

汉语单音节和双音节词汇产生中的音韵编码过程:内隐启动范式研究*

张清芳

(中国科学院心理研究所脑与认知科学国家重点实验室, 北京 100101)

摘 要 采取内隐启动范式研究汉语词汇产生中的音韵编码过程。实验一和二探测单字词产生中首音相同、韵和声调都相同时的启动效应, 结果未发现首音启动效应, 却发现了韵和声调相同时的抑制效应。实验三至五探测双字词产生中音节相同、声调相同以及音节和声调都相同时的促进效应, 实验结果发现了显著的音节、音节和声调的促进效应, 未得到显著的声调促进效应。上述结果表明, 音节或“音节 + 声调”是汉语词汇产生中的编码单元, 音节促进效应发生在音韵编码水平; 声调只是节奏框架的一部分, 它只能与音节结合在一起才能起作用。结合汉语的特点讨论了研究结果, 并与英语或荷兰语的研究结果进行了对比。最后提出了两种可能产生“韵母 + 声调”抑制效应的原因, 并讨论了记忆可能对实验结果产生的影响。

关键词 词汇产生, 音韵编码, 内隐启动范式。

分类号 B842

1 前言

言语产生的词汇通达过程包括了两个阶段: 词汇选择和单词形式编码。单词形式编码过程又包括了词素音位编码(Morphonological encoding)、音韵编码(Phonological encoding)和语音编码(Phonetic encoding)三个过程^[1~3]。在词素音位编码过程, 根据词条选择阶段所得到的词汇选择相应的词素及其句法特征。在音韵编码过程, 根据词素选择音段和节奏结构, 并进行音节化将音段与节奏结构中的音节节点联系起来。在语音编码过程中选择音节程序节点为发音做好准备。音韵编码的单元和加工方式一直是言语产生研究的争论焦点之一。

Dell 基于语误分析的结果提出了音韵编码模型^[1,4], Dell 认为音韵编码包括了词素音位表征和音韵表征之间的匹配, 音韵编码的单元包括音素、音节、音节的组成成分(辅音串、韵腹)及其语音特征。该模型假设音韵表征包含多个层次, 音韵编码时音节的组成部分(首音、核心元音和尾音)同时得到激活, 可以任何顺序被插入音节框架结构。当一个词素包含多个音节时, 音节的加工是从左至右序列进行的。对于单个音节内部的编码方式, Dell 未提出

任何具体的假设。

Levelt 等提出的 WEAVER (Word – form Encoding by Activation and VERification) 模型是目前为止最为详细的音韵编码理论^[3]。WEAVER 模型认为词汇产生中的音韵编码单元是音素, 单个音节内部的音韵编码是一个增长式地编码过程, 从音节的首音到核心元音最后到尾音部分。

因此, 关于音韵编码的单元和加工方式, 两类理论模型之间存在着激烈争论。Dell 认为音韵编码的单元可以是音节或音素, 音节内部的音素可以同时被激活并插入音节框架; 而 Levelt 等则认为音韵编码的单元是音素, 音素是以序列的方式从左至右插入音节框架的。

而且, 已有研究对于音节是否是音韵编码的单元争论尤为激烈, 不同语言的研究对于音节是否是音韵编码的单元也难于达成共识。例如, Ferrand 等(1996)^[5]和 Ferrand 等(1997)^[6]发现法语和英语中音节是语言产生的功能单元, 而 Schiller (1998, 2000) 利用相同的实验范式分别研究了荷兰语和英语中音节的作用^[7,8], 结论却与 Ferrand 等的研究相反。另外, 尽管研究者都认为在法语语言产生中音节可能是功能单元。但是, 也有人在法语中未得到

收稿日期: 2006 – 11 – 06

* 国家自然科学基金(30400134)、国家社会科学基金(04CYY002)和中国科学院心理研究所青年基金(07CX102010)资助。

通讯作者: 张清芳, E-mail: zhangqf@psych. ac. cn

一致结果。例如, Mehler 等(1981)未观察到法语非词命名中启动刺激类型和目标类型之间的交互作用^[9]。因此, 研究者认为法语或许不是探测音节作用最适合的语言, 毕竟在法语中也存在模糊音节和重新音节化现象。根据 Levelt 等的观点^[3], 重新音节化现象是他们认为不存在存储音节的主要原因。汉语作为一种非字母语言, 在音节结构上与法语类似, 但不存在模糊音节和重新音节化现象, 这对探测音节的作用非常有帮助。

