



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	サイエンス・カフェに「粘菌」の実物を持ち込むことから見る、来場者の意識変化に関する考察：科学技術コミュニケーションにおける実体験の重要性
Author(s)	児玉, 耕太; Kodama, Kota; 竹本, 寛秋 他
Citation	科学技術コミュニケーション, 10, 16-32
Issue Date	2011-12
DOI	https://doi.org/10.14943/53157
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/47777
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC10_002.pdf



論文

サイエンス・カフェに「粘菌」の実物を持ち込むことから見る、 来場者の意識変化に関する考察

～科学技術コミュニケーションにおける実体験の重要性～

兎玉耕太¹, 竹本寛秋²

Study of the Relationship between the Visitor's Feeling Changes and
the Design of Science Cafe:
Verifying the Importance of the Real Experience on Science Communication through
an Experiment of Bringing in Actual "Slime Mold" into the Venue of an Event

KODAMA Kota, TAKEMOTO Hiroaki

Abstract

This article shows that communication in the free zone of the Science Cafe is improved if visitors are able to experience the actual research object, an abstract entity referred to as knowledge. This Science Cafe was designed to promote the use of "slime mold" in a petri dish as a communication tool. By using a survey analysis, we showed that there was a correlation between the visitors' behavior toward the petri dish and satisfaction from the cafe. Further, by using statistical methods including text mining, we analyzed the correlation among visitors' prior knowledge, the changes they experienced, and so on. Through their steps, we could demonstrate the novel method to minutely design and evaluate Science Cafe. Accordingly, it was clear that real experience is very effective in scientific communication, and we suggest an original methodology covering scientific communication.

Keywords: slime mold, Science Cafe, text mining methods

1. 目的

本稿の目的は、いわゆる「サイエンス・カフェ」¹⁾の場に、研究素材を持ち込むことが、来場者にどのような認識の変化をもたらしたかを検討し、科学技術コミュニケーション活動における実体験の重要性を確認することである。さらに、そのための方法として来場者のアンケート結果を、テキストマイニングを含む統計学的手法を用いて分析し、サイエンスコミュニケーション活動の評価における、これらの方法の有効性を示すことである。

ここで持ち込む研究素材として、「真性粘菌」を選んだ。「真性粘菌」は、自然界に普通に存在する

2011年9月13日受付 2011年12月13日受理

所 属：1. 北海道大学 創成研究機構

2. 北海道大学 高等教育推進機構

連絡先：kota.kodama@cris.hokudai.ac.jp

ものであるが、一般の市民が実物に触れることの少ない素材であると考えられる。一方で、「昭和天皇」や「南方熊楠」のエピソードは一般に流布している。「粘菌」は、「名前を聞いたことはあるが、実物を見たことはない」存在であると一般的には言える²⁾。その意味で、実際の研究素材を持ち込むことによる認識の変化を測るという本稿の目的に適した素材であると考えられる。もちろん、「サイエンス・カフェ」に研究素材を持ち込む場合によって素材ごとの特性はそれぞれ異なり、個別の問題が生じよう。だが、一般に流布するイメージを、実物を持ち込むことによっていかに変化させるかという点において、本研究の検討は、他の場合においても大きな示唆を与えるものとなろう。

「名前を聞いたことがあるが、実物を見たことはない」研究素材を、実際に間近で見るとは、その研究素材、およびその素材を使った研究を理解する上で、有効な方法であると考えられる。特に、「真性粘菌」という素材は、「実際に見たことがない」場合において、言葉の上から「『菌』なので何か害のあるものに違いない」といったイメージを与えやすいものとしてある。また、見た目上でも、一般的な感覚としては、「不気味なもの」と捉えられる形状をしている(写真2)。さらに、生物学上の境界線上にある生物ということもあり、定義できないものに対する不気味さを与える可能性もある。一般に流布するイメージのみをもとに「知っている」ことと、科学的に正しい知識を持っていることはレベルが異なる。「実際に見せる」、「実物を観察しながら専門家と話をすること」が、先入観を解消する上でどのように有効であるかを示すことは、今後「サイエンス・カフェ」を企画する際に重要な示唆を与えることができると考えられる。

さらに、本稿で実施した「サイエンス・カフェ」においては、「真性粘菌」を来場者の手元で見せるだけでなく、カフェ終了後に、「持ち帰りたい人は持ち帰ってもよい」ものとして各自への配布を試みた。この意図には、実際の研究素材への触れ合いを、イベントの枠内で完結するアクティビティにとどめず、「所有物」として来場者の日常空間へ持ち込むことが、どのような効果を与えるかを測ることがある。本稿における「実体験」は、「イベント」という限定された空間で、研究素材に触れる体験を持つことと、来場者が日常空間に研究素材を持ち込む体験を選び取るかどうか、という二つの意味を含んで用いられている。

本稿の第二の目的は、「サイエンス・カフェ」の効果を検証するための一手法として、テキストマイニングを含む統計学的手法を利用した新たな方法論を提示し、実際に実施されたカフェをもとにその有効性を示すことにある。アンケートの自由記述をテキストマイニングによって解析し、考察を行うことは、数値による満足度評価などでは捉えきれない来場者の意識を、明らかにすることができ、参加者が百名規模の「サイエンス・カフェ」の効果を検証する際に有効な方法となると考えられる。また、単にテキストマイニングを行うだけでなく、アンケートの回答と、テキストマイニングの結果を掛け合わせることで、カフェにおける来場者の意識変化を複数の軸から示す方法を提示する。テキストマイニングは、全体的な意識の傾向を効率的に把握するために有効であると考えられるが、現在までの「サイエンス・カフェ」分析には利用されていないと言ってよい。本稿は、「サイエンス・カフェ」のアンケートを効果的に考察する方法論を示すものである。

本稿は、あわせて、「不特定多数の人が気軽に出入り可能な場所に研究素材を持ち込むこと」と「管理運営上のリスクが伴う研究素材を、そうした場所に持ち込むこと」を両立させるプログラム設計上の工夫も示す。「サイエンス・カフェ」の意義の一つに、一般の市民が気軽に参加できる環境を作ることがある。杉山(2007)の指摘を待つまでもなく、「サイエンス・カフェ」において、場所の選択は非常に重要な要素である³⁾が、一方、その場所の特性により、逆に実施できないことが起こることも事実である。今回実施したサイエンス・カフェの会場は、人の出入りが多い場所である故に、研究素材そのものを持ち込む場合、本来不都合が多い場所である。「真性粘菌」という研究素材は、見かけ上は一見不気味なものであるため、実施場所の条件のもとで、実物を持ち込むこと、および

配布することには管理上のリスクが伴う。本稿の著者らをはじめとしたカフェの実施グループは、そうした制約も考慮し、サイエンス・カフェを設計・運営した。このような背景から、本稿は、同様のサイエンス・カフェを実施する際の参考となろう。

