

共同研究プロジェクト紹介 領域指定型 : 日本語教育のためのコーパスを利用したオンライン日本語アクセント辞書の開発 オンライン日本語アクセント辞書OJADの開発と利用

著者	峯松 信明
雑誌名	国語研プロジェクトレビュー
巻	4
号	3
ページ	174-182
発行年	2014-02
URL	http://doi.org/10.15084/00000750

オンライン日本語アクセント辞書 OJAD の 開発と利用

Development and Use of the Online Japanese Accent Dictionary: OJAD

峯松 信明 (MINEMATSU Nobuaki)

1. はじめに

最新の統計によれば、日本語学習者は増加しており、全世界で 400 万人に達しているという。日本人が英語を学ぶ場合その動機は「世界中の人と話したい。海外旅行しても困らないようになりたい」などボンヤリとした動機が多いが、海外での日本語学習者は「日系企業に就職したい」など、より実用的な目的意識から、そして自身の人生設計と重ね合わせて「日本語を学ぶ」選択をすることも少なくない。国語研との共同研究として進めている「オンライン日本語アクセント辞書 (Online Japanese Accent Dictionary, OJAD)」プロジェクトは、日本語学習者に対する音声教育、特に効率よく母語話者にとって聞き取りやすい発声法が身に付く韻律学習を支援するインフラ構築として始まった。本年度(25 年度)が最終年度であり、今年度は研究費のほぼ全てを使って国内外を飛び回り、研究成果(峯松ら 2013)のお披露目を目的とした 3~4 時間の講習会を各地で行なっている。国外では、北京、香港、長春、ニューヨーク、ホーチミン、バンクーバー、グルノーブル、ベルリン、ミュンヘン、ポズナン(ポーランド)、ソウル、釜山、高雄、台北、アリゾナ、ウィーン、オロモウツ(チェコ)に赴いた。国内も北海道から九州まで出向いて講習会を開いた。さながら新人歌手 OJAD を連れての国内外ツアーといった感もあるが、どの講習会も盛況で、世界中の日本語教師・学習者に歓迎されている。講習会では、1) 日本語アクセント・イントネーションの基礎知識の提供、2) 日本人にとってアクセントとはどのようなものか? 3) 日本人にとって聞き取りやすい発声とは? 4) OJAD 4 機能の紹介、5) OJAD を使った日本語音声・韻律教育実践、について情報提供している。本レビュー記事では、この OJAD の開発背景・経緯、そして、OJAD が提供する機能と日本語音声教育での実践的利用について紹介する。なお、OJAD を試してみたい方は、OJAD と web 検索して頂ければ、検索結果のトップに表示されるはずである。

2. OJAD の開発背景・経緯

2.1 日本語音声教育における一つの問題点 ~アクセント教育は必要? 不要? ~

「日本語らしく自然に聞こえる発音を身に付けたい」と考える学生が多い一方で、発音教育、特に韻律教育に当てる時間が限られている。また教師本人が発音(韻律)教育を受けていないために、効果的な指導方法を模索せざるを得ない状況にあるのも事実である。発話の自然

さ・日本語らしさを上げるためには、フレーズ（句を単位として「へ」の字型のピッチパターンを意識して発声させる）+ポージング（「へ」と「へ」の間には意識的にポーズを置く）の習得が重要になる（中川ら 2009）。より自然な発声を目指す場合、フレーズを構成する個々の単語のアクセント変形（アクセント結合）も習得することが望ましい。しかしアクセント変形は文脈に複雑に依存することもあるため、変形の様子を逐一説明するのは煩雑である。また母語話者であっても、日本語音声のイントネーションによる大局的ピッチ変化と、アクセントによる局所的变化を（頭の中で）切り分け、発声のどこにアクセント核が来ているのかを指摘することが難しい話者も少なくない（自然な発声はできるが、どこに核が来ているのかを意識的に把握することが難しい）。そのため現状では教師にとっても、アクセントは教え難い、どちらかと言うと教えたくない項目、となっていることは否めない。