目前, 关于汉语词汇产生音韵编码过程的研究很少, 仅有的研究有: 余林(2000)研究了语言产生中的语音表征与加工^[11], 结果发现音韵编码是在声母和韵母等更大的层次上加工的。Chen 等(2002)利用内隐启动范式探索汉语双音节词汇产生中的音韵编码阶段^[11], 结果发现无声调的音节在音韵水平上能作为一个独立的计划单元; 声调的作用类似于重音和节奏结构, Chen 等(2003)用音节掩蔽任务发现了同样的结果^[12]。Chen(2000)分析语误语料库, 发现了音节交换错误^[13], 这表明音节在词汇产生中起了重要作用。沈家煊(1992)发现汉语的语误语料库中存在声调移动现象^[14], 而韵母发生先置、滞后或互换时声调一般保持不动, 这又表明声调具有一定的独立性, 与 Chen 等的结果矛盾。张清芳等(2005)利用图画-词汇干扰任务探索了音韵编码过程的单元^[15], 结果仅发现了音节或音节与声调的结合是音韵编码的单元, 而音素(首音、韵母或“韵母+声调”)不能作为汉语词汇产生中的音韵编码单元。

根据上述汉语词汇产生研究结果, 音韵编码的单元在汉语中可能是音节, 而不是音素。上述汉语词汇产生的反应时研究大多采用图画-词汇干扰范式, 只有 Chen 等采用内隐启动范式对双字词产生的音韵编码过程进行了探索^[11], 但是他们的研究中仅仅研究了双字词产生的情况, 主要关注的是音节这一水平的编码单元, 而且 Chen 等研究中的实验材料存在如下问题。第一, 在探测音节的作用时, 许多实验材料的目标词之间存在字形上的联系, 如实验 1b 中的第一组词对“吃冰-清凉”、“自杀-轻生”、“昆虫-蜻蜓”、“蔬菜-青椒”, 四个目标词中有三个词“清凉”、“蜻蜓”和“青椒”的第一字具有字形上的联系。因为汉字是形声字, 形旁表示意义, 声旁指示发音, 字形上的联系可能会导致各个单字之间产生语义上的联系, 所以目标词之间不仅音节相同, 而且同时存在语义和字形上的联系。因此, 实验中所得

到的音节启动效应有可能混淆了语义因素和字形因素, 实验结果不能说明汉语中音节的作用。第二, Chen 等的研究^[11]中只包括了双音节词, 而未探测单音节字的产生过程。庄捷和周晓林(2001)对汉语词汇产生中词长效应的研究表明^[16], 双音节词的词音计划单位要大于单音节词, 也就是说, 单音节和双音节词的音韵编码单元可能不同。

基于上述分析, 本研究将利用内隐启动范式探索汉语单字词和双字词词汇产生中音韵编码的单元, 同时在选择实验材料时避免 Chen 等所存在的问题^[11]。在内隐启动范式中, 被试先学习几个单词对, 比如“海豹-夕阳, 记忆-媳妇, 皇帝-喜事, 贝壳-细胞”。这四个单词对中的第二个单词第一个字的音节是相同的, 称之为同源(homogeneous)条件组。对照组单词对的第二个单词在音韵上毫无关联, 称之为异源(heterogeneous)条件组。在测验时呈现单词对中的第一个词(线索词), 要求被试说出对应的单词(目标词), 比如呈现“海豹”要求被试说出“夕阳”。实验中将变化同源组的条件, 比如第二个单词第一个字的首音相同或韵母相同或声调相同或音节相同等等, 记录被试说出目标词的潜伏期和正确率。内隐启动范式的实验逻辑是被试在目标词之间有语音联系的情况下将产生准备效应, 同源条件下的反应时将短于异源条件, 出现音韵促进效应。若同源条件下的反应时与异源条件相当, 则表明对音韵的准备不能产生促进效应, 这一音韵单位不能作为音韵编码的单元。

