HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	科学・技術イベント参加者層評価に豪州発セグメンテーション手法を用いることの有効性
Author(s)	後藤, 崇志; 工藤, 充; 水町, 衣里; 加納, 圭
Citation	科学技術コミュニケーション, 15, 17-35
Issue Date	2014-06
DOI	10.14943/66441
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/56441
Type	bulletin (article)
File Information	web_Costep15_17.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

論文

科学・技術イベント参加者層評価に豪州発セグメンテーション手法を用いることの有効性

Verification on the Utility of Using the Segmentation Method Developed in Australia to Assess Audiences of Science and Technology Events

後藤 崇志[1, 2]，水町 衣里[3]，工藤 充[3]，加納 圭[3, 4, 5]

GOTO Takayuki[1, 2], MIZUMACHI Eri[3], KUDO Mitsuru[3], KANO Kei[3, 4, 5]

Abstract

We conducted two internet surveys to examine the utility of the segmentation method for assessing audiences of science and technology events. We used the segmentation method developed by the Victorian Government in Australia（VSEG), which separates respondents according to the extent of their engagement in science and technology. In survey 1, the results showed the following: 1）the respondents showed partial time stability on segmentation, and 2）respondents who were classified as high engagement in science and technology showed a greater interest in technical terms compared with those who were classified as low engagement in science and technology. In survey 2, the results showed the following: 1）those who have a willingness to attend to science and technology events were common among respondents who were classified as high engagement in science and technology, 2）respondents who were classified as high engagement in science and technology were highly intrinsically motivated to attend to these events, and 3）they anticipated that they would feel high self-efficacy when they attend to these events. These results demonstrate few differences between large-scale and small-scale events. We have discussed the utility of VSEG for assessing audiences of science and technology events.

Keywords: science communication, engagement in science and technology, segmentation, motivation, self-efficacy

1. はじめに

日本では2005年以降，科学コミュニケーターの人材育成も含めた科学コミュニケーションの振興が盛んに行われるようになった．2011年度から2015年度までの5年間を対象としている第4期科学技術基本計画においても，科学者が国民との双方向コミュニケーション活動等を積極的に推進していくことの重要性が述べられている（文部科学省 2011, 42）．こうした活動は「手を伸ばす」という意味のアウトリーチ（outreach）という言葉で表現されるように（北海道大学 科学技術コミュニケーター養成ユニット 2007, 2），科学者がふだん科学・技術に関与しないような人も含めて社会の幅広い層の人々に働きかけることも求められる．科学コミュニケーション活動は主催団体も開催規

2014年2月28日受付　2014年4月23日受理
所　属：1 京都大学大学院教育学研究科
2 日本学術振興会
3 京都大学物質－細胞統合システム拠点（WPI-iCeMS）
4 滋賀大学教育学部
5 独立行政法人科学技術振興機構，RISTEX
連絡先：g.ikuyakat@gmail.com

模も多様である．そのため必ずしもすべての活動で同様に幅広い参加者を募る必要があるわけではない．しかし，主催者がターゲットとした層が確実に参加しているかを把握するためには，参加者の特徴を評価し，イベントごとにどのような参加者が集まったのかを評価できるような手法の確立が必要である．本研究では，マーケティングで扱われるセグメンテーションを援用した評価手法に着目し，2つの質問紙調査の結果を通して手法の有用性について考察する．

マーケティングにおけるセグメンテーションとは，市場全体を単一の特徴をもった集合として捉えるのではなく，いくつかの異なる特徴をもった部分集合（セグメント）に分割して理解する手法である（朝野 2010, 74-95）．初期のセグメンテーションでは性別や年齢，社会経済地位，居住地域等の人口統計学的な変数によりセグメントが定義されていた．1960年代よりセグメンテーションに心理変数やライフスタイルなども活用されるようになってきている．セグメンテーションの方法のひとつに，いくつかの情報をAND/ORの条件の組み合わせを用いて集団に分類する手法がある（例えば，高収入・高学歴など）．朝野（2010, 74-95）はこの方法をタンジブル・セグメンテーションと呼んでいる．この方法ではある個人がどのセグメントに属しているかが同定可能であることから，マーケティング活動を行う上で接触可能（tangible）なセグメントを作ることができると主張している．

科学コミュニケーション活動において目指される状態のひとつは，科学者と幅広い国民との対話の場を作ることである．マーケティング活動の枠組みで捉えるならば，市場は国民全体である．国民を科学・技術への関与が異なるセグメントに分類できるのであれば，科学コミュニケーション活動の参加者のセグメント比率を調べることで，ふだんは科学・技術に関与しないような人も含めた幅広い層が参加しているかという観点でその活動を評価することができると考えられる．また，セグメント間の特徴の違いに着目することで科学コミュニケーション活動への参加者層を拡大させるための糸口を掴むことができるだろう．

本研究ではオーストラリアのヴィクトリア州政府が考案した，科学・技術への関与度によるセグメンテーション手法に着目した（Victorian Department of Innovation, Industry and Regional Development 2007）．ヴィクトリア州政府は2007年に行った調査において科学・技術に関する質問項目への回答を用いたクラスタ分析から，科学・技術への態度が異なる6つのクラスタに分けられることを確認した．この結果を受けて，科学・技術に関心があるか，科学・技術に関する情報を積極的に調べるか，科学・技術に関する情報を見つけ，理解できるかを問う3つの質問項目への回答の組み合わせから表1の基準に従って市民を6つのセグメントに分ける手法を考案した（以降，ここで用いられる質問群をVSEGとする）．

表1　VSEGを使ったセグメント分類の基準

セグメント	質問内容		
	科学・技術に関心があるか	科学・技術に関する情報を積極的に調べるか	科学・技術に関する情報を見つけ、理解できるか
2	とても関心がある／関心がある	はい	見つけられた。大抵、その内容は容易に理解できる。
3	とても関心がある／関心がある	はい	見つけられた。しかし、ほとんどの場合、その内容を理解することは難しい。／見つけられなかった。ほとんどの場合、探している情報は見つけられない。
1	とても関心がある／関心がある	いいえ	-
6	関心があるともないとも言えない／関心がない／全く関心がない	はい	-
4	関心があるともないとも言えない	いいえ	-
5	関心がない／全く関心がない	いいえ	-

科学・技術への関心・関与のあり方から，市民を複数の層に分けて理解しようとする試みはこれ以外にも国内外でいくつかの研究が行われている（例えば，Research Councils UK 2011）．本邦ではKawamoto et al.（2011）が科学・技術への興味や理解を問う質問項目への回答に因子分析とクラスタ分析を施し，市民を4つのクラスタに分類している．この結果を踏まえ，Kawamoto et al.（2013）では3つの因子の説明率が高くなるようにモデルを単純化することで鍵となる10の質問項目を抽出し，これらの回答から回答者をもっとも近いクラスタに分類してイベントの参加者層を評価しようと試みている．しかしKawamoto et al.（2013）で提案されているような手法を用いるには，イベントの参加者に複数の質問への回答を求め，その回答をあらかじめ定義された回帰式へ代入したりクラスタの中心の得点と比較したりという手続きを経る必要がある．このため，参加者にかかる負担の大きさや層の同定しづらさという点で実践の場では用いづらい面もある．これに対してVSEGは3問という非常に少ない質問項目から構成されるため，実践の場に用いやすい．またタンジブル・セグメンテーションであるため，個人がどのセグメントに属するのかを同定しやすいという特徴も持つ．

