

視覚的情報の役割に着目した ニュースショット分類による 震災テレビ報道の分析

片山 紀生[†] 孟 洋[†] 佐藤 真一[†]

テレビ報道は日常の身近な情報源のひとつであり、主に言語的情報と視覚的情報から構成される。テレビ報道の内容は、主として言語的情報によって伝えられるが、新聞記事など文字を主体とするメディアと比較したとき、視覚的情報はテレビ報道の大きな特徴のひとつである。そこで本研究では、ニュース番組中のショットを対象に視覚的情報の役割を考慮した分類を行うことにより、テレビ報道において視覚的情報がどのような役割を果たしているのかについて分析・考察を試みる。特に、東日本大震災以降は、テレビに限らず報道全般が国民ひとりひとりにとって生活に大きな影響を与える情報源となっており、震災以降のテレビ報道を対象とすることによって、甚大かつ深刻な災害におけるテレビ報道の特徴を明らかにするとともに、具体性の高い分析・考察結果の導出を目的としている。

Classifying TV News Shots Based on the Visual Roles and Its Application to the Aftermath of the Great East Japan Earthquake

Norio KATAYAMA,[†] Hiroshi MO,[†] and Shin'ichi SATOH[†]

TV news programs are one of important information sources for our daily lives. TV news programs mainly consist of textual and visual information. Major contents are provided by textual information, while visual information is one of distinctive properties of TV media compared with others, e.g., newspapers, online news, etc. In this paper, we conduct the classification of TV news shots based on their visual roles to analyze the roles of visual information in TV news programs. The TV news programs are chosen from the aftermath of the Great East Japan Earthquake, in which TV news programs are enormously influential in our daily lives. Applying the shot classification to the programs in that period, we aim at retrieving concrete and objective results.

1. はじめに

テレビ報道は日常の身近な情報源のひとつであり、主に言語的情報と視覚的情報から構成される。テレビ報道の内容は、主として言語的情報によって伝えられるが、新聞記事など文字を主体とするメディアと比較したとき、視覚的情報はテレビ報道の大きな特徴のひとつである。そこで本研究では、ニュース番組中のショットを対象に視覚的情報の役割を考慮した分類を行うことにより、テレビ報道において視覚的情報がどのような役割を果たしているのかについて分析・考察を試みる。特に、東日本大震災以降は、テレビに限らず報道全般が国民ひとりひとりにとって生活に大きな影響を与える情報源となっており、震災以降のテレビ報道を対象とすることによって、甚大かつ深刻な災害におけるテレビ報道の特徴を明らかにするとともに、具体性の高い分析・考察結果の導出を目的としている。

2. ニュースショット分類環境の構築

2.1 放送映像アーカイブシステム

国立情報学研究所では、情報学研究のための実験システムとして、放送映像のアーカイブシステム (NII TV-RECS) を構築している。このシステムは、平成 13 年より稼働しており、東京地区の地上波 7 チャンネルの放送映像を同時に並行して 24 時間終日キャプチャし、MPEG-1 形式のビデオファイルの形で保存している。また、映像ストリームに加えて、テキスト形式のメタ情報として、文字放送に含まれている文字字幕 (クローズドキャプション) ならびに番組情報も蓄積している。

このシステムでは、「24 時間アーカイブ」と「特定番組アーカイブ」の 2 種類のアーカイブを構築しており、「24 時間アーカイブ」では、7 チャンネルの放送映像を並行して終日 (24 時間) MPEG-1 の形式で保存しており、平成 21 年 8 月までは容量の制限から、最新の 3 週間分 (約 3,500 時間分) のみを保持していたが、平成 21 年 8 月からはディスクドライブ容量の拡張により削除することなく継続的に蓄積している。他方、「特定番組アーカイブ」としては、早くから文字字幕放送を行っている NHK ニュース 7 を継続的に蓄積している他、各局の番組のうち、ニュース番組、料理番組、ドキュメンタリー番組など特定のジャンルの番組を継続的に蓄積している。中でも、NHK ニュース 7 については、平成 13 年 3 月より蓄積を始めており、システムの保守・拡張などのために格納できなかった日が一部あるものの、これまでに 3,000 日以上映像を蓄積している。このシステムは、震災時も稼働を続けており、震災以降の放送映像が蓄積されている。