研究中共包括了五个实验。实验一和二分别研究了在单音节字产生过程中音素是否能作为音韵编码的单元, 同源条件分别为单字词中的首音相同、韵母和声调相同。如果音素或韵母+声调是单音节词汇产生的音韵编码单元, 将进一步探索双字词产生中音素的作用; 如果不是, 则会探索更大的音韵单位(如音节)在双字词词汇产生中的作用。实验三至五探索的是双音节词产生过程中的音韵编码单元, 同源条件分别为双音节词对第一个字的音节相同, 声调相同, 以及音节和声调都相同。异源条件下目标词之间没有任何语义、字形或语音上的联系。单字词和双字词中的线索词和反应词无语义联系, 每组反应词之间也无语义或字形联系。实验三至五的条件设置是基于实验一和二的结果设立的, 将在讨论部分对此进行详细阐述。

2 方法

五个实验采用了相同的实验仪器、设计、程序和

4 ㊦ ギ , 19 ㊦ , $F_2(2, 30) = 3.46$, $p < 0.05$, \bar{v}_i , Z
バ, § 4 ㊦ ギ $\bar{v}_i *$ ㊦ § . ㊦
 \bar{v}_i ㊦ .

⊖⊖ . ㊦ ㊦ \bar{v}_i ㊦ ($F_1(2, 38) = 6.87$ $p < 0.01$; $F_2(2, 30) = 6.85$, $p < 0.001$), ㊦ = , = . ㊦ \bar{v}_i ㊦ .

⊖⊖ ㊦ ㊦ ㊦ ㊦ ㊦ ㊦ § 4 ㊦ ㊦ \bar{v}_i ㊦ , も Z 4 ㊦ ㊦ ㊦ *
㊦ $\bar{v}_i *$ ㊦ XVI ㊦ ㊦ ,
㊦ バ ㊦ ㊦ .

4⊖ ㊦

4.1⊖

⊖⊖ ㊦ , ㊦ ㊦ 4 ㊦ , ㊦ (5)
㊦ ㊦ . Z 4 ㊦ , ㊦ O
㊦ . ㊦ ㊦ ㊦ ㊦ ㊦
(dou1), (gou1), ㊦ (sou1), ㊦ (zhou1) . ㊦ ㊦
㊦ \bar{v}_i ㊦ CVG(C ㊦ ㊦ (conso-
nant), V ㊦ * ㊦ (vowel), G ㊦ ㊦ (glide)),
CV、CVC CVVC . バ(12)㊦ ブ
㊦ ㊦ \bar{v}_i ㊦ . § 4 ㊦
㊦ ㊦ 4 バ ! q ㊦ ㊦
㊦ ギ ㊦ , ㊦ ㊦
O , . ㊦ バ 19. ㊦ O
ou, a, en, uang.

4.2⊖ (㊦)

⊖⊖1 ㊦(5)㊦ \bar{v}_i ㊦ \bar{v}_i L
㊦ Z 19 ㊦ バ, L ㊦ \bar{v}_i (\bar{v}_i
㊦ , ㊦ \bar{v}_i ㊦)、 \bar{v}_i ㊦
 $\bar{v}_i *$ ㊦ 1000ms ㊦ 200ms , も
㊦ ㊦ 3.4%, 4.3% 0.6% .
2 ㊦ 4 § 4 ㊦ $\bar{v}_i *$ ㊦
サ.

| 2⊖ | § 4 | \bar{v}_i (ms) | | (%) | ㊦ サ |
|-------|--------------------|--------------------|---------|---------|-------|
| O | 4 ㊦ | § 4 ㊦ | | § 4 - 4 | (サ) |
| | $\bar{v}_i *$ (SD) | $\bar{v}_i *$ (SD) | | | |
| ou1 | 644(60) | 3.08 | 638(59) | 3.74 | -6 |
| a2 | 660(56) | 4.40 | 648(49) | 4.07 | -12 |
| en3 | 645(51) | 1.44 | 634(48) | 1.87 | -11 |
| uang4 | 662(66) | 3.85 | 627(58) | 3.41 | -35 |
| ㊦ サ | 653 | 3.19 | 637 | 3.27 | -16 |

