

知覚訓練に基づく教材は産出能力の向上に寄与するか：画期的な中国語発音教材の実現を目指して

劉， 羈
九州大学大学院言語文化研究院

董， 玉婷
大阪国際大学

<https://doi.org/10.15017/7170860>

出版情報：言語科学. 59, pp.1-14, 2024-03-11. Kyushu University Society for Language Studies (KUSLS)

バージョン：

権利関係：

知覚訓練に基づく教材は産出能力の向上に寄与するか

— 画期的な中国語発音教材の実現を目指して —

劉 轟（九州大学）・董 玉婷（大阪国際大学）

要旨 本研究では知覚訓練に基づく教材が産出においてどのような結果をもたらすのかを実験によって検証した。教材を使用した実験群と使用しなかった統制群のテスト結果を比較したところ、一音節声調では第三声に有意差が認められ、二音節声調の15種類の組み合わせでは、前音節10種類と後音節7種類の組み合わせにおいて統計的に有意な効果が認められた。また、単母音のeとü、複母音のüeにおいても同様の効果が示唆された。さらに、全21種類の子音のうち、計8種類において統制群と実験群の間に有意差が認められた。つまり、知覚訓練に基づく本研究の教材は、学習者の産出能力の向上に大いに貢献していることが判明した。

キーワード 知覚訓練 産出能力 声調 母音 子音

1. 本研究の学術的背景

本研究では、日本語を母語とする中国語学習者を対象に知覚訓練(perceptual training)を実施し、学習者の産出能力に及ぼす訓練の効果を明らかにすることを目指す。これまで、日本語を母語とする中国語学習者の音声習得に関する代表的な研究には、王蘊佳(2002)、王蘊佳・邓丹(2009)、张林军(2009)、董玉婷(2015, 2016, 2017)、劉轟(2021)、杨蕊宁(2022)、劉轟・董玉婷(2023)¹⁾などがある。これらの研究は、主に以下の2つの側面に焦点を当てている。すなわち、①「自然な学習過程における問題点の特定」および②「知覚訓練がもたらす教育効果の検証」である。次の1.1節では、まず①に関する既存の研究を紹介し、その問題点を提示する。1.2節では、②に関する先行研究の貢献と限界について説明する。

1.1 自然な学習過程における問題点を特定するための研究

まず、自然な学習過程における困難な項目の特定を目標とする研究として、王蘊佳・上官雪娜(2004)、王蘊佳・邓丹(2009)、董玉婷(2015, 2016, 2017)が挙げられる。王蘊佳・上官雪娜(2004)は有気音と無気音に着目しており、その研究結果によると、学習者は基本的に知覚と産出の両面において有気音と無気音を区別できるが、有気音を正確に産出できないという問題点があるとされている。また、王蘊佳・邓丹(2009)の研究は、6つの単母音a, o, e, i, u, ü²⁾の難易度の順序を明らかにするために行われた。実験結果から、最初に習得されるのはaとiであり、次にeとüが習得され、最後に習得されるのはoとuである順序が示唆された。さらに、董玉婷(2015, 2016, 2017)は、それぞれ自然な学習過程における子音、単母音と2音節語の声調に焦点を当て、知覚と産出における困難な項目の特定を試みた。子音と単母音に関する実験の結果から、学習者がこれらの音を知覚することは難しくないことが示唆された。しかし、産出の場合には、子音のp, t, z, c, zh, chと単母音のe, üの発音が難しいと推定された。また、二音節声調に関

する知覚実験から、前音節の第三声と後音節の第二声が難しいという結果が得られた。産出の実験結果から、前音節と後音節の両方で第三声が困難であることが示唆された。

以上の研究の主要な貢献は、自然な学習過程における困難な項目を明らかにし、重点的に練習を行うことで、改善が期待できるということである。しかしながら、困難な項目は数多く存在しており、どのような方法で練習すべきかという課題が依然として残されている。そこで、こうした課題を解決する手段として特に注目されているのが知覚訓練という方法である(たとえば、Logan et al. (1991)の「高変動音声訓練」や、Hazan et al. (2005)の「視聴覚知覚訓練」など)。ここからは、知覚訓練に基づく研究について詳しく紹介する。

1.2 知覚訓練がもたらす教育効果を検証するための研究

第二言語習得研究の分野では、知覚訓練は有益な効果をもたらすことが示されている(Wang et al.(1999, 2003)など)。Wang et al.(1999)は、8名のアメリカ英語母語話者の一音節の声調習得における知覚訓練の効果を検証した。被験者らは、2週間で8回の高変動音声訓練を受けた。その結果、知覚の正解率が有意に向上したことが報告された(平均で21%)。また、一音節の声調の産出に対する知覚訓練の影響を調べるために、Wang et al. (2003)によって別の実験が実施された。この実験では、中国語を学習するアメリカ英語母語話者8名が知覚訓練を受けた。その発音に対して、中国語母語話者による知覚評価が実施され、産出の正解率が平均で18%向上したという結果が得られた。Wang et al. (1999, 2003)の研究結果から、知覚訓練は声調の知覚に限らず、産出の向上にも寄与していることが判明した。

また、中国語を学習する日本語母語話者を対象に知覚訓練を実施した研究として、張林軍(2009)、劉羈(2021)、楊蕊宁(2022)、劉羈・董玉婷(2023)などがある。以下、これらの研究について紹介する。