本プロジェクトでは、「フレーズ（イントネーション句）の先頭のアクセント核には注意を払い、その後の句内の核についてはイントネーションによるピッチのなだらかな下落が構成できれば無視して良い」という戦略で臨んでいる。即ち、アクセント核への着眼は最小限に留めている。これは母語話者の発声であっても、ダウンステップ効果により、句頭の核よりも句尾の核の方がピッチの局所的な下落が目立たなくなる、という分析結果も動機付けの一つとなっている。しかし、アクセント核への着眼を最小限に留めたところで、最初の核は把握することを推奨しており、アクセント結合後の核を見つける必要が生じる。NHK アクセント辞書などを参照することになるが、孤立単語のアクセントはすぐに分るものの、コンテキストの中でアクセント（核）がどこに来るのかを調べるリソースとしては時間がかかり効率が悪すぎる。

さて国内の大学で日本語を学ぶ留学生の中には、日本語の単語アクセントは高さ（ピッチ）アクセントであることを知らない学生が少なくない。これはアクセントを教えないことが多いことを意味する。一方、学習者の多くは声調言語を母語としており、その場合、日本語の各モーラが何声となるのかを意識しながら聞いて、話すことになる。彼らは、モーラ・音節単位でのピッチ変動に対して、平均的な日本語母語話者よりも遥かに敏感な耳を持っている。その結果、日本語の単語アクセントがピッチアクセントであることに気付くと、当然、どのような制御が行なわれているのかに興味を持つ。その一方で、（アクセント結合に十分対応した）アクセント教材が存在していない。日本語のアクセント制御は実際の発声では、単語ではなく句を単位として行なわれるが、その制御方式について説明している教科書は少ない。「知りたいけど、教えてくれない」状況にある学習者は少なくないと思われる。このような状況の下、自然で日本語らしい発声を効率的に獲得できるフレーズ+ポージング法、そしてフレーズ内のアクセント核位置を効率的に知る教材インフラの構築を目的として、OJAD の開発は行なわれた。

2.2 アクセント教育が必須な日本語音声教育 ～テキスト音声合成～

日本語教育の場でアクセントを明示的に教えないことが多いのは、アクセントを間違えても、地方訛りや外国語訛りと捉えられるだけで、コミュニケーションを大きく阻害しないこ

とも一つの理由だろう。しかし母語話者が人前でプレゼンする場合、東京方言を話そうとする。この状況を学習者が見聞きすれば、彼らが東京方言のアクセント制御に興味を持つのは自然なことである。

日本語を教える場合に、アクセント教育を必ず行なう場がある。それは、機械に日本語読み上げ能力を授けようとする、テキスト音声合成研究である。この場合、アクセント結合によるアクセント変形の技術実装が不十分だと、「お宅の合成器、訛ってるね」と言われ、購入対象から除外される。その結果、音声合成分野では、アクセント変形予測技術は古くから検討されてきた（匂坂ら 1983）。「へ」の字型イントネーションの技術的実装についても同様である（Fujisaki et al. 1969）。

OJAD を用いたイントネーション&アクセント教育支援は、音声合成技術で古くから検討されてきた技術を日本語教育支援に応用する形で実現されている。特にズキクンと呼ばれる韻律読み上げチュータの機能は、テキストを音声に変換する場合の韻律パターン生成モジュールを利用して実装されている。これは逆に言えば、読み上げチュータの基本的機能は10年前であっても（その精度を気にしなければ）実現できた機能であることを意味する。講習会を行なう度に、読み上げチュータの機能を驚きの目で眺める学習者、教師が多いが、「もっと早くに導入できたものを」と思いながら、申し訳ない気持ちで彼らを眺めている。

3. OJAD が提供する四つの機能

OJAD 4 機能のうち三つまでがアクセントに関する機能であり、第四の機能がイントネーションを含む、韻律読み上げチュータとなっている。また、第二の機能まではデータベース検索として実装されており、呈示情報に誤りは含まれない。後者の二機能は、形態素解析、アクセント句境界やアクセント核推定などの自動処理を走らせるため、処理結果にはエラーが散見されることがある。講習会では、構築したツールの弱点を正直に示しながら、OJAD を紹介している。

