



Title	2+1式三音节组合中字轻读现象实验研究
Author(s)	李, 筵
Citation	EX ORIENTE. 2025, 29, p. 99-117
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/101027">https://doi.org/10.18910/101027</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

◎論文

# 2+1 式三音节组合中字轻读现象实验研究

李 筷

## 1. 问题源起

轻声音节受类别、习惯等的影响，语音表现出的轻化程度各不相同。不同区域的方言有时轻，有时不轻，轻声词的范围也有较大差异。在以北京话为基础的普通话中，轻声具有相对稳定性。不管在轻声词中还是句子中，其声学特征相对稳定，辨识度高。

在普通话中，语音层面的音节轻化不只表现为轻声词中的轻声音节，当词进入更高一级的语流中时，母语者会自然产生“轻重缓急”，这之中的“轻”可以解读为一部分音节轻读，声学特征发生改变。若以 2+1 式三音节组合中的第二音节为典型轻读音节，则其在双音节中时，两个音节是“前重”、“后重”还是“等重”，学界对双音节词的轻重音模式仍存在争议。但进入到 2+1 式三音节组合后，我们从听感上能感受出第二音节的语音表现相较于在双音节词中时发生轻化，但其语音表现又不同于轻声音节。李筷 [2024] 的实验研究发现汉语母语者在发句子“中国的方言很难”时，目标词“中国”在“的”字结构中作定语，整个“的”字结构按音步可划为 3+2，在双音节 + 轻声音节“的”这一三音步结构中，“国”的发音仍发生轻化。这可以说明 2+1 式三音节组合为一个三音步时，其第二音节会发生轻读现象。且像轻声音节一样，这样的轻读音节具有相对稳定的声学特征，从听感上也具有相对较高的辨识度。

基于这一发现，本文尝试补充对语音层面音节轻化现象研究的不足，试图将2+1式三音节组合中的第二音节定义为典型轻读音节，通过对其声学特征的分析，对“轻读”这一概念进行语音学上的定义。

## 2. 研究现状

在韵律语法学、语言学等的研究中，“轻声”、“轻音”与“轻读”等的术语使用存在定义不统一导致的混同问题。这就导致了对除典型轻声音节外的语音层面音节轻化的研究比较分散笼统，缺乏明确的体系。考虑到对“轻读”下定义时需要区分这几个相似的概念，本文尝试梳理轻重音研究中认可度较高的相关研究，对语音层面的音节轻化现象进行整理。

最早提出“轻声”概念的是赵元任，在《新国语留声机片课本》中正式使用“轻声”这一术语。以林茂灿、颜景助、沈炯为代表的实验语音学家通过多样的实验探究轻声音节的声学性质。在前人研究的基础上，黄伯荣、廖序东〔2012〕给轻声的定义如下：轻声只有一种形式，即一般所谓的四声的一种特殊音变现象。四种声调的字，在一定的条件下失去原来的声调，变读为又轻又短的音节形式。

部分学者注意到了音节轻化现象在语音层面的表现并非只有轻声一种形式，提出了与轻声相对的“轻音”概念。沈炯〔1985〕认为，轻声是重音系统里一种特殊的轻音，它没有声调属性，而轻音则是语素音节的声调特征暂时性丢失，仍保留声调属性。罗常培、王均〔2002〕区分了轻声和轻音两个概念，他们认为“轻声”属于词语层面，“轻音”属于语调层面。路继伦、王嘉龄〔2005〕也主张区分“轻声”和“轻音”。他们提出“轻声”是声调层面的语音现象，它主要与音高相关；而“轻音”则属于轻重音层面，与音长、音高和音质都有关系。以上学者选取不同的研究对象对“轻声”和“轻音”进行了区别，但对所谓“轻音”的声学性质和功能的研究尚不成体系，各学者“轻音”所指的对象亦不像“轻声”具有稳定的出现位置和声学特征。

另一部分学者不对“轻声”、“轻音”与“轻读”进行区分，而是把语音层

面的音节轻化问题都归为“轻声”，并指出轻声是一个变化的连续统。徐世荣 [1980] 提出“音量的强度可以分为四等：①重音，②中音，③次轻音，④最轻音。”基于此结论，提出了“次轻声”和“最轻声”的概念，“妻子”的“子”是“次轻声”，而“麦子”的“子”是最轻声。从音量强度上对轻声音节进行了分类。石锋 [2021] 从语调韵律入手，选取带多个轻声音节的句子，如：“哥哥桌上搁着新的玻璃杯”作为实验对象，考察句子层面上轻声音节的韵律表现。得出结论从正常字音到完全轻声是一个连续统：无本调轻声—失本调轻声—带本调轻声（可轻声）—常态字音。持轻声是一个连续统这一观点的作者避开了由于术语带来混乱，从整体上去看轻重音问题。然而具体去看相关实验研究的实验材料可以看出，实验选取的都是轻声或可轻声的词，研究的内容其实仅是在轻声词这一范围内去讨论语音轻化程度的差异，对于非轻声音节进入句子层级时受到节律或语法影响产生的语音轻化并没有涉及。故很难把这一类变化放到现有的轻声连续统当中去讨论。

