

発想支援グループウェア KUSANAGI を用いた集合知型会議の再検討

由井 蘭隆也[†] 宗森 純^{††}

近年、インターネットの主要サービスである Web では集合知と呼ばれる多くの人々を活用した知性が注目されている。集合知を実現するための条件を Surowiecki は多様性、独立性、分散性、集約性の4つにまとめている。今回、複数グループによる分散協調型 KJ 法で出された意見を用いることによって、集合知を指向した会議を検討した。第一段階目は、多くの人々が独立したグループに分かれて分散協調型 KJ 法を行う。第二段階目は、それら結果を集約または集合させて分散協調型 KJ 法を行う。実験結果より、(1)集約性の高い会議技法においてまとめ文章の結果がよいこと、(2)その会議技法の参加者は第一段階目と関係ない参加者でもよい結果を導き出せる可能性がわかった。

Revised the Cooperative KJ method for Collective Intelligence with Groupware KUSANAGI for a new Idea Generation

Takaya Yuizono[†] and Jun Munemori^{††}

A collective intelligence with groupware technology has been expected to produce good results. J. Surowiecki proposed success of the intelligence to be endowed with the four properties: diversity, independence, decentralization and aggregation. A conference technique is considered to support the four conditions. In this consideration, the cooperative KJ method is carried out with more ideas obtained from many conferences by many groups. The technique utilizes all ideas or good ideas selected from previous ordinary conferences. The experimental results showed that (1) the conference with good ideas had good aggregation and produced good results, and (2) the meeting had good performance by another group, not participated in the previous conferences, too.

1. はじめに

1990年代より、ネットワークで結合された複数の計算機を用いてグループの知的生産活動を支援するグループウェアの研究が数多く行われてきた[1]。その中、人々の衆知を集めることによって創造的問題解決を支援するための発想支援グループウェアの研究[1],[2]が行われてきており、日本でよく知られた KJ 法[3],[4]に注目したグループウェアが数多く実現されてきた[5]-[8]。発想支援グループウェア郡元の研究においては、三人寄れば文珠の知恵的な効果を狙った[8]。その結果、出されるアイデア数は、1人よりも3人のほうが多くなることがわかったが、その後に行われるアイデアをまとめて結論を出す場合、1人の場合と3人の場合との間に大きな差は見出されなかった。

2000年代になると、インターネット上では多くの人々が参加するサービスが当たり前になった。その中、一般の人々の知識を集めることによって、優れた知を実現する集合知の可能性が期待されている[9]。特に、Web などのサービスではコミュニケーションコストも低く、人数制限もないという要素があるため集合知の条件を満たせば優れた知性が実現できると考えられている。その条件としてスロヴィツキーは多様性、独立性、分散性、集約性を提示している[10]。

そこで、集合知の条件を考慮すれば、従来の発想支援グループウェアで得られる結果を向上できるのではないかと考えた。三人寄れば文珠の知恵という諺の三人という人数にこだわらずに、十数人寄れば文珠の知恵を目指すような電子会議のプロセスを検討することにした。

既に、著者の1人は、集合知を考慮した発想支援グループウェア KUSANAGI の利用を提案[11]しているが、今回は、その結果を再検討し議論する。2. では集合知型会議のプロセスについて述べる。3. では実験環境・実験方法について説明し、4. にて実験結果および考察を述べ、5. で、まとめる。

2. 集合知型会議の提案

2.1 集合知の4条件

集合知の成功要因として James Surowiecki が述べた4つの条件は多様性、独立性、分散性、集約性であり、下記の通りである[10]。

(1) 多様性：各参加者が一人一人独自の考えや視点を持つことによって、集団になった時、多くの候補解を列举できる。

[†] 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

^{††} 和歌山大学 システム工学部

Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

(2) 独立性：各参加者の持つ意見や提案が他の参加者の影響を受けないような環境にし、各参加者の独立性が確保されている必要がある。

(3) 分散性：問題を抽象化せず、各参加者が直接得られる情報に基づき判断する必要がある。また、身近な情報を参考に、その情報を利用できる。

(4) 集約性：多様性、独立性、分散性の3点の特性を活かし得られた知識を参加者が共有し、深く検討し最終的な結論を導く仕組みが必要である。

以上の4条件を満たす場合、集団が賢くなる可能性があるとされている。ある複雑な問題を解決する際に、個人が持つ情報や知識は不完全であるが、それらの知識を集合させ、マイナスの知識は切り離し、プラスの知識を集約することでよい結果を導きうるとされている。