3.1 単語検索機能

日本語教育で使われる代表的な教科書約 10 種類を対象に、出現する名詞及び用言のアクセントを検索できる。対象としている語彙は約 12,500 語である。アクセントは核の位置のみならず、ピッチパターンも表示できる。用言の場合は基本 12 活用によるアクセント（の変形）を聴覚的に確認できる（聴取できる）。音声ファイルはダウンロードも可能である。なお、用言の活用に伴うアクセント変形は比較的規則的であり、その規則が視覚的かつ網羅的に見えるよう、語頭ではなく語尾を揃えて表示している。単語検索機能は、調べたい語を個別指定することも、条件を指定して（複数単語を一気に）検索することもできる。例えば、ある教科書の第 16 課に初出する動詞をピッチパターンと一緒に表示したい。12 活用の中から「ます形」「辞書形」「て形」「た形」「ない形」だけをこの順で示したい。印字して教室で配布したいので、グレースケールでの表示が欲しい。など、現場の教師の要望に応える形で実装している。図 1 にその様子を示す。

1グループの動詞	～ます形	辞書形	～て形	～た形	～ない形
押す・押します <small>み初16,み初38,初日24,標初31,JI113,げ会18 初級後半 4級</small>	おしま <u>す</u>	お <u>す</u>	お <u>し</u> て	お <u>し</u> た	お <u>さ</u> ない
乗る・乗ります <small>み初16,初日11,標中13,標初15,JI119,げ会5 初級後半 4級</small>	の <u>り</u> ます	の <u>る</u>	の <u>っ</u> て	の <u>っ</u> た	の <u>ら</u> ない
惜しむ・惜しみます <small>み初16,中日12 中級前半 1級</small>	お <u>し</u> みます	お <u>し</u> む	お <u>し</u> ん <u>で</u>	お <u>し</u> ん <u>だ</u>	お <u>し</u> ま <u>な</u> い
2グループの動詞	～ます形	辞書形	～て形	～た形	～ない形
浴びる・浴びます <small>み初16,初日11,標初7,JI14 初級後半 4級</small>	あ <u>び</u> ます	あ <u>び</u> る	あ <u>び</u> て	あ <u>び</u> た	あ <u>び</u> ない
入れる・入れます <small>み初16,子中11,初日12,標初7,標中7,中日9,JI21,げ会17,げ会16 初級後半 4級</small>	い <u>れ</u> ます	い <u>れ</u> る	い <u>れ</u> て	い <u>れ</u> た	い <u>れ</u> ない
辞める・辞めます <small>み初16,標初32,げ会11 中級前半 2級</small>	や <u>め</u> ます	や <u>め</u> る	や <u>め</u> て	や <u>め</u> た	や <u>め</u> ない
降りる・降ります <small>み初16,初日11,標初14,JI19,げ会6 初級後半 3級</small>	お <u>り</u> ます	お <u>り</u> る	お <u>り</u> て	お <u>り</u> た	お <u>り</u> ない
乗り換える・乗り換えます <small>み初16,初日11,標初32 中級前半 3級</small>	の <u>り</u> か <u>え</u> ます	の <u>り</u> か <u>え</u> る の <u>り</u> か <u>え</u> る	の <u>り</u> か <u>え</u> て	の <u>り</u> か <u>え</u> た	の <u>り</u> か <u>え</u> ない

図1 単語検索機能を用いたアクセント表示 (PC画面ではカラー表示であるが、印刷用に白黒表示を用意している)