与“轻读”相关的研究中，赵元任 [1968] 指出，在没有中间停顿的连串的带正常重音的音节中，不论是一个短语还是复合词，其实际轻重程度不是完全相同的，其中最末一个音节最重，其次是第一个音节，中间的音节最轻。即最后一音节主重，最前一音节次重，中间音节末重。但考虑到音步的组合与停顿问题时，这一规则好像不能通用。朱春躍 [2020] 通过对同音不同重的双音节词组如：“轻生”（右重或等重）、“轻声”（左重+非轻声）、“轻省”（左重+轻声）进行对比，指出如“轻声”的“声”这样的“轻读”音节，其调值会下降。这一研究注意到了轻读现象的一些语音表现，提出了轻读音节表现为“音区突降”这一观点。但考虑到这样的左重+后一音节轻化的双音节词并不多，以此类词为轻读音节的代表同样欠缺一些说服力。

### 3. 实验设计

#### （1）实验前提

邢福义 [2011] 对音步的定义为：音步指每隔一定的时间重复出现有一定

强弱分别的一系列拍子，汉语的每个音步包括一到三个音节。本文把选取的 2+1 式三音节组合视为三音步，即在句中为一个句子成分，三个音节之间不发生停顿。

对于普通话双音节词是否存在词重音这一问题，学界尚存争议。“左重”、“等重”还是“右重”各路学者看法不一<sup>①</sup>。而对不带轻声的 2+1 式三音节组合，学界普遍认为其语音表现为“中轻重”。双音节词的最后一音节在进入三音节组合后发生轻化，但从听觉上能辨别出其仍保有原调型。故本文选取 2+1 式三音节组合为研究对象，将其第二音节定义为轻读音节。汉语中双音节词组在数量上占主导，两音步也被看作是最基础的自然音步。2+2 式四音节组合一般被视为两个两音步的组合，其发音特点与两个双音节词组连读时无异，故本文选取与研究对象的 2+1 式三音节组合相对应的 2+2 式四音节组合为对照组，将其第二音节作为对照音节进行对比。

### (2) 实验对象

普通话水平二甲及以上，北京官话区出生，普通话标准，轻重音分明的 8 名北方官话区母语者。

### (3) 实验材料

实验组分别为第一个音节为一声、二声、三声、四声和第二个音节为一声、二声、三声、四声的 16 个不同声调组合的 2+1 式三音节组合。具体为如下：

飞机餐 黄昏恋 广播站 健身房

钢材板 留学生<sup>②</sup> 扫描仪 证明书

珠宝展 房产证 广场舞 骏马图

工业品 贫困生 水电工 运动场

对照组为与之对照的 16 个不同声调组合的 2+2 式四音节组合<sup>③</sup>。具体为如下：

飞机餐食 黄昏恋情 广播站台 健身房间

钢材板块 留学生活 扫描仪器 证明书信

珠宝展会 房产证明 广场舞蹈 骏马图画

工业品牌 贫困生活 水电工人 运动场地

所有目标组合均放入“这 / 他是…。”的窄焦句中进行考察。

音硬件为笔记本电脑和麦克风（无损 HiFi 音质，采样率为 192Hz/24bit），使用录音软件 Audacity 进行录音，语音材料保存为“wav”格式。在测试前要求发音人使用自己的正常语速，以标准普通话进行发音。按照所给的材料读 32 个句子，得到母语者长录音 8 条。分析时提取每位被试的实验组三音节组合的 16 条语音片段和对照组四音节组合的 16 条语音片段，一共得到 256 个有效样本文件。

#### （4）分析方法

使用 Praat 提取音长和基频数据，使用软件 MATLAB 和 Numbers 进行数据统计和分析。分别收集音长和音高<sup>④</sup>的相关数据对轻读音节的声学特征进行具体的分析。音高数据采用石锋 [1990] 提出的 T 值法进行归一化处理。

音长数据：

数据一：各目标音节音长的平均值，用于绘制声调曲线图。

数据二：第二音节音长比第一音节音长的比值，用于计算轻读音节与前一音节的音长比值，得出数据可与轻声音节的相关研究进行对比，考察轻读音节的音长特征。

数据三：第二音节音长比第三音节音长的比值，用于计算轻读音节与后一音节的音长比值，可看出 2+1 式三音节组合中轻读音节与重读音节在音长这一参数上的特征。

音高数据：把目标音节均分为四分，以音节起点为第一取样点，以音节终点为第五取样点，共得到五个取样点。计算各音节取样点的五度值的平均值，用于绘制声调曲线图。

本文采用图表的形式将被试者的发音具体情况可视化，结合目标音节的音长平均值与音高平均值制作声调曲线图，可以直观地看出实验组轻读音节的声调曲线与对照组对照音节的声调曲线的差异。

