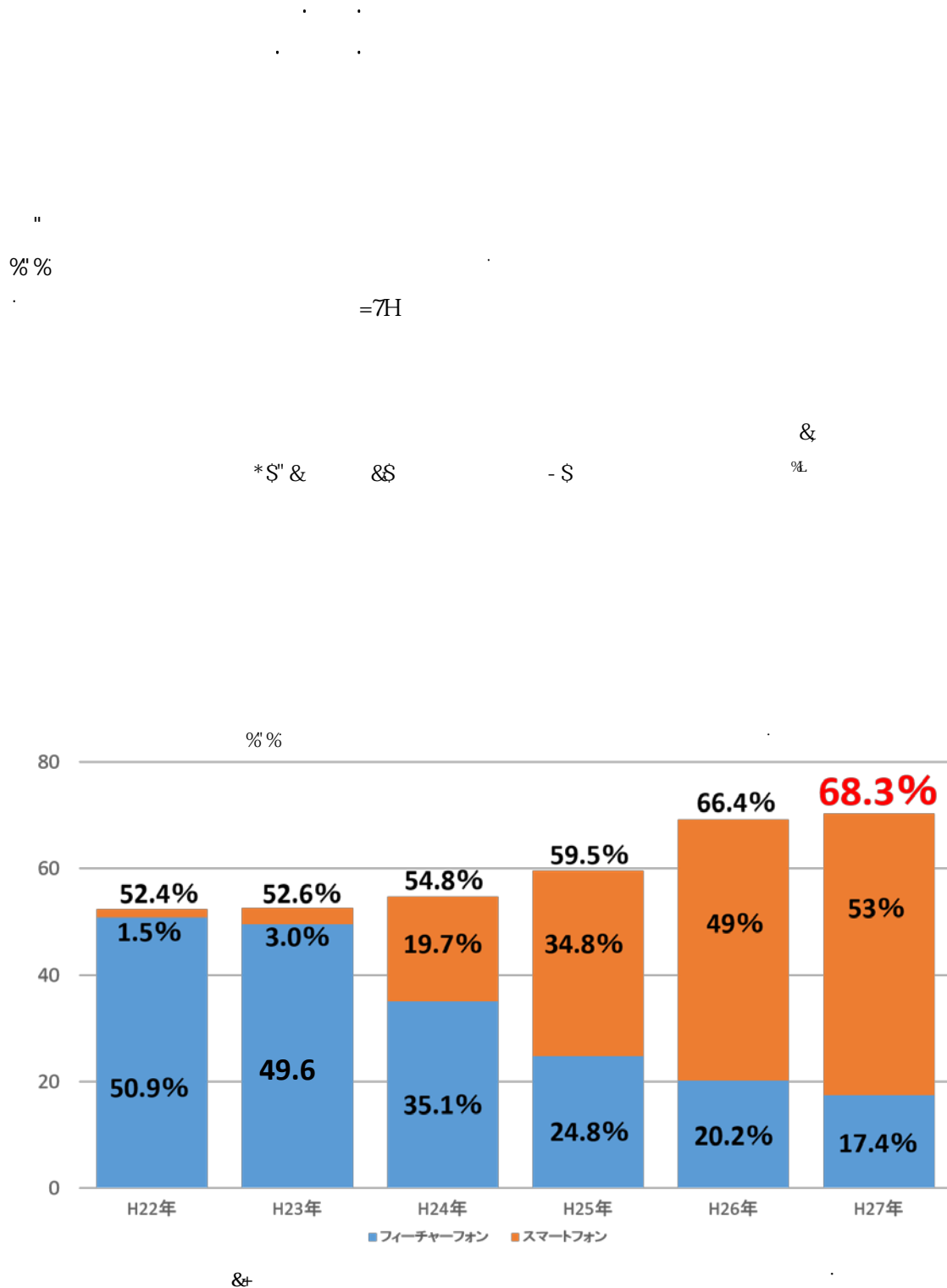


大学生と高校生のキーボード入力に関する考察



段に高い。表 1.1 は内閣府から出ている「平成 27 年度青少年のインターネット利用環境実態調査」の中にある「青少年のスマートフォン・携帯電話の所有・利用率」のデータを基にグラフを作成したものである²⁾。ここで対象にしているのは満 10 歳～満 17 歳の青少年であるが、平成 22 年の時点で約半数の青少年が所有・利用しており、平成 25 年には 60% 近くの青少年が携帯端末を持ち、スマートフォンの所有率がフィーチャーフォンの所有・利用率を超えた。平成 26 年から調査方式が変わり、複数回答が可能となった。そのため単純比較は出来ないが、スマートフォンの所有・利用率はさらに拡大していることが分かる。また学校種別で見ると、高校生が 96.7%、中学生が 60.9%、小学生が 50.2% と多くの児童生徒が所有・利用しており³⁾、子どもたちの半数以上がタブレット端末・スマートフォンを所有・利用しているといえる程、子どもたちにとって身近な機器となった。

1.2 2020 年に向けた教育の情報化の推進

文部科学省では、2020 年に向けた教育の情報化の推進を目標として掲げている。近年ではグローバル化や急速な情報化の進展で、社会が大きく変化しており、子どもを取り巻く環境も変わってきた。特に、昨今の技術革新、発展は目まぐるしく、AI や IoT、ビッグデータなど、今までは考えられなかったものが子どもたちにとっても非常に身近になってきた。こういった技術発展は、我々の生活を豊かにする反面、大きな不安にも直面させている。オックスフォード大学のマイケル・A・オズボーンは、AI の発展により、今後 10 年から 20 年程度で 702 の職業がなくなり、米国の総雇用者の約 47% の仕事が自動化されるという予測を出している⁴⁾。これと同様のことが日本でも起こりうるかもしれないとも考えられている。AI の発達に代表されるように、これからの未来は予測することが非常に困難になってきている。そのような社会をこれから生きていく子どもたちは、自らの知識や技能を活用して、その場面に応じて適切な判断をし、人生を自分で切り開いていける力が必要である。そういった子どもたちに ICT 機器を活用した質の高い学びを提供する「主体的・対話的で深い学び」やプログラミング的思考力を育成する必要があるとして、教育の情報化が目指された。