国立国語研究所学術情報リポジトリ

ニュースを対象にした手話マルチメディアコーパスの構築

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2019-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): NHK Shuwa News Corpus 作成者: 加藤, 直人, 内田, 翼, 東, 真希子, 梅田, 修一, KATO, Naoto, UCHIDA, Tsubasa, AZUMA, Makiko, UMEDA, Shuichi メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15084/00001666

ニュースを対象にした手話マルチメディアコーパスの構築

加藤 直人（NHK 放送技術研究所）†
内田 翼 （NHK 放送技術研究所）
東 真希子（NHK 放送技術研究所）
梅田 修一（NHK 放送技術研究所）

Multimedia Corpus of Japanese Sign Language for TV News

Naoto Kato (NHK Science and Technology Laboratories)
Tsubasa Uchida (NHK Science and Technology Laboratories)
Makiko Azuma (NHK Science and Technology Laboratories)
Shuichi Umeda (NHK Science and Technology Laboratories)

要旨

ＮＨＫ・Ｅテレで放送されている手話ニュースをデータベース化した，手話マルチメディアコーパスについて述べる．ニュースは構文の逸脱も少ないため，手話の言語研究をする上で比較的扱いやすい対象である．しかし，ニュースを対象にした大規模な手話コーパスはない．我々が現在構築している手話マルチメディアコーパスは，2018 年 3 月末現在で，約 15 万文（延語数 3,036,000 語，異なり語数 76,000 語）を有し，手話コーパスでは大規模なものである．手話では手や指の動作である手指動作とともに，それ以外の動作である非手指動作も重要な情報を持つことが指摘されているので，コーパスの一部には代表的な非手指動作である顔情報（顔表情と口型）も書き起こしている．本稿では，顔情報に関する統計的な分析結果についても報告する．

１．はじめに

手話ニュースを対象にした手話マルチメディアコーパスの構築を進めている[1][2]．この最大の目的は，日本語から手話への機械翻訳の研究に資するためである．手話は，先天的あるいは幼少時に失聴した聾者にとって母語であり，日本語より理解しやすい．しかし，手話による情報提供はまだ少ない．これは，日本語から手話への“翻訳”という作業を伴うからである．手話は日本語とは異なる言語であるため，英語への翻訳のように手話への翻訳が必要となる．その一つの解決方法が機械翻訳である．現在の機械翻訳の研究はコーパスベースの手法が主流となっている．コーパスベース機械翻訳では，２言語間の大規模の対訳コーパスから機械学習することで翻訳知識を自動獲得しているので，翻訳対象としている言語の知識にあまり立ち入ることなく，システムを開発できるという利点がある．日本手話は文法などがまだ十分に解明されていないので，機械翻訳にはコーパスベース手法が適していると考えた．実際にこれまで構築してきた日本語と手話の対訳コーパスを利用して，日本語テキストから手話 CG（Computer Graphics）へ自動的に機械翻訳するシステムを開発した[3][4][5]．翻訳精度向上のためには対訳コーパスの拡大が必要となるので，現在もコーパス構築を継続している．

本稿では，ＮＨＫの手話ニュースをデータベース化した，手話マルチメディアコーパスについて述べる．手話マルチメディアコーパスは日本語書き起こし，手話書き起こし，手話映像から構成される．さらに，手話書き起こしの一部のデータでは，非手指動作の一つである顔情報（顔表情と口型）も書き起こしている．本稿では，顔情報に関して統計的な分析結果についても報告する．

† katou.n-ga@nhk.or.jp

２．手話マルチメディアメディアコーパス

２.１　ＮＨＫ手話ニュース

手話マルチメディアコーパスが対象としているのはＮＨＫ・Ｅテレで放送されている，手話ニュース，手話ニュース 845，週間手話ニュースの３つの手話ニュース番組である（以下では，３つの番組をまとめて「手話ニュース」と呼ぶ）．これらの番組にはアナウンサーの音声とルビ付きの字幕[1]も付いている．手話ニュースでは，１番組に１人～２人の手話キャスターが手話でニュースを伝えるとともに，同時にアナウンサーによる日本語音声や字幕でも情報を伝える．また，手話ニュースでは，VTR の取材映像が流れているときには手話が付かず音声と字幕だけであるため，手話文数は多くない．表 1 に手話マルチメディアコーパスが対象としている手話ニュースの情報を示す．