2.2 集合知型会議の再検討

集合知型会議は、集合知の条件である多様性、独立性、分散性、集約性をできる限り考慮することによって、よい結果を導ける会議と定義する。その会議を実現するために、小林らは、同じテーマを繰り返し与えた二段階の会議を行うことを検討した[11]。しかしながら、分散性については、独立性との区別が不十分であり、考慮したとは言いがたい。今回、その提案を再解釈したものが図1になる。

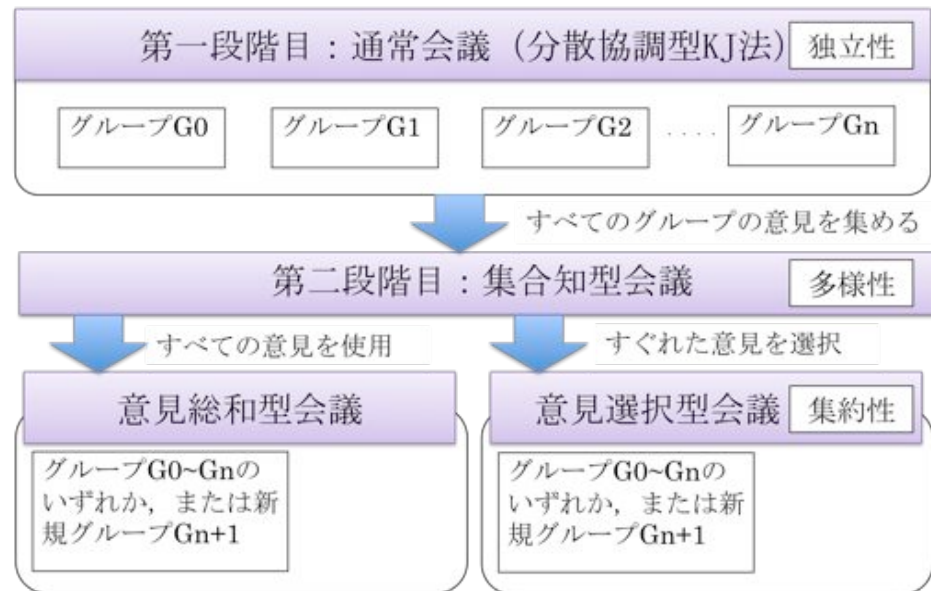


図1 集合知型会議の再解釈

集合知型会議は、複数の通常会議の結果として得られたデータを集めて行う会議とする。ここで、通常の会議を第一段階目、集合知型会議は第二段階目とする。通常会議と集合知型会議は基本的に分散協調型 KJ 法[6],[8]の手順にのっとり行う。その手順は三段階であり、ブレインストーミングの精神にのっとり意見を出す意見入力段階、直感的に意見を集め、集めたグループ（これを島と呼ぶ）ごとに中身を表す概念名を作り出す島作成段階、そして、結論である文章を書く文章化段階である。集合知型会議では、意見入力段階において、第一段階で出された意見データ等を利用することになる。

第一段階目の会議は別々に行われるので、グループ間の影響を受けないため各グループ会議は独立性を備えている。そして、第二段階目は、複数のグループで得られたデータを用いるので、多くの人々による意見を使用することができ、多様性を備えている可能性が高い。そして、集められた意見の利用方法であるが、すべての意見を使用する意見総和型会議と優れた意見を選択して使用する意見選択型会議を考えている。ここで、意見選択型会議は意見総和型会議に比べて意見の集約性が高いといえる。以上述べた集合知の条件と会議との関係を表1にまとめる。

われわれが参考にしてきた KJ 法では、意見の切り捨てはよくないとされているので意見総和型のほうが KJ 法の精神を尊重した会議といえる[3],[4]。一方、KJ 法では時間がかかることが認識されており、代表的意見を選び出す多段ピックアップ法[4]という考え方も検討されてきており、意見選択型会議は時間短縮を狙った一種の工夫として捉えることも可能である。

意見選択型会議が集合知の条件を他会議よりも満たしており、よい会議の結果が得られるのではないかと推測している。現状では分散性を考慮できていないが、意見入力をその場の会議環境のみで行うだけでなく、野外科学的なデータ収集を含めた KJ 法を支援する一貫支援[12],[13]が貢献できると考えている。そのためには、PDA や携帯のようなモバイルデバイスによる意見入力またはデータ収集機能が重要となる。

