

コンピュータの操作過程の解明(4)

—— 文書作成時の初心者の操作行動 ——

中 野 靖 夫*

(平成5年10月27日受理)

要 旨

コンピュータの操作過程の解明(1)において、ワードプロセッサの学習過程を分析したが、その後、操作過程を記録、再現できるシステムを開発したので、さらに詳細な分析が可能になった。本研究では、ワープロ操作の初心者に課題文を作成させ、操作過程を記録しておき再現し、入力区切りを計測すると共に、操作中に発生したエピソードを取りだしカテゴリ表を作成した。このような定量的な分析を基に、各被験者の操作履歴を分析し、発生する誤操作あるいは学習者固有の方法を見出すことによって初心者の操作行動を明らかにした。

KEY WORDS

word processor ワードプロセッサ

operation process 操作過程

learning process 学習過程

university student 大学生

1. はじめに

情報化への対応として学習指導要領やカリキュラムの改訂が進められ、各学校段階から教員養成、教師教育に至るまであらゆる階層において情報教育が行われるようになってきた。

坂元(1990)は、「教育と情報手段のかかわりは、大きく二つある。一つは情報手段について理解することであり、二つは、情報手段を道具として活用することである。」と述べている⁽¹⁾。情報手段を理解し活用できるようにする即ち、情報活用能力を育成するには実習を行うことが不可欠であり、様々の教育訓練プログラムが実践されている。

情報手段は進歩普及しているが、文字が情報を伝達する主たる手段の一つである以上、文書作成は不可欠である。そこで、ワードプロセッサの学習が情報活用能力の育成の導入段階に位置けられていることが多いが、文書作成技能の養成や結果の評価に力点が置かれている感がある。例えば、大隅(1989)の研究において⁽²⁾、評価の観点が入力速度や誤操作に着目されているのは、その現れであろう。

しかし、情報教育の中でのワードプロセッサの学習はワードプロセッシングの技術を習得させるとともに、文書作成を手段としてシステムを理解し、システムに対する「かまえ」や自ら学ぶ態度を養うことにあると考える。つまり、情報手段は全て標準化されているわけではなく、教え込み型の教育では情報活用能力の育成は困難なのである。

* 学校教育研究センター

ワードプロセッサの中核はコンピュータである。コンピュータと相對した学習の特徴は、学習者の操作に対しコンピュータがリアルタイムで動作し、状態が変化したりフィードバック情報を提示することである。学習者はシステムに働きかけ、その反応によって学習し、システムの機能を理解し、学習者固有の認知モデルを構築していく。また、ある目的を達成させる方法は必ずしも一つにかぎられず学習者の主体的な立場が尊重されることである。すなわち、ある同じことが複数の学習者によって成されたとしても、その過程は必ずしも、同じとはいえない。したがって、情報手段あるいは情報機器の学習においては、学習結果や成果を吟味することに加え、その操作過程や学習過程を把握することは学問的にも教育的にも意義のあることであると考える。

日本語の文章作成は音（おん）を入力し、文字に変換する独自の方式である。また、編集に関してもワードプロセッサのいろいろの機能を使いこなしていくため知識、方法、技能が必要とされる。そのため、文書作成あるいは入力を行う際には、さまざまな誤操作や妥当性に欠ける出来事が起こる。また、学習者固有の方法が用いられることもある。すなわちエピソードが作られる。そこで、エピソードを収集していけば、指導や評価に関する知見を獲得することができるとともに、ひいては認知モデルの解明やソフトウェアの評価につながると考える。

これまで、ワードプロセッサの操作過程あるいは文章入力過程を分析した事例は幾つかある。たとえば、粕川ほか(1985)は著作過程の分析を行っているが⁽³⁾、キー操作時間の時系列に視点を置いている。森川(1987)はキー操作列の解釈法を提案しているが⁽⁴⁾、操作過程に関しては、局所的な2、3のキー操作列を紹介しているだけで、分析は行なわれていない。野口ほか(1991)は小学生の文章入力時の誤操作について分析しているものの⁽⁵⁾、入力や変換等操作上の誤りを抽出し計量する程度に止まっている。富木ほか(1993)は、分析の視点を行構造の分解再編成、文字の訂正法、クリップボード操作に置き、文書編集演習時の操作履歴から誤操作数、操作時間、入力消去あるいは消去入力の過程のパスの特徴を明らかにしている⁽⁶⁾。

これらの研究においては、技能面の分析に主眼が置かれ、誤操作の発生やキー操作の時系列は特定、分析されているが、操作行動は局所的にしか解明されておらず、如何にして解決したかというような方法論あるいは認知面に関する、まとまった行動は、あまり解明されていない。

本研究においては、文書作成にかかわる学習行動を解明する手掛かりとワードプロセッシングの指導上の知見を獲得するために、結果からは見ることのできない行動すなわち、文書作成時に学習者がおかした誤りや、ある文章作成の場面で特徴のある方法が用いられたというような一つのまとまったエピソードを抽出し、操作過程を明らかにすることを目的とした。