表 1 手話マルチメディアコーパスの対象とした番組

番組名	放送時間	手話文数（平均）[2]
手話ニュース	月曜～金曜　13:00-13:05（ 5 分） 土曜・日曜　19:55-20:00（ 5 分）	16.7
手話ニュース 845	月曜～金曜　20:45-21:00（15 分）	35.6
週間手話ニュース	土曜　11:40-12:00（20 分）	49.0

手話ニュースは毎日放送されているので，データ収集は容易である．また，ニュースを対象としているため，会話とは異なり構文の逸脱も少ないと考えた．更に，放送するまでに複数人のチェックが入るので，そこで使われる言語表現の普遍性は高いと考えた．また，最新の話題も扱われているので，新しい語彙も出現する．手話ニュースには手話キャスターが総勢十数人ほどおり，これまで聾者，CODA（Children of Deaf Adults）[3]，手話通訳士が担当していたが，現在は聾者が圧倒的に多い．

手話マルチメディアコーパスの構築は 2009 年 4 月放送分の手話ニュースから開始した．データベース化にあたっては，作業者は手話ニュースを見て，人手で文単位に日本語書き起こし，手話映像の切り出し，手話書き起こしを行う．日本語書き起こしと手話映像の切り出しは日々行っているが，手話動作の書き起こしは古いデータから順に行っている．2018 年 3 月末現在，手話動作の書き起こしは 2017 年 1 月までの手話ニュースで完了している．その結果，2009 年 4 月～2017 年 1 月までの日本語と手話の対訳文ペアは約 15 万文に達し，手話単語数は延べ約 3,036,000 語，異なりで約 76,000 語に至っている．手話文は総勢 18 人の手話キャスターによるものであり， 61%が聾者（12 人）， 13%が CODA （2 人），26%が手話通訳士（4 人）によるものである．

２.２　コーパス構築

手話マルチメディアコーパスでは，１文ごとに日本語，映像，手話をまとめ，データベース化している．日本語はアナウンサーが話した言葉をそのまま書き起こしている．手話は単語ごとに書き起こし，その表記には日本語ラベル[4]による gloss 表記を使用している．例え

[1] ここでいう「字幕」はオープンキャプションのことである．台詞を文字化しているクローズドキャプションではない．
[2] 2009 年 4 月に放送された手話ニュースの平均である．
[3] 聾者の親を持つ健聴者．
[4] 日本語ラベルとは，意味的に日本語単語を使い，日本語と区別できる表記法（例えば，括弧{}）を付けて手話単語を表記する方法．

ば，手話単語“{温度}”は意味的に近い日本語単語「温度」を括弧{}で括って表している．gloss 表記は単語ごとに表記されるので機械翻訳で扱いやすい．映像は手話の一文ごとに切り出している．

手話書き起こしは，キャスターの手話映像を見て日本語ラベルを人手で付けるという作業になる．日本語ラベルは，全日本聾唖(ろうあ)連盟が発行している「日本語－手話辞典」[6][7]の定義にしたがった．

手話には音声言語にはない独特の言語的特徴があり，手話書き起こしの際に問題となる．手話の言語的な特徴の代表的な例をいくつか挙げる．

（ｉ）手話の文末を特定することが難しい．

日本語の音声言語では文末を表す助動詞があるため比較的文末を特定しやすいが，手話には助動詞のような表現がほとんどないため文末を特定することが難しい．

（ii）手話では手指動作と非手指動作を使って言語表現を行う．

手指動作とは手や指の動きである．一方，非手指動作とはそれ以外の身体の動きである．代表的な非手指動作に頷き，顔情報（顔表情，口型）がある．非手指動作には言語の意味や文法的な役割を担っているものがある．例えば，日本語の「厳しい冬」は，手話では手指動作で「冬」を表現し，同時に，厳しい顔表情（非手指動作）をして「厳しい冬」を表現する場合がある．

（iii）右手と左手で別々の語彙を表すことがある．

例えば，「５人」を手話では左手で「５」，右手で「人」を表して表現する．

（iv）手話には固定語彙（Frozen Lexicon）の他に，その変形がある．

例えば，手話で日本語の「座る」は固定語彙であり右手（利き手）１つで表すが，左手でも同じ手型を同時にするという『変形』を行うことで「2 人で並んで座る」という意味になる．

このような特徴は手話を書き起こす際に問題となる．これらの問題を全て解決してから手話を書き起こすことは困難であるため，現在は第１次近似として手話書き起こしを以下のようにしている．

