

はじめに

平成元年、学習指導要領が改訂され情報教育は大きな柱の一つになった。情報手段としてコンピュータの設置も進み、新たな学習環境として活用されている。学習者はコンピュータを活用し、情報を、収集、判断、表現、処理、創造、発信、伝達していく。学習者は自分で入力した情報やシステムの応答等の状況を認知し、目的との整合性を検討し、新たな方略を立て処理を進めていく。すなわち、学習者はシステムと対話し学習を成立させているのである。学習は個別化し、学習者ごとに異なった学習が成立する。したがって、教師は個々の学習過程をモニタリングする必要があり、学習過程を明らかにしていくことは情報教育にとって重要な課題である。

学習のモニタリングは机間巡視で行われることが多く、観察の時系列は離散的で学習を詳細に把握することは困難である。そこで、これまでキー操作履歴を収集し学習履歴を分析し学習者の個人特性及び集団特性を明らかにしてきた。しかし、この方法では、学習者の認知が不明であった。本研究はキー操作履歴に、学習者の発話、インタビューの発言を加え、両者を統合して情報活用過程を解明することを試みた。

教育実践の場において教育工学的手法で動的データを解明し、学習者の認知に接近した試みであり、情報教育の一助になれば幸いである。

(研究代表者 中野 靖夫)

研究組織

研究代表者 中野 靖夫 (上越教育大学学校教育研究センター 教授)

研究協力者

和泉 嘉則 (山形大学附属中学校教諭)

小岩 寿之 (武蔵野市立第五中学校教諭)

前田 恵三 (東京工業高等専門学校情報工学科講師)

研究経費

平成 9 年度 1、100 千円

平成 10 年度 500 千円

計 1、600 千円

研究発表

1. 中野靖夫、小岩寿之：文書入力時における状況認知と処理過程
日本教育工学会研究報告集、JET98-1、pp.9-16、1998
2. 駿河秀一、前田恵三、井澤英悦、南部昌敏、中野靖夫：
プログラム作成過程の分析法
日本教育工学会研究報告集、JET98-2、pp.81-86、1998
3. 中野靖夫、小岩寿之：文書修正における状況認知と処理過程
日本教育工学会研究報告集、JET98-6、pp.7-12、1998
4. 中野靖夫、前田恵三、和泉嘉則：
プログラミングにおける状況認知と処理過程
電子情報通信学会技術研究報告 Vol.98 No.433、pp.21-28、1998
5. 前田恵三、中野靖夫：プログラミング過程の認知面からの考察
電子情報通信学会技術研究報告 Vol.98 No.433、pp.29-36、1998

目次

1.研究の背景	1
2.先行研究	2
3.研究目的	3
4.研究の方法	3
5.結果と考察	
5.1 文書入力における状況認知と処理方略	8
5.2 文書修正における状況認知と処理方略	29
5.3 他者の文書入力のモニタリング	43
5.4 プログラム作成における状況認知と処理方略	65
5.5 プログラム修正における状況認知と処理方略	79
5.6 他者のプログラム作成のモニタリング	104
6.おわりに	120
参考文献	122

研究発表1：文書入力時における状況認知と処理過程

日本教育工学会研究報告集、JET98-1、pp.9-16、1998

研究発表2：プログラム作成過程の分析法

日本教育工学会研究報告集、JET98-2、pp.81-86、1998

研究発表3：文書修正における状況認知と処理過程

日本教育工学会研究報告集、JET98-6、pp.7-12、1998

研究発表4：プログラミングにおける状況認知と処理過程

電子情報通信学会技術研究報告 Vol.98 No.433、pp.21-28、1998

研究発表5：プログラミング過程の認知面からの考察

電子情報通信学会技術研究報告 Vol.98 No.433、pp.29-36、1998

1.研究の背景

平成元年度学習指導要領が改訂され情報教育は大きな柱の一つになった。平成9年に出された、「情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議第1次報告」によると、情報化の進展に対応して子供たちにどのような能力を育成すべきか、そのための系統的、体系的な教育課程はどのようにあるべきかが再検討された。その結果、初等中等教育段階で育成すべき「情報活用能力」を次のように焦点化し情報教育の目標として位置づけることが提案された。

(1) 情報活用の実践力

課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力

(2) 情報の科学的な理解

情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解

(3) 情報社会に参画する態度

社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度

学習目標は再構築され、情報活用能力の育成は重点施策として進められ、情報手段であるコンピュータの設置も着実に進んでいる。コンピュータは道具としての優位性がある。コンピュータを教育に活用する場合、大きな意識改革が必要になる。情報教育のカリキュラム、教育方法、評価はこれまでの知識伝達型の教育と大きく異なる。つまり、教え方、学びかたの変革が要求される。特に教育方法についてはシステムを活用すること、教師中心から学習者中心になること、学習の個別化が進むことである。すなわち、学習者はシステムに働きかけデータあるいは状況に応じて思考、判断し方略をたて新たな対応を示す。これが、これまでの教授—学習過程と多いに異なる点である。教師中心の一斉授業では学習は教師により制御され学習者は同じ目的（知識、方法などの獲得）に向って、同一の学習を進めていく。しかし、コンピュータは対話性、双方向性が優れており、一斉授業の教師、生徒のコミュニケーションに比べ提示される情報が多く反応時間が早く状況変化が多様で学習あるいは教育環境は全く異質である。学習は個の特性により広がり、深さが異なってくる。従って、従来の教育と同様に結果を評価することに加え、その学び方を把握することが教育上必要になるろう。

学習者がシステムと対応するとき、学習者の意思や方略やその評価が問われる。学習者は目的を達成させるために自ら考え、方略をたてシステムと対話していくので、コンピュータ操作過程には学習者固有の操作特性や方法あるいは教師の予測しない論理展開が表出してくる。Norman D.A.は機械・システム使用時の認知過程を以下のような7段階のモデルで示した。

- 1.目標を立てる
- 2.意図を形成する
- 3.行為系列を詳細化する

4.行為の実行

5.システムの状態を知覚する

6.状態を解釈する

7.システムの状態を目的や意図と比較して評価する。

情報活用で学習者が目標を立て、どのように実現するか、その具体的な手段を考え、コンピュータを操作し、結果の状況の認知、解釈、評価していく過程もこのモデルに適合する。教師は経験上、個人の学習は異なることを知っている。しかし、学習者の情報処理過程即ち学び方のモニタリングは離散的な時系列で行われており長い時間観察することは少ない。したがって、学習過程を詳細に把握、分析することは困難である。

そこで、本研究は、学習者個々のコンピュータの操作データを教育工学的手法で収集し情報処理過程を明らかにすることを試みた。学習履歴分析に関しては、これまで、キー入力データを収集し、そのデータにより操作を再現し、Norman.D.A.の言う行為の実行を明らかにしてきた。しかし、学習者の学習中の状況認知や処理方略については明らかにすることはできなかった。学習過程を複眼的視点で見るためにキー入力データと学習者の考えた発言データを統合すれば認知過程をとらえることができる。すなわち、コンピュータ操作過程の履歴と発話を同時にとる。あるいは、コンピュータ操作を再現しインタビューによる発言を聞き取り操作プロトコルと発話プロトコル（発言）の2つの側面から学習過程を実証的に解明する。特に、情報活用過程における誤操作やエピソード（何らかの出来事）が発生したときの学習者の状況認知と処理方略に視点をあてていく。状況認知はNorman.D.A.の知覚、解釈、評価段階、処理方略は意図形成、行為系列の特定化、行為の実行段階に該当する。

2. 先行研究

コンピュータの操作データを収集し分析、評価する手法は当初、入力装置を検討するインタフェース研究において使用されていた。例えば、粕川ほか(1985)は打鍵データ収集プログラムを開発し、キー操作時間の収集と時系列表示について提案した。森川(1987)は、ワードプロセッサの操作過程のキー入力データを収集し、キー入力操作に視点をおいて分析事例を報告している。明石ら(1993)は意味綴りと無意味綴りのキー入力時間を収集し、平均打鍵速度、平均押し下げ時間、平均打鍵間隔、ロールオーバー回数を測定し分析した。これらの研究はキー毎の操作時間を測定しており、キー操作技能に着目している。富来ほか(1993)は文書編集段階でのキー操作を分析し、行構造の分解・再構成、文字訂正方法、クリップボード操作を群比較の方法で差異を明らかにしている

教育研究の分野においても学習者の操作の実態を把握するためにシステムが開発され児童の文字入力過程やプログラム作成過程が明らかにされた。最近ネットワークコミュニケーションの研究においてもこの手法が適用されるようになってきた。野口ほか(1991)は小学校児童に課題文を入力させ、発生した誤操作を抽出するとともに習熟の傾向を明らかにした。中野ほか(1996)は小学生に文書を与え文書作成過程の入力段階、変換・出力段階においてエピソードを抽出しカテゴリ分析を行い小学生の実体を明らかにしている。上記

の研究は分析の視点が限定されていたり、キー入力データに関わる考察にとどまっている。

前田ほか(1995)はプログラム作成過程を分析し、プログラム構築の方法と操作カテゴリ分析から個人の特性を明らかにした。この研究はキー入力データを長いスパンで分析している。つまり動的データに視点を当てたのである。

ここでは研究の一例を示し、幾つかの視点で操作行動が解明されていることを述べた。しかし、キー操作の履歴データの分析は行われているが学習者の状況認知と方略は解明されていない。

3. 研究目的

コンピュータの教育利用に関しては学習過程を把握することが重要であることは前述した。教育実践においてコンピュータは活用されているが、教育的視点での実態の把握や分析・評価は少ない。特に情報教育が進められている生徒の情報活用過程を明らかにすることは教育学、システム工学、認知科学において意義あることといえよう。本研究は教育工学的手法により個人の情報活用過程を明らかにしワードプロセッサの活用、及びプログラミングにおける状況認知と処理方略を検討する。具体的にはワードプロセッサの活用に関しては、文書入力時、文書修正時、他者の文書入力のモニタリング時の状況認知と処理方略、プログラミングに関しては、プログラム作成時、プログラムの修正時、他者のプログラム作成のモニタリング時の状況認知と処理方略を明らかにする。

4. 研究の方法

4.1 対象とする情報活用過程

情報活用はある特定の課題を解決する一連の学習である。情報活用過程は目的を達成させるために情報を収集し、選択、操作・加工し、新たな情報を創造し、伝達していく長い作業である。従って、情報活用過程は課題によって異なる。本研究においては、ワードプロセッサの活用時及びプログラム作成時の状況認知と処理方略を解明する。

4.2 ワードプロセッサの活用

ワードプロセッサは社会においても有効な情報手段として広く活用されている。文字による情報伝達は人間の生活にとって不可欠であり道具利用の中でも優先度が高い。情報活用能力の育成に関しても文章を作成したり収集した情報を活用する機会が多い。そこで、文書の入力過程、誤りのある文書の修正過程、他者のワープロ操作のモニタリングに視点をあて実験を行う。

1) 文書入力

ワードプロセッサは入力したい文字の音を入力し変換・確定していく。熟達者は文節あるいは文単位で入力するが、初心者の音の入力、変換・確定過程は個人差がある。音の入力が長いと変換時に変換区間を変更する必要がある。手続きが増すので初心者は音の入力

は短く入力することが多い。そこで、入力する音を如何にするか、変換ができないときの処理方略が異なる。音の入力と変換操作によってさまざまな状況が発生する。その時点における学習者の状況認知と処理方略を解明する。

2) 文書修正

収集した情報や協同学習の情報に誤りがある場合には文書を修正する必要がある。誤りを認知し修正を行う場合、誤りの原因が明確であれば修正は確実に行われるが状況認知が曖昧であると修正結果は意味の異なる文になる。そこで、他者が作成した文書を読みとり誤りを取り出し、修正する場合の状況認知と処理方略を明らかにする。

3) 他者の文書入力のモニタリング

他者の入力手法のモニタリングは自分で獲得した文書入力の方法との比較、誤りの発見について分析する。自己の方法や、処理過程を第三者の目で見つめさせ、そこから生徒の特性を明らかにしていく。

4.3 プログラム作成過程

プログラム作成は、論理的思考力、想像力の育成、知的生産にかかわる内容である。プログラム作成は問題を分析しプログラム構造を考え、コーディングを行う。学習を支える要素はプログラミング言語の理解とプログラム構築法である。

1) プログラム作成段階

プログラム作成は課題を分析しデザインを行う。具体化するためにコーディングを行う。コーディングの際、状況が発生する。例えば、命令の入力ミス、文の誤り、プログラムの構造上の誤り、実行上の誤りなどの状況が発生する。学習者のこれらの状況認知と処理方略を明らかにする。

2) プログラムの修正

プログラムは知的資源で継続的に使用される。プログラムの修正。更新が行われる機会がある。誤ったプログラムを与えたときプログラムの状況認知と修正方略を明らかにする。

3) 他者のプログラム作成のモニタリング

他者のプログラミングのモニタリング時の状況認知（気づき、評価、自己との比較）を明らかにする。

4.4 データの収集法

1) キー操作データの収集及び操作の再現

本研究では、コンピュータ操作のデータ収集を行わなければならない。被験者に測定を意識させずにデータ収集の自動化をはかるには、コンピュータプログラムの活用が最適である。コンピュータプログラムがキー入力を全て収集すれば、これが操作過程及び情報処理過程の原データとなる。そのデータを逐次解読していけば操作過程の全てを把握でき

る。しかし、キーデータだけを追跡していく方法では、カーソル移動や特殊キーが叩かれたときのアプリケーションソフトウェアの対応の状況を分析者が理解することは困難である。そこで、収集したデータを自動的にアプリケーションソフトウェアに再入力し、動作を再現することができれば、分析者がデータ収集の場にいたことと同じ状況となる。これを実現するコンピュータプログラムは、前田ほか(1993)が既に関発しており、本研究では、そのプログラム(コンピュータ操作過程の再現システム)を使用した。以下に動作の概要を示す。

システムは幾つかのモジュールにより構成されている。図1の矩形内の上段に役割、下段にファイル名を示す。通常のシステムにおいては、キー入力があったとき、破線で示すように、本体の割込みルーチンがキーデータを取りこみ、キー入力リングバッファに格納する。そのデータはBIOS、MS-DOSを介してアプリケーションソフトウェアへ転送される。このシステムにおいては、実線で示すように割込みルーチンに代わって、キーボードドライバ(KBHIS.SYS)が、キーデータをキー入力リングバッファに格納していくとともにヒストリ記録用テーブルにキーデータと操作時間を転送する。あるキーの操作時間とは、直前のキー操作から、あるキーが操作された時点までの時間である。使用しているアプリケーションソフトウェアを終了する際に、ヒストリ記録用テーブルのデータを保存プログラム(SAVEHIS.COM)によって外部記憶装置に記憶させる。そのデータは出力プログラム(PRHIS.COM)でCRT、プリンタあるいは外部記憶装置に出力することが可能である。動作を再現させる場合には、再現プログラム(REPLAY.COM)を起動する。すると、外部記憶装置に記憶されていたデータは、再びヒストリ記録用テーブルに呼出され、キーボードドライバは再現モードに切り替わる。ヒストリ記録用テーブルのデータは、逐次、キーボードドライバ、BIOSを介してアプリケーションソフトウェアに転送される。このようにして、あたかもキーボードから入力を受け付けているかのように動作させ操作を再現する。

なお、最近のアプリケーションソフトウェアはマウスを使用するものが多いが、本研究はキー操作で動作するソフトウェアに限定した。

2) 発話及びインタビューの発言の収集法

発話思考法は図2に示すような機器構成で行う。スキャンコンバータはコンピュータのディスプレイに出力される信号を中継するとともに、ビデオ信号を出力する。従って、情報活用過程はすべて録画されることになる。発話は学習者にマイクを装着しVTRの音声端子で収録する。

インタビューの発言の収集は、コンピュータの再現システムによって情報活用過程を再現し、教師、生徒の発言を収録していく。

4.5 分析法

コンピュータ操作過程と発話、発言を統合しエピソードの発生時点あるいは分析者が状況としてとらえたあるまどまりについて状況認知と処理方略を解明していく。

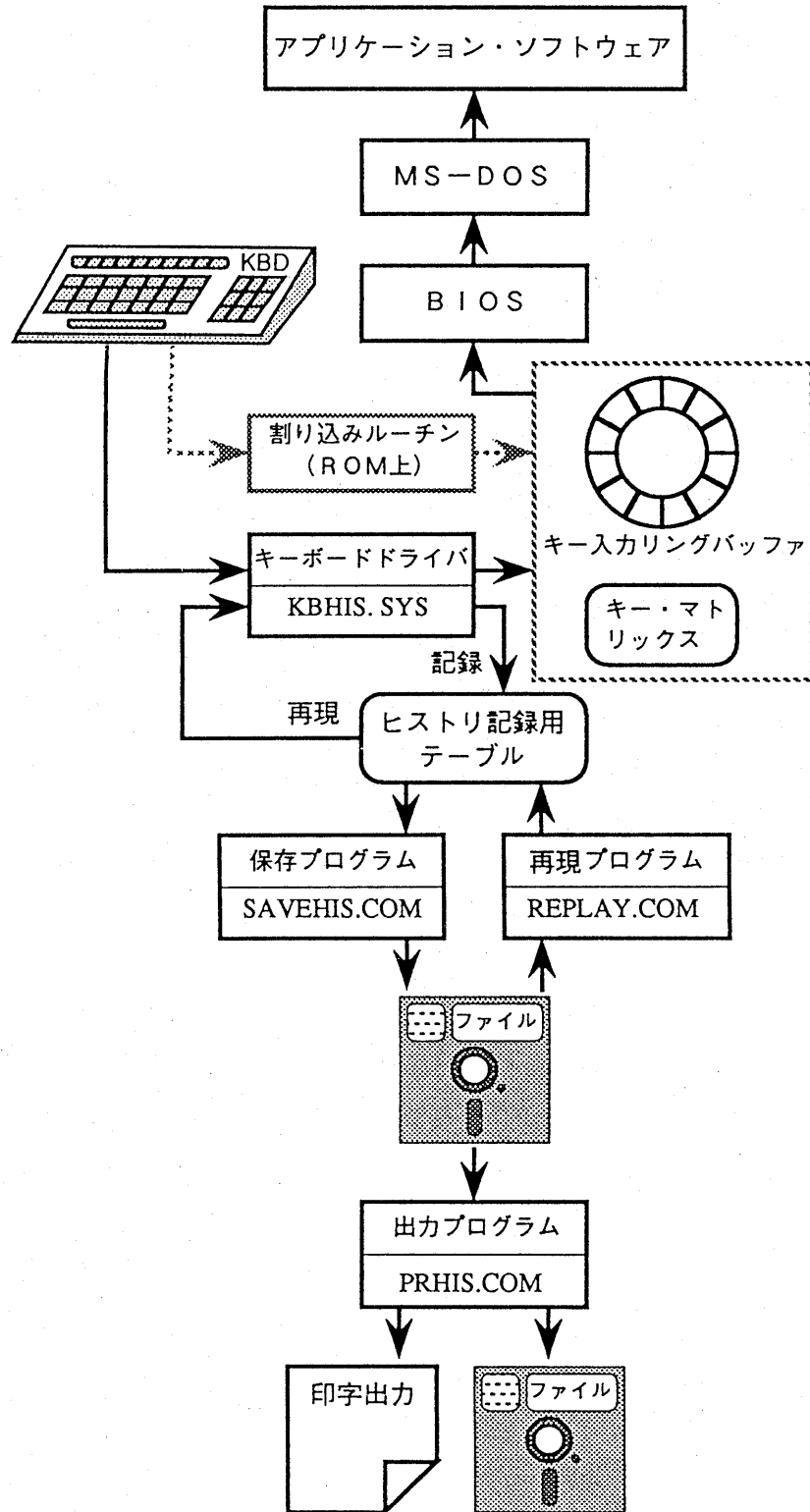


図1 コンピュータ操作過程の再現システム

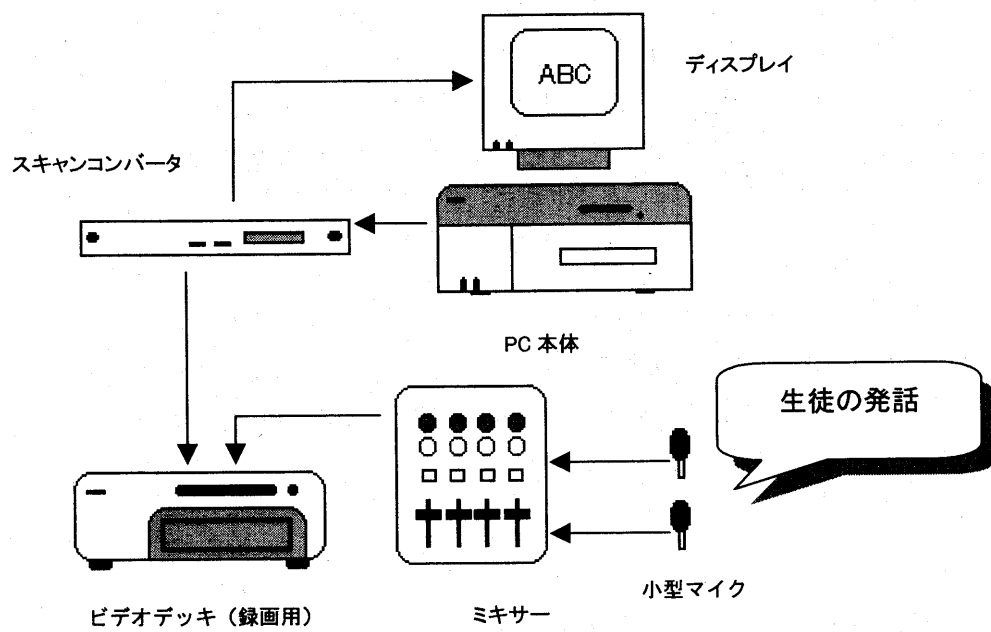


図2 発話及びインタビューの発言記録方法

5. 結果と考察

Weinberg.G.M が述べるようにプログラム作成過程は学習者ごとに異なっている。同様に、文書入力においても処理過程は異なる。前述したように Norman D.A.(1990)は機械・システム使用時の認知モデル過程について7段階の行為のモデルを構築している。本研究はこのモデルを援用する。学習者はシステムと対話し状況を認知し処理方略をたて課題の解決に取り組んでいく。ここでは情報活用過程について情報認知と処理方略の事例を示す。すなわち、研究計画に述べた6つの計画の結果について検討を加えていく。