本邦では，加納 他（2013）がVSEGを邦訳し，2，3，1，6，4，5の順に科学・技術への関与が高いと想定した上で手法の有効性について検討を行っている．加納らはまず，大規模なインターネット調査を行い，VSEGによって得られる日本国民のセグメント比の推定を行った．さらに加納らは自らの主催するものも含めた29の科学・技術イベントにおいてVSEGを用いた調査を行い，イベント参加者のセグメント比を求めた．各イベントでの調査から得られたセグメント比を，インターネット調査で得られた日本国民のセグメント比と比較することで，科学・技術イベントへの参加者層の評価を行うことができると提案し，現状，多くの科学・技術イベントではふだんから科学・技術に関与している層のみが参加している実情を指摘している．科学・技術イベントを通じて幅広く国民との対話を推し進めていくためには加納 他（2013）が主張するように，多くのイベントでVSEGを用いた知見を蓄積し，科学・技術へあまり関与していない層が多く参加するイベントの特徴の分析などが有効だと考えられる．

しかしながらVSEGを用いて分類されたセグメントがどのような特徴を持っているかは明らかでない．具体的には，加納 他（2013）では，VSEGによって得られるセグメントには科学・技術への関与の高さに違いがあると想定されているが，セグメント間にこうした特徴の違いがあることは定量的な分析によっては示されていない．こうした状況では，複数のイベントで参加者のセグメント比を得たとしても，その比率が科学・技術への関与の高い層と低い層の比率であると主張することは難しい．科学・技術への関与が高い人は，科学・技術に関する情報に接触し，理解しようと考える傾向が強いと想定される．セグメント間にはこれら以外にも多様な違いが存在すると考えられるが，最低要件として，科学・技術に関する語への興味や，科学・技術イベントへの参加意向，動機づけなどにおいて，セグメント間で想定されるような違いがみられるかを検証する必要がある．また，VSEGへの回答が異なる時点間で変化しやすいものであったり，特定の状況に置かれることで影響を受けやすいものであったりすれば，複数のイベントで得られたセグメント比を同質のものであるとみなすことはできず，VSEGによるセグメンテーション手法を科学コミュニケーション活動の参加者評価として扱うのは難しくなる．そのため，時間経過に伴いセグメントがどの程度変化するかについても検討する必要がある．

2. 実施された調査

2.1 調査の目的

本研究では，日本における科学コミュニケーション活動の参加者層の評価手法としてVSEGを用いることの有効性を検討するために2つの調査を行う．調査1では，セグメントごとの科学・技術への関心の違いを検討すべく，科学･技術に関するキーワードへの関心をセグメント間で比較する．VSEGを用いて分類されるセグメントが科学・技術への関与の違いを反映しているのであれば，加納 他（2013）において高関与と仮定されていたセグメントほど，専門性の高い科学・技術キーワードへの関心が高い一方で，専門性をあまり必要としないような日常生活に関するキーワードへの関心についてはセグメント間で大きな差は見られないと予測される．また，時間経過に伴うセグメントの変化の程度について検討すべく，加納（2012）で報告された2012年3月実施の調査ですでにVSEGに回答している人々に対して再度VSEGへの回答を求め，時点間でのセグメントの連関も調べる．

続く調査2では科学コミュニケーション活動の参加者層を知るための評価手法として用いることを考え，科学・技術イベントへの参加意向についてセグメント間での比較を行う．具体的には，場面想定法を用いて，科学・技術イベントが開催されると想定した場合に各セグメントが示す参加意向の違いを検討する．VSEGを用いて分類されるセグメントが科学・技術への関与の違いを反映しているのであれば，高関与と仮定されるセグメントほど，科学・技術イベントへの参加意向が強いと予測される．また，本研究では参加意向を示した者が示す動機づけや自己効力感の予期についてもセグメント間での比較検討を行う．心理学（特に教育心理学）の分野において，意向のように人の内面にあって行動を促す機能を持った概念は，動機づけ研究の中で扱われてきた（鹿毛 2013）．動機づけとして実際の行動に影響を及ぼすものとしては，行動を促す強さが反映された量的な側面に加え，行動を促すことで達成しようとしている目標の意味や内容に関する質的な側面があると考えられている．さらに，これらの動機づけによって行動が生起した場合に，その行動をどの程度うまく実現できるかに関する自己効力感の予期も，実際の行動をとるか否かに影響すると考えられている．そのため，参加意向の有無だけでなく，なぜ参加したいのかという参加する動機づけの質的側面（以降,「動機づけ」という語は質的側面を指す）と，参加したときにどれほどうまくふるまえるかという自己効力感の予期のセグメント間の違いについて検討することも重要であると考えた．セグメント間で科学・技術への関与に違いがあるならば，高関与と仮定されるセグメントほど興味や重要性の認知によって促されるような自己決定的な動機づけが高く，参加した際の活動に関する自己効力感も高く予期すると予測される．

さらに調査2ではイベントの規模による影響についても探索的に検討する．科学・技術イベントの中には，講演会やシンポジウムのような大規模で一方向に情報を提供する形式のものや，サイエンスカフェなど小規模で双方向な対話を行う形式のものなどがある．一般にサイエンスカフェのような小規模イベントは「科学について気軽に語り合う場をつくろうとする試み」とされている（中村 2008）．イベントの形式を変えるだけでこの取り組みが効果的に機能するのであれば，少人数制イベントの形式をとることで，大人数制イベントへは参加意向を示していなかった人も参加意向を示すようになるはずだと考えられる．

以上の2つの調査により，VSEGを用いて分類されるセグメントには興味やイベントへの参加意向などの点で違いがみられることを示すことは，VSEGが科学・技術への関与の高さが異なるセグメントに分類することのできる手法であるという主張を支持する論拠になる．また，調査1によりVSEGを用いて分類されるセグメントが時点間で変化しづらいものであると示すことができたならば，VSEGをイベントの参加者層を評価するために用いることができる手法であると言えるだろう．

これらの調査は，加納 他（2013）によるVSEGを用いたセグメンテーションがイベント参加者層の評価に有効であるという主張を定量的に検証するものである．

2.2 調査1

2.2.1 方法

調査対象者

インターネット調査会社に登録されている全国のモニタのうち2012年3月に行われた加納（2012）の調査に回答した4159名（女性2078名，男性2081名; 年齢幅 = 20 – 69歳，平均45.2歳，*SD* = 13.5; 職業の内訳は，39.5％が正規雇用者，14.6％が非正規雇用者，7.3％が自営業者，21.8％が専業主婦（夫），4.2％が学生，6.1％が無職，6.5％がその他の職業）から性別・年齢比が均等になるように無作為に選出された400名が調査に回答した．調査1の回答者の性別については女性199名，男性201名であり，年齢幅は20 – 70歳で平均年齢は46.0歳（*SD* = 13.1）であった．本調査は京都大学山中伸弥教授のノーベル生理学・医学賞受賞に関する意識調査の一環として行われており，受賞が発表された直後の2012年10月10日から翌11日にかけて行われた．回答者の職業の内訳は，40.5％が正規雇用者，12.3％が非正規雇用者，7.0％が自営業者，22.0％が専業主婦（夫），2.0％が学生，9.3％が無職，7.0％がその他の職業であった．

