

かなの認識に係る非一様性とインタフェース

Non-uniformity in Japanese Kana recognition time and its influence on text-entry efficiency

矢内 浩文 葛西 沙織*1 今野 樹*2
Hiro-Fumi Yanai Saori Kasai Tatsuki Konno

茨城大学 工学部 メディア通信工学科
Ibaraki University, Department of Media and Telecommunications

We observed response time for recognizing Japanese Kana characters. The subjects were asked to judge if the position marker representing one of five vowels matched with the presented Kana character. Response time was averaged over vowels (/a/, /i/, /u/, /e/, /o/) and consonants (/Null/, /k/, /s/, /t/, /n/, /h/, /m/, /r/). There were strong non-uniformity in both vowels and consonants. That is, for vowels, /u/ and /e/ had long response times, and for consonants, response time increased in the order of /Null/, /k/, /s/, /t/, /n/.

1. はじめに

数字が「1, 2, 3, ...」であるのと同じように、そしてアルファベットが「A, B, C, ...」であるのと同じように、私たち日本人には「カナの配列」=「五十音図」が、口と耳に、そして脳に染みついていて、数字やアルファベットが1次元的配列であるのに対し、五十音図は2次元的であるところがいっそう興味を深めさせる。自然言語としての音素を忠実に表現することよりも、音素を大まかに分類して論理性を重要視しているようにも見える。

五十音図の起源については諸説あって定かではないようだが、1000年を優に超える歴史があることは間違いのないようである[1, 2]。文献[1]は一冊をまるごと五十音図の解説にあてられているのはあるが、五十音図の意図や機能についてはまったく触れられていない。一方で、文献[3]には、五十音図は隣り合うカナの発声構造の類似性が低くなるように並んでいるという考え方が紹介されている。発声構造の類似性が高いと発音しにくい上に区別がつきにくいから、類似性を低くしてあるというのだ。

ここでは、機能については立ち入らず、既に日本人に染み込んでいる五十音図という構造が私たちのカナの認識にどのような影響を及ぼしているのかを考察する目的の実験結果を紹介する。これは、カナの認識という人間の情報処理の原理的な考察につながることはもちろん、カナの系列であることば、そして文字入力インタフェースの操作性の分析や改善に寄与する可能性もある。

携帯電話の文字入力インタフェース(のうちもっとも普及している方式=マルチタップ方式)は、五十音図の構造に依存している。すなわち、行のボタンを段の位置の回数連打するとカナが定まり、カナ文字列を元に漢字変換する(または変換候補が呈示される)という方式である。私たちははじめ、文字入力インタフェースが既存の五十音図に依存していることに疑問を抱き、段の位置の入れ替えによるカナ入力の効率化を検討した。その結果は私たちにとっては意外なものだった。五十音図の段配置は実は現代語のカナ分布にふさわしいものになっていて、おおむね高頻度のカナほど先の段に配置されていた(段の頻度はあ段、い段、う段、お段、え段の順で、お段とえ段はほ

とんど同じだった)。そのため、マルチタップ方式にとっておおむね最適な配列となっていて、段の入れ替えによる効率化は数パーセントに過ぎなかった[4](五十音図の2次元的最適化の効果については[5]も参照)。一方で、英語に関する同様の再配置によれば、25%もの効率化が得られる[6]。これは逆に考えると、英語(など)では言語の構造とは無関係な文字配置が利用されているということであり、携帯電話による文字入力力が欧米よりも日本で、より急速に普及した理由のひとつかもしれない。

携帯電話の文字入力インタフェースに関してもう一つ考察すべきなのは、マルチタップ方式ではカナと数字(段の何番目か)を結び付ける必要があることである。私たちが普段カナを発声したり書いたり認識しているときの脳の働きには、数字は無関係であろう。しかし、マルチタップ方式で文字入力をする際、ひとは何を頼りにキー連打回数を決定しているのだろうか。まったくの初心者なら、ゆっくりボタンを押して、表示されるカナを確認し、所望のカナであれば連打を止めるという方法だろう。少し慣れてくれば、入力したいカナから数字が思い浮かび、その数字の回数だけ連打するようになるだろう。そして更に慣れてくれば、カナを思い浮かべると数字を思い浮かべることなく指へと運動指令が出るかもしれない(ただし、人間の脳の情報処理の基本は時系列処理であると考えられるので、本人には無意識であったとしても、系列的な処理が行なわれている可能性は十分にある)。

携帯電話で文字入力しているときにカナがどのように処理されているのか、そしてそれがユーザーにどのような負担をかけているのかを調べたいという動機から出発し、カナ認識の反応実験を行なった。その結果、認識時間に顕著な非一様性があることが分かった。

2. カナ認識の反応実験

まずコンピューターディスプレイに図1のような表示が出る。丸は五十音図の段を表現する。図では一番左の丸が“ ”なので「あ段」を意味する。例えば左から2番目が“ ”であれば「い段」である。課題は、“ ”の位置がカナに対応していれば Yes ボタンを、そうでなければ No ボタンをできるだけ早く押すことである(図1の場合は Yes が正しい反応である)。被験者は11名で、各被験者は200問に解答する。

なお、課題設定(表示法など)の特殊性の影響をモニターするために、1から5の数字の区間を設けた。“ ”の位置が数字に対応していれば Yes である。

連絡先: 矢内浩文, 茨城大学工学部メディア通信工学科, 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1, tel 0294-38-5097, fax 0294-38-7148, yanai@mx.ibaraki.ac.jp / *1現所属(株)コア。*2現所属 東北大学大学院



図 1: 課題画面の例.