5.1 文書入力における状況認知と処理方略

ワードプロセッサの指導を行い、課題文を与え入力させる。この過程を再現システムで収集し、直後に操作を再現して学習者にインタビューを行い状況の認知と処理方略を明らかにする。

5.1.1 被験者 中学3年生

5.1.2 事前指導 90分

5.1.3 課題文

沖縄本島を、本社機「千早」に乗って上空から見た。島をとりまく海の色は美しい。遠浅の岸边は、それに緑色を混ぜて淡くした色だ。外の海との境目に、白波の立つサンゴ礁。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。着陸し、その暖かさに驚いた。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。半そで姿になる。蚊が刺した。快い南風に吹かれて歩く。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。街路樹モクセンナの黄色い花がまぶしい。鳥の羽のような繊細な葉を茂らせたホウオウボクに、長さ三、四十センチのあるブーメランのような実が垂れ下がっている。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。恵まれた自然である。(朝日新聞 天声人語 1992年12月11日の一部を使用させていただいた)

5.1.4 状況認知と処理方略

ある生徒のキー操作履歴とインタビューの内容を示す。データにつけたカッコ付きの数値は状況を示す。Tは教師の発言、Sは生徒の発言である。*印以降に処理過程を示す。処理過程は発言と操作を統合(一体化)して示した。○印の数値はNorman D.A.の機械・システム使用時の認知モデル過程、①ゴールの形成、②意図の形成、③行為の詳細化、④行為の実行、⑤外界の状況の知覚、⑥外界の状況の解釈、⑦結果の評価という7段階の行為に対応させた。状況ごとに分析者の解釈を述べた。

Data Count : 2194

Shift key group status ---

SHIFT: OFF

CAPS: OFF

か: OFF

GRPH: OFF

CTRL: OFF

CR CR →

1)

okinawahonntouwo、

SP SP SP SP SP → → → → SP SP SP SP SP ← ← ← ← ← DEL

DEL BS → BS DEL DEL DEL DEL DEL DEL wa SP CR

T「はい、ここでは何が起こったでしょう」 S「おきなわほんとうをやって、漢字をやったんだけど、本島がちがう漢字になっちゃって、おきなわだけを残して、ほんとうを消しました」 T「これは沖縄だけ先ず変換したのね」

*

④実行：「おきなわほんとうをやって」[おきなわほんとうを]と入力

④実行：「漢字をやったんだけど」変換

⑤知覚：「本島がちがう漢字になっちゃって」

④実行：変換区間を[おきなわほんとう]に変更

④実行：変換

③詳細化：「おきなわだけを残して、ほんとうを消しました」

④実行：カーソル移動、DEL キーをたたくが消去しない

④実行：変換解除

④実行：消去（[わ]も消去する）

④実行：[ほんとうを]を消去

④実行：[わ]を入力

④実行：変換・確定

[おきなわほんとうを、]と文節で入力し、変換する。逐次変換となり沖縄は変換されたが[本島]は出力しない。「本島がちがう漢字になっちゃって」は異なる文字の出現を知覚したが、操作の解釈は行われていない。変換区間を[おきなわほんとう]に変更し変換。目的を達成できず、文節変換をとりやめ、行為の詳細化を変更し単語変換で沖縄を作成した。消去時に誤操作があり、[わ]を消去するが、再入力し単語[おきなわ]を変換・確定する。

honntou SP SP wo、 CR

2)

honnsyaki SP SP SP DEL BS DEL DEL ← DEL SP CR ki SP SP SP SP SP SP CR

T「これは」 S「ほんしゃきでやったんだけど、また最後の漢字が違う字になったので、本社を残して、また、漢字に」

*

④実行：[ほんしゃき]と入力

④実行：「ほんしゃきでやったんだけど」変換

⑤知覚：「また最後の漢字が違う字になったので」

③詳細化：「ほんしゃを残して、また、漢字に」

- ④実行：消去（不成功）
- ④実行：変換解除
- ④実行：消去（不成功）
- ④実行：[き]を消去
- ④実行：変換・確定
- ④実行：[き]と入力
- ④実行：変換・確定

[ほんしゃき]と入力、変換すると、逐次変換になる。変換キーをたたくが[機]は出力しない。文節変換（複合名詞）をとりやめ、単語変換に変更した。2回目の逐次変換の状況になったが、末尾が消去され単語で作成された。

3)

[chihaya] SP SP SP SP SP BS BS BS SP DEL DEL DEL DEL BS DEL DEL BS BS se
 nn SP → SP SP → SP SP SP ← ← ←
 ← ← SP SP SP SP SP DEL DEL BS BS BS BS [CR senn SP SP SP CR haya SP CR
 T「これは？」S「これも、ちはやってやろうとしたんだけど、また、違う漢字になっちゃって。で、「せん」てやって、でなかったから」T「でも、これ、最初、「」を漢字変換してる」S「ずっとやってたら、全部消したんですよ。めちゃくちゃになって」T「今度は、「」だけを入れて、千をいれて」

*

- ③詳細化：「これも、ちはやってやろうとしたんだけど」
- ④実行：[「ちはや」]と入力
- ④実行：変換
- ⑤知覚：「また、違う漢字になっちゃって」
- ④実行：[「や」]を消去
- ④実行：変換
- ④実行：[「ちは」]を消去
- ③詳細化：「で、[せん]てやって」
- ④実行：[「せん」]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：変換区間の変更[「せ」]
- ④実行：変換
- ④実行：変換区間の変更[「せん」]
- ④実行：変換
- ④実行：変換区間の変更[「」]
- ④実行：変換
- ⑤知覚：「でなかったから」T「でも、これ、最初、「」を漢字変換してる」
- ④実行：「ずっとやってたら、全部消したんですよ。めちゃくちゃになって」消去
- ④実行：[「」]と入力
- ④実行：確定

④実行：[せん]と入力

④実行：変換・確定

④実行：[はや]と入力

④実行：変換・確定

「ちはや」と入力、変換する。逐次変換となり「を確定しないと次の文字が変換できない。違う漢字になるという知覚はできたが、逐次変換の操作は行われなかった。漢字を単漢字(せん)にして変換したが、状況は同じ。変換区間の変更を3回行う。詳細化を変更し、単漢字で作成した。

] nino ナ ッ te SP CR joukuu SP

4)

karamita [BS。 SP
→ SP SP → SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP ← ← ← ← BS BS BS BS CR meta BS
BS mita。 SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP CR

T「あら？これは？」S「これも、からみたってやっちゃったら、(変換したら)違うみた(三田)になっちゃって。ずっと、(漢字変換)をさがしてたらなかったから、わかんなくて、一回全部消して、んで、入れたら、今度は、「めた」になって」

*

④実行：[からみた「]と入力

④実行：[「]を[。]に訂正

④実行：「これも、からみたってやっちゃったら」入力

④実行：変換

⑤知覚：「違うみた(三田)になっちゃって」

④実行：変換区間の変更[からみ]

④実行：変換

④実行：変換区間の変更[からみた]

④実行：変換

④実行：変換区間の変更[から]

⑤知覚：「ずっと、(漢字変換)をさがしてたらなかったから、わかんなくて」

④実行：「一回全部消して」[みた。]を消去

④実行：[から]を確定

④実行：「んで、入れたら」[めた]と入力

⑤知覚：「今度は、[めた]になって」

④実行：[めた]を消去

④実行：[みた]と入力

④実行：変換・確定

初心者が行う助詞+動詞の音を入力し変換する。逐次変換となり、変換区間を変更するが不成功。変換を解除し、[みた。]を消去し、[から]を確定する。[みた]を再入力し、変換確定する。状況 3)においては[「]にのって]が変換されているので、文節で入力してい

e SP CR wa BS ha、 CR

T「これは？」 S「[のきしべは]って入れたんだけど、違う漢字になったから、「きしべは」って消して、また、「[きしべ]ってやって」 S「今のは？」 S「[は]を[わ]にしちゃったの」

*

④実行：「[のきしべは]って入れたんだけど」 [のきしべは、]と入力

④実行：変換

⑤知覚：「違う漢字になったから」

④実行：「[きしべは]って消して」 [きしべは、]を消去

④実行：確定

④実行：「[また、「[きしべ]ってやって」 [きしべ]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：[わ]と入力

④実行：[わ]を消去

④実行：[は、]と入力

④実行：確定

助詞+名詞の入力。逐次変換を行わず、名詞を消去。助詞を確定してから、名詞を入力した。状況 4)と同様の処理方略。ワープロが処理する場合と処理できない場合がある。これはシステムの性能で予測できない。音を入力し変換したときの状況を判断し次の処理を行っている。

soreni CR midoriirowomazeteawakusitairoda SP。 CR

sotonoumitonosakaimeni、 SP CR

7)

siro SP SP CR nami SP

T「今のは、[しろなみ]って入れたんだ」 S「はい。っていうか、しろだけやって」 T「で、なみって入れたんだ」

*

④実行：[しろ]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：[なみ]と入力

④実行：変換

[白波]はワープロの辞書にはないが、ここでは単漢字により作成されたので、エピソードは発生していない。

notatu SP CR

8)

s a n g o s y o u f · 7 ← ← ← → f · 7 f · 7 f · 7 f · 7 f · 7 f · 7 f · 7 → ← ↓ ↓ BS BS BS BS s
 a g o s y o u BS BS BS n n g o f · 7 CR s y o u SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP
 SP
 SP
 SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP CR 。 CR

T 「これは、さんごしょうってそのまんま入れちゃって、もう一回やっちゃったんです。
 で、ちゃんとやって」 T 「[しょう]がなかなかでてこない」 S 「残り、18ぐらいで見つ
 けたんです」

*

- ④実行：「これは、さんごしょうってそのまんま入れちゃって」[さんごしょう]と入力
- ④実行：カタカナ変換
- ④実行：変換区間の変更
- ④実行：カタカナ変換
- ④実行：確定
- ④実行：[さんごしょう]を消去
- ④実行：もう一回やっちゃったんです。で、ちゃんとやって」[さごしょう]と入力
- ④実行：[ごしょう]を消去
- ④実行：[んご]と入力
- ④実行：カタカナ変換
- ④実行：確定
- ④実行：[しょう]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：確定

サンゴと変換したが、変換を解除し、確定してしまう。この部分の知覚、解釈、評価は
 発言もなく、分析者の解釈ができない。再度、[さんごしょう]と入力するが、入力を誤り、
 [さごしょう]と入力する。カナ（サンゴ）と漢字（礁）に分けて入力した。

9)

s i r o i s e n n g a 、 SP CR m u z o u s a n i BS m a BS n a SP CR

T 「今のは？」 S 「むぞうさについて打っちゃって。それで」

*

- ④実行：[むぞうさに]と入力
- ⑤知覚：「むぞうさについて打っちゃって。それで」
- ④実行：[に]を消去
- ④実行：[ま]を入力
- ④実行：[ま]を消去
- ④実行：[な]を入力
- ④実行：変換
- ④実行：確定

kazarinoyouniSP CR、CR

10)

ennentosimanosotogawawohuchidoカッタBSSteiru。

T「ふちどっただと思ってた？」S「はい」

(4)実行：[えんえんとしまのそとがわをふちど]と入力

(4)実行：カナキーで[っ]と入力

(4)実行：[た]と入力

(4)実行：[た]を消去

(4)実行：[ている。]と入力

SP SP SP SP SP SP SP CR → ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← SP SP
 SP DEL DEL DEL BS ← DEL DEL SP SP SP SP SP ← ← ← ← ← ← ← → ennen
 SP CR to sima SP SP SP SP SP SP BS BS BS CR sima SP SP CR DEL DEL DEL DEL
 DEL DEL ↓ ←
 . ← ← →

T「今のは？」S「えんえんがでなくて、とぼしたんです。それで、(えんえんを)消して、間をあけて」T「わざわざ、間をあけてたんだ。こんどは延々ってでるのに、さっきはどうしてでなかったんだらうな」S「さあ・・・。これもそう、としまで区切って」T「で、くっつけた」S「はい」

*

- (4)実行：[えんえんとしまのそとがわをふちどっている]と入力
- (4)実行：変換
- (5)知覚：「えんえんがでなくて」
- (4)実行：確定
- (4)実行：「とぼしたんです」カーソルを[えんえんと]の前に移動
- (4)実行：「それで、消して、間をあけて」空白の挿入
- (4)実行：[炎々と]を消去
- (4)実行：[しまの]を消去
- (4)実行：空白の挿入
- (4)実行：カーソル移動
- (4)実行：[えんえん]と入力
- (4)実行：変換
- (4)実行：確定
- (4)実行：「これもそう、[としま]で区切って」[としま]と入力
- (4)実行：変換
- (4)実行：[しま]を消去
- (4)実行：確定
- (4)実行：[しま]と入力

- ④実行：変換
- ④実行：確定
- ④実行：空白を消去
- ④実行：カーソルを移動

連文節で入力する。変換すると、文頭の[延々]が変換できない。そこで一旦確定し、変換できない部分に空白を挿入し、そこへ単語を入力した。[としま]の部分も同様に空白をあけ入力を行っている。したがって、ここでは、文の後半を消去していない。[えんえん]と入力し変換すると[延々]になる。文節では変換できないので疑問をもつ。

cyakurikusi、SP CR

11)

sonoatatakasaniodoroita。 SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP → ← SP SP
 SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP CR ← ← ← ← ← ← ← ← DEL DEL DEL SP SP SP at
 DEL BS BS SP SP ← ← ← ← ← atatakasa SP SP CR DEL DEL DEL DEL DEL →
 → → → → ← →

T「今、そのっていうのを間違えちゃったわけね」 S「あと、あたたかさを間違えて」 T
 「これは？」 S「これは、何だか分からなくて、そのままやったんだけど、BS でやっ
 たら、またもどって」 T「でも、これ、今挿入になっているから、そのまま入れれば入る
 だよ。あけなくても」 S「えっ？あけなくても、入るの？今初めて知った」 T「ここが、
 挿入になっていないと、ダメだけどね。上書きになっていけばダメだけどね」

*

- ④実行：[そのあたたかさにおどろいた。]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：変換区間の変更
- ④実行：変換
- ④実行：確定
- ⑦評価：「あたたかさを間違えて」
- ④実行：消去[温かさ]
- ④実行：空白挿入（3文字）
- ④実行：[あ t]と入力
- ④実行：[あ t]を消去
- ④実行：空白挿入（2文字）
- ④実行：カーソルを移動（[その]のあとへ）
- ④実行：[あたたかさ]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：確定
- ④実行：空白の消去
- ④実行：カーソルを移動

連文節で入力、変換する。変換区間を変更するが再度、変換して決定する。このとき[温

かさ]を確定する。空白を挿入し、[暖かさ]を入力。再現時のインタビューでは挿入のメカニズムについて理解していないことが分かった。

12)

yukigahuカ ッ ta SP SP SP SP SP SP SP SP CR

BS BS BS huta SP BS DEL BS カ ッ ta SP SP SP SP SP SP CR

T「これは？」 S「これは・・・」 T「ゆきがふったでよかったのに、なんで、こうなっちゃったの？」 S「通り過ぎちゃったの」 T「通り過ぎちゃったの。(笑)」 T「**君はいつもこれ全部入れてから、変換するの」 S「あの、たまに、全部やったり、一個一個やったり。いろいろと」 T「ふーん」

*

④実行：[ゆきがふ]と入力

④実行：カナキーで[っ]と入力

④実行：[た]と入力

④実行：変換

④実行：確定

⑥解釈：T「ゆきがふったでよかったのに、なんで、こうなっちゃったの？」 S「通り過ぎちゃったの」

④実行：[ふった]を消去

④実行：[ふた]と入力

④実行：変換

④実行：[た]を消去

④実行：カナキーで[っ]と入力

④実行：[た]と入力

④実行：変換・確定

連文節で入力し変換。逐次変換となるが確定する。ここでは文末の消去を行わずに確定し、[ふった]を再入力して変換・確定した。

kitagunimoarutoiunoni、 SP CR

tatemono SP CR ya CR jidousyaha SP CR

reiboucyuudearu SP。 CR

13)

hannso de SP SP SP SP SP SP ← ← SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP
SP → → → → → ← ← ←

BS BS BS SP CR sode CR

T「え、今のは？」 S「えーと。はんそでをそのままやったら、なんか、[そで]も漢字になっちゃって」 T「あー。もう一回変換したら、こっちのになっちゃったの。で、しょうがないから」 S「で、ずっと」 T「いまさ、黄色くしたのを短くして、ここまで変換したじゃない？ さっきは、やらなかったのに、どうして、やっているの？ 偶然、そうやったの」

S「多分、偶然だと思います」 T「あれ？今度は？結局全部消して、あ、[はん]だけ残したのか」 S「はい」

*

- ④実行：[はんそで]と入力
- ④実行：「[はんそで]をそのままやったら」変換
- ⑤知覚：[なんか、[そで]も漢字になっちゃって」
- ④実行：変換区間の変更
- ④実行：変換
- ④実行：変換区間の変更
- ④実行：[そで]を消去
- ④実行：変換
- ④実行：確定
- ④実行：[そで]と入力
- ④実行：確定

[はんそで]と入力し変換。[半袖]が表示される。変換区間を[はん]にして、変換、袖は漢字のままである。そこで[そで]を消去し、変換・確定。[そで]を入力し確定した。変換区間の変更は行われたが逐次変換の操作は行われなかった。