張林軍(2009)と楊蕊宁(2022)ではLogan et al. (1991)が提案した高変動音声訓練が採用されている。張林軍(2009)では子音bとpを含む300の刺激音が使用され、1ヶ月で計8回の知覚訓練が実施された。楊蕊宁(2022)では鼻音nとngを含む173の刺激音が使用され、2週間で計12回の訓練が行われた。張林軍(2009)と楊蕊宁(2022)の結果から、知覚訓練の実施により、知覚と産出の両方において訓練の効果が認められた。ただし、実際の授業では学生数が多く、時間も限られているため、ごく一部の子音や鼻音に多くの時間を割いて知覚訓練を実施することは非常に困難であり、現実的ではないと思われる。

このような問題は、張林軍(2009)と楊蕊宁(2022)に限らず、Logan et al. (1991)、Wang et al. (1999, 2003)、Hazan et al. (2005)などの先行研究にも見られる。なぜなら、これらの研究は、より多くの発音項目を網羅的に扱い、授業内で実施可能な形で知覚訓練を導入し、学習者の知覚と産出能力の向上を目指したのではなく、高変動音声訓練や視聴覚知覚訓練の有効性を証明することを目的としている。したがって、このような目的を達成するため、先行研究では少数の項目に絞って大量の時間をかけて訓練を行うのが一般的である。

一方で、劉羈(2021)と劉羈・董玉婷(2023)は、知覚訓練を活用しつつも、既存の研究の方法と一線を画している。劉羈(2021)は等価分類(equivalence classification)³⁾の発生を抑制する目的で、声調、母音と子音に焦点を絞り、知覚訓練を授業で実施可能な形にした上で、それに基づく体系的な教材を開発した。その結果から、二音節声調の前音節と後音節、舌面音、そり舌音、舌歯音など、相対的に難易度の高い項目において教材の有効性が示唆された。一方で、一部の複母音においては効果が限定的であり、舌面音、そり舌音、舌歯音の正解率をさらに向上させる必要があったため、正解率の低かった項目を中心に問題数が増やされ、教材の改良が行われた(劉羈・董玉婷2023)。劉羈・董玉婷(2023)によってアップデートされた教材では、複母

音の問題と、舌面音、そり舌音、舌歯音の問題がそれぞれ28問と30問追加された。また、この研究によると、更新された教材と更新されていない教材をそれぞれ使用した2つのグループの学習者の知覚能力について調べたところ、ie, uo, iou, uai, ueiという5種類の複母音、j, q, x, zh, ch, sh, z, c, sという9種類の子音に関して、更新された教材の方が有意に高い正解率を示していることが確認された。

このように、劉羈(2021)および劉羈・董玉婷(2023)によって開発・更新された教材は、知覚の側面では顕著な効果が認められている。言い換えれば、知覚訓練に基づく体系的な教材は、学習者の知覚能力の向上に大いに貢献していることがわかる。しかしながら、知覚訓練に基づく教材の産出の側面における効果についてはまだ検証が行われていない。そこで、既存の研究における課題を解決し、新たな洞察を提供するため、本研究では知覚訓練に基づく教材が産出の側面でどのような結果をもたらすのかを、実験によって検証する。

2. 産出の側面における教材の効果

ここからは、本教材の内容、実験参加者、産出テストの手順およびテストの結果について紹介する。

2.1 教材の内容

本研究の教材を作成した際に特に注力したのは、①知覚訓練を授業で実施可能な形にすること、②幅広い発音項目を包括的に網羅し、教材に組み込むこと、の2点である(表1-表5を参照されたい)。

表1 声調(計92問)

問題(1)	一音節声調(ma)	計16問
問題(2)	二音節声調(mama)	計30問
問題(3)	一音節声調(有意味語)	計16問
問題(4)	二音節声調(有意味語)	計30問

表2 単母音(計106問)

問題(1)	一音節単母音(無意味語と有意味語, 第一声 ⁴⁾)	計18問
問題(2)	一音節単母音(無意味語と有意味語)	計24問
問題(3)	同じ単母音の組み合わせ(無意味語) ⁵⁾	計32問
問題(4)	異なる単母音の組み合わせ(無意味語)	計32問

表3 複母音(計96問)

問題(1)	一音節複母音(無意味語, 第一声)	計26問
問題(2)	一音節複母音(無意味語)①	計26問
問題(3)	一音節複母音(無意味語)②	計28問
問題(4)	二音節複母音の組み合わせ(無意味語)	計16問

表4 子音①(唇音・舌尖音・舌根音⁶⁾)(計99問)

問題(1)	一音節子音(無意味語, 第一声)	計33問
問題(2)	一音節子音(有意味語)	計33問
問題(3)	二音節子音の組み合わせ(有意味語)	計33問

表5 子音②(舌面音・そり舌音・舌歯音)(計120問)

問題(1)	一音節子音(無意味語, 第一声)	計30問
問題(2)	一音節子音(有意味語)①	計30問
問題(3)	一音節子音(有意味語)②	計30問
問題(4)	二音節子音の組み合わせ(有意味語)	計30問