教育の中に ICT 機器を取り入れることで、作業の時間短縮化や効率向上、子どもたちの情報モラルやタイピングなどの基礎的な情報活用能力の向上が期待でき、他教科との連携学習や学びの履歴保存による振り返り学習など様々な学びが容易になると考えられる。この中でも情報活用能力は情報化社会において、基礎的な能力であり、平成 29 年 3 月に告示された新学習指導要領においても、情報活用能力は言語能力と並んで、「学習の基盤となる能力」と位置づけられた。具体的には、タイピングスキルは情報の収集・処理・編集・創造・表現・発信・伝達などを行うために必須の能力である。その他の入力方法が開発される可能性もあるが当面は、ハードウェアキーボードまたはソフトウェアキーボードを用いたタイピングスキルは、今までの「読み・書き」と同様かそれ以上に必須の能力とされるだろう。そのため学校現場では、キーボードを用いた汎用的なタイピングスキルを育成することがこれから義務教育段階から求められるだろう。しかしながら、現在の教育現場では授業時間数や教科毎の指導事項、教師の過重労働問題なども鑑みると、こういったスキルを個別的に育成す

大学生と高校生のキーボード入力に関する考察

ることは難しいのではないかと予想される。

1.3 情報活用能力

第 1.1 節で示した機器の普及の一方で、学校現場でキーボード学習を行うことの難しさから児童生徒・学生達が、昔からコンピュータに用いられている qwerty 配列型のキーボード入力が苦手ではないかと言われている。

次に示すのは 2013 年 10 月から 2014 年の 1 月にかけて国公私立の小学校第 5 学年児童 (116 校, 3343 人)・中学校第 2 学年生徒 (104 校, 3338 人)を対象に実技調査及び質問紙調査を行った「情報活用能力調査」⁵⁾の内容である。この調査の目的は「児童生徒の情報活用能力育成に向けた施策の展開, 学習指導の改善, 教育課程の検討のための基礎資料を得ること」(文部科学省, p. 54, 2015)となっている。小学校で 60 分, 中学校 68 分で小問 16 問に解答した。その問題の一つに以下のようなものがある。

小学校及び中学校文章①

わたしたち 3 はんは、自動車工場へ見学に行きました。働く人にインタビューをし、デジタルカメラを使って、写真をとりました。写真は CD-R に保存しました。(文部科学省, p. 472, 2015)