14)

sugg DEL BS ataninaru。 SP CR

*

- ④実行：[すっ g]と入力
- ④実行：[g]を消去
- ④実行：[がたになる]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：確定

15)

kagasasita。 SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP CR BS BS BS BS s
ai BS sita SP SP SP CR。 CR

S「これも・・・」 T「[か]だけ変換したかったのに、「かが」になっちゃったんだね」 S
「でも、あった。でも[さした]が違って、で、もう一回やって」

*

- ④実行：[かがさした]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：確定
- ⑦評価：「[さした]が違って」
- ④実行：[さした]を消去
- ④実行：「もう一回やって」[さい]と入力
- ④実行：[い]を消去

④実行：[した]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：[。]と入力

④実行：確定

一文の入力。変換し確定する。[指した]が課題文と異なると評価し、再入力し変換・確定した。逐次作成していく方法が続いている。変換中に違いに気づいていたが確定したとも考えられる。

16)

kokochiyoi SP SP SP BS BS BS BS BS koroyoi SP CR

T「これは、[こころよい]なのに・・・」 S「[こころよい]にしちゃったんです」

*

④実行：[こころよい]と入力

④実行：変換

④実行：[こころよい]を消去

④実行：[こころよい]と入力

④実行：変換

④実行：確定

*[こころよい]に[こころよい]と入力。変換した状態で評価。[こころよいと]入力し、変換・確定した。

minamikaze SP CR nihukarete SP CR aruku。 SP CR

17)

michibatanimaka kana SP CR butu SP CR kuwa SP CR ka SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP CR、 CR

T「これは、何て読むか分からないから、一個ずつやったんだね」 S「はい。一個ずつ」

*

④実行：[みちばたにま]と入力

④実行：カナキーで[っ]と入力

④実行：[かな]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：[ぶつ]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：[くわ]と入力

④実行：変換

④実行：確定

- ④実行：[か]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：確定
- ④実行：[、]と入力
- ④実行：確定

仏桑華は単漢字で入力された。

18)

iwayuru CR haibisukasuf・7 CR ga CR hukia BS SP SP SP SP SP SP SP CR
midareru SP。 CR

T「あれ？ハイビスカスが吹き乱れるになってるじゃん。ほら」 S「えっ？」 T「咲き乱れるじゃないの？」 S「あっ」

*

- ④実行：[ふきあ]と入力
- ④実行：[あ]を消去
- ④実行：変換
- ④実行：確定
- ④実行：[みだれる]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：[。]と入力

[さきみだれる]を[吹き乱れる]と入力した。異なる音の変換である。入力時の評価の欠落である。再現時に指摘されて気づいた。

19)

gairoju SP CR moka BS kusennaf・7 CR no CR

T「[もくせん]なっていうのは、カタカナに変換したの？」 S「はい」

*

- ④実行：[もか]と入力
- ④実行：[か]を消去
- ④実行：[くせん]と入力
- ④実行：カタカナ変換
- ④実行：確定
- ④実行：[の]と入力
- ④実行：確定

kiiroihanagamabusii。 SP CR

20)

torinoyouna SP CR

T「ん？鳥の羽のようなじゃないの？」(羽のを抜かして書いている。) S「あっ、はい。」

ずっと、書いてたら、行が違うなと思って」 T 「途中で気がついたの？」 S 「はい」

*

④実行：[とりのような]と入力

④実行：変換

④実行：確定

[鳥の羽のような]を[とりのような]と入力。評価は行われず、入力続ける。

sennsai SP CR na CR ha SP SP CR wo CR sigeraseta SP SP CR

21)

houbokuf・7 BS BS BS oubokuf・7 ← ← ← ← → → → → → → ← ← f・7 CR

T 「これは？」 S 「なんか、カタカナにしたんだけど、なんかしんないけど」 T 「ほうおうぼくが、カタカナにならなかったんだね」 S 「なったんですけどね」

*

④実行：[ほうぼく]と入力

④実行：カタカナ変換

④実行：[ぼく]を消去

④実行：[おうぼく]と入力

④実行：カタカナ変換

④実行：変換区間の変更

④実行：カタカナ変換

④実行：確定

22)

← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← SP SP han BS BS SP ← ←
← ← → hane SP CR DEL DEL DEL → → → → → → → → → → → → → → → →
→ → → → → → ←

T 「あっ、ここで（羽のが抜けてることに）きがついたのかな」 S 「あ、はい」 T 「と、これ、羽ようになってるよ」 S 「え？はい」 T 「[の]が抜けてるんじゃない？問題文、鳥の羽のようになってるよ」

*

④実行：カーソルを移動

④実行：[はn]と入力

④実行：消去

④実行：カーソルを移動

④実行：[はね]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：カーソルを移動

20)で脱落した[羽]を入力したが、[の]を入力しなかった。知覚・解釈が行われたが評価は行われなかった。

23)

ni、CR nagasa CR 3 SP SP CR + BS、4 SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP SP BS BS
CR 4 SP SP + CR

T「これも、[よん]を漢字にしようとしてるんだけど」 S「また、点が」 T「点が変換されちゃったのね」

*

④実行：[ながさ]と入力

④実行：確定

④実行：[3]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：[+]と入力

④実行：[+]を消去

④実行：[,]と入力

④実行：[4]と入力

④実行：変換「また、点が」

④実行：[4]を消去

④実行：確定

④実行：[4]と入力

④実行：変換

④実行：[+]と入力

④実行：確定

[ながさ]と入力し確定する。誤りは認知されていない。[三]及び[四]は数字を入力し変換した。[, 4]と入力し、変換するが、逐次変換となる。「また、点が」の発言にあるように変換の操作が行えず、[4]を消去して、[,]を確定、[4]を入力、確定する。[+]にたいし[+ (プラス)]が入力された。

24)

sennchif・7 CR noaru CR bu_ BS - merannf・7 CR

*

④実行：[ぶ_]と入力

④実行：[_]を消去

④実行：[一めらん]と入力

④実行：カタカナ変換

④実行：確定

noyouuna CR migas SP CR

← ← n a g a s a SP CR

S 「長さを漢字にしてなかった」

DEL DEL DEL DEL DEL → → → → → → → → → → → → → → → → →

→ → → → → → → → → → → ← ← → m i ｶ ﾞ s y u u SP SP SP SP SP SP SP SP

SP SP SP SP DEL BS BS BS s y o u SP SP SP BS BS BS BS t u SP CR s y u BS s y o u SP

SP SP SP SP SP CR

T 「ん？これは？」 S 「みっしゅうってやっちゃって」 S 「んで、また、みっしゅうってやっちゃって。今度は、みっしょうとか入れちゃって。ここでは、一文字ずつ入れちゃって」

*

④実行：[み]と入力

④実行：カナキーで[っ]と入力

④実行：[しゅう]と入力

④実行：変換

⑦評価：「みっしゅうってやっちゃって」

④実行：[みっしゅう]を消去

④実行：カーソルを移動

④実行：[ながさ]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：カーソルを移動

④実行：[み]と入力

④実行：カナキーで[っ]と入力

④実行：[しゅう]と入力

④実行：変換

⑦評価：「んで、また、みっしゅうってやっちゃって」

④実行：[しゅう]を消去

④実行：[しょう]と入力

④実行：変換

⑦評価：「今度は、みっしょうとか入れちゃって」

④実行：[っしゅう]を消去

④実行：[っ]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：[しゅ]と入力

④実行：消去

④実行：[しょう]と入力

④実行：変換

④実行：確定

[みっしゅう]と入力し、変換する。評価を行い消去。ここで、23)で変換しなかった[ながさ]に気づき、修正する。再度[みっしゅう]と入力。[みっしょう]と入力する。音の入

力の誤りと考えられる。[みつ]と[しょう]と入力、単漢字で作成した。

27)

s i t a CR b u a t u i SP CR h u k u g i n o BS f・7 CR n o CR

h a CR n o BS BS h a SP SP CR n o CR

T「これは？」 S「はのってやると、違う漢字になっちゃうような気がして、打ち直した」

*

④実行：[ふくぎの]と入力

④実行：[の]を消去

④実行：カタカナ変換

④実行：確定

④実行：[の]と入力

④実行：確定

④実行：[は]と入力

④実行：確定

④実行：[の]と入力

③詳細化：「はのってやると、違う漢字になっちゃうような気がして、打ち直した」

④実行：[はの]を消去

④実行：[は]と入力

④実行：変換

④実行：確定

④実行：[の]と入力

④実行：確定

[ふくぎの]と入力したが、[の]を消去。変換時に不要な音である。[は]と入力し確定。
[の]と入力したが、ここで変換を予定したのか、異なる文字になると予測し、詳細化を変更し[葉]と[の]に分割して入力した。しかし、[は]は確定しており、変換はできない。状況の認知が適切でない。

28)

k a g a y a k i g a 、 SP CR t o t w BS e m o CR

④実行：[と t w]と入力

④実行：[w]を消去

④実行：[ても]と入力

④実行：確定

29)

+ 2 SP SP SP BS BS CR 2 SP SP CR g a t u SP CR

T「これは？」 S「じゅうにがつって入れたんだけど。十と2になっちゃって」

- ④実行：[+ 2]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：[2]を消去
- ④実行：確定
- ④実行：[2]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：確定
- ④実行：[がつ]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：確定

[十二]を[+ 2]と入力し変換、不成功。[2]を消去し、再入力。変換・確定する。[十]の入力に[+(プラス)]が入力された。

30)

towa] BS BS ha CR o mo en ai SP CR 。 CR

- ④実行：[とわ]と入力
- ④実行：[わ]を消去
- ④実行：[は]と入力
- ④実行：確定
- ④実行：[おもえない]と入力
- ④実行：変換
- ④実行：確定

31)

megun BS ma re ta SP CR si zen nde aru 。 SP CR

*

- ④実行：[めぐn]と入力
- ④実行：[n]を消去

T「今日、**君が入力してみて、感想を簡単に述べて下さい」S「え、気づかないような、違う漢字が、いっぱい入っていて、驚いた」T「ああ。自分が問題文の通り打ったつもりだったんだけど、違う漢字が。いっぱいあって、びっくりした」S「はい」T「あとないですか？」S「ないですね」T「それだけですか」

T「これで、何回か練習してきたんだけど、キーボードは前に比べて、打ちやすくなりましたか？」S「あ、はい。前に比べて、何となく単語の場所が分かってきた」T「あとは、読めない漢字が打てない。でも、読めないときには、別の音にして、部分、部分切ってね。ごくろうさまでした」

この生徒の文書入力過程における状況認知と処理方略について検討すると以下のように

なる。

(1) 逐次変換の場合

状況 1)において文節(複合名詞)[おきなわほんとうを]を入力する。変換すると、逐次変換となり、[本島]部分は変換されない。変換区間を[おきなわほんとう]に変更し、変換するが不成功。後半の[ほんとうを]を消去し、[おきなわ]を変換・確定する。この方法は状況 2)本社機、3)「千早」、4)から見た、6)の岸边は、8)サンゴ礁、23)三、四十、25)垂れ下がっている、29)十二月、においても同様の方法が行われている。これは詳細化で入力した音ではワープロの変換機能が対応しないと認知、文末を消去し変換可能な音にして変換している。評価視点で見れば、変換区間の変更する知識はあるが、逐次変換する操作を行っていない。短い音の再入力により解決できるので、この方法がとられていると考える。この操作が繰り返されることは、自分の詳細化した入力方法の評価が行われにくいことになる。つまり、入力の方法に関する評価とワープロに対する方略の改善がなされていない。

状況 10)においては[えんえんとしまのそとがわをふちどっている]と連文節で入力し、変換する。しかし、[延々]が変換されず、一度確定する。連文節で長い文を入力したためか、後半の消去は行わず、変換できなかった[延々][島の]を再入力して作成した。最初の詳細化は変更されず、部分的な修正を行う方法がとられた。[えんえんと]が変換されず[えんえん]が変換された状況を疑問視したが解釈に関する発言はない。状況 11)においては、[そのあたたかさにおどろいた]と入力し変換する。[暖かさ]が異なるが確定し、修正する。状況 10)と同様の方略である。状況 12)[ゆきがふった]、状況 13)[はんそで]、状況 15)[かがさした]においても同様の処理が行われた。

音は文節、連文節で入力しているが、部分的には文の一部の音が入力されている。これはシステムの機能に依存して入力を行い変換できることを期待した方略で、変換結果の状況認知を行い次の手段を適用している。

(2) 文書の修正

状況 22)では、状況 20)で脱落した[鳥]を入力する。しかし、[の]は挿入されなかった。状況 26)においては、23)で仮名文字で確定した[ながさ]を[長さ]に修正した。入力箇所だけでなく、入力した文全体のモニタリングが行われている。「ずっと書いてたら、行が違うなと思って」という発言にあるように、文書入力に関しては文字の字数が評価の一つになっている。

(3) 単漢字入力

状況 7)[白波]、17)[仏桑華]は単漢字で入力した。状況 26)において[密生]は音の入力に誤りがあり、変換できないので単漢字で入力した。音の入力ができない場合は単漢字で入力する方略を用いている。

(4) 詳細化の変更

状況 27)において、[は]と入力し確定[の]と入力し、これらを消去。[は]と入力し変換[の]を入力する。「はのってやると、違う漢字になっちゃうような気がして、打ち直し

た」と発言している。この状況では、[は]を確定しているので、変換はできないが、音の入力によっては変換できないことがあると認知した結果、処理方法を変更した。ワープロの機能を予測した変更である。

(5) 逐次変換（確定）

状況 8)において、[さんごしょう]と入力し変換する。変換区間を変更し、変換するが[礁]は出現しない。↓キーで逐次変換を行い[さんご][小]を確定する。しかし、逐次変換の操作を意図したのではなく、以後の操作にはこの方法は使用されていない。すなわち、機能を発見するレベルまで学習は深化していない。事例によって処理機能を理解していくことは、システムとの対話において重要な要素となる。

(6) 誤った音の入力

状況 5)において[遠浅]において[とうあさ]と入力し、変換する。「意味不明になっちゃって」[あさ]を消去し変換するが[遠]は出力しない。最後は[円]と[浅]の単漢字で作成した。音の入力の変更は行われず音の誤りに気づいていない。状況 16)において[快い]の部分で[こちよい]と入力し変換してから修正を行った。状況 18)においては[咲き乱れる]の部分で[ふきみだれる]と入力し、変換・確定した。再現時に指摘を受けるまで気づいていない。音の入力の誤りは異なる文字の出現により変換時に気づくが、状況 5)、18)に関しては評価が行われていない。

以上、文節入力によって変換・確定していく生徒の状況認知と処理過程について述べた。ワープロを活用する初心者の特性の事例である。この生徒は逐次変換の状況においては入力した音の一部を消去したり、一度確定してから目的の文字になるように修正している。自己の知識の中で処理しており操作の変化はない。逐次作成していく方略である。逐次変換の仕組みと操作法を理解すれば処理方略は変化すると考えられる。

ワープロの操作を理解している生徒の事例は、研究発表1：文書入力時における状況認知と処理過程、日本教育工学会研究報告集に報告した。文節で入力し、逐次変換を行い、システムの機能を活用する方略で文書を入力している。

もう一つのタイプは単語入力による。つまり、漢字部分と仮名部分に分け、文書を入力した。この方法は、漢字への変換が入力、変換という単純な操作で行えるためである。

これらを総合すると、状況の認知は自己の知識や既に獲得した方略のなかで解釈され操作を行っている。その結果、初心者の文書入力の方略は文節入力・逐次変換型、単語入力型、逐次作成型の三つになるといえよう。

5.2 文書修正における状況認知と処理方略

5.2.1 被験者：中学3年生 ワードプロセッサを学習した生徒 8名

5.2.2 実施時期 1997年10月

5.2.3 課題文

沖繩本島を、本社記(1)「千早」に乗って上空から見た。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。島をとりまくうに(2)の色は美しい。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(3)いる。遠浅の岸边は、それに緑色を混ぜて淡くした色だ。外の海との境目に、白波の立つサンゴ礁。白い線が、無造作な飾りのように、炎々(4)と島の外側を緑(5)どっている。その光景がみごとなだけに、赤土の流出が無残に見える。川の水は、ミルクを多めに入れたコーヒーのようだ。それが青緑色の海に入って、扇子のように広がる。海汚れる(6)様子が一目両全(7)である。山や畑の土も、さぞ菓子(8)減ってゆくことだろう。上から見ると、細長い本島は実に幅が狭い。雨が降れば水は山から海岸に流れ落ちる。林の伐採、道路づくり(9)などの開発は、赤土流出の一因だろう。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結果(10)だという。水流の途中に土を沈殿させる池を造ってもお(11)、ある程度たまれば流れ出す道理である。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。オニヒトデ(12)によるサンゴの食害も進み、うみ(13)は大きな被害を受けているようだ。

誤りの箇所を()付き番号で示した。なお、(1)～(13)は以下に示す誤りである。(1)変換・確定の誤り(2)入力 of 誤り(3)促音の誤り(4)変換・確定の誤り(5)類似の漢字(6)文字の脱落(7)変換・確定の誤り(8)不要な変換(9)音の違い(10)反対語(11)不要な音の入力(12)文字綴り(13)未変換

5.2.4 修正

誤文を入力したフロッピーを与え修正させた。

5.2.5 事前の教示

「いま、ある文章の入ったフロッピーを渡します。この中の文章には誤りがあります、気がついたところをなおしてください」

5.2.6 操作の再現と状況に関する認知のデータ収集

再現システムにより修正を再現し、修正個所でインタビューを行い状況を聞いた。修正時点で「ここは？」と問い合わせ、発言させた。

5.2.7 状況の認知と処理方略

修正が行われた時点の初発の発言を示す。発言は文章化した。インタビューは修正後再現時点に行ったが、修正に至る過程、誤りの指摘、正しい文字の推測が述べられ修正時の状況を述べている。したがって、この発言にある状況の認知を取り出していくことにより、修正過程が明確化される。以下、誤りの出現順序にしたがって発言を分析していく。発言の前に生徒の番号を付した。

本社記(1)

生徒 33「千早っていうのが、固有名詞で「」でくくってあったから、飛行機かなんかと思って」(原文の文字を推測)、生徒 34「上空から見たってあったから」(意味的な誤りを指摘)、生徒 35「上空から見たっていうやつを読んでこの本社記の記が違う漢字だと思って飛行機の機になおしました。」(意味的な誤りを指摘)(原文の文字を推測)、生徒 36「本社っていうので、だいたい沖縄本島だったら飛行機じゃないといけないなあって」(意味的な誤りを指摘)(原文の文字を推測)、生徒 37「この後見ると、乗って上空から見る、千早というのはなんかの名前で飛行機かなんかじゃないかと思って。最初は記者の記が書いてあったから、そういう本みたいな名前じゃなくて、機械の機だと思った」(意味的な誤りを指摘)(原文の文字を推測)、生徒 38「前にやったとき飛行機の機だっておぼえてた」(記憶と不一致)

変換時の誤りで他の漢字が確定されている。漢字は異なるが音韻は同じである。心的辞書に「本社機」が存在しなければ、この部分で誤文の解釈はできない。また、「本社記」のみで解釈することは困難である。文の後半を読みとることにより、文脈上から誤りを指摘し、文脈上から「機」を推測している。ここでの修正は以下ようになる。

- ・本社記が誤りであると気づく、または疑問視し、文脈から「機」を推測する。
- ・後半の文脈から本社記が誤りであると気づき、「機」を推測する。
- ・文の前半の文脈(意味の整合性)から誤りと解釈し、「機」を推測する。

変換・確定の誤りとシステムの操作を指摘した者はいない。文脈から異なる漢字が使用されている状況を認知し、解釈し正しい漢字を推測し修正した。

うに(2)

