

## 放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和3年度年次報告書（詳細版）

研究課題名	放射線イメージ表現を用いた科学的情報発信の有効性
研究期間	令和3年4月1日～令和4年2月28日

氏名		所属機関・職名
主任研究者	竹西亜古	兵庫教育大学・教授
分担研究者	横山須美	藤田医科大学・准教授

氏名		所属機関・職名
研究協力者	宇根崎博信	京都大学複合原子力科学研究所・教授
研究協力者	渥美寿雄	近畿大学理工学部・教授
研究協力者	中島裕夫	大阪大学放射線科学基盤機構・准教授
研究協力者	竹西正典	京都光華女子大学健康科学部・教授
研究協力者	高橋克也	農林水産省政策研究所・上席主任研究員
研究協力者	澤田亜紀	みお法律事務所・弁護士

研究要旨	<p>前年度の研究成果から、受け手の記憶における放射線イメージ表現の優位性は、脳内情報処理において視覚的イメージングが活性化するためであることが予想された。そこで本研究では、あらかじめ具体的な視覚的イメージを記憶材料に付与することで活性化を容易にでき、記憶形成がより促進されるとの仮説を設定し、再認記憶実験を行った。視覚的イメージ付与要因は、記憶材料が「アニメーション」か「音声のみ」かで操作された。記憶への影響を年齢で検討するため、年齢層（少年層（15-19歳）・青年層（20-24歳）・壮年層（40-59歳））を要因として加えた。記憶の測定には10問の再認テストの正答得点を用いた。また興味関心と情報接触モチベーションも同時に測定し、要因の影響を検討した。正答得点における2*3 ANOVAの結果、付与要因の主効果のみが認められた (<math>p &lt; 0.001</math>)。あらかじめ視覚的イメージを付与することは、年齢層に関わらず記憶形成を促進した。興味関心とモチベーションについては、付与要因の主効果 (<math>p &lt; 0.001</math>)、年齢層の主効果 (<math>p &lt; 0.001</math>)、交互作用 (<math>p &lt; 0.05</math>) が認められた。少年層は、音声のみ条件で他の年齢層より記憶形成が良好であった。このことは彼らが日頃から脳内で視覚的イメージングを多用しているためだと考えられる。</p>
------	---

キーワード	リスクコミュニケーション、リスクメッセージ、記憶、イメージ、視覚的イメージング、アニメーション
-------	---

## I 研究目的

本研究が3年間で達成しようとする目標は、小学校高学年児童から大人まで、直感的に理解でき、しかも科学的に誤っていない放射線の説明を作成し、その有効性を明らかにすることである。本研究では、このような説明を「放射線イメージ表現」と呼ぶ。福島以来、放射線という言葉は全国民の知るところとなった。その一方で、当事者ゆえに科学的知識を求め学んだ被災地の人々と一般国民の間には、放射線理解に大きな格差が生じていると考えられる。

本研究は、この理解の格差を縮めるため、放射線という言葉は知っていても、その中身をまるで知らない人々に向けて、最も初歩的な放射線の仕組みや働きを、身近なたとえやイメージを用いて説明する表現手法を開発する。なお、ここで追求するイメージ表現は、あくまでも言語表現である。言語は記憶として貯蔵され、口頭やSNSでの伝達に用いられる。その意味で、人の情報伝達において最も基本的な形である。さらに言語で開発されたイメージ表現は、他のメディア表現への加工・展開が容易である。開発された表現を原作として用いることで、アニメーションやマンガ等も視野に入れたメディアミクス型のリスクコミュニケーションをも視野に入れることが可能である。

このようなイメージ表現の開発に向けて初年度（令和元年度）の研究では、イメージ表現化するコンテンツを絞り込むため3調査を行った。これらの結果から、国民のニーズと専門家が考える最低限のリテラシーの両者が反映され、さらにWeb上に流布する不正確なイメージに対抗するため必要と考えられるコンテンツを同定した。その上で、各コンテンツのイメージ表現化を行い、物語風のリスクメッセージに構築した。物語では、放射性物質を“風にのって飛ぶ極小さなこびとで、いいことも悪いこともする”とし、放射線を“こびとが投げる魔法の木の実”とし、放射線や放射性物質の科学的振る舞いをイメージ表現化したリスクメッセージ『こびと物語』を作成した。

前年度（令和2年度）の研究では、このイメージ表現を用いたリスクメッセージ（こびと物語テキスト版）が、一般国民の放射線リスク理解を促進しうるかを情報の受け手の記憶に焦点を当てた心理学的手法（再認記憶実験）により検証した。その結果、一般的な科学的説明によるリスクメッセージの受け手より、放射線イメージ表現によるリスクメッセージの受け手の方が、直後再認、24時間後再認、48時間後再認のいずれにおいても、正確な記憶を持つことが明らかになった。放射線イメージ表現を含むリスクメッセージは、一般的な科学的説明より、記憶形成ならびに保持の両面において優位であることが検証された。このような優位性は、放射線イメージ表現が脳内でのリスク情報の処理時に、具体的な視覚的イメージを喚起することができるためであると考えられた。また実験参加者の態度測定から、放射線イメージ表現は、受け手の記憶のみならず、放射線情報の関心・興味を高める効果が示唆された。

以上を踏まえて、本年度の研究は、放射線イメージ表現の有効性をさらに明らかにし、広く放射線情報提供の現場で使用できるものとして確立することを目指した。そのため、次の3つの目的を設定した。目的1は、リスク情報処理時における視覚的イメージ化を、放射線イメージ表現の記憶における優位性の要因として同定することである。目的2、視覚的イメージ化を伴う放射線リスクメッセージが、受け手の態度変容を促進し、さらなる放射線情報への接触モチベーションを高めることを明らかにすることである。さらに目的3として、放射線イメージ表現が、放射線情報に関心・興味の薄い国民に対する訴求力を備えているかを検討する。そのために、従来のリスクコミュニケーション研究では、あまり対象とされていなかった少年層（15-19歳）を研究対象に加え、受け手の年齢層（少年層（15-19歳）、青年層（20-24歳）、壮年層（40-59歳））との関連で視

覚的イメージ化の効果を検討する。

本研究は、放射線リスクコミュニケーションをメディアミックス的展開し、より幅広い国民に届けるという目的において、保健行政の課題に貢献しうるものといえる。

## II 研究方法

### II-1 視覚的イメージ化の効果

リスク情報処理における視覚的イメージ化の効果を検討するために、視覚的イメージをあらかじめ付与したリスクメッセージと、付与しないリスクメッセージを記憶材料として提示し、再認記憶実験を行う。放射線イメージ表現の記憶における優位性が具体的な視覚的イメージを喚起させることによって生じるならば、記憶材料として提示する段階すなわち外的刺激として視覚的イメージを付与した条件は、付与しない条件より、受け手の記憶形成を促進すると仮説できる。そこで『こびと物語（アニメーション版）』を作成し、アニメーションとして刺激呈示する条件と、アニメーションの動画部分を除いて音声のみで呈示する条件を設定し、直後再認テストによって記憶の形成状態を検討する。