## 4. 实验结果与数据分析

### (1) 音长结果分析

音长比值数据整理为表格形式。比值数据四舍五入到小数点后两位。对应的第二音节与第一音节标于表格内第一行和第五行。当音长比值数据大于1时,表明第二音节比第一音节更长。当音长比值小于1时,表明第二音节比第一音节短。由于影响音长这一数据的因素较多,本文还引入音长比值差值这一数据进行分析。音长比值的差值为对照组2+2式音长比值减去实验组2+1式音长比值后得到的数值。第一音节无论是在2+1式三音节组合中,还是在2+2式四音节组合对照音节音长数据都相对稳定,故比值的变化可以看作受第二音节的音长变化的影响。差值为正时说明2+2式四音节组合中的第二音节比2+1式三音节组合中的第二音节要长。差值为负时说明2+2式四音节组合中的第二音节比2+1式三音节组合中的第二音节要短。第二音节音长比第一音节音长的比值数据具体如下表1。

在16组不带轻声的2+1式三音节组合中,如表1所示,轻读音节和前一音节的音长比值平均值为0.79,说明轻读音节音长约占前一音节的79%。而2+2式音节组合中,第二音节和前一音节的音长比值平均值为1.03,说明与轻读音节相对应的2+2式中第二音节的音长约占前一音节的103%。两者的平均值的差为0.24。这说明轻读音节与前一音节的音长比值与对照音节有一定的差异。进入2+1式三音节组合这样一个三音步后,轻读音节音长变短了。

对比轻声音节,汉语双音节词中轻声音节的音长,曹剑芬[1986]声学分析的结论为轻声音节的长度大约为正常音节的60%。林茂灿、颜景助[1980]测定为45%。多数实验测定轻声音节占整个词时长的变化范围在45%~70%之间。轻读音节与轻声音节相比,音节的长度约在70%~95%之间,可以说轻读音节在发生轻化时,其音长变短的程度不如轻声音节明显。

再具体分析表格数据,因为缺少相关的研究能给出一个绝对的差值标准去评价音长比值的变化的程度,所以本文以收集到的数据为依据,选择-0.3—0.3这

表 1 第二音节音长比第一音节音长比值表

	机 / 飞	昏 / 黄	播 / 广	身 / 健	材 / 钢	学 / 留	描 / 扫	明 / 证
2+1 式	0.71	0.79	0.64	0.89	0.89	0.76	0.83	0.73
2+2 式	0.92	1.12	0.89	0.93	0.94	1.10	1.13	0.98
差值	0.21	0.33	0.25	0.04	0.05	0.33	0.30	0.26
	宝 / 珠	产 / 房	场 / 广	马 / 骏	业 / 工	困 / 贫	电 / 水	动 / 运
2+1 式	0.83	0.71	0.84	0.93	0.75	0.75	0.77	0.70
2+2 式	0.97	1.09	1.17	1.02	0.89	1.04	1.12	1.07
差值	0.14	0.38	0.33	0.09	0.14	0.29	0.35	0.37
2+1 式音长比值 平均值	0.79							
2+1 式音长比值 平均值	1.03							
音长比值 平均值差值	0.24							

一范围作为判断差值是偏大还是偏小的评价标准。当差值在 -0.3—0.3 以内时，认为音长的变化相对较小。当差值超出这一范围时，认为音长的变化较为明显。由具体数据可以看到，“黄昏恋”、“留学生”、“房产证”、“广场舞”、“运动场”这几个词的第二音节的音长变短较为明显。音长变化相对较小的三音节组合为“健身房”、“骏马图”、“钢材板”。相对而言，第二音节音长变化较为明显的三音节组合中，已经固定成三音节词的组合较多，“黄昏恋”、“留学生”、“广场舞”、“运动场”都是已经收录到第 7 版《现代汉语词典》中的词汇。而音长变化较小的音节组合中，除“健身房”外，“骏马图”、“钢材板”都不成词，且使用的频率较低，为笔者为观察不同声调的变化所拟的临时组合。笔者推测 2+1 式三音节组合有没有固化成词以及词频会对其音节的语音轻化程度有一定的影响。已经固化成词且使用频率高的组合轻读会更明显。