⊖⊖ $\bar{v}_i *$. ㊦ ㊦ \bar{v}_i ㊦ ($F_1(2, 36) = 70.10$, $p < 0.001$; $F_2(2, 30) = 166.90$, $p < 0.001$), ㊦ = ,
 $\bar{v}_i *$ = . § 4 ㊦ ㊦ \bar{v}_i ㊦ ($F_1(1, 18) = 5.22$, $p < 0.05$; $F_2(1, 15) = 11.89$, $p < 0.01$), 4 ㊦ $\bar{v}_i *$ ㊦ § 4 ㊦ . §
4 ㊦ “O + ”㊦ , 19Z
㊦ バ ㊦ ㊦ ㊦ , $F_1(3, 54) = 3.33$, $p < 0.05$, \bar{v}_i “O + ”
uang4 * , 4 ㊦ $\bar{v}_i *$ ㊦ ㊦ § 4 ㊦ ,
 $F_1(1, 18) = 10.30$, $p < 0.01$, ㊦ “O
” * ≈テ \bar{v}_i . ㊦ \bar{v}_i
㊦ .

⊖⊖ . ㊦ ㊦ \bar{v}_i ㊦ ($F_1(2, 36) = 20.79$, $p < 0.001$; $F_2(2, 30) = 13.65$,
 $p < 0.001$), ㊦ = , = . “O
+ ” ㊦ \bar{v}_i Z ㊦ バ ㊦ , $F_1(3, 54)$
= 3.88, $p < 0.05$, “O + ”
Z ㊦ § , ㊦ バ a2 ㊦ , en3
㊦ . ㊦ \bar{v}_i ㊦ .

⊖⊖ ㊦ , 4 ㊦ バ “O + ”
* , 4 ㊦ $\bar{v}_i *$ ㊦ ㊦ § 4
㊦ , “O + ” * ≈テ \bar{v}_i .
㊦ , “O + ”㊦ ㊦
㊦ , “O + ” uang4 * , ≈テ \bar{v}_i
(1235 ms, O ou1 * , \bar{v}_i セ(12
6ms. = ㊦ ㊦ , ㊦ 4 ㊦
 $\bar{v}_i *$ ㊦ § 4 ㊦ , r 4 \bar{v}_i ,
→㊦ 4 ㊦ ㊦ , ㊦ O
* . ㊦ - ≈テ \bar{v}_i , ㊦
“O + ” , ㊦ O * .

⊖⊖ ㊦ ㊦ Z ㊦
バ, ㊦ “O + ” , ㊦ O
* . も(㊦) 19. - ㊦ ㊦
㊦ ㊦ , バ ㊦ O
* → - ㊦ O , ㊦ “㊦
+ ” . ㊦ , Z ㊦ ㊦ バ 19. ㊦
㊦ , ㊦ Z ㊦ O バ
㊦ , 19. ㊦ .

5⊖ ㊦

5.1⊖

⊖⊖ , ㊦ ㊦ ,
- (5)㊦ ㊦ Z 4 ㊦ ,

』 χ vi ◆ 。 バ(12)ブ
 , vi
(xi1yang2)、 (xi2fu1)、 (xi3shi4)
(xi4bao1)。 § 4 4
バ ! q 』
◆ 。 バ 19. ◆
xi,fei,qi,ke。

5.2 (ㄥ)
 vi (vi
)、 vi = vi * ② 1000ms ②
200ms , も せ
1.5% , 2.3% 4.7% 。 3 4 § 4
vi * ⑤ サ。

| 3 | § 4 | vi (ms) | (%) | ⑤ | サ |
|-----|-----------|-----------|---------|-----|----|
| ◆ | 4 | § 4 | § 4 - 4 | | |
| | vi * (SD) | vi * (SD) | (サ) | | |
| Xi | 605(65) | 2.5 | 618(57) | 1.7 | 13 |
| Fei | 660(71) | 1.3 | 676(64) | 1.6 | 16 |
| Qi | 630(60) | 2.0 | 649(63) | 0.5 | 19 |
| Ke | 637(64) | 1.4 | 653(61) | 1.1 | 16 |
| ⑤ サ | 633 | 1.8 | 649 | 1.2 | 16 |