（ｉ）手話ニュースでは手話を行わないときには両手を前に重ねて置く．

この位置をホームポジションと呼ぶ．手話の１文はホームポジションからホームポジションまでの動作と定義した．なお，手話の１文は必ずしも日本語の１文には対応しない．

（ii）手話の書き起こしは手指動作を基本とし，非手指動作の書き起こしは当初頷きに限定した．頷きは比較的容易に特定できる非手指動作であり，言語的にも句や文の境界として重要なためである．しかし，手話翻訳の精度向上には顔情報が不可欠であることがわかったため[8]，一部のデータに対しては顔情報の書き起こしを始めている．

（iii）左手と右手で別々の語彙を表すときは１つの語彙として記述した．

例えば，手話キャスターが左手で「５」，右手で「人」の動作をして「５人」と表現した場合には，“Ｌ：{５} Ｒ：{人}”と記述した．ここで，Ｌは左手の動作を，Ｒは右手の動作を表す．

（iv）固定語彙で記述できない手話はその動作を日本語で説明し，“[ ]”を付けた．

例えば，手話キャスターが固定語彙にはない「ミサイルが飛来する」動作をしたときには，“[ミサイルが飛来する様子]”と記述した．また，固定語彙においても説明が必要な場合には，例えば，手話キャスターが “{みんな}”という手指動作を前後の単語とスムーズにつながるように変形させた場合には，“{みんな}［変形]”のように記述した．

２.３　手話マルチメディアコーパスの表示システム

手話ニュースコーパスの管理・検索を行う表示システムを開発した（図 1）．表示システムの画面は検索キーワード入力部，ニュース情報出力部，映像出力部，対訳出力部から成る．