また、音源は中国語母語話者(男女各1名、出身地は中国天津市)によって録音されたものであり、2回ずつ読まれた(男女各1回)。

2.2 実験参加者

本研究では、某大学で第二外国語として中国語を学習する2つのクラスの学習者を対象とした(実験群と統制群と呼ぶ)。実験群には知覚訓練を実施し、統制群には実施しなかった⁷⁾。訓練は中国語を学習し始めてから約1ヶ月半の間で行われた。学習者は全員日本語母語話者であり、中国語を話す環境で生活した経験はなかった。また、入学以前に中国語の学習経験がなく、入学後は週3時間の授業を受けた。1回でも訓練に参加しなかった学習者は除外した。最終的に実験参加者として残った数は統制群が46名、実験群が45名となった⁸⁾。

2.3 産出テストの手順

産出の正解率を図るためのテストは、実験群の知覚訓練後に実施された⁹⁾。テスト前に、誤って発音した場合には言い直しが可能であることを実験参加者に説明した。テスト中、実験参加者はコンピューター画面にランダムに表示される発音を音読し、その発音に対して中国語母語話者による知覚的評価が行われた。

2.4 産出テストの結果

産出テストの結果は、下記の表6-12の通りである。その結果に関する具体的な考察は、本論文の第3節で行われる。

2.4.1 声調の結果

まず、一音節声調の結果を見る¹⁰⁾。統制群と実験群の結果を比較すると、第一声、第二声、第四声では有意差が見られず、教材の効果は認められなかった。一方で、第三声に関して言えば、有意差が観察されたため、教材が有益な効果をもたらしたと判断できる(両群の正解率はパーセンテージ形式で示されるが、%は省略される)。

表6 産出テストにおける一音節声調の結果

一音節声調	1	2	<u>3</u>	4
統制群	100.00	97.83	<u>86.96¹¹⁾</u>	97.83
実験群	100.00	100.00	<u>100.00</u>	100.00
<i>p</i> 値	※ ¹²⁾	0.325	<u>0.012</u>	0.325
効果量 <i>d</i> ¹³⁾	※	0.210	<u>0.545</u>	0.210

次に、二音節声調の結果を見る。まず、二音節声調の前音節の結果について説明する。表7を参照すると、15種類の組み合わせの中で、10種類において有意差が認められた(表7を参照されたい)。

表7 産出テストにおける二音節声調前音節の結果

二音節声調	1+1	1+2	1+3	1+4
統制群	97.83	97.83	97.83	95.65
実験群	97.78	100.00	100.00	100.00
<i>p</i> 値	0.988	0.325	0.325	0.161
効果量 <i>d</i>	0.003	0.210	0.210	0.300
二音節声調	2+1	2+2	2+3	2+4
統制群	78.26	80.43	80.43	80.43
実験群	100.00	100.00	100.00	97.78
<i>p</i> 値	<0.001	0.002	0.002	0.008
効果量 <i>d</i>	0.741	0.694	0.694	0.577
二音節声調	3+1	3+2		3+4
統制群	84.78	80.43		71.74
実験群	100.00	100.00		100.00
<i>p</i> 値	0.006	0.002		<0.001
効果量 <i>d</i>	0.596	0.694		0.883
二音節声調	4+1	4+2	4+3	4+4
統制群	69.57	67.39	76.09	84.78
実験群	100.00	100.00	100.00	95.56
<i>p</i> 値	<0.001	<0.001	<0.001	0.087
効果量 <i>d</i>	0.930	0.978	0.789	0.367

表7における統制群と実験群の正解率から、二音節声調において前音節が第一声の場合、学習者にとって難易度が低いことが示唆される。この現象の背後には、天井効果(ceiling effect)¹⁴⁾が影響している可能性が考えられる。声調の結果に限らず、全体的に見ても、多くの項目において天井効果が発生している可能性が考えられる。その理由として、本研究の実験参加者は学習能力が優れており¹⁵⁾、難易度の低い項目に関しては非常に高い正解率を達成する傾向があることが挙げられる。つまり、平均的な学力を持つ大学の教育現場で使用する場合、天井効果発生の可能性が低くなり、教材の効果がより顕著に現れることが期待される。なお、これは今後の研究課題として取り上げるべき点であり、これ以上の深入りは行わない。

前音節が第二声の場合、統制群の正解率は78.26%から80.43%の範囲で推移しているのに対し、実験群は97.78%-100.00%という高い正解率の範囲を示している。この差は統計的に有意であり、教材の効果が認められた。また、前音節が第三声と第四声の場合でも同様の傾向が観察された。たとえば、前音節が第三声の場合、統制群の正解率は71.74%-84.78%の範囲であったが、実験群ではすべて100.00%であった。前音節が第四声の場合、統制群の正解率は67.39%-84.78%であったが、実験群では95.56%-100.00%となった。「4+4」の前音節を除いた場合、統制群と実験群の間に有意差が認められた。

次に、二音節声調の後音節の結果を確認する。表8を参照すると、後音節では7種類の組み合わせで有意な効果が認められた。特に「2+1」の第一声、「3+1」の第一声、「3+2」の第二声、「4+3」の第三声については、その差がより際立っていることがわかった。