表1 会議の種類と集合知要素

会議の種類	多様性	独立性	分散性	集約性
分散協調型KJ法		○	—	
意見総和型会議	○	○	—	△
意見選択型会議	○	○	—	○

3. 集合知型会議実験

3.1 実験方法と実験環境

実験参加者は合計 18 名であり、本学の知識科学研究科大学院生の博士前期課程 2 年生 10 名と博士前期課程 1 年生 8 名であった。グループを 3 名構成として全 6 グループで実験を行った。これらグループを、それぞれ A,B,C,D,E,F と名付ける。そのうち集合知型会議の第一段階に相当する通常会議を行ったのは 4 グループ A,B,C,D である。次の集合知型会議は全 6 グループが行い、グループ A,B は意見総和型会議を、グループ C,D,E,F は意見選択型会議を行った。ここで、意見総和型会議で用いる意見は第一段階目の通常会議を行った 4 グループで出されたすべての意見である。また、意見選択型会議で用いられる意見は通常会議終了後に優れていると判断された意見のみである。一方、グループ E,F は第一段階目の会議に参加していない新規グループとなる。各会議終了後、参加者に対してアンケート調査を行った。

実験テーマは「地球環境を改善するには」とした。このテーマを選択した理由は、大きくて複雑な問題だからである。この問題を解決するためには、専門家や非専門家、文系・理系といった様々な角度からの知識が必要である。つまり、多くの人の意見を集めなければ解決できそうもない問題だからである。

実験環境は、北陸先端科学技術大学院大学の知識 III 棟の 6 階研究室にある大画面共同作業環境である。その環境では、発想支援グループウェア KUSANAGI[14]を用いて数百枚の意見データを一覧表示した共同作業が行える(図 2, 図 5)。実験参加者 3 名は会議システムに並び向かい、自由に会話ができる状態である。そして、実験時間は制限せず、各グループの参加者が満足のいくまで会議を行う。

通常会議である第一段階目の会議では、計算機を 3 台使って、従来の郡元と同様な分散協調型の共同作業を各自が計算機を使用して作業する。図 2 に分散協調型 KJ 法会議の様子を示す。図 3 はグループ C によって作られた島作成図解の結果である。

通常会議終了後は、出された意見の善し悪しを 5 段階で判定する作業を行った。各グループは出された意見を、大変良い意見、良い意見、普通の意見、良くない意見、大変良くない意見の 5 グループに分ける。その結果例が図 4 である。その例において、大変良い意見は 8 個あり、例は「石油にかわる代替エネルギーの開発」、「自然分解される素材の開発」である。良い意見は 18 個あり、例は「省エネ製品の開発推進」、「歩くか自転車を使って移動する」である。普通の意見は 18 個あり、例は「原子力発電を推進する」、「リサイクルする」である。良くない意見は 4 個あり、例は「エコバック推進」、「すべてのゴミ捨てを有料化」である。大変良くない意見は 2 個で、「生野菜を食べる」、「宗教の統一」であった。



図 2 KUSANAGI を用いた分散協調型 KJ 法会議の様子

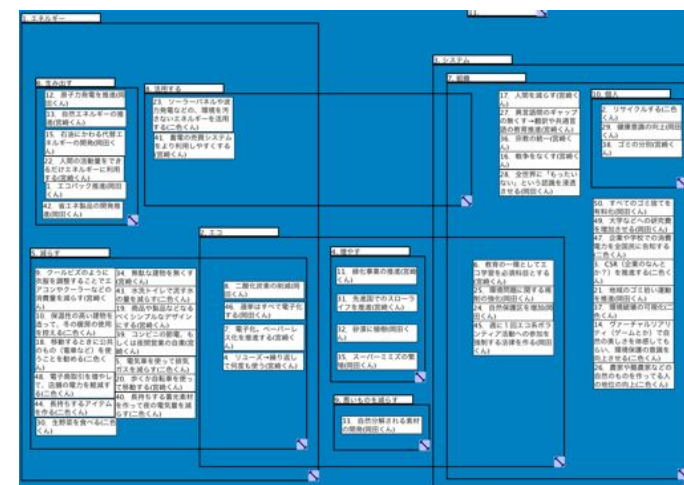


図 3 グループ C による分散協調型 KJ 法の島作成図解

第二段階目の集合知型会議では、数百の意見データを取り扱う可能性があるため、KUSANAGI で実現された大画面共同作業インターフェースを用いる。図 5 に示すように 10 画面をすべて使用した状態で会議を行う。KUSANAGI はマルチマウスを支援し、いずれの画面でも複数参加者が同時に意見や島を移動させることが可能である。意見総和型会議の場合は、第一段階目の分散協調型 KJ 法で作成された島作成図解(例えば図 3)をそのまま上段の画面に並べて表示した。このような画面表示を作るために過去の島作成図解を追加表示する機能を KUSANAGI に新規実装している。一方、意

見選択型会議では意見の5段階評価の図（例えば図4）をそのまま上段に並べて表示した。以上の環境で、意見総和型会議の場合、すべての意見データを用い、意見選択会議では最もよいと判断された意見を用いた。それぞれ分散協調型 KJ 法を行うが、意見入力段階では、意見の確認を行うとともに、必要とあれば意見出しを行えた。図6にグループCによる意見選択型会議の島作成図解を示す。