[†] 国立情報学研究所
National Institute of Informatics

そこで本研究では、この放送映像アーカイブに蓄積されている震災以降のテレビ放送を対象として分析を行った。

2.2 ショット分割法

本研究は視覚的情報の役割を考察することを目的としているが、視覚的情報は連続した映像ストリームとして伝達されるため、何らかの方法で分割することが必要である。最も細かい単位は 29.97 枚/秒のビデオフレームになるが、それでは細か過ぎるため、一度のカメラワークで撮影される連続した映像をショットとして分割するのが一般的である。また、一度のカメラワークの中で、カメラを移動させながら複数の被写体を撮影したり、被写体の移動によって複数の異なる被写体が撮影されることがあるため、カメラワークの中をさらに細分化してサブショットに分割することも行われる。また、ショット間の境界は、フレーム単位でそのまま結合するカットが最も一般的であるが、視覚的效果を狙ってスライドインやディゾルブも使われる。

本研究では、テレビ放送のニュース映像を対象とすることを念頭に、以下の方法でショットおよびサブショットへの分割を行った。

- 検出するショットおよびサブショットの長さは 15 フレーム（約 0.5 秒）以上とした。
- フラッシュやノイズなどによる瞬間的な揺らぎを許容するため、5 枚以下のフレームを挟んで連続するフレームが見つければ、連続したシーケンスであると見なしている。
- ショットおよびサブショットの境界の検出法としては、隣接フレームの不連続性によるカット検出、および、カラーヒストグラム特徴量の不一致による非類似性の検出を用いている。前者のカット検出では、隣接フレームが不連続と判定される度に境界としてしまうと、映像の内容が激しく変化しているとき、変化の途中途中で境界が検出されてしまう。そこで、後続の 15 フレームが連続していると判定される場合のみを境界として検出している。一方、後者の非類似性の検出は、カメラワーク内の被写体の切替わり、および、ディゾルブ等によるショットの連結を検出することを目的としている。
- 隣接フレームの連続性については、カラーヒストグラムで顕著な差がある場合には、カラーヒストグラムのみで不連続であると判定し、カラーヒストグラムに顕著な差がない場合には、ピクセル単位での照合を行い、色の差異が大きいピクセルが少ないこと、および、HSV 各軸についてピクセルごとの差分成分が信号成分の分散に比べて大きくないことによって連続性を評価している。ピクセル単位での照合を行う際には、カメラワークや被写体の移動による平行移動に対応するため、複数の平行移動を想定し、複数の候補についてピクセル単位の照合を行

News 7 ショット分類



図 1 ショット分類作業用 HTML ページ

- っている。また、これらの方法で連続していると判定されても、隣接フレーム間の差異がその前後のフレーム列に比べてスパイク状に増大している場合には、不連続であると判定している。
- 非類似性の検出は、カメラワークやディゾルブ等により、フレームの内容が一定時間内で遷移する場合の検出を目的としており、フレーム同士の非類似性のみならずフレーム内容の変化の速度も考慮している。変化の速度としては、色の変化が一定範囲を超えて大きいピクセルを数え、全ピクセル数に対するその数の割合を変化の速度（1 フレーム周期あたりの変化量）として用いている。そして、約 1 秒（30 フレーム）の範囲内で類似していないと判定されるフレームの組（A, B）を探索し、さらに、A の 10 フレーム前のフレーム S について、A と類似しているか、または、S から A までの変化が遅いこと、また、B から 10 フレーム後のフレーム E について、B から E までの変化が遅いこと、そして S と E が類似していないことを条件として、類似性の不一致による境界の検出を行っている。
- 検出されたショットおよびサブショットについては、代表フレームを決定しており、フレームの平板さと変化の速度に基づいて選択している。ショットおよびサブショット内のフレームの中で平板さに差があれば、より平板ではないものを選んでいく。そして、平板なフレームのみしか含まれていない場合には、変化の遅いものを選択している。平板さについては、輝度ヒストグラムにおける輝度の集中度によって評価している。