2. 先行研究の検討

本稿のように「サイエンス・カフェ」を対象にし、著者ら自身が介入を行い、その評価を行った報告はほぼないといってよい。実験機材・素材の持ち込みに関しては、「出前授業」に関する論文に蓄積がある。末本ら(2007)の試みでは、大学院生を講師として「出前授業」を企画し、DNA実験の機材を大学から高校に持ち込むことで、「DNA実験は設備のそろった施設で行うもの」という印象を変化させる効果が示唆されている。扱う内容のバリエーションに関しては、電子基板の制作(渡辺ら 2004)や、液体窒素を用いた低温実験(古川 2005)、超伝導の実験(稲波ら 2006)、「ウミホテル」の発光実験(濱島ら 2010)、さらには、地形・地層に関したフィールドワークを組み込んだ実践(赤松 2008)や、「景観」に関するフィールドワークを組み合わせた出前授業カリキュラムの構築(嶋岡ら 2006)などさまざまな分野での試みがみられ、対象者の興味・関心の喚起における実験の有効性や、実体験による先入観の変革への効果が指摘されている。しかしながら、こうした「出前授業」と「サイエンス・カフェ」では、大きな前提の違いがある。

一般的な「出前授業」においては、参加者はあらかじめ想定されており、想定された受講者に対して、どのようなプログラムが可能かを事前に考えることが可能であり、そのイベントに適した場所を選定する余地がある。一方、「サイエンス・カフェ」においては、杉山(2007)が指摘するように、「研究者が、ふだん生活する大学や研究所から外に飛び出し、市民の生活空間に入り込む」ことが重要であり、「人々が気軽に外出している街中」を会場にすることで、多様な背景を持つ人々を巻き込んでいくことに大きな意義がある。そのことは逆に制約条件でもある。そうした場所で、多様な人々を巻き込むことを目的にする以上、佐藤(2007)が「出前授業」に関して注意事項としてあげる「『聞き手にとっての位置づけを』をはっきりさせ」、対象者を設定した上で実験を準備することはほぼ不可能である。対象者を設定できず、それに応じた準備ができないということは、研究素材を持ち込むことが、「出前授業」と同様の効果を生むとは必ずしも言えないことを意味する。「学校の教室」「科学館」「博物館」⁴⁾といった、研究素材を違和感なく持ち込める場所ではない、多様な背景を持つ人々が集まるオープンスペースにおいて、研究素材そのものを持ち込むことがどのような効果を示すかを論じた論文は、管見の限り存在しない。

次に、本稿のもう一つの目的である、「サイエンス・カフェ」の企画と評価の方法論に関して、検討したい。実施する「サイエンス・カフェ」をどのように評価するのか、これは大変難しい問題である。このようなイベントの企画と評価は、PDCAサイクル等を用いて互いにフィードバックし合いながら改善されることが一般的であるにも関わらず、現在までに発表された、「サイエンス・カフェ」の企画、実施とその評価を扱う論文・報告を見る限り、それらで示されているカフェの企画と評価の手法自体が、応用可能なものとして示されているとは言い難い。もちろん、このことは、現在までの「サイエンス・カフェ」の実施報告・論文を否定するものではない。ただ、当該報告・論文が扱う「サイエンス・カフェ」自体の問題点や改善点を示すことにとどまることなく、評価の方法それ自体を他のカフェにも応用可能な形で提示しているものが、現状においてはほぼないといえる。

従って当該の「サイエンス・カフェ」のみの問題点・改善点を示すことにとどまらず、企画と評価の方法それ自体を問題化し、他のカフェにも応用可能な形で提示することが必要なのである。

「サイエンス・カフェ」に関する知見の蓄積をバージョンアップするためにも、「サイエンス・カ

フェ」の企画と評価の方法論自体を検討し、統計学的な知見に基づきつつ、効率よく意見の傾向を測り、精緻で多面的な分析を行う可能性を拓くことが必要であろう。実践報告の蓄積とともに、企画と評価の方法自体の検討を蓄積することが、これからの「サイエンス・カフェ」のあり方を検討する際の基礎となるのであり、今後こうした検討を進めていくことが必要であると考え。

3. カフェの設計

著者らを含む北海道大学CoSTEP2010年度受講生および担当教員は、2011年2月26日、「第56回サイエンス・カフェ札幌」として、「真性粘菌」をテーマとしたサイエンス・カフェを企画・実施した。カフェの基本情報を表1に記す。

第56回サイエンス・カフェ札幌	
タイトル	知性が生まれるとき ―粘菌の不思議に学ぶ―
日時	2011年2月26日(土) 16:30~18:00
会場	紀伊国屋書店札幌本店 1階インナーガーデン (北海道札幌市中央区北5条西5丁目7番地 sapporo55ビル)
ゲスト	上田哲男さん(北海道大学電子科学研究所・教授/細胞機能学)
主催	北海道大学 CoSTEP
来場数	約120名

表1 「第56回サイエンス・カフェ札幌」 基本情報

「サイエンス・カフェ札幌」は、北海道大学高等教育推進機構科学技術コミュニケーション教育研究部門(略称・CoSTEP)が主催する「サイエンス・カフェ」である。「サイエンス・カフェ札幌」は、CoSTEPが提供する科学技術コミュニケーター養成プログラムの授業カリキュラムにおいて、受講生がイベントの企画・運営を実践的に学ぶための実習として位置づけられており、2010年度の場合、CoSTEPを受講する受講生25名を5つのグループに分け、各グループ5名程度の受講生が、担当教員の指導のもとにカフェを設計し、実施した。「サイエンス・カフェ札幌」の実施は、CoSTEPの年間カリキュラムに組み込まれており、2010年度は、札幌で受講する受講生は必ず履修しなければならない科目として設定されている。各受講生は、1年間に5回開催されるカフェのいずれかの運営に参加することになる。

会場となるロビーは、歩行者の往来の多い場所に位置し、ガラス張りの開放的なスペースとなっている。普段はベンチが置かれており、一般客が自由に休憩や待ち合わせに使うことができる。また、ロビーにはコーヒー店があり、飲み物やお菓子などをすぐ買うことができる。ロビーは大型書店の入り口にあたる場所にあり、書店にはこのロビーを通過しなければ入ることはできない。その意味で、必ずしもカフェを目的に来たのではない人の目に触れやすい立地にある。

3.1 「粘菌」をカフェに持ち込むにあたっての課題

本カフェの実施にあたっては、先述したように、実際の粘菌が入ったシャーレを来場者へ配布することを試みた。また、大きなトレーに入った粘菌の実物を用意し、来場者の目に留まる工夫を盛り込んだ。本節では、カフェを実施するにあたっての課題とその対応を記す。

最大の問題は、配布する「粘菌」の管理である。参加者が限定されているイベントであれば、実験素材を配布する際の注意を確実に伝えることは、ある程度可能であろう。しかしながら、いつ誰がきて、いつ誰が去るかわからない条件において、その注意事項が十分に伝わるかどうかは疑わしい。注意事項が伝わらない結果、来場者にネガティブな感情、不快な感情を抱かせる危険もあるし、放置された粘菌が危険物として通報され、事件となる可能性もはらんでいる。特に、「真性粘菌」は、危険度は少ないとはいえ、生物である⁵⁾。「サイエンス・カフェ札幌」の会場は、一般店舗入り口にあるオープンスペースであり(図1, および写真1を参照)、会場の特性上、特別の配慮が必要となる。店舗にも今回のカフェの試みと意図を説明し、相談しながら体制を整えた。