図4 意見の善し悪しの5段階評価

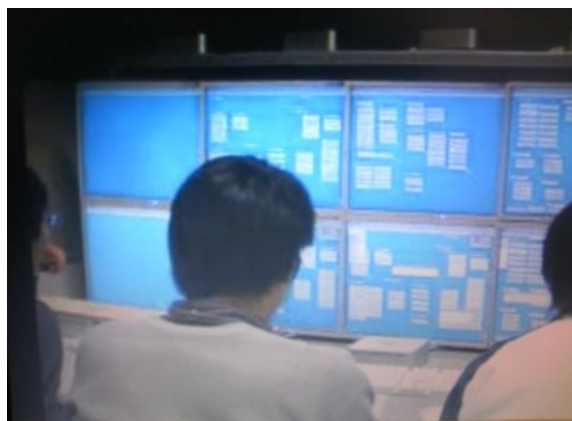


図5 集合知型会議実施の様子

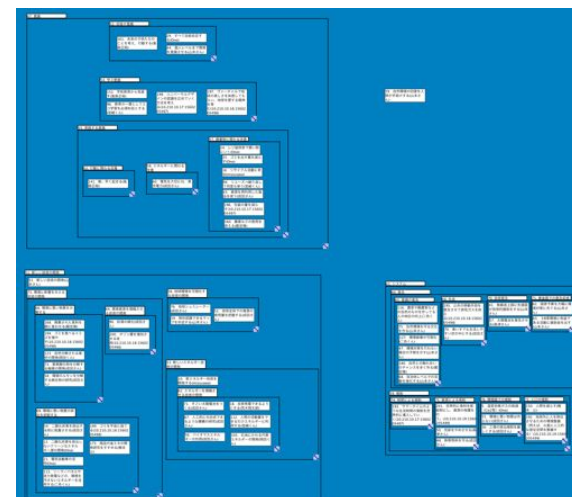


図6 グループCによる意見総和型会議の島作成図解

3.2 まとめ文章の評価方法

会議で作成された文章の出来具合を調べるために、意思決定法である AHP を応用したまとめ文章の満足度[15]を用いた。評価者は大学院生 5 名と教員 1 名の計 6 名である。そのうち 4 名は実験参加者であった。

文章評価の評価項目として、独創性、個人的魅力、便利さ、実現可能性、具体性、一般的魅力、応用可能性を使用した。各評価員に重み付けアンケートを整合性が取れるまで行った。重み値の集約は一般的に使われる算術積ではなく、順序の逆転現象が起らない算術和による平均値を用いた[16]。そして、実験で得た文章を、それぞれの項目について満足できるかという観点から評価する。その結果、評価者ごとに一つの文章に対する満足度を算出できる。

4. 実験結果および考察

4.1 実験結果

通常の分散協調型 KJ 法実験の結果を表2に、その個々の結果で得られた意見データの中で優れた意見として判断された数を表3に示す。また、集合知型会議実験の結果を表4に示す。

第一段階目の会議における意見数は 47.0 個、島数は 7.8 個、まとめ文章は 270.5 文字という結果になった。また、その出された意見の中から優れた意見として選ば

れたものは全意見数 188 個の約 3 割となる 52 個であった。この結果、集合知型会議において、意見総和型会議の初期意見数は 188 個、意見選択型会議の初期意見数は 52 個となった。

表 2 分散協調型 KJ 法の結果

	意見入力段階		島作成段階		文章作成段階		総合	
	意見数	時間(分)	島数	時間(分)	文章文字数	時間(分)	時間(分)	文章満足度
グループA	35	35	6	20	508	25	80	1.2
グループB	51	30	3	20	129	10	60	1.0
グループC	50	35	10	85	339	40	160	1.6
グループD	52	45	12	45	106	12	102	0.6
平均	47.0	36.3	7.8	42.5	270.5	21.8	100.5	1.1

表 3 分散協調型 KJ 法における優れた意見の数

	意見数	選択意見数	意見選択率
グループA	35	9	0.26
グループB	51	8	0.16
グループC	50	8	0.16
グループD	52	27	0.52
合計	188	52	0.28

表 4 集合知型会議の結果

(意見総和型の初期意見数=188, 意見選択型会議の初期意見数=52)

		意見入力段階		島作成段階		文章作成段階		総合	
		意見数	時間(分)	島数	時間(分)	文章文字数	時間	時間(分)	文章満足度
意見総和型会議	グループA	188	15	15	75	402	30	120	2.6
	グループB	199	40	9	55	172	15	110	1.6
	平均	193.5	27.5	12.0	65.0	287.0	22.5	115.0	2.1
意見選択型会議	グループC	62	25	26	55	860	40	120	5.1
	グループD	52	10	4	15	303	55	80	3.2
	グループE	67	35	5	55	409	35	125	4.4
	グループF	85	35	26	170	798	160	365	5.4
	平均	66.5	26.3	15.3	73.8	592.5	72.5	172.5	4.5