なお、操作過程には時間の要因が付随するが、時間の意味を解釈することは困難なため、本研究では扱わないことにする。

2. 方 法

まず、自作マニュアルを使用して約90分の演習を行ない、その後、逐時課題文を作成させ、そのデータを分析した。

2.1 ワードプロセッサ：一太郎 Ver. 3.0 (ジャストシステム社)

辞書：ATOK6A, ATOK6B

入力モードの初期設定

文字入力モード：カナ

漢字変換モード：連文節

句読点モード：、。〔|・〕

辞書学習機能：しない

2.2 演習内容

1) 基本操作

① 文字、語の作成

文節、単語、単漢字、変換の区切り変更、カタカナおよび英字（文）

② 編集

削除、挿入、複写、保存、終了、呼出し

2) 文書作成

挨拶文 530字、保存、終了

2.3 被験者

教育学部 2年生24名（データ収集数）：教育情報学の受講生

（ワードプロセッサを日常的に使用していない所謂初心者）

2.4 実施時間

1992年12月～1993年2月

2.5 課題文

1) 沖縄本島を、本社機「千早」に乗って上空から見た。2) 衝撃を受けたのは、濁った川から赤土が海に流れ出ている眺めである▼3) 島をとりまく海の色は美しい。4) 紺屋のつぼの中をのぞいたような、鮮やかな青が、果てしなく広がっている。5) 遠浅の岸辺は、それに緑色を混ぜて淡くした色だ。6) 外の海との境目に、白波の立つサンゴ礁。7) 白い線が、無造作な飾りのように、延々と島の外側を縁どっている▼8) その光景がみごとなだけに、赤土の流出が無残に見える。9) 川の水は、ミルクを多めに入れたコーヒーのようだ。10) それが青緑色の海に入って、扇子のように広がる。11) 海が汚れる様子が一目瞭然である。12) 山や畑の土も、さぞかし減ってゆくことだろう▼13) 上から見ると、細長い本島は実に幅が狭い。14) 雨が降れば水は山から海岸に流れ落ちる。15) 林の伐採、道路造りなどの開発は、赤土流出の一因だろう。16) 整備された排水溝に雨水と土が流れ込んで海に向かうのも、川がコーヒー色になる原因だという▼17) 水流の途中で土を沈殿させる池を造っても、ある程度たまれば流れ出す道理である。18) 赤土が流れ込むと、海はオニヒトデが育ちやすい栄養過多の環境となる。19) オニヒトデによるサンゴの食害も進み、海は大きな被害を受けているそうだ▼20) 着陸し、その暖かさに驚いた。21) 雪が降った北国もあるというのに、建物や自動車は冷房中である。22) 半そで姿になる。23) 蚊が刺した。24) 快い南風に吹かれて歩く。25) 道端に真っ赤な仏桑華、いわゆるハイビスカスが咲き乱れる。26) 街路樹モクセンナの黄色い花がまぶしい▼27) 鳥の羽のような繊細な葉を茂らせたハウオウボクに、長さ三、四十センチもあるブーメランのような実が垂れ下がっている。28) 密生した分厚いフクギの葉の輝きが、とても十二月とは思えない。29) 恵まれた自然である▼30) 「赤い海」の調査と防止対策を早期に、と旅人は願わずにはいられない。

「天声人語」(朝日新聞1992年12月11日より)

なお、各文の文頭のカッコづきの数字は分析のために付け加えたものである。また、▼は句

C1：一文全ての入力，C2：連文節の入力，C3：複合名詞の入力，C4：文節の入力，
C5：単語の入力，C6：単漢字の入力，C7：「かな」の入力，C8：助詞+文節の入力，
C9：その他，C10：読点の入力，C11：句点の入力，C12：記号の入力

各被験者の全文の入力の区切りは，図1に示すようになった。区切り数の最小値は30(No. 8)であり，これは全ての文を一文ずつ入力したことになる。また，最大値は388(No. 15)であった。区切り方を分類すれば，①一文を入力する群②連文節で区切り，文節，単語，単漢字，か