### II-2 興味関心、情報接触モチベーションの促進

視覚的イメージ化は、直接見えない放射線を見たこと聞いたことのあるものに置き換えることで、受け手のファミリーリティ（親近感・慣れ感）を高めると考えられる。人はファミリーリティのある対象に対しては、ない対象に比較して、肯定的態度を持ちやすいことが知られている。このことからアニメーション条件は、音声条件に比べて、受け手の態度を肯定方向に変化させやすく、かつ情報接触モチベーションを高めると推測される。そこで実験参加者の放射線に対する態度（興味・関心、自己関与度）を、刺激呈示の前と後で測定し条件ごとに変化を比較する。加えて、それぞれの条件での情報接触モチベーションを比較し、『こびと物語（アニメーション版）』の視聴が、放射線情報へのさらなる接触や学習へ結びつく可能性を高めることを示す。

さらに、このようなモチベーションの高まりは、引き続く放射線情報提供時の情報処理を促進すると考えられる。そこで再認記憶実験の後に、再学習フェーズを設け、新たな放射線情報を提示して記憶の形成状態を測定することにした。

### II-3 受け手の年齢層別の訴求効果

放射線イメージ表現が、放射線情報に関心・興味の薄い国民に対する訴求力を備えているかを検討する。そのために、従来のリスクコミュニケーション研究では、あまり対象とされていなかった少年層（15-19歳）を研究対象に加え、受け手の年齢層（少年層（15-19歳）、青年層（20-24歳）、壮年層（40-59歳））との関連で視覚的イメージ化の効果を検討する。さらに、実験参加者を抽出する際に、放射線への関心興味の程度を5段階で質問し、興味関心が「ある」「ややある」と回答したものを参加者に加えないことにより、各年齢層の中でも「無関心な人々」を実験参加者とした上で、訴求効果を検討することとした。

本研究の時点での少年層は2002年以降の出生であり、マーケティング分野でZ世代と称される層である。この世代は、インターネットネイティブ（生まれたときからインターネット環境にあること）であり、インスタグラムをはじめとする視覚的情報収集・情報発信を日常化している

特徴がある。このことから、視覚的イメージ化を促進する『こびと物語』、この世代において訴求効果がより見られると考えられる。このことを、より詳細に明らかにするため、日常的な情報処理における視覚的イメージの仕様程度を測定する尺度（視覚的イメージ使用尺度）を用いて、情報処理特性との関連でも『こびと物語』の訴求効果を明らかにする。

## II-4 Web 実験計画と手続き

### (1) 記憶材料（刺激）

令和2年度の専門家調査を参考にリファインされたテキストを元に、アニメーション用の脚本・絵コンテを作成して、『こびと物語（アニメーション版）』を制作した。（アニメーション制作の詳細は追補資料（1）参照、テキスト版リファインの詳細は同（2）、および別添の分担研究者報告書参照）。制作されたアニメーションは「防護と基礎知識」と「被ばくと被ばく量」の2編である。音声は、女性のナレーターによる脚本のナレーションで、両編とも上映時間は約5分である。実験では、このアニメーション版をそのまま視聴する条件を「アニメ条件」、動画部分を青一色にして取り除きナレーションのみとしたものを視聴する条件を「音声条件」と呼ぶ。

### (2) 再認記憶実験

II-1 から 3 の 3 点を検討するため、再認テストを用いた記憶実験（1 要因 2 レベル実験計画）を Web 上に設計した。図 1 に実験の流れを示した。再認テストは、記憶を実験的に検討する手法のひとつである。再認テストでは、あらかじめ参加者に提示した記憶材料の一部を再認テスト問題として提示し、元の記憶材料に「あったか／なかったか」を尋ねる。その際、記憶の正確性を検証するために、提示されていない情報、つまり元の材料にはなかった情報（distractor item）を問題に含めるのが通常である。従って再認テストへの回答者の反応は「元にあった情報（target item）にあったと答える（正答）」「元にあった情報（target item）になかったと答える（誤答）」「元になかった情報（distractor item）にあったと答える（誤答）」「元になかった情報（distractor item）になかったと答える（正答）」のとなる。

今回の実験では、より細かく記憶の状態を測定するため、記憶の確信度に応じた 5 段階尺度を採用し、回答の選択肢を「あった」「たぶんあった」「わからない（どちらともいえない）」「たぶんなかった」「なかった」とした。その上で確信度に応じた点数化を行うこととし、「あった」「なかった」が正答の場合は 2 点、誤答の場合は -2 点を与え、「たぶんあった」「たぶんなかった」が正答の場合は 1 点、誤答の場合は -1 点を与え、正答得点を算出することにした。なお「わからない（どちらともいえない）」は 0 点とした。

再認テスト問題はテーマごとに設定され、実験刺激と統制刺激の間では同じものが用いられた。ただし、刺激文で用いられた語句が異なる場合、内容を同一としつつ、語句のみ刺激に対応させた。再認テスト問題はテーマごとに 10 問設定され、うち 5 問が target item、5 問が distractor item であった。なお distractor item は、刺激文にあった情報の否定形にするなどして逆を意味するものを用いた。

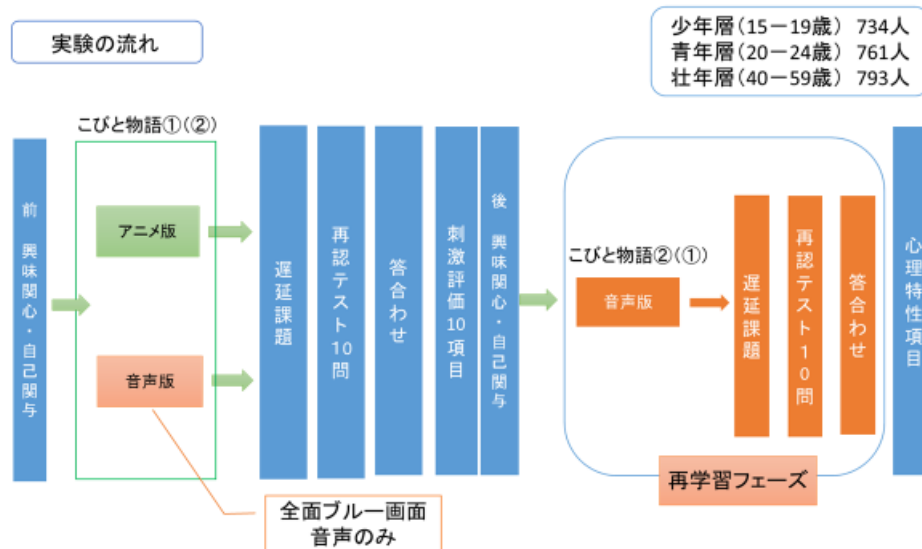


図1 Web実験の流れ

### (3) 訴求効果検討のための尺度

記憶形成の促進に加えて、『こびと物語』の効果性を検討するため、以下の点を測定する尺度を用いた。

#### ①放射線への興味関心

『こびと物語』の視聴によって、放射線への興味関心に変化が生じるかを検討した。Web実験への同意を求めるスクリーニング調査時（視聴前）と、再認テスト後（視聴後）に、「放射線に興味関心がある」「放射線は自分の生活に関係があると思う」「放射線について詳しく知る必要があると思う」の3項目を設定した（下記（6）参照）。

#### ②メッセージ評価

『こびと物語』を視聴した受け手の評価を、「楽しかった」「興味深かった」「退屈だった（逆転項目）」「説明がわかりやすかった」「頭に入りやすかった」「専門用語がよくわかった」の6項目5段階で設定した。

#### ③情報接触モチベーション

『こびと物語』の視聴によって、視聴後にさらなる放射線情報への積極的接触の動機が高まるかを検討するため、「放射線の説明をきくなら今回のような動画がよい」「このような放射線の動画ならもっと見てみたい」「動画をみて放射線のイメージが少し良くなった」「動画をみて放射線のことをもっと知りたいと感じた」の4項目を設定した。