検索キーワード入力部で検索したい単語（キーワード）を入力する．図 1 の例では「インフルエンザ」と入力している．

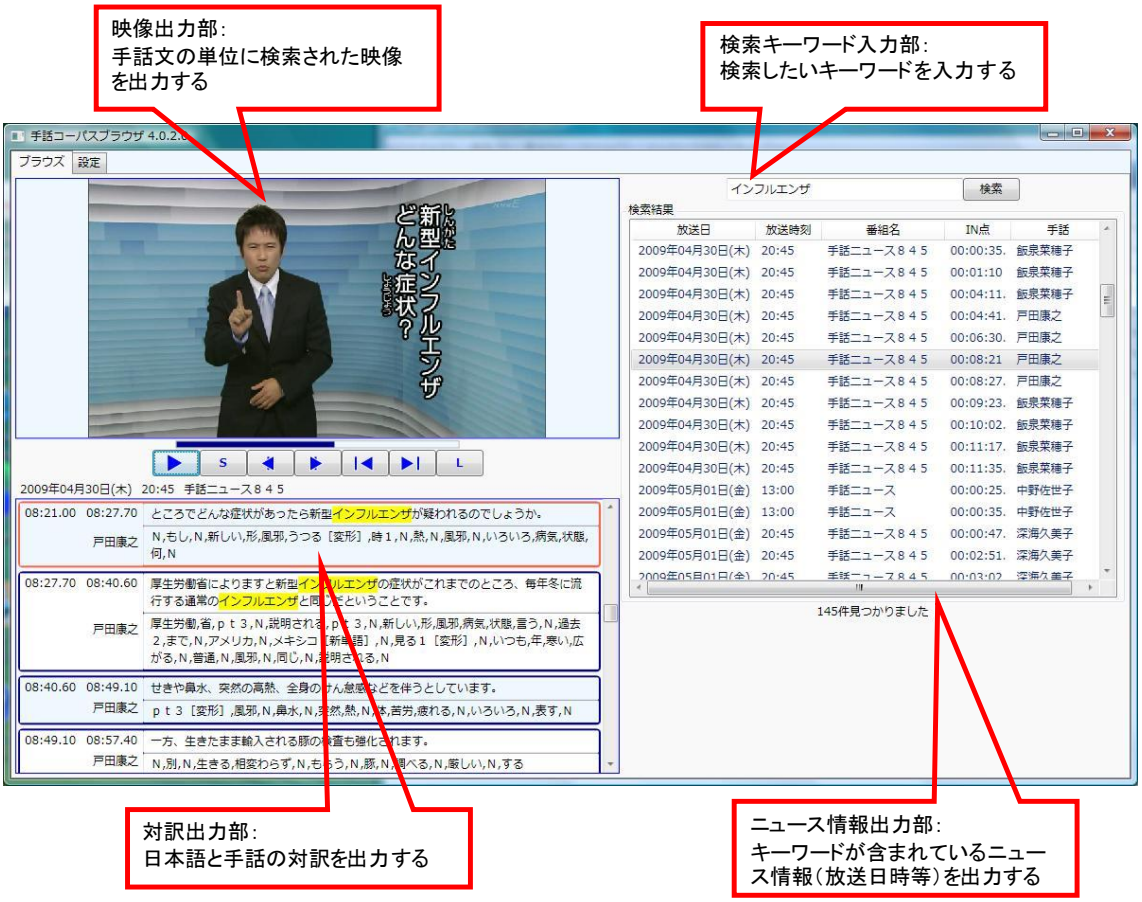

図 1 手話マルチメディアコーパスの表示システム（参考文献[2]の 1 図から）

ニュース情報出力部ではキーワードが含まれている文のニュース情報を出力する．ニュース情報には，その番組が放送された日時，番組名，その文の開始時刻と手話キャスターの名前が表示される．このような情報を提示することで，手話キャスターの違いによって手話がどのように異なるかなどを分析することが可能となる．

映像出力部ではキーワードを含む手話映像を 1 文単位で出力する．１文単位の出力なので映像の中からキーワードに対応する映像を探す必要があるが，映像を探しやすくするために映像をスローやコマ送りで再生できるようにしている．また，システムは画面拡大機能を有しており，顔の表情や指の動きなど細かい部分を拡大して見ることもできる．

対訳出力部ではアナウンサーが話している日本語とその手話の書き起こしを対訳の形で出力する．ただし，手話書き起こしでは表示の煩わしさを避けるために，｛｝を省略している．出力された対訳を参照することで，手話書き起こしを見るだけで，どのような手話単語が使われているのかを調べることができる．

開発した表示システムは自動翻訳の研究用としてだけでなく実用的な利用も考えられる．例えば，過去のニュースで用いられた手話を検索できる翻訳メモリー（Translation Memory）としての利用である．ニュースでは固有名詞や専門用語がよく出てくるが，これらの手話翻訳を決めるのには多大な労力が必要である．開発したシステムで過去の対訳用例を検索し活用することで，翻訳作業の効率化が期待できる．実際，手話マルチメディアコーパスを手話ニュースの現場からもアクセスできるようにしたところ，大変好評である．

３．顔情報

手話では手指動作とともに顔情報が情報伝達のために重要である．顔情報には大きく分けて顔表情と口型があるが，顔表情はその書き起こし基準を定義することが非常に難しいこともあり，口型とともに書き起こしの対象としていなかった．しかし，翻訳システムの精度向上には顔情報が不可欠なことがわかったため，コーパスの一部に対して顔情報の書き起こしを開始した．顔情報を含む書き起こしの例を図２に示す．

日本語：　気温が30度を超える真夏日になったところも出ています
手話：　{温度}{30}{温度が上がる}{本番}{暑い1}[NMM]{日}{変わる1}　{場所}{ある1} N
口型：　キオン サンジュウ NULL　　マ　ナツ　　ビ　NULL　NULL　パ　NULL

図２ 日本語，手話（＋顔表情），口型の書き起こしの例

図２の手話書き起こしをみると，手話単語“{暑い１}”に顔表情が付いていることを表す記号“[NMM]”が追加されている．また，口型の行が追加され，例えば，「キオン」のように口型が書き起こされている．

今回，2013年９月から2014 年２月までの手話ニュースを対象に顔情報を書き起こして，統計分析を行った．その手話キャスターは聾者が 11 名，CODA が１名，手話通訳士が３名の計 15 名である．次節以降では，顔表情と口型に対する分析結果について述べる．

３．１　顔表情

顔表情を書き起こすためには，あらかじめ顔表情のラベルを定義しておく必要がある．しかし，日本手話の顔表情は，網羅的な分析が未だ行われていない．したがって，顔表情を書き起こすためにあらかじめ顔表情のラベルを定義しておくことは難しい．さらに顔表情には強弱もあるため，どの部分に顔の表情があるのかを判断することも難しい．そこで，現在，顔表情は，顔表情が明確に出ている判断できる単語やわたり[5]部分のみを書き起こしの対象として顔表情の記号“[NMM]”を付与した[6]．例えば，手話単語“{暑い１}”に明確な顔表情が付いている場合には，顔表情の記号“[NMM]”を手話単語“{暑い１}”に付加して，“{暑い１}[NMM]”と書き起こした．このような顔情報の書き起こし作業は，CODA１名，聾者１名の計２名で行っている．

2013 年９月から 2014 年２月までの手話ニュースに対して，顔表情の書き起こしを行った．その顔表情の書き起こしデータに対して，まず，手話キャスター別に顔表情（[NMM]）が付いた文の頻度を計算した．その結果を表２に示す．