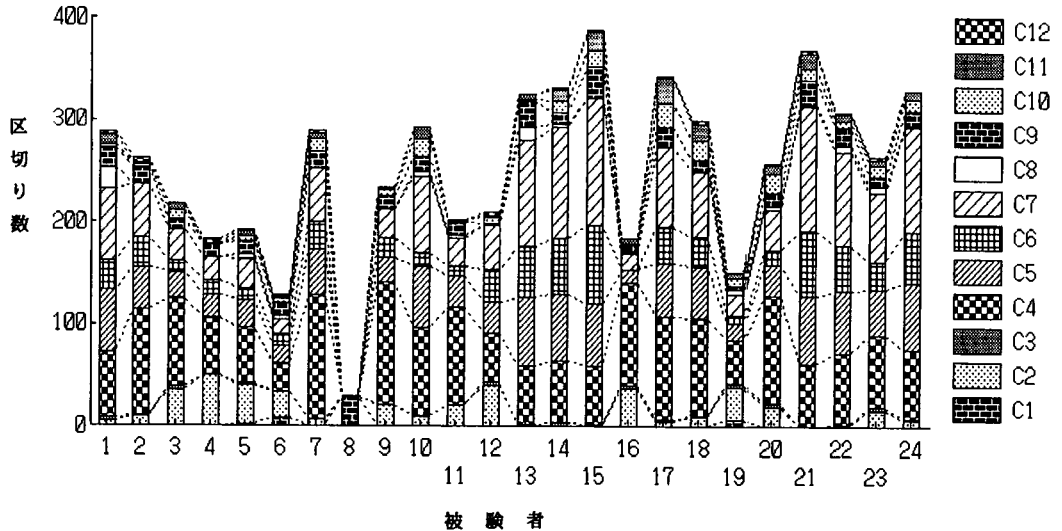


図1 入力の区切り数と区切り方

なの入力を補助的に使用する群③文節，単語，単漢字，かなで区切る群になる。

①に属する被験者は1名である。②に属する被験者は5名(No. 4, 5, 6, 16, 19)である。①②に属さない被験者18名が③に属する。すなわち，75%の被験者の入力は，図1から明らかのように，文節，単語，単漢字，かな，に区切られている。この群の連文節および文節の入力数と単語，単漢字，かなを合計した入力数の比は1689：2783と1.65倍となっており，入力が細分化されている。被験者は課題文を読み取り，一定の区間を入力する。しかし，その区切りは通常の意味のある読み取りの区切りではなく，次の変換操作を考え特定の区間を入力する。つまり，変換，決定のしやすさを考えた区切りとなる。文節，漢字，かな，に区切って入力すれば，入力・変換・決定あるいは入力・決定のように操作が単純化されるのである。この区切りは熟練者との比較は行っていないが，初心者の行動の特徴であるのかもしれない。

3.3 エピソードのカテゴリ化

文1から30の作成に対し，さまざまなエピソードが発生する。エピソードを集約すれば個人や集団の操作行動や特徴を明らかにすることが可能である。本研究では発生したエピソードをカテゴリ化して分析する。そのカテゴリを表1に示す。エピソードは技能的要因の強い入力段階と知的スキルを用いる変換・決定段階に分割し，それぞれをカテゴリ化した。このカテゴリは優先順であり，判定困難な場合は上位を優先する。被験者別のエピソードをカテゴリ分析し

表1 エピソードのカテゴリ

入 力 段 階		
N 1	入力モードの設定	初期設定はカナ漢字入力モードにしてあるが、これをローマ漢字入力モードに設定しないで入力した
N 2	入力モードの変更	ローマ漢字入力モードからカナ漢字入力モード他の入力モードに変更して入力した
N 3	促音の入力ミス	促音の入力中に誤りを生じた
N 4	拗音の入力ミス	拗音の入力中に誤りを生じた
N 5	キータッチミス	近接キーをたたく、同一キーをたたく、脱落等のタッチミス
N 6	異なる音を入力	「やまは」を「やまわ」、のように入力した
N 7	末尾の消去	入力した文、語等の末尾を消去した
N 8	無意味、不要	ファンクションキー、特殊キー等本来の操作に関係のないキーを操作した
N 9	語の脱落	語の脱落、次の文への飛躍を生じた
N10	余分な読点の入力	原文には無い位置に読点が入力された
N11	記号の入力ミス	、。「等の記号の入力に誤りを生じた
N12	カナキーによる入力	カナキーを押し、カナで入力が行われた
N13	異なる語の入力	「千早」を「ちぐさ」のように入力した
変 換 ・ 決 定 段 階		
H 1	逐次変換	逐次変換、決定しない。たとえば前半が変換された時点で決定したり、変換中に解除し、後半部分を消去した。語などの決定を含む
H 2	文節の区切り直し	カーソルを移動し文節、語、字の区切りを変更して変換しない
H 3	変換不能	変換する語、文字が辞書になく、逐次変換もできない
H 4	変換の中断	変換中 BS キーを使用し入力した語を消去
H 5	同音異語を決定	たとえば、「川の」を「川野」のように決定した
H 6	変換せずに決定	入力した語を変換せずに決定した
H 7	変換せずに消去	入力した語を変換せずに消去した
H 8	誤入力の変換	誤って入力した文、語等を変換した
H 9	文の消去	作成された文、語、文字を直ちに消去した
H10	カタカナの変換ミス	f・7キー以外のキーで変換しようとした

た結果を表2に示す。

入力段階においては、N 5、N 6の発生数が多く、かつ全員が行っている。即ち、初心者はキータッチミス、異なる音の入力を起こしやすいといえよう。カナキーによって入力する被験者 (No. 4) がいるが、自己の獲得したやりやすい方法を用いている。また、促音の入力の失敗