- 「オープニング」と「天気予報コーナー」は、コーナー単位で分類してください。これら以外は、代表フレームの内容(画像情報)に基づいて分類してください。
- アナウンサーによる番組進行などメインのスタジオで撮影されたものは「メインスタジオ」に分類してください。
また、説明用の補助資料として使われている図、表、地図、リスト、模型、CG等は「説明用補助資料の拡大」に分類してください。
なお、メインスタジオで撮影されたものであっても、説明用補助資料が画面の大きな割合を占めている場合(説明用補助資料の内容が読めるほど大きく写されている場合)には、「メインスタジオ」ではなく「説明用補助資料の拡大」の方に分類してください。
- スポーツをしている最中、および、その直前/直後の写真・映像は、「写真・映像:スポーツ中の場面」に分類してください。
どこまでを「スポーツ中の場面」と見るかについては、ユニホームを着ているかどうか、および、競技場の中であるかどうかを目安にしてください。
また、観客や用具(ボール、ゴール、フェンスなど)は、それ自体がスポーツをしている訳ではありませんが、スポーツが行われている最中に撮影されたものであれば、「写真・映像:スポーツ中の場面」に分類してください。テレビ観戦している映像についても、競技場にいる観客と同様に扱って、「写真・映像:スポーツ中の場面」に分類してください。
- 「スポーツ中の場面」以外の写真・映像については、「話している人の拡大」か「その他一般」のどちらかに分類してください。「話している人の拡大」は、写っている本人の声が流れているものだけを分類してください。人が拡大になっていても、その人の声が流れていないことがありますので、ビデオを再生することにより、声が入っているかどうか確認してください。
- たとえ本人の声であっても、まとまった話をしておらず、掛け声や叫び声だけを発している場合には、「話している人の拡大」とはせずに「その他一般」に分類してください。また、「ありがとうございました」や「よろしくお願いします」など挨拶程度のものについては、カメラに向かって話している場合は「話している人の拡大」とし、カメラ以外の第三者に向かって話している場合は「その他一般」としてください。
また、本人の声に別撮りされた映像が流されている場合についても、音声と映像が一致していないので「話している人の拡大」とはせずに「その他一般」に分類してください。電話取材などで本人が大きく写っていない場合についても、「話している人の拡大」とはしないでください。
- 記者や特派員などを現地やスタジオで撮影したものは、「写真・映像:その他一般」に分類してください。
記者や特派員は、たとえ話している姿が拡大になっていても、「話している人の拡大」に含める必要はありません。
- 真っ白や真っ黒な画像などは、「その他/不明」に分類してください。
- 映像の末尾に、後続の番組が含まれている場合、「別番組」に分類してください。

図2 ショット分類作業の詳細説明

上記の方法により、9割を超える精度でショット境界を検出できている。ただし、ニュース映像の中には、インタビューなど人が話している映像をカット編集によってつないでいる場合があり、ショットの境界においてほぼ同じフレーム同士が連結されている場合がある。そのような場合には検出漏れを起こす場合がある。

2.3 人手による分類作業のためのHTMLページの作成

ショット分割は、上記の計算機プログラムによる自動処理によって行ったが、シ

ョットおよびサブショットを分類する作業については、本研究では自動処理は行わずに人手による分類作業を行った。これは、どのような分類をすべきであるかさえ明確に定まっておらず、自動化することが困難だったためである。むしろ、本研究では人手による分類を試みることによって、将来の自動化への指針を模索することを狙っている。