第二音节音长比第一音节音长的比值数据具体如下表 2。

在 16 组不带轻声的 2+1 式三音节组合中, 如表 2 所示, 轻读音节比后一音节的音长比值平均值为 0.65。与表 1 轻读音节和前一音节的音长比值 0.79 相比, 可以看出轻读音节音长占后一音节音长的比值更小。轻声音节约占前一音节音长的 79%, 约占后一音节音长的 65%, 故可以看出在 2+1 式三音节组合中, 第三音节音长最长, 第一音节次之, 第二音节也就是轻读音节最短。

在 2+2 式音节组合中, 第二音节和后一音节的音长比值平均值为 0.93。实验所选的 2+2 式四音节组合皆没有成词, 在句中通常为两个两音步, 音长比值与基础值 1 相近, 表明这两个音节的音长差异并不明显。表格中单看 2+2 式比值差异较大的组合应是受到韵母长度的影响。而 2+1 式三音节组合第二音节和后一音节的音长比值为 0.65, 第二音节为轻读音节, 第三音节为最末一音节发音相对完整, 音长比值与基础值 1 相比差距较为明显。两者的平均值的差为 0.28。这说明轻读音节与后一音节的音长比值与对照音节之间的比值相比有明显的差异。

表 2 第二音节音长比第三音节音长比值表

	机 / 餐	昏 / 恋	播 / 站	身 / 房	材 / 板	学 / 生	描 / 仪	明 / 书
2+1 式	0.51	0.67	0.64	0.66	0.43	0.48	0.67	0.73
2+2 式	0.67	0.88	0.87	0.96	0.99	0.78	1.01	1.11
差值	0.16	0.21	0.23	0.30	0.56	0.30	0.34	0.38
	宝 / 展	产 / 证	场 / 舞	马 / 图	业 / 品	困 / 生	电 / 工	动 / 场
2+1 式	0.74	0.69	0.78	0.83	0.77	0.57	0.73	0.52
2+2 式	0.94	0.94	0.96	1.04	1.07	0.77	0.89	0.94
差值	0.20	0.25	0.18	0.21	0.30	0.20	0.16	0.42
2+1 式音长比值 平均值	0.65							
2+1 式音长比值 平均值	0.93							
音长比值 平均值差值	0.28							

## (2) 音高结果分析

音高平均值数据整理为表格形式。表格中使用起点和终点（取样点 1 和取样点 5）的数据进行表记。T 值取到小数点后两位。结合音长与音高数据制作轻读音节和对照音节的声调曲线图进行对比。声调曲线图采用折线图的方式来图像化被试的平均调值、调型情况。曲线图中 x 轴为音长，单位为秒（second），x 轴最大值为 0.3 秒。y 轴为五度值，最大值为 5。每一个取样点对应的坐标（X, Y）即为（音长，五度值）。在分析中“升降幅度”指用音节内最高值  $Y_{max}$  减去音节内最低值  $Y_{min}$  所得到的差值，可以看出这一音节的调值变化范围大小。轻读音节的音高数值如下表 3 至表 6。轻读音节与对照音节的声调曲线图如图 1 至图 8。

从调型上看，2+1 式三音节组合中的一声轻读音节的调型能维持高平的特点。从调值的平均值上看，2+1 式三音节组合中的一声轻读音节调值相对 2+2 式四音节组合中的一声轻读音节调值有所下降。起点平均值约下降 0.27 度，终点约下降 0.21 度。具体看四个轻读音节的数据，“飞机餐”的“机”与“健身房”的“身”变化相对较小，起点与终点的差值都在 0.1 以内，可以说差距并不能体现出朱春耀 [2020] 提出的“音区突降”特点。而“黄昏恋”的“昏”与“广播站”的“播”变化较为明显。相较于 2+2 式四音节组合中的第二音节，2+1 式三音节组合中的一声轻读音节“昏”的起点下降 0.43 度，终点下降 0.34 度，“播”的起点下降 0.47 度，终点下降 0.47 度。与对照音节相比，一声轻读音节的下降幅度约有半度左右。结合音长数据可以看出 2+1 式三音节组合中一声轻读音节“黄昏恋”的“昏”轻读现象最为明显。更直观的声调曲线图变化如图 1、图 2 所示。

从调型上看，2+1 式三音节组合中的二声轻读音节的调型能维持上升的特点。从调值的平均值上看，2+2 式四音节组合中的二声第二音节，其数值相较于二声的标准值 3-5，起点略微偏低，终点也很难达到 5 度这样的高调值，平均值仅在 4.13 左右。而 2+1 式三音节组合中的二声轻读音节调值相对 2+2 式四音节组合中的二声第二音节调值有所下降。起点平均值约下降 0.22 度，终点的降幅较大，下降了 0.53 度。

发生轻读变化后，2+1 式三音节组合中的二声轻读音节的终点调值都在 4 度

表3 一声轻读音节音高数据表

	2+1式		2+2式	
	起点	终点	起点	终点
机	4.33	4.07	4.43	4.12
昏	3.54	3.41	3.97	3.75
播	3.67	3.44	4.14	3.91
身	3.98	3.76	4.06	3.74
平均值	3.88	3.67	4.15	3.88