分析に用いた質問項目

(1) VSEG

加納 他（2013）で邦訳された質問項目を用いた．最初の質問は科学・技術に関心があるかを問う質問（「科学・技術に関心がありますか？」）であり，「とても関心がある」「関心がある」「関心があるともないとも言えない」「関心がない」「全く関心がない」「わからない」の6つの選択肢から回答する．2つ目の質問は科学・技術に関する情報を積極的に調べるかを問う質問（「科学・技術に関する情報を積極的に調べることはありますか？」）であり，「はい」「いいえ」「わからない」の3つの選択肢から回答する．3つ目の質問は情報を見つけ，理解できるかを問う質問（「過去，科学・技術に関する情報を調べた際に，探している情報を見つけることができましたか？」）であり，「見つけられた．大抵，その内容は容易に理解できる．」「見つけられた．しかし，ほとんどの場合，その内容を理解することは難しい．」「見つけられなかった．ほとんどの場合，探している情報は見つけられない．」「わからない」の4つの選択肢から回答する．

(2) 科学・技術に関するキーワードへの関心

加納（2012）の調査（2011年12月実施）で扱われたものと同じ科学･技術に関する29個のキーワードへの関心の程度について「1. とても関心がある」から「5. 全く関心がない」の5件法で回答を求めた．用いたキーワードについては結果で後述する．

手続き

本調査は「生活における関心についての調査」として実施された．回答者は調査データの匿名性が確保されることと，回答するか否かを自分で決めることができるという説明を読んだ上で，回答者自身の意思により調査へ参加した．回答者はまずVSEGと，科学・技術に関するテーマへの関心を尋ねる質問に続けて回答した．本稿では報告しないが，そのあとでいくつかの質問に回答した後，調査は終了した．

2.2.2 結果

時間経過に伴うセグメントの変化

2012年3月時点の回答から分類されたセグメントと，2012年10月時点の回答から分類されたセグメントのクロス集計は表2に示したとおりである．時点間のセグメントの分類には有意な連関が見られ（$\chi^2(25) = 390.23, p < .05$），3月時点と10月時点でのセグメント分類はある程度正の連関を示していた．ただし，セグメント2，3，4，5ではセグメントが変わった者が50%未満であったのに比べてセグメント1，6では70%近くの者でセグメントが変わっている．すなわち，関与の両極にあるセグメント2，3，4，5では変化しづらいのに対して，中間層であるセグメント1，6は変化しやすいという傾向が見られた．

科学・技術に関するキーワードへの関心のセグメント別比較

予備的な分析として，科学・技術に関するテーマへの関心の因子構造を検討した．加納（2012）の調査（2011年12月実施）の二次分析と並列して本調査で得られたデータについて最尤法･プロマックス回転による探索的因子分析を実施し，両分析で異なる因子の寄与が見られる項目を除外しながら最終的な因子構造を決定した．除外された項目は美容整形，育毛，脳死問題，ワクチン，山中伸弥の5項目であり，表3に示したように24項目に3つの因子からの寄与を仮定した因子モデルを採択した．第1因子は生活習慣病，食品の安全性など日常生活に関わる語への寄与が高かったことから加納（2012）に倣ってRelevance因子と名付けた．第2因子はゲノム，生物多様性など科学者が用いる比較的専門的な語への寄与が高かったことからLife Innovation因子と名付けた．最後の第3因子は宇宙生物，生物の進化，国際宇宙ステーションの3項目への寄与が高く，Frontier因子と名付けた．3つの因子が寄与する項目ごとに，関心が高いほど値が高くなるように評定値を逆転させたものの加算平均を求め，下位尺度得点とした．

表2　2012年3月時点のセグメント分類と2012年10月時点のセグメント分類

2012年3月時点のセグメント	2012年10月時点のセグメント						
	2	3	1	6	4	5	計
2	24 51.1%	18 38.3%	4 8.5%	0 0.0%	1 2.1%	0 0.0%	47
3	10 15.4%	47 72.3%	3 4.6%	1 1.5%	4 6.2%	0 0.0%	65
1	2 4.8%	14 33.3%	12 28.6%	3 7.1%	10 23.8%	1 2.4%	42
6	0 0.0%	6 37.5%	0 0.0%	5 31.3%	5 31.3%	0 0.0%	16
4	1 1.4%	2 2.7%	9 12.2%	2 2.7%	53 71.6%	7 9.5%	74
5	0 0.0%	0 0.0%	2 3.6%	0 0.0%	20 35.7%	34 60.7%	56
計	37	87	30	11	93	42	

注: 表中の数値は人数，%は2012年3月時点のセグメント分類に対する比率

セグメントごとの下位尺度得点の平均値と標準誤差を図1に示した．一要因の分散分析の結果，Relevance（$F(5, 340) = 10.47, p < .05$），Life Innovation（$F(5, 340) = 38.28, p < .05$），Frontier（$F(5, 340) = 51.96, p < .05$）の全てにおいてセグメントの主効果が有意であった．Life InnovationとFrontierについては科学・技術への関与が高いと仮定されるセグメントほど関心が高い傾向が見られた一方で，Relevanceについてはセグメント5が他のセグメントに比べて関心が低かったのみであり，他のセグメント間では関心に大きな差は見られなかった．

2.2.3 考察

調査1ではVSEGを用いて分類したセグメント間の科学・技術への関心の違いと，時点間でのセグメントの変化する程度について検討を行った．加納 他（2013）において高関与と仮定されたセグメントほどLife Innovation因子やFrontier因子からの寄与が高い科学・技術の専門家が用いるようなキーワードについての関心が高い傾向が見られた．他方でRelevance因子からの寄与が高い日常生活と密接したキーワードへの関心についてはセグメント間で明確な線形関係は見られなかった．もし日常生活と密接したキーワードについても専門家の用いるようなキーワードと同様にセグメント間で大きな違いがみられていたならば，VSEGを用いて分類されるセグメントは科学・技術への領域固有な関心の違いではなく，科学・技術も含めた全般的な物事への関心の違いを反映したものとも捉えられる．しかしながら本調査ではセグメント間で両キーワードへの関心のあり方に上述したような違いがみられていた．よってこの結果は，VSEGを用いて分類されるセグメントは科学・技術への関与の違いを取り出すことができるという主張を支持するものである．

さらにおよそ7か月間の間隔をおいて2回の調査を行ったところ，関与の高さでは両極に位置する4つのセグメントに関しては時点間の変化が少ないという結果を得た．本研究で行った調査は山中伸弥教授のノーベル生理学・医学賞受賞という市民に向けて科学・技術に関する話題が大々的に報道された時期であったにも関わらず，時点間で両極の4つのセグメントに大きな変化は見られなかった．ただし，2012年3月調査時点で関与の高さでは中程度に位置する2つのセグメント（セグメント1，6）に分類された人ではセグメントの変化が大きかった．セグメントによっては変化しやすさに分散があることを示唆しており，これらのセグメントの比率については解釈に注意が必要である．しかしながら結果部分で述べたように関与の高さでは両極にあるセグメントの比率は比較的安定したものであり，科学・技術への関与の高い人と関与の低い人の比率を評価する目的であればVSEGを用いた分類手法は十分に有効であろうと考えられる．

表3　科学・技術キーワードへの関心の因子分析結果

因子負荷量	因子		
	1	2	3
第1因子 :Relevance因子			
生活習慣病	.85	-.15	
食品の安全性	.80	-.14	
アレルギー	.69	.11	-.12
がん	.69	.10	
医療費	.65		
高齢者・障がい者等の自立支援	.63		
長寿	.63		.11
うつ病、認知症等の精神・神経疾患	.60	.10	
健康食品	.58		
民間療法	.55	.20	
花粉症	.53		
第2因子 :Life Innovation因子			
ゲノム	-.24	.91	
生物多様性		.76	
オーダーメイド医療	.12	.75	-.12
生殖補助医療	.14	.71	-.16
遺伝子組換作物	.13	.62	
生命倫理	.13	.60	
遺伝子診断	.18	.57	
クローン動物		.49	.32
再生医療	.31	.43	.17
iPS細胞	.14	.42	.28
第3因子 :Frontier因子			
宇宙生物			.85
国際宇宙ステーション			.84
生物の進化		.31	.51
因子間相関	因子		
	1	2	3
第1因子			
第2因子	.72		
第3因子	.51	.72	