そこで、本研究では、図1で示す分類作業用のHTMLページを作成し、作業者はこのページ上で、ショットのリストを見ながら分類項目を割り当てていくという方

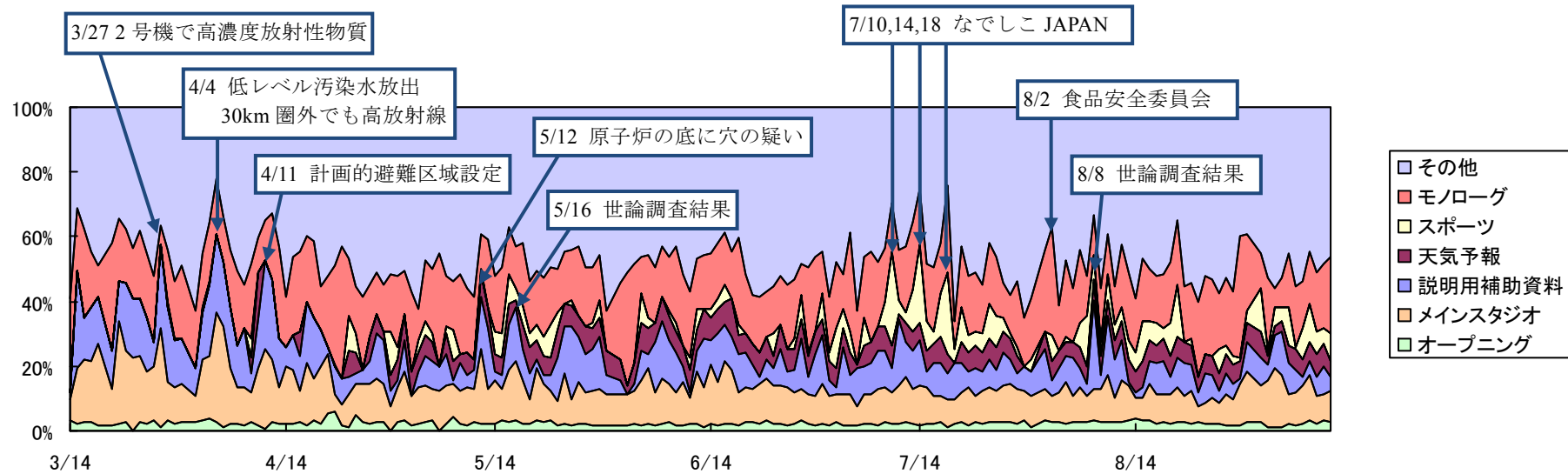


図3 NHK ニュース 7 の先頭 30 分間に対するショット分類の結果 (2011 年 3 月 14 日～9 月 11 日)

法を取った。このページは、PHP と JavaScript によって実装されており、HTTP サーバ経由で映像の再生や作業結果の保存も可能になっているため、複数の作業者によって分担して作業するのも容易になっている。

3. ニュースショットの分類

3.1 分類項目の設計

ショット単位で分類を行う場合、様々な観点から分類軸を設計することが可能であるが、本研究では言語的情報に対する視覚的情報の役割に着目しているため、視覚的情報固有の性質を反映する分類項目として、以下のように分類項目を設計した。

- オープニング
- メインスタジオ
(アナウンサーによる番組進行などメインスタジオの情景、ただし、説明用補助資料の大写しは除く)
- 説明用補助資料の大写し
(説明用に作られた図／表／地図／リスト／模型／CG 等が画面の大きな割合を占めるもの)
- 天気予報コーナー
(毎日の天気予報コーナー)
- 写真・映像：スポーツ中の場面
(スポーツをしている最中／直前／直後の選手、監督、観客、競技場内、用具等)
- 写真・映像：話している人の大写し
(会見／インタビュー等、ただし、メインスタジオ／天気予報／スポーツ中／記者・特派員は除く)
- 写真・映像：その他一般
(スポーツ中の場面にも、話している人の大写しにも、当てはまらないもの)
- その他／不明
- 別番組

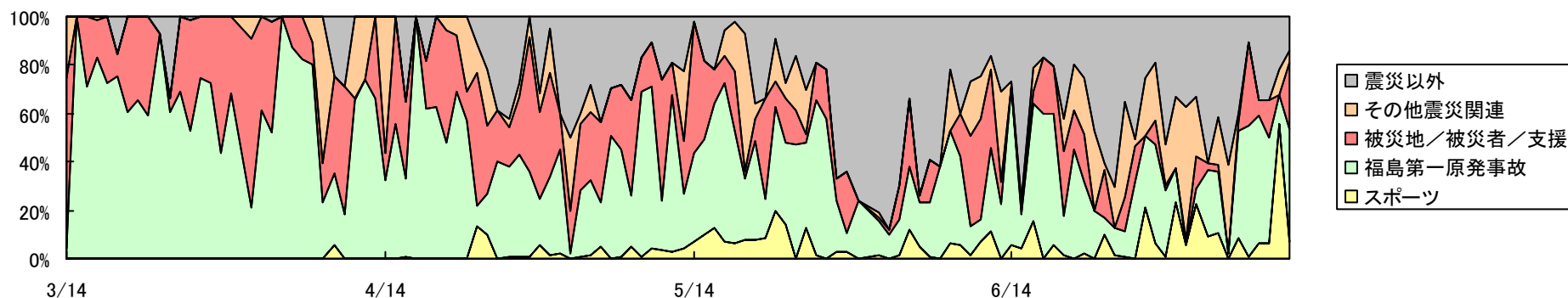


図4 NHK ニュース7 の先頭30分間に対するニューストピックの分類結果 (2011年3月14日~7月11日)

かなり噛み砕いた表現を使っているが、これは作業者にとってわかりやすい表現とするためである。例えば、大写しは、基本的にクローズアップのことであるし、話している人の大写しは、いわゆるモノログのことである。