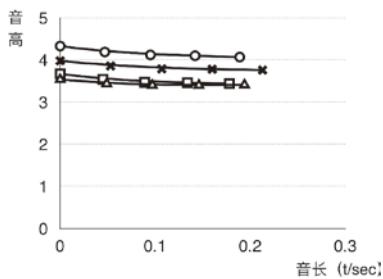


图1 一声轻读音节声调曲线图

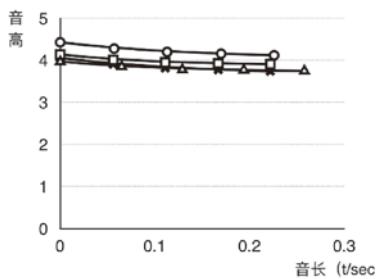


图2 一声对照音节声调曲线图

以下。2+1式三音节组合中轻读音节的起点的调值平均值为2.56，终点的调值平均值为3.60，上升幅度为0.94。而2+2式四音节组合中对应音节的起点的调值平均值为2.78，终点的调值平均值为4.13，上升幅度为1.35。从上升幅度上看，2+1式三音节组合中的二声轻读音节的上升幅度较对照音节也明显变小，约小了0.41度。四个二声轻读音节与相对应对照音节如声调曲线图3、图4所示。

从调型上看，2+1式三音节组合中的三声轻读音节除“广场舞”的“场”以外，调型能维持低调域略微下降的特点。而“广场舞”的“场”受三声连续变调的影响，为一个略微上升的调型。为方便讨论，这里的调值平均值计算不把变调的“场”的数值算入。从调值的平均值上看，2+2式四音节组合中的三声第二音节，起点调值平均值为2.12，终点调值平均值为1.21，其数值与语流中的三声的

表 4 二声轻读音节音高数据表

	2+1 式		2+2 式	
	起点	终点	起点	终点
材	2.54	3.59	2.97	4.16
学	2.61	3.67	2.88	4.37
描	2.64	3.78	2.68	4.12
明	2.44	3.37	2.56	3.87
平均值	2.56	3.60	2.78	4.13

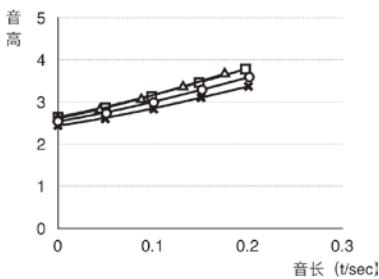


图 3 二声轻读音节声调曲线图

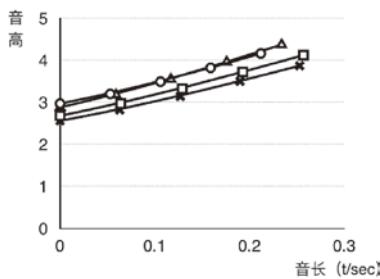


图 4 二声对照音节声调曲线图

标准值 2-1-1 相比, 差异并不大。而 2+1 式三音节组合中的三声轻读起点调值平均值为 2.05, 终点调值平均值为 1.25, 其数值与语流中的三声的标准值 2-1-1 相比, 差异也并不大。2+1 式三音节组合中的三声轻读音节起点、终点平均值与 2+2 式四音节组合中的三声第二音节的起点、终点平均值差值约为 -0.07、0.14, 差值绝对值都在 0.2 以内, 可以说轻读的三声音节与对照的三声音节的调值差异并不大。三声音节在发生轻读现象时, 其调值变化并不显著, 音长是其听感上的弱化的显著影响因素。四个三声轻读音节与相对应对照音节如声调曲线图 5、图 6 所示。

从调型上看, 2+1 式三音节组合中的四声轻读音节的调型能维持由高调域降到低调域的特点。从调值的平均值上看, 2+2 式四音节组合中的四声第二音节,

表5 三声轻读音节音高数据表

	2+1式		2+2式	
	起点	终点	起点	终点
宝	2.13	1.47	2.26	1.16
产	2.08	1.22	2.13	1.27
场	2.14	2.78	2.02	1.09
马	1.94	1.27	2.06	1.23
平均值	2.05	1.32	2.12	1.18