3.2 後続語検索機能

日本語は膠着語であり、用言の後に様々な後続語表現を接続することが多い。「倒れる」から「倒れそうになったことがあるのだが」まで、その多様性は無限と言えよう。単語検索機能で採択した基本12活用は、そのほんの一部であり、実は「初級教科書の1ページ目には、この12活用ではカバーできない表現が登場する」と、OJAD公式リリース当日に指摘された。後続語検索機能は、ある中級教科書に出現している動詞の後続語表現(合計320種類ほど)に対して、それが任意の動詞と接続された場合にどのようなアクセントになるのかを示したもので、ユーザが「倒れそうになったことがある」とタイプすると、そのアクセントを答えてくれる。当然、320種類に合致しない表現が入力されると対処できない。その場合は、入力表現と一番近い表現と、そのアクセントを示す仕様としている。図2にその様子を示す。

しめ <u>ぞう</u> になったことがある	あ <u>げ</u> ぞうになったことがある	た <u>お</u> れぞうになったことがある
しめ <u>ぞう</u> になった	あ <u>げ</u> ぞうになった	た <u>お</u> れぞうになった

図2 後続語検索機能を用いたアクセント表示 (入力表現と一致するものがあれば赤枠で示し、ない場合は類似した表現をピンク枠で表示。ここでは、それぞれ上段右端と下段右端の枠)

3.3 任意テキストを対象とした用言検索

上記二つの機能は、教科書に出現する語彙を対象とした処理系である。一方、学習者の中には web 上のテキストを対象としてアクセントを知りたい場合がある。そこで、任意の日本語テキストから用言を自動抽出し、抽出された用言の活用に伴うアクセント変形を図 1 同様、表化して呈示する機能を実装した。図 3 にその様子を示す。

入力エリアの表示

■1グループの動詞 ■2グループの動詞 ■3グル
※色のついた語にマ'

北風と太陽が、どちらが強いかで言い争っていました。議論ばかりしていても決まらないので、それでは力試しをして旅人の着物を脱がした。北風が、始めにやりました。北風は思いきり強く、「ビューッ!」と、吹きつけました。旅人は震えあがって、着物をしっかり押さ

見出し	品詞	辞書形	～ます形	～て形	～た形	～ない形	～なかった形	～ば形	
言い争う	動1	いいあらぞう	いいあらそいます	いいあらぞって	いいあらぞった	いいあらそわない	いいあらそわなかった	いいあらぞえば	いいあらそ
脱ぐ	動1	ぬぐ	ぬぎます	ぬいで	ぬいた	ぬがない	ぬがなかった	ぬげば	ぬ
なる	動1	なる	なります	なって	なった	ならない	ならなかった	なれば	
震えあがる	動1	ふるえあがる	ふるえあがります	ふるえあがって	ふるえあがった	ふるえあがらない	ふるえあがらなかった	ふるえあがれば	ふるえあが
決まる	動1	きまる	きまります	きまって	きまった	きまらない	きまらなかった	きまれば	きま
いう	動1	いいう	いいます	いって	いった	いわない	いわなかった	いえば	い
やる	動1	やる	やります	やって	やった	やらない	やらなかった	やれば	や
吹きつける	動2	ふきつける	ふきつけます	ふきつけて	ふきつけた	ふきつけない	ふきつけなかった	ふきつければ	ふきつけ
押さえる	動2	おさえる	おさえます	おさえて	おさえた	おさない	おさなかった	おさえれば	おさえ
いる	動2	いる	います	いて	いた	いない	いなかった	いれば	い
決める	動2	きめる	きめます	きめて	きめた	きめない	きめなかった	きめれば	きめ
する	動3	する	します	して	した	しない	しなかった	すれば	す
強い	い形	つよい	つよいです	つよくて	つよかった	つよくない	つよくなかった	つよければ	