生徒 31「まず、うに見つけたから」(誤まりの文字を指摘)、生徒 32「うに」(誤りの文字を指摘)、生徒 34「3行目に間違ってたのがあって、そこを直そうと思って」、生徒 36「うにが海だと思ったから直しました」(原文の文字を推測)(修正過程)、生徒 37「最後に「に」が入っているから、とりまく虹の色は美しいだと思った。」(原文と異なる文字を推測)、生徒 38「島をとりまくうにの色ってよく分からない。で、うにを消しちゃって、海にしようとしたんだけど、消しちゃって、そのままにしちゃって」(意味的な誤りを指摘)、(原文の文字を推測)、(修正の中断)

「うに」は、隣接キーをたたいたときの誤りである。初学者に発生しやすい誤りである。生徒 31、32 は誤りの文字を指摘。生徒 31 の修正は「かな」が入力された。生徒 32 の修正は、「うに」と入力「に」を消去して「み」を入力、変換した。これは誤りを再度入力し、隣接キーのおし間違いに気づき修正したとも考えられる。生徒 34 は3行目に行かず2行目の「うに」を「海」に修正した。この修正は誤文箇所を、視覚的に探しているといえよう。生徒 37 は「に」から「虹」を推測した。また、生徒 38 の処理は消去だけ行っている。誤りは文脈上から発見されると考えるが、「うみ」を特定できたのは4名であり、漢字記述した者は3名であった。特記すべき事項は生徒 32 の処理である。

広がって(3)

生徒 31「ちっちゃい、つだから」(促音の誤りを指摘)、生徒 32「つが大きかったから、小さいつにした」(促音の誤りを指摘)(修正方法)、生徒 33「つまるつだったのに大きいままだったので直したんです。」(促音の誤りを指摘)、生徒 34「ここを直そうと思って」(誤りの文字を指摘)、生徒 35、37、38「これは、ひろがつてになっているんで」(促音の誤りを指摘)

全ての発言は促音の誤りを指摘している。文を読んでいったときの音韻に違和感を生じる。また文法的な解釈からもここに大きな「つ」が存在することはないので、視覚的、意味的に情報抽出が行われると考えられる。全て促音に修正された。

炎々(4)

生徒 31「字がわからなくて」(正しい文字が不確定)、生徒 32「間違え発見、燃えてるし」(漢字の誤りを指摘)、生徒 33「ずっと続いているって漢字で、炎が二つ続いている漢字だったので」(意味的な誤りを指摘)(原文の文字を推測)、生徒 34「えんえんと広がっている、だから延々という字に」(原文の文字を推測)、生徒 35「炎々という字が見た感じで違うと思ったので延長の延になおしました」(漢字の誤りを指摘)(原文の文字を推測)(修正方法)、生徒 36「ここは、えんえんと、この延長の延だと思ったから直したんです」(原文の文字を推測)(修正方法)

「炎々」は同音異語が確定されている。生徒 31は誤りに気づいた、該当させる文字が分からないという理由で「え」と入力したが、消去し、修正を中断する。その他の生徒は「延々」を推測した。システム操作の欠点を述べた者はいない。

緑どっている(5)

生徒 31「ふちっていう字がわかんなかったんだけど」(正しい文字が不確定)、生徒 32「緑じゃないと思って」(漢字の誤りを指摘)、生徒 33「緑と縁っていう字がにているから」(類似の文字であることを指摘)、生徒 34「かたどっているに」(原文と異なる文字の推測)、生徒 35「ここは、読んでいって、縁取ると読んだので、緑って違うなと思って」(意味的な誤りを指摘)、生徒 37「緑どっているか、えんどっているんだけど、こんなの聞いたことがないから、いろどっているに変えたの」(誤った指摘)(原文と異なる文字を推測)、生徒 38「緑っていう字で、自分で何か違うんじゃないかと思って、かんみたいなもので」(疑問視)

類似の文字の入力。生徒 31は誤りに気づき、「ふち」を推測したが、漢字を特定できなかった。変換したが類似の「縁」ではなく「淵」を確定している。生徒 34、37は原文と異なる文字を推測した。

「縁」と「緑」は類似した漢字である。生徒 33は両者が似ていると発言している。「縁」と修正した者は4名である。「縁」以外を記述したのは、「淵」と修正した者が1名、「かたどっている」、「彩っている」と記述した者が各1名である。

海汚れる(6)

生徒 32「助詞がない」(文法的な誤りを指摘)、生徒 33「がが抜けていたので、一応入れました」(文字の脱落を指摘)(原文の文字を推測)(修正方法)、生徒 34「海汚れるだ

と変だから「の」をいれた」(文字の脱落を指摘)(原文の文字を推測)、生徒 35「これは、海汚れるで、なんか海と汚れるの間になんか言葉を入れた方がいいと思って、「の」か「が」がいると思った」(文字の脱落を指摘)(原文の文字を推測) 生徒 36「海汚れるじゃ、なんか変だから「海が」って一文字加えた。(文字の脱落を指摘)(原文の文字を推測)、生徒 37「海汚れるになっていたから、日本語的におかしいから」(文法的な誤りを指摘)、生徒 38「海汚れるで、がが抜けてたから」(文字の脱落を指摘)(原文の文字を推測)

助詞の脱落である。言語的な解釈から誤りが発見されている。文を読んでいくと誤りは容易に気づく。脱落は、「が」であるが「の」も正解にした。脱落した文字が的確に推測された。

両全(7)

生徒 33「これも、両全だけ直せばよかったですけど、両全が違っていたので、一目瞭然を直しました」(漢字の誤りを指摘)(原文の文字を推測)(修正方法)、生徒 34「ここがちがうとおもって、でも何か当てはまる字がないから終わりにしようとおもって終わりにした」(誤りの文字を指摘)(修正する文字が辞書にない)(修正方法)、生徒 35「一目両全の全が自然の然じゃなかったから、した」(誤った指摘)、生徒 36「両全の全が間違っていたから」(誤った指摘)、生徒 37「両全のりょうが、良いという字かなと思って、変えた」(誤字を推測)、生徒 38「いってることがよく分かんないから、もう一回入れてみようと思った」(誤りが不確定)(確認操作)

四字熟語の後半の誤り、変換時に他の文字を確定している。生徒 34 は「りょうぜん」を入力、変換するが、「正しい文字が出力しないので、変換を中止した。生徒 35 は「然」を入力、生徒 37 は「良」を入力した。両全に違和感を感じたが正しい語は心的辞書内になく、他の語に修正された。

生徒 33、38 は「いちもくりょうぜん」と入力し正しい文字に変換した。しかし、生徒 33 は「両全」に気づき「いちもくりょうぜん」を入力した。生徒 38 は言語に対する疑問をもち確認のために「いちもくりょうぜん」を入力した。修正過程は同じでも両者の状況の認知は大きく異なる。

さぞ菓子(8)

生徒 31「菓子が違う」(誤りの文字を指摘)、生徒 32「菓子が漢字になっている」(かなに漢字が使用されていると指摘)、生徒 33「さぞ菓子っていう字が文法的にっていうか、間違っていたので」(文法的な誤りを指摘)、生徒 34「これは、変だから菓子をひらがなに、とりあえず、漢字に変換したんですね」(修正方法)(変換操作を指摘)、生徒 35「これは。さぞかしっていう字が、見た感じで違う字だと思ったので、ひらがなにしたんです」

(誤りの文字を指摘)(修正方法)、生徒 36「さぞ菓子は、その、お菓子の菓子じゃないから直した」(意味的な誤りを指摘)、生徒 37「お菓子の菓子は絶対におかしいから、ひらがなで」(誤りの文字を指摘)(修正方法)、生徒 38「え、かしが変換しているから、もとに戻そうと思って、ひらがなに」(変換操作の指摘)(修正方法)

「さぞかし」の、「かし」を変換した誤りである。この部分に漢字が存在しないことは、全ての生徒が気づいた。生徒 34、38 については変換しているという発言がありシステム

操作と関連のある指摘を行った。他の発言は言語的におかしいと感じており、さぞかしは仮名であると全ての生徒が気づいた。

(9) づくり

生徒 31、32、33「すにてんてんを、つにてんてんにした」(かな文字の違いを指摘)(修正方法)、生徒 34「ここを、直そうと思って、なんか違うような気がして」(疑問視)、生徒 35「これは、道路造りの言葉は同じなんですけど、見た感じが違うと思って」(かな文字の違いを指摘)、生徒 36「鈴のずじゃなくて、たちつてとのつづのほうで、だと思ったから直した」(かな文字の違いを指摘)、生徒 37「つのでんてんだと思った。なんていうか、道路づくりは、づくりだという記憶があったし、先ず、漢字に変換できるから、づくりにして漢字変換にしました」(かな文字の誤りを指摘)(記憶と不一致)(修正方法)、生徒 38「ずが違うと思って、だぢづでどのづだとおもって」(かな文字の違いを指摘)

「ず」と「づ」は同音である。生徒 34 は的確な指摘は行っていない。「づくり」と入力し変換を行ったが変換を中断している。他の生徒は文字の違いを指摘し、修正した。生徒 37 は「づくり」と入力し、変換を行い、漢字に修正した。「記憶があったし」との発言があり、記憶されていた知識と比較、照合が行われた状況認知である。

結果(10)

本文は原因で反対語を記述。文脈上も誤文と気づくのが難しい。修正した生徒はいない。

もお(11)

生徒 32「よけいなものが入った」(不要な音の入力を指摘)、生徒 33「つくってもお、で意味のわかんない「お」が入っていたので」(意味的な誤りを指摘)、生徒 34「つくってもおは変だと思って、「お」を消したんですよ」(疑問視)(修正方法)、生徒 35「これは、つくってもおになっていて、おが邪魔だったので消したんです」(不要な音の入力を指摘)(修正方法)、生徒 37「つくってもおのおはいらないし、おのまえにはなを入れた方がいいと思った」(不要な音の入力を指摘)(文字の追加)、生徒 38「造ってもおで、「お」をBSで消して」(修正方法)

同一キーの連打で生じた誤り。「お」は余分な音として、消去された。生徒 37 は、「お」を意味ある音としてとらえ、この音を生かすために「なお」という語を作成した。

オヒトデ(12)

生徒 35「これは、読んで言葉が違ったので」(綴りの誤りの指摘)、生徒 36「これは、オヒトデっていうので間違っていたからオニヒトデにカタカナで書き直した」(綴りの誤りを指摘)(修正方法)、生徒 38「オニヒトデが、オヒトデになっている」(綴りの誤りを指摘)

音の入力の誤り。修正率は低い。発言は前出の言葉と比較した指摘である。つまり、「オニヒトデ」が正しくこれと比較し修正した。類似の綴りであり同一の文字として読まれた可能性が高い。

うみ(13)

生徒 32「あ、そうそう、うみを漢字にしたんだな」「最初、上の海をひらがなにしようと思ったんだけど読みにくいから」(修正方法)(文字の不一致)、生徒 35「これは読んでいって、ひらがなだったので、何で漢字じゃないのかなあと思って、うみを漢字に直した」(漢字がかな文字という指摘)(修正方法)、生徒 36「これは、うみを漢字に直そうと思って」(原文の文字を推測)、生徒 38「うみが、ひらがなになっていたから、前の方は、漢字になっていたの」(文字の不一致)

「うみ」は変換を行っていない。(1)をのぞき他の「海」は漢字である。生徒 32、33 は仮名を批判、漢字に修正した。生徒 38 は他の文字と照合した結果、この部分だけが仮名であるため漢字に修正した。修正しない場合も文脈上から「うみ」は正しい語であり、修正されなかったと考える。

以上、修正箇所の発言、処理過程、各発言に対する要約を示した。文書修正は、文章を見ながら、あるいは文章を読みながら、誤りを探していく。文の誤りに気づき、そこで状況を認知し、処理を行う。本研究では修正時の発言ではなく、再現時のインタビューから状況の認知を明らかにしようと試みた。これは中学生に発話思考法を適応することが困難なためである。厳密な考えによれば、この方法では状況の説明が修正後になり認知に変移を生じる場合がある。しかし、処理過程は修正時と同じに再現されており、生徒は再現の途中で発言を行っている。そして、発言の内容と処理過程には整合性がある。つまり短期記憶によって状況が復元され、発言を行っているので修正時と等価的な状況認知としてとらえていく。再現時の発言は教師に対する報告として行われるので、被験者は状況の認知ということばで発言を行うことはない。発言は、状況が認知され、それをもとにして修正時における状況の説明、誤りの指摘や修正の理由、疑問、推測した文字、言語、修正方法として述べられた。文書修正に関してはどのような誤りであり、どのような文字を入力したらよいかを思考する。すなわち、誤りの指摘と文字の推測の2要因をもとにして処理が行われる。この両者を統合し状況の認知とする。

誤りの箇所(1)から(13)の状況の認知と文字の推測を表1及び表2に示す。

表1はすべての誤りの箇所の発話データのから取り出した指摘と文字の推測を示した。指摘に関しては18カテゴリ、推測に関しては5カテゴリである。

表2は誤り箇所ごとの状況の認知である。(1)～(13)の誤り((10)は除く)は、ワードプロセッサの操作上のミスに起因している。しかし、文書修正は文章を読解していくので、誤りは文法的、意味的、言語的に指摘・認知された。

状況の認知は段階的である。すなわち誤りに対する指摘は誤りの状況を詳細に述べたものから、おかしいという疑問視した発言、誤った指摘等がある。また、文字の推測に関しては、原文に使用された正しい音や文字の推測から、誤字の生成等がある。一般論として正答数の多い箇所は状況の認知が適切である。正答数の少ない箇所は状況の認知が曖昧で疑問視するだけ、誤った指摘になり、文字の推測が誤字を生成したり不確定になる。誤りの箇所(1)から(13)の状況の認知と処理過程を図3に示す。

これらのデータから、生徒の文書修正の認知モデルを提案すると図4のようになる。

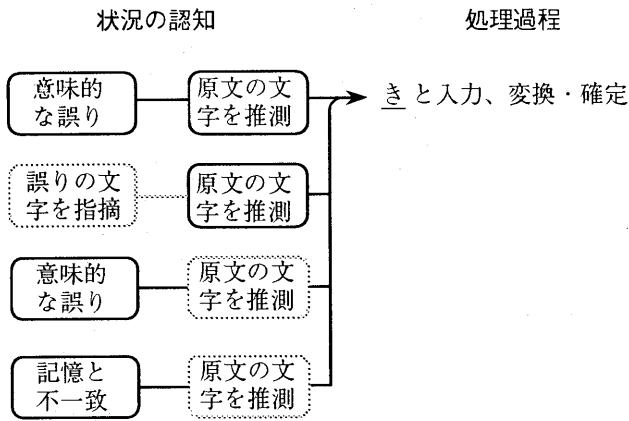
表1 状況の認知

指摘	
C0：誤りの文字	C1：文法的な誤り
C2：意味的な誤り	C3：漢字の誤り
C4：促音の誤り	C5：かな文字の違い
C6：かなに漢字	C7：類似の文字
C8：文字の脱落	C9：不要な音の入力
C10：綴りの誤り	C11：漢字がかな文字
C12：文字の不一致	C13：不確定
C14：疑問視	C15：誤った指摘
C16：記憶と不一致	C17：変換操作を指摘
文字の推測	
G1：原文の文字	G2：原文と異なる文字
G3：文字の追加	G4：誤字
G5：不確定	G6：確認操作

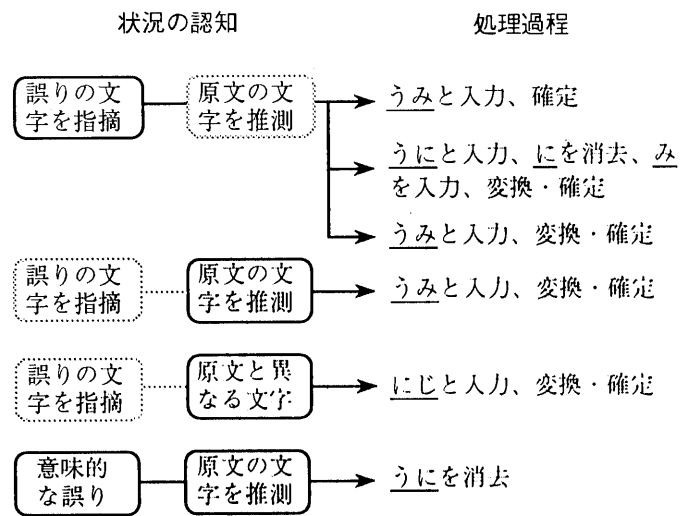
表2 誤り箇所ごとの状況認知

箇所	指摘	推測
(1)	C2, C16	G1
(2)	C0, C2	G1, G2
(3)	C0, C4	
(4)	C2, C3	G1, G5
(5)	C2, C3, C7, C14, C15	G2, G5
(6)	C1, C8	G1
(7)	C0, C3, C13, C15	G1, G4, G6
(8)	C0, C1, C2, C6, C17	
(9)	C5, C14, C16	
(10)	--	--
(11)	C2, C9, C14	G3
(12)	C10	
(13)	C11, C12	G1

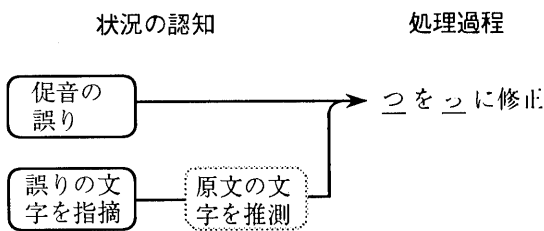
本社記 (1)



うに (2)



広がって (3)



炎々 (4)

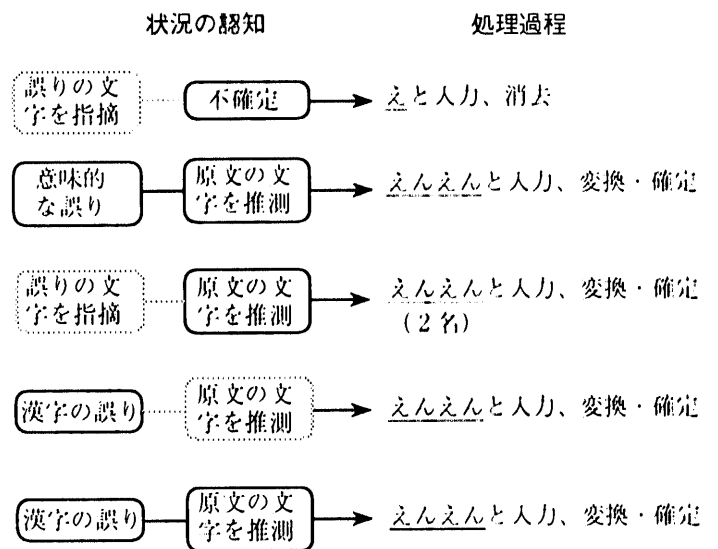
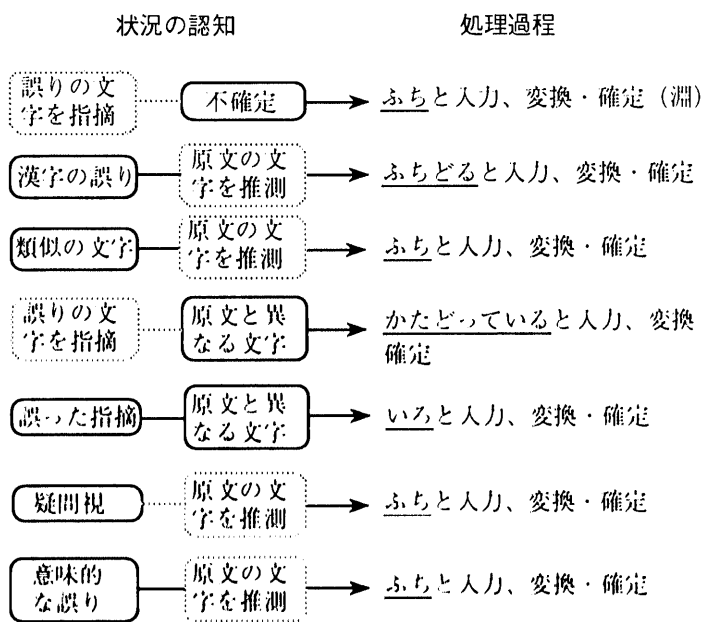
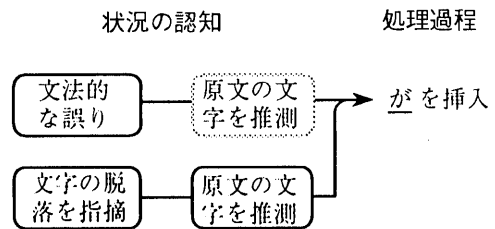