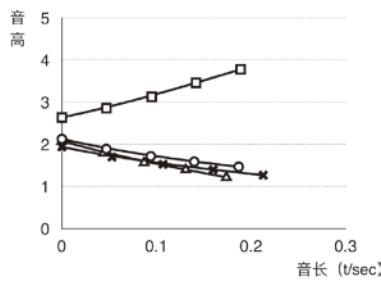


图5 三声轻读音节声调曲线图

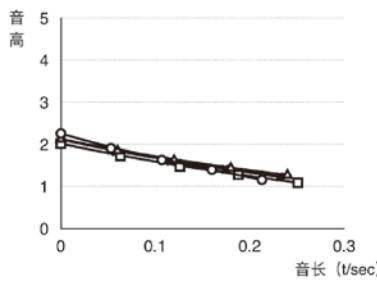


图6 三声对照音节声调曲线图

其数值相较于四声的标准值 5-1，起点偏低，调值平均值为 4.08，比标准值起点低了一度左右。终点略微偏高，调值平均值在 1.26 左右。而 2+1 式三音节组合中的四声轻读音节调值相对 2+2 式四音节组合中的四声对照音节来说，起点调值平均值约下降 0.51，终点调值平均值抬高 0.24。

发生轻读变化后，2+1 式三音节组合中的四声轻读音节的起点调值都在 4 度以下。2+1 式三音节组合中轻读音节的起点的调值平均值为 3.57，终点的调值平均值为 1.54，下降幅度为 2.03。而 2+2 式四音节组合中对应音节的起点的调值平均值为 4.08，终点的调值平均值为 1.26，下降幅度为 2.82。从下降幅度上看，2+1 式三音节组合中的四声轻读音节的下降幅度较对照音节明显变小，约小了 0.79 度。四个四声轻读音节与相对应四声对照音节如声调曲线图 7、图 8 所示。

表 6 四声轻读音节音高数据表

	2+1 式		2+2 式	
	起点	终点	起点	终点
业	3.98	1.36	4.33	1.37
困	3.73	1.78	4.29	1.31
电	3.34	1.66	3.95	1.29
动	3.23	1.37	3.73	1.06
平均值	3.57	1.54	4.08	1.26

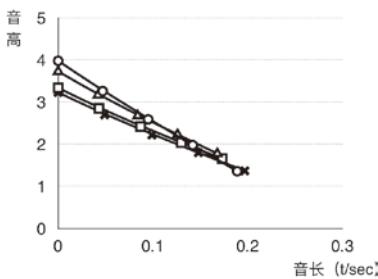


图 7 四声轻读音节声调曲线图

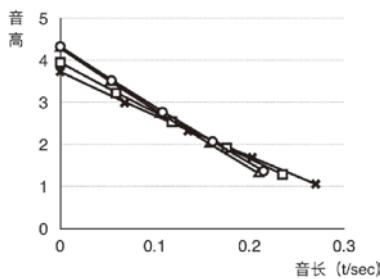


图 8 四声对照音节声调曲线图

## 5. 结论

目前针对进入语流后的音节轻读现象的研究还未成体系，仍待更多研究对这一问题进行解释。本文将 2+1 式三音节组合中的第二音节视为典型轻读音节，基于现有研究现状，设计了轻读音节与对照音节相对比的对照实验。通过对数据的整理分析，可得出以下四点结论：

第一，轻读音节的音长特征为音长相较于常态字音变短。轻读音节的音长约占前一音节的 70% ~ 95%。从音长这一声学特征来看，不同于轻声音节在双音节中也保持较短音长的特点，轻读音节在双音节中音长相对前一音节差异

并不大，进入 2+1 式三音节中，成为三音步中的中间音节时，音长变短。从数据来看，音长变短的程度或与 2+1 式三音节组合成不成词以及使用频率有一定关系。以有没有被纳入第 7 版《现代汉语词典》为判断依据，已经收录到第 7 版《现代汉语词典》中的词汇“黄昏恋”、“留学生”、“广场舞”、“运动场”等语音的轻化相对明显。而变化较小的音节组合中，“骏马图”、“钢板”都不成词，且使用的频率较低，为笔者为观察不同声调的变化所拟的临时组合。可以说固定成词且使用频率高的 2+1 式三音节组合其中字轻读的现象更为明显。同时单韵母的轻读音节音长变化程度相较于复韵母的轻读音节变化相对较小，在发常态字音时音长相对长的一些音节在发生轻读现象时，音长的变化更为明显。

第二，轻读音节的音高特征为“声调音域”变窄。相较于 2+2 式四音节组合中的对照音节在 2+1 式三音节组合中的轻读音节—声音高相对较低，调值差距约有 0.2 度至 0.5 度左右。二声的起点略低 0.2 度左右，而终点偏低较为明显，调值差距约为 0.5 度左右。二声的升幅也随之变小，升幅差距约有 0.4 度。三声整体差距不大。四声起点变低，调值差距约为 0.5 度左右，终点偏高，调值差距约为 0.24 度，四声的降幅也随之变小，降幅差距有 0.8 度左右。这一结论与朱春躍 [2020] 在双音节中研究的“轻读”现象有一定的差异，实验都观察到轻读音节的调域会降低，但本文指出不同的声调会有不同的变化。具体表现为一声和四声的起点明显降低，二声的后半部分调值与四声的前半部分调值降低。轻读音节调域的一显著特点为高调域部分降低明显。