表 8 産出テストにおける二音節声調後音節の結果

二音節声調	1+1	1+2	1+3	1+4
統制群	93.48	97.83	93.48	91.30
実験群	97.78	97.78	97.78	100.00
<i>p</i> 値	0.323	0.988	0.323	0.044
効果量 <i>d</i>	0.211	0.003	0.211	0.434
二音節声調	2+1	2+2	2+3	2+4
統制群	71.74	89.13	84.78	91.30
実験群	95.56	100.00	88.89	97.78
<i>p</i> 値	0.002	0.023	0.568	0.179
効果量 <i>d</i>	0.678	0.491	0.122	0.287
二音節声調	3+1	3+2		3+4
統制群	80.43	80.43		91.30
実験群	95.56	97.78		100.00
<i>p</i> 値	0.027	0.008		0.044
効果量 <i>d</i>	0.477	0.577		0.434
二音節声調	4+1	4+2	4+3	4+4
統制群	84.78	93.48	80.43	86.96
実験群	95.56	100.00	95.56	95.56
<i>p</i> 値	0.087	0.083	0.027	0.151
効果量 <i>d</i>	0.367	0.372	0.477	0.307

以上、一音節と二音節の声調における教材の効果を確認した。ここからは、単母音と複母音における教材の有効性を検証する。

2.4.2 母音の結果

まず、単母音に関する結果を分析する。表9から明らかのように、a, o, i, uの4つの単母音については、統制群と実験群との間に有意差が認められず、教材の効果を確認できなかった。

表9 産出テストにおける単母音の結果

単母音	a	o	e
統制群	100.00	93.48	73.91
実験群	100.00	100.00	91.11
<i>p</i> 値	※	0.083	0.031
効果量 <i>d</i>	※	0.372	0.464
単母音	i	u	ü
統制群	100.00	95.65	84.78
実験群	100.00	100.00	97.78
<i>p</i> 値	※	0.161	0.029
効果量 <i>d</i>	※	0.300	0.472

一方で、eとüの場合には有意差が認められ、教材の効果が示唆された。特にeの場合、その効

果が顕著であり、統制群の正解率が73.91%に対して、実験群の正解率が91.11%となった。

次に、複母音の結果を見る(表10)。üe以外の複母音の産出に関して言えば、両群の間に顕著な差が見られなかったことがわかる。このことから、依然として「天井効果」が影響を及ぼしている可能性が考えられる。また、表10の結果と劉羈・董玉婷(2023)の結果を比較するとわかるように、複母音においては産出が知覚に比べて比較的容易であることが示唆される。これは、単母音には後舌母音や中舌母音が含まれているが、複母音の場合には異なる母音同士が組み合わせることで後舌・中舌母音における舌の位置が前寄りになるため、日本語母語話者にとって発音が容易になるからであると考えられる¹⁶⁾。以上、複母音の結果を確認した。次節からは、子音の結果を確認する。

表10 産出テストにおける複母音の結果

複母音	ai	ei	ao	ou	ia
統制群	97.83	100.00	97.83	97.83	100.00
実験群	100.00	100.00	100.00	100.00	97.78
<i>p</i> 値	0.325	※	0.325	0.325	0.315
効果量 <i>d</i>	0.210	※	0.210	0.210	0.214
複母音	ie	ua	uo	üe	iao
統制群	97.83	89.13	100.00	<u>80.43</u>	100.00
実験群	100.00	93.33	100.00	<u>100.00</u>	100.00
<i>p</i> 値	0.325	0.485	※	<u>0.002</u>	※
効果量 <i>d</i>	0.210	0.149	※	<u>0.694</u>	※
複母音	iou	uai	uei		
統制群	100.00	93.48	97.83		
実験群	100.00	100.00	100.00		
<i>p</i> 値	※	0.083	0.325		
効果量 <i>d</i>	※	0.372	0.210		

2.4.3 子音の結果

まず、子音①(唇音・舌尖音・舌根音)の結果を分析する(表11)。p, t, l以外の子音においては、両群間では有意差が認められなかった。ただし、p, t, lの3種類に限って言えば、統計的に有意な差が確認された。また、中国語母語話者による知覚的評価では、一部の統制群の実験参加者による有気音pとtの破裂が弱かったため、有気音pが無気音bに聞こえたり、有気音tが無気音dに聞こえたりするケースが多く見受けられた。さらに、子音lの発音が曖昧であったため、正解率は63.04%にとどまっている。一方で実験群の場合、pとtの正解率はいずれも100%であり、lは93.33%となった。これらの結果から、一部の子音に限られるが、教材の効果が認められた。

表 11 産出テストにおける子音①の結果

子音①	b	p	m	f
統制群	100.00	<u>82.61</u>	100.00	93.48
実験群	100.00	<u>100.00</u>	100.00	97.78
<i>p</i> 値	※	<u>0.003</u>	※	0.323
効果量 <i>d</i>	※	<u>0.645</u>	※	0.211

子音①	d	t	n	l
統制群	97.83	78.26	100.00	63.04
実験群	100.00	100.00	100.00	93.33
<i>p</i> 値	0.325	<0.001	※	<0.001
効果量 <i>d</i>	0.210	0.741	※	0.786
子音①	g	k	h	
統制群	97.83	97.83	93.48	
実験群	100.00	100.00	100.00	
<i>p</i> 値	0.325	0.325	0.083	
効果量 <i>d</i>	0.210	0.210	0.372	