上記の文章①は全角換算で 72 文字である。中学校においては全角換算で 81 文字の文章②も存在するが、公表されていないためここでは割愛する。これらの文字入力に結果を考察すると入力時間や文字数に関して以下のことが明らかになった。

小学校では、1 分間に 5 字未満が最も多く、平均は 5.9 字、中学校では、文章①では 20 字以上 25 字未満が最も多く、平均は 17.4 字、文章②では 5 字以上 10 字未満が最も多く、平均は 15.6 字であった。小学生については、濁音・半濁音、促音の組合せからなる単語の入力に時間を要している傾向がある。(文部科学省, p. 123, 2015)

図 1.1 は、学校別に 1 分間あたりの文字入力数をグラフにしたものである。これを基に

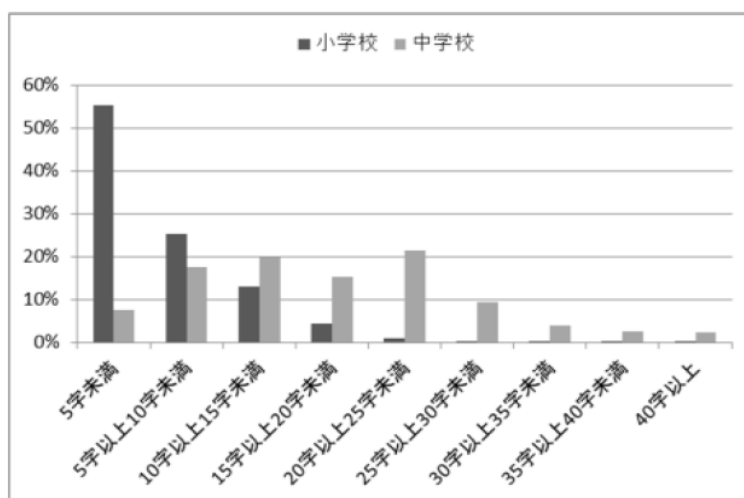


図 1.1 学校別の 1 分間あたりの文字入力数

考えると、小学校 5 年生から中学校 2 年生になる間に 15 文字程度しか伸びず学校現場の中

での育成は難しいであろうと考えられる。このデータはあくまで平均値であり、1分間に40文字以上打っている子どもがいるため一概に言うことはできないが、現状は個人差が大きくパソコンで入力を伴う学習は子どもに困難さを感じさせることが多いと考えられる。上記の調査結果より ICT 機器を扱う上で必要なキーボードを用いる文字入力というスキルを、現状子どもたちは習熟しておらず、また学校教育の中で意識的に上達を図ることは、練習時間の確保が難しいため困難であるということが分かる。

また平成 29 年 3 月に公示された小学校学習指導要領⁶⁾の「総則」には以下のような文言で、情報に関する技能を身に付けるように示している。

(3) 第2の2の(1)に示す情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。また、各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。あわせて、各教科等の特質に応じて、次の学習活動を計画的に実施すること。

ア 児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動

イ 児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動

「情報活用能力調査」や教育の情報化を受けて、学校における教育活動の中でコンピュータなどを用いて、文字を入力する場面が増えたことやこれから目指すべき教育の中で、文字入力が速くなることが重要なスキルであり、学習の基盤になるということにより重要度が高まってきたことが小学校学習指導要領においても明示された。とはいえ入力スキルを向上させる方法やスムーズに入力できる新たな入力方法については具体的に示されておらず、入力方法を向上させるような具体的な指導法はあまりなく学校現場で実施されていないのが現状である。

そこで本報告では、キーボード入力がある程度習熟している高校生や大学生を対象にキーボード入力の調査及び分析を行い、qwerty 配列型のキーボードでの入力とフリック入力キーボードでの入力を比較することで、入力文字数を多くするための入力方法やキーボード学習の行い方について見通しを立てることを目的とする。

2. 調査結果及び分析

2.1 調査方法

キーボード入力の調査は、昨年度から本年度にかけて S 大学と N 県の県立高校 2 校に所属する 43 名の学生・生徒から協力を得て実施した。調査の方法は、質問紙による調査と 2 種類の異なる文章を qwerty 配列型キーボードとフリック入力キーボードのそれぞれで実技