表2 被験者別のエピソードと発生数

被	入力段階													変換・決定段階									
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
1	1		1		5	5								9	10	1	1	1			1		
2	1			1	4	6	1							3	4				1	1	1		
3			1		4	4	1	1	1			4	7	3	2	1		1	2		8		
4			1	2	6	1	3	1	1			38	6		6	1					4		
5	1	1		1	2	4			1		2		1		11	1			1				
6					13	7	1		1		2		7	2	2	1	1	3	1	1	9	1	
7	1			1	19	8			2				3	1	5			2	3		5		
8	1				4	8			1		1	12	6		3	3					5		
9		1	2	1	7	8	1				2			1	4	2	1	1	1		4		
10	1				12	1		10	1				1	3	4	2	1				3		
11	1	1		4	48	33				1	16			1	6	1				1	1	1	
12				2	13	8	1		1		3		3	4	11	1			2		8		
13	1	1	1	1	18	10			1	1	3		3	4	7	2		3	3	1	6	1	
14	1	3	1	1	9	4			2		2			1	3	1		3	3	1	2	2	
15				3	13	10									4	2	2	2	1		11	1	
16	1		12		8	11	2	1		3	1		3	10	8	2		2		1	7		
17	1	1	10		7	6	1		1		1			6	1			2	1		4	1	
18	1	1	12	5	18	15		2	3		3	1	2		5	1	4		5	1	6		
19		1		1	10	6		1	1	6	1		2	7	3	2		2	4		4		
20		3		2	19	16			1	3	2		2	6	7		3	1	3		8		
21		2	18	1	10	17	1		2	2			1	1	4		1	1	4		9		
22		2	1	1	17	7	1	4	1	1	2		1	2	3	2	3	3	2	2			
23		1	1	2	19	3		2			3		4	5	6			2	2	1	2		
24			5		10	10							4		1		1	2	5		2		
計	12	18	66	29	295	208	13	22	21	17	44	55	56	63	126	27	18	31	44	10	110	3	5
Ave	0.5	0.75	2.75	1.21	12.3	8.67	0.54	0.92	0.88	0.71	1.83	2.29	2.33	2.63	5.25	1.13	0.75	1.29	1.83	0.42	4.58	0.13	0.21

の度数の多い者 (No. 16, 17, 18, 21) もいることがわかった。


変換・決定段階においては、H 2、H 8の発生数が高い。H 2に関しては、文節の区切り直しに関する知識の獲得が十分でないことと、ワードプロセッサの辞書の性能に起因する。また、文節の区切り直しが出来ず、変換に失敗すれば、これをさける方法がとられ入力法が変化していく。たとえば、入力が漢字、かなに分割されていく。これが、システムを用いて学習していく場合の特徴の一つと言えよう。誤入力の変換は、入力段階で入力ミスがあるのに、変換を行なうのであるが、入力の確認がなされていないか、あるいは変換に失敗してから修正する方法がとられていると考えられる。

3.4 被験者別操作行動

被験者毎のエピソードから個人の操作傾向や特徴を明らかにすることができる。ここでは、特徴のある行動が見られた、あるいは発生数の多い被験者のエピソードについて具体的な事例をあげながら考察する。

[被験者1]

全文にわたり文節、単語、単漢字、かな単位に区切って入力している。また、句点とつぎの文を続けて入力したり、助詞を次の語と合わせて入力した場面があった。すなわち、に乗って(文1)、×から見た(文1)、×を受けた(文2)、に流れ(文2)、は美しい(文3)、×の岸辺は(文5)、×した色だ(文5)、の立つ(文6)、の外側(文7)、×な飾り(文7)、に見える(文8)、に入って(文10)、×の一因(文15)、の途中(文17)、×を造っても(文17)、も進み(文18)、×

に驚いた(文20),×が刺した(文23)等である。平仮名のみの場合には変換操作がないため問題は生じないが、此処にあげた事例のように漢字が含まれている場合には変換に失敗することがあり(先頭に×印を付した), H 1, H 2 の発生数が多くなる。変換に失敗した場合には, 助詞の部分のみ平仮名で決定し, 漢字で始まる次の語は一旦消去し, 再入力してから変換している。つまり, 変換前にカーソルを移動し, 文節を区切り直して逐次変換を行なう方法は定着していなかった。他の被験者も, 逐次変換, 文節の区切り直しが出来ない場合にはこのような方法が行なわれている。漢字に変換する際に, 目的の漢字が選択できた場合には, 次の語の入力によって決定している(マニュアルには ↓,  で決定する様に説明してある)。この被験者はワードプロセッサの使用経験は無く学習中に偶然発見したか, 他者から情報を獲得したのであろう。[被験者2]

文1において, おきなわほんとうと入力し「沖縄本当」で決定し, BS キーで「本当」を消去し, ほんとうと再入力してから, 「本島」に変換し決定した。同様に, ほんしゃきと入力し「本社記」で決定し, 「記」を消去, きと再入力してから, 「機」に変換し決定した。文2においては, うみにながれと入力し「海にながれ」で決定, 「ながれ」を消去し再入力してから「流れ」と変換した。逐次変換を行なう方法は定着していなかったと考えられるが, この欠点を補うために, 文2以降は単語あるいは単漢字入力が行なわれ, 上述のような操作は行なわれなかった。この結果, 入力段階のミス13回発生したものの, 他に特筆するようなエピソードは出現しなかった。

[被験者3]

