禁止を提唱するべきである。

その後、植生のカバーを増やし、新しい石炭燃焼技術の開発し、石炭の利用率を向上させる。また、クリーンエネルギーを開発し、自動車の排気ガスを制御するなどプログラムが考えられる。

植生の破壊の問題では、植生の被害により、土壌が浸食され、水質堆積物の含有量が増加される。そして効率的な耕作地の減少につながる。植生の被害を解決するには、まず紙の使用を減らし、耕地を再生して穀物生産、植林、放牧などを増やす方法が考えられる。

資源を浪費することに対して、主に水資源、化石燃料、森林、樹木資源などに分類される。この問題の解決策には、宇宙エネルギーの開発、エネルギーを効率に向上させるなどことである。

地球を温暖化された主な原因は、二酸化炭素の排出による海面の上昇である。また、その対応策として、同じく二酸化炭素の排出量を削減することに基づき、フロン使用量を減らし、植生の面積を拡大化することである。

生物多様性の減少は、主に生物量の減少と生息環境の減少に反映されている。対応策として、主に動物を保護のための自然保護区に立て、立法を設定する。同時に、毛皮の取引をコントロールすることも不可欠である。

水質汚染には、海洋汚染と河川の汚染が含まれる。新しく廃水処理技術の開発により、排水された汚水が清潔される。そして、私たちの日常生活は緑的な製品の使用により、水質汚濁の問題が解決されることが考えられる。

土壌汚染には、重金属汚染および家庭内の廃棄物汚染

が含まれる。廃棄物分離、効果的な廃棄物焼却技術の開発と植物汚染物質処理技術の改善を通じて土壌汚染の問題を解決することを考えている。

従来実験において、合計点数が最低 21.7 点であった文章は従来実験 8 班によるものである。次に、その文章の日本語訳を示す。

地球環境を改善する方面においては、以下の 4 つのレベルに分けられると考えておる。

最初は個人レベル、日々の生活の中で環境の改善に貢献することである。

次には政府レベル、環境に関する法律と規制を定め、マクロレベルでコントロールすることである。

第三は技術レベル、技術の進化と改善に従い、環境保護に関わるサポート及びメンテナンスも良くなることである。

第四は社会レベル、環境に傾く社会気風と世論が環境の改善に直接影響を与えることである。

### 5.3 考察

実験結果より、対立型アイデア出し規則により意見数が増えることはわかった。一方、グループ数や文章の文字数は従来方法と変わらないが、文章内容の評価値は全体的に向上している結果となった。またアンケート結果より、提案規則を用いた場合の会議に対する印象は従来方法と変わらないが、提案規則を用いた実験では「異なるアイデアや対立するアイデア」という視点をもってアイデア出しやアイデアの統合を行っているという印象を持って会議を実施できていることがわかった。よって、提案規則によって議題に対する「悪いアイデア」、「良いアイデア」という 2 つの視点からアイデアを考えることができ、それらアイデアを以降のグループ化、文章化という手順を通して統合できた結果、提案規則を用いた文章内容は向上できたと推測される。

提案実験において最高点の文章内容評価を得たものは提案実験 5 班によるものであった。他に得られた文章内容と比較して、AR (拡張現実感のこと) といった科学技術に対する単語が使用されている点が特徴であった。その会議においては、意見数は 93 個であり、提案実験においては標準的であるが、グループ数は 13 個と一番多く、そのグループ名がそのまま、文章内容に反映された結果となっている。一方、提案実験において最低点の文章内容評価を得たものは、提案実験 4 班によるものである。文章内容について見ると、従来実験の平均点に近い文章内容評価を得ている従来実験 1 班や 3 班のものと遜色のない内容であった。グルー

ブ数は5個であり、提案実験5班ほどは、多様な視点のアイデアは出されたとはいえないが、123個の意見が出ており、グループごとに内容のあるアイデアがまとめられている。その結果、従来実験において平均的な文章内容の評価を得たと考えられる。