具体的には、カフェの開催前、休憩中、開催後に、以下のような周知を行うとともに、運営スタッフが来場者の出入りの状況を確認した。

1) 粘菌に関する説明

- ・アメーバ状の単細胞生物であり、短時間で形が変わること
- ・植え込みや森にいる身近な生き物であること
- ・無害であること

2) 粘菌の育て方が、パンフレットに掲載されていること

3) カフェ終了後に、粘菌は持ち帰ることができること

- ・持ち帰らない場合、スタッフまで返し、会場テナントに忘れることのないようにすること

ここでは、ことさらに「粘菌」が「無害」であることを強調することは避け、「粘菌」が短時間で形を変える興味深い生物であり、身の回りに自然に存在することを強調し、なおかつカフェ終了後に持ち帰ることができること、放置するとテナントに迷惑がかかるため、持ち帰らない場合にはスタッフに返す旨を伝えることとして諸注意を構成した。

「無害」をあえて強調すると、逆にそれが「危険だからこそ無害と言っているのではないか」という邪推を呼ぶ恐れがある。そのため、情報として「無害」であることを伝えた上で、無責任に放置することは常識として迷惑なので、必要がなければスタッフに返すことを強調した。

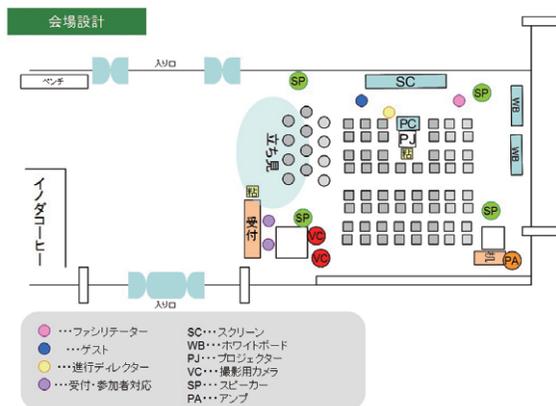


図1 会場設計図



写真1 会場の様子

3.2 粘菌の扱い

カフェの実施にあたっては、以下二種類の粘菌を用意した。

1. シャーレに入った粘菌 50個 (来場者配布用, 写真2)
2. 大型トレーに入った粘菌3個 (会場ディスプレイ用, 写真3)

1のシャーレに入った粘菌は、会場の椅子にそれぞれ一つずつ置き、来場者一人一人に行き渡るよう配慮した (図1, 写真5)。また、開場前の準備時間に、シャーレに餌を配置し、カフェ開始時と終了時で粘菌の変化が実感できるよう準備を行った。

2の粘菌は、実験用巨大トレーに入った粘菌であり (写真3)、二つを受付のディスプレイとして、一つを進行上の説明のために利用した (写真4, 写真6)。

これらの粘菌の準備は、北海道大学電子科学研究所 細胞機能素子研究分野の全面的な協力のもと行った。



写真2 来場者配布用シャーレ

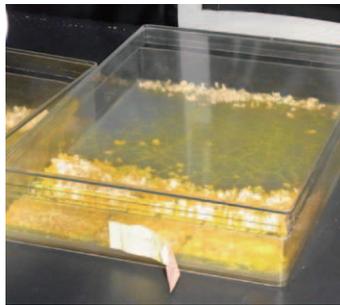


写真3 ディスプレイ用トレー



写真4 受付でのディスプレイの様子



写真5 シャーレを見る来場者



写真6 ディスプレイ用トレーをカフェで利用する様子

3.3 アンケートの方法

<アンケート実施方法>

来場者に図2に示すようなアンケートを事前配布し、カフェ開催中に記載をお願いし、終了後に回収を行った。

<来場者数>

約120名 (オープンスペースで行ったため、正確な数字は不明)

<アンケート全回答数>

67件 (アンケート配布枚数164枚, 回収率40.8%)

アンケートにおいては、CoSTEP主催のサイエンス・カフェで毎回実施している質問 (Q1, Q2) で回答者の属性 (表2) について質問した。

Q1 サイエンス・カフェ札幌の開催をどこでお知りになりましたか	回答数
①チラシ・ポスター	32
②インターネット	8
③友人・知人から	12
④たまたま通りかかって	6
⑤新聞等の記事で	5
⑥テレビ・ラジオ	5
⑦その他	4

Q2 サイエンス・カフェに参加するのは今回で何回目ですか？	回答数
①はじめて	18
②2回目	6
③3回目	3
④4回目	2
⑤5回以上	8

表2 アンケート回答者の属性

第56回 サイエンス・カフェ札幌 アンケート(2011.2.26)

本日は、サイエンス・カフェ札幌にお越しいただき、ありがとうございました。ぜひ、本日の感想をお聞かせください。このアンケートの結果は、今後、さらに皆さまにサイエンス・カフェを楽しんでいただくための参考にさせていただきます。

1. サイエンス・カフェ札幌の開催をどこでお知りになりましたか？

① チラシ・ポスター (京門風堂書店・北海道大学・その他 ())

② インターネット

③ 友人・知人から

④ たまたま通りかかって

⑤ 新聞等の記事で (紙名等:)

⑥ テレビ・ラジオ (番組名等:)

⑦ その他 ()

2. サイエンス・カフェに参加するのは今回で何回目ですか？

①はじめて ②2回目

③3回目 ④4回目

⑤5回以上 (回)

3. 今回のサイエンスカフェの満足度はどのくらいですか？

①とても満足 ②満足

③やや不満 ④不満

差し支えなければ、その理由をお書きください。

.....

4. カフェに参加する前に、粘菌について聞いたことがありますか？

①はい ②はいえ

5. このカフェを通じて粘菌に対するイメージは変わりましたか？

①はい ②はいえ

「はい」と回答された方はどのように変わりましたか？

.....

(裏面へ続く)

「はい」と回答された方は、なぜ変わらなかったのですか？

.....

6. 会場に展示されていた粘菌をみてどのような感想をもちましたか？

.....

7. 粘菌を持って帰りますか？

①はい ②はいえ ③ほしかったがもらえなかった

「はい」と回答された方は持ち帰ってどうしたいですか？

.....

「はい」と回答された方はその理由を教えてください

.....

8. その他、ご自由に感想などをお聞かせください。

.....