これらの分類項目だけでは、作業者が判断に迷うケースが出てきてしまうため、図2のようにさらに細かく指示した説明書を作成し、分類作業が一貫したものになるように配慮した。

視覚的情報の役割という観点から重要視したのは、定型的な構図を伴っているものを区別すること、および、視覚的情報として付加価値の高いものを区別することにある。前者の定型的な構図としては、オープニング、メインスタジオ、天気予報コーナーがあり、これらはニュース番組の骨格を与えるという意味でも分類しておく価値が高い。また、スポーツ中の場面も定型的な構図を持っていることが多く、時事ニュースとは性質が異なるため独立した分類項目としている。後者の視覚的情報として付加価値の高いものとしては、説明用補助資料、および、話している人を独立した分類項目としている。まず、説明用補助資料は、視覚的な効果を狙って作られていることが多いため、ニュース番組中で視覚的情報の役割が比較的大きい箇所と言える。一方、話している人は、当事者の肉声が身振りや表情とともに伝えられることになるため、非言語情報の役割が大きくなり得る箇所であり、独立した分類項目とする意義が大きいと考えられる。

3.2 震災後半年間のNHK ニュース7に対するショット分類

これまでに述べたショット分類環境とショット分類項目に基づいて、東日本大震災後の半年間のNHK ニュース7に対してショット分類を行った。ただし、震災直後の3月11日から3月13日までは、臨時ニュースと同様に通常番組を中止してのニュース速報体制だったため、NHK ニュース7が再開した3月14日から震災半年後の9月11日までを対象としている。また、NHK ニュース7は、しばしば番組が延長されることがあるが、今回の分類作業では、一律に先頭の30分のみを対象として分類作業を行った。学生アルバイト6人で分担して作業してもらったところ、作業時間は、1日分(30分)を処理するのに、休憩時間も含めて約1時間必要であった。そのため、半年分を処理するのに、のべ約200時間の作業時間を必要とした。また、一人による作業だけでは、誤解に基づく誤りや集中力の不足による見落としなどが避けられないため、学生アルバイトによる作業結果をそのまま使うのではなく、研究者による確認を経たもののみを使うことにした。

分類結果を図3に示す。この図は、日ごとに各分類項目の出現割合を示したものである。この図からわかることとしては、まず、モノログの割合が高いことがあり、番組中のおよそ20%はモノログであることがわかる。ニュース番組の中で、モノログの重要性が高いことがうかがえる。次に、メインスタジオと説明用補助資料について見ると、日によってピーク状に出現割合が大きくなっていることがわかる。これらのピークは図中に示したとおり、原発事故関連のニュースと世論調査の結果となっ