従来実験において最高の文章内容評価を得たものは、従来実験5班によるものであるが、これについてもグループ数が14個であり、多様な視点でのアイデアが出されており、その結果、文章内容の評価値が高くなったと考えられる。提案実験においてもグループ数が一番多い会議で最高値であったため、グループ数などの数値と文章内容の評価値との関係を検討することとした。その検討には、提案実験と従来実験の双方で得られたデータを統合し、相関を用いた。意見数、グループ数、まとめ文章文字数と文章内容の合計値との相関係数を計算した結果、相関係数は順に0.30, 0.40, 0.53であり、統計的に有意であるものは、まとめ文章文字数との相関係数( $p < 0.05$ )のみであった。従って、グループ数が多いだけでは、文章内容の評価値が必ずしもよくなるわけではなかった。

一方、従来実験において最低点の文章内容評価を得たものは従来実験8班によるものである。意見数は46個であり、従来実験としては平均値であるが、グループ数は4個、まとめ文章文字数は145文字と最低値である。また従来実験2班においてはグループ数4つであるが、まとめ文字数は823文字であり、文章内容の評価値は平均的である。提案実験において、提案実験2班はグループ数4であるが、まとめ文字数は803文字で、文章内容の合計値は42.7であり、従来実験の最高値より高い。従って、提案規則を用いる場合は、対立した視点の統合という意識が作用して、従来規則よりは文章内容に出されたアイデアが反映し、文章内容が向上するのではないかと考えられる。

最後に、提案規則を用いた場合の創造的問題解決会議とイノベーションのための組織能力との関係を考察する。アンケートQ10, Q11の結果より、提案規則を用いた会議は従来会議と比べて「創造摩擦」、「創造的解決」に近づく態度で会議が行えていると考えられる。しかしながら「創造的摩擦」において相手の考えに対する批判などの対立を乗り越える議論までは行えていない。従って、創造的態度を抑制しないで、かつ、批判的思考を含む議論を支援することは今後の課題である。また組織能力である「創造的な敏速さ」は実験などを通して、アイデアの実践性を調べる取り組みであり、本研究では対象外であった。今後、創造的問題解決会議において「創造的な敏捷さ」を取り込むには、3Dプリンタの使用などを含めてデジタルもの作りと統合することが課題である。

## 6. おわりに

本研究では、イノベーションを志向する組織の行動スキルに注目した規則として、議題に対し、悪い面および良い面からのアイデア出しを順番に行う対立型アイデア出し規則を提案した。そして、その規則を創造的問題解決会議である分散協調型KJ法に適用し、その影響を検討した。具体的には、発想支援グループウェアKUSANAGIによる提案規則を用いた分散協調型KJ法会議を中国人留学生の3人グループによる10回、従来と同じブレインストーミング規則を用いた分散協調型KJ法を同様な3人グループにより10回実施し、比較した。その結果、次の知見が得られた。

対立型アイデア出し規則を用いることによって、

- (1) 対立した視点によるアイデアを出す態度を促し、意見の数を増やすことができる。
- (2) 対立した視点で出された意見を統合する態度を促し、文章の質を向上させることができる。

今後の予定は、長期的なグループ活動において提案規則などを用いて「創造的摩擦」、「創造的統合」を促す場の検討や「創造的な敏速さ」を支援するためのグループワークを検討していきたい。

## 参考文献

- [1] リンダ・A・ヒルら、ハーバード流逆転のリーダーシップ、日本経済新聞出版社、2015。
- [2] リンダ・A・ヒルら、イノベーションを生み出し続ける組織「グーグルを成功に導いた「集合天才」のリーダーシップ」、DIAMOND ハーバードビジネスレビュー、vol. 40, no. 5, p. 98-111, 2015。
- [3] 宗森 純、由井 隆也、井上 智雄、アイデア発想法とコラボレーション技術、共立出版、2014。
- [4] 由井 隆也ら:発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた集合知型会議の検討、情報処理学会論文誌、vol. 53, no. 11, p. 2635-2648, 2012。
- [5] 川喜田 二郎、発想法、中公新書、中央公論社、1967。
- [6] 川喜田 二郎、KJ法-混沌をして語らしめる、中央公論、1986。
- [7] オズボーン A.F (上野 一郎 訳)、独創力を伸ばせ、ダイヤモンド社、1982。
- [8] スタンフォード白熱教室ガイドブック、NHK エンタープライズ、2011, p.10-11。