なお、①から③の各項目は、「当てはまる」「当てはまらない」を係留とする5段階間隔尺度によって回答を求めた。

#### (4) 再学習フェーズの設定

情報接触モチベーションの効果をさらに検討するために、再学習フェーズが設定された。参加者は、再学習フェーズにおいて (1) の再認実験用記憶材料と異なる編の『こびと物語』を視聴した。具体的には、(1) で「防護と基礎知識」編を視聴した参加者は、引き続き (3) の再学習フェーズでは「被ばくと被ばく量」編を、逆に (1) で「被ばくと被ばく量」編を視聴した参加者は (3) で「防護と基礎」編を視聴した。なお、再学習フェーズでは、(1) での条件（アニメ条件／音声条件）にかかわらず、すべての参加者が音声による視聴を行った。

#### (5) 視覚的イメージ使用尺度（心理特性項目）

『こびと物語』の訴求効果を日常的な情報処理の心理特性との関連で明らかにするために、視覚的イメージ使用尺度 5 項目を設定した。（ワーディングは追補資料 (3) 参照）各項目は、「当てはまる」「当てはまらない」を係留とする 5 段階間隔尺度によって回答を求めた。加えて、日常生活における視覚情報使用を知るため、スクリーニング時に、日頃のアニメ視聴の程度、アニメ外の動画（YouTube, Instagram など）の視聴程度を聞いた。

#### (6) 専門的理解動機尺度（心理特性項目）

『こびと物語』の訴求効果を科学的、専門的に理解しようとする動機付けとの関連で明らかにするために、専門的理解動機視覚的イメージ使用尺度 5 項目を設定した。（ワーディングは追補資料 (4) 参照）

#### (7) スクリーニング調査

本実験参加者を抽出するため、実験内容の概略、参加によるコストベネフィット等の説明（インフォームドコンセント）を行い、参加者の同意を取得するために事前にスクリーニング調査を行った。同時に、スクリーニングでは、放射線に関する 3 項目の質問、「放射線に興味関心がある」「放射線は自分の生活に関係があると思う」「放射線について詳しく知る必要があると思う」を 5 段階でたずねて、実験参加前のデータとした。さらに、「実験参加者を無関心層に限る」ため、興味関心が「ある」「ややある」と回答した人が実験に進めない（スクリーニング分のみの報酬で参加が自動的に終了する）設定がなされた。

#### (8) 実験参加者

実験参加者は Web モニター約 540 万人を母集団とし、少年層（15-19 歳）を対象に 30 万人、青年層（20-24 歳）を対象に 18 万人、壮年層（40-59 歳）を対象に 2 万人を、それぞれ無作為抽出し、インフォームドコンセントと参加同意取得のためのスクリーニング調査の URL を配信した。少年層・青年層の配信数は実験参加同意率が壮年層より低くなることが予想されたためである。その結果、少年層で 5535 名、青年層で 5527 名、壮年層で 4442 名がスクリーニング URL にアクセスしたが、①インフォームドコンセントの途中でアクセスを切った、②非同意にチェックした、③興味関心がある・ややあると回答した、のいずれかの理由で脱落したものが少年層 2564 名、青年層 2422 名、壮年層 1749 名となり、最終的にスクリーニングで抽出された参加候補者は、少年層 2971 名、青年層 3105 名、壮年層 2693 名となった。これらの候補者に本実験

用 URL を送付し、先着順で予定参加者数（各年齢層 700 名）を上回るデータが得られる時点まで実験を行った。最終的な実験参加者（データ数）は、少年層 734 名、青年層 761 名、壮年層 793 名となった。

（倫理面への配慮）

本研究を実施するに当たり、兵庫教育大学研究倫理委員会において倫理審査を受け、承認を得た。またWeb調査のスクリーニング画面において、日本心理学会の倫理規定に基づくインフォームドコンセントを行い、実験参加への自由意思による同意を確認した。

また、distractor itemによって誤った情報を提示する手続きであるため、再認テストの後に、テスト問題の答え合わせを設定した。答え合わせの画面ではtarget item, distractor item すべての質問における参加者の回答がフィードバックされ各人の正誤が示されると同時に、distractor itemに関しては科学的に正しい内容が説明されるようにした。

### III 研究結果

分析には IBM SPSS Ver.28 を用いた。

#### III-1 記憶形成におけるアニメーションの効果

再認テストの回答は「あった」「たぶんあった」「わからない」「たぶんなかった」「なかった」で測定された。Target item では「あった」が正答、「なかった」が誤答、distractor item では逆になる。そこで、正答を「+2」、たぶんつきの正答を「+1」、誤答「-2」、たぶんつきの誤答を「-1」、わからないを「0」と得点化した。参加者ごとに 10 問の得点を合計し、変数「正答得点」を作成し、分析を行った。視覚的イメージ化要因の影響を検討するため、正答得点をアニメ条件と音声条件で比較したところ、有意差が認められた ( $p<0.001$ )。結果を表 1 条件ごとの正答得点、図 2 視覚的イメージ付与が記憶形成におよぼす効果に示した。

表 1 条件ごとの正答得点

		平均値	標準偏差	n
再認テストの正答得点	アニメ	4.12	5.22	1190
	音声	3.10	4.60	1098



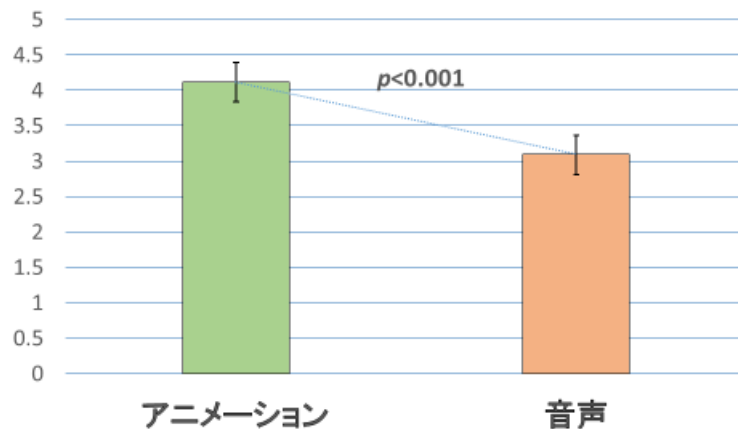


図2 視覚的イメージ付与が記憶形成におよぼす効果

年齢層要因を加え、2（視覚的イメージ化要因）\*3（年齢層）のANOVAを実行したところ、視覚的イメージ化要因の主効果のみが認められ、年齢層要因の主効果、交互作用は見られなかった。表2に年齢別に見た条件ごとの正答得点、図3に年齢層別にみた視覚的イメージ付与の効果を示した。

表2 年齢別に見た条件ごとの正答得点

条件	年齢層	平均値	標準偏差	n
アニメ	少年層(15-19歳)	4.04	5.30	370
	青年層(20-24歳)	4.07	5.40	398
	壮年層(40-59歳)	4.23	4.99	422
音声	少年層(15-19歳)	3.29	4.99	364
	青年層(20-24歳)	2.71	4.62	363
	壮年層(40-59歳)	3.29	4.14	371