新しいテキストの入力

図 3 任意テキストを対象とした用言のアクセント表示

3.4 韻律読み上げチュータ・スズキクン

任意のテキストに対して、イントネーションとアクセントを考慮したピッチパターンを表示する。この場合、一旦音声合成を行ない、得られた合成音声に対してピッチ抽出を行ない、それを表示しているのではなく、テキスト解析の結果を用いて、基本周波数パターン生成過程モデル (Fujisaki et al. 1969) を用いてピッチパターンを数式で描き、描画している。平仮名表記の文の上にピッチパターンを描くため、モーラ等時性を完全に成立させた上でピッチパターンを描画する必要がある。このようなパターンは合成音声から得られる実測ピッチパターンを用いて描画するのは困難である。一方、数式表現されていれば、例えば 1 モーラ = 130 msec と仮定してピッチパターンを描くことは容易である。なお、生成過程モデルは各種パラメータを適切に設定する必要があるが、これは日本語教師と協議し、彼らが学習者に示したいピッチパターン「イメージ」が描画できるよう、パラメータを設定した。このモデルは本来、基本周波数の実測値パターンをモデル化するために提案されたが、ここではそれを、実測パターンを近似するためでなく、教師が学習者に示したいピッチパターン「イメージ」の描画ツールとして用いている。

なお、音声合成モジュールとして開発したアクセント句境界推定、アクセント核位置推定

結果（鈴木ら 2013）をそのまま使うと、1フレーズ中に複数のアクセント核が頻繁に生成される。2節で述べたように、（特に初級者に対しては）フレーズ中のアクセント核は原則高々一つとすべきであり、そうなるよう、推定結果を、規則を用いて修正し、最終的な核位置を決定している（峯松ら 2013）。図4に韻律読み上げチュータの表示を示す。なお、INTER-SPEECH でのデモ発表用に（学会側の要請で）プロモーションビデオも作成した。こちらも参照して頂きたい（Team OJAD 2013）。

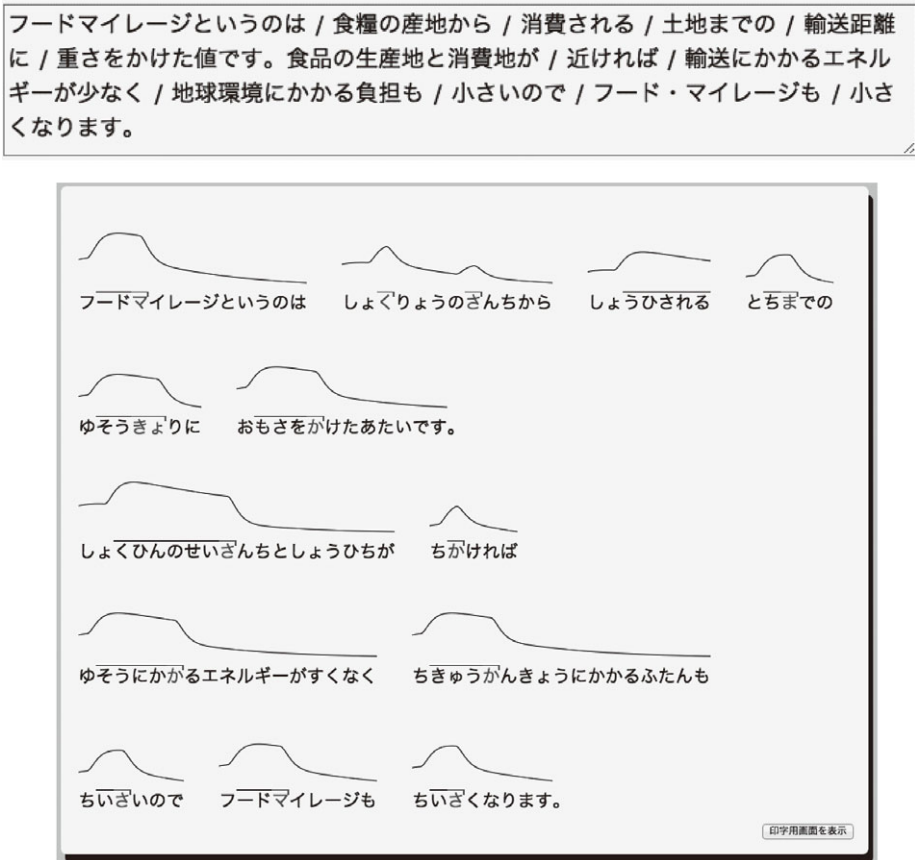


図4 韻律読み上げチュータ・スズキンの出力例

4. OJAD を使った音声指導の例

ここでは、スズキンを使った音声学習の様子について紹介する。スズキンを使えば、句を単位とした「へ」の字イントネーションと、局所的なピッチ変動としての単語アクセントが足し合わさった形でピッチパターンが描かれる。音声指導では、スズキンを導入する前に、フレージング（+ポージング）が如何に大切なのかを実例を聞かせながら説明する。フレージングが適切に行なわれていないと、非常に聞き取り難くなることを学習者に理解させ、その重要性を説く。次に、学習者が読み上げる原稿に対して、どこに句切れが来るべき