vi * 。 § 4 (vi) (F₁(1, 15) = 5.79, p < 0.05; F₂(1, 15) = 29.58, p < 0.001), 4 vi * ② § 4 。
◆ [viZ バ] , F₁(3, 45) = 32.21, p < 0.001, バ fei vi * , xi
, 53ms。 [viZ バ] , F₂(2, 30) = 8.74, p < 0.05, = ,
vi * = 。 § 4 ギ ,
19Z バ] , F₂(2, 30) = 5.17, p < 0.05, vi
サZ 』 (F₂(1, 15) = 17.10, p < 0.05)
(F₂(1, 15) = 7.92, p < 0.05) *
』 § ⑤, 4 vi * Z 』
② § 4 。 へ 、 § 4
◆ ギ , 19Z バ
』 ⑤, F₁(6, 90) = 2.68, p < 0.05, 』
vi , 』 * , Z ◆ qi
* § 4 vi * ギ Z 』 § , F₁(1, 15)
= 4.60, p < 0.05。 ⑤ vi 』。
 vi (12) vi
』。 バへ § 4 ギ
, 19. 』 ⑤, F₂(2, 30) = 6.21, p <

0.05, vi Z バ § 4 ギ
§ 』 ⑤, F₂(1, 15) = 8.90, p <
0.05, 4 ② § 4 ⑤
vi 』。
 vi - 』 , 4 』 χ ◆
* , ⑤ vi * 』 ② § 4 , 』
◆ vi。 ◆ ◆
vi Z § , - ◆ § 4 ギ
Z 』 , 19. ⑤ → = 』 : Z
◆ 0 バ Z 』 ◆ vi, ◆
→ - ◆ 0 * ギ 』。

6 ()
6.1
 vi ,
- (5) ◆ 』 χ vi , ◆ ,
(xi1yang2)、 (fei1ji1)、 (qi1kan1)
(ke1ji4)。 バ(12)ブ ,
バ 』 χ vi 。 § 4
4 バ ! q 』
, ◆
バ 19. ◆ xi,fei,qi,ke。

6.2
 vi (vi
)、 vi = vi * ② 1000ms ②
200 ms , も せ
1.5% , 2.3% 4.7% 。 4 4 § 4
vi * ⑤ サ。

| 4 | § 4 | vi (ms) | (%) | ⑤ | サ |
|-----|-----------|-----------|---------|-----|----|
| ◆ | 4 | § 4 | § 4 - 4 | | |
| | vi * (SD) | vi * (SD) | (サ) | | |
| 1 | 636(61) | 6.4 | 642(56) | 3.0 | 6 |
| 2 | 653(59) | 5.4 | 660(62) | 5.4 | 7 |
| 3 | 625(56) | 2.7 | 631(66) | 1.6 | 6 |
| 4 | 650(57) | 3.0 | 645(57) | 4.7 | -5 |
| ⑤ サ | 641 | 4.4 | 645 | 3.7 | 4 |

vi * 。 [vi] (F₁(2, 38) = 29.25, p < 0.001; F₂(2, 30) = 116.99, p < 0.001), へ = ,
* = 。 [viZ バ] ,
F₁(3, 57) = 8.81, p < 0.001,