文1において, ほんしゃと入力してから, 変換を2回行ない, きを入力し「機」と変換した。「ほんしゃ機」となって, 変換には失敗したが, 変換中に次の入力が行なわれた。しかし, 以後は, このような操作が行なわれなかったところをみると, 変換中に次の語の入力があれば決定の機能を有していることには気付かなかったと考えられる。

異なる語の入力が7回あった。文7の「延々」の部分で4回えんと入力し変換したが, 「々」が作成出来ないためか, えんえんと入力し作成した。文16の「雨水と」の部分であめ, 文17の「水流」の部分でりゅうすい, 文18の「流れ込むと」の部分でながれだすと入力した。「延々」の部分で発生数が上がったのである。N 4, N 5 の発生数に比べH 8 の発生数は多い。これは, 入力の確認が十分でないといえよう。

[被験者4]

N12が38回発生している。これは, 「(鍵かっこ) および句点の入力の際, カナキーをロックをした上にシフトキーを押しながら入力した。演習時には句点の入力を行なっているが, 同じ方法すなわち, キーや「キーをたたくことは行なわれなかった。カナキーのロックの解除を行なわなかったために, 文5, 12, 27, 28, 29, 30においてカナ文字が入力された。連文節の入力が行なわれ, 入力の区切り数は少ない。変換操作のあと次の語の入力によって, 決定していくという方法がとられた。

[被験者5]

入力は連文節単位(たとえば, みどりいろをまぜてのように)で行ない, 逐次変換で決定していくことはできているが, カーソルを移動し, 変換範囲を変え逐次変換を行なう文節の区切り直しは用いられておらずH 2 が11回発生した。その事例は, 多目にいれた(文9), 青緑色(文10), のように広がる(文10), 上から見ると(文13), 水は山から(文14), 栄養過多(文18),

半そで姿になる(文22)、鳥の羽のような(文27)、の葉の輝きが(文28)の部分である。その他、延々と(文7)、沈殿(文17)の部分でもH2が発生したが、これらは変換だけでは目的の文字を作成出来ず、ワードプロセッサの辞書の性能が不十分な点であり、学習以前に辞書を整備しておくような対策が必要である。

[被験者6]

入力の区切りは、文1から6においては、主に単語単位で行なわれていたが、文7以降は文節単位で行なわれ、入力の区切りは1文につき2、3カ所となり、文13、14、20、22、23、24、29、30は文単位で入力した。したがって、入力の区切り数は少ない。これは変換操作が理解されていたと考えられる。この被験者群の中では、H8の発生数が多いが入力の確認が十分でないと言える。

[被験者7]

ほとんどの被験者は、BSキーで消去しているが、この被験者は消去の際、DELキーを使用している。N5が19回発生した。具体的に事例を示す。なお、()内は、誤操作が行なわれたが最終的な入力の区切りである。

文1	<u>lkinaw</u>	(おきなわ)	文16	<u>な tr</u>	(なる)
	<u>じゅ</u>	(じょうくう)	文17	<u>なが S</u>	(ながれ)
文3	<u>とり m</u>	CASP <u>A く</u>		<u>ひがいわ</u>	(ひがいを)
文4	<u>に</u>	(のつぼの)	文19	<u>がう</u>	(がいの)
文5	<u>いろ ds</u>	(いろだ)	文19	<u>すす mn</u>	(すすみ)
文7	<u>1</u>	(かざりの)	文26	<u>もくせん s</u>	(もくせんな)
文11	<u>いちもこ</u>	(いちもく)		<u>つ lki</u>	(つき)
文12	<u>やか</u>	(やま)	文30	<u>ねがわずぬは</u>	(ねがわずには)
文13	<u>せま j</u>	(せまい)		<u>うられない</u>	(いられない)
文15	<u>る</u>	(りゅうしゅつ)			

これらの誤操作は、目的のキーの周辺のキーをたたくことによって発生する。つまり、この被験者はキータッチがあまく、キーの中心からはずれた位置をたたくことがあるといえよう。

[被験者8]

入力は文1から文30まで文単位で行なわれた。ワードプロセッサの知識が定着していると考えられる。しかし、「(鍵かっこ)および促音の「っ」は、カナキーをロックした上にシフトキーを押しながら入力した。カナで促音の「っ」が入力されたのは以下の箇所である。

濁った(文2)、広がっている(文4)、縁どっている(文7)、減って(文12)、伐採(文15)、造っても(文17)、降った(文21)、真っ赤な(文25)、下がっている(文27)

また、文15中の「づくり」の「づ」もカナキーによって入力された。

[被験者9]

入力は文節入力を中心に行なわれている。文5において、「みどりいろ」を変換し、次の語の入力によって決定できたが、この方法は以後行なわれていない。この事例は、決定操作を忘れたと考えた方がよいであろう。

文27の「三」において、入力前にf・10をたたき、カナ漢字入力モードでsaと入力、f・10を5回たたき(変化なし)。↓で決定しDELキーで消去する(変化なし)。カーソルを「s」に移し、DELキーで消去する。f・10をたたきローマ字漢字入力モードにし、さんと入力して変

換、「三、」を決定した。このような操作は、他の被験者には見られない特殊な操作と言えよう。
[被験者10]