大学生と高校生のキーボード入力に関する考察

調査を行った。質問紙の項目は以下の 15 項目を用意した。

- ・性別 ・年齢 ・学年 ・所属 ・パソコン歴 ・スマートフォン歴
- ・スマートフォン操作時間(1 日) ・入力予想時間(スマートフォン)
- ・入力予想時間(キーボード) ・入力方法(スマートフォン・ひらがな)
- ・入力方法(スマートフォン・半角英数字) ・キーボードの配置
- ・キーボード入力への抵抗感
- ・200 字の入力をするならパソコンとスマートフォンのどちらを使用したいか
- ・高校時代の情報の授業, または現在受けている情報の授業

実技調査に関しては、「情報活用能力調査」を参考にこちらで用意した文章を入力するのにかかる時間を計測し、そこから 1 分間あたりの文字入力速度を算出する。但し入力時にひらがなは母音と子音があるためひらがなを基準とし、算出時に英数字は 2 文字で 1 文字と計測する。今回入力する文章は 2 種類用意した。一つ目の文章 (以下文章 A と記述する) は、192 文字でアルファベットを集中させずに配置した。文章 A を以下に示す。

最近の若者は昔に比べて文字を「書く」という習慣がとても減ったといわれている。確かにパソコンやスマートフォンの普及により、文字は「書くもの」というよりも「打つもの」になった。またコミュニケーションも Twitter や Facebook と SNS と呼ばれるものの普及により、今までとは異なる形へと変化している。メディアやツールが変わることによってこういった文化が変わっていくことはこれからも起こりうるだろう。

二つ目の文章 (以下文章 B と記述する) は、76 文字で、一部分にアルファベットを集中して配置した。文章 B を以下に示す。

信州大学の教育学部では ICT (Information and Communication Technology) を用いた教育実習における授業実践が昨年度から必須になり、全国的にも注目を集めている。

前述した情報活用能力調査から、子どもたちが文字入力の切り替えに困難を感じているという結果が出ていたため、その点を参考に日本語入力とアルファベット入力の切り替えが必要な文章を作成した。被験者には、これらの文章 A と文章 B の qwerty 配列型のキーボードとフリック入力のキーボードのそれぞれで 1 回ずつ、合計 4 回入力を行ってもらった。その際に入力時間の計測と手の動きを観察するため、画面表示と被験者の手の両方を動画で撮影した。調査後、時間の取れる被験者に関しては、キーボード練習の経験やどんな活動を行っていたかなどの聞き取り調査も行った。

2.2 調査結果

調査した結果から、文章 A, B のそれぞれを入力したときの 1 分間あたりの文字入力数の平均値と中央値を、大学生の場合を表 2.1、高校生の場合を表 2.2 にまとめて示す。

平岡・西

表 2.1 大学生の1分間あたりの入力文字数の平均値と中央値

平均値	文章 A	文章 B	中央値	文章 A	文章 B
keyboard	64.3	49.5	keyboard	56.6	44.5
flick	51.1	27.1	flick	47.1	23.1

表 2.2 高校生の1分間あたりの入力文字数の平均値と中央値

平均値	文章 A	文章 B	中央値	文章 A	文章 B
keyboard	33.4	25.2	keyboard	28.1	21.8
flick	43.1	22.0	flick	43.0	20.8

表 2.1 と表 2.2 の比較から、文章 A, B のいずれでも大学生の方が高校生よりも入力速度が上回っていた。当然のことながら、時間をかけて練習をすれば熟達していくため、端末に多く触れている大学生の方が文字入力は速くなると考えられる。しかしながら大学生の中でも年齢による相関関係、つまり年齢が上がるほど入力速度が速くなるというような相関は見受けられなかった。今回調査した高校生が全員高校1年生であったことから、授業で板書をノートに書き取ったり、多くの時間を学校内で過ごしたりとパソコンやスマートフォンなどを操作する時間が大学生に比べて少ないことが要因ではないかと考えられる。アンケート項目中の「1日当たりのスマートフォン操作時間」を比較してみると、大学生は平均3.70時間/日に対して、高校生は平均2.32時間/日と約1.4時間程度違っており、このために入力速度に差が出たのではないかと考えられる。またqwerty配列型のキーボードによる入力が速い被験者に聞き取り調査をしたところ、「小中学生のころからパソコンに触れる機会が多かった」、「中学生のころオンラインゲームの中でチャットをよくしていた」、「親にキーボード練習をするためのソフトを購入してもらい、ずっとやっていた」ということが分かった。このように自分自身が機器の使用を促されるような環境に身を置き使用を重ねていく中で文字入力が熟達していくという意見があったことを考慮すると、現状義務教育段階において、キーボード入力を熟達させるには個人で努力しているかどうか大きな比重を占めていることになる。しかしながら必要性はあっても時間数等のことを考えると、義務教育のカリキュラムの中に更にキーボード入力の習熟に関する時間を組み込むことは非常に難しいと考えられる。