注: 絶対値が.10未満の因子負荷量は省略した

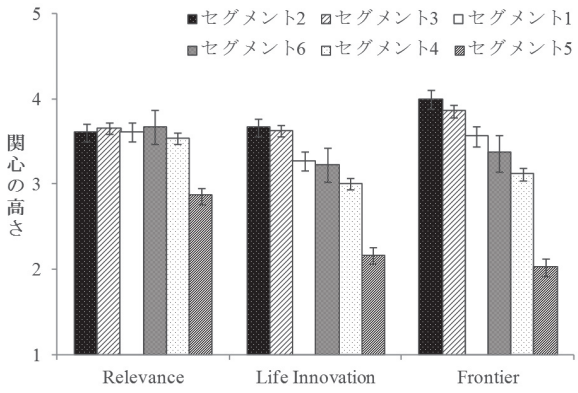

図1　セグメントごとの科学・技術キーワードへの関心の平均値と標準誤差

2.3. 調査2

2.3.1 方法

調査対象者

調査1とは異なる400名が調査に回答した．調査2の回答者の性別については女性199名，男性201名であり，年齢幅は21 – 70歳で平均年齢は46.3歳（SD = 13.4）であった．回答者の職業の内訳は，39％が正規雇用者，15.5％が非正規雇用者，9.3％が自営業者，22％が専業主婦（夫），2.5％が学生，5.5％が無職，6.3％がその他の職業であった．調査対象者はインターネット調査会社に登録されている全国のモニタで加納（2012）の調査に回答した者から調査1の回答者を除いた後，年齢や性別，居住地域の比率が日本の人口統計比と等しくなるよう層化された上でランダムに抽出された．

質問項目

(1) VSEG

調査1と同じ質問項目を使用した．

(2) 科学・技術イベントへの参加動機づけ

科学・技術イベントは学びの場としての側面と，娯楽の場としての側面を持っていると考えられる．そこで，学習動機づけ尺度（浅野 2002）と観光動機づけ尺度（林 他 2008）をもとに，科学・技術イベントへの参加動機づけ尺度を作成した．具体的には，学習動機づけ尺度の4下位尺度（自己向上志向，経験的課題志向，職業・専門性志向，交友志向）と観光動機づけ尺度のうちの2下位尺度（刺激性志向，健康回復）の項目から3項目ずつを抜粋し，文言を修正したものを用いた．科学・技術イベントへの参加動機づけ尺度は科学・技術イベントへ参加しようと思う理由を問う形式であり，各下位尺度から3項目ずつと，科学・技術イベント参加への基本的な動因と想定される「科学が好きだから」「科学者の話を聞くのは楽しいから」の2項目を含めた．回答者はそれぞれの項目について「1. 全くあてはまらない」～「5. とてもよくあてはまる」の5件法で回答した．

(3) 科学・技術イベント参加への自己効力感

自己効力感尺度（Sherer et al. 1982; 成田 他　1995）を参考に，科学・技術イベント参加への自己効力感を尋ねる尺度を作成した．当該尺度では，過去に開催された科学・技術イベントへのアンケートで得られていた自由記述を参考にしつつ，参加動機づけ尺度との対応を考慮してリラックス，積極的関与，内容理解，コミュニケーションの4下位尺度を想定した．4つの下位尺度から3項目ずつ，計12項目であり，回答者はそれぞれの項目について「1. 全くあてはまらない」～「5. とてもよくあてはまる」の5件法で回答した．

手続き

本調査は「興味・関心に関するアンケート」として実施された．回答者は調査データの匿名性が確保されることと，回答するか否かを自分で決めることができるという説明を読んだ上で，回答者自身の意思により調査へ参加した．初めに，回答者はVSEGと，科学・技術イベントへの参加経験を尋ねる質問（本稿では報告しない）に続けて回答した．その後，回答者は「あなたの住んでいる地域で，科学に関する少人数（20～30人）の参加型イベント（参加者が，科学者や技術者などの主催者側や，他の参加者と対話や議論をするなど，双方向的なコミュニケーションを行うことが重視されるイベント）が行われるとしたら，あなたはそのイベントに参加したいと思いますか？」という記述を読んだ上で，少人数制の科学・技術イベントへの参加意向を「参加したい」「どちらかといえば参加したい」「どちらかといえば参加したくない」「参加したくない」の4つの選択肢から回答した．「参加したい」「どちらかといえば参加したい」と答えた回答者は，少人数制の科学・技術イベ

ント参加への動機づけ尺度と，自己効力感尺度に回答した．他方で「どちらかといえば参加したくない」「参加したくない」と答えた回答者は，参加したくない理由について自由記述で回答した．続いて，「あなたの住んでいる地域で，科学に関する大人数（50～100人）のイベント（科学者や技術者などの主催者側から参加者に向けて，一方向に情報を提供することが重視されるイベント）が行われるとしたら，あなたはそのイベントに参加したいと思いますか？」という記述を読んだ上で，少人数制イベントと同じ流れで質問に回答した．両イベントとも，参加したくない理由についての自由記述に関しては大半が「興味がない」「特になし」などの回答で占められていたため，本稿では定量的に詳細な分析は行わない．なお，少人数制イベントと大人数制イベントの提示順序は回答者間でカウンターバランスがとられていた．本稿では報告しないが，そのあとでいくつかの質問に回答した後，調査は終了した．

2.3.2 結果

セグメント別の科学・技術イベントへの参加意向

VSEGを用いて分類したセグメントごとの，少人数制イベント・大人数制イベントそれぞれへの参加意向に関する質問への回答は図2に示したとおりである．セグメントと少人数制イベント，大人数制イベントそれぞれの参加意向との間には有意な連関が見られ（少人数制イベントでは $\chi^2(15) = 150.06, p < .05$，大人数制イベントでは $\chi^2(15) = 172.23, p < .05$），イベントの規模に関わらず加納 他（2013）で高関与と仮定された順に参加意向を示す人が多い傾向が見られた．

つづいて，少人数制イベントと大人数制イベントそれぞれへの参加意向について，イベントの規模によって回答の比率に差がみられるかを検討した．「参加したい」「どちらかといえば参加したい」を「参加意向あり」，「どちらかといえば参加したくない」「参加したくない」を「参加意向なし」の2値データに変換した上で，McNemer検定を行ったところ，イベントの規模による回答の比率には有意な差が見られた．大人数制イベントで「参加意向あり」であった204名のうち，少人数制イベントで「参加意向なし」であった者は52名（25.5%）であった．一方，大人数制イベントで「参加意向なし」であった196名のうち，少人数制イベントで「参加意向あり」であった者は19名（9.7%）であった．すなわち，イベントの規模により参加意向の有無の比率には違いが見られているが，その多くは大人数制イベントで参加意向を示していたが，少人数制イベントで参加意向を示さないようになった者であった．