図3 文書修正における状況認知と処理過程 1/3

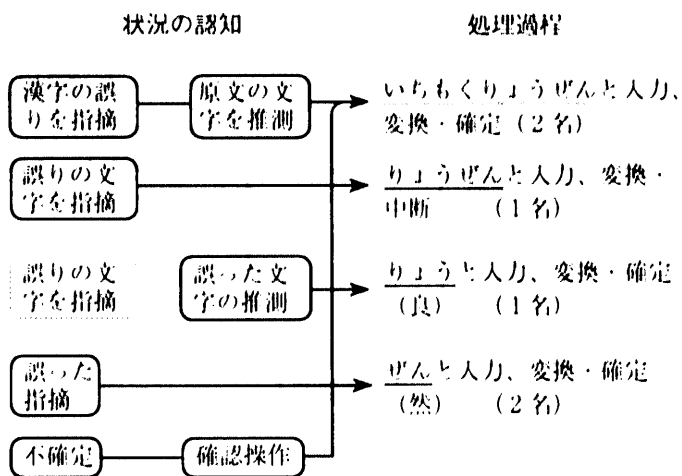
緑 (5)



汚れる (6)



両全 (7)



さぞ菓子 (8)

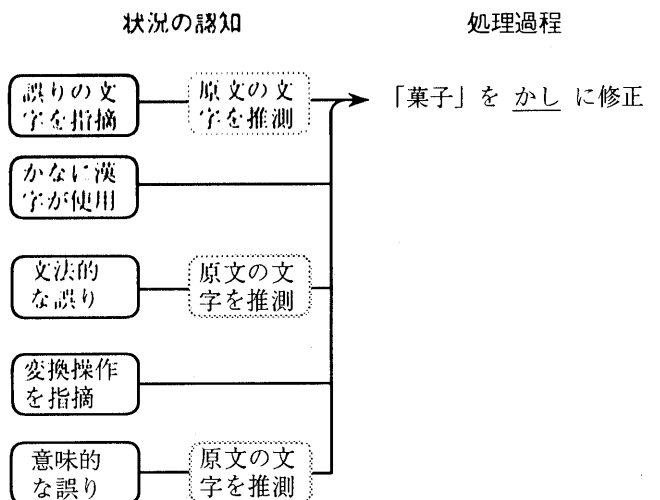
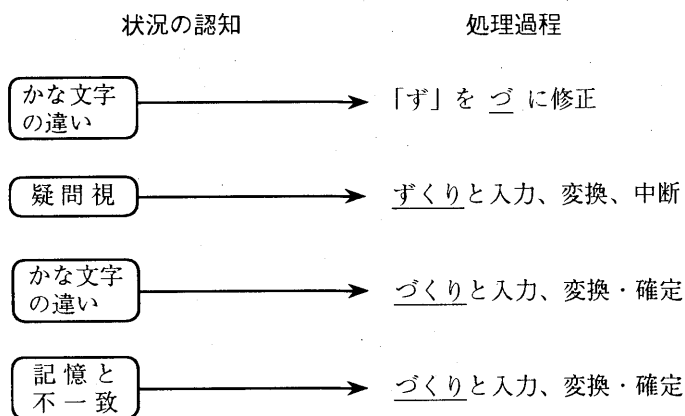
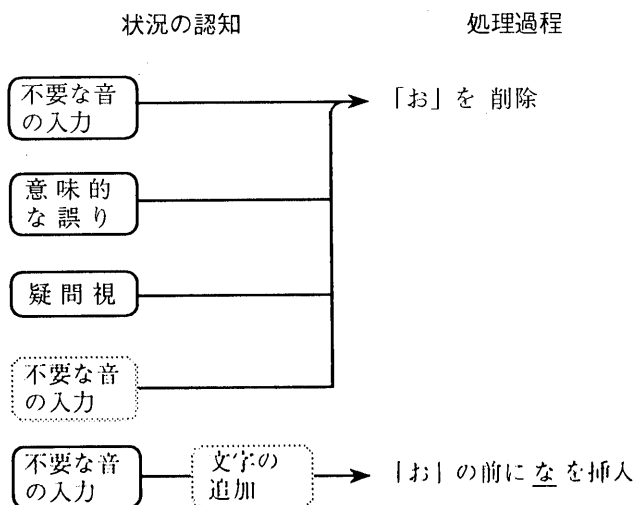


図3 文書修正における状況認知と処理過程 2/3

ずくり (9)



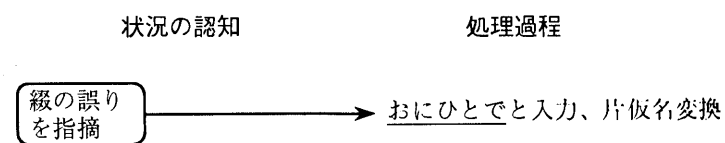
もお (11)



結果 (10)

状況の認知はなく、修正は行なわれない。

オヒニトデ (12)



うみ (13)

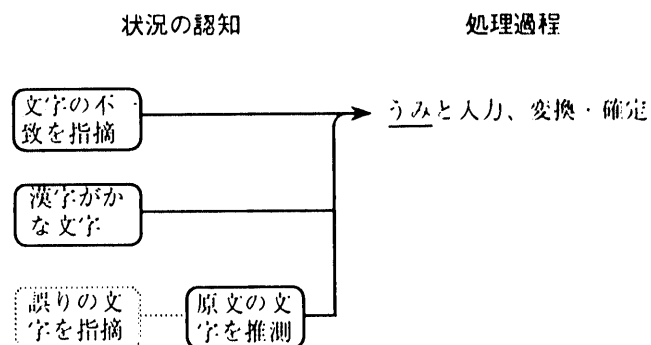


図3 文書修正における状況認知と処理過程 3/3

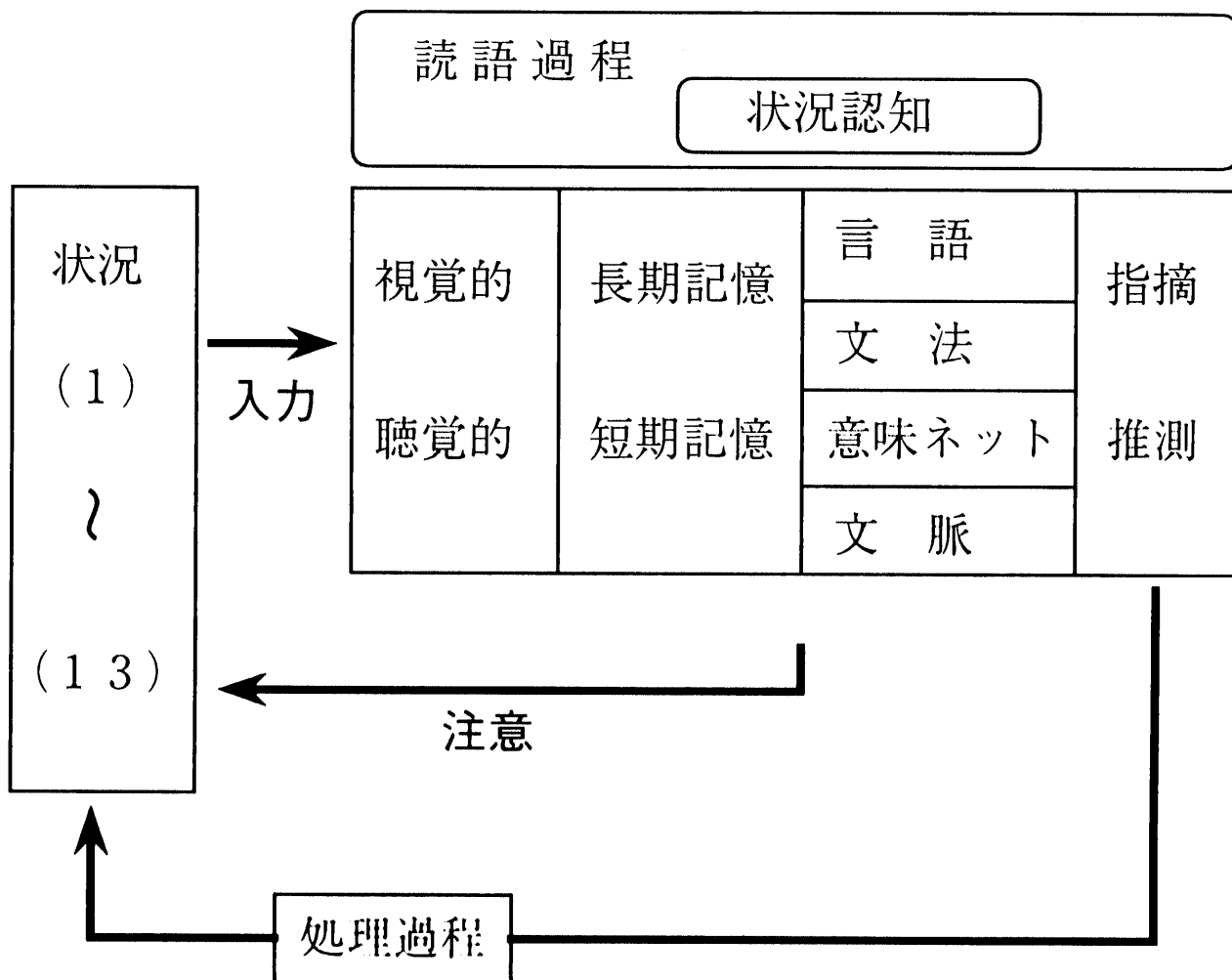


図4 文書修正における認知モデル

文書修正は読語過程の一部としてとらえることができる。読者（ここでは生徒）は視覚的、音声的（自己の発声も含める）に文章を読み、長期記憶や作業中の短期記憶による情報と照合、理解、解釈、評価していく。このとき、認知系において注意（特定の情報を選択し処理する）が必要になる。発言内容を構造化するといくつかの要素に再構成される。すなわち、構造化によって解釈できることは、状況の認知は言語に関する知識や能力をもとにしているということである。状況認知は第一に言語に関する知識に依存する。「広がって」、「炎々」、「さぞ菓子」、「ずくり」、「両全」、「緑」は、音や漢字はどのように表現するかという基本的知識が必要である。第二は文法的知識である。「海汚れる」、「もお」は助詞に関する誤りである。この誤りを探すには言語におけるルールに関する知識が必要である。最もこのような例は日常的に使用されている知識で解決されることが多い。第三は意味ネットによる語彙の表出である。ある語に適切に接続する言語を適用する能力である。「うに」については、述語の「美しい」と関連づける語を推測する力である。第四は文脈の理解である。「本社記」や「結果」のようにその語だけでは誤りが判断できないが、文章全体の文脈から誤りを特定し正しい文字を適用する力である。その他、短期記憶にかかわる誤りの抽出は「オヒントデ」や「うみ」が該当する。以上述べた知識や能力によって、誤りの指摘や文字を推測し処理していくと考える。

5.2.8 まとめ

今回の実験においては、修正後の再現時にインタビューを行い、初発の発言によって分析を行った。したがって、生徒の発言にレベル差があり、発言の内容が認知を十分表現しているとはいえないが、文書修正時の学習者の状況認知及び処理過程の一部を明らかにすることができた。

修正順序は研究発表2文書修正における状況認知と処理過程に示したように順序性があり、文章を読解しながら修正していると考えられる。また、研究発表2には、各誤り箇所
の正答数、生徒ごとの正答数をSP表の形式で示した。

正答数の高い修正箇所を以下に示す。[]内の数字が正答数である。

さぞ菓子[8]、海の[7]、ずくり[7]、広がって[7]

これらは、かな文字に関する誤りであり、不要に変換された言葉、仮名文字（助詞）の欠落、異なる音の入力、促音の誤りである。

正答数の低い修正箇所を以下に示す。

結果[0]、一目両全[2]、うに[3]、オヒントデ[3]

これらは文法、言語に関する誤り、綴りの誤りである。

文書修正において状況の認知は表1及び表2のようになった。他者の文章を修正するには誤りを抽出し、文脈に適合する語句を推測する必要がある。回答は選択肢で問われるような容易な環境でなく、言語に関する知識が問われ推論を行う問題解決の場となる。これが修正過程にあらわれる。今回の実験で正答数の多い修正箇所は誤りの内容が認知されており、正しい文字が推測され修正されている。しかし、正答数の少ない修正箇所は状況の指摘に誤りがあったり、指摘が曖昧で誤った文字を入力したり、誤りに着目したが、誤っ

た推測で修正したり、推測ができず想像して作成した事例もある。たとえば、「両全」において、漢字の誤りを指摘し四字熟語を入力したのは生徒 33 の 1 名である。誤りが不確定で確認操作で修正したのは生徒 38 である。誤った指摘で誤字を生成したのは生徒 35、生徒 36 の 2 名である。生徒 34 の発言は「両全」が誤りであり、「りょうぜん」と入力したが辞書に「瞭然」がなく、処理を中断した。状況の認知は被験者ごとに異なり認知の仕方や処理過程が異なった。生徒 33 と 38 は処理過程は同じだが状況の認知には差異がある。これまでの研究においては、操作過程のみを追求していたため、このような差異は発見できなかった。教育工学の手法を併用することにより、学習者の実体を詳細に把握できた。

誤りはシステム操作に依存するものを多く設定した。ワードプロセッサを使用した場合には操作上の誤りから独特の文字列が生成される。このような状況の中で修正を行うには言語に対する分析とワードプロセッサの操作における分析の両者を使用する必要がある。ワードプロセッサの操作に関する発言は、「さぞ菓子」における生徒 34 の発言「これは、変だから菓子をひらがなに、とりあえず、漢字に変換したんですよね」、生徒 38 の発言「え、かしが変換しているから、もとに戻そうと思って、ひらがなに」及び「両全」における生徒 38 の発言「いってることがよく分かんないから、もう一回入れてみようと思った」等である。状況の認知に関して変換したというシステム操作を認知している。また、文字を確認するためにもう一度入力して確認を試みている。生徒 34、38 は言語とシステム操作の複眼的な視点で分析、解釈、修正を行っていたといえる。

情報システムにおける文書修正は、紙に書かれた文書の修正と異なり、実験・検証ができる環境である。状況を認知し、何故そのようになったかをシステム操作によって検証・解釈すれば正しい文字を確定できることがある。「うに」において「うに」と入力し「に」を消去、「み」と入力した事例があるが、これはキー入力時に隣接キーをたたいたことを検証しているとも考えられる。両全において「いってることがよく分かんないから、もう一回入れてみようと思った」の発言はシステムへ接近した取り組みといえる。このような態度を助長していくような指導をすすめ、学習者がシステムに積極的に接近していく力を育成していかなければならない。

システムへの接近について述べたが、処理過程はシステムに依存する。両全において「これも、両全だけ直せばよかったんですけど、両全が違っていたので、一目瞭然を直しました」と発言した生徒は正しい四字熟語を作成した。しかし、両全が誤りであると認知し、「りょうぜん」と入力したが、瞭然に変換されず処理を中断した事例がある。また、「排水溝」に疑問を持った生徒と教師の会話を次に示す。「『こう』の字がわかんないんだよね、だから、コンピュータにさがせて、だから『はいすいこう』ってやれば」先生「ああ、でも 3 文字でちゃんと変換しているとは限らないんだよ、『こう』はたまたま最初の字がでるかも」「そうゆうことは考えなかった」この事例のようにシステムの機能に依存した場合、異なる文字を作成することがある。システムの動作を評価し適切な方法を考えさせていくことも大切な課題である。

情報教育においては、情報を取り扱う機会が日常的になる。特にネットワークによって社会と接続された場合、児童や生徒の発達段階に整合しない内容や十分に吟味されない情報が流れてくる。このような情報を扱う機会は今後ますます増加してこよう。今回の修正は正答率 59.6% である。修正は他者の作成した文章が静的データで与えられる。これは個人がプランニングして文章を作成していくことと異なり、状況の認知は低下すると考えられる。文章の内容は文脈からおおよそ把握できると考えられるが、動機付けなどによって文章読解に関する積極的な取り組み方を育成していかなければならない。

今回は文書の修正に視点をおいた。状況の認知と処理過程は、課題文の状況によって異なるので、継続的な研究が必要である。また、状況の認知と処理過程は、読みにおける心理的要因、言語に関する力量及びシステムの操作に関する技能等の要因で左右される。量的研究と質的研究を検討していく必要がある。今後、さらにコンピュータを活用した授業実践が増加すると考えられる。情報システムや学習場面の様々な状況に対する学習者の認知と処理過程を明らかにし教育に反映していく必要があろう。

5.3 他者の文書入力モニタリング

5.3.1 被験者 中学3年生 ワードプロセッサを学習した生徒（初学者）

5.3.2 実施時期 1997年12月

5.3.3 他者が作成した文書

沖縄本島を、本社記「千早」に乗って上空から見た。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。島をとりまくうにの色は美しい。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。遠浅の岸边は、それに緑色を混ぜて淡くした色だ。外と海との境目に、白波の立つサンゴ礁。白い線が、無造作な飾りのように、延々と島の外側を緑どっている。その光景がみごとなだけに、赤土の流出が無残に見える。川の水は、ミルクを多めに入れたコーヒーのようだ。それが青緑色の海に入って、扇子のように広がる。海汚れる様子が一目両全である。山や畑の土も、さぞ菓子減ってゆくことだろう。上から見ると、細長い本島は実に幅が狭い。雨が降れば水は山から海岸に流れ落ちる。林の伐採、道路づくりなどの開発は、赤土流出の一因だろう。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のも、川がコーヒー色になる結果だという。水流の途中に土を沈殿させる池を造ってもお、ある程度たまれば流れ出す道理である。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。オニヒトデによるサンゴの食害も進み、うみは大きな被害を受けているようだ。