[5] 手話単語から手話単語への遷移動作．
[6] NMM(Non-Manual Movement)

表 2 手話キャスター別の顔表情（[NMM]）の割合

手話キャスター	顔表情の割合
聾者	
A（女性）	25.7 (141/548)
B（女性）	6.9 (45/652)
C（女性）	9.4 (17/181)
D（女性）	4.5 (35/776)
E（女性）	13.2 (67/488)
F（男性）	11.8 (61/517)
G（男性）	12.3 (119/971)
H（男性）	18.2 (97/534)
I（男性）	8.6 (64/743)
J（男性）	11.4 (56/490)
K（男性）	22.0 (124/564)

手話キャスター	顔表情の割合
CODA	
L（女性）	4.1 (38/916)
手話通訳士	
M（女性）	3.3 (17/181)
N（女性）	3.2 (35/776)
O（女性）	3.4 (67/488)

表 2 を見ると，やはり聾者のほうが CODA や手話通訳士よりも顔表情が付いている割合が高いことがわかる．しかし，聾者だけに焦点をあててみると，顔表情がついている割合が 4.5%～25.7%と手話キャスターによって大きな開きがあることがわかる．

次に手話キャスターの属性にかかわらず，単語ごとに顔表情が付いている頻度を計算した．単語の上位 10 語を表 3 に示す．ここで，“pt3”は指さしを表す．

表 3 顔表情（[NMM]）が付いた手話単語上位 10 語

頻度	手話単語
80	とても
74	雪
67	pt3
59	何
54	寒い
47	強力
39	風2
34	混乱
26	意味
22	最高

表 3 を見ると，“とても”，“強力”，“最高”のような程度を表す語が多いことがわかる．手話では，手指動作だけでなく顔表情でも程度を強調することにより，意味を伝わりやすくしているのであろう．

３．２　口型

まず，手話における口型（mouth pattern）について説明する．口型とは口の動きではあるが，手話通訳士が手話をしながら日本語を話すという口の動きではない．

口型には音声言語由来のマウジング（mouthing）と手話独自のマウスジェスチャー（mouth gesture）がある[9][10][11]．マウジングとは音声言語（本稿では日本語）借用の口の動きである．名詞と一緒に表出される場合が多い．名詞の中でも固有名詞の場合にはマウジングが付きやすい．例えば，日本語の固有名詞「九州」を手話で表出する際には手指動作とともに「キュウシュウ」と口を動かす．あるいは手話単語の同音異義語を区別する場合にマウジングを使う．例えば，日本語の「南」，「暑い」，「うちわ」は，手話では手話単語{暑い１}の一語で表すので手指動作（うちわで扇ぐような動作）では日本語のその３つの意味を区別できないが，「ミナミ」，「アツイ」，「ウチワ」と口を動かすことによりその意味の区

別をしている．一方，マウスジェスチャーは音声言語とは無関係な口の動きである．動詞と一緒に表出される場合が多く，副詞的意味やアスペクトを付加する役割がある．例えば，マウスジェスチャー“パ”が手話単語“{言う}”とともに用いられると，日本語の「言った」という意味になる．

2013年9月から2014 年2月までの手話ニュースに対して口型を書き起こした．ただし，口型の書き起こしは聾者の手話キャスターのみを対象としている．口型の書き起こしは顔情報の書き起こしと同じ作業者である，CODA１名，聾者１名の計２名で行っている．後者の聾者も読話能力が高いので，両者とも口型の認識力は高く，口型の書き起こし作業には問題ないと考えている．

その結果，日本語，手話，口型の３つがセットとなったものは6,369 文，手話単語総数は100,270 語が得られた．

口型の分析は「口型のみ」,「手話－口型」,「日本語－手話－口型」の３つの観点から行った．ただし，手話ニュースコーパスでは，N（頷き）や首振りなど非手指動作の一部も手話単語と同様に書き起こしているが，今回の分析からは除いた．以下ではそれぞれについて述べる．

（１）口型のみ

まず，単純に口型のみで頻度を計算した．表 4 にその上位 10 位を示す．ここで，口型の「NULL」は口型が付かない場合を表す．

表 4 口型の上位 10 位

頻度	口型
38869	NULL
2448	mm
2107	パ
923	オ
774	ハ
593	アル
558	カイ
542	トウ
503	キョウ
494	ノ

表 5 手話キャスター（聾者のみ）別の口型の割合

手話キャスター	口型の割合
A（女性）	57.7 (4286/7427)
B（女性）	55.6 (6876/12369)
C（女性）	64.1 (2017/3145)
D（女性）	71.9 (7791/10831)
E（女性）	57.7 (4559/7897)
F（男性）	47.5 (4077/8590)
G（男性）	61.7 (9311/15099)
H（男性）	67.6 (5588/8263)
I（男性）	60.6 (6933/11445)
J（男性）	68.9 (5192/7545)
K（男性）	63.0 (5291/8404)