また文章 A と文章 B の 2 つを比較した時に、大学生・高校生を問わず文章 A よりも文章 B の入力に手間取った様子が見受けられた。このことから考えると、ひらがなとアルファベットの切り替えよりも、アルファベットを多く入力するのが苦手であり、特にフリック入力キーボードではフリック入力をしようとする、アルファベットをどのように入力すれば任意の文字が入力できるのか馴染みが無く分かりにくいいため、入力に時間がかかる原因に

大学生と高校生のキーボード入力に関する考察

なっているのではないかと考えられる。

次に 1 分間あたりの入力文字数が特に多い被験者を抽出し、その被験者の入力している様子を撮影した動画や詳しい聞き取りなどから、速い入力方法について考えてみた。動画の分析ができた範囲で明らかになったことは、まず qwerty 配列型のキーボードはいわゆるホームポジションに近い状態で文字入力を行っていると非常に入力が速い。表 2.3 は最も速い被験者 X と最も遅い被験者 Y を抽出し、使用したキーボード上でホームポジションとは異なる指使いをしたときにどれだけの移動距離、つまりロスがあったのかを示したものである。アルファベットが記入してある場合は、指が基本的にその位置にあったことを示し、×の記入は今回の実技調査中にその指が使われなかったことを示している。空欄の場合は、指は特にどこかの位置と決まっている様子がなかったり、浮いていたりした場合である。今回最も速かった被験者は、ほぼホームポジションに指を置き、どの指も全体的に用いて入力していた。右手の中指や両手の薬指がホームポジションから離れ移動距離が長くなってしまっているところもあるが、すぐにホームポジションに戻っており全体として大きなロスにはなっていなかった。一方で最も遅い被験者の指の動きを見ると、そもそも入力に用いる指の本数が圧倒的に少ない。利き手側の人差し指でキーボードのほぼ全体をカバーするように入力している。だんだんと入力自体に慣れてくる後半では、中指や薬指を入力しやすいところだけ使っているように見受けられた。左手も一部使うようになっていったが、「a」のキーを入力するときのみに用いている。こういった結果から、qwerty 配列型のキーボードは指の移動距離をなるべく短くしてロスの少ない入力を行うことが入力の速い人の特徴であるといえる。

表 2.3 高速入力者と低速入力者の指の動きの差異

Keyboard	入力文字数	左手小指	左手薬指	左手中指	左手人差し指	左手親指	右手親指	右手人差し指	右手中指	右手薬指	右手小指
被験者X	145.8	a	s→半角(66mm)	e	f			j	k →backspace(122mm)	l→右矢印(149mm)	
特徴		指がホームポジションに置かれている。基本的には正しい指使いだが、半角やbackspace、Enter等の速いキーは薬指で打つ傾向がある。									
被験者Y	16.6	x	x	a	x	x	x	enter→a(230mm)		enter	x
特徴		入力し始めたときには右手人差し指と中指のみで入力。中盤から左手も使うようになるものあまり活用しきれていない。									

またフリック入力に関しては、指の数も確かに異なるがそれ以上に、入力速度の速い被験者は入力した文字と次に入力する文字との時間間隔が非常に短いことが確認された。入力という作業では、どの文字を入力するのかについて認知して、その後その文字がキーボード上のどこにあるか探す。そして入力をしてから次の文字が何なのか認知するというようにして入力を繰り返している。これは大岩(1988)がタイピングの認知モデルという形で提唱している⁷⁾。大岩は、入力を高速化させるためには、まずはキーの配列を覚えブラインドタッチが行えるようにし、その後に入力すべき文字を認知する「待ち行列(=バッファ)」を長く作れるようにすることで入力が高速化していくと述べている。熟練タイピストはテキストを塊として覚えていくといったことも述べられているが、今回調査した中で最も入力速度の速い被験者に聞いてみたところ、速読のように文章を 1 文毎に覚えながら入力していくと話してくれた。このようにキーを探す時間や入力に使う身体操作に起因する時間を「入力時間」とし、次の打つ文字、単語を把握していくような認知に起因する時間を「待ち行列