9. 最後に、あなたご自身についてお聞かせください。(いずれも○)

① 性別: 男性・女性

② 年齢: 10代まで・20代・30代・40代・50代・60代以上

③ 職業: 小中学生・大学生・大学院生 会社員・公務員
自営業 教員 研究者 家事育児 (専業)
その他 ()

④ 自分はどちらかといえば: 文系・理系

⑤ 自宅or勤務先から: 15分以内・30分以内・1時間以内・1時間以上

10. 今後のイベントの案内をご希望の方は連絡先をお書きください。

E-mail

※ CoSTEPのメールマガジンに登録して、そこから関連イベントを案内いたします。いただいた個人情報はその用途のみに使用いたします。

図2 実施アンケート

加えて、実施されたサイエンス・カフェ自体の満足度を問う (Q3) とともに、カフェを通じた認識の変化を明らかにするため、軸となる以下三つの質問を用意した。

Q4「カフェに参加する前に、粘菌について聞いたことがありましたか？」(はい・いいえ)

Q5「このカフェを通じて粘菌に対するイメージは変わりましたか？」(はい・いいえ)

Q7「粘菌を持って帰りますか？」(はい・いいえ)

この三つを用意したのは、まず、「粘菌」という存在に対する「事前知識」の有無を確認し、次に、カフェによって「認識の変化」があったかどうかを確認し、最後に「配布物」としての粘菌を持ち帰るかどうかを問うことで、それぞれの関係を確認するためである。

以降、本稿では、この三つの中心的な問いについて、便宜上Q4を〈知識〉項目、Q5を〈認識変化〉項目、Q7を〈配布物〉項目と呼ぶことにする。

〈認識変化〉項目 (Q5) については、「はい」と回答した人には「どのように変化したか」を、「いいえ」と回答した人には「なぜ変化しなかったか」を自由記述の形で回答してもらった。

〈配布物〉項目 (Q7) については、「はい」と回答した人には「持ち帰ってどうするか」を、「いいえ」と回答した人には「なぜ持ち帰らないか」を自由記述の形で回答してもらった。

また、会場に展示された粘菌についての全般的な感想を問うため、「会場に展示されていた粘菌をみてどのような感想をもちましたか？」を自由記述の問いとして用意した (Q6)。

最後に、カフェ全体の感想を自由記述で問い (Q8)、回答者の属性を問う項目 (Q9) を用意した。

4. 結果と分析

4.1 粘菌に対する参加者の反応

写真4に示したように、受付に設置した粘菌は、来場者および通行人にかなりのインパクトを与えた様子を見て取ることができ、実際に開場16:00からカフェ開始30分後(17:00)までの1時間の間に、受付においてトレーに関心を示し入場した人数をカウントしたところ、受付前を通過した延べ人数1961名(スタッフ及び関係者を除く)に対し、トレーに関心を示し入場した延べ人数は106名、うち非入場は11名との結果も得た。カフェ最中には、受付で巨大粘菌をのぞき込む人々が絶えなかった。また、休憩時間、およびカフェ終了後には大型トレーに入った粘菌の周りには人が集まり、ゲストの上田哲男教授に熱心に質問する様子が見られた。

続いてカフェで実施したアンケートを用いて、粘菌に対する参加者の反応を分析した。まず、本カフェにおいて、参加者の「粘菌」に対するイメージが変化したかを、アンケートの回答から見ると、参加者の2/3が粘菌に対するイメージが変化したと回答している。

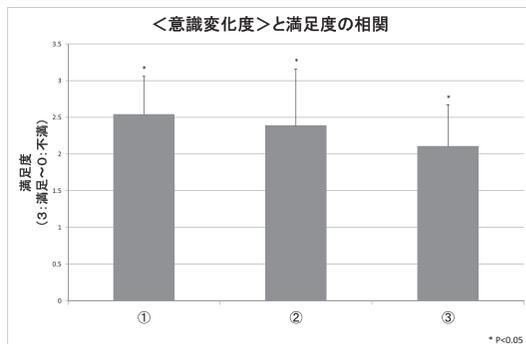
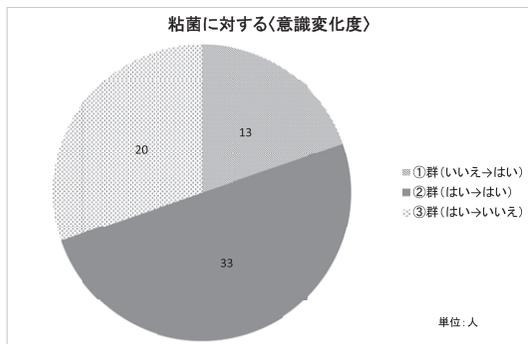
その上で、アンケートの〈知識〉と〈認識変化〉を掛け合わせたグラフを用い、考察を行った。なぜなら、あらかじめ知識をもった層の意識変化と、知識がない層の意識変化は質的に異なると考えられるからである。なお、本アンケート調査において〈知識〉がなく、〈認識変化〉を未回答とした回答が2名あったが、この回答についてはデータの解析対象から除外した。また、「〈知識〉がなく〈認識変化〉を起こさなかった」に該当する回答者はいなかった。

以下では、アンケート回答者を〈意識変化度〉に関する群として分類し、分析した。〈意識変化度〉は、〈知識〉項目と〈認識変化〉項目を掛け合わせたものと定義する。「〈知識〉がなく〈認識変化〉を起こさなかった」に該当する回答者はいなかったため、設定する群は以下の3つとなる。

- ① 〈知識〉がなく、〈認識変化〉を起こしたと回答した群
- ② 〈知識〉があり、〈認識変化〉を起こしたと回答した群
- ③ 〈知識〉があり、〈認識変化〉が起こらなかったと回答した群

この結果を表示したのがグラフ1である。

グラフからは、②の群が約半数と最も多い結果を示した。事前知識があったとしても、カフェに参加することで「粘菌」へのイメージが変化した参加者が半数いたことがわかる。



グラフ1 粘菌に対する〈意識変化度〉を示したグラフ

グラフ2 〈知識〉と〈認識変化〉による群とカフェの満足度の関連

4.2 上記アンケート結果とカフェの満足度の関係

次に、前項で分けた3群と、カフェの満足度の関連性についての分析を行った。それぞれの群についてカフェの満足度を比較するため、①、②、③のカフェ満足度に関して3群以上における差の検定の際に使用するクラスカル・ウォリス検定を行なったところ、それぞれグラフ2のような結果が得られた。

結果からは、5%有意で各群に差があることが認められた。このことから、意識変化に関する3群とカフェの満足度には相関があることが示唆された。

すなわち、〈知識〉がなく〈認識変化〉を起こした層の満足度が最も高く、〈知識〉があり〈認識変化〉を起こした層の満足度と有意差がある。また、〈知識〉があり〈認識変化〉を起こさなかった層の満足度との差にも有意差が見られる。

以降の分析においては、こうした〈意識変化度〉とカフェの満足度が、統計的な有意差を示した理由を考察する。

4.3 アンケート調査の自由記述から見る「粘菌」に対する意識変化

グラフ1で示した3群において、Q5「このカフェを通じて粘菌に対するイメージは変わりましたか?」という問いに対する、自由記述の結果を、〈知識〉項目と〈認識変化〉項目への回答をもとに分けた上で、できるだけそれぞれの群の回答のバリエーションを示すよう抜き出した(表3)。表の左には便宜上、内容に関する分類をアルファベットで付した。