5.3.4 文書入力過程（キー操作データ）

Shift key group status ---

CAPS: OFF

か: OFF

GRPH: OFF

CTRL: OFF

CR CR

okinawahonntouwo, SP ↓ CR

[おきなわほんとうを]と入力し、変換する。[沖縄]を確定し[本島]を確定した。

honnsyaki SP CR

[ほんしゃき]と入力し、変換し、[本社記]を確定した。

[「 CR tihaya SP SP SP SP SP ↓ SP CR] CR

[「]と入力し、確定した。[ちはや]と入力し、変換し、[千]を確定し、[はや]を変換し、[早]を確定した。[」]と入力し、確定した。

ni CR notte SP

[に]と入力し、確定した。[のって]と入力、変換し[乗って]を選択した。

jyoukuukaramita. SP ← ← ← SP ↓ SP CR

[じょうくうからみた。]と入力し、変換し、変換区間を [じょうくうから]に変更し、変換した。[上空から]を確定した。[みた]を変換し、[見た]を確定した。

syougekiwouketanoha, SP nigottakawakara SP

[しょうげきをうけたのは、]と入力し、変換し[衝撃を受けたのは、]とした。[にごったかわから]と入力し、変換し[濁った川から]とした。

akatutigaumini SP ↓ SP CR

[あかつちがうみに]と入力し、変換し、[赤土が]を確定し、[うみに]を変換し、[海に]を確定した。

nagaredeteiru SP nagamedearu. SP

[ながれでている]を入力し、変換し、[流れ出ている]とした。[ながめである。]を入力し、変換し、[眺めである。]とした。

simawotorimaku SP SP ↓ BS CR

[しまをとりまく]と入力し、変換し、[島を]を確定し、[取り巻く]を戻し、[とりまく]とし確定した。

unino CR irohautokusii. SP

[うにの]と入力し、確定した。[いろはうつくしい。]と入力し、変換し、[色は美しい]とした。

konnyano SP SP tubono CR

[こんやの]と入力し、変換、[紺屋の]を確定した。[つぼの]と入力し、確定した。

nakawo SP nozoitayouna, CR

[なかを]と入力し、変換し、[中を]とした。[のぞいたような]と入力し、確定した。

azayakanaoga, SP hatesinaku SP CR

[あざやかなあおが]と入力し、変換し、[鮮やかな青が]とした。[はてしなく]と入力し、変換し、[果てしなく]と確定した。

hiro SP SP SP CR gatuteiru. CR

[ひろ]と入力し、変換し、[広]と確定した。[がつている。]と入力し、確定した。

touasa SP CR BS BS BS tooasano SP

[とうあさ]と入力し、変換し、[東亜差]と確定した。これを消去して、[とおあさの]と入力し、変換し、[遠浅の]とした。

kisibeha, SP CR soren i CR

[きしべは、]と入力し、変換し、[岸边は、]を確定した。[それに]と入力し、確定した。

midorirowomazate SP ↓ ↓ BS BS BS zete SP

[みどりいろをまざて]と入力し、変換、[緑色を真座手]とし、[緑]を確定し、[色を]を確定した。変換を解除、[座手]を消し、[ぜて]と入力し、変換し、[混ぜて]とした。

awakusitairoda SP. CR

[あわくしたいろだ]と入力し、変換し、[淡くした色だ]とした。[。]を入力し、確定した。

sototoumitono SP sakaimeni, SP

[そととうみとの]と入力し、変換し、[外と海との]とした。[さかいめに、]と入力し、変換し、[境目に、]とした。

siranami SP
CR BS BS BS

[しらなみ]と入力し、変換し、[子ら波]としたが消去した。

siro SP SP nami SP CR no CR tatu SP

[しろ]と入力し、変換し、[白]とした。[なみ]と入力し、変換し、[波]とした。[の]と入力し、確定した。[たつ]と入力し、変換し、[立つ]とした。

sangof 7 CR

[さんご]と入力し、f 7キーを押し、[サンゴ]とし、確定した。

syoushou SP
SP
SP
SP SP SP CR . CR

[しょう]と入力し、変換し、[礁]とし、確定した。[。]を入力し、確定した。

siroisennga, SP muzousanakazarinoyouni SP, CR

[しろいせんが、]と入力し、変換し、[白い線が、]とした。[むぞうさなかざりのように]と入力し、変換し、[無造作な飾りのように]とし、[、]を入力し確定した。

ennen to SP SP SP ← SP ↓ SP CR

[えんえんと]と入力し、変換した。変換区間を[えんえん]とし、変換し、[延々]とした。
[と]を変換し、[と]とし、確定した。

simanosotogawawo SP SP CR

[しまのそとがわを]と入力し、変換し、[島の外側を]とし、確定した。

ryoku SP dotteiru . CR

[りょく]と入力し、変換し、[緑]とした。[どっている。]と入力し、確定した。

sonokoukeiga SP migotonadakeni, CR

[そのこうけいが]と入力し、変換し、[その光景が]とした。[みごとなだけに、]と入力し、確定した。

akatutinaryuusyutuga SP muzannimieru . SP SP CR

[あかつちのりゅうしゅつが]と入力し、変換し、[赤土の流出が]とした。[むざんにみえる。]と入力し、変換、[無残に見える。]とし、確定した。

kawanomizuha, SP SP SP mirukuwo SP

[かわのみずは、]と入力し、変換し、[川の水は、]とした。[みるくを]と入力し、変換し、[ミルクを]とした。

oomeniireta SP SP ← ← ← SP

[おおめにいれた]と入力し、変換し、[大目にいれた]とした。変換区間を[おおめに]にし、変換し[多めに入れた]とした。

ko-hi-noyouda . SP CR

[こーひーのようだ。]と入力し、変換し、[コーヒーのようだ。]とし、確定した。

sorega CR ao SP midori SP irono SP uminihaitte, SP

[それが]と入力し、確定した。[あお]と入力し、変換し、[青]とした。[みどり]と入力し、変換し、[緑]とした。[いろの]と入力し、変換し、[色の]とした。[うみにはいつ

て、]と入力し、変換し、[海に入って、]とした。

sennsunoyounihirogaru.SP SP CR

[せんすのようにひろがる。]と入力し、変換し、[扇子のように広がる。]とし、確定した。

umi SP CR yogoreru SP yousuga SP

[うみ]と入力し、変換し、[海]とし、確定した。[よごれる]と入力し、変換し、[汚れる]とした。[ようすが]と入力し、変換し、[様子が]とした。

itimoku SP CR ryouzenn SP SP SP SP CR dearu. CR

[いちもく]と入力し、変換し、[一目]とし、確定した。[りょうぜん]と入力し、変換し、[両全]とし、確定した。[である。]と入力し、確定した。

yamayahay BS takeno SP SP tutimo, SP

[やまやはy]と入力し、[y]を消して、[たけの]と入力し、変換し、[山や畑の]とした。[つちも、]と入力し、変換し、[土も、]とした。

sazo SP CR kasi SP SP CR

[さぞ]と入力し、変換し、[さぞ]とし、確定した。[かし]と入力し、変換し、[菓子]とし、確定した。

hetteyukukotodarou.SP ↓ BS CR

[へってゆくことだろう。]と入力し、変換し、[減って行くことだろう。]の[減って]を確定し、[行くことだろう]の変換を元に戻して、[ゆくことだろう。]とし、確定した。

uekaramiruto, SP hosonagaihonntouha SP ↓ SP ↓

[うえからみると、]と入力し、変換し、[上から見ると、]とした。
[ほそながいほんとうは]と入力し、変換し、[細長い本当は]の[細長い]を確定し、[本当は]を変換し、[本島は]とし、確定した。

jitunihabagasemai.SP CR

[じつにはばがせまい。]と入力し、変換し、[実に幅が狭い。]とし、確定した。

amegahureba SP ↓ SP ↓

[あめがふれば]と入力し、変換し、[雨が振れば]の[雨が]を確定し、[振れば]を変換し、[降れば]とし、確定した。

mizuhayamakara SP SP SP SP SP SP SP SP SP ↓ BS

← ← ← ← SP BS ← ← ← ← ↓ BS BS BS BS yamakara SP

[みずはやまから]と入力し、変換し、[水葉山から]の[水]を確定した。
[葉山から]を元に戻し、[はやまから]とし、[は]を確定し、[やまから]を消去、再入力、変換し、[山から]とした。

kaiganninagareotiru.SP CR

[かいがんにながれおちる。]と入力し、変換し、[海岸に流れ落ちる。]とし、確定した。

hayasinobassai, SP douro SP zukuri CR

[はやしのばっさい、]と入力し、変換し、[林の伐採、]とした。[どうろ]と入力し、変換し、[道路]とした。[ずくり]と入力し、確定した。

nadono CR kaihatuha, SP

[などの]と入力し、確定した。[かいはつは、]と入力し、変換し、[開発は、]とした。

akaturirysy BS BS BS uusyutu SP no CR

[あかつち r y s y]と入力し、[y s y]を消去し、[う しゅつ]と入力し、変換し、
[赤土流出]とした。[の]と入力し、確定した。

itiinndarou. SP SP CR

[いちいんだろう。]と入力し、変換し、[一因だろう。]とし、確定した。

seibisareta SP haisuikouni SP ↓ SP ↓

[せいびされた]と入力し、変換し、[整備された]とした。

[はいすいこうに]と入力し、変換し、[排水工に]とし、[排水]を確定し、[工に]を変換し、
[溝に]として、確定した。

amamizutotutiganagarekonnde SP

[あまみずとつちがながれこんで]と入力し、変換し、[雨水と土が流れ込んで]とした。

uminimukaunonomo, SP

[うみにむかうのもの、]と入力し、変換し、[海に向かうのもの、]とした。

kawagako-hi- SP ironinaru SP

[かわがこーひー]と入力し、変換し、[川がコーヒー]とした。[いろになる]と入力し、
変換し、[色になる]とした。

kekadatoiu. SP CR

[けっかだという。]と入力し、変換し、[結果だという。]とし、確定した。

suiryuunototyuni SP BS ← u → SP

[すいりゅうのとちゆに]と入力し、変換し、[水流のとちゆに]とした。元に戻して、[す
いりゅうのとちゆに]とし、[に]の前に[う]を入力し、[すいりゅうのとちゅうに]とし
て、変換し、[水流の途中に]とした。

tutiwotinndennsaseru SP ↓ SP SP SP SP CR ← ← ← ← denn SP SP SP
CR DEL → → →

[つちをちんでんさせる]と入力し、変換し、[土を沈澱させる]とし、[土を]を確定した。
[沈澱させる]を変換し、[沈澱させる]とし、確定した。[澱]にカーソルを合わせ、[で
ん]を入力し、変換し、[殿]とし、確定し、[澱]を消去した。カーソルを[る]のあとに
移動した。

ikewotukuttemoo, SP ↓ SP SP ↓ CR

[いけをつくってもお、]と入力し、変換し、[池を作っても尾、]の[池を]を確定した。

[作って]を変換し、[造って]とし、確定した。

aruteido SP tamareba CR nagaredasu SP douridearu. SP CR

[あるていど]と入力し、変換し、[ある程度]とした。[たまれば]と入力し、確定した。
[ながれだす]と入力し、変換し、[流れ出す]とした。[どうりである。]と入力し、変換
[道理である]を確定した。

akaturiganagarekomuto, SP

[あかつちがながれこむと、]と入力し、変換し、[赤土が流れ込むと、]とした。

umiha SP onihitodef7ga CR sodatiyasui SP ↓ BS CR

[うみは]と入力し、変換し、[海は]とした。[おにひとで]と入力し、f・7を押し、[オ

ニヒトデ]とした。[が]と入力し、確定した。[そだちやすい]と入力し、変換し、[育ち安い]の[育ち]を確定し、[安い]を元に戻し、[やすい]とし、確定した。

eiyoukatano SP SP SP ← SP ↓ SP SP SP SP SP CR

[えいようかたの]と入力し、変換し、[栄養]を確定し、[かたの]を変換し、[過多の]とし、確定した。

kannkyoutonaru. SP CR

[かんきょうとなる。]と入力し、変換し、[環境となる。]とし、確定した。

ohinitodef・7 CR niyoru CR

[おひにとで]と入力し、f・7を押して、[オヒニトデ]とし、確定した。[による]と入力し、確定した。

sangono SP SP SP f・7 BS BS f・7 CR no CR

[さんごの]と入力し、変換し、[さんごの]とし、f・7を押して、[サンゴノ]とした。[さんごの]に戻し、[の]を消去し、f・7を押して、[サンゴ]とし、確定した。[の]を入力し、確定した。

syokugaimosusumi, SP SP SP ↓ SP

[しょくがいもすすみ、]と入力し、変換し、[食外も進み]とし、[食]を確定した。[外も]を変換し、[害も]とした。

umiha CR ookinahigaiwo SP

[うみは]と入力し、確定した。

[おおきなひがいを]と入力し、変換し、[大きな被害を]とした。

uketeirusouda. SP CR

[うけているそうだ。]と入力し、変換し、[受けているそうだ。]とし、確定した。

ESC ↓ ↓ ↓ ↓ → SP ↓ ↓ ↓ ↓ → CR CR obake CR

5.3.5 他者の文書入力を再現し、入力あるいは操作で生徒の気づいたことがあれば、「ストップ」で操作を中断し、状況や解釈、評価を述べさせる。

5.3.6 状況認知と処理方略

N)という表示で生徒が認知した状況を示す。発言は文章化した。T は教師の発言 S は生徒の発言である。*は分析者の解釈である。

事例1

T 「じゃあ、ええっと、これからある人が入力した文章の様子を見て、〇〇君と違うところ、あるいは入力方法の修正方法もね。それから、例えば、その人の間違いを見つけたら、ストップって言ってもらって、気がついたところがあったらストップって言ってもらって、で、どういう風に違うのか、あるいはどうなおしたらよいか、気がついたところを教えてください」

T 「例えば、このローマ字入力でも、違うところがあったら教えてください」

1) [おきなわほんとうを]と入力し、変換する。[沖縄]を確定し[本当]を確定した。

S「あつと、僕だったら、あの、あの、「ほんとう」...沖縄の本島ってことだから、あの、この「本当」っていう字じゃなくて、「島」っていう字の変換になるまで変換します」

T「この人はどうかって言うと...あ、これで終わっちゃっているね。もし修正するとしたら」

S「えーっと、「とう」のところにカーソルを持って行って、まず間違っただけを消して、それから、「とう」とか「しま」とか打って変換します」

T「じゃあ、続けますね」

*確定した文字の誤りに気づいた。正しい文字を推測し、操作法に関し「本島」になるまで逐次変換すると提案している。文字の正誤と操作法の二つの視点で解釈、評価している。

2) [ほんしゅき]と入力し、変換し、[本社記]を確定した。

S「あつ。えつと、ここは、あの、「本社記」の「記」が、たぶん飛行機のことを表していると思うので、機械の「機」にしてやらなければならないので、あの一、ここで変換、確定しちゃうのはおかしいと思う」

T「なるほど」

T「じゃあ、もし〇〇君だったら「機械」の「機」がでてくるようにする？」

S「はい」

T「どういう風にするかな？」

S「えーっと、まず普通に打って、何回か変換してみて、それででなかったら「本社」だけをまず入力して、で、「機」を改めてでてくるまで変換します」

T「なるほどね」

*確定した文字の誤りに気づいた。正しい文字を推測している。変換、確定に関しても批判しており、逐次変換する方法を提案している。

3) [じょうくうからみた]と入力し、変換し、変換区間を [じょうくうから]に変更し、変換した。[上空から]を確定した。[みた]を変換し、[見た]を確定した。

S「あ、今のところで、僕だったら「上空から」を打ってから、まず「見た」...あ、「上空から」打って変換してから「見た」を打ち込んで、変換します」

T「あ、で、そこで一回切るわけね」

S「はい」

T「何でそういう風に切った方がいいと思う？」

S「え、いや別にそういう癖って言うか」

T「ふーん。例えばこの人はどうかって言うと、全部「上空から見た」っていう入力して、今変換しているところだよ」

T「あ、「見た」っていうのは、漢字にならなかったんだな、この人の場合は。で、〇〇君の場合は？」

S「一文節ごとにやっています」

T「なるほど」

*文節単位の入力、変換がよいと述べている。ここでは逐次変換の提案はない。

T「ここまで何もありませんか？」

S「はい」

4) [ひろ]と入力し、変換し、[広]と確定した。[がつている。]と入力し、確定した。

S「あ、えっと、僕だったら今のところを、えっと、「広がる」っていうのを、まずさっきも言ったとおり、一文節打ってから変換します」

T「この人、今何やったのだろうね」

S「えっと、漢字だけ出して、そいであとで送りがなを出すという風に変換したんだと思います」

T「なるほどね」

S「あっと、「広」...あの、「広がって」の「つ」が...あの、小さくしなければいけないところを、大きい「つ」にして、あの、なんて言うか」

T「そのままうちやっただけかな？」

S「は一、そうじゃないですか」

T「じゃあ、〇〇君だったらどう打ちますか？」

S「「広がって」までを。あの小さい「つ」は、あの、子音を2回押して出します」

*音の入力の方法を指摘。文節入力がよいという提案。促音の誤りに気づいた。

5) [とうあさ]と入力し、変換し、[東亜差]と確定した。これを消去して、[とおあさの]と入力し、変換し、[遠浅の]とした。

S「え、今のところは、あの、「海の深さが浅くて、それが遠くまで広がっている」っていう意味での「遠浅」だから、遠いっていう字に浅いっていう字じゃなきゃいけないのに、この人はでてきた漢字をそのまま変換している」

T「じゃあ、〇〇君だったらでてくるまで変換する？」

T「あ、この人は消したねえ。これでいいのかな？」

S「はい」

*操作の途中における発言。異なる音を入力して変換している。変換操作の不都合を指摘したが、音の入力の誤りに関する指摘はない。その後、消去され、再入力を見て納得する。

6) [しらなみ]と入力し、変換し、[子ら波]としたが消去した。[しろ]と入力し、変換し、[白]とした。[なみ]と入力し、変換し、[波]とした。

T「これはどうなってるんだろうね」

S「えっと、「白い波」という意味で、「白波」を出そうとしたけど、あの、そのまま打ったんじゃ、でなかったっていうことじゃないですか？」

T 「あ、これだけやっててね。...なかなかでないね...」

T 「今のところも同じようにやりますか？」

S 「はい」

*他者の操作状況を客観的に見ている。この音の入力では変換できないことを認知した。

7) [りょく]と入力し、変換し、[緑]とし、[どっている。]と入力し、確定した。

S 「あ、今のところは、あの「ふちどる」ってところを、あの、漢字の「緑 (みどり)」
っていう字に変換して...」

T 「もし〇〇君だったらどういう風にする？」

S 「え、「ふちどって」って打ってから変換します」

T 「この人は「緑」って入れたんだね」

*漢字の誤りを指摘。入力文字が[緑どる]と理解し、[緑]という文字に変換していること
を批判している。

8) [いちもく]と入力、変換[一目]を確定。[りょうぜん]と入力、変換し[両全]を確定した。

S 「え、今のところは、えっと、「いちもくりょうぜん」っていうひとまとまりの言葉を2
つの「いちもく」と「りょうぜん」に分けたので、あの一、正しい漢字がでなかったんだ
と思います」

T 「どこが間違っているって？」

S 「え、「りょうぜん」の字が間違っている」

T 「〇〇君だったら、どういう風にしますか」

S 「えっと、「いちもくりょうぜん」の全部を打って、そいで出します」

T 「次いきますね」

*四字熟語を単語で作成したことを指摘。単語入力では正しい漢字に変換されないと解釈。
[いちもくりょうぜん]と熟語で入力した方がよいと提案している。

9) [さぞ]と入力、変換し[さぞ]を確定、[かし]と入力、変換し[菓子]を確定した。

S 「えーっと、今のところは「さぞかし」っていうひとまとまりの言葉なのに、「さぞ」
と「かし」に分けたために、「かし」だけが漢字になって、それで正しくない日本語にな
ってしまったんだと思います」

T 「どう打てばよかったのかな？」

S 「「さぞかし」をまとめて打って、変換せずにそのまま打てばよかったんだと思います」

T 「うーん、なるほどね」

*一つの言葉を分割して入力したことに対する批判。分割して入力し、変換したことよ
つて[かし]が不必要な漢字になったと、誤った文字入力の原因を指摘している。

10) [みずはやまから]と入力し、変換し、[水葉山から]の[水]を確定した。

[葉山から]を元に戻し、[はやまから]とし、[は]を確定し、[やまから]を消去、再入力、変換し、確定した。

S「あ、今のところで僕だったら「みずは」を打って、それから「やまから」っていう風に打ってから、それぞれ別に変換します」

T「うーん、最初「みずは」と打って変換。で、次「やまから」を打って変換すると、そういうことだね」

S「はい」

*連文節で入力して変換したことに対する指摘。文節単位の入力がよいと提案。

11)[ずくり]と入力し確定した。

S「あ、今のところで、えーっと、「道路ずくり」の「ずくり」は「つくる」が濁った音なので、「つ」に点々で打って、変換すれば正しい漢字がでてきたと思います」

T「うーん、これは「す」に点々になっているんだね」

*異なる音の入力を指摘。正しい音を入力すれば、漢字に変換できると予測。

12) [つちをちんでんさせる]と入力し、変換し、[土を沈澱させる]とし、[土を]を確定した。[沈澱させる]を変換し、[沈澱させる]とし、確定した。[澱]にカーソルを合わせ、[でん]を入力し、変換し、[殿]とし、確定し、[澱]を消去した。