┐ (≡ ㄣ “◆ + ”)→ -
*ギ』。 “◆ + ” ┐
穢 vi ,] § ♪ 5。
, ㄣ、, :Z ◆
4 ㄣ, 穢 vi
43ms, ◆ ㄣ 16ms vi 27ms,
* 穢 vi セ(12)4ms。
8⊖ㄣ ||
⊖⊖ 19. = 穢 ㄣ | ツ § 4 ㄣ
, ♪ ◆ ♪ ◆ バ
◆ 0 *。 ㄣ] ◆ ♪ (◆◆◆
0 +) , バ◆ 0
*。 ②ㄣ] , ♪
◆ 0 (◆ “◆ + ”) ,
バ◆ 0 *。 ㄣ チ]
◆ “◆ + ” vi, も Z ♪ ◆
バ◆ “◆ + ” , ◆ 0
*。
⊖⊖ㄣ] ◆◆ ㄣ
vi, ㄣ ◆ * r]
vi, も ◆ vi - (5)②◆◆
↓ , - (5)②ㄣ ㄣ チ , ◆ - ◆
0 *ギ』。 も] ㄣ (七)
||] チ。 ㄣ, [15] Chen[14] z ㄣ
ㄣ バ ◆ ネ、◆ ◆
。Stemberger(1990) ㄣ ◆ Z バ - (12)
ㄣ ㄣ [17]。Chen 19.◆ ㄣ
[12]:CV ㄣ Z CV χ 穢
* Z CVG 穢 *ㄣ, CVG r 。づ
(2004) 19. - ㄣ ∞[
] ◆ vi[15]。|
◆ Z バ -]
◆ 0 , ◆ Z バ
。Levelt ♪ バ ジ ◆ →≡, ◆
0 * , Dell ♪ バr ㄣ ◆ ◆
, ◆ 0 *。 ⊖ ,
②エ Dell ②“◆ →≡, ◆ 0
*” | 。
⊖⊖ , ㄣ ◆ vi - Z
◆ 0 ♪ 5 - ◆ ♪ 5?
WEAVER ♪ ,Z ◆ 0
◆ (◆ ♪ ≡ ◆ ♪ ㄣ)
(チ - へ◆ ツ ◆) , も vi * [13] z ◆ 0

◆ ◆ . φ 。
バ , 19. ♪ ② ii バ へ◆ [11],
◆ * , ㄣ
,セ ◆ . φ , [
◆ ギ . φ ,
◆ 。 ⊖ , ㄣ ◆ *
vi Z ◆ (七)◆
ギ , * ◆ χ
◆ ┐ . ㄣ φ 。 ≡, = 穢 ∞バ
◆ 穢 vi Z ◆ 0 ♪ 5, - ◆
♪ 5。も(七) Ferrand 19. 穢 ∞ ii
[5.6] , Ferrand 19.
ㄣ (,
)ギ , ㄣ 穢 vi ② ◆ -
♪ 5。Ferrand バ 19. ㄣ
, ㄣ (七) Z § , ⊖
ㄣ - ㄣ 。
⊖⊖Z セ(12)◆ 4 ㄣ , 穢 vi
16ms(ㄣ) , Z ◆ ㄣ vi
43ms(ㄣ) , プㄣ vi
(27ms) Z] § 。 - , Z セ(12)
4 ㄣ ,] vi(ㄣ ㄣ)。
⊖ , ㄣ (七)◆ Z]
, 19, ◆ 0 ,
19. | ◆ vi ㄣ, (七)◆
Z] * , ㄣ “◆ + ”
vi→ Z ◆ 0 ◆
。
⊖⊖| (12) (七)]
チ。 Z ⊖ ㄣ バ
[15], ㄣ ㄣ :] , ◆
ツ、ネ、ㄣ , 0 ツ、ネ
*] 。 ,] ◆
→≡ ♪ ㄣ] ◆ ◆]
◆ 。 ㄣ ♪ エ Z ◆
バ 。 π バ
♪ : * , * (12) ◆
(七)ㄣ] Σ , (七) ♪ ◆
◆ Z] Σ 。 ⊖ , も
ㄣ Z バ
。Chen [ジ バ L
- ◆ ㄣ Z] [14], も(七)ㄣ
-] チ 。Chen(1999) [18] Chen
[13] z ◆ 0