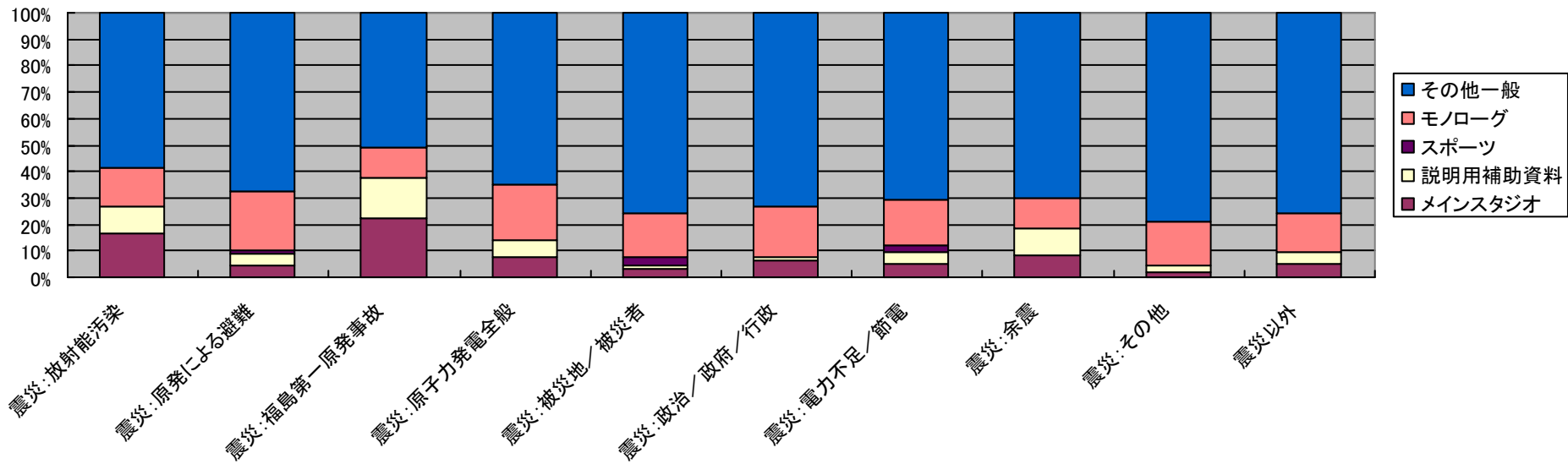


図5 NHK ニュース7 の先頭 30 分間についてトピック別にニュースショットを分類した結果 (2011年3月14日～7月11日)

ており、ニューストピックの内容の違いが、視覚的情報の出現割合にも影響を及ぼしていることがわかる。また、7月に3本のスポーツのピークが見られるが、これらは女子サッカー日本代表チームの準決勝進出、決勝進出、優勝に該当する。8月2日には、モノローグの割合が一段と大きくなっているが、これは厚生労働省の食品安全委員会による放射性物質の暫定基準値に関する説明会の映像を比較的長時間放送したためである。

4. ニューストピックの種別を考慮した評価・分析

前節のショット分類により、番組全体に対する出現割合についての傾向を把握することが可能であるが、1日の番組内では千差万別なニューストピックが扱われるため、もう1段階粒度の小さいニューストピックごとに出現割合を分析すれば、ニュースト

ピックに依存した傾向を分析できるものと考えられる。そこで、ショット分類環境と同様な人手による方法を用いて、震災後のNHK ニュース7で取り上げられたニューストピックを以下のように分類した。

- オープニング
- 天気予報コーナー
- スポーツ (通常の競技活動での結果や動静)
- 震災:放射能汚染 (流出した放射性物質による汚染)
- 震災:原発事故による避難 (避難地域, 避難者, 一時帰宅など)
- 震災:福島第一原発事故 (原子炉冷却, 汚染水処理, 損害賠償など)
- 震災:原子力発電全般 (再稼働問題など)
- 震災:被災地/被災者/被災地支援
- 震災:政治/政府/行政 (原発に限らないもの, 復興計画など)



図 6 震災当日に複数チャンネルで放送されたショット



図 7 同一チャンネル内でのみ複数回放送されたショットの例

- 震災：電力不足／計画停電／節電
- 震災：余震
- 震災：その他（日本経済への影響など）
- 震災以外

これらの中には、放射能汚染と福島第一原発事故のように、内容が重なっているものがあるが、上にあるものほど優先順位が高いものとして分類を行った。図 4 は、このようにして行った分類結果を示している。図が複雑になり過ぎるため、オープニングと天気予報コーナーは割愛するとともに、放射能汚染、原発事故による避難、原子力発電全般については、福島第一原発事故にまとめ、政治／政府／行政、電力不足／計画停電／節電、余震の 3 つは、震災その他にまとめている。この図から、被災地や原発に関係するトピックが、日が経つにつれて徐々に減少し、その代わりに震災以外のトピックが増えていく様子を確認できる。

一方、図 5 には、ニュースショットの分類結果を、ニューストピック別に集計した結果を示している。ニューストピックによって異なる分布を示しており、特に原発事故についての分布が際立っており、モノログが少なく、メインスタジオと説明用補助資料の割合が大きくなっている。説明用補助資料を用いながら、原発の状態等についてしばしば解説されていたためだと考えられる。放射能汚染についても同様の傾向が見られるため、原発事故と同様に説明用補助資料がしばしば用いられたのだと考え

られる。他方、モノログの割合が最も高かったのは、原発による避難であった。政府の記者会見や避難者のインタビューなどがしばしば取り上げられた結果だと推測される。また、原子力発電全般、および、政治／政府／行政においても、モノログの割合が比較的大きくなっており、これは政治家のスピーチやインタビューの割合が高いためだと考えられる。政治における言葉の重要性を再認識させる結果となっている。