文1において XFER, TAB, シフトを押しながら XFER キーをたたくなどの不要の操作が行なわれた。また、「、」の入力前には、XFER キーがたたかれ、文30においても同様の操作が行なわれた。つまり、この被験者は、「、」の入力前には、XFER キーをたたくことが必要と考えたのではない。

[被験者11]

キー操作が不適當で、N 5, N 6 の総数が81と最も多い。キータッチミスや異なる音を入力するという欠点があり、文 5, 23, 25, 26を除き入力ミスが発生した。N11が最多であり、文 1 および文 2 においては、句点と読点が逆に入力された。しかし、変化操作段階でのエピソードは11回で少ない。なお、決定は、次の語の入力によって行われた。

[被験者12]

H 2 の発生数が多く、文節の区切り直しができないのが欠点である。一方、文16において、いろになるげいいんだとおもう。と入力し、変換 3 回で「色になる芸員だと思う。」を決定。カーソルを「芸」に移し、再び、げいいんと入力、変換 2 回、カーソルを移動させ変換範囲を「げいいん」にし、変換 2 回、BS キーで「いいん」を消去した。次に、えいんと入力、変換 4 回、変換範囲を「げえいん」にし変換したのち BS キーで「えいん」を消去した。再度、いいんと入力、変換、変換範囲を「げいいん」にし、変換 4 回、カーソルを移動させ変換範囲を「げい」にし、変換 9 回 (2 巡) 行ない「げいいん」を消去した。ここでは、文節の区切り直しが行なわれたが、誤入力の変換につき無意味な操作であった。このあと、はらと入力し「原」を、いんと入力し「因」を決定した。「原」によみがなを付けさせても「げい」とするのであろうか。「原因」に対しげいいんと入力した者は11名おり、キー操作で入力する時の固有の事例であるとも考えられる。

[被験者13]

入力の区切りは、文節、単語、単漢字、かな、助詞+次の語など様々な単位で入力された。これは、被験者にとって入力や変換に都合の良い長さで入力されていると考えられる。決定するキーは、主に \square が使用されているが、次の語の入力によって決定する方法も用いられている。

[被験者14]

文6の「サング」の部分で長いエピソードが発生した。まず、さんごと入力し通常の変換操作を6回行い「さんご」を消去。さんごーと入力、変換、BS キーで消去、さんらいずと入力、変換10回(1巡)、BS キーで消去。カナ入力モードにし、xと入力、BS キーで消去、saと入力、BS キーで消去、xと入力、BS キーで消去。英数カナモードにし、sと入力、BS キーで消去。カナ入力モードにし、saと入力、BS キーで消去、xsaと入力、BS キーで消去。英数カナモードにし、saと入力、BS キーで消去、sと入力、BS キーで消去。ローマ字漢字モードにし、さんごと入力してから、シフトキーを押しつつスペースキーを8回たたく。その後、スペースキーを2回、TAB キーを8回、スペースキーを6回、コントロールキーを押しつつスペースキーを6回たたく。BS キーで「さんご」を消去してから、さんた、さんたくろーすと入力し、変換を試みる。さまーと入力、変換して「サマー」になる。さんごりら、こんびゅーたなど入力し変換を行なった。カナ入力モードにし、入力を試みる。サングと入力できたが、これを消去というような経過をたどり、最終的には、ローマ字漢字モードで、さんごと入力し、f・7 キーで変換

し決定した。

サンゴの変換は漢字の変換とは異なることに気づき、入力方式を変更したり、変換操作を工夫するなどシステムに働きかけている。

[被験者15]

入力は、単漢字、かなの入力が多く区切り数は最大値383となった。H 8の発生数が多い。その事例を示すと、とうあだ(文5, 遠浅), とうあさ(文5, 遠浅), せん(文6, 礁), そう(文6, 礁), えねん(文7, 延々), りゅうしつ(文8, 流出), こうひい(文9, コーヒー), りゅうしつ(文15, 流出), りゅうしつ(文15, 流出), ながれがす(文17, 流れだす), ㊦い(文17, 土)の11例となる。音の誤り、拗音、促音の入力を誤っているが、短い入力でもミス気付かず変換しているのが、この被験者の特徴である。文9「コーヒー」の部分に置いて、まず、こうひいと入力し変換したが変換されていない。そこで、「うひい」を消去し、おを入力し変換したが変換されない。全て消去し、こと入力し f・7 で変換、ーを入力し決定、ひと入力し f・7 で変換、ーを入力し決定した。文16においては、「ひ」の部分で、変換キーを23回たたいたが、結局、文9と同様の操作が行なわれた。

[被験者16]

連文節の入力が行なわれているが、変換操作が定着していないためかH 1, H 2の発生が多い。促音「っ」の入力において、子音を重ねる方法に馴染んでいない。文1「乗って」が正しく入力されるまでの過程を以下に示す。①の xtte と入力し、変換2回、BS キーで消去。②の xtu と入力し、「xtu」をBS キーで消去。③(の) xtute と入力し、変換、BS キーで消去。④の っつて と入力し、「っつて」をBS キーで消去。⑤(の) っつ と入力し、BS キーで消去。⑥の つて