予備分析

(1) 科学・技術イベントへの参加動機づけ尺度の構造

少人数制イベントに「参加したい」「どちらかといえば参加したい」と回答した者について少人数制イベントへの参加動機づけ尺度への回答に探索的因子分析（最尤法・プロマックス回転）を行ったところ，固有値の減衰具合から4因子解が妥当と判断された．同様に，大人数制イベントに「参加したい」「どちらかといえば参加したい」と回答した者について大人数制イベントへの参加動機づけ尺度への回答に探索的因子分析（最尤法・プロマックス回転）を行ったところ，固有値の減衰具合から4因子解が妥当と判断された．両分析では類似した因子構造が得られており，自己向上志向，経験的課題志向，刺激性志向がまとまった1つの因子としてあらわれ，残りの交友志向，職業・専門性志向，健康回復は独立した因子としてあらわれた．探索的因子分析の結果を受けて高次因子モデルを仮定し，確証的因子分析を行った．モデルでは6つの下位尺度を一次因子に仮定し，自己向上志向，経験的課題志向，刺激性志向と交友志向，職業・専門性志向，健康回復で異なる二次因子からの寄与を仮定した．本因子モデルは両イベントである程度の適合を示したため，妥当なものと

して採択した（少人数制イベント CFI = .87, RMSEA = .10, SRMR = .10，大人数制イベント CFI = .90, RMSEA = .09, SRMR = .09[1)]）．確証的因子分析の結果は表4に示した．

続いて下位尺度ごとに回答を加算平均して尺度得点を算出した．各尺度得点と「科学が好きだから」「科学者の話を聞くのは楽しいから」の2項目との相関分析を行ったところ，自己向上志向，経験的課題志向，刺激性志向との間（少人数制イベント rs = .44 - .61, 大人数制イベントrs = .37 - .61）で交友志向，職業・専門性志向，健康回復との間（少人数制イベント rs = .05 - .37，大人数制イベント rs = .04 - .26）に比べて高い正の相関を示した．そのため，自己向上志向，経験的課題志向，刺激性志向に寄与を想定した二次因子の第一因子は内発的動機と，交友志向，職業・専門性志向，健康回復への寄与を仮定した二次因子の第二因子は外発的動機と解釈した．

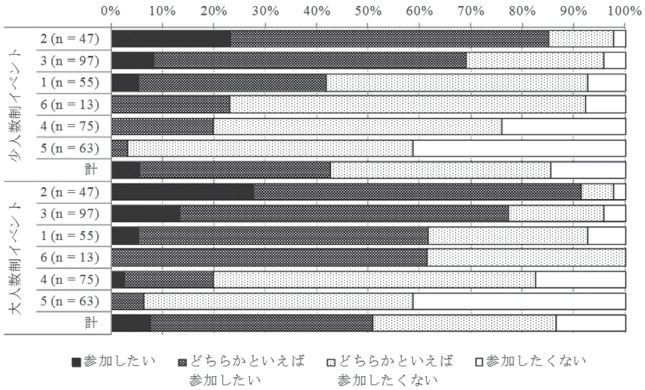

図2　セグメント別の科学・技術イベントへの参加意向

(2) 自己効力感尺度の構造

少人数制イベントに「参加したい」「どちらかといえば参加したい」と回答した者については少人数制イベントへの自己効力感尺度への回答に，大人数制イベントに「参加したい」「どちらかといえば参加したい」と回答した者については大人数制イベントへの自己効力感尺度への回答について独立して確証的因子分析を行った．初期モデルではどちらのモデルもやや適合度が低かったため，因子負荷量の低い2項目（内容理解より1項目，コミュニケーションより1項目）を除外して再度分析を行った．改定モデルでは適合度に改善が見られたことから（少人数制イベントCFI = .92, RMSEA = .10, SRMR = .07; 大人数制イベント CFI = .91, RMSEA = .11, SRMR = .08），改定モデルを採択した．確証的因子分析の結果は表5に示した．参加動機づけ尺度と同様に，下位尺度ごとに回答を加算平均して尺度得点を算出した．

参加動機づけと自己効力感のセグメント別比較

架空の科学・技術イベントへの参加意向に関する質問で「参加したい」「どちらかといえば参加したい」と回答した者に限定して，セグメント別の参加動機づけと自己効力感を比較した．なお，セグメント6，4，5については図2に示したように該当する回答者が非常に少なかった．そこで加納他（2013）に従いセグメント6，4，5を低関与セグメントとして扱った．得点ごとに一要因の分散分析を行い，セグメントごとの比較を行った．

まず少人数制イベントへの参加動機づけ（図3）に関しては自己向上志向におけるセグメント間の差が有意傾向であった（a: F（3, 146）= 2.45, p = .07）．また，職業・専門性志向にはセグメント

間で有意な差が見られた（e: F（3, 146）= 2.78, p < .05）．セグメント2, 3, 1, 低関与セグメントの順序関係を仮定してJonckheere-Terpstra検定を用いて傾向検定（trend analysis）を行ったところ，自己向上志向，職業・専門性志向ともに関与が高いセグメントほど動機づけが高い傾向が見られた（ps < .05）[2]．またBonferroni法による補正のもとで多重比較を行ったところ，自己向上志向においてはいずれのセグメント間でも有意な差は見られなかった．職業・専門性志向においてはセグメント2で低関与セグメントに比べて動機づけが有意に高かった．自己効力感に関してはリラックス（g: F（3, 146）= 4.19, p < .05），積極的関与（h: F（3, 146）= 3.20, p < .05），内容理解（i: F（3, 146）= 14.25, p < .05）においてセグメント間で有意な差が見られた．動機づけ尺度と同様にJonckheere-Terpstra検定による傾向検定を行ったところ，リラックス，積極的関与，内容理解のいずれおいても関与が高いセグメントほど自己効力感が高い傾向が見られた（ps < .05）．また，Bonferroni法による補正のもとで多重比較を行ったところ，リラックスと積極的関与においてはセグメント2で低関与セグメントに比べて自己効力感が有意に高かった．内容理解においてはセグメント2で他の3つのセグメントの間に比べて自己効力感が有意に高かった．

表4　科学・技術イベントへの参加動機づけ尺度の確証的因子分析結果

一次因子	因子負荷量	
	少人数制イベント	大人数制イベント
第1因子：自己向上志向	(α = .85)	(α = .82)
視野を広げたいから	.84	.77
自分を高めたいから	.79	.78
幅広い教養を身につけたいから	.81	.77
第2因子：経験的課題志向	(α = .80)	(α = .81)
日常的に感じている疑問を解決してくれそうだから	.70	.76
ふだん、疑問に感じていることを勉強したいから	.80	.81
日常生活で見たり、聞いたりしたことについて学びたいから	.77	.75
第3因子：刺激性志向	(α = .82)	(α = .80)
日常とは違った、新しい経験がしたいから	.81	.80
家庭ではできない経験ができそうだから	.81	.77
普段の生活では得られないような興奮が得られそうだから	.71	.68
第4因子：交友志向	(α = .89)	(α = .92)
いろいろな人と出会えそうだから	.87	.91
新たな友人を作ることができそうだから	.83	.88
多くの人と交わることができそうだから	.87	.89
第5因子：職業・専門性志向	(α = .78)	(α = .80)
なりたい職業や、資格のためになりそうだから	.90	.90
高い専門性を身につけたいから	.53	.62
現在関わっている活動や仕事上、勉強することが必要だから	.79	.77
第6因子：健康回復	(α = .85)	(α = .87)
日頃の生活でたまったストレスを解消できそうだから	.88	.87
心身を休めて、気晴らしができそうだから	.75	.78
日頃の生活を忘れて、思い切り羽根を伸ばしたいから	.83	.85
二次因子	**因子負荷量**	
	少人数制イベント	大人数制イベント
第1因子：内発的動機		
自己向上志向	.88	.96
経験的課題志向	.98	.84
刺激性志向	.88	.78
第2因子：外発的動機		
交友志向	.74	.85
職業・専門性志向	.75	.64
健康回復	.77	.81
因子間相関	.43	.24