○○サ B ♀ - , ギ 0
 * , 4 ㊦ vi * ②§ 4 ㊦ ,
 “O + ” ㊦ ≈テ vi。も
 Z “O + ” * φ vi
 ◆0 , - ≈テ vi。Chen
 [Z ♡◆ * , 4 ㊦
 vi * — ②§ 4 ㊦ , ≈テ
 vi^[12]。 バ ㊦ 』 [㊦ 。 ◎
 ,(七) Chen 』 ギ, ䷋ Z ♡◆
 “O + ” ㊦ , ䷋ φ vi→
 * , ≈テ vi。
 ○○Chen ♡◆ * ≈テ
 vi, ≡ ㊦ バ “O + ” *
 ≈テ vi [(12)→ - (5)② = ㊦ ䷋ バ
 Z ' ䷋ ↓ 。 Z 4 ㊦ , Z ◆
 | Z , (12)→ ㊦ ' 1 ䷋,
 ≈テ vi。 - ⇒ ㊦ バセ ㊦ ,
 Z ⊕ ㊦ ギ ㊦ イ ㊦ —
 A も ㊦ 。 ≈ ㊦ ギ (12) ䷋, (5)②
 ' ≈テ vi [- , ㊦ ≡
 4 ㊦ φ vi。 , ≈ Z (5)②
 ' ䷋ ギ ≈テ vi, Z ㊦ バ ䷋
 』 ◆ “◆ + ” vi, も
 も ブ 4 ㊦ vi , ≈ (5)②
 ' ギ ䷋ vi [≈ ㊦ ㊦ ② '
 4 ㊦ vi xvi , - B
 [— ㊦ , ≡ ䷋ ㊦
 ㊦ 。
 ○○ | , 19. = ㊦ ䷋
 バ χ ㊦ χ バ ◆0
 , ◆ “◆ + ” -
 バ ◆0 *。 WEAVER ♡ ,
 ◆ vi Z ◆0 ♡ ㊦,
 ◆ ♡ ㊦; セ - ◆ ㊦ 』 , セ
 (12)(七) ◆ Z 』
 , 19。

- 1 ⊖ Dell G S. A spreading – activation theory of retrieval in sentence
production. *Psychological Review*, 1986, 93 (3) ; 283 ~ 321
- 2 ⊖ Roelofs A. The WEAVER model of word – form encoding in
speech production. *Cognition*, 1997, 65; 249 ~ 284
- 3 ⊖ Levelt W J M, Roelofs A, Meyer A S. A theory of lexical access
in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 1999, 22; 1

- 4 ⊖ Dell G S. The retrieval of phonological forms in production; Tests of predictions from a connectionist model. *Journal of Memory and Language*, 1988, 27; 124 ~ 142
- 5 ⊖ Ferrand L, Segui J, Garinger J. Masked priming of word and picture naming; The role of syllabic units. *Journal of Memory and Language*, 1996, 35; 708 ~ 723
- 6 ⊖ Ferrand L, Segui J, Humphreys G W. The syllable's role in word naming. *Memory and Cognition*, 1997, 25; 458 ~ 470
- 7 ⊖ Schiller N O. The effect of visually masked syllable primes on the naming latencies of words and pictures. *Journal of Memory and Language*, 1998, 39; 84 ~ 507
- 8 ⊖ Schiller N O. Single word production in English; The role of subsyllabic units during phonological encoding. *Journal of Experimental Psychology; Learning, Memory, and Cognition*, 2000, 26(2); 512 ~ 528
- 9 ⊖ Mehler J, Dommergues J, Frauenfelder U, et al. The syllable's role in speech segmentation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1981, 20; 298 ~ 305
- 10 ⊖ Yu Lin. Phonological representation and processing in Chinese spoken language production (in Chinese). Dissertation of Beijing Normal University, 2000
- ⊖ ⊖ (⑧) . バ ◆ ㊦ (七) . ∞ ㊦ ㊦ ㊦ , 2000)
- 11 ⊖ Chen T Y, Chen T M, Dell G S. Word – form encoding in Mandarin as assessed by the implicit priming task. *Journal of Memory and Language*, 2002, 46; 751 ~ 781
- 12 ⊖ Chen J Y, Lin W C, Ferrand L. Masked priming of the syllable in Mandarin Chinese speech production. *Chinese Journal of Psychology*, 2003, 45; 107 ~ 120
- 13 ⊖ Chen J Y. Slips errors from naturalistic slips of the tongue in Mandarin Chinese. *Psychologia*, 2000, 43; 15 ~ 26
- 14 ⊖ Shen Jiaxuan. A classification of speech errors in Chinese (in Chinese). *Chinese Language*, 1992, 229(4); 306 ~ 316
- ⊖ ⊖ (. ㊦ . バ , 1992, 229(4); 306 ~ 316)
- 15 ⊖ Zhang Qingfang, Yang Yufang. The phonological encoding unit in Chinese monosyllabic word production (in Chinese). *Psychological Science*, 2005, 28(2); 374 ~ 378
- ⊖ ⊖ (づ , I . ◆ バ ◆ 0 * . ㊦ , 2005, 28(2); 374 ~ 378)
- 16 ⊖ Zhuang Jie, Zhou Xiaolin. Word length effect in speech production of Chinese (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 2001, 33(3); 214 ~ 218
- ⊖ ⊖ (O , ㊦ . バ vi. , 2001, 33(3); 214 ~ 218)
- 17 ⊖ Stemberger J P. Word – shape errors in language production, *Cognition*, 1990, 35; 123 ~ 257
- 18 ⊖ Chen J Y. The representation and processing of tone in Mandarin Chinese; Evidence from slips of the tongue. *Applied Psycholinguistics*, 1999, 20; 289 ~ 301
- 19 ⊖ You Rujie, Qian Nairong, Gao Zhengxia. The phonological system of Mandarin (in Chinese). *Chinese Language*, 1980, 168(5); 328 ~ 334
- ⊖ ⊖ ((㊦ , ㊦ , ㊦ ㊦ ◆ , バ , 1980. 168(5); 328 ~ 334)
- 20 ⊖ Meyer A S. The time course of phonological encoding in language production; phonological encoding inside a syllable. *Journal of Memory and Language*, 1991, 30; 69 ~ 89
- 21 ⊖ Meyer A S, Schriefers H. Phonological facilitation in picture – word interference experiments; Effects of stimulus onset asynchrony and types of interfering stimuli. *Journal of Experimental Psychology; Learning, Memory, and Cognition*, 1991, 17; 1146 ~ 1160
- 22 ⊖ Bartleson P, Chen H C, De Gelder B. Explicit speech analysis and orthographic experience in Chinese readers. In: Chen H C. (Ed.) *Cognitive processing of Chinese and related Asian languages*. The Chinese University Press, 1997