なのか、を考えさせる。この場合、必要に応じて教師が修正する。句切れの位置が確定したら、句切れ記号を含め、スズキクンに入力し、イントネーション+アクセントを考慮したピッチパターンを描画させ、それを見ながら読み上げ練習を行なう（なお、スズキクンにはイントネーション句境界の推定機能は未実装であり、この句境界はユーザが指定する。アクセント句境界は自動推定する）。この場合学習者同士で読み上げを行ない、互いに不適切な点を指摘させることは、効果的であることが多い。特に不要なポーズが入って、フレーズの構造が崩れていないかなどは、学習者でも容易に指摘できる。スズキクンは（句頭の）アクセントを自動推定して付与してくれるので、より自然な発声へと短時間で近づくことができる。なお、学習者の母語によっては癖がなかなか消えない場合がある。例えば「へ」の字のイントネーション句は、その句末では弱く発声することが通常であるが、これが難しく、どうしても（日本人には）無礼に聞こえる話し方になってしまうことがある。このような場合は、別途注意を促す。スズキクンを導入した効果としては、これまでの実践経験より、発声における自然性がより高められる効果よりも、あるレベルの「自然さ・聞き取りやすさ」に到達するまでに要する時間が短縮化される効果が高いと考えている。

講習会の度に学習者から言われるのは「弁論大会でこれ使いましょう！」という声である。読み上げ文のどこにアクセント（核）が来るのかは学習者にとっては本当に難しく、母語話者教師に箇所を指摘してもらって弁論大会に向かうことが殆どである。また「日本語は、アクセントを間違えても十分伝わる」のは事実だとしても、弁論大会の場で、アクセントの間違いが目立つ発表と、アクセントの間違いが目立たない発表では、（発表内容に甲乙が付け難ければ）後者がより高いスコアを得ることになるだろう。学習者が「知りたい」という情報を母語話者がいなくても探せるような学習環境を整備することは、学習対象言語に依らず、非常に大切なことであると考え。そうでなければ、自律学習は不可能である。

5. まとめ

本研究では、発声の自然さ、聞き取り易さに大きく影響を与えるイントネーション制御、更にはアクセント結合という日本語特有のアクセント制御に着目し、日本語音声・韻律教育を強力に支援するオンライン・インフラストラクチャである OJAD を開発した。本レビュー記事では、その開発背景と経緯について説明した。次に、OJAD の 4 機能について述べ、それらを使った実際の音声指導の様子についても説明した。本システムが日本語教育の一助となれば幸いである。

●参考文献●

- Fujisaki, H. and S. Nagashima (1969) A model for synthesis of pitch contours of connected speech, *Annual Report of Engineering Research Institute, University of Tokyo* 28: 53-60.
- 峯松信明・中村新芽・鈴木雅之・平野宏子・中川千恵子・中村則子・田川恭識・広瀬啓吉・橋本浩弥(2013)「日本語アクセント・イントネーションの教育・学習を支援するオンラインインフラストラクチャの構築とその評価」『電子情報通信学会論文誌』J96-D(10): 2496-2508.