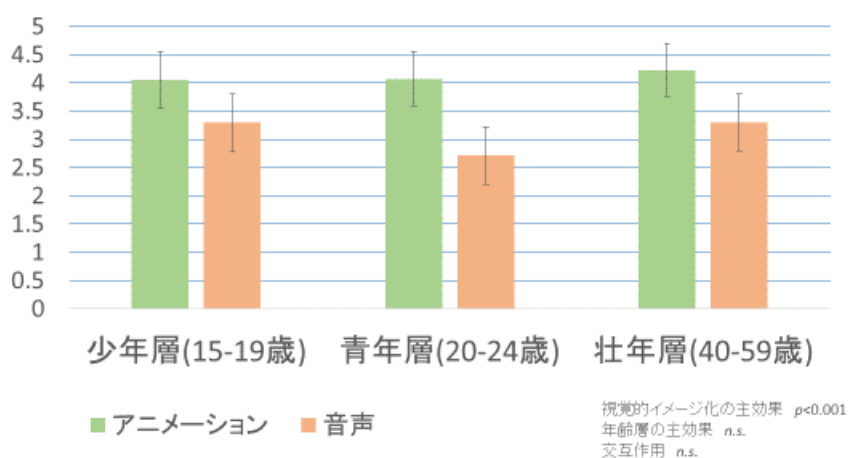


図3 年齢層別にみた視覚的イメージ付与の効果

### III-2 興味関心におけるアニメーションの効果

興味関心に関する3項目について、スクリーニング時点で測定したデータと刺激呈示後に測定したものとの差を、刺激条件間で比較した。その結果、「放射線に興味関心がある」「放射線は自分の生活に関係があると思う」の2項目において条件間の差が有意に見られ、いずれもアニメ条件の方が、音声条件よりポジティブ方向への変化が大きかった。一方「放射線について詳しく知る必要があると思う」では、有意な差が見られなかった。表3に視聴前後の平均値の差を、図4に条件ごとの興味関心の変化を示した。

表3 視聴前後の平均値の差

視聴前後の平均値の差	条件	平均値	標準誤差	n
興味関心あり	アニメ	.709	.030	1190
	音声	.565	.031	1098
生活と関係なし	アニメ	-.508	.038	1190
	音声	-.386	.040	1098
知る必要なし	アニメ	-.479	.038	1190
	音声	-.454	.040	1098

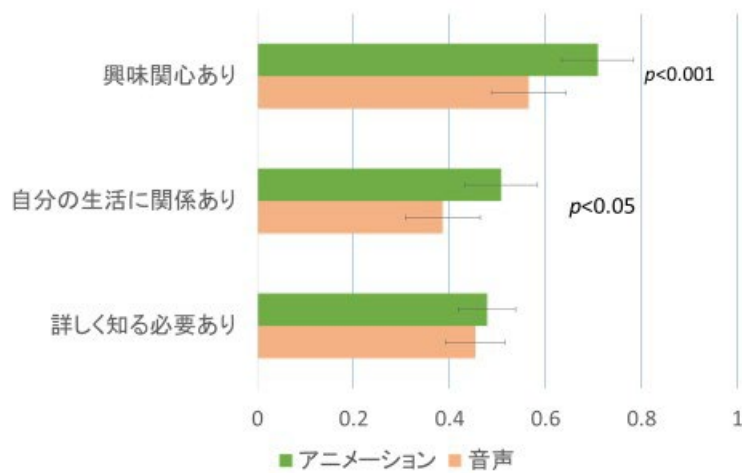


図4 条件ごとにみた興味関心の変化

### III-3 メッセージ評価におけるアニメーションの効果

刺激提示後に測定したメッセージ評価項目 6 項目を条件間で比較した。その結果、いずれの項目においてもアニメ条件の評価が有意に高かった。表 4 に条件ごとの記述統計、図 5 に条件事に見た視聴後のメッセージ評価を示した。

表 4 条件ごとの記述統計

メッセージ評価	条件	平均値	標準偏差	n
楽しかった	アニメ	3.19	1.12	1190
	音声	2.82	1.16	1098
興味深かった	アニメ	3.51	1.08	1190
	音声	3.26	1.13	1098
退屈だった (逆転)	アニメ	3.10	1.14	1190
	音声	2.89	1.16	1098
説明は分かりやすかった	アニメ	3.81	1.04	1190
	音声	3.55	1.14	1098
頭に入りやすかった	アニメ	3.61	1.06	1190
	音声	3.30	1.14	1098
用語が理解できた	アニメ	3.56	1.02	1190
	音声	3.37	1.11	1098

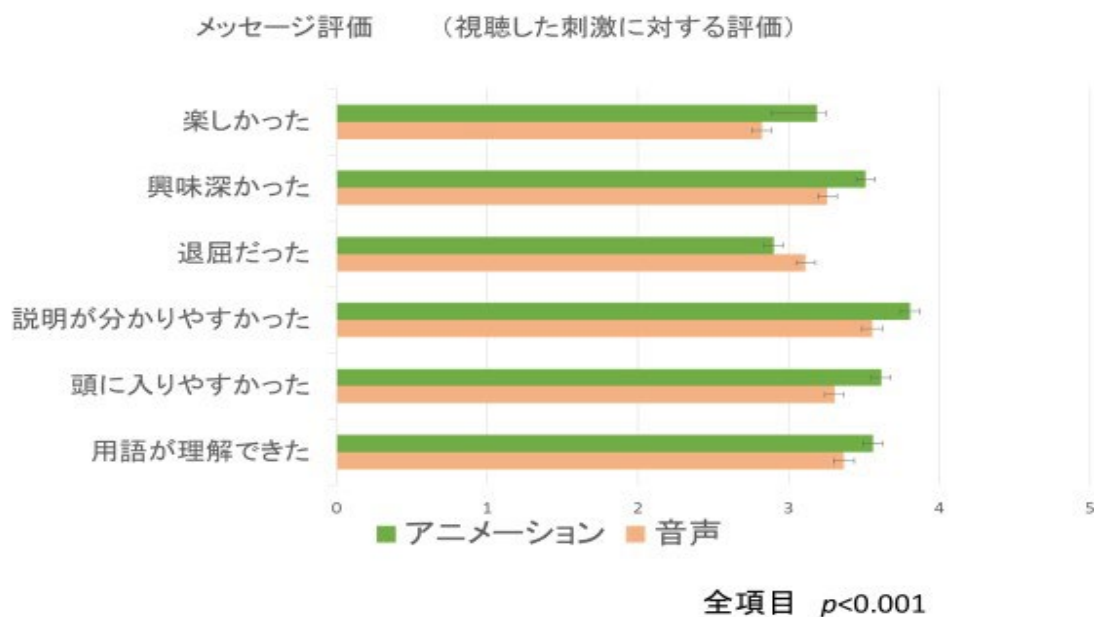


図5 条件ごとにみた視聴後のメッセージ評価

### III-4 情報接触モチベーションにおけるアニメーションの効果

情報接触モチベーション4項目を条件間で比較した。その結果、4項目中3項目「放射線の動画をみるなら説明をきくなら今回のような動画がよい」( $p < 0.001$ )「このような放射線の動画ならもっと見てみたい」( $p < 0.001$ )「動画をみて放射線のイメージが少し良くなった」( $p < 0.05$ )において条件による差違が有意に認められ、いずれのアニメ条件が高かった。一方、「動画をみて放射線のことをもっと知りたいと感じた」では差が見られなかった。表5に条件ごとの記述統計、図6に条件ごとにみた情報接触モチベーションを示した。