最後に、子音②(舌面音・そり舌音・舌歯音)の結果を見る。表12からわかるように、計10種類の子音のうち、q, r, z, c, sの5種類において有意差が認められた。このため、舌面音・そり舌音・舌歯音の項目では教材の高い教育効果が示唆された。統制群の結果を詳しく観察すると、舌面音では有気音qが最も困難であり、そり舌音ではrのほうが難しい傾向が示された。同時に、舌面音とそり舌音に比べ、舌歯音のほうがより困難であることも示唆された(正解率は58.70%～71.74%にとどまっている)。また、中国語母語話者の知覚評価によると、舌歯音の正解率が低いのは主にz, c, sの代わりにj, q, xを発音してしまう傾向に起因するとされている。ただし、これは単にアルファベットの読み間違いによるものなのか、それともz, c, sを発音できないためなのか、その原因は明確ではない。これに対して、教材を利用した実験群の結果を観察すると、比較的困難な発音項目でも高い正解率が示された。具体的には、舌面音の正解率はすべて100.00%であり、そり舌音は86.67%～95.56%の範囲に達しており、舌歯音はすべて88.89%であることが明らかになった。

表 12 産出テストにおける子音②の結果

子音②	j	q	x	zh	ch
統制群	97.83	73.91	95.65	91.30	84.78
実験群	100.00	100.00	100.00	93.33	86.67
<i>p</i> 値	0.325	<0.001	0.161	0.720	0.800
効果量 <i>d</i>	0.210	0.836	0.300	0.076	0.054
子音②	sh	r	z	c	s
統制群	93.48	78.26	69.57	58.70	71.74
実験群	93.33	95.56	88.89	88.89	88.89
<i>p</i> 値	0.978	0.015	0.023	<0.001	0.041
効果量 <i>d</i>	0.006	0.529	0.490	0.729	0.441

以上、教材の効果を検証するために行われた実験の内容と結果について説明した。次節では、既存の理論および先行研究の結果との比較を通じて、実験の結果とその理由について詳しく考察を行う。

3. 考察

ここからは、声調・母音・子音の実験結果について考察する。

3.1 声調の場合

3.1.1 一音節声調と二音節声調のテスト結果に関する考察

まず、声調について検討する。日本語母語話者にとって声調は非常に難しい項目とされている。本研究の実験結果によれば、一音節声調の場合、第三声に限って有意差が認められた。実験群の正解率がすべて100%であったのに対して、統制群の正解率も非常に高いレベルに達している(第三声を除けば97.83%-100.00%)。その理由は、知覚訓練を受けていないとはいえ、統制群の実験参加者は優れた学習能力を有しているだけでなく、授業では真面目に受講し、通常の練習を受けていたためと推測される。一方で、他の声調に比べ、第三声の難易度が高いと考えられる。たとえば、董玉婷(2017: 175-176)によれば、二音節声調の前音節と後音節の両方において第三声が最も難しいとされている。本研究の結果は、董玉婷(2017)の結論と一致している。このことから、難易度の高い項目において本教材の効果がより顕著に現れることが示唆された。

次に、二音節声調の結果について考察する。表7と表8を観察すると、第一声で始まる二音節声調の前音節と後音節には一つの共通点があることがわかる。それは、「1+4」という組み合わせの第四声を除くと、統制群と実験群の間には有意差が見られないという点である。つまり、一音節声調の第一声、第二声、第四声と同様に、第一声で始まる二音節声調の産出は比較的に難易度が低いため、天井効果が生じやすく、それによって両群の差が検出されなくなった可能性が考えられる。なお、前音節が第二声、第三声および第四声の二音節声調の11種類の結果を観察すると、前音節では10種類、後音節では7種類の組み合わせにおいて有意差が認められた。言い換えれば、学習者にとって難易度が高いと考えられる声調の組み合わせにおいて、天井効果の発生が抑制されていることから、本教材が十分な効果をもたらしていることが確認された。

また、二音節声調の組み合わせにおいて、同じ声調を発音する場合には、前音節の声調に比べ、後音節の声調がより正確に発音される傾向が観察された。具体的には、表7(二音節声調の前音節)における統制群の結果を見ると、前音節が第四声の組み合わせの正解率が低いことがわかる(それぞれ67.39%, 69.57%, 76.09%, 84.78%)。これに対して、表8(二音節声調の後音節)における統制群の結果から、後音節が第四声のパターンの正解率が相対的に高いことが観察される(それぞれ91.30%, 91.30%, 91.30%, 86.96%)。このような傾向は子音の知覚と産出にも見受けられる。たとえば、英語を学習する日本語母語話者は、語頭位置よりも語末位置の流音をより正確に知覚し、産出できるとされている(Flege 1995: 240)。統制群の結果とは対照的に、本教材を使用した実験群の結果を観察すると、前音節の第四声の正解率がそれぞれ100.00%, 100.00%, 100.00%, 95.56%であり、後音節の第四声も同様に高く、それぞれ100.00%, 97.78%, 100.00%, 95.56%であることがわかる。要するに、中国語を学習する日本語母語話者にとって、後方位置の声調や子音に比べて前方位置のものが難しいという課題の改善に、この教材が重要な役割を果たしているといえる。

3.1.2 声調の産出における本教材の効果

では、なぜ難易度の高い声調の組み合わせにおいて教材が高い効果を示しているのか。その理由として以下の2点が考えられる。

まず、Wang et al. (1999: 3656)が指摘するように、声調の物理的的刺激をより抽象的な音素表現にマッピングするためには、多様な母音との組み合わせを使用することが重要であるとされている。本教材の声調の刺激音は無意味語のみならず、有意味語も含まれているため、数多くの母音との組み合わせが提供されている。この点はWang et al. (1999)の主張と一致している。