S「え、あ、今のところで、あの、「ちんでん」っていうのは、「しずむ」ことだから、「でん」はさんずいの今の前にでたやつでいいと思います」

T「あ、最初のやつね。間違えて直しちゃったってことかな？」

S「はい」

*沈澱を沈殿に修正。でんは[澱]が正しいという解釈。

13) [いけをつくってもお、]と入力し、変換し、[池を作っても尾、]とし、[池を]を確定した。[作って]を変換し、[造って]とし、[も尾]を確定した。

S「あ、今のところで、あの、「も」の後に「お」をもう一度押しちゃったと思うんですけど、あの、それをあの一、何ちゅうか...消した方がいいと思います」

T「これ、何で間違えちゃったんだろうね」

S「え、「も」のあとに、あの、「も」の母音の「お」を2回押したせいで、あとに「お」の「も」の母音が入っちゃったんだと思います」

T「あー、「お」が入っちゃったのか」

*同一キーを連続してたたいたと、キー操作の誤りに気づく。

14)[おひにとで]と入力、カタカナに変換した。

S「あ、今のところで、「オニヒトデ」と打とうとしたところが、たぶん「ニ」と「ヒ」

が入れ替わって、こうなったんだと思います」

T「うーん、順番が違っちゃった訳ね」

*綴りの誤りに気づく。入力者の操作の詳細化を推測している。

T「うーん、はい、えーっと、〇〇君から見て、この人は〇〇君とどう違いますかねえ。

入力について、あるいは修正について」

S「えーっと、僕は修正の仕方はだいたい同じなんですけど、入力の仕方は、一文節ごとに区切ってやっていく方だと思います」

T「〇〇君はそういう風にやっていると」

S「はい」

T「この人はそうじゃないと」

S「はい」

T「そこが間違いの原因なのかなあ？」

S「はい、たぶん。変なところで切っちゃって、入力しているから、あの、こういう風、間違っただけをあるんだと思います」

T「前にあの、〇〇君自身が入力した実験があったけど、それと、今日の他人が作った、再現をした実験を比較してみて、どんな感じがしますか」

S「えーっと、他人がやった間違いは結構目に付くんなんですけど、あの、こういう、あ、前にやったような、自分が打ったときの間違いとかは、結構気づきにくいと思います」

T「うーん、なるほどね。こういう風に他人のを再生した方が間違いに気づきやすいと」

S「はい」

T「この人はどんな考えで打ったのか、だいたいつかめましたか」

S「うーん、だいたい」

T「じゃあ、終わらしましょう」

事例1における状況認知を以下に示す。

- 状況1) 変換、確定の方法は逐次変換にすればよいと批判。
- 2) 変換、確定の方法は逐次変換にすればよいと批判。
- 3) 連文節ではなく、文節入力がよいと指摘。
- 4) 促音の入力に誤りがあると指摘。
- 5) 異なる音の入力に気づいていない。
- 6) 入力した音では変換できないと解釈。
- 7) 入力する漢字の誤りを指摘。
- 8) 単語入力を批判し、四字熟語で入力すべきと提案。
- 9) 言葉の分割入力を批判。
- 10) 連文節入力ではなく文節ごとの入力を提案。
- 11) 異なる音の入力を指摘。
- 12) 漢字の比較判定が行われた。
- 13) 不要な音の入力を指摘。

14) 綴りの誤りを指摘。

これらを構造化すると以下の二つに大別できる。

入力した音と文字に関する認知

4),7),11),12),13),14)

入力、変換、確定の操作に関する認知

1),2),3),5),6),8),9),10)

入力した音と文字に関する認知に関しては、促音の誤り、入力した漢字の誤り、異なる音の入力、不要な音の入力、綴りの誤りが指摘された。状況 12)において[沈澱]が[沈殿]に修正されたが漢字の解釈が行われた。

入力、変換、確定に関しては、状況 1)、2)のように、異なる文字の確定に関し逐次変換を行うべきと指摘している。状況 3)、10)においては連文節ではなく、文節により入力する方がよいと指摘。変換の操作性を考えた発言である。状況 5)では[とうあさ]を変換した状況において、音の入力の誤りには気づかず、変換操作が悪いと指摘。分析、解釈が十分に行われていない。状況 6)においては[しらなみ]は変換できないとワードプロセッサの機能を分析している。状況 8)、9)においては音の入力は正しいが、分割して入力し変換したことに対し批判している。

以上のように、文字の入力と、操作に関する状況が認知された。この文章の入力方法は意図的に分割して入力した箇所以外は文節、あるいは連文節で入力、変換、確定が行われているが、実験終了後の発言で述べられているように、自分が行っている文節入力で、変換確定を行っていく方略がよいと述べている。すなわち、自己のスキーマによって音の入力をコントロールする事により、合理的に適切な文字に変換する方略を身につけており、その方略をもとにして状況の解釈、評価が行われた。

事例 2

T「これから、誰だかわからないんだけど、ある人が文章を入力したんですね。その様子を再現しますから、もしもなんか変だなあとと思ったら、たとえば、まちがえでもいいし、それから◎◎君という入れ方が違うと、ね、いうところがあったら、ストップって言ってください」

S「はい」

T「そしたらそこで止めますから。どんなことに気がついたかをまずいってもらって、で、◎◎君だったらこれはこういうふうにするとか、まちがいだったら、どう直すかそのやり方をくわしく行ってください」

S「はい」

T「わかりましたか」

S「はい」

1) [おきなわほんとうを]と入力し、変換する。[沖繩]を確定し[本当]を確定した。

S 「はい、ストップですね」

T 「はい」

S 「これは、あの」

T 「うん」

S 「「おきなわほんとうを」って、なんか、全部漢字にしようってことしているんで、まず、「おきなわ」ってやって、漢字にしてから、で、「ほんとう」をまた漢字にして、で、つぎに「を」を入れて、で、その先に進むの」

T 「うーん、なるほど、これ一回じゃちょっとできない、と」

S 「はい」

*入力と逐次変換方法を批判する。単語入力がよいと自己の方法を提案。

2) [ほんしゃき]と入力し、変換し、[本社記]を確定した。

S 「あ、これは」

T 「うん」

S 「えーと、「本社記」っていうのは、「本社」まで漢字にして、で、「き」をあの、一文
字で漢字の変換で、なんか見つけてやった方が」

T 「何という字を書いた方がいい」

S 「えと、飛行機の機」

T 「うーん、飛行機の機。直すとしたら、どう直しますか」

S 「えっと、ローマ字でKI、うん、KI っていう、「き」で漢字の変換を探していく。

*文節（複合名詞）の入力を批判する。単語と単漢字で作成することを提案。

3) []と入力し、確定した。[ちはや]と入力し、変換し、[千]を確定し、[はや]を変換し、
[早]を確定した。[]と入力し、確定した。

S 「あ、これは」

T 「うん」

S 「えーと「ちはや」じゃなくて」

T 「ちはやじゃ出ない」

S 「まず「ち」でやって、で、えーと、「千」っていう漢字を出して、で「はや」ってや
つを漢字を、変換のやつを出すと」

T 「その方がいい」

S 「はい」

*単漢字入力がよいと提案。

4) [じょうくうからみた]と入力し、変換し、変換区間を [じょうくうから]に変更し、変
換した。[上空から]を確定した。[みた]を変換し、[見た]を確定した。

S 「えーっと、これは、「じょうくうから」までやって漢字変換をしてから、で、そこでリターンキーを押して、で、つぎに「みた」で漢字の変換をする」

T 「その方がいいと」

S 「と思う」

*ここでは文節入力を提案。

5) [あかつちがうみに]と入力し、変換し、[赤土が]を確定し、[うみに]を変換し、[海に]を]確定した。

S 「あ、ストップ」

T 「うん。はい」

S 「これは」

T 「うん」

S 「「あかつち」までたぶんしらべて、でまたつぎに「うみ」について漢字変換していった方が」

T 「これもわけた方が」

S 「いいと思います」

*単語入力を提案。

6) [しまをとりまく]と入力し、変換し、[島を]を確定し、[取り巻く]を戻し、[とりまく]と確定した。

S 「ここで、ストップ」。

T 「はい」

S 「で、えーとこれは、えーと、「とりまく」は、「島を」でリターンキーを押しといて、「とり」でなんかしらべるか。そのままひらがな、「とりまく」をひらがなのままにしといた方がいいんじゃないか、と」

T 「あー、「とりまく」は、漢字に直さない」と

S 「はい」

*[島を]と入力し、[とり]で変換して調べる、あるいは[とりまく]は仮名で入力したほうがよいと提案。

7) [ひろ]と入力し、変換し、[広]と確定した。[がつている。]と入力し、確定した。

S 「あ、ストップ」

T 「はい」

S 「えーとあ、この「広がっている」は、「広が」で止めて、「つ」を、えー「TT U」にやっって…」

T 「あ、ちいさい「つ」にするのね」

S 「で、「ている」を押してからやるのでは」

T「うーん。なるほど」

*促音の誤りを指摘。促音の入力の仕方を具体的に述べている。

8)[みどりいろをまぎて]と入力し、変換[緑色を真座手]とし、[緑]を確定し、[色を]を確定した。変換を解除、[座手]を消し、[ぎて]と入力し、変換し、[混ぜて]とした。

S「えーとこれは、えっと、「みどりいろをまぎて」になっているので、「まぎて」を消して「まぎて」にしてから漢字を変換してやる」

T「あ、「まぎて」を「まぎて」にするのね。じゃもし、修正するとすると」

S「えーっと、えー、「まぎて」を全部消しちゃう」

*異なる音の入力を指摘。誤りの部分を消去し、正しい音を入力し変換する。

9)[しらなみ]と入力し、変換し、[子ら波]とし、すべて消去した。

[しろ]と入力し、変換し、[白]とした。[なみ]と入力し、変換し、[波]とした。[の]と入力し、確定した。[たつ]と入力し、変換し、[立つ]とした。

S「ストップで」

T「はい」

S「えーとこれは「しらなみ」は漢字でやるとこんなへんな漢字になっちゃうので、「しろ」で調べてから、また「なみ」で漢字にする」

T「出てこないね。あー、この人もそうしてるね」

S「はい」

*[しらなみ]では変換できないので、単漢字入力がよいという提案。

10)[りよく]と入力、変換、[緑]とした。[どっている]と入力、確定した。

S「あ、ストップ。これは「外側を緑(りよく)どっている」ではなくて、「ふちどっている」と思ったんで、これを「緑」という漢字に直して、「緑」を消けて「縁」と入れて、「緑」をDELキーで消して」

T「なるほど」

*入力すべき正しい文字を推測。音の入力の誤りを指摘した。

T「ないですか、もう」

S「あ、はい」

11)[さぞ]と入力し、変換し、[さぞ]とし、確定した。[かし]と入力し、変換し、[菓子]とし、確定した。

S「あ、ストップ」

T「はい」

S 「あのこれ、「さぞ菓子」は、なんか「菓子」がべつに漢字じゃなくてもいいと思うんで、菓子を消してから普通のひらがなを入れた方がいいと思いました」

T 「菓子が漢字になっているからまちがい？」

S 「はい」

T 「ここはひらがなを入れるところだと」

S 「はい」

T 「修正は？」

S 「DEL キーでまた消していく」

*入力した文字の誤りを指摘。正しい文字を推測。

12) [ほそながいほんとうは]と入力し、変換し、[細長い本当は]の[細長い]を確定し、[本当は]を変換し、[本島は]とし、確定した。

S 「えっと、ストップで」

T 「はい」

S 「これは「細長い」はいいんですけど、「ほんとう」は、「ほんとう」調べて、で、漢字変換をしてから、この本当の漢字を一回消してからやる」

T 「で、どういう字が入ればいい？」

S 「「ほんとう」の本はこれでいいんですけど、「とう」は島っていう字が入る」

T 「あ、島っていう字が入るのね」

S 「と思うんですけど」

T 「あ、入りましたね」

*[本島]は2度目の出現。最初の[本島]は本当と確定している。短期記憶によって操作の予測を行っており、[本島]と確定しなければならないと述べている。

13) [みずはやまから]と入力し、変換し、[水葉山から]の[水]を確定した。

[葉山から]を元に戻し、[はやまから]とし、[は]を確定し、[やまから]を消去、再入力、変換し、[山から]を確定した。

S 「え、ストップで」

T 「はい」

S 「え、これは、これは、「みずはやま」、「みず」は「みず」で区切って「は」をひらがなにしてから、「やま」を漢字にしていく。やっていく」

T 「じゃあもし、◎◎君だったらどう入力しますか」

S 「まず「みず」を漢字にして、「は」をやって、で「やま」を一個ずつとんとんと」

T 「三つにわかるわけね」

S 「はい」

T 「まず「みず」で入力したら変換して、それからひらがなの「は」をおいて、「山から」って入力したら漢字に変換するのね」

S 「はい」

T「はあはあ、なるほど」

*文節入力ではなく単語と仮名に分けて入力するとの提案。

14)[ずくり]と入力、確定した。

S「えーとこれは、「道路ずくり」の「ず」は、「つ」にてんてんだから、この「ず」はまちがっているから、「ず」をDELキーを押して、「つ」のてんてんを入れてやる」

T「あ、なおしてくれてないな」

S「はい」

*異なる音の入力を指摘。

15)[あかつち r y y s y]と入力し、[y s y]を消去し、[u うしゅつ]と入力し、変換し、
[赤土流出]とした。[の]と入力し、確定した。

S「これは」

T「うんうんうん。ストップっていつてよ」

S「はい。「あかつち」でとめてから、えーと、つぎに行く」

T「「あかつち」でとめてどうするの？」

S「え、「あかつち」を漢字にしてから」

T「「あかつち」って入れて、それで？」

S「えーと、なんか文字を入れていくの」

T「「あかつち」ってひらがなで入れるよね。ローマ字で入れるよね。それで？」

S「漢字にしてから」

T「後は？なんて入れようとしたの？」

S「わかんない」

T「ちょっと進めてみるね」

S「あ、これは、「赤土」で止めてから、「流出」を入れていく、と」

T「さっき、なんかピッて音がしたけど、あれは何の音だろうね？」

S「えと文字の押し過ぎでは」

T「なんて押しすぎたんだろうね」

S「えっと」

T「ちょっとわかんなかった？」

S「はい」

*文節入力ではなく単語入力を提案。

T「はい、つづけますね」

16)[はいすいこうに]と入力し、変換し、[排水工に]の[排水]を確定し、[工に]を変換し、[溝に]として、確定した。

S 「あ、これは」

T 「うん」

S 「このまんまでもいいんだけど、「排水」で止めてから、「こう」を一つだけで漢字にしてみる」

T 「「はいすい」だけで漢字変換して、残りは？」

S 「「こう」を「こう」だけでまた漢字にして、探して」

T 「なんていう漢字にすればよかった？」

S 「「溝」っていう」

T 「ああ、「溝」っていう。…これでいいのかな」

S 「はい」

* 文節入力ではなく単語と単漢字の入力にすると提案。

17) [うみにむかうのもの、]と入力し、変換し、[海に向かうのもの、]とした。

S 「はい、ストップで」

T 「はい」

S 「「海に向かうのもの」になっているので、「の」がひとつじゃまなので、「の」を DEL キーで消してからつぎに進む」

T 「うん」

* 不要な音の入力を指摘。

18) [すいりゅうのとちゆに]と入力し、変換し、[水流のとちゆに]とした。元に戻して、[すいりゅうのとちゆに]とし、[に]の前に[う]を入力し、[すいりゅうのとちゆうに]として、変換し、[水流の途中に]とした。

S 「これは「とちゆ」で「う」がぬけてたんで、「ちゆ」の下に、後ろに「う」を入れてあげてから、漢字変換をする」

T 「「う」がぬけてたわけね」

S 「はい」

* 拗音の誤りを指摘。

19) [つちをちんでんさせる]と入力し、逐次変換[沈澱]を確定し[澱]を消去し[殿]に変更。

S 「あ、これはえーと、「ちん」で止めてから、まず「でん」を、「でん」から後ろを全部消してから、「でん」だけで漢字変換してから進んでいく」

T 「「でん」だけを別に漢字変換した方がよかった？」

S 「はい」

T 「最初の文字はまちがいだったのね」

S 「はい」

*沈殿は単漢字入力が良いと指摘。文字の修正法に関しては誤りの文字より後の文字を消去するとの提案。

20) [いけをつくってもお、]と入力し、変換し、[池を作っても尾、]とし、[池を]を確定した。[作って]を変換し、[造って]とし、[も尾]を確定した。

S 「ストップで」

T 「うん」

S 「えーと「つくっても」は「つくっても」で、漢字変換をしてから「尾」をひとつあける。[つくって]でやってから漢字変換して、「尾」を入れる」

T 「「尾」を入れる？」

S 「「尾」をうしろにつける」

T 「うーん。こう」

S 「いや、この「尾」は消して、ひらがなの「を」を入れる」

T 「あいうえおの「お」でいいのかな」

S 「いや、あの…」

T 「おもいたいほうの「を」」

S 「はい」

*不要な音の入力であるが、[尾]を入れると指摘したが、[を]に修正する。[お]を意味のある音ととらえた指摘。

21) [どうりである]と入力し、変換[道理である]を確定した。

S 「ストップで、これは「流れ出す道理」ではなくて、「道理」は「とおり」だと思うので」

T 「「流れ出すとおり？」

S 「だから「道理」を消して、「とおり」を入れてあげる」

T 「どういう字？」

S 「ふつうひらがなで」

T 「あ、何々する「とおり」ってやつ。」

S 「はい」

*[道理]は[どうり]であるという解釈。文章構成に関する誤った指摘が行われた。

22) [えいようかたの]と入力し、変換し、[栄養]を確定し、[かたの]を変換し、[過多の]とし、確定した。

S 「え、ストップで、これは「栄養」で止めてから、「かた」で、「かた」。栄養でやっつぎに進んでいく」

T 「まずは「栄養」で切って」

S 「切ってから」

T「変換したほうがよかった」

S「はい」

T「この字でいいのかな」

S「これはちがうと思うんですが、字がわかんない。…あ、」

T「これでいいの」

S「はい」

*文節入力で逐次変換する途中で、単語入力がよいと提案。

23) [おひにとで]と入力し、カナで確定。

S「あ、ストップでこれは「オヒニトデ」になっているんで、「ヒニトデ」を全部消してから、え、「ニヒトデ」を入れてから、ひらがな、あ、カタカナのやつ、変換のやつをおしてあげる」

T「直んないね。これ」

S「はあ」

*綴りの誤りを指摘。

24) [しよくがいもすすみ、]と入力し、変換し、[食外も進み]の[食]を確定した。[外も]を変換し、[害も]とした。

S「あ。ストップで」

T「はい」

S「これは「食害」で止めてから、「も」をひらがなで入れてあげて、「すすみ」を漢字変換をしてあげる」

T「「食害」で切った方がいいってことね」

*文節で入力し、逐次変換したが、単語と仮名の分割入力がよいと提案。

T「きょうの実験の感想が何かあったら教えてください」

S「うん」

T「たとえば◎◎君は前にこういう文章打ったよね」

S「はい」

T「そのとき、自分が打ったのと比べてどうですか、この人のは？」

S「けっこう漢字がまちがいが多い」

T「それはなんでだろうね」

S「それはキーボードの入れ方が、ちょっとおかしいっていうか」

T「この人がもう少しうまく漢字変換できるにはどうしたらいい」

S「一文字ずつやっていく」

T「一文字ずつ…してくってこと？」

S「文章をちゃんと見ながらちゃんと入れていく」

T「文章をちゃんと見ながら入力していけばいいってことね」

S 「はい」

T 「じゃ、どうもね」

事例2について状況認知を以下に示す。

状況 1) 文節入力と変換方法を批判し、単語入力がよいと提案。

2) 文節入力と変換方法を批判し、単語入力がよいと提案。

3) 単漢字入力がよいと提案。

4) 文節入力がよいと提案。

5) 単語入力がよいと提案。

6) 文節入力がよいと提案。

7) 促音の誤りを指摘。

8) 異なる音の入力を指摘。

9) 変換できないので単漢字入力がよいと提案。

10) 入力する漢字の誤りを指摘。

11) 入力した文字の誤りを指摘。

12) 変換操作の予測。

13) 単語と仮名の入力を提案。

14) 異なる音の入力を指摘。

15) 単語入力を提案。

16) 単語と単漢字入力を提案。

17) 不要な音の入力を指摘。

18) 拗音の誤りを指摘。

19) 単語入力がよいと提案。

20) 不要な音に対する誤った解釈。

21) 文章構成に関する誤った指摘。

22) 単語入力を提案。

23) 綴りの誤りを指摘。

24) 単語、かな、文節入力を提案。

これらを構造化すると以下の二つに大別できる。

入力した音と文字に関する認知

7), 8), 10), 11), 14), 17), 18), 23)