表 4 を見ると，NULL の出現頻度が 38869 回と 2 位以下を大きく離しており，口型が付かない手話単語が多いことがわかる．しかしながら，手話単語全体の割合で見ると，口型が付く手話単語の割合は 61.2%（1－38869/100270）と，口型が付く手話単語のほうが多い．さらに，口型使用の個人差を比較するために，手話キャスターごとに口型が付く手話単語の割合を計算した．その結果を表 5 に示す．表 5 を見ると，平均値（61.2%）より若干低い手話キャスター（F，47.5%）や若干高い手話キャスター（D，71.9%）はいるものの，平均値からあまり離れてはいない．これらのことから，手話では口型もまた情報伝達の手段としてよく使われていることが確認できる．

また，上位には「mm」,「パ」,「オ」などのマウスジェスチャーが多いことがわかる．例えば，マウスジェスチャー「mm」は口を突き出してとがらした状態であり，動詞と一緒に使われ「問題なく」などの副詞的意味を動詞に付加する[12]．一方，その次に続く「アル」,「トウ」,「キョウ」などはマウジングである．例えば,「トウ」は一つには日本語名詞「党」の借用であろう．

（２）手話－口型

次に，手話－口型の 2 つ組で頻度を計算した．表 6 にその上位 10 位を示す．ここで，“ｐｔ３”は指さしを表わす.

表 6 手話－口型の頻度（全体）

頻度	手話	口型
7076	pt3	NULL
1059	{終わる}	NULL
691	{何}	NULL
605	{終わる}	パ
568	{ある1}	NULL
544	{ある1}	アル
527	{いろいろ}	NULL
461	{説明}	NULL
446	{夢2}	NULL
445	{場所}	NULL

表 7 {終わる}－口型の頻度（口型が付く場合）

頻度	手話	口型
605	{終わる}	パ
29	{終わる}	mm
19	{終わる}	オワリ
15	{終わる}	タ
10	{終わる}	オワル
9	{終わる}	シタ
8	{終わる}	ッタ
4	{終わる}	オワッタ
2	{終わる}	オワ
1	{終わる}	パパパ

表 6 を見ると，上位には口型がつかない場合（NULL）が多い．手話単語“{終わる}”の口型はマウスジェスチャーであり，手話単語“{ある１}”の口型はマウジングである．手話単語“{終わる}”は，表 6 を見ると，口型が付く場合（頻度 605 回，“パ”）と付かない場合（頻度 1,059 回，NULL）がある．そこで，手話単語“{終わる}”に伴う他の口型をみるために，頻度を計算した．その結果を表 7 に示す．表 7 を見ると，手話単語“{終わる}”の口型には，マウスジェスチャーである“パ”や“mm”がある一方で，マウジングの場合もある．そのマウジングも手話単語の日本語ラベルから派生したとみられる “オワリ”，“オワル”，“オワッタ”，“オワ”や，元の日本語文から派生したとみられる“タ”，“シタ”があることは興味深い．口型を付ける場合でもさまざまな観点から考える必要があろう．今度は逆に口型“パ”に伴われる手話単語に着目するため，手話単語－口型“パ”の頻度を計算した．結果を表 8 に示す．口型“パ”は完了を表わす助動詞的な役目があるため手話単語も動詞となることが予想されるが，表 8 を見ると，いずれも動詞的な手話単語に付いているのが確認できる．

表 8 手話－口型“パ”の頻度

頻度	手話	口型
605	{終わる}	パ
332	{た}	パ
88	{言う}	パ
53	{明るい1}	パ
43	{起きる2}	パ
37	{決める1}	パ
36	{発見}	パ
32	{爆発}	パ
19	{飛び出す}	パ
18	{た}[右手のみ]	パ

表 9 {九州}－口型の頻度

頻度	手話	口型
33	{九州1}	キュウシュウ
16	{九州2}	キュウシュウ
3	{九州}[左]	キュウシュウ
1	{九州}[新単語・左下]	キュウシュウノ
1	{九州}[新単語・左]	キュウシュウ
1	{九州1}	ク
1	{九州1}	キュウシュウモ
1	{九州1}	キュウシュウマデ
1	{九州1}	キュウシュウノ
1	{九州1}	NULL