- 中川千恵子・中村則子・許 舜貞(2009)『さらに進んだスピーチ・プレゼンのための日本語発音練習帳』東京：ひつじ書房。
- 匂坂芳典・佐藤大和(1983)「日本語単語連鎖のアクセント規則」『電子情報通信学会論文誌』J66-D(7): 849-856.
- 鈴木雅之・黒岩龍・印南佳祐・小林俊平・清水信哉・峯松信明・広瀬啓吉(2013)「条件付き確率場を用いた日本語東京方言のアクセント結合自動推定」『電子情報通信学会論文誌』J96-D(3): 644-654.
- Team OJAD(2013)「OJAD promotion video」http://www.youtube.com/watch?v=nQ2LE_6ktEk

《要旨》「自然に聞こえる発音を身に付けたい」と考える学生が多い一方で、発音教育、特に韻律教育に当てる時間が限られている。また教師本人が発音（韻律）教育を受けていないために、効果的な指導方法を模索せざるを得ない状況にある。発話の自然さを上げるためには、フレージング（句を単位として「へ」の字型のピッチパターンを意識して発声させる）+ポージング（「へ」と「へ」の間には意識的にポーズを置く）の習得が重要になる。より自然な発声を目指す場合、フレーズを構成する個々の単語のアクセントも習得することが望ましい。しかし日本語は文脈によってアクセントが頻繁に変わる特性を持ち、このアクセント変形に十分対応した教材は存在していなかった。本研究では、日本語音声教育、特に、イントネーション+アクセント教育を強力に支援するインフラストラクチャであるオンライン日本語アクセント辞書（OJAD）を開発した。現在、世界中の日本語教育機関で利用されるに至っている。

Abstract: Many learners of Japanese want to acquire the ability to speak “natural” Japanese, but only a limited amount of time is allowed for pronunciation and prosody instruction in class. Also, teachers themselves have often not received good instruction in pronunciation and prosody, so it is difficult for them to provide such instruction to learners. It is well known that emphasis on phrasing and pausing is very effective and efficient in improving naturalness. To improve it even more, knowledge of word accent is required, but Japanese word accent often varies depending on context. At present there are no good textbooks for teaching Japanese accent and its variability. To help provide learners with better materials, this project developed the Online Japanese Accent Dictionary (OJAD) to support effective Japanese pronunciation and prosody instruction. The OJAD is currently being used in Japanese language teaching programs around the world.

峯松 信明 (みねまつ のぶあき)

東京大学大学院工学系研究科教授。博士（工学）（東京大学）。豊橋技術科学大学助手，東京大学大学院工学系研究科助教授・准教授を経て，2012年4月より現職。

主な著書・論文：『音声言語処理と自然言語処理』（共著，コロナ社，2013），『韻律と音声言語情報処理』（共著，丸善株式会社，2006），『音声認識システム』（共著，情報処理学会，2001），『日本語アクセント・イントネーションの教育・学習を支援するオンラインインフラストラクチャの構築とその評価』（『電子情報通信学会論文誌』J96-D(10)，2013），『音声に含まれる言語的情報を非言語情報から音響的に分離して抽出する手法の提案～人間らしい音声情報処理の実現に向けた一検討～』（『電子情報通信学会論文誌』J94-D(1)，2011）。

領域指定型共同研究プロジェクト

「日本語教育のためのコーパスを利用したオンライン日本語アクセント辞書の開発」
プロジェクトリーダー 峯松信明（東京大学 大学院工学系研究科 教授）

プロジェクトの概要

Web上でアクセント学習が体系的に行なえる、世界で初めてのオンライン日本語アクセント辞書を作成する。共通語（東京方言）のアクセントには、ある程度規則性があり、特に用言の活用語尾におけるアクセント変化は体系的に効率よく学ぶことが可能である。従来アクセント変形に対応した教材は極めて少なく、学習環境が十分でない。本研究は、世界中の学習者と日本語教師が、初級レベルの文型導入時から簡単に参照でき、授業進度に合わせてクラス活動に取り入れられるWeb辞書の構築を目指し、見出し語、品詞、能力試験基準のレベル、辞書形・各種活用形のアクセント型等の情報を含む。更には、任意の文に対して適切なイントネーションパターン、アクセントパターン（アクセント核位置）を考慮したピッチパターンを付与することで、学習者の日本語文読み上げを強力に支援する。