第三，相较于又短又快失去本调的轻声音节，轻读音节不失去本调，仍能保留基本调型。其声学特征为音长略微缩短，调值最高点变低，最低点变高，“声调音域”变小，高调域部分的调值明显降低。

第四，关于 2+1 式三音节组合第二音节发生轻读现象的原因，笔者认为双音节 + 单音节组成的三音节音步内部的节奏制约是主要原因。林 [1957] 提出“半逗律”：指中国诗歌形式从来都遵守着一条规律，那就是让每个诗行的半中腰都具有一个近于“逗”的作用，这样自然就把每一个诗行分为近于均匀的两半。在双音节和两音步占绝对多数的普通话中，3+2 式的五音节组合可以通过停顿平衡前后节奏。而在为一个三音步，音节间不停顿的三音节组合中，为了平衡前后

的节奏，中间的音节则会发生轻读音变。这样的轻读现象由结构产生，具有相对的稳定性，其声学特征也具有稳定性，故可以看作一个独立于轻声的语音层面音节轻化现象。

### 〔附注〕

- ① 有关汉语双音节词重音模式的研究很多，徐世荣 [1982] 认为汉语中 70% 的词是后字重的“中重”格式。偏正结构、主谓结构、动宾结构和述结构的后字都是意念上的重点。林茂灿等 [1984] 采取实验的方式测试孤立的双音节词的轻重音模式，结论为汉语两字组基本为后重。而王韫佳等 [2003] 指出在非停顿前，双音节组合大多数为前重；在停顿前，双音节组合为后重的次数更多。本文不考虑轻读音节在双音节中的轻重音问题。
- ② 依照郭锐 [2017] 的同形删略理论，“留学生”一词可看作“留学”+“学生”删略第二个学字而来，故本文也把其视为 2+1 式三音节组合。
- ③ 实验组的 2+1 式三音节组合与对照组的 2+2 式四音节组合前两个音节为相同的词，区别在于试验所选的 2+1 式三音节组合为三音步，三个音节之间不发生停顿。而 2+2 式四音节组合可以看作两个两音步，语音表现更为稳定，可看作双音节词进入更高一层级语流后的语音形态。实验组与对照组都放入同样的窄焦句中，句中位置相同，充当的句子成分也相同，因此可以排除语法因素对轻读音节发音的影响。影响轻读现象产生的变量控制为音节数量组合的方式。把 2+1 式三音节组合的第二个音节定义为轻读音节，而 2+2 式四音节组合的第二个音节为对照，两者相对比可以看出轻读音节相较于对照音节音节，其语音表现有什么特征。
- ④ 关于轻声音节的区别性声学特征研究中林茂灿、颜景助 [1980] 通过声学实验，系统分析了双音节轻声词中轻声音节与非轻声的双音节词中第二音节在时长、振幅、基频、共振峰频率变化等声学特征上的差异，结论指出判断轻声音节的区别性特征为时长大缩短，失去原有声调，元音尤其是主要元音的舌位向央元音方向移动。而与振幅相关的音强这一特征，不同的辅音与元音强度不同，不具有规律性。林焘 [1983] 通过语音合成进行轻声音节听感特征的听辩实验，结论指出在普通话里，强度对分辨轻重音所起的作用很小，时长在听辨普通话轻重时起到了非常重要的作用，基频在听辨轻声中所起的作用远没有时长重要。基于以上的研究，本文选取时长和基频这两个具有显著区别性特征的声学要素来研究的语音轻化现象。