つづいて大人数制イベントへの参加動機づけ（図4）に関しては自己向上志向（a: F（3, 175）= 3.66, p < .05），経験的課題志向（b: F（3, 175）= 2.77, p < .05），および職業・専門性志向（e: F（3,

175）= 5.73, $p < .05$）においてセグメント間に有意な差が見られた．少人数制イベントと同様にJonckheere-Terpstra検定を用いて傾向検定を行ったところ，自己向上志向，経験的課題志向，職業・専門性志向のいずれもセグメントが高いほど動機づけが高い傾向が見られた（ps < .05）．また，Bonferroni法による補正のもとで多重比較を行ったところ，自己向上志向と経験的課題志向に関してはいずれのセグメント間にも有意な差はみられなかった．職業・専門性志向セグメント2，3で低関与セグメントに比べて動機づけが有意に高かった．また職業・専門性志向に関しては関与が高いセグメントほど動機づけが高いという関係が見られた．自己効力感に関しては少人数制イベントと同様にリラックス（g: F（3, 175）= 3.97, $p < .05$），積極的関与（h: F（3, 175）= 6.28, $p < .05$），内容理解（i: F（3, 175）= 16.15, $p < .05$）においてセグメント間で有意な差が見られた．動機づけ尺度と同様にJonckheere-Terpstra検定による傾向検定を行ったところ，リラックス，積極的関与，内容理解のいずれおいても関与が高いセグメントほど自己効力感が高い傾向が見られた（ps < .05）．また，Bonferroni法による補正のもとで多重比較を行ったところ，リラックスにおいてはセグメント2で低関与セグメントに比べて自己効力感が有意に高かった．積極的関与と内容理解においてはセグメント2で他の3群に比べて自己効力感が有意に高かった．

表5　科学・技術イベントへの参加における自己効力感尺度の確証的因子分析結果

	因子負荷量	
	少人数制イベント	大人数制イベント
第1因子：リラックス	(α = .90)	(α = .89)
イベントにはリラックスして参加できると思う	.79	.70
イベントに参加するとストレスを感じると思う*	.63	.59
イベントに参加している間は、緊張感があると思う*	.54	.57
第2因子：積極的関与	(α = .71)	(α = .67)
イベントの中では、テーマについて考えたことを遠慮なく発言できると思う	.88	.91
イベントの中でわからないことがあればいつでも質問ができると思う	.86	.84
主催者や他の参加者に、自分の意見を述べることができると思う	.85	.82
第3因子：内容理解	(α = .55)	(α = .58)
イベントで話される内容をうまく理解できると思う	.65	.90
イベントで話される内容は難しくて理解できるとは思えない*	.60	.45
第4因子：コミュニケーション	(α = .70)	(α = .73)
イベントの中では、知らない人とでもうまく交流できると思う	.87	.84
イベントの中で興味をもった人がいれば、友人になれると思う	.62	.68

因子間相関	因子			
	1	2	3	4
第1因子		.56	.60	.54
第2因子	.72		.56	.77
第3因子	.87	.65		.46
第4因子	.50	.78	.51	

注: 因子間相関は対角線下が少人数制イベント、対角線上が大人数制イベント
*のついた項目は逆転項目

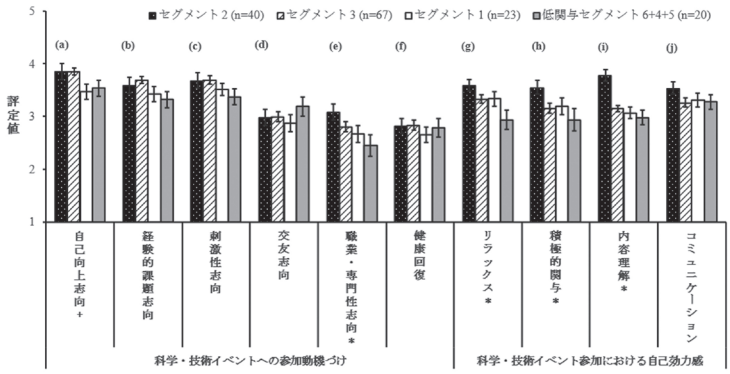

図3　少人数制イベントにおけるセグメントごとの参加動機づけと自己効力感予期の平均値と標準誤差 (* $p < .05$, + $p < .10$)

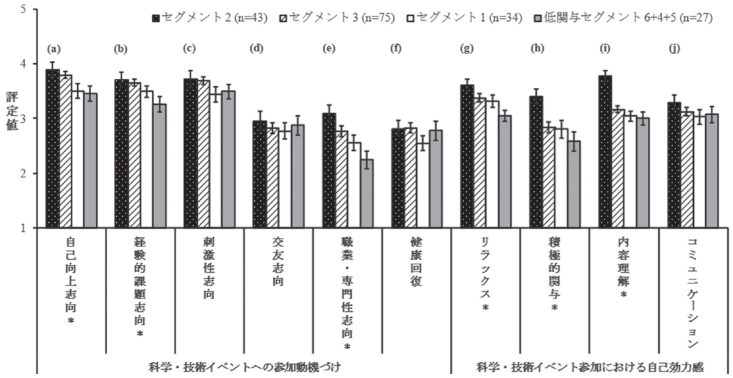

図4　大人数制イベントにおけるセグメントごとの参加動機づけと自己効力感予期の平均値と標準誤差 (* $p < .05$)

2.3.3 考察

調査2では場面想定法を用いて，科学・技術イベントが開催されると想定した場合に参加意向を示す人の割合や,参加に関わる動機づけと自己効力感の予期の高さをセグメント間で比較検討した．科学・技術イベントの開催形式の現状を踏まえ，少人数イベントと大人数イベントとに大別して参加意向を尋ねた．その結果，イベントの形式に関わらず科学・技術への関与が高いセグメントほど参加意向を示す人が多い傾向が見られた．これは現状の科学・技術イベントへの参加者の多くが科学･技術への関与の高いセグメントであったという加納 他 (2013) の結果とも一致する傾向である．

科学・技術イベントへの参加動機づけについて検討した結果，イベントの形式に関わらず関与の高いセグメントほど自己向上志向，職業・専門性志向による動機づけが高い傾向が見られた．表6に調査2における職業別のセグメント比を示したが，技術系の会社員では多くが関与の高いセグメント (2, 3) に属する一方で，主婦やアルバイトでは多くが低関与セグメントに属している．このように科学・技術への関与によるセグメントの比率には職業の影響もあり，職業・専門性志向の高さはこうした属性が影響していた可能性もある．他方，自己向上志向に関しては必ずしも職業と結びつくとは限らない．自己決定理論 (Ryan and Deci 2000) では，自己の成長にとっての重要性を認知しての動機づけは自己決定性の高いものとして位置づけられる.「科学が好きだから」「科学者の

話を聞くのは楽しいから」の2項目と正の相関を示している結果もこの点を支持している．自己決定性が高いほど繰り返し同一内容の課題に取り組もうとする傾向を示すことが知られる（Patall et al. 2008）．よって科学・技術への関与が高いセグメントが科学・技術イベントへの参加に際して自己決定性の高い動機づけを示している結果も，加納 他（2013）の結果と一致する傾向と考えられる．