ニュースには固有名詞が頻出するが，手話ではマウジングが付く場合が多い傾向にある．そこで，実際の傾向を調べるために固有名詞の手話単語“{九州}”と口型の頻度を計算した．

結果を表 9 に示す．表 9 を見ると，マウジングが付かなかったのは 1 つだけであり，その他の場合はマウジングが付いていた．マウジングには“キュウシュウ”が多かったが，“ク”のみの場合や，“ノ”，“モ”，“マデ”といった日本語助詞のマウジングが付いている場合もあった．

（３）日本語－手話－口型

最後に日本語－手話－口型の 3 つ組で頻度を計算した．そのためには，日本語－手話の単語対応付けをする必要がある．その対応付けは我々が開発した単語のアライメントアルゴリズム[13]によって自動的に行った．ここでは簡単に説明する．

我々のアルゴリズムでは，茶筅[14]で形態素解析をしたのち，表層的に一致する日本語単語と手話単語は前処理で対応付けておき，前処理で対応付けられなかった日本語単語と手話単語を対象としてＥＭアルゴリズム[15]によって自動対応付けをする．ただし，複合的な意味をもつ日本語単語はあらかじめ文字単位に分割するという工夫をしている．

自動アライメントにより日本語－手話の単語対応付けをし，（２）節の結果と合わせることにより日本語－手話－口型の 3 つ組を得た．その頻度計算した結果を表 10 に示す．

表 10 日本語－手話－口型の頻度

頻度	日本語(品詞)		手話	口型
1193	に	助詞-格助詞-一般	pt3	NULL
1080	た	助動詞	{終わる}	NULL
750	て	助詞-接続助詞	pt3	NULL
621	NULL	NULL	pt3	NULL
582	を	助詞-格助詞-一般	pt3	NULL
469	が	助詞-格助詞-一般	pt3	NULL
397	た	助動詞	{終わる}	パ
374	、	記号-読点	pt3	NULL
356	など	助詞-副助詞	{いろいろ}	NULL
341	きょう	名詞-副詞可能	{今1}	キョウ

表 10 を見ると，日本語－手話－口型の 3 つ組で頻度が高いのは助詞や助動詞であり，口型を伴わない場合が多い．例えば，助詞では“にｐｔ３－NULL”，助動詞では“た－{終わる}－NULL”である．また，日本語の助動詞「た」が手話や口型の違いから，次の 4 つの場合に手話翻訳されていた．

“た－{終わる}－NULL”
“た－{終わる}－パ”
“た－{た}－パ”
“た－{た}－NULL”

日本語の助動詞「た」を手話に翻訳する際には，手話単語の訳語選択（{終わる} or {た}）や口型選択（パ or NULL）が必要であろう．

次に日本語の名詞と口型の関係をみるために頻度統計をとった．ただし，口型が付いている場合だけを対象とし，一般名詞の場合と固有名詞の場合に分けた．一般名詞であるか固有名詞であるかは形態素解析の結果で判断している．一般名詞の場合を表 11 に，固有名詞の場合を表 12 に示す．

表 11 一般名詞－手話－口型の頻度

頻度	日本語(品詞)		手話	口型
318	手話	名詞-一般	{手話}	シュワ
282	ニュース	名詞-一般	{ニュース}	ニュース
134	会	名詞-一般	{会}	カイ
99	雪	名詞-一般	{雪}	ユキ
93	天気	名詞-一般	{空}	テンキ
86	党	名詞-一般	{党}	トウ
84	案	名詞-一般	{案}	アン

表 12 固有名詞－手話－口型の頻度

頻度	日本語(品詞)		手話	口型
116	東京	名詞-固有名詞-地域-一般	{東京}	トウキョウ
108	アメリカ	名詞-固有名詞-地域-国	{アメリカ}	アメリカ
105	庁	名詞-固有名詞-組織	{庁}	チョウ
101	日本	名詞-固有名詞-地域-国	{日本}	ニッポン
101	安倍	名詞-固有名詞-人名-姓	アベ[指文字]	アベ
92	北	名詞-固有名詞-地域-一般	{北}	ホク

表 11 をみると，一般名詞でも口型はマウジングであることが確認できる．例えば，日本語「天気」の手話訳は“{空}”であるが，口型は手話の日本語ラベルの読みである“ソラ”ではなく，日本語借用の「テンキ」である．出現頻度が３回以上[7]の一般名詞では約 73%の単語に口型が付いていた．