表5 条件ごとの記述統計

情報接触モチベーション	条件	平均値	標準偏差	n
今回のような	アニメ	3.60	1.11	1190
	音声	3.21	1.18	1098
もっと見てみたい	アニメ	3.25	1.13	1190
	音声	2.96	1.16	1098
もっと知りたい	アニメ	3.13	1.06	1190
	音声	3.06	1.12	1098
イメージ良くなった	アニメ	2.98	1.02	1190
	音声	2.89	1.04	1098

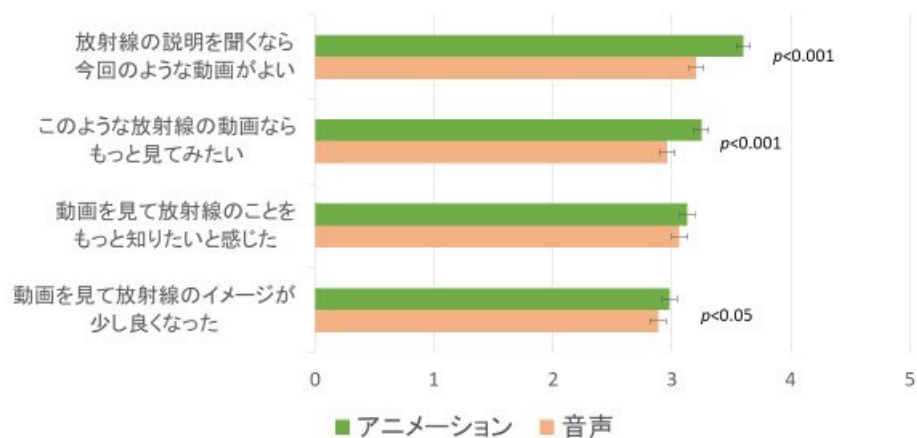


図6 条件ごとにみた情報接触モチベーション

### III-3 受け手の年齢層別の訴求効果

#### (1) 記憶形成における年齢層の影響

再認テストにおける正答得点においては、視覚的イメージ化要因の効果のみが認められ、年齢層の影響は見られなかった。視覚的イメージ化を付与したアニメ条件は、いずれの年齢層においても、音声条件より有意に記憶の形成を促進した。(III-1 参照)

#### (2) 興味関心における年齢層の影響

刺激呈示前後で測定した興味関心の差について、視覚的イメージ化要因 (2) \* 年齢層 (3) の ANOVA を実行したが、視覚的イメージ化要因の主効果のみが有意に認められ、年連層要因の効果は認められなかった。いずれの年齢層においても、アニメ条件は、音声条件よりも興味関心を促進することが明らかになった。

#### (3) 『こびと物語』の訴求効果における年齢層の影響

メッセージ評価と情報接触モチベーションの計 10 項目を因子分析 (最尤法) にかけてところ 1 因子性が確認された。これらの項目は、いずれも『こびと物語』に対する受け手の評価であることから、これら 10 項目を合計して、合成変数「こびと物語の訴求効果得点」を作成した。この変数に対して、視覚的イメージ化要因 (2) \* 年齢層 (3) の ANOVA を実行したところ、視覚的イメージ化要因の主効果、年齢層の主効果、交互作用がいずれも認められた。

多重比較の結果、音声条件における年齢層の差が有意に認められた。音声版を視聴した際の情報接触モチベーションが、少年層において他の層より高く、次いで、青年層、壮年層となった。一方、アニメ版の視聴による年齢層の影響は見られなかった。このことから、年齢層が若

くなるほど、アニメーションという視覚的イメージの付与をあらかじめ行わないでも、こびと物語は訴求効が高くなるということが明らかになった。表 6 に年齢層別の訴求効果得点、図 7 に訴求効果得点における視覚的イメージ付与と年齢層の影響を示した。

表 6 年齢層別の訴求効果得点

メディア条件	年齢層	平均値	標準偏差	n
アニメ	少年層 (15-19歳)	33.95	8.33	370
	青年層 (20-24歳)	33.52	8.15	398
	壮年層 (40-59歳)	33.75	8.03	422
音声	少年層 (15-19歳)	32.86	8.76	364
	青年層 (20-24歳)	31.43	8.43	363
	壮年層 (40-59歳)	29.67	7.87	371

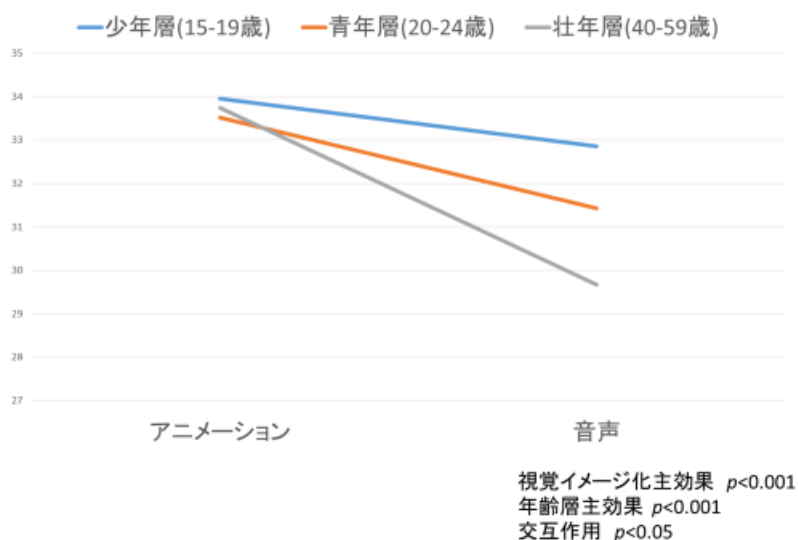


図 7 訴求効果得点における視覚的イメージ付与と年齢層の影響

こびと物語の若年層への訴求効果をさらに検討するため、刺激条件を外し、各項目を対象とした下位分析を行った。表 7 に、年齢層別に見たこびと物語の訴求効果を示した。「退屈だった」「このような放射線の動画ならもっとみてみたい」の 2 項目を除く項目で、少年層の評価が高く、訴求効果のあることが明らかになった。このことは、アニメーション、音声 (テキスト) といったメディアに違いを超えて、放射線イメージ表現「こびと物語」が、少年層を対象としたリスクコミュニケーションのツールとして有望であることを意味する。

表 7 年齢層別に見たこびと物語の訴求効果

項目	年齢層	平均値	標準偏差	度数	p
楽しかった	少年層(15-19歳)	3.14	1.21	734	0.000
	青年層(20-24歳)	3.06	1.14	761	
	壮年層(40-59歳)	2.85	1.09	793	
興味深かった	少年層(15-19歳)	3.51	1.13	734	0.001
	青年層(20-24歳)	3.38	1.11	761	
	壮年層(40-59歳)	3.29	1.09	793	
話題だった	少年層(15-19歳)	3.00	1.19	734	0.990
	青年層(20-24歳)	3.00	1.13	761	
	壮年層(40-59歳)	3.00	1.15	793	
内容は分りやすかった	少年層(15-19歳)	3.77	1.12	734	0.047
	青年層(20-24歳)	3.65	1.09	761	
	壮年層(40-59歳)	3.65	1.06	793	
観に入りやすかった	少年層(15-19歳)	3.57	1.14	734	0.006
	青年層(20-24歳)	3.41	1.13	761	
	壮年層(40-59歳)	3.42	1.07	793	
用語が理解できた	少年層(15-19歳)	3.34	1.16	734	0.054
	青年層(20-24歳)	3.42	1.06	761	
	壮年層(40-59歳)	3.44	0.99	793	