Phonological Encoding in Monosyllabic and Bisyllabic Mandarin Word Production : Implicit Priming Paradigm Study

ZHANG Qing-Fang

(State Key Laboratory of Brain and Cognitive Science, Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

Abstract

A number of different models have been proposed to account for how a word is processed at the stage of phonological encoding. Based on speech error data, Dell's model assumes that the phonological unit includes a phoneme, segment, and syllable. In contrast, Levelt et al.'s model postulates that the phonological unit might include an onset, nucleus, and coda. Previous studies suggest that different languages might have different phonological encoding units in speech production. Moreover, the role of the syllable in production across different languages is still a rather controversial issue. Speech error data in Chinese indicate that the syllable plays a more important role in production in Chinese than it does in English or Dutch. Therefore, using an implicit priming paradigm, the present study investigated the stage of phonological

encoding, especially focusing on the role of the syllable in Chinese word production.

⊖⊖Four sets of word pairs served as experimental stimuli. Each set consisted of four pairs. The first word of a pair was the cue word, while the second was the response word. In the homogeneous conditions, four response words in a set shared certain phonological properties. For instance, the four response words in a set were (sunset, /xi1yang2/), (wife, /xi2fu1/), (good news, /xi3shi4/), and (cell, /xi4bao1/), which shared the first syllable. The heterogeneous conditions used the same word pairs, but assigned them to sets in which there were no shared properties. Participants were asked to memorize the sets of four pairs of associated words, after which they were presented with the cue words, and were required to produce the response words. Five different homogeneous and heterogeneous conditions were used in experiments 1 to 5, respectively.

⊖⊖Experiments 1 and 2 examined implicit priming for the shared onset and shared rime and tone, respectively, in monosyllabic word production. The results indicated that a reliable shared rime and tone inhibition effect was obtained, but no onset shared facilitation or inhibition effect was observed. Experiments 3, 4, and 5 examined implicit priming for the shared syllable, shared tone, and shared syllable and tone, respectively, in bisyllabic word production. The results showed that the shared syllable and the shared syllable and tone produced a significant facilitation effect compared to the heterogeneous condition, whereas no significant priming effect was found in the shared tone homogeneous condition.

⊖⊖The results suggest that the syllable alone and the combination of syllable and tone are units of phonological encoding in Chinese word production. The syllable priming effect might occur at the stage of phonological encoding, rather than at the phonetic encoding stage in word production. The tone alone is not one of the units of the phonological encoding stage, and tone functions like stress in English or Dutch and is only a part of the metrical frame in Chinese.

Key words⊖word production, phonological encoding, implicit priming paradigm.