5. 共通ニュースショットの検出による震災直後のテレビ報道の分析

本研究では、震災 3 日後の 3 月 14 日からの NHK ニュース 7 を用いてショット分類を試みた。一方、震災直後からの 3 日間は通常番組が中止され、臨時ニュースの形で最新情報が逐次報道されていた。この 3 日間は、テレビ報道において極めて稀な状況であり、今回のショット分類では分析対象としなかったが、この期間のテレビ報道を分析することは今後の課題と考えている。ただし、文献 7) で提案している複数チャンネルに共通して現れるニュースショットの検出法については既の実験を開始しており、震災直後にどのようなニュースショットが共通して使われていたかが明らかになっている。図 6 には震災直後から翌朝までの間に複数チャンネルで使われたショットを示している。この期間では、複数チャンネルで共通して使われたショットはごくわずかしかなく、政府による記者会見と陸上自衛隊による空撮映像のみが検出された。

一方、同一チャンネル内に限れば、現地からの取材映像が繰り返し放送されるという状況であり、例えば図7で示したショットが放送された。このように震災直後の3日間は、通常のニュース番組とは全く異なる状況だったため、そこでの視覚的情報の役割についても今後探求したいと考えている。

6. 関連研究

ショット分割は対象ごとに問題の特徴が大きく異なっており、対象依存性の高い問題である。また、問題を難しくする様々な要因が存在するため、これまでに多様な手法が提案されている[1][2][3][4]。本研究で用いた手法は、ニュース映像を念頭に設計しており、ニュース映像への依存性が高い恐れはあるものの、これまでの実験結果によると安定して動作しているものと考えられる。

ニュースショットの分類については、文献5)ではショット分類と字幕解析によるニュース映像の索引付けが試みられている。また、文献6)ではニュースショットの役割を考慮した代表画像の抽出法の提案と視覚的連想サマリシステムへの応用が試みられている。

7. まとめ

本研究では大規模放送映像アーカイブを対象としたショット分類環境を構築することにより、ニュースショットの分類と出現傾向の分析を行った。その結果、モノローグや説明用補助資料の出現頻度は、ニュースの内容によって大きく変動することがあり、震災後のテレビ報道の中では、特に原発事故の報道において顕著に現れていることが明らかになった。本研究の結果は、テレビ報道において視覚的情報がどのように活用されているのかを考察する上で具体的かつ客観的な手掛かりになるものと期待できる。特に震災後の約半年を対象として分析を行っており、俯瞰的な考察を可能にしている。今後は、本研究の結果に基づいて、さらに詳細な分析を試みる考えである。

謝辞 本研究は、科学研究費補助金(課題番号 21300039)、および、文部科学省「多メディア Web 解析基盤の構築及び社会分析ソフトウェアの開発」の支援を受けました。

参考文献

- 1) 狩塚俊和, 寫田 聡, 森本正志: 領域別動きベクトル分類に基づくパーソナル映像ショット分割, 電子情報通信学会技術研究報告 IE 画像工学, 105(286), pp.1-6 (2005).
- 2) 日浦慎作, 佐々木健太, 服部亮史, 藤澤一暁, 阿部龍士, 河合一尚, 西出 俊: 2006年PRMUアルゴリズムコンテスト:「編集を賢くお手伝い!〜映像のショット分割〜」実施報告と受賞アル

ゴリズム紹介, 電子情報通信学会技術研究報告 PRMU パターン認識・メディア理解, 106(428), pp.55-64 (2006).

- 3) 村井陽介, 村井泰裕, 藤吉弘亘: 映像の大域的变化と局所的变化を用いたショット分割, 情報処理学会研究報告, 2007-CVIM-159, pp.217-224 (2007).

- 4) 河合吉彦, 住吉英樹, 八木伸行: 逐次的な特徴算出によるディゾルブ, フェードを含むショット境界の高速検出手法, 電子情報通信学会論文誌 D, J91-D(10), pp.2529-2539 (2008).

- 5) 井手一郎, 山本晃司, 浜田玲子, 田中英彦: ショット分類に基づく映像への自動的索引付け手法, 電子情報通信学会論文誌 D-II, J82-D-II(10), pp.1543-1551 (1999).

- 6) 佐野雅規, 藤井真人, 片山紀生, 佐藤 真一: ニュース映像の役割を考慮した視覚的連想サマリシステムの検討, 電子情報通信学会技術研究報告 IE 画像工学, 109(292), pp. 23-28 (2009).

- 7) 片山紀生, 孟 洋, 佐藤真一: ニュースショットクラウド: 出現チャンネル数によって視覚的有用性を評価したニュース映像の一覧表示方式, 電子情報通信学会技術研究報告 PRMU パターン認識・メディア理解, 110(414), pp.165-170 (2011).