① 〈知識〉がなく、〈認識変化〉を起こしたと回答した群の自由回答	
A	意外に賢い
B	黄色くて気持ち悪いと思いましたが、愛着がわきました
B	菌と聞くときたないイメージだったが、愛着がわいた
C	全く意識したことがなかったが、とても興味を感じている
D	生物体と理性がどうつながるのかと思ったが、なんとなくわかったような気になった
D	ひょっとしたら粘菌を通じて人間、生物の限界が分かるかも？（もしかしたら限界はないということも）
② 〈知識〉があり、〈認識変化〉を起こしたと回答した群の自由回答	
A	粘菌がこんなに賢いとは知りませんでした
A	これほど賢い生物だとは思っていなかった
A	インテリな生物なのだとわかりました
E	無害とは知らなかった
E	単細胞とは思っていなかった、群（集団）知と思っていた
E	思っていた以上にアクティブ
E	より多様な動きをすることがかわいかった
D	得体の知れない「生きもの」と思っていたが、自ら秩序をもっていることにおどろいた
D	粘菌＝原始的な生物＝下等という先入観は間違っているということがわかった
D	粘菌は思考の謎を解明するのに役立つと考えた
D	好きなオートミールと嫌いなオートミールがあるなど、想像以上に粘菌が人間らしくて驚きました
F	単に生物と思っていたが、かえってわからないものになった
③ 〈知識〉があり、〈認識変化〉が起こらなかったと回答した群の自由回答	
B	もともと好きだったのが、もっと好きになった
B	やはり気持ち悪い、でも非常におもしろい
G	知っている範囲の内だった
G	大体の自分の知識とあまり変化がなかったから
G	テレビとニュースで見た内容だった
H	粘菌の性質に関してはいくつかの本で知っていた、何故最短距離を割り出せるのかなど、踏み込んだ話も知りたかった

表3 Q5自由記述結果の分類

このように自由記述を検討すると、それぞれの群において、関心の持ち方は、群によって傾向があることを指摘できる。①〈知識〉がなく〈認識変化〉をおこした群においては、予備知識なく触れた粘菌に対して、「賢さ」(A)や「愛着」(B)、「興味」(C)を持つ回答が最も目立つ。一步踏み込んで、「粘菌」を出発点にして人間や生物の知性に対する興味を持った回答(D)も少数見られた。②〈知識〉があり〈認識変化〉をおこした群に関しては、「粘菌」の実物を見ることで改めて「賢さ」に気づいたことを指摘する意見(A)や、それまでに知らなかった「無害」「単細胞とは知らなかった」、想像していた以上にダイナミックに動くことなど、新たに知ったこと・気付いたことに対する感想(E)が目立つ。さらに踏み込んだ回答として、「粘菌」の持つ「秩序」の不思議への指摘や、「単細胞生物」＝「下等」という先入観に対する意識変化をはじめとして、「思考の謎」に迫る生物としての興味(D)が喚起されている。分類で「D」とした回答が一番多かったのも、この群である。さらに、注目すべきは、「かえってわからないものになった」(F)という回答であろう。この回答は、それまで持っていた知識が、カフェにより変更を強いられ、今までの考えの再構築を迫られた戸惑いを示している。

③〈知識〉があり〈認識変化〉が起こらなかった群に関しては、「より好きになった」(B)という回答がある一方、従来の知識の枠を超えるものではなかったこと(G)、さらに踏み込んだ内容を求めていること(H)がわかる。

以上の分析を通して見るならば、仮説としては、①〈知識〉がなく〈認識変化〉を起こした群は、粘菌への驚きや興味を示す回答が多く、②〈知識〉があり〈認識変化〉を起こした群は、粘菌をきっかけとした「生物」への捉え直しを考える回答が多く、③〈知識〉があり〈認識変化〉を起こさなかった群は、自分の持つ知識以上が示されないことに対する不満が自由記述に示されていると考えることができる。

さて、このように、自由記述から、それぞれの群における意識変化の傾向およびその理由づけをすることは可能であるが、本稿ではさらに、こうした自由記述に対して、次節でテキストマイニングを用いて統計的に分析を行う。そうすることで、来場者が記述したテキスト全体に出現するワードを統計的に処理し、数値の分布として可視化できるだけでなく、個別テキストの検討だけではわからない発見の可能性があると考えられるからである。

4.4 テキストマイニングから見る、語の相関関係

実際に実験素材を会場に置いたことによる意識変化や満足度を解析するために、テキスト解析によるコレスポネンス分析を行った。

テキスト解析は、テキストを対象としたデータマイニングのことで、アンケートの自由記述のような名詞、動詞、助詞等で構成された文章について単語や文節で区切り、それらの出現の頻度や共出現の相関、出現傾向、時系列などを解析することで有用な情報を取り出す分析手法である。主にマーケティングの分野で、商品の評価や顧客サービスの問題点などを把握するために使用される。テキスト解析を実施したあとのデータの分析方法としては、コレスポネンス分析を用いる。コレスポネンス分析は、複数の変数間の類似度や関係の深さを調べるための手法で、結果を散布図の形で表すことができる。このため、アンケート調査の自由記述から回答者の傾向を分析する方法として汎用される。

テキスト抽出には、フリーソフトのTinyTextMiner(松村・三浦 2009)を用いた。コレスポネンス分析については、分析部はR(松村・三浦 2009)を、描画出力はExcel統計を用いて行った。

今回のアンケート回答数67件は一般に統計解析に適する母数の慣例である30件は超えているが、全体の印象や傾向を把握するため、各回答者がアンケートのすべての自由記述欄(Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8)で記載したワードについて集積し、解析に供した。このような分析を行うと、分析

対象となる自由記述数は総数600件を超え、個々の自由記述の各設問に対する関連性は消失するが、カフェを通じて受けた全体的な印象を、量的に解析することができると考えられる。

4.4.1 カフェによる意識変化別コレスポネンス分析

本節では、〈意識変化度〉による3群と、テキストのコレスポネンス分析の結果を考察する(グラフ3)。この節の分析は、事前知識の有無と、研究素材を実際に間近に見ることで、どのような意識変化を起こしたかを統計的に示し、そこから読み取れる意識変化の様相を検討することが目的である。

①の〈知識〉なし〈認識変化〉あり群においては、「粘菌」の「大きさ」や「身近」さに対する関心と「飼育」に対する関心が近い位置に集まっている。また、説明の「やさしさ」に対する言及が多い。ここから関心の概要を端的に表現するならば、「粘菌」に対する知識はなかったが、説明を聞いて「身近」に存在することを知り、カフェでの説明も「やさしく」てわかりやすかったので、「飼育」してみたくなったということになる。

②の〈知識〉あり〈認識変化〉あり群においては、ひとつの方向性でまとめることのできない抽出語の広がりがある。「不思議」「興味深い」という驚きや、「粘菌」の「知性」に対する関心、「話」や「説明」に対する興味など、知的驚きや、「知性」の捉え直し、内容に対する関心が、②の群において喚起されていることがわかる。