項目	年齢層	平均値	標準偏差	度数	p
今時のような表現がよい	少年層(15-19歳)	3.90	1.22	734	0.012
	青年層(20-24歳)	3.42	1.15	761	
	壮年層(40-59歳)	3.32	1.11	793	
今時のような表現ならもっと見てみたい	少年層(15-19歳)	3.13	1.19	734	0.111
	青年層(20-24歳)	3.16	1.15	761	
	壮年層(40-59歳)	3.04	1.11	793	
表現のことがもっと知りたい	少年層(15-19歳)	3.21	1.18	734	0.002
	青年層(20-24歳)	3.07	1.09	761	
	壮年層(40-59歳)	3.02	0.99	793	
表現のイメージが少し良くなった	少年層(15-19歳)	3.04	1.09	734	0.000
	青年層(20-24歳)	2.96	1.04	761	
	壮年層(40-59歳)	2.81	0.95	793	

(4) 情報処理における視覚的イメージ使用と年齢層の関連

視覚的イメージをあらかじめ付与せずとも、若年層において「こびと物語」が有効であった理由として、若年層が日常の情報処理において、視覚的イメージを多用する特徴をもつことが考えられる。そこで、情報処理に関する心理特性である視覚的イメージ使用の程度と年齢層の関連を検討した。また、スクリーニング時に回答を求めたアニメ視聴、アニメ以外の動画視聴についても年齢層との関連をみた。結果を、表 2 映像接触と視覚的イメージ使用における年齢層比較に示した。いずれの項目においても、少年層は他の年齢層より有意に平均値が高く、日常生活において、視覚的イメージを多用する情報処理を行っていることが明らかにされた。

表 8 映像接触と視覚的イメージ使用における年齢層比較

項目	年齢層	平均値	標準偏差	度数	p
アニメをよく見る	少年層(15-19歳)	3.140	1.4554	734	0.001
	青年層(20-24歳)	3.133	1.4056	761	
	壮年層(40-59歳)	2.504	1.2614	793	
アニメ以外の動画をよく見る	少年層(15-19歳)	4.162	1.1091	734	0.001
	青年層(20-24歳)	3.842	1.1738	761	
	壮年層(40-59歳)	3.372	1.2769	793	
視覚イメージ使用	少年層(15-19歳)	17.0477	3.94701	734	0.001
	青年層(20-24歳)	16.7819	3.70771	761	
	壮年層(40-59歳)	16.2610	3.42543	793	

#### III-4 初回視聴時の訴求効果得点が再学習での記憶形成におよぼす影響

再学習フェーズにおける再認テストの正答得点を、視覚的イメージ化要因\*年齢層要因(2\*3ANOVA)で分析したが、いずれの主効果も認められなかった。一方、初回の視聴時の訴求効果得点(メッセージ評価と情報接触モチベーションの得点を合わせたもの)によって、実験参加者を2群に分け、訴求効果得点高群/低群で、正答得点を比較したところ有意差が認められた( $p<0.001$ )。表9に群分けに用いた初回視聴時の訴求効果得点分布を、表10に訴求効果得点群別に見た再学習時の正答得点、図7に再学習時の正答得点における訴求効果得点の高群と低群の比較を示した。アニメーションであれ、音声であれ、初回に呈示された「こびと物語」に対するメッセージ評価が高く、情報接触モチベーションが高まった参加者は、再学習フェーズにおいて正確な記憶形成が促進された。



表 9 初回視聴時の訴求効果得点の分布

訴求効果得点	度数	有効パーセント	累積パーセント
10.00	25	1.1	1.1
11.00	8	.3	1.4
12.00	7	.3	1.7
13.00	3	.1	1.9
14.00	41	1.8	3.7
15.00	20	.9	4.5
16.00	7	.3	4.9
17.00	14	.6	5.5
18.00	23	1.0	6.5
19.00	20	.9	7.3
20.00	17	.7	8.1
21.00	34	1.5	9.6
22.00	56	2.4	12.0
23.00	41	1.8	13.8
24.00	48	2.1	15.9
25.00	41	1.8	17.7
26.00	63	2.8	20.5
27.00	70	3.1	23.5
28.00	84	3.7	27.2
29.00	84	3.7	30.9
30.00	202	8.8	39.7
31.00	130	5.7	45.4
32.00	96	4.2	49.6
低群			
33.00	94	4.1	53.7
34.00	95	4.2	57.8
35.00	100	4.4	62.2
36.00	104	4.5	66.7
37.00	94	4.1	70.8
38.00	117	5.1	76.0
39.00	93	4.1	80.0
40.00	75	3.3	83.3
41.00	61	2.7	86.0
42.00	59	2.6	88.5
43.00	47	2.1	90.6
44.00	34	1.5	92.1
45.00	29	1.3	93.4
46.00	56	2.4	95.8
47.00	24	1.0	96.9
48.00	25	1.1	97.9
49.00	21	.9	98.9
50.00	26	1.1	100.0
高群			
合計	2288	100.0	

表 10 訴求効果得点群別に見た再学習時の正答得点

訴求効果得点	平均値	標準誤差	n
低群 (-32)	3.115	.162	1134
高群 (33-)	5.120	.161	1154

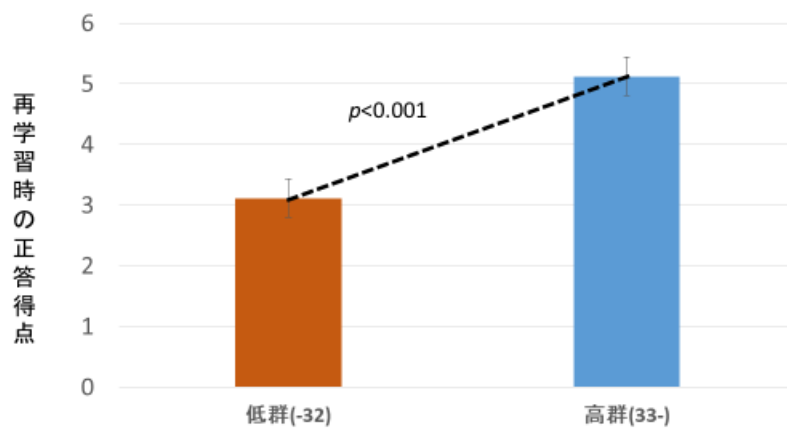


図 8 再学習時の正答得点における訴求効果得点の高群と低群の比較

### III-5 初回視聴時の訴求得点が専門的理解動機におよぼす影響

初回の視聴時の訴求効果得点（メッセージ評価と情報接触モチベーションの得点を合わせたもの）の高群／低群で、専門的理解動機（科学的・専門的な理解をめざして努力しようとする動機付け）を比較したところ、有意差が認められた（ $p<0.001$ ）。アニメーションであれ、音声であれ、初回に呈示された「こびと物語」に対するメッセージ評価が高く、情報接触モチベーションが高まった参加者は、専門的理解動機を高めることが示された。表 11 に 訴求効果得点群別にみた専門的理解動機、図 8 に専門的理解動機における訴求効果得点の高群と低群の比較を示した。