次に、Wang et al. (1999: 3656)は、男性と女性の基本周波数が異なるため、このような多様

性は声調の知覚訓練では特に重要であると指摘している。すでに述べているように、本教材のすべての発音項目は中国語母語話者(北方方言話者)の男性と女性によって録音されているため、これについてもWang et al. (1999)の提案と合致している。このように、教材が高い有効性を発揮しているのは、先行研究で重要視されているポイントが適切に取り入れられているからであるといえる。

3.2 母音の場合

3.2.1 単母音と複母音のテスト結果に関する考察

表9には、統制群と実験群の単母音の正解率が示されている。その結果を確認すると、a, o, i, uに関しては両者間に有意差が認められなかったが、eとüについては有意差が認められた。また、統制群のa, o, i, uの正解率は93.48%-100.00%と高い水準に達しているが、eとüの場合は相対的に低く、それぞれ73.91%と84.78%となっている。ここでは、eとüの正解率が低い理由について考察する。

王蘊佳・邓丹(2009)と董玉婷(2016)は、Flege(1995)の音声学習モデル(speech learning model)を理論的枠組みとして日本語母語話者の中国語母音の習得について考察している。これらの研究によると、日本語母語話者にとってeとüはFlege(1987, 1995)の「新音(new phone)」に相当するという。「新音」とは、目標言語の音声カテゴリーに存在しているが、学習者の母語音の「在庫リスト」に存在しない音のこと(非在庫音, noninventory sounds)を指す(Flege 1995: 264-265)。一方で、目標言語の音声カテゴリーに存在する発音に類似した音が、母語音の在庫リストに存在する場合(在庫音, within-inventory sounds), その音は「類似音(similar phone)」と呼ばれる(Flege 1995: 265)。しかし、eとüは両方「新音」に分類されているにもかかわらず、なぜeの難易度がより高いのか。その理由は、日本語母語話者が中国語のeを「新音」としてではなく、むしろ日本語の母音「エ」に近い「類似音」として捉えることに関連していると考えられる。Flege(1987: 50)によると、等価分類のメカニズムは、学習者の第二言語における「類似音」の音声カテゴリー形成を妨げるが、「新音」の音声カテゴリー形成には基本的に影響しないとされている。このことから、eの正解率がより低いのは、等価分類がeのカテゴリーの形成を妨げていることが主な理由であると推定される。

なお、複母音の産出において天井効果が発生していると推定されるため、本教材の効果が薄かったようだが、üeに限っては有意な効果が認められた。前述の通り、本研究の実験参加者は非常に高い学習能力を有しているため、天井効果が発生しやすい傾向がある。なお、平均的な学力を持つ大学で実施する場合には、複母音の産出における効果がより顕著に現れる可能性が考えられる。

3.2.2 母音の産出における本教材の効果

実験群の単母音の正解率を観察すると、eとüがそれぞれ91.11%と97.78%という非常に高いレベルに達している。この結果から、実験参加者が目標言語の「類似音」を学習する過程で、本研究の教材は効果的に等価分類の発生を抑制しているだけでなく、「新音」のカテゴリーの形成を促進できる結果も示唆された。このような有効性は、複母音üeの結果にも見られる。複母音üeは、日本語母語話者にとって「新音ü+類似音e¹⁷⁾」の組み合わせとして知覚されている可能性が高く、統制群と実験群によるüeの正解率がそれぞれ80.43%と100.00%であることから(両者間に有意差が認められている)、本教材によって「新音+類似音」のカテゴリーの形成が促進されたといえる。

3.3 子音の場合

3.3.1 子音のテスト結果に関する考察

ここでは、子音のテスト結果について考察する。21種類の子音のうち、計8種類において両群間に有意差が認められ、統制群の正解率が有意に低いことがわかった(表11と表12)。詳しく観察したところ、①無気音よりも有気音のほうが難しいこと(p, t, q, c), ②lとrの区別が難しいこと、③ほかの種類に比べ舌歯音が難しいこと、の3点が明らかになった。③については、2.4.3節で述べているように、舌歯音の正解率が低いのは主にz, c, sの代わりにj, q, xを発音する傾向に起因しており、これは単純にアルファベットの読み間違えによる誤りなのか、それともz, c, sの発音ができないためなのか、理由は定かではない。なお、本論文の目的は教材の効果を検証することにあるため、③の理由については今後の課題として深入りしないこととする。ここからは、主に①と②の理由について考察を行う。

まず、日本語母語話者にとって無気音よりも有気音のほうが難しいという認識は、すでに多くの先行研究で共有されている(張林軍 2009, 董玉婷 2016など)。その理由の一つとして、VOT(voice onset time), つまり「有声開始時間¹⁸⁾」の短さが挙げられる。たとえば、董玉婷(2016: 218-219)によると、日本語母語話者と中国語母語話者による中国語子音のVOTを比較したところ、すべての有気音で有意差が認められた(日本語母語話者のほうが短い)。VOTが短い場合、発音が不明瞭となるため、それによって知覚が困難になる可能性が考えられる。もう一つの理由として、スペクトログラムで明確な破裂がないことや、雑音エネルギーの立ち上がりが見えにくいことが挙げられる(董玉婷 2016: 218-219)。同様の指摘は、星野(2004: 79)にも見られる。氏によると、VOTの長さが一定の幅であれば、パワー(雑音エネルギー)が弱いほど中国語母語話者による評価が低くなる傾向があるとされている。この2点の理由により、有気音は日本語母語話者の中国語学習者を悩ませる困難な項目であることがわかる。