なかでも、②において、「かわいい」というワードが近接していることは特筆できる。ここから読み取れることは、「知識」としては知っていたが、実物を見て「かわいい」と感じたという、より愛着を得る方向への認識の変化である。「ほしい」というワードも同様に、愛着感情によって出現するワードであろう。同じ程度の距離に「処理」が位置しているのも注目すべきである。この「処理」は、ほぼ「処理に困る」といった文脈で使われているが、「処理」に困る、というワードは、「興味がないのでいけない」という文脈では出てこない言葉である。そもそも持ち帰る気のない人は「処理」のことを考える必要はないから、「処理」という言葉が出てくる余地はない。その意味で、「処理」というワードは、「ほしい」という欲求はあるが、理性的に考えると後の処理に困る、という文脈から出てくる言葉であり、ここにおいて「ほしい」と「処理」が同距離にあることは、「所有物として持ち帰ってよいもの」として配布した粘菌が、裏表の関係に位置する感情を喚起した結果であると言えよう。

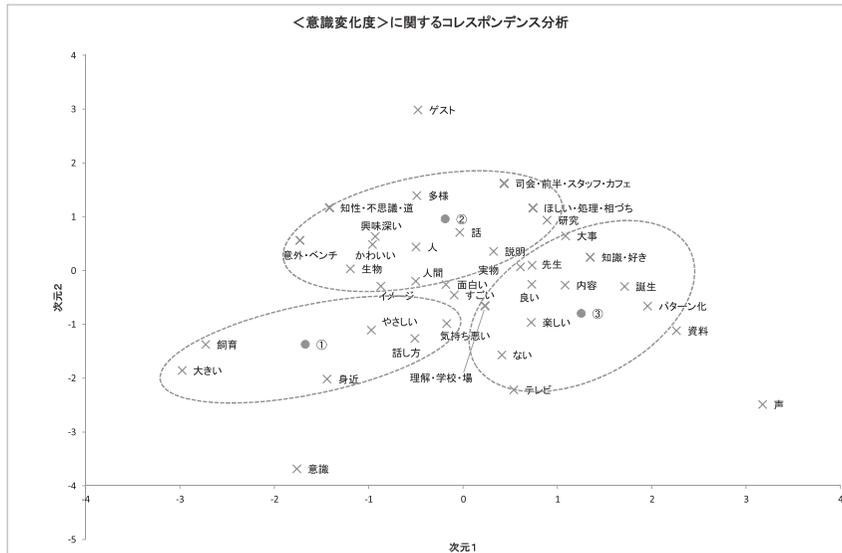
③の〈知識〉あり〈認識変化〉なし群においては、「知識」「内容」「理解」が集まっていることがいえる。これらのワードは、肯定的にも否定的にも使われている。肯定的には「知識」「内容」「理解」が深まったという文脈で使われているし、否定的には既に知っていた「知識」「内容」「理解」を越えなかったという文脈で使われている。「テレビ」というワードは、既にテレビで見た内容と同じだったという文脈である。一方で、「学校」で見せる、実験するという関心や、「パターン化」といった、本カフェの内容により踏み込んだ内容を求めるワードも見られ、既知の内容であったことが単純にカフェ自体の否定につながっているわけでは必ずしもない。いずれにせよ、それら参加者にとっては、持っている知識のレベルに対してカフェが提供する内容が物足りなく、より深い内容を求めたことが読み取れる。それが、満足度の有意差となって現れたと推測することもできよう。

3群の交点に「面白い」「すごい」が集まっていることを考えあわせても、3群ともカフェの内容におもしろさ、粘菌のすごさを感じつつも、群によって関心が分かれている様子を読み取ることができる。4.3節で示した自由記述そのものの検討で示された結果は、このように統計的にも示されている。

同時に、「気持ち悪い」もちょうど3群のほぼ中央に位置しているが、これについても、文脈により、「やはり気持ち悪い」と「気持ち悪いと思ったが意外とそうでもなかった」の両方がある。このことを考えるならば、「粘菌」という素材は、「一見気持ち悪い」ものであることはすべての群の共通認識としてありながら、その意識が「気持ち悪い」のまま変わらないのか、「気持ち悪い」が、実際に見

ることにより意識が変わったのか、意識の変化をはかるための適切な素材であったことがいえる。

その上で、①〈知識〉なし〈認識変化〉あり群においては、「身近」な存在、「飼育」したい対象として「粘菌」は捉えられ、②〈知識〉あり〈認識変化〉あり群において「かわいい」という語に象徴される愛着感情を生じさせているといえる。

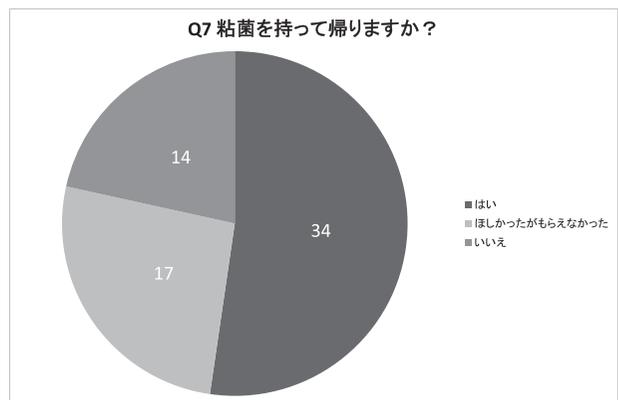


グラフ3 意識変化度に関するコレスポネンス分析

①〈知識〉なし〈認識変化〉あり ②〈知識〉あり〈認識変化〉あり ③〈知識〉あり〈認識変化〉なし

4.4.2 「粘菌」を持ち帰るかどうかという観点からのコレスポネンス分析

次に、配布した「粘菌」を実際に「持ち帰った」かどうかを3群（グラフ4）にわけて、同様にコレスポネンス分析を行った（グラフ5）。前節の分析は、研究素材を間近に見ることに関する分析であるが、本節の分析の目的は、研究素材を自分の「所有物」として持ち帰る選択を与えられた来場者が、どのような反応を起こしたかを検討することにある。