表 11 訴求効果得点群別にみた専門的理解動機

訴求効果得点	平均値	標準偏差	n
低群	16.14	4.00	1134
高群	19.02	3.31	1154

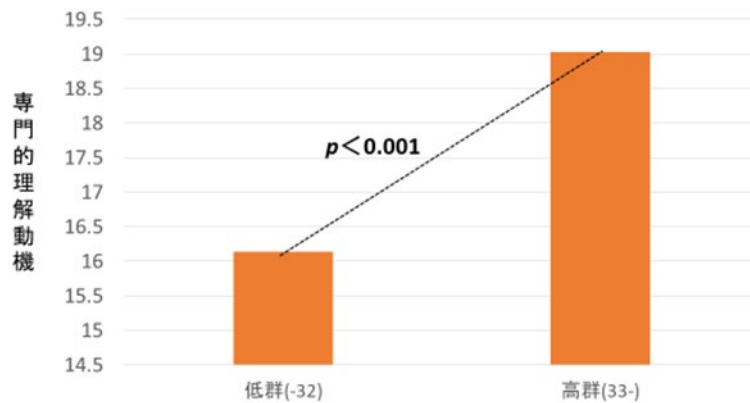


図9 専門的理解動機における訴求効果得点の高群と低群の比較

#### IV 考察

研究最終年度にあたる今年度研究では、放射線イメージ表現の有効性をさらに明らかにし、広く放射線情報提供の現場で使用できるものとして確立することを目指した。そのため、次の3つの目的を設定した。目的1は、リスク情報処理時における視覚的イメージ化を、放射線イメージ表現の記憶における優位性の要因として同定することであった。目的2は、視覚的イメージ化を伴う放射線リスクメッセージが、受け手の態度変容を促進し、さらなる放射線情報への接触モチベーションを高めることを明らかにすることであった。さらに目的3として、このような視覚的イメージ化を促進できる表現が、日常的な情報処理において視覚的イメージを多用する若年層において訴求効果を持つことを明らかにすることであった。

以上の目的を達成するため、前年度研究で開発した放射線イメージ表現によるリスクメッセージ『こびと物語（テキスト版）』を用いて、あらかじめ視覚的イメージを付与したアニメーション版を作成し、それを記憶材料（実験刺激）として用いた再認記憶実験を行った。統制刺激は、アニメーション版の動画部分を青色一色画面にし、ナレーション音声のみを呈示した。加えて、実験参加者の年齢層を3層に（少年層（15-19歳） $n=734$ 、青年層（20-24歳） $n=761$ 、壮年層（40-59歳） $n=793$ ）に設定し、視覚的イメージ化要因（アニメ条件／音声条件）＊年齢層要因（少年層／青年層／壮年層）の2＊3実験配置計画で実行した再認実験の結果、以下の点が明らかになった。

- (1) アニメーションを視聴した受け手は、音声のみを視聴した受け手に比較して、正確な記憶を形成した。
- (2) 記憶形成におけるアニメーションの優位性は、全年齢層において認められた。
- (3) アニメーションを視聴した受け手は、放射線に関する興味関心が、視聴前に比べて視聴後に肯定方向に変化した。また変化は、音声のみを視聴した受け手に比較して、大きかった。
- (4) 受け手のリスクメッセージに対する評価は、アニメーションの方が音声より高かった。
- (5) アニメーションを視聴した受け手は、音声のみを視聴した受け手より、視聴後の情報接触モチベーションが高まった。
- (6) リスクメッセージ評価と情報接触モチベーションからなる訴求効果得点を年齢層別に見ると、アニメーション視聴では差が見られなかったが、音声のみ視聴において若い年齢層ほど訴求効果得点が高かった。
- (7) 日常の情報処理における視覚的イメージ使用の程度は若年層で高く、特に、少年層において顕著であった。
- (8) 異なる内容の「こびと物語」を再度呈示し再認テストを行った場合（再学習フェーズ）の正答得点は、初回呈示によって喚起された訴求効果得点と関連していた。初回の「こびと物語」に対する訴求効果得点が高い受け手は、内容の異なる第二の「こびと物語」に関する記憶形成が促進された。
- (9) 「こびと物語」の初回呈示によって喚起された訴求効果得点の高さは、受け手の専門的理解動機を促進した。

放射線イメージ表現の開発において、研究班が目指したところは、リスクコミュニケーションの受け手に、①正確な放射線知識（すなわち正しい記憶）をもってもらふこと、および②イメージ表現をきっかけに、もっと放射線について知りたいという気持ちをもってもらふこと、の2点であった。本年度研究では、①に関して、アカデミックな知見を重ねることができ、リスクコミュニケーションの現場に還元できる表現が完成した。また、②に関しては、受け手の年齢との関連で新たな知見を得て、今後のリスクコミュニケーションに資する結果が得られた。

放射線イメージ表現は、受け手の視覚的イメージ化を促すことで正しい記憶の形成を促進できる。本研究事業が開発した「放射線イメージ表現を用いたリスクメッセージ『こびと物語』」は、受け手の情報処理過程において脳内でのヴィヴィッドな視覚的イメージを活性化することによって、放射線の正しい情報を長期記憶として形成することができる。すなわち放射線の正しい知識を獲得するための有効な情報提供方法であるといえる。本年度の研究では、このような情報処理時の視覚的イメージ化をより容易にするため、あらかじめアニメーションとして視覚的イメージを具体化して付与し、その効果性を示したことで、放射線イメージ表現のもつ機能をさらに頑健に検証できた。

同時に、アニメーションによって視覚的イメージを具体化することで、放射線イメージ表現の楽しさや親しみやすさを一層向上させることができ、リスクメッセージとしてより好意的な評価が得られることも確認された。これは専門的で堅苦しいのではないかという受け手の思い込みを揺さぶること、すなわち既存の認知枠から少しずれた形の情報が、放射線への興味関心や情報接触モチベーションに影響したと考えられる。今年度は、受け手の態度変化をリスクメッセージに

触れる前後で測定するパラダイムを用いた結果、アニメーションによる放射線イメージ表現の具体化が、放射線への興味関心や日常生活との関与度に関する認識を向上させうることを明らかにした。また、アニメーション化によって情報接触モチベーションがさらに高まることも明らかになり、放射線イメージ表現のメディアミクスの展開がリスクコミュニケーションの将来的形態として有望であることを示した。

放射線イメージ表現は、本来、様々なメディアミクスの展開が可能なテキスト（いわゆる原作）としての開発を目的としていた。『こびと物語』は、そのテキスト自体が情報処理時の視覚的イメージを喚起・活性化するものである（以上、令和元年度、令和2年度の研究報告参照）。年齢層別の検討を行った本件度研究の結果から、情報処理時の視覚的イメージ化の機能について、興味深い知見と示唆が得られた。それは、情報処理時にテキストから視覚的イメージを喚起・活性化できる一種の能力が年齢層によって異なり、年齢層によって放射線イメージ表現を用いたリスクコミュニケーションの形態を変えた方が有効であるというものである。

今回、訴求効果得点（メッセージ評価と情報接触モチベーションの合計）に関して、年齢層に関連する興味深い結果が得られている。それは、具体的視覚化を伴わない音声のみの視聴条件において差違が認められたことである。音声すなわちテキストの読み上げによる条件における訴求効果得点は少年層、青年層、壮年層の順に高く、少年層では具体的視覚化が付随するアニメーション条件と差がなかった。つまり少年層は、テキストの処理において自ら視覚的イメージを用いる情報処理を行っていた可能性が強い。今回同時に、情報処理時に視覚的イメージを使用する程度を測定したが、若い年齢層ほど使用程度が強く、日常生活において動画を視聴する頻度も高かった。この傾向は、青年層より少年層においてさらに顕著であった。少年層は、日頃から視覚的イメージの付随した情報を好み、さらに視覚的イメージが付随していない情報を処理する際にも視覚化して処理しているのだといえる。