次に、lとrの区別が難しいという点について検討する。その理由については、Flege(1995: 239)の音声学習モデルの仮説3と仮説5を利用し、説明を行う(以下H3とH5と略す)。H3によると、第二言語音と最も近い母語音との間の音声的な非類似性が高いほど、音声的な違いが識別される可能性が高くなるとされている。Flege(1995:239-240)は日本語母語話者にとって英語の/l¹⁹⁾と/ɹ/の知覚と産出が困難であると指摘し、H3の観点から見れば、日本語の/r/は英語の/l/との類似性が高いため、日本語母語話者の英語学習者は日本語の/r/と英語の/ɹ/の間の音声的違いをより知覚しやすいと主張している。H3に基づく分析の妥当性は、本研究の結果によっても裏付けられる。統制群によるl(/l/)とr(/ɹ/)の正解率がそれぞれ63.04%と78.26%であったため、lよりもrの正解率が高いという傾向が見られた。つまり、中国語のr(/ɹ/)は日本語の/r/との音声的な非類似性が高いため、識別が容易になる可能性がある。結果的に、産出の側面にも寄与しているといえる。また、なぜ日本語母語話者にとってl(/l/)とr(/ɹ/)が難しいのかを説明するためには、H5が必要である。H5に基づく、第二言語音のカテゴリーの形成が、等価分類のメカニズムによって阻害される可能性があると考えられている(Flege 1995:239)。この等価分類により、知覚的にリンクされている日本語の/r/と中国語のl(/l/), r(/ɹ/)の処理に単一の音声カテゴリーが利用されてしまい、互いに類似した音が産出されてしまった可能性が高いと考えられる。

3.3.2 子音の産出における本教材の効果

すでに言及しているように、21種類の子音のうち、計8種類において統制群と実験群の間に有意差が認められ、実験群の正解率が有意に高いことが判明した。まず、学習者にとって困難な有気音p, t, q, cに関して言えば、統制群の82.61%, 78.26%, 73.91%, 58.70%に対して、実験群はそれぞれ100.00%, 100.00%, 100.00%, 88.89%であった。次に、lとrにおいても同様な効果が確

認されている。統制群の63.04%(l)と78.26%(r)に対し、実験群はそれぞれ93.33%(l)と95.56%(r)となっている。さらに、舌歯音z, c, sでも高い効果が確認されており、統制群の69.57%, 58.70%, 71.74%に対し、実験群はそれぞれ88.89%, 88.89%, 88.89%であった。この結果から、本教材がVOTの短さやスペクトログラム上の明瞭な破裂の欠如、雑音エネルギーの改善に大きく貢献していることが示唆された。その上、本教材の使用によって、等価分類の発生を抑制できる効果も推定された。

4. おわりに

本研究では知覚訓練に基づく教材が産出においてどのような結果をもたらすのかを実験によって検証した。教材を使用した実験群と使用しなかった統制群のテスト結果を比較したところ、一音節声調では第三声、二音節声調の15種類の組み合わせでは、前音節10種類と後音節7種類の組み合わせにおいて統計的に有意な効果が認められた。また、単母音のeとü、複母音のüeにおいても同様の効果が示唆された。さらに、全21種類の子音のうち、計8種類において統制群と実験群の間に有意差が認められた。

今後の課題として挙げられるのは、教材に鼻音nとngの練習問題と、軽声の練習問題を追加することである。また、本教材の効果は、主に単語レベルにおいて検証されているが、これからは文や談話レベルにおける効果の有無について、引き続き検証を行う必要がある。

注

- 1) 本研究では先行研究を引用する際に、苗字の重複を考慮するため、中国人著者の名前はフルネームで引用する。また、人名の繁体字と簡体字の区別は、元の文献の表記に従う。
- 2) 本研究では言語学の専門家だけでなく、一般の方にも分かりやすく説明するため、基本的にIPA表記を用いず、一般的な初級中国語教科書の表記に沿ってピンインで示す。
- 3) 等価分類とは、Flege (1995)によって提唱された概念である。氏によると、第二言語の音声カテゴリーの形成が、等価分類のメカニズムによって阻害される可能性があるとされている。
- 4) 「第一声」とは、すべての発音が第一声であり、項目の声調を識別する必要がないということである。なお、特に示されていない場合、4つの声調がランダムに再生される。
- 5) 単母音の問題(3)と(4)では比較的簡単なa, iを除外した。
- 6) 中国語の初級教科書では、b, p, m, fは唇音、d, t, n, lは舌尖音、g, k, hは舌根音、j, q, xは舌面音、zh, ch, sh, rはそり舌音、z, c, sは舌歯音と呼ばれているため、本研究でも同様に、音声学の専門用語を使用せず、教育者や学習者にとって理解しやすい教科書用語を用いる。
- 7) 実験前に参加者に対して研究の目的、データの使用方法について十分な説明を行い、同意を得た。また、データは厳重に保管され、特定の個人を識別できないよう氏名など個人情報を削除した上で分析を行った。さらに、統制群はこの教材を授業で利用しなかったものの、通常の授業と同様に練習を行った。
- 8) これらの実験参加者は、大学入学時の偏差値が均等なものであり、授業では真面目に学習し、与えられた課題に積極的に取り組んだ。