表 12 を見ると，やはり固有名詞でも口型はマウジングであることが確認できる．また，出現頻度が３回以上の固有名詞では約 89%の単語に口型が付いていた．これは一般名詞の場合（約 73%）より高い値であり，固有名詞には名詞以上に口型が必要であることがわかる．

４．おわりに

ＮＨＫ・Ｅテレで放送されている手話ニュースをデータベース化した，手話マルチメディアコーパスについて述べた．さらに，手話マルチメディアコーパスでは，そのコーパスの一部に顔情報（顔表情と口型）も書き起こしを行い，その統計的な分析結果についても述べた．今回の統計分析の結果から，従来から口型について定性的に分析されてきた結果が，我々のコーパスでも確認できた．また，日本語を口型付手話に翻訳する際に考慮すべき知見を得ることができた．しかしながら，日本語－手話－口型の 3 つ組に対して統計をとるにはまだコーパスサイズが小さいという問題がある．今後もさらにコーパスを拡大していきたい．

我々は手話 CG 翻訳の研究をしており，その精度向上をめざしている．特に，手話 CG のわかりやすさ，自然さを向上させるには顔情報（表情や口型）の付加が欠かせない．表情に関しては部分的に取り組んでおり，主に感情を表す 6 つの表情を手話 CG に付加した[16]．一方，口型については今回の知見を活かして研究を進めていきたい．手話ニュースコーパスを使って，どの単語に口型を入れればよいのか，どのような口型を入れればよいのかを分析する．また，口型を手話 CG で表現する研究も進めている．

[7]日本語－手話－口型の 3 つ組で低頻度の場合には，日本語の形態素解析の誤りや日本語－手話の単語対応付けの誤りが多いと考えられるため，出現頻度３回未満の 3 つ組は除外した．

文　献

[1] 加藤直人，“手話ニュースコーパスの構築，”言語処理学会年次大会，PA2-5，pp.494-497，2010.

[2] 加藤直人，“手話における言語資源の研究動向，” NHK 技研 R&D, No.139, pp.10-19, 2013.

[3] 加藤直人，“金子浩之，井上誠喜，梅田修一，比留間伸行，長嶋祐二，“用例利用による日本語－手話 CG 翻訳システム，”電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2011, I-1, 2011.

[4] 加藤直人，“日本語テキストから手話 CG への翻訳技術，”NHK 技研 R&D, No.134, pp.45-52, 2012.

[5] 加藤直人，宮崎太郎，井上誠喜，梅田修一，清水俊宏，比留間伸行，長嶋祐二，“気象ニュースを対象とした手話 CG 翻訳システム，” 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2013，pp.433-438, 2013.

[6] 米川明彦（監修），日本手話研究所（編），“日本語-手話辞典，”（財）全日本聾唖連盟出版局, 2006.

[7] 米川明彦（監修），日本手話研究所（編），“新 日本語-手話辞典，”（財）全日本聾唖連盟出版局, 2011.

[8] 加藤直人，宮崎太郎，井上誠喜，金子浩之，比留間伸行，長嶋祐二，“気象情報を対象にした手話 CG 翻訳システムの開発とその評価，”電子情報通信学会論文誌 D, Vol.J100-D, No.2 p.217-229, 2017.

[9] Boyes Braem, Penny and Rachel Sutton-Spence(eds), “The Hands are the Head of the Mouth. The Mouth as Articulator in Sign Languages，”Signum, 2001.

[10] SLLing-Net［手話文法研究室］
http://slling.net/resources/glossary.htm#mouth_gesture

[11] 坊農真弓，“日本手話会話におけるマウジングと言い直し，” 電子情報通信学会福祉工学研究会 WIT2009-57，pp.13-18, 2015.

[12] 手習教室（第 4 講）
http://blue.ribbon.to/~korokan/jsl/4-2.html

[13] 加藤直人，宮崎太郎，“日本語-手話の単語アライメントによる非手指動作の検出，”言語処理学会年次大会，A1-1，p.286-289，2014.

[14] 茶筌
http://chasen.naist.jp/hiki/ChaSen/

[15] Peter F. Brown, Stephen Della Pietra, Vincent J. Della Pietra, Robert L. Mercer, “The Mathematics of Statistical Machine Translation: Parameter Estimation，”Computational Linguistics Vol.19,No.2, pp.263-311, 1993.

[16] 加藤直人，宮崎太郎，井上誠喜，梅田修一，東真希子，比留間伸行，長嶋祐二，“顔表情を部分的に挿入した手話 CG 翻訳システム，” 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2014，pp.33-38, 2014.