第二段階目に行う集合知型会議の意見総和型会議では、意見数は 193.5 個、島数は 12.0 個、まとめ文章は 287.0 文字であった。第一段階と比べて意見数は 4.1 倍、島数は 1.5 倍と多くなったが、まとめ文章の文字数は 1.1 倍であった。グループ A の島作成図解において、通常会議の場合を図 7 に、意見総和型会議の場合を図 8 に示す。

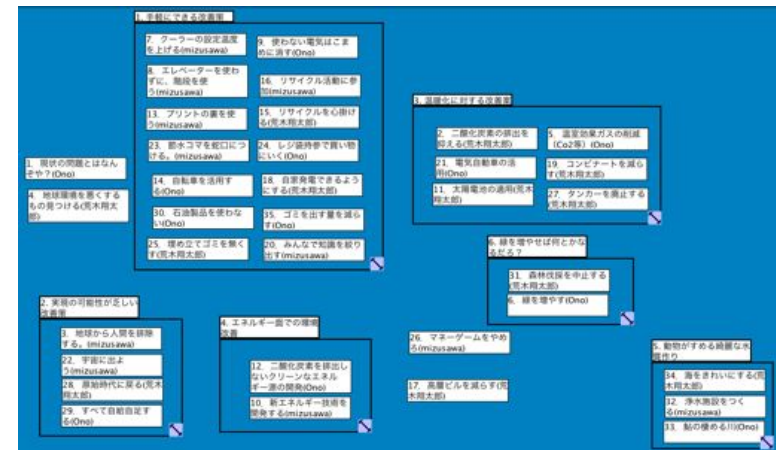


図 7 グループ A による分散協調型 KJ 法の島作成図解

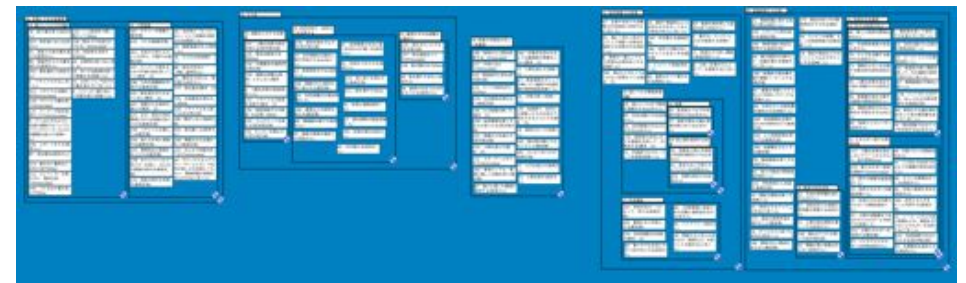


図 8 グループ A による意見総和型会議の島作成図解

次に、意見選択型会議について述べる。意見数は 66.5 個、島数は 15.3 個、まとめ文章は 592.5 文字であった。第一段階と比べて意見数は 1.4 倍であることに對して、島数は 2.0 倍、まとめ文章の文字数は 2.2 倍となった。よって、意見総和型会議に比べて意見選択型会議の結果では、島作成段階以降の実験結果が多くなるという傾向がみられた。グループ C の島作成図解において、通常会議の場合を図 3 に、意見総和型会議の場合を図 6 に示す。図 6 をみると、小分けにグループ編成が行われており、KJ 法的な島作成を行えている様子が伺える。

文章満足度についてみると、第一段階が 1.1、集合知型会議の意見総和型会議が 2.1、意見選択型会議が 4.5 となっており、集合知型会議で得られたまとめ文章の評価が高い結果となっていた。このことについては 4.3 節で詳しく述べる。

実験時間についてみると、グループ F は例外的に長くかかり 365 分とかがっていた。

しかし、その他の実験では平均 111 分であり、第一段階の 1.1 倍であり大差なかった。グループ F を除くと、意見入力段階は 25.0 分、島作成段階は 51.0 分、文章作成段階は 35.0 分であった。同様に意見総和型会議と意見選択型会議を比べると、意見総和型会議のほうは島作成に時間をかけているのに対して、意見選択型会議のほうは文章作成段階に時間をかけているという結果になった。