- 9) テストには、4 種類の一音節声調、15 種類の二音節声調の組み合わせ(「3+3」は「2+3」に変わるため)、6 種類の単母音、13 種類の複母音および 21 種類の子音が含まれる。子音の後続母音は教科書の内容と同じものを選択した。
- 10) 実験の結果に対して、『エクセル統計』を用いた統計処理が実施された(対応のない 2 標本 t 検定)。その際、 p 値が 0.05 以上であれば、統計的な有意差は見られないと判断され、一方で p 値が 0.05 未満であれば有意差があるとされた。さらに、 p 値が 0.001 以上の場合は具体的な数値で示され、0.001 未満の場合は <0.001 のように表記されている。
- 11) 有意差が認められた項目の正解率等は太字と下線で示す。
- 12) 「※」は数値が全く同じであるため、計算できないことを表す。
- 13) 効果量 d の一般的な基準は $d=0.2$ (小), $d=0.5$ (中), $d=0.8$ (大)となる。
- 14) 「天井効果」とは、統計学の分野で用いられる用語であり、天井効果のあるテストではほとんどの受験者が最高得点に近いスコアを獲得してしまうため、受験者間の差を測定することが難しくなるとされている。
- 15) 「THE 日本大学ランキング 2023」の結果に基づく、実験参加者の出身大学は日本国内で 10 位以内のランキングに位置している。
- 16) 劉羈・董玉婷(2023)が示すように、ie, uo, iou, uai, uei の知覚については、知覚訓練に基づく教材を使用した実験群と使用していない統制群との間に有意差が認められた。このため、本研究の教材を使用した場合、産出面において効果がほとんど確認されなかったとは言え、知覚面での効果を考慮すると、やはり複母音に関する知覚訓練を実施する必要があると考えられる。
- 17) 単母音 e とは異なり、一般的に複母音 üe に含まれる e の第一フォルマントと第二フォルマントの値は、日本語の「エ」に近いとされている。
- 18) Lisker & Abramson (1964: 388)は、閉鎖の解放によるバーストから声帯振動が始まるまでの時間を「有声開始時間」と呼んでいる。
- 19) 斜線内は音素表記である。

参考文献

- 董玉婷 2015. 日本語母語話者による中国語子音の知覚と産出—有気・無気子音を中心に、『中国語教育』13: 205-224 頁
- 董玉婷 2016. 日本語母語話者による中国語単母音の知覚と産出、『中国語教育』14: 35-56 頁
- 董玉婷 2017. 日本語母語話者による中国語声調の知覚と産出、『中国語教育』15: 169-188 頁
- 星野朱美 2004. 中国語有気音の発話評価の VOT 期間中のパワー依存性について、『富山商船高等専門学校研究収録』37: 71-79 頁
- 劉羈 2021. 中国語発音教育における知覚訓練の効果について—声調、母音、子音を中心に、『中国語教育』19: 15-35 頁
- 劉羈・董玉婷 2023. 基于感知训练的汉语语音教材—第一版和第二版的比较, 『言語科学』58: 35-46 頁
- 王韞佳・上官雪娜 2004. 日本学习者对汉语普通话不送气 / 送气辅音的加工, 《世界汉语教学》3(总第 69 期): 54-66 頁

- 王韞佳·邓丹 2009. 日本学习者对汉语普通话“相似元音”和“陌生元音”的习得, 《世界汉语教学》23(2): 262-279 页
- 杨蕊宁 2022. 面向日本汉语学习者的普通话鼻韵母高变异感知训练研究, 《世界汉语教学》36(2): 275-288 页
- 张林军 2009. 知觉训练和日本留学生汉语辅音送气 / 不送气特征的习得, 《语言教学与研究》4: 85-90 页
- Flege, J. E., 1987. The production of “new” and “similar” phones in a foreign language: Evidence for the effect of equivalence classification. *Journal of Phonetics*, 15(1): 47-65.
- Flege, J. E., 1995. Second language speech learning: Theory, findings, and problems. In W. Strange (ed), *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*, Timonium, MD: York Press, 233-277.
- Hazan, V., Sennema, A., Iba, M., and Faulkner, A. 2005. Effects of audiovisual perceptual training on the perception and production of consonants by Japanese learners of English. *Speech Communication*, 47: 273-281.
- Lisker, L., and Abramson, A. S., 1964. A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word*, 20: 384-422.
- Logan, J. S., Lively, S. E., and Pisoni, D. B., 1991. Training Japanese listeners to identify English /r/ and /l/: A first report. *Journal of the Acoustical Society of America*, 89: 874-886.
- Wang, Y., Michelle M. S., 1999. Training American listeners to perceive Mandarin tones. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106: 3649-3658.
- Wang, Y., Jongman, A., and Serenom, J. A., 2003. Acoustic and perceptual evaluation of Mandarin tone productions before and after perceptual training. *Journal of the Acoustical Society of America*, 113: 1033-1043.