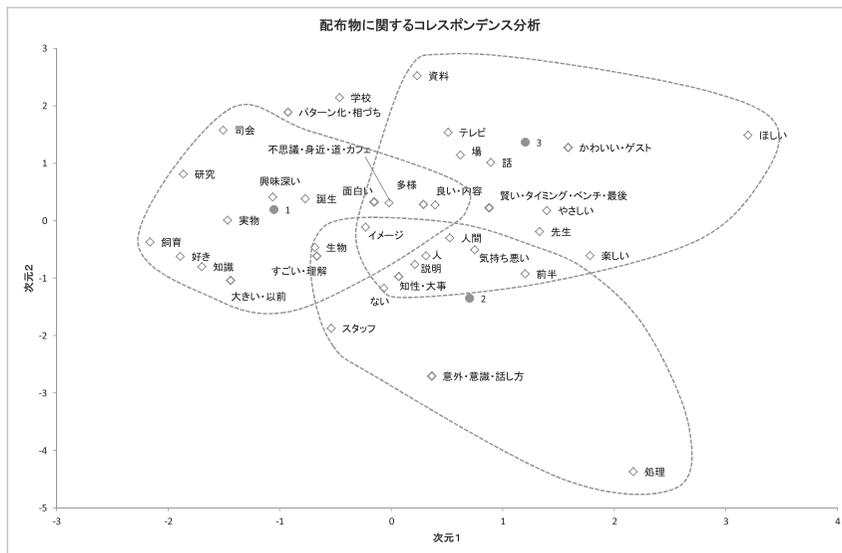


グラフ4 Q7の回答分布

ここで注目すべき点は、①持って帰る群において、「興味深い」「実物」「大きい」「生物」「飼育」「好き」といったワードが近接していることである。持って帰る群において、「実物」を見て純粋に「興味深い」感想を抱き、所有して「飼育」したい欲求につながっていることが読み取れると言えよう。「大きい」は、実物を見て、「意外と大きかった」という驚きの文脈で使われるワードであり、「生物」

も「生物だとは知らなかった」という文脈で使われるワードである。こうした純粋な驚きが「好き」につながり、「飼育」への欲求を喚起していると分析することができよう。

一方で、③欲しかったがもらえなかった群において、「かわいい」が近接し、「粘菌」に対する親密度がこの群においても増していることがわかる。その上で、「ほしい」もこの群との距離が一番近い。「ほしい」という欲求がもっとも喚起されているのがこの群であることがわかる。



グラフ5 粘菌を持って帰るかどうかという観点からみたコレスポネンス分析

① 持って帰る ② 持って帰らない ③ ほしかったがもらえなかった

②持って帰らない群に関し、「気持ち悪い」ワードが近接しているが、前節で確認したように、これは両方の文脈に接続するワードである。

具体的に回答理由を示すと以下のようなになる。

<配布物に関する嫌悪感や不気味な印象を示す回答>

上記のごとく気持ちのよくない物体
何となく、生きているものというので、こわい感じ

<育成方法やその後の処理を理由にした回答>

別に必要ないので
後の処理が面倒
育てるのが面倒
若干手間がかかる
満足したあとで処理にこまるから
どうすればいいかわからない...
すでに家にありますので、そちらを大切に育てたいと思います。
どこにでもいるから
世話を続ける自信がない

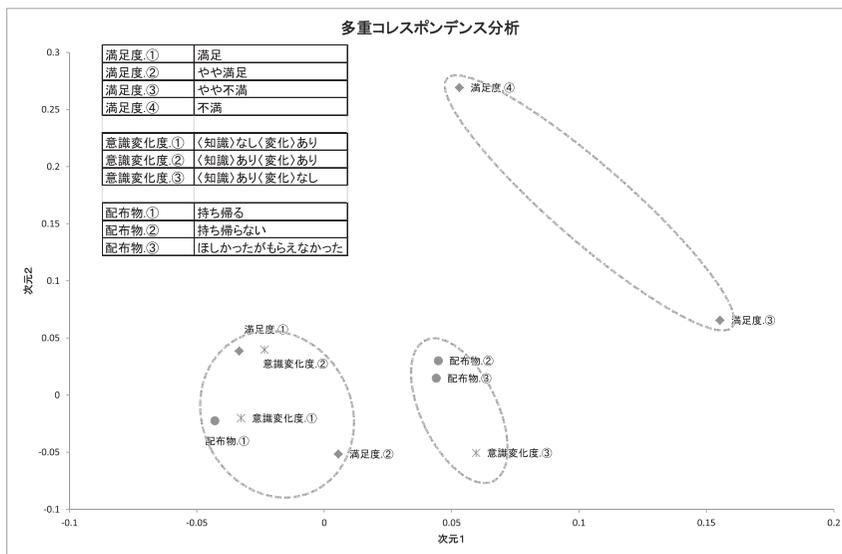
処理がいや

育て上げる自信がないです...

上記に示すように配布物に対する否定的な対応を示した参加者の中でも、粘菌に対して嫌悪感や不気味な印象を示した回答を行った参加者は2名のみである。それ以外の回答理由は、単に必要なという回答が1名、どこにでもいる、あるいは既に持っているという回答がそれぞれ1名ずつである。

残りの回答は、持って帰った後の「処理に困る」に集約される⁶⁾。配布物に関するコレスポネン分析において、「処理」というワードが最も近接しているのも、②持って帰らない群である。それを考え合わせるならば、ここにおける「処理に困る」はすなわち「欲しくない」ではない。「欲しい」けれども「処理に困る」から持って帰らないという、ある意味、理性的な判断がここにはあり、ここでの「持って帰らない」は即ち「欲しくない」を意味するわけではない。むしろ、知識があるからこそ、処理に困ることはわかっているのだから、持って帰らない判断をしていると考えることができる。

4.4.3 満足度、意識変化度、配布物への対応における各回答の関連性



グラフ6 満足度、意識変化度、配布物への対応における各回答の関連性

最後に、カフェの満足度、〈意識変化度〉、〈配布物〉への対応におけるアンケートの各回答の関連性について、多重コレスポネン分析(グラフ6)を行った。

この分析からは、〈意識変化度〉の①〈知識〉なし〈変化〉あり群が最も〈配布物〉を「持ち帰る」という回答を行っていることがわかる。これは、前項で説明した「実物」を見て純粋に「興味深い」感想を抱き、所有して「飼育」したい欲求に駆られた結果と対応している。また、〈意識変化度〉の②〈知識〉あり〈変化〉あり群も、〈配布物〉を持ち帰るという回答との距離は、③〈知識〉あり〈変化〉なし群より明らかに近い。

〈意識変化度〉①と②の群と、〈配布物〉①の群、〈満足度〉①の群の近さより、これらには強い関係があると考えられる。

5. 考察と結論

さて、4.1節で示されたように、〈意識変化度〉と満足度の間には有意な相関関係がある。〈知識〉がなく〈認識変化〉があった層が、カフェで最も満足度が高く、次いで〈知識〉があり〈認識変化〉があった層の満足度が高かった。

そして、満足度、〈意識変化度〉、〈配布物〉の多重コレスポネンシ分析により、粘菌を持ち帰った層の満足度と〈意識変化度〉の相関が非常に強い傾向があり、実際に「粘菌」という研究素材をサイエンス・カフェの会場へ持ち込んだ効果により、「粘菌」を含めた菌類への関心が向上したことが示唆される。