つまり、放射線イメージ表現を用いてリスクコミュニケーションを行う場合、少年層を対象とする際には、わざわざアニメーションにしなくても、彼らが自ら頭の中で視覚的イメージを作り出してくれるということである。一方、壮年層を対象とする際には、アニメーションを用いて視覚的イメージを具体化することで、視覚的イメージによる処理を少年層レベルに向上させることができるといえる。当初の仮説では、視覚的イメージ使用を好む少年層において具体的視覚化の効果を得られると予想していたが、結果は、視覚的イメージ使用が上手な少年層ではその必要がなく、むしろ壮年層において具体的視覚化が有用であるというものであった。

しかしながら今回、記憶形成すなわち再認テストの正答得点では年齢層別の差違は認められず、音声条件において特に少年層が優れていた訳ではなかった。この差違は、おそらく正答得点と訴求効果得点が異なる情報処理過程の結果得られるものであるためであろう。正答得点は記憶という認知的処理の結果である一方、訴求効果得点は「楽しい・面白い」「もっと見てみたい」という情動的処理の結果である。少年層のテキストの視覚的イメージ化能力は、視覚的イメージを使うことによって楽しい・面白いといった情動的処理と結びつきやすいのかもしれない。しかし、認知的処理過程と情動的処理過程の両者は、神経回路的に完全に独立した系ではない。さらにイメージ表現による視覚的イメージ化が記憶を促進することは、本研究事業で繰り返し明らかにされてきたことである。少年層における視覚的イメージ使用と情報処理の関連は、将来を担う若者に対するリスクコミュニケーションのあり方を考える上で重要な課題といえよう。

本研究では、放射線イメージ表現によって高められた訴求効果得点の高さが、引き続き放射線

情報の処理を促進できることも示された。初回の「こびと物語」を楽しい・面白いと感じ、放射線情報接触へのモチベーションを高めた参加者は、続いて呈示された内容の異なるもう一編のこびと物語（テキスト）の記憶形成が促進された。

このことは、記憶保持における情報の再提示の効果を示唆するものである。今回の実験では、初回呈示時と再学習時では内容の異なる「こびと物語」を用いた。同一の内容を再学習するフェーズを設定すれば、記憶の減衰が緩和され、より忘れにくい長期記憶すなわち知識として定着することが期待できる。

さらに今回、初回の呈示を楽しい・面白いと感じることが、受け手の専門的理解動機を向上させることも結果として得られた。今回の結果から、放射線イメージ表現を用いてリスクコミュニケーションを堅苦しいものから親しみやすいものにする事で、受け手が感じる情報アクセスの垣根を低くすることができ、さらにモチベーションを向上させることで引き続く提供情報をより能動的・積極的に処理させることが可能であるといえる。

## V 結論

本研究事業で開発し、受け手の記憶やモチベーションにおける効果性の検証を経た「放射線イメージ表現によるリスクメッセージ『こびと物語』」は、放射線という名前は知っていても、科学的知識を持たない人々への最初の情報提供として有効であると結論づけられる。放射線イメージ表現は、放射線に対して興味関心を持たず、知らない故の偏見や思い込みにとらわれている人々の理解を底上げし、ひいては被災地域や被災者に対する国民全体の理解を向上させるリスクコミュニケーション・ツールとして現場で活用できるものである。

## VI 次年度以降の計画

本研究班の放射線イメージ表現研究は、3年の研究事業期間内で完結した。

次年度からは新たな研究課題である「放射線イングループ・リスクコミュニケーター (Ing-RCT) の育成に向けた双方向リスクコミュニケーションゲーム (IRC-game) の開発と検証」に取り組む。新規課題では、大学生をIng-RCTとして育成するための有効なスキルトレーニング法としてICR-gameを開発・検証し、実用的ツールとして提供することを目的とする。ICR-gameは、福島への帰還や復興の様子を含む複数の状況を設定可能にしたリアル対面型ロールプレイゲームであり、IRC-gameでの送り手役は、自身の放射線理解を深めながら正確な情報を受け手に配慮しつつ伝える体験学習が、一方受け手役は、被災地の不安や要望を自身の問題として捉える模擬体験ができる。両者の立場を経験することで、参加者は、平常時においては同世代に向けた正確な情報発信者となり、緊急時には身近で語られる風評や偏見を否定し、拡散を抑える役目を担えるIng-RCTのスキルを身につけることができる。IRC-gameは単なる体験ゲームではなく、参加者のスキル向上を行動科学的に検証できるものとして開発する。さらにゲームにおける参加者の相互作用的行動分析を行うことで、有効に機能するIRCの要点を明らかにし、一方的情報提供になりがちな講演型RCを補う新たな行政のRCのあり方を検討する。

本研究で開発した放射線イメージ表現は、IRC-gameにおける送り手側の情報コンテンツとして使用される。またゲーム導入部分の初期学習として「こびと物語（アニメーション版）」を用いる

予定である。

この研究に関する現在までの研究状況、業績

学会等における発表・講演の実績

1. 横山須美・竹西亜古ほか 一般市民にもってほしい放射線リテラシーに関する専門家調査 日本原子力学会秋の大会 (2019.9.11 富山) 口頭、一般、国内、査読無
2. 横山須美・竹西亜古ほか 放射線イメージ表現を用いた科学的情報発信の有効性：放射性イメージ表現に関する専門家調査 第 53 回アイソトープ放射線研究発表会 (2021.7.9 online) 口頭、一般、国内、査読無

# Effectiveness of Risk Messages Employing Imaging Expressions on Radiation

Ako Takenishi<sup>1</sup> and Sumi Yokoyama<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Graduate School of Hyogo University of Teacher Education*

<sup>2</sup> *Center for Joint Research Facilities Support, Fujita Health University*

*Keywords:* Risk Communication; Risk Message; Memory; Image; Visualization; Animation

## **Abstract**

This study aimed to develop risk messages using the newly created scientific term “imaging expression on radiation,” and to examine their effectiveness on risk communication to people who have low concern toward radiation. Based on the last year findings, we hypothesized that visualizing was as important factor of the imaging expression’s positive effect on memory. To reveal the effect of visualization, we conducted a 2 \* 3 factorial design recognition experiment. One factor was the visualization that manipulated by the stimuli: an animation (with motion-pictures) or a narration (without motion-pictures). The other factor was the age-segments of the participants: the teenager segment (aged 15-19), the young adult segment (aged 20-24) and the middle age segment (aged 40-59). We set two kinds of dependent variables: one for examining participants’ memory and the other for their attitudes. The memory was measured by the total correctness of the 10 recognition tests. The attitudes were measured by participant’ interest and motivation for radiation knowledge. Concerning the recognition tests, results of an *ANOVA* showed a significant difference in the visualization factor ( $p < 0.001$ ), but not in the age-segments factor nor the interaction. As for the interest and the motivation, the results of *ANOVA* showed a significant difference in the visualization factor ( $p < 0.001$ ), among the age-segments factor ( $p < 0.001$ ) and the interaction ( $p < 0.05$ ). Compared to the other generations, the teenagers enhanced their interest and motivation in the narration condition. This result was interpreted by their high frequency of visualizing their images in information processing in daily.