さらにイベントの形式に関わらず，積極的関与，内容理解，リラックス（して参加する），という点で，関与の高いセグメントほど自己効力感を高く予期する傾向が見られた．さらに内容理解においては関与の最も高いセグメント2で他のセグメントに比べて自己効力感を高く予期していた．VSEGを用いたセグメントの分類では理解を問う質問が含まれており，セグメント2への分類では当該質問への回答が分類の鍵となっていた．ふだんより情報を理解する能力が高いと自覚しているため，セグメント2に属する人は内容理解の面において自己効力感を高く予期していたと考えられる．

加えて，少人数制イベントと大人数制イベントへの参加意向について，イベントの規模によって回答の比率の差を検討したところでは，イベントの規模により参加意向の有無の比率には違いが見られていた．しかしながら，その多くは大人数制イベントで参加意向を示していたが少人数制イベントで参加意向を示さないようになった者であった．先述のとおり，サイエンスカフェのような少人数制のイベントはふだん科学・技術に関与しない人々まで含めて幅広い層の市民と「科学について気軽に語り合う場をつくろうとする試み」とされている．本研究の結果は，イベントを小規模に設定するだけでは，大人数制のイベントに対して参加意向を示さないような人を引き込むことは難しいことを示唆している．

表6　調査2における職業別のセグメントの比率

職業	セグメント				合計
	セグメント2	セグメント3	セグメント1	低関与セグメント (6+4+5)	
公務員	1	1	2	1	5
	20.0%	20.0%	40.0%	20.0%	
経営者・役員	4	2	1	0	7
	57.1%	28.6%	14.3%	0.0%	
会社員(事務系)	3	14	5	20	42
	7.1%	33.3%	11.9%	47.6%	
会社員(技術系)	16	17	6	7	46
	34.8%	37.0%	13.0%	15.2%	
会社員(その他)	4	9	7	10	30
	13.3%	30.0%	23.3%	33.3%	
自営業	6	13	10	6	35
	17.1%	37.1%	28.6%	17.1%	
自由業	0	2	0	1	3
	0.0%	66.7%	0.0%	33.3%	
専業主婦(主夫)	6	9	9	50	74
	8.1%	12.2%	12.2%	67.6%	
パート・アルバイト	2	13	8	34	57
	3.5%	22.8%	14.0%	59.6%	
学生	1	4	1	3	9
	11.1%	44.4%	11.1%	33.3%	
その他	3	4	0	14	21
	14.3%	19.0%	0.0%	66.7%	
無職	1	9	6	5	21
	4.8%	42.9%	28.6%	23.8%	
計	47	97	55	151	350
	13.4%	27.7%	15.7%	43.1%	

注: 数値は人数，%は職業の合計に対する比率

また，低関与セグメントで両イベントに参加意向を示した者は少なかったために（16名），イベントの規模による影響を直接比較できていないが，科学・技術イベントへの参加意向や参加動機，自己効力感の予期においてイベントの形式による違いはほとんど見られていない．少人数制イベントにおいて低関与セグメントで交友志向が高いようにも見え，科学・技術への関与が低い層は他者とのつながりを求めて参加しようとしているようにも考えられるが，差は有意ではなく，本研究の中で詳細に議論するのは難しい．これらの点については本研究で用いたセグメンテーション手法に起因する結果である可能性も否定できず，イベントの規模によって参加者層に全くの差がないとは言い切れない．開催されるイベントの規模や形式によって異なる参加者層をひきこむことができるかについては，VSEGに依らないような異なる評価手法を用いた検討も必要だろう．

3.　総合考察

本研究では2つの調査研究を行い，VSEGを用いてイベント参加者について科学・技術への関与が異なるセグメントの分類を行うことの有効性について検討を行った．調査1ではVSEGを用いて分類されたセグメント間で科学・技術の専門性が高いキーワードへの関心の強さが異なること，科学・技術への関与の高さにおいて両極に位置するセグメントでは時点間の変化が小さいことを示した．調査2では，開催されるイベントの規模や形式に関わらず，VSEGを用いて分類されたセグメント間で，科学・技術イベントへの参加意向を示す人の割合，参加動機づけ，自己効力感の予期に違いが見られる結果を得た．具体的には，関与の高いセグメントほど参加意向を示す人の割合が大きく，自己決定的な参加動機づけが高く，参加した際の自己効力感を高く予期していた．これらの結果は，VSEGを用いたセグメントの分類が科学コミュニケーション活動の参加者層の評価と活動の推進に有効な手法であることを支持する結果である．こうしたセグメントごとのイベント参加に関わる認知傾向の違いを考慮しながら多くのイベントで参加者のセグメントに関する知見を蓄積することは，科学コミュニケーション活動の参加者層を評価し，活動を推進していくのに有効だと考えられる．

では実際にはどのような観点から科学コミュニケーション活動を評価し，より幅広い層の市民参加を促すように活用していくことができるだろうか．調査2からは，セグメント間で参加意向に差がみられるだけでなく，動機づけにも違いがある結果を得ている．動機づけの自己決定性は取り組む内容の理解や，主観的幸福感，繰り返し同様の活動に参加しようとする意向などに影響を及ぼすことが知られる（Patall et al. 2008; Ryan and Deci 2000）．自己決定性を高めるためには自己にとっての活動の重要性を認識する必要があり，幅広い市民の参加を促すには科学コミュニケーション活動に参加することの重要性が認識されるような広報が必要であろう．調査1より，日常生活に密接に関わる科学のキーワードへの関心にはセグメント間での差が比較的小さかったことから，科学的知見が日常生活でどのように機能しているかを結びつけるフレームワークの提示が有効かもしれない．

また，自己効力感の予期にもセグメント間での違いが見られていた．調査2で科学・技術イベントへの参加意向を問う質問について「参加したくない」「どちらかといえば参加したくない」と回答した人に求めた自由記述の中には，科学について知識がないために理解できないことを恥ずかしく思うことなどが，参加しない理由として挙げられていた．参加意向のある者であっても，このように効力感を低く予期することは，恥などのネガティブな感情を喚起させ，実際に科学・技術イベントが開催される情報を受け取っても参加を妨げるように働いている可能性がある．感情は人々の意思決定において重要な要素であり，意識的に感情反応を乗り越えた行動をとることのむずかしさは数多く示されている（例えば，Heatherton and Wagner 2011）．科学・技術への関与が低い人が多

く参加しているイベントの特徴を分析する際には，それらのイベントが理解や関与のむずかしさを感じさせないような工夫が講じられているかを分析することが有効だろう．

ここまで，VSEGを用いたセグメント分類を科学コミュニケーション活動の参加者層評価に使うことの有効性について述べてきたが，現状のVSEGにはいくつかの限界点も存在する．1点目はセグメントによって変化の程度に分散が存在する点である．調査1で見られたように，科学・技術への関与で両極に位置するセグメントでは時点間での変化はあまり見られていない．一方で中程度に位置するセグメントでは変化率が大きいという結果を得ている．科学・技術への関与の高い人と関与の低い人の比率を評価する目的であればVSEGを用いた分類手法は十分に有効だろうが，中間層の比率も適切に評価するのであれば，変化を小さくするよう手法を改善していく必要があるだろう．