4.2 アンケート結果

各会議の終了後に取られたアンケートにおける 5 段階評価の結果を表 3 にまとめる。値の意味は、5 の場合は“とても当てはまる”，3 の場合は“どちらともいえない”，1 の場合は“とてもあてはまらない”となる。「本日のテーマでは議論しやすかったか？」の質問に対し、全体平均は 3.6 であり、今回の会議テーマは特に議論しやすくもなく、しづらくもないという結果であった。

一元配置の分散分析結果により有意差が見られたのは「他者の意見や知識をどの程度理解することができましたか」という項目であった。その中、第一段階で得られたすべての意見 188 個を使用する意見総和型会議の結果が他方式の会議より評価が低くなった。一方、すぐれた意見を使用した意見選択型会議においては、第一段階会議と変わらない評価となった。有意差は得られなかったが実験結果に対する満足感は集合知型会議が高く、特に、多くの意見を使用した意見総和型会議の満足度が 4.5 と高い結果となった。

表 5 アンケート結果

	分散協調型 KJ法	集合知型会議	
		意見総和型会議	意見選択型会議
テーマは議論しやすかったか？	3.6	3.5	3.7
テーマに対して意見をどの程度出せましたか？	3.2	3.8	3.1
うまく共同作業（コミュニケーション）を行えましたか？	4.2	4.5	4.1
他者の意見や知識をどの程度理解することができましたか	4.3	3.0	3.9**
他者の意見や知識を共有することができましたか？	4.2	4.0	4.0
実験前と実験後では知識が増えましたか？	3.4	4.0	3.7
実験結果に満足しましたか？	3.2	4.5	3.9*
N	12	6	12
		*p<0.10, **p<0.05, ***p<0.01	

4.3 まとめ文章と文章満足度

まとめ文章を評価するために、評価者 6 人により文章満足度をもとめた。その結果を第一段階目の場合、意見総和型会議の場合、そして、意見選択型会議においては第一段階目に参加したグループの場合と新規参加グループの場合の 4 種類に分けて比較を行った。一元配置分散分析の結果は $F(3,56)=24.6, p<0.01$ となり有意差が見られた。そして、最小有意差法を用いて対比較すると、集合知型会議の意見選択型会議の文章

満足度は、第一段階会議の結果および意見総和型会議の結果より有意に差 ($p<0.01$) があるという結果になった。一方、意見総和型会議の文章満足度は第一段階会議の結果と比べて大きくなる傾向はみられたが差がある結果とはならなかった ($p=0.056<0.10$)。また、文章の文字数と文章満足度の相関を調べたところ、0.82 という高い相関がみられており、文字が単に増えているのではなく、内容も加わっていることがわかる。

通常会議の例としてグループ A の結果を図 9 に、グループ C の結果を図 10 に示す。集合知会議の例として意見総和型会議を行ったグループ A の結果を図 11 に、意見選択型会議を行ったグループ C の結果を図 12 に示す。

アイデアをみんなで考えた結果、私はまず地球環境を破壊しているモノは何か？それを見つけることから解決した方がよいと思う。

我々が出したアイデアは、手軽にできること、温暖化、水、緑、エネルギー、実現不可能な改善案である。これらを見てみると我々が考えている地球環境改善案は一体何が地球環境を侵害しているかがはっきりしていないのではないかと考えられる。そのためにもまず地球環境の問題点を分野に分けて、はっきりすべきだと思う。

また自分が思うには今マスメディアに取り上げられている二酸化炭素排出の抑制、エコ活動が本当に地球環境を改善できるのかという点に疑問を持つべきだと思う。実際に CO2 の排出を抑えるだけでも CO2 のオルタナティブになるものを見つけなければいけないし。

手軽に出来る改善案にしてもクーラーの設定温度の調整やゴミの量を減らしたりしても、それはあくまでも電気の消費量の抑制などが改善できるだけそれが地球環境の改善になるとは限らないと思う。これは水や緑の問題にもいえる。

実現が乏しい改善案についてだが、革新的なアイデアで常識はずれの意見が多かったがこのような意見こそ地峡環境の改善に一番役に立つかもしれないと思う。

図 9 グループ A による通常会議の結果 (508 文字, 満足度 1.2)

私たちの見解として、地球環境を改善するには「エネルギー」、「エコ」、そして「システム」の 3 つの要素が大きく関わっているという議論に達しました。エネルギーには「生み出す」、「活用する」、「減らす」という関わり方が、エコには「増やす」、「悪いものを減らす」という関わり方が考えられました。さらにシステムという観点からは「組織」と「個人」での可能レベルを考慮する必要性がありました。「個人」で可能なことは、「組織」の中に個人が含まれることを考えると包含関係であることが分かる。「エネルギー」、「エコ」の観点から出た項目はさらに、システムにも分類されるものがある。