### 〔参考文献〕

曹剑芬

1986 《普通话轻声音节特性分析》，《应用声学》，5 (4)，1-6。

郭锐

2017 《同形删略和离合词、不完整词形成机制——兼论准定语的形成机制》，《语言

- 科学》，16（03），225-249。
- 黄伯荣 廖序东  
2011 《现代汉语》，商务印书馆，北京。
- 罗常培、王均  
2002 《实验语音学概要》，商务印书馆，北京。
- 林庚  
2010 《关于新诗形式的问题和建议》，《林庚诗文集》（第二卷），清华大学出版社，北京。
- 路继伦和王嘉龄  
2005 《关于轻声的界定》，《当代语言学》（第七卷），02，107-112。
- 林茂灿 颜景助  
1980 《北京话轻声的声学性质》，《方言》，03。
- 林茂灿 颜景助 孙国华  
1984 《北京话两字组正常重音的初步试验》，《方言》，1，57-73。
- 林焘  
1983 《探讨北京轻声性质的初步实验》，《语言学论丛》，10。
- 2013 《语音学教程》，北京大学出版社，北京。
- 李筱  
2024 「日本学习者句首双音节词发音实验研究」，《中国語文法研究》，朋友書店。
- 石锋  
2008 《语音格局——语音学与音系学的交汇点》，商务印书馆，北京。
- 2013 《语调格局——实验语音学的奠基石》，商务印书馆，北京。
- 2021 《韵律格局——语音和语义、语法、语用的结合》，商务印书馆，北京。
- 沈炯  
1985 《北京话声调的音域和语调》，《北京语音实验录》，北京大学出版社，北京。
- 吴宗济  
1996 《从声调与乐律的关系提出普通话语调处理的新方法》，《中国社科院语言研究所建所45周年纪念文集》，商务印书馆，北京。
- 1988 《吴宗济语言学论文集》，商务印书馆，北京。
- 吴宗济 林茂灿  
1989 《实验语音学概要》，北京大学出版社，北京。
- 王韫佳 初敏 贺琳  
2003 《汉语语句重音的分类和分布》，《心理学报》（第35卷），06，734-742。
- 邢福义  
2011 《现代汉语》，华中师范大学出版社，武汉，105-106。
- 徐世荣  
1980 《普通话语音知识》，文字改革出版社，北京。

朱春躍

2020 「“音区突降”——普通话句重音及两字组重音声学特征的统一解释」,『現代中國語研究』, 21, 朝日出版社、36-45。

周韧

2022 《汉语韵律语法研究的音节—语义视野》,商务印书馆,北京。

赵元任

1922 《国语罗马字研究》,《赵元任语言学论文集》,商务印书馆,北京。

1929 《北平语调的研究》,《赵元任语言学论文集》,商务印书馆,北京。

1935 《新国语留声片课本》,商务印书馆,北京。

1968 《汉语口语语法》,商务印书馆,北京。

赵元任著 吕叔湘译

1979 《汉语口语语法》,商务印书馆,北京。

北原真冬 田嶋圭一 田中邦佳

2017 『音声学を学ぶ人のための Praat 入門』, ひつじ書房。

朱春躍

2010 中国語・日本語音声の実験的研究』, くろしお出版社。

本研究在 JST 次世代研究者挑战型研究项目 “JPMJSP2138” 的支持下完成。

本研究は、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム「JPMJSP2138」の支援を受けたものです。

## 2+1 パターン三音節における 第二音節軽読現象についての実験研究

李 筱

中国語音声学の分野では、これまで弱勢音節に関する多くの実験研究が行われてきたが、従来の研究は主に軽声現象に焦点を当てており、軽読現象については十分に検討されていなかった。また、「軽声」以外に「軽読」や「軽音」などの用語が存在するにもかかわらず、それぞれの明確な定義が欠如しており、学術論文においてこれらの概念が混用される事例が見られる。このため、中国語の弱勢音節における軽読現象には依然として研究の余地があると考えられる。本研究は、先行研究を参照しつつ、その問題点を明らかにした上で、軽読現象を再検討するものである。本研究では、2 音節 + 1 音節からなる三音節の組み合わせ 16 種類と、それに対応する対照群である 2 音節 + 2 音節からなる四音節の組み合わせ 16 種類を実験材料として使用した。三音節の「中軽重」パターンにおける第二音節は、典型的な軽読音節と見なされる。本研究の方法論として、中国語を母語とする北京官話地域の話者を対象に発音実験を設計・実施し、音の長さとピッチ（音高）の二つの主要な音響的特徴を分析することで、軽読音節の音声的特徴を明らかにし、その明確な定義を試みた。実験結果から、軽読音節の音の長さは対照群の音節に比べて短くなることが確認された。軽読音節の長さは対照群の音節の 70% ~ 95% に相当し、軽声音節ほど極端に短縮されないことが判明した。また、ピッチの分析では、軽読音節の声調音域が狭まることが明らかになり、ピッチの最高点は低く、最低点は高くなる傾向が観察された。具体的には、五度値法による計測に基づくと、一声の平均ピッチは 0.1 ~ 0.5 度低下し、二声では起点と終点の平均ピッチが低下、特に終点の変化が顕著で平均 0.5 度の低下を示した。三声では平均ピッチにほとん

ど変化がなかったが、四声では起点の平均ピッチが約0.5度低下し、終点の平均ピッチは約0.3度上昇した。さらに、軽声音節と異なり、軽讀音節は本来の声調曲線をある程度保持していることが示された。加えて、2音節+1音節という三音節の組み合わせが一つの単語として定着している場合、第二音節の軽讀の程度が高まることが確認された。これらの結果を踏まえ、本研究では、軽讀現象は一つの三音節フットの内部における前後リズムのバランスを調整するために生じる現象であるとの仮説を提案する。