2点目は本研究ではインターネット調査を用いているために，回答者の選出に偏りが生じている可能性がある点である．インターネット上で心理尺度を使った研究と紙を使った自筆式調査を行った研究との間で大きな差は見出されにくいことは主張される（Gosling and Vazire 2004）．よってセグメントが持つ参加意向や動機づけの特徴については手法の違いがそれほど大きな影響を与えていないだろうと考えられる．しかし他方では調査の内容によってはインターネット調査と自筆式調査とでは結果が異なる可能性も指摘される（大隅 2006）．加納 他（2013）でも主張されているように，国民全体を母集団として推定したセグメント比率とイベント参加者のセグメント比率を比較することで，イベントの評価を行おうとする場合には，個別訪問面接調査や住民基本台帳を用いた郵送調査など，より回答者の選出にバイアスの生じにくい調査を行った結果を基準とすることが望ましいだろう．

以上のような限界点を持ちながらも，本研究ではVSEGを用いて科学・技術の関与の違いによるセグメントの分類を行うことが，科学コミュニケーション活動の参加者層を評価するために有効な手法であることを示唆する結果が得られた．VSEGは質問項目数が少なく，分析も容易であるために様々な科学コミュニケーション活動で簡単に用いることができ，実践者が扱いやすいように開発されている．今後，多くの科学コミュニケーション活動でVSEGが満足度評価等と組み合わせて用いられ，より幅広い層の市民が満足できるような科学者との対話活動の推進に活用されることが望まれる．

謝辞

本研究は，独立行政法人 科学技術振興機構（JST）社会技術研究開発センター（RISTEX）戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）平成23年度採択プロジェクト企画調査「科学技術イノベーション政策のための科学研究開発プログラム：イノベーション創出に向けた「科学技術への潜在的関心層」のニーズ発掘（代表者：加納 圭）」，同平成24年度採択研究開発プロジェクト「科学技術イノベーション政策のための科学研究開発プログラム：ＳＴＩに向けた政策プロセスへの関心層別関与フレーム設計（PESTI=ペスティ）（代表者：加納 圭）」の支援を受けて行われた．論文執筆に際しては，楠見 孝教授（京都大学）より助言を頂いた．この場を借りて深くお礼申し上げる．

注

1）適合度指標に関して補記する．CFIはComparative fit indexの略であり，観測変数間に一切の相関関係を仮定しない独立モデルと比べて，検証しようとしているモデルがどのくらい適合のよいものかを指標化したものである．CFIは1.0に近いほどよいモデルと解釈される．RMSEAはRoot mean square error of approximationの略であり，検証しようとしているモデルと実際のデータが乖離している程度を指標化したものである．値が0に近づくほどあてはまりのよいモデルと解釈される．SRMRはStandardized root

mean square residualの略であり，検証しようとしているモデルで説明できなかった分散の大きさを表す．値が0に近づくほどあてはまりのよいモデルと解釈される．一般に，CFIは0.9（あるいは0.95）以上，RMSEAは0.05未満をモデル適合の基準として考えられている（詳しくは，小杉・清水（2014）や豊田（2007）などを参照いただきたい）．他にもGFI等の適合度指標が用いられることがあるが，本研究では一般に用いられることが多い上の3つに着目して分析を行った．

2）一般に，分散分析の主効果の下位検定は水準間の平均値差については特定の仮説をもたずに多重比較を行う事後比較（post-hoc comparison）の場合が多い．このとき，Bonferroni法のように比較する水準数に応じて有意水準に補正をかけた上で一対比較を複数回行い，それぞれの群間差について検定を行う方法などがとられる．しかし本研究では独立変数であるセグメントの間に「科学・技術への関与の高さ」という点での順序性に関する仮定を立てている．そのため，分散分析でセグメントの主効果が有意になった変数に関しては，多重比較による群間の平均値差の検定だけでなく，順序を仮定した上で値の傾向を検定することができるJonckheere-Terpstra検定を用い，両者の結果を併記した．

●文献：

朝野熙彦 2010:『最新 マーケティング・サイエンスの基礎』講談社.

浅野志津子 2002:「学習動機が生涯学習参加に及ぼす影響とその過程: 放送大学学生と一般大学学生を対象とした調査から」『教育心理学研究』50, 141-151.

Gosling, S. D. and Vazire, S. 2004: “Should we trust web-based studies? A comparative analysis of six preconceptions about internet questionnaires.” *American Psychologist*, 59, 93-104.

林 幸史・藤原武弘 2008:「訪問地域，旅行形態，年令別にみた日本人海外旅行者の観光動機」『実験社会心理学研究』48, 17-31.

Heatherton, T. F. and Wagner, D. D. 2011: “Cognitive neuroscience of self-regulation failure.” *Trends in Cognitive Sciences*, 15, 132–9.

北海道大学 科学技術コミュニケーター養成ユニット 編 2007:『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.

加納 圭 2012:「イノベーション創出に向けた「科学技術への潜在的関心層」のニーズ発掘」戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）科学技術イノベーション政策のための科学研究開発プログラム平成23年度採択プロジェクト企画調査終了報告書.

加納 圭・水町衣里・岩崎琢哉・磯部洋明・川人よし恵・前波晴彦 2013:「サイエンスカフェ参加者のセグメンテーションとターゲティング:「科学・技術への関与」という観点から」『科学技術コミュニケーション』13, 3-16.

Kawamoto, S., Nakayama, M., Saijo, M. 2013: “A survey of scientific literacy to provide a foundation for designing communication in Japan,” *Public Understanding of Science*, 22, 674-690.

Kawamoto, S., Nakayama, M., Saijo, M. 2013: “Using a scientific literacy cluster to determine participant attitudes in scientific events in Japan, and potential applications to improving science communication,” *Journal of Science Communication*, 12, A01.

小杉考司・清水裕士 2014:『M-PlusとRによる構造方程式モデリング入門』北大路書房.

文部科学省 2011: 第4期科学技術基本計画．http://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/__icsFiles/afieldfile/2011/08/19/1293746_02.pdf（2014年2月22日閲覧）

中村征樹 2008:「サイエンスカフェ：現状と課題」『科学技術社会論研究』5, 31-43

成田健一・下仲順子・中里克治・河合千恵子・佐藤眞一・長田由紀子 1995:「特性的自己効力感尺度の検討: 生涯発達的利用の可能性を探る」『教育心理学研究』43, 306-314.

大隅 昇 2006:「インターネット調査の抱える課題と今後の展開」『エストレーラ』143, 2-11.

Patall, E. A., Cooper, H. and Robinson, J. C. 2008: “The effects of choice on intrinsic motivation and related outcomes: A meta-analysis of research findings.” *Psychological Bulletin*, 134, 270-300.

Research Councils UK, 2011: “ Public attitudes to science 2011,” http://www.ipsos-mori.com/researchpub-

lications/researcharchive/2764/ Public-attitudes-to-science-2011.aspx（2014年4 月8 日閲覧）
Ryan, R. M., and Deci, E. L. 2000: "Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being." *American Psychologist*, 55, 68–78.
Sherer, M., Maddux, J. E., Mercandante, B., Prentice-Dunn, S., Jacobs, B., and Rogers, R. W. 1982: "The self-efficacy scale: Construction and validation." *Psychological Reports*, 51, 663-671.
鹿毛雅治 2013:『学習意欲の理論―動機づけの教育心理学』金子書房.
豊田秀樹 2007:『共分散構造分析[Amos編]』東京図書
Victorian Department of Innovation, Industry and Regional Development 2007: "Community Interest and Engagement with Science and Technology in Victoria Research Report."