「エネルギー」「エコ」に関わるときにシステム的な観点からのアプローチが有効である可能性があるのではないかという結論に達した。

図 10 グループ C による通常会議の結果 (339 文字, 満足度 1.6)

我々の提案として、まず手軽にできる改善策として、個人レベルでの活動と人間意識を持つことがある。つぎに、組織規模での対策としては資源の有効活用や技術的な改善策をとることまた、色々な技術向上を図ったりエネルギー面での環境改善を行うことが挙げられる。

地球規模での政策としては、社会福祉に目を向けたり、国レベルの環境改善活動を推進したり、途上国を救済する政策というように国策をとる。その他の提案として温暖化に対する改善案があり、動物が住める綺麗な水質作りや自然を知り、自然の力を活用するといった改善案を考える。個人レベルとは違い地球規模や国規模での改善案は実現が難しいが効果が高いと考える。

つまり、我々の考える「地球環境を改善するには？」とは、個人規模での対策は実現の可能性が高いが効果が低く、地球規模での対策は実現の可能性が低いが高効果が高い。

ゆえに、個人規模で即効性が高く効果の高い対策を考え、行うべきである。

図1-1 グループAによる集合知会議:意見総和型会議の結果(402文字,満足度2.6)

私たちの見解として、地球環境を改善するには「エネルギー」、「エコ」、そして「システム」の3つの要素が大きく関わっているという議論に達しました。

エネルギーには「生み出す」、「活用する」、「減らす」という関わり方が、エコには「増やす」、「悪いものを減らす」という関わり方が考えられました。さらにシステムという観点からは「組織」と「個人」での可能レベルを考慮する必要性がありました。「個人」で可能なことは、「組織」の中に個人が含まれることを考えると包含関係であることが分かる。「エネルギー」、「エコ」の観点から出た項目はさらに、システムにも分類されるものがある。

「エネルギー」「エコ」に関わるときにシステム的な観点からのアプローチが有効である可能性があるのではないかという結論に達した。

まず、1つ目に意識では、改善に向けて個人の意識レベルを「目指す」、「学ぶ」、そして「実践する」に定め、特に実践では「行動」「エネルギー」「廃棄物」に関する目指す意識を持つことが改善に繋がると考える。

2つめに新しい技術の開発があり、その中には環境に影響を与える技術・地球環境を可視化する技術・新しいエネルギー開発の技術がある。環境に影響を与える技術には環境に悪い物質を分解する技術・環境資源を増幅させる技術・環境に悪い物質の排出を抑制する技術がある。地球環境を可視化する技術は、人々の意識を向上させるための基礎となる技術である。新しいエネルギーの開発には、エネルギーを増幅させる技術があり、その中には、エネルギーを生み出す効率をあげる技術と、人がエネルギーを作り出すための支援を行う技術がある。

3つ目に、システムの面からの改善が考えられる。システムの面から考えた場合、大

きく分けて普及と規制という2つの視点でシステムを分類することができる。まず、普及システムの場合では、1つ目に、農家の地位の向上をはじめとした人の意識の向上を図るシステムがある。また、2つ目に社会の意識を変えるためのシステムとして公共の移動手段を積極的に活用し排気ガスを削減するようなシステムがある。そして、3つ目には、発展途上国に先進国が技術的援助を行うという技術普及のシステムがある。最後に4つ目とて、国が資金面での活動を支援するという、資金面での普及促進システムがある。一方で、規制のシステムには4つの規制システムが分類できる。1つ目に、サマータイムを導入することなどによる時間による規制である。2つめには、伐採をやめるなど資源面での規制システムがあげられる。そして、3つ目には、温室ガスの削減など環境面での規制システムがあり、最後の4つ目には、地球上で生活する人間を減らすというような人口の規制によるシステムが考えられる。以上のように、私たちは「意識」「技術」「システム」の3つの視点を持って地球環境の改善につながる提案を行うべきであると考えている。

図1-2 グループCによる集合知会議:意見選択型会議の結果(860文字,満足度5.1)

グループA, Cともに、一段階目の会議に比べて文字数が増えるだけでなく、内容量相当の結論を得ていることがわかる。会議で出された意見や作られた島が結論であるまとめ文章にどれだけ反映されているかを調べた結果を表6に示す。この表は小林らによって調べられたデータ[11]を用いた。ここで島名直接利用回数は、まとめ文章に島名をそのまま用いた数である。意見直接利用回数も同様に意見を用いた数である。

表6 文章に反映される島名と意見

		意見数	島数	文章文字数	文章満足度	島名直接 利用回数	意見直接 利用回数
	グループA	35	6	508	1.2	9	0
分散協調	グループB	51	3	129	1.0	0	0
型KJ法	グループC	50	10	339	1.6	10	0
	グループD	52	12	106	0.6	0	0
意見総和	グループA	188	15	402	2.6	18	0
型会議	グループB	199	9	172	1.6	5	0
	グループC	62	26	860	5.1	26	9
意見選択	グループD	52	4	303	3.2	8	1
型会議	グループE	67	5	409	4.4	10	12
	グループF	85	26	798	5.4	24	4