また、文2以降においても次のような入力ミスをした。

文2 にご ttt BS a (濁った)

文4 ひろが xt BS BS っている (広がっている)

文7 ふちど xtuteiru アルファベット部分を消去っている (緑どっている)

文10 はいっつ BS って (入って)

文15 ば tt BS BS っさい (伐採)

文25 まって BS で消去、まっつかな BS で「っつかな」を消去、tt BS BS っか (真っ赤)

この中で、の xtute、ふちど xtuteiru は、他のワードプロセッサでは正当な入力法である。システムとしては、入力方法に共通性を持たせるなどの工夫が必要である。これは、よりフレンドリなマンーマシンインターフェイスを構築する上でも、重要な課題である。

[被験者17]

文1の「乗って」、文15の「伐採」の入力に失敗して、N 3の発生数が多くなった。文9および文16「コーヒー」の部分は、こ f・7 ー決定 ひ f・7 ー決定という操作が行なわれた。「ー」は、文字ではないと考えたのであろうか。

[被験者18]

文15の「伐採」において、作成は、ばっつ BS tttsai BS キーでこれを消去、っつ BS つ と入力する。ここで「ばつ」となり変換して、「伐」を選択決定、さい と入力して、「採」を選択決定した。文25の「真っ赤な」はカナキーで、マッカナ と入力し作成した。文28の「密生」は、みっつせい と入力し、変換、消去、みつ (密) と せい (生) の単漢字で作成した。単漢字の入

力, カナの入力によって促音の失敗を避ける方法が採れたのである。N 6 の異なった音の入力が多いので事例を挙げておく。とうあさ(文5, 遠浅), のような(文7, のように), co, cohi, couhii, こうひい(文9, コーヒー), ひよがる(文10, 広がる), げいいん(文16, 原因), だとい(文16, だという), うみわ(文18, 海は), はんそだ(文22, 半そで), か(文24, 快い)。「とうあさ」「うみわ」は、「とおあさ」「うみは」という音を誤ったもの、「のような」は、語尾の変更, コーヒーは入力の仕方を誤ったもの, その他, 意味不明の音の入力である。一般に, 誤った音の入力はこのような傾向にある。

[被験者19]

文6の「白波の」の部分で, しらなみのと入力し, 「しら」で変換24回, カーソル移動, 「しらなみの」で変換8回, 「なみの」を消去, 「しら」で変換19回, BS キーで変換解除, 「ら」を消去, ろなみのと入力, 変換6回, 「白並の」で決定, 「並の」を消去, なみのと入力, 変換, 「波の」を選択, 決定した。

「白波」はワードプロセッサの辞書になく単漢字, あるいはしろなみと入力し逐次変換を行ない作成しなければならない。システムの不備な点と言えよう。

[被験者20]

入力の誤りが多い。その結果, H 8 も多い。また, 逐次変換, 文節の区切り直しに関するエピソードも多い。文16「コーヒー」の部分は, こf・7 決定—決定ひf・7 決定—決定, 「ーヒー」を消去。f・10 をたたき, カナ漢字モードにし, 二決定。f・10 をたたき, ローマ字漢字モードにし, ひf・7 決定。f・10 をたたき, カナ漢字モードにし, 二決定するという手段で作成された。長音をきらいマイナスが入力された。

[被験者21]

N 3, N 6 および, H 8 が多い。促音の失敗は, 乗って(文1), 伐採(文15), 真っ赤な, 仏桑華(文25)である。しかし, 文節, 単語, 単漢字, かなで区切って入力するために, 変換操作段階のエピソードは少ない。

[被験者22]

文18を作成中, 「オニヒトデ」以降に文19の文が入力された。「被害」まで作成されたが, BS キーで消去された。脱落部分を挿入すれば負担が軽い, その操作は行なわれなかった。

[被験者23]

N12が4回発生している。きょうかい(文6, 境目), ひろがって(文10, 広がる), ほうせんか(文27, ホウオウボク), みっしゅう(文28, 密生)と異なる語が入力された。ほうせんかは修正されなかった。類似の音の語, 原文の音から連鎖する語が入力されたのであろう。

[被験者24]

文17の「沈殿」は, ちんでんと入力し, 変換3回, カーソルを移動して, 「ちんで」で変換, カーソルを移動して, 「ちん」を変換, 「沈」を選択, 決定, 「でん」で「殿」を選択, 決定した。辞書は「沈澱」と変換するが, この被験者は, 課題文の通り「沈殿」とした。20名は, そのまま「沈澱」とした。

以上24名の被験者の発生数の多いエピソード, 特徴のあるエピソードについて個人別に述べてきた。ここに記述したエピソードに加えて, 他の被験者と同様あるいは, 類似のエピソードが発生し表2に示すような結果となった。30の文を作成していく間に学習し, システムとの対

応を変化させていく。この学習過程を詳細に分析し、指導のためのフィードバック情報は個々のエピソードの発生状況に相応しい内容を提供する必要がある。

また、白波、沈殿、延々と等は変換出来ない、あるいは文節の区切り直しにより逐次変換を行わなければならないという、システムの欠点も発見された。学習前の環境を点検することが不可欠と言えよう。