時間」，そしてこの2つを足した時間を「入力待ち時間」と定義する。そうしたときに速い被験者たちはキー配列を暗記できているため「入力時間」に相当する部分がかなり短くなっている。このことから，文字入力速度がより速くなるのには待ち行列を長くし，文章を一々確認せずある程度入力しながら行えるようにして「待ち行列時間」を短くしていくことが重要であると考えられる。これはフリック入力でも適用できるモデルであると考えられる。また，フリック入力時のキーボードは一目見ただけではどこでどのような文字が打てるのかわからない。そうすると入力に慣れていない人はどこで何を打てばいいのかを見つけてから入力し，そして次の文字を入力する。そのため入力時間と待ち行列時間のそれぞれの長さが手の動きに顕著に現れるのではないかと考えられる。実際にキーボードを普段使用せずフリック入力に分らない人は，すべてが分からないというよりも所々で止まって考えてから入力するといった様子が見受けられた。表 2.4 は，フリック入力キーボードでフリック入力した場合の高速入力者と低速入力者の入力時間について示している。表 2.4 で入力時間の遅い被験者 V は平均すると 1 文字当たり約 3.5 秒かかっているが，10 数文字入力する場面で時間の計測をしたところ，2 秒程度で入力できるときもあれば，6 秒以上かかっている時もあった。このように被験者 V は入力時間の差が大きく混乱しながらフリック入力している様子が分かる。また被験者 X と被験者 Z を比較してみても同様の結果が得られた。このことから低速入力者は入力時間と待ち行列時間の両方が長くなってしまっているのだと考えられる。

表 2.4 フリック入力での高速入力者と低速入力者の 1 文字当たりの入力時間

	文章Aの入力時間(秒)	1文字あたりの入力時間(秒)
被験者X	111	0.578
被験者V	662	3.448
	文章Bの入力時間(秒)	1文字あたりの入力時間(秒)
被験者X	75	0.987
被験者Z	436	5.737

3. 文字入力の高速化

今回の調査及び分析からどのように入力するのが理想的なのかについて qwerty 配列キーボード入力，フリック入力ともに明らかになってきた。まとめると以下ようになる。

- ・ 入力はなるべく多くの指を用いて行う。
- ・ qwerty 配列型キーボードは，ホームポジションでなるべく指の移動量を少なくする。
- ・ 入力の速い人は，自らパソコンやスマートフォンを積極的に活用する場面が多い。
- ・ キーボードの配列はほとんど暗記できている。
- ・ 入力練習を積み重ねていきながら，待ち行列を長く形成できるようにする。