さらに、〈意識変化度〉に関するコレスポネンシ分析により、〈意識変化度〉のパターンによって、来場者の抱く感想の傾向が示された。〈知識〉なし〈認識変化〉あり群においては、はじめて知り、見る、「粘菌」に対する素朴な驚きが感想の中心としてあり、それが「所有」「飼育」の欲求にそのまま直結した。〈知識〉あり〈認識変化〉あり群においては、多様な方向の関心が喚起された上で、「愛着」の感情の喚起、「所有」の欲求へつながることが確認された。そして、〈知識〉あり〈認識変化〉なし群は、より深い内容を求める層であるが、分析としてこの層のボリュームが大きくなるのであれば、カフェの内容をより高度にするなど改善の方向性を得ることができる。

〈配布物〉に関するコレスポネンシ分析においても、各行動をとる群ごとの特性が明らかになった。持って帰る来場者は、「粘菌」に新鮮な驚きと興味を抱き、所有と飼育の欲求を感じて持ち帰り、欲しかったがもらえなかった来場者は、「ほしい」という感情とともに、「かわいい」「賢い」といった「粘菌」に対する親密度の増した回答を寄せている。持って帰らない選択をした来場者も「気持ち悪い」から持って帰らないのではなく、むしろ事前知識があり、持ち帰った後の飼育の予想が立つからこそあえて持って帰らない選択をしていることが示された。

「面白い」「すごい」といった感想は、すべての来場者の共通認識としてあり、その上で、それぞれの属性によって感想の持ち方に傾向が見られることが明らかになった。「気持ち悪い」も共通の認識としてあるが、これは肯定・否定どちらの文脈においても使われており、むしろカフェ自体が狙い通りの効果を発揮したことを示している。

以上の考察により、サイエンス・カフェの場に「粘菌」という実物を持ち込むこと、「所有物」として持ち帰る選択を与えることが、来場者にどのように受け止められ、認識の変化を起こしたかが、様々な角度より示されるとともに、「聞いたことがある」という水準では浸透しているが、実際に実物を見たことがない対象を「サイエンス・カフェ」に持ち込むことが、来場者の関心を喚起する上で有効な方法となることが、「粘菌」を題材として示された。

同時に、本稿は、科学技術コミュニケーション活動一般において、実体験のもたらす効果を示すとともに、その効果を検証する方法論の一つを提示しえたと考えられる。実施した「サイエンス・カフェ」を分析する際、順序尺度による統計解析にとどまることなく、また、自由記述の回答をただ抜き出すことにも終わらず、テキストマイニングによって来場者の記述の傾向を示し、検証していくことが、有効な方法の一つとなりえるだろう。加えて、対象に対して著者らが介入を行い、その効果を分析及び解析を行った方法論の独自性について強調したい。このような手法は疫学研究でよく行われる前向き研究の一種であり、本稿においてサイエンス・カフェを対象にして設計から著者らが介入し、結果について統計学的手法を用いて分析、解析を行い、その効果を実証した点で、非常に独自性の高いものであると考える。

今後もサイエンス・カフェに関する分析は、数多く蓄積されることになると思うが、本稿の試みが、より細やかな「サイエンス・カフェ」の企画と評価に寄与することを期待したい。

謝辞

本研究に関して多大なご助言とご助力をいただいた北海道大学電子科学研究所 細胞機能素子研究分野の先生方に深く感謝致します。

注

- 1) ここで「サイエンス・カフェ」を「カギカッコ」つきで表示しているのは、「サイエンス・カフェ」を冠するイベントが乱立する現在、何を以て「サイエンス・カフェ」と呼ぶのか定義が困難な状況において、素朴にサイエンス・カフェという言葉を使うことができない状況があるとの認識によるものである
- 2) 今回の「サイエンス・カフェ札幌」において実施したアンケートにおいても「粘菌」について、事前に聞いたことがあると答えた回答者は4分の3に上った。
- 3) 「サイエンス・カフェ」を開催する「場所」の重要性については、杉山 (2007) では「たかが場所、と思うかも知れませんが、されど場所、です」と指摘され、サイエンス・カフェにおける場所の設定が、「話し手 (研究者) と聴衆の距離をグッと近づける」効果を指摘している。岡橋ら (2007) でも同様に、「場所を変えることで、参加者の態度は決定的に変わります」と指摘されている。
- 4) 動物園でサイエンスカフェ形式のイベントを行った際の効果についての論文に、奥山ら (2009) があるが、動物園にせよ、科学館にせよ、それらの場所に自ら赴いた時点で、それらの人々は「動物園」「科学館」に行くことを目的とした人々なのであり、本稿の対象となるサイエンス・カフェに来場する人々と同列に論じることができない。
- 5) サイエンス・カフェ札幌で用いた「粘菌」は、生物分類上、真核生物、アメーボゾア門、コノーサ綱、変形菌亜綱に属する。国立感染症研究所『病原体等安全管理規定』別冊1「病原体等のBSL分類等」においては、1. ウイルス及びプリオン、2. 細菌、3. 真菌、4. 寄生虫の区分がなされているが、ここでいう「粘菌」は3. もしくは4. のいずれかに当てはまると考えられる。本規定を用いると対象生物は、BSLリスクグループ分類上は、「レベル1」に属し、開放系での取り扱いが可能であると考えられる。
- 6) 今回のカフェにおいては、配布したプログラムに、簡単な粘菌の飼育方法を掲載した。

●文献：

- 赤松陽 2008: 「出前授業のすすめ」『地域科学と科学運動』57, 21-28.
- 古川万寿夫 2005: 「平成16年度における出前授業の実践報告」『長野工業高等専門学校紀要』29, 119-122.
- 濱島裕輝・岡将太郎・菅原龍 2010: 「小学校・科学館における立教理科工房の活動」『科学技術コミュニケーション』8, 113-125.
- 稲波悠季・菅原身奈・八木一正・押切志郎・木村真一・久坂哲哉 2006: 「小学生はいつから理科が好きになるのか」『物理教育』54 (3), 248-251.
- 佐藤祐介 2007: 「出前授業」『はじめよう！科学技術コミュニケーション』ナカニシヤ出版, 162-176.
- 嶋岡強太・川渕仁廉・大谷英人 2006: 「小・中学生を対象とした景観出前授業の実践と考察 その1」『日本建築学会四国支部 研究報告集2006年5月』, 81-82.
- 末本哲雄・田中清裕・金井俊輔・笠原茂佳・石上歩・池田紘 2007: 「出前授業の企画・実施がもたらす大学院生への教育効果：学びの双方向化を目指して」『高等教育ジャーナル-高等教育と生涯学習-』15, 45-60.
- 杉山滋郎 2007: 「なぜ今、科学技術コミュニケーションか」『はじめよう！科学技術コミュニケーション』ナカニシヤ出版, 1-13.
- 松村真宏・三浦麻子 2009: 『人文・社会科学のためのテキストマイニング』誠信書房.
- 岡橋毅・三上直之 2007: 「サイエンス・カフェ」『はじめよう！科学技術コミュニケーション』ナカニシヤ出版, 115-128.
- 渡辺誠一・蔵之内真一・知野照信 2004: 「出前授業「ワイヤレスマイクを作って声を電波で飛ばそう」の実施報告」『長野工業高等専門学校紀要』38, 125-126.