図 2 によれば「う段」「え段」で反応時間が長くなっている。数字の反応時間は数字によらず一定であることから、これはカナの判断にかかる時間を反映していると考えられる。図 3 によれば「あ行」から「な行」へと反応時間が長くなってゆき、「は行」からは比較的短い。なお、被験者間での反応時間の相違を相殺するように、被験者内の反応時間分布を分析したところ全体的な分布は同様だが、「た行」と「な行」はほぼ同じ時間である。もっとも、図 3 についてみても、エラーバーを考慮すれば「た行」と「な行」には有意な差はない。

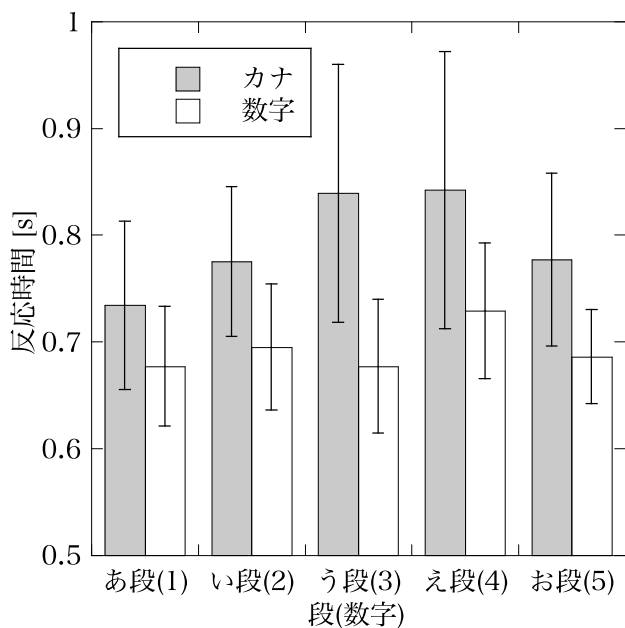


図 2: 段で平均化した反応時間。カナの場合と数字の場合。正反応のみ。

誤反応について概略だけ述べると、段についてはカナが「う段」と「え段」の場合、行についてはカナが「な行」と「ま行」のときに目立って多くなった。

3. 考察とまとめ

反応時間のこのような非一様性の原因は何だろうか。段に関しては五十音図という既成概念が最も大きな原因ではないだろうか。もしも仮に「あいうえお」ではなく「あえいおう」であったなら、「い段」や「お段」の反応時間が長くなるのではないだろうか。

では、行に関してはどうかだろうか。もちろん、段に関しても五十音図という概念の影響は皆無ではないだろうが、この実験では段を認識する課題を行なったので、五十音図の行の位置が支配的に影響しているとは思えない。そこで、「カナの子音の

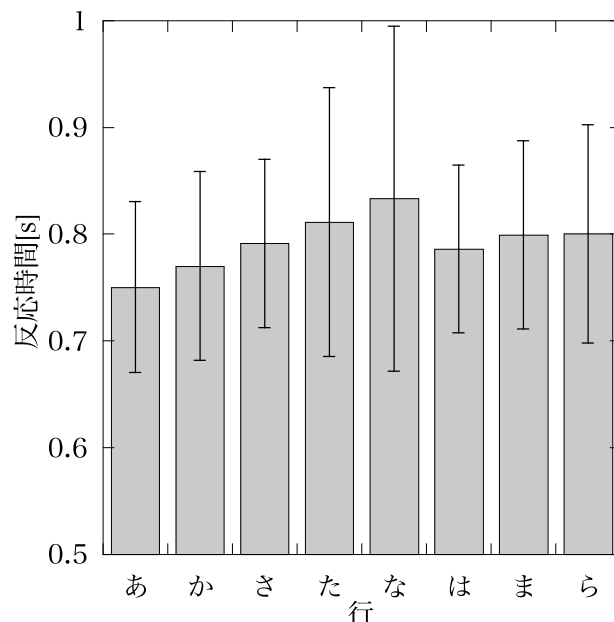


図 3: 行で平均化した反応時間。正反応のみ。

発音時間とこの実験結果に相関がある」という仮説を立てて、有声発音と無声発音に要する時間を計測してみた。有声発音は、声に出して「あいうえお」「かきくけこ」などを繰り返すことで、無声発音は、口やのどなど一切使わずに頭の中だけで発音することである。

その結果「た行」と「な行」を除いて、おおむね認識時間と類似した変化が得られた。「た行」と「な行」に顕著な時間の増大が見られることの説明にはならなかったが、「あ行」「か行」「さ行」と順に時間が長くなるという結果が得られた。この実験からは、無声発音の方が有声発音よりも時間が長くなるというもう一つ興味の深い結果も得られた。有声発音という身体動作を伴った方が単なる思考よりも高速であるということである。この結果自体は、今回のテーマから逸れてしまうが、これらを総合して今後の考察を進めていきたい。

参考文献

- [1] 馬淵 和夫: “五十音図の話”, 大修館書店 (1993).
- [2] 築島 裕: “国語学”, 東京大学出版会 (1964).
- [3] 黒川 伊保子: “怪獣の名はなぜガキゲゲゴなのか”, 新潮新書 078 (2004).
- [4] 矢内 浩文, 永井 宏明: “五十音配列が携帯機器向けカナ入力の打鍵率に及ぼす影響”, ヒューマンインタフェース学会論文誌, vol. 5, No. 3, pp. 363-365 (2003).
- [5] 矢内 浩文, 高柳 ちひろ, 今枝 靖: “上下左右カーソルキーを用いたカナ入力方式の有効性”, 電子情報通信学会 2004 年総合大会 A-14-1 (セッション: ヒューマンコミュニケーション基礎) (2004 年 3 月).
- [6] A. Pavlovych, W. Stuerzlinger: “Less-Tap: A Fast and Easy-to-learn Text Input Technique for Phones”, Graphics Interface 2003, pp. 97-104, (June 11-13, 2003).