4. おわりに

本研究はコンピュータの操作過程を再現するシステムを使用して、初心者の方の文書作成の過程を明らかにした。出来上がった作品は同じでも、その作成過程は被験者毎に異なる。教師、研究者は机間巡視等によってエピソードが発生することを経験的に知っている。本研究では、その事実を具体的に捉え、計量、記述し、その結果から操作上の方法やつまづき等を明らかにすることができた。

- ① 入力、文節、単語、単漢字、かな等に区切られており、一文あるいは連文節入力はあまり行われぬ。これは、変換・決定段階の操作を考えた方略であろう。
- ② 入力段階においては、キータッチミス、異なる音の入力が多く発生する。促音や拗音の入力に失敗したり、カナキーや不要のキーを使用する者を特定することができた。
- ③ 変換段階においては、文節の区切り直しに関するエピソードが最多である。また、入力段階の入力ミスが多く、これに連動して誤入力の変換が多くなっている。
- ④ 個人別のエピソードの発生状況は、被験者毎に異なり、個性的なものが発生する。したがって、指導上のフィードバック情報も個に応じた内容が必要となる。
- ⑤ 変換されない語が存在するなどシステムの不備な点があった。

教育が情報を重要視している今日、教師を目指す学生は、より適切な使用法を習得していかなければならない。そのためには、訓練プログラムの内容、時間、方法を検討する必要がある。本研究の結果は演習の内容によるものなのか、また、ベテランとの差違など明らかにしていく課題が残されている。さらに、個人別の操作系列、他システムの操作の検討も残されている。なお、文章別に分析すれば、初心者の方の集団の傾向、文章固有の問題が明らかになるが、この結果は紙面の関係上ここでは取り上げなかった。別の機会を得て発表したい。

参 考 文 献

- (1) 坂元 昂：情報化の進展と教育、文部省教育改革実施本部編、pp. 20-29, 1990
- (2) 大隅紀和：小・中学生の日本語入力技能の評価方法の検討、教育情報研究、pp. 58-62, 1989
- (3) 粕川正充、木村 泉：パーソナルコンピュータ用打鍵プログラムとその応用、情報処理学会第30回全国大会講演論文集、pp. 1645-1646, 1985
- (4) 森川 治：対話型システムにおけるタイミング情報を含むキー操作列の解釈法について、電子情報通信学会誌D Vol. J70-D No. 11, pp. 2198-2203, 1987

- (5) 野口輝雄, 中野靖夫: 小学生の文章入力時の誤操作, 日本教育工学雑誌, Vol. 14 No. 4, pp. 181-187, 1991
- (6) 富来和子, 貫井正納, 吉田雅巳, 八尾早智子: エディタを用いた文書編集演習での学習者のキー操作について, 日本教育工学会研究報告集 JET 93-2, pp. 1-6, 1993
- (7) 吉田雅巳, 貫井正納: 学習者のキーボード操作を記録するための方法について, 電子情報通信学会研究報告 ET 91-126 pp. 1-8, 1992
- (8) 前田恵三, 中野靖夫: キー入力を記録するための一方法, 電子情報通信学会研究報告, ET 88-7, pp. 13-16, 1988
- (9) 森川治: 時間情報を利用した制御を可能にする MS-DOS の機能拡張について, 文書処理とヒューマンインターフェース (情報処理学会), 14-2, pp. 1-9, 1987
- (10) 前田恵三, 中野靖夫: コンピュータ操作過程の再現システム, 日本教育工学雑誌, Vol. 16 No. 4, pp. 185-195, 1993

An Experimental Analysis of Computer Operation (4) — The Process of Making Sentences by Beginners —

Yasuo NAKANO*

ABSTRACT

Even if the completed works look the same, each person has his/her own unique process of making sentences.

The purpose of this research was to clarify the process of making sentences, especially by beginners, using the system which could reproduce the operation process of the computer. In other words, since the system could understand and record the operation process as it is, subjects' methods and stumbling situations in the process could be clarified.

Twenty-four sophomores of this University, who had little experiences of using word-processor, participated in the experiment. The experiment was conducted from December 1992 to February 1993.

The results obtained were as follows: 1) subjects delimited the input to a clause, a word, a single Chinese character, and the Japanese syllabary, by using the system, and that they did not utilize a sentence or a realm clause input; 2) a key tough mistake and a different sound were frequently generated in the input step; 3) the system could specify the subjects who failed in the input of the double consonant and the contracted sound and those who used a Japanese syllabary key and an unnecessary key; 4) in the conversion step, the episode concerning the delimitation mending occurred most frequently, followed by the conversion of mis-input; 5) as for the individual episode, each subject generated unique situations which were different respectively.

Based on the results stated above, it can be said that 1) the strategy in conversion unit of the subjects was adopted from the point of the ease of the system operation and their decision step; 2) the feed back information in guidance needs a different content corresponding to each subject; 3) there were some incomplete points in this operation system to be improved, such as the drawback in the software's dictionary, by which particular words could not easily be converted by subjects, etc.

* Center for Educational Research and Development