これらのことから，実際に子どもたちにキーボード入力の練習をする際には図 3.1 のような習熟の段階を経てスモールステップで行っていくのが望ましいと思われる。

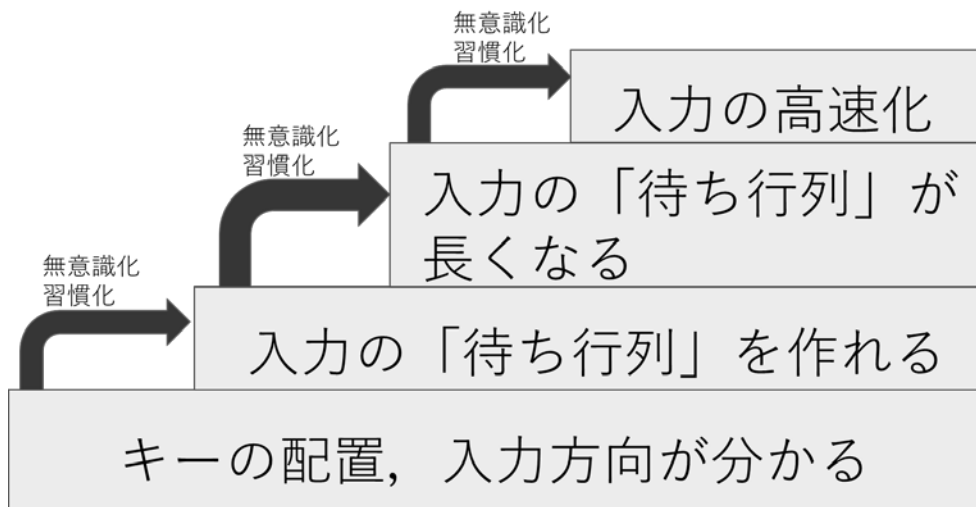


図 3.1 文字入力高速化のためのステップ

まずは「身体的操作」を十分にトレーニングしてから、だんだんと「認知的操作」のトレーニングをしていくのが望ましいのではないかと考えられる。今回の調査でフリック入力でもこのモデルが適用できるであろうことが分かってきた。この時の学習負荷というものを考えた場合に、キーの数が多くキー配置に法則性のない qwerty 配列型キーボードよりも、小スペースで選択キーが少なくおかつ法則性のあるフリック入力の方がより学習負荷が少なく、学校教育の中で活用するのに適しているのではないかと考える。特にキーの数が少なく法則性のある配置という点で見れば、初期に必要な「身体的操作」をクリアすることの負担は格段に軽くなるだろうと考える。実際に高校1年生の調査結果を見ると、なかなか触れない上に覚えることの多い qwerty 配列型のキーボードでの入力よりも、普段から友人とのやりとりの中で活用するようなフリック入力時のキーボードの方が入力速度が速いという結果になっている。そのためフリック入力の方が学習者の中で差を埋めやすく、授業等の中で用いるのに適しているのではないかと考えられる。

4. 残された課題

課題としては、まず一つ目に、フリック入力は確かにキーの数が少なく最初にキーボードの配列を覚える負担は少ないと思えるが、入力する時に行を選んでからフリックの方向で段を選んで文字を入力していくというのが負担になっているという可能性も考えられる。実際に今回フリック入力が速くなかった人たちはあまりフリック入力時のキーボードを使用したことがなく、どの向きにフリックしたらいいかわからないため入力できなかったという人が多数いた。qwerty 配列型のキーボードで慣れている人にとっては、新たにキーボード配列や入力方法を覚えることは負担であると感じることが多いのだと考えられる。またフリック入力ではすべてのキーが見えている訳ではないため、あるデバイスのキーボードに初めて触れる人にとっては、そもそも入力の仕方が分からない、フリックの向きやキータッチの反応速度がデバイスによって異なるといった問題点もある。こういった点も考慮

しながらキーボード及びキーボードの入力に関して考えていかなければならない。

また二つ目は今回分かったキーボード入力の習熟過程をどのように学校教育活動の中に位置づけていくのかという点である。先に述べたように現在キーボード入力について個別に学習する時間を新たに確保するのは難しい。授業や課外活動などの教育活動の中で使っていくことで自然に入力の機会を増やして、いずれは様々な場面でストレスの少ない文字入力速度を獲得できることが望ましい。その時にどのような練習方法を取り入れていけばよいのか、どのような指導をすべきなのかについてはこれから検討していきたい。

謝辞

本論文の作成にあたり調査にご協力頂いた信州大学教育学部の学生の皆様、長野県立長野西高等学校の皆様、長野県立長野商業高等学校の皆様にはこの場を借りて感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

文献

- 1) 総務省:平成 28 年度情報通信白書, pp.165-167.(2016)
- 2) 内閣府:平成 27 年度青少年のインターネット利用環境実態調査, pp.103-104.(2015)
- 3) 文部科学省:幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)(中教審第 197 号)補足資料(2/8).(2016)
- 4) Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne:The Future of Employment:How susceptible are jobs to computerisation?, Technological Forecasting and Social Change, Elsevier, Volume 114, issue C, 2017, pp.254-280.(2017)
- 5) 文部科学省:情報活用能力調査結果, pp.123-124.(2015)
- 6) 文部科学省:平成 29 年度 3 月公示小学校学習指導要領, p.8.(2017)
- 7) 大岩元:キーボードによる日本語入力”, コンピュータソフトウェア 5(3), pp.218-227.(1988)

(2017年 8月 2日 受付)
(2017年 9月19日 受理)