島名はまとめ文章に直接キーワードとして用いることを指導しており、ほとんどの会議で直接使用されていた。一方、意見の直接利用は、とても良いと評価された意見のみを使用した意見選択型会議にしかみられなかった。よって、意見選択型会議で得られた文章は意見集約において他会議より優れていることがわかる。

以上より、意見選択型会議は集約性がよいことがわかったが、まとめ文章の評価がよくなったのは、第一段階において得られた意見が多様であり、その多様性を維持したまま人々の意見を集約できたためと考えている。今後、多様性や独立性といった性質を持っているかどうかは自然言語処理を含む言語資源[17]を用いて定量的に検討していきたい。

5. おわりに

本報告では、数十人規模の参加者の意見を集めることによって、従来の会議よりもよい結果を目指す集合型の会議技法を検討した。従来の分散協調型 KJ 法を複数行い、そこで出された意見をすべて行う意見総和型会議と優れた意見をもちいる意見選択型会議の二通りを検討した。その会議法の評価実験より得られた知見は下記のとおりである。

(1) 集合知型会議の意見選択型会議を行って得られた結論の文章には島名や意見が直接反映されており、従来会議や意見総和型会議よりも優れた結論となりやすい。

(2) 他者によって行われた会議の結果をもとに集合知型会議の意見選択型会議を行っても、まとめ文章の内容はよい結果を得ることができる。

今後は、分散性を考慮した実験を行うためにモバイルデバイスを用いた意見データの使用を検討する予定である。一方、自然言語処理技術を用いることによって集合知条件を定量的に調べる方法を開発したい。

参考文献

- [1] 松下 温, 岡田謙一, 勝山恒男, 西村 孝, 山上俊彦編: 知的触発に向かう情報社会 - グループウェア維新 -, 共立出版 (1994).
- [2] 國藤 進(編): 知的グループウェアによるナレッジマネジメント, 日科技連出版社(2001).
- [3] 川喜田二郎: 発想法・創造性開発のために, 中央公論社 (1967).
- [4] 川喜田二郎: 発想法・混沌をして語らしめる, 中央公論社(1986).
- [5] Ohiwa, H., Takeda, N., Kawai, K. and Shimomi, A.: KJ editor: a card-handling tool for creative work support, Knowledge-Based Systems, Vol.10, pp. 43-50 (1997).
- [6] 宗森 純, 堀切一郎, 長澤庸二: 発想支援システム郡元の KJ 法実験への適用と評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 35, No. 1, pp. 143-153 (1994).
- [7] 三末和男, 杉山公造: 図的発想支援システム D-ABDUCTOR の開発について, 情報処理学会論文誌, Vol.35, No.9, pp.1739-1749 (1994).
- [8] 由井蘭隆也, 宗森 純: 発想支援グループウェア郡元の効果～数百の試用実験より得たもの

～, 人工知能学会論文誌, Vol.19, No.2, pp.105-112 (2004).

[9] 大向一輝: Web2.0 と集合知, 情報処理, Vol.47, No.11, pp.1214-1221(2006).

[10] James Surowiecki: The Wisdom Of Crowds, Anchor books (2004).

[11] 小林 豊, 由井蘭隆也: 集合知のための二段式協調型 KJ 法の試み, 第 6 回知識創造支援シンポジウム資料集, pp.45-52, 2009.

[12] 由井蘭隆也, 宗森 純, 長澤庸二: カード型データベースをもつ K J 法一貫支援グループウェアの開発と適用, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.10, pp.2914-2926(1998).

[13] 福田裕士, 宗森 純, 伊藤淳子: Web ベース発想一貫支援システム GUNGEN-SPIRAL II の開発, 情報処理学会研究報告, 2009-GN-73, pp.1-8 (2009).

[14] 由井蘭隆也, 宗森 純, 重信智広: 大画面インタフェースを持つ発想支援グループウェア KUSANAGI が数百データのグループ化作業に及ぼす効果, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.7, pp.2574-2588(2008).

[15] 八木下和代, 宗森 純, 首藤 勝: 内容と構造を対象とした KJ 法 B 型文章評価方法の提案と適用, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.7, pp.2029-2042 (1998).

[16] 宇井 徹雄, 意思決定支援とグループウェア, 共立出版(1995).

[17] 高度言語情報融合フォーラム ALADIN 言語資源・音声資源サイト,
<http://alaginrc.nict.go.jp/>.