入力、変換、確定の操作に関する認知

1), 2), 3), 4), 5), 6), 9), 12), 13), 15), 16), 19), 22), 24)

入力した音と文字に関する認知に関しては、促音の誤り、異なる音の入力、入力する漢字の誤り、不要な音の入力、拗音の誤り、綴りの誤りが指摘された。

入力、変換、確定に関しては、単語、単漢字、仮名のように分割して入力する方がよいと提案した。状況 12) おいて変換操作を予測、確定する文字を指定した。

以上のように、文字の入力と、操作に関する状況が認知された。この文章の入力方法は意図的に分割して入力した箇所以外は文節、あるいは連文節で入力、変換、確定が行われ

ているが、実験終了後の発言で述べられているように、自分が行っている単漢字入力、単語入力、変換確定を行っていく方略がよいと述べている。すなわち、事例1と異なり、事例2の生徒は通常も一文字ずつ漢字に変換すればよいと提案している。通常使用している方略をもとにして状況の解釈、評価が行われた。

2名の生徒の状況認知と処理方略について述べた。他者のモニタリングは注意（必要に応じて特定の情報を選択して処理する認知的機能）により左右される。生徒は文字の誤りと操作法の二つの側面で入力過程のモニタリングを行っている。二人の生徒状況の認知は異なっており、状況による解釈も異なっている。分析、解釈の視点は二人の生徒が日常使用している方略をもとにして行われている。すなわち、生徒○○は文節入力、生徒◎◎は単語及びかな入力である。いずれもスキーマのようにある状況における方略を有しており、その枠組みの中で状況を捉え批判、評価を行い発言している。従って、文書入力は文節で入力し逐次変換を行なっているが、この操作に着目した発言はない。初心者にとっては、ここに示した事例のように自己の処理に適合する方略がすでに習得され、それが学習者固有の方略になっているのではなかろうか。一般に入力は文節あるいは連文節で行われており、単語かな入力から文節入力に方略が変化する動機を解明していく必要がある。

5.4 プログラム作成における状況認知と処理方略

5.4.1 被験者 山形県内の中学2年生

部活動でプログラミングを自学自習で学習した者

5.4.2 言語プロセッサ BASIC

5.4.3 実施時期 1997年7月

5.4.4 事前指導

実験前に接続、判断、反復に関する指導を行った。

5.4.5 課題

青、黄、赤の半径が 50 の3つの円を作成します。青い円の中心は(65,320)、黄色い円の中心は(130,210)、赤い円の中心は(130, 420)です。

次に5人のテストの点数を入力し、その点数によって、青、黄、赤色の半径を10ずつ大きくしていくプログラムを作りなさい。ただし、80点以上のときは、青の円の半径、60点から79点のときは黄色の円の半径、59点以下のときは赤の円の半径を大きくします。

5.4.6 状況認知と処理方略

被験者 A のキー入力データとプログラム作成に関する発言を以下に示し分析を行う。ページの左にはキー入力データ、右側には発話を示す。S は生徒の発話である。T は教師の発言である。状況として取り上げた事象には、分析の単位として状況 N とラベルを付した。状況はプログラムの記述、修正過程、実行等における、あるまとまりとした。

* は状況認知と処理過程に関する分析者の解釈である。なお、各状況に分析は D.A.Norman の7段階のモデルを援用していく。

なお、キー入力データ中に以下の記号を使用する。

- スペースキー
- @ 30秒以上経過
- 《 バックスペースキー
- ▼n リターンと累積時間

- T はい、それでは A君のプログラム作成のデータを取りたいと思います。じゃあ、立ち上げてる間に課題を与えますので、課題を見て下さい。
- S うーん
- T じゃあ、最初に課題について何か質問がありますか。
- S 質問が
- T はい
- S この半径を大きくすると言うのは、
- T はい
- S えー、この円が大きくなるんですか。それとも、外側に大きな、つけたしていくんですか
- T はい。外側に大きな円を付け足して行くだけでいいです。
- S じゃあ、円が増えるんですか。
- T そうです。円が増えます。あと、ほかに質問がありませんか。
- S えー。大丈夫です。
- T 大丈夫ですか。最後にプログラムが出来上がったら、Bドライブに保存して下さい。S はい
- T プログラム名は、自分で決めていいです。
- S はい
- T では、始めて下さい。じゃあ、最初にこのプログラムをどの様に作成するか計画を述べて下さい。
- S はい。まず、この3つの円を半径50にして描いた後。えー、INPUTで、えー、点で、えー点数を5回入力してその度に円が一つずつ増えていくということで。
- T はい、じゃあ、始めて下さい。

Data Count : 871

Shift key group status ---

SHIFT: OFF

CAPS: OFF

か: OFF

GRPH: OFF

CTRL: OFF

@ 10 □ CAPSCLS □ 3 @ ▼ 310.1

20 □ @ CIRCLE □ (65,320),50,1 ▼ 465.8

30 □ CIRCLE □ (130,210),50,6 ▼ 546.8

f·2 ▼ 562.4

▼ 566.2

▼ 567.3

▼ 568.6

CIRCLE □ (130,420),50,2 ▼ 643.1

@ FOR □ A=0 □ TO 5 ← INS □ → → ▼ 824.6

INPUT □ " 《A"カナニ@メノテンスウハ" □ ;B ▼
1055.9

@ IF □ @ B > 79 □ THEN □ @ ▼ 1376.4

IF □ B < 80 @ 《《《 > 59 □ THEN ▼ 1628.0

IF □ @ 《《《

S はい。CAPS KEY。あれ、あれ、あれ。CLSの、まず画面を全部なんか、うーん、文字とか絵を消すために、CLSをします。

次に青い円を描きます。IRCかっこ。じゃ、次に黄色い円を。

状況1) エディタの誤操作

うーん、めんどくさいんでAUTOします。

じゃ、次は赤い円を描きます。

状況2) FOR文の指定回数の誤り

次に点数を入力する所を作ります。えー、5人だから、5回やるんでFOR-NEXTを使います。ちょっと間を開けます。ありゃ、えー、

状況3) INPUT文の誤り

次に入力する所をINPUTを使います。イ、ン、プ、ツ、ト。

うーん、ニニニニニが無い、ニ、ん？ 一人の場合は一人が、まあいいや。

次どの円を大きくするかという所を作ります。

(鼻水をとる)

状況4) 判断、分岐の記述

S では、続きをします。IF、IF、IF文を使います。はい、IF B、大なり79、THEN、あれ、あれどうなるのかな？ THENの後は後で入れるということで、IF B小なり80、あれ、79っていうのは。目がいたくなる。うーん、どうしょっか

f·3120 ▼ 1736.3

↑ ↑ ↑ → → → → → → → → → → → → → → → → → 100 ▼

1761.7

← □ → → → → → → → → → → → → → → → → → 110 ▼

1783.7

↓ → @ CIRCLE □ (130,420) @ ,6 《

な。はあー。

あつ、79より多いのはすでに70の時点で他の所にいってるとはすなわ、まあ、これはいいからこん所はまあ、えー大なるの60。うーん、え、59ということで、うん、THEN IF、あれ、なにこれは黄色の、赤の円のとき、59点。こんときには、すでにBはまあ、59点以下なので、これはいらぬということ。

g o t o、あれ、120へ、ここんところは100番にして、ここは110番にして、えーでは、青い円を描きま。

S あ、質問いいですか？

T はい、なに？

S あーん、青い円の場合、80点の時そのままで、81点の時はあれ、あ、うん？点数によってですよ。これって。例えばAさんが81点だとこれは10大きい円を描くんですか？

T そうです

S 82点だと20大きい円を描くんですか？

T そんなこと無いです。次の人も又前の円よりも大きい円を描くんです。

S あ、じゃあー、80よりも多かたら何点でも10大きい円になるのですか？

T そうです。前よりも10大きい円を描くんです。

S あー、はい。

S あー、うーん、あ、でもなって言ったらいいのかな、えーと、まあ、じゃあ、このIFとかの所で、そこを通っ

10、かつことじ。半径50の色は黄色。じゃあ、もう一度やってみます。

f・5

@ STOPf・4 ▼ 3418.8

```
@ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ → → →
→ → → → → → → → → → → → 320,65 ▼ 3509.1
→ → → → → → → → → → → → → 2110 ← ← ← 0,130 ▼
3551.0
→ → → → → → → → → → → → → 420 □ 130 ▼
3572.7
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
320,65 ▼ 3598.7
→ → → → → → → → → → → → → 210 □ ← , → ← ←
130 ▼ 3630.5
→ → → → → → → → → → → → → 420 → 130 ▼
3658.1
↓ ↓ ↓ f・5
f・4 ▼ 3676.8
↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ → → → → → → →
→ → → → → → → → → → → → → ,130 ▼ 3704.0
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
```

f・5

@ 20 ▼ 3763.0

f・4 ▼ 3777.8

STOP

状況6) 2回目の実行

S あれ、これってもしかして。

T 円が下に行っている。

S これってSCREENやりました？

T 場所が違うの？

S はい

T 直して下さい。じゃあ、円の場所。

S じゃあ、場所直します。あれ、65の320だからでも130。青い円、まん中にくるはずなのに、うーん。

T 座標が逆かな。320の65

S あ。では、座標が逆だったようなので、元に戻します。320の65。212。あ、変になってしまったので、210の130。次は420の130。下の方も直します。320の65。210のあれ、点が消えちゃいました。130、420の130。

S じゃあ、もう一度やってみます。

状況7) 3回目の実行(overflow 40)

S 何か40番が間違っていたみたいです。あ、何か変になっていました。あれ。直しました。

状況8) 4回目の実行(syntax error in 60)

RUN。なりました。んではまず。最初の人の点数は何点にしましょうか。じゃあ、うーん。2だから20点で、まず20点。60番が間違っていたみたいなので、又、もう一度見てみます。あれ、変だな、うーん。あってる？あってる。

@ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ → → → → →
 → → → → → → → → → → → 《 《 《 《 ← 《 → → →
 → → → → → 《 ▼ 3882.7
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

f·5
 20 ▼ 3897.2
 40 ▼ 3908.5
 60 ▼ 3917.5
 80 ▼ 3923.6
 100 ▼ 3932.6
 STOPf·4 ▼ 3951.3

@ f·5
 ▼ 4055.2
 2 ▼ 4057.7
 3 ▼ 4059.6
 4 ▼ 4061.7
 5 ▼ 4063.3
 6 ▼ 4065.1

f·4 ▼ 4081.1
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ → → → → →
 → → → → → → → → → → → 4 ▼ 4111.1
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

f5
 20 ▼ 4122.2
 40 ▼ 4125.6
 60 ▼ 4128.1
 80 ▼ 4131.2
 100 ▼ 4134.4
 (@ f·6B:@) ATA ▼ 4346.2
 SYSTEM ▼ 4387.4

はあー、ではここ、ただの点数はにします。あれ、ここは1つになるのかな。

状況9) 5回目の実行(データ入力6回)ではもう一度やってみます。20点、次、60点、80点で、100点。何か6人分まで続いたちゃたんでもう一度調べてみます。

あれ?あれ、変だな。もう一度やってみます。1点2点3点4点5点6点何か6人になっちゃってるんでAを0から始めて5までだから6だったと思うのでここを4までに直します。

もう一度やってみます。20点、40点、60点、80点、の100点。はあ、何か今度はいいみたいなので。

SAVEで。どちら側にするの?
 T BにSAVEして下さい。
 S どうやるんでしたっけ。BにSAVEするにはどうやるんでしたっけ。
 おーはいい、はい。では、SAVEします。えー、じゃあ、名前は、じゃあドライブに入れます。名前そうだな、うーん、うーん、うーん。名前何にしようかな。名前は。じゃ、Sと言うことで。ありゃ、間違えた、まちげえてる。名前何にしようかな。SAVEします。終わりました。
 T では、最後にSYSTEMと押して下さい。

プログラム作成前に課題に関する検討を行った。円をどのように描くのかを確認している。プログラム作成の計画は3つの円を描き、入力を5回行いそのたびに円が1つつ増えていくと大きな枠組みでとらえている。

まず、文番号30までの文を入力した。

10 CLS 3

20 CIRCLE(65,320),50,1

30 CIRCLE(130,210),50,6

状況1 エディタの誤操作

*「めんどくさいんで AUTO します」の発話があり、AUTO (f2 キー) で行番号を自動発生させる。入力済みの行番号10～30に対しリターンキーをたたく。ここで文が消去される。しかし、消去された命令はディスプレイ画面に残っているので、消されたという状況の変化を知覚できない。状況認知に関する発話はなく40行目から命令の入力を行う。10行目から30行目は記述されたと解釈しているのではないか。

40 CIRCLE(130,420),50,2

状況2 FOR文の指定回数の誤り

50 FOR A=0 TO 5

*課題のデータ入力数は5個と指定されている。FOR文の指定回数は6回、発話はなく、処理は行われない。TOの直後に5を入力したが直ちに気づき、スペースが挿入された。

状況3 INPUT文の誤り

60 INPUT A"ニンメノテンスウハ";B

「1人の場合は、いちにんが、まあいいや」

*入力したINPUT文に誤りがある。この文に誤りがあるという状況を認知する発話はない。実行時の機能を確認している。FOR文の指定回数は、0から5であるが1人目についての発言。「まあいいや」は生徒の命令文に対する評価である。記述した命令の実行時の動作状況を想定した発話である。Aの入力以前に["]が入力されたが、消去され60行目の文が作成された。

状況4 判断・分岐の記述

70 IF B>79 THEN

「IF B 大なり 79 THEN あれ、あれどうなるのかな。THENの後はあとで入れるということで」

*80点以上の条件で分岐する。判定の条件式は記述したが、条件を満足したときの詳細化した命令の記述は行われない。

80 IF B<80 と入力したが

「IF B 小なり 80、あれ、79っていうのは。うーん、どうしようかな。は一。あつ、79より多いのはすでに70(行)の時点で他のところにいるはずなので」

* 60 点以上の判定に対し、B を 80 以下と記述した。判定条件の 60 から 79 の範囲を決定する際、79 点について思考する。79 以上の数値は 70 行目で判定したので、次式に変更した。既に記述された文 70 行目を参照しこの 80 行目の判断の要素にしている。記述している命令に関する状況が認知されプログラムの詳細化が行われた。

「ここん所は、まあ、えー大なりの 60。うーん、え、59 ということで、うん THEN」
* 条件判断は 60 以上であるが、発話は「大なりの 60」と発話したが「うーん」と発話、70 行目と同様に、59 をしきい値とし演算子に > を使用した。80 行目は次のようになる。

```
80 IF B>59 THEN
```

90 IF と記述したが消去

「IF、あれ、何これは、黄色の、赤の円のとき、59 点。こんときには、既に B は、まあ、59 点以下なので、これはいらぬということ」

* 59 点以下の条件を判定するために IF と記述したが 59 点以下の判定は不用ということに気づき消去。

* 70,80,90 行は点数により処理を判断・分岐する。IF 文を構成すること、IF 文の判別式の構成について思考している。しかし、条件を満足したときの命令の詳細化は行われていない。既に記述した文を参照し、処理の流れによって文を修正している。記述内容、動作状況を確認しながら、プログラムを構成している。

```
90 GOTO 120
```

* 90 行目に飛び先行番号 120 を設定。70 行、80 行の処理が 100,110 行目に入力することを計画している。次に以下のように 70、80 行に、飛び先行番号を入力した。

```
70 IF B>79 THEN 100
```

```
80 IF B>59 THEN 110
```

```
100 CIRCLE(130,420)
```

* 100 行目に円の中心を設定。円の描き方に関する質問をする。行為を詳細化するために必要な方略であり手続きを行っている。質問により 70,80,90 行目の処理を詳細化し、行為を実行（記述）する。70,80,90 行目にカウンタ及び GO TO を追加した。

```
70 IF B>79 THEN C=C+1:GOTO 100
```

```
80 IF B>59 THEN D=D+1:GOTO 110
```

```
90 E=E+1:GO TO 120
```

「ここんところは、BCDE だから E=E+1,GO TO 120」

* 変数名を追跡、変数の使用状況を確認し次の変数名を決定した。プログラムの知覚、その解釈が論理的である。70 行目から 90 行目において、入力した点数を計量する処理を行い、この値を用いて円を描かせる部分を以下のように記述した。

```
100 CIRCLE(65,320),C*10+50,1
```

```
110 CIRCLE(130,210),D*10+50,6
```

120 CIRCLE (130,420),E*10+50,2

100 行目の記述において[50+]と書き出すが、これを消去した。[C+]と変更したが、[+]を消去し、[C*10+50,1]と記述した。110 行目の入力に際し、100 行目座標の誤りに気づき修正した。得点により3つの円を描かせるので、プログラムの記述は同一形式の3つの文に分割される。他の命令あるいは課題文を照合して状況を認知している。

状況4の判断分岐に関しては、まず、3つの条件式により処理の分岐を行っている。条件式の記述の際、条件の関連、すなわち状況を検討している。条件式が成立する場合の処理は途中で課題の要求事項を教師に確認し、意図を形成し行為を実行している。詳細化も飛び先番地を仮に記述して置くなど合理的な処理方略である。

130 NEXT A

* [NX]と入力したが直ちに修正され[NEXT]と記述した。メタ認知によりモニタリングとコントロールが行われている。

140 END

「では、最後にENDで、あれ、END.はい、今から直してみます」

*プログラム全体の確認に関する発話はない。また、LISTの表示は行われていない。発話は「今から直してみます」。プログラムは作成できたが、これからデバッグを行い完成させていく方略である。

RUN STOP LIST

状況5 1回目の実行 (Break in 60)

「ありゃ、円が描かれていないので、まあ、調べてみます。あら、今の10番から30番まで何かなかったので、もう、1度入れます」

*実行した結果、プログラムの停止。Break in 60の表示。原因を調べるためにLISTを表示した。行番号10-30が入力されていないことを、認知(知覚)評価。状況1が原因だが、具体的に命令が欠落している状況になる。エラーメッセージとは異なる状況を認知。再入力を行う。60行目の誤りの状況は認知されず修正は行われない。

10 CLS 3

20 CIRCLE (65,320),50,1

30 CIRCLE (130,210),50,6

「じゃあ、もう1度やっています」

RUN STOP LIST

状況6 2回目の実行

Break in 60、黄色い円の一部を表示。

「あれ、これってもしかして」

T 「円が下にいってる」

「これって、SCREEN やりました？」

T 「場所が違うの」 「はい」

T 「直してください、じゃあ、円の場所」

「じゃあ、場所直します、あれ、65の320だから、でも130、青い円、まん中にくるはずなのに、うーん」

*画面表示から通常の処理結果でないことを認知。座標で示した図が描かれているのだが画面表示とプログラムの確認は行われていない。円の表示位置から SCREEN 命令の使用を推測。状況と異なる解釈が行われた。教師との対話により円の場所を変えることになった。課題の図形表示は青い円がまん中に来ることになっている。座標も課題と一致している。ここで疑問をもった。

T 「座標が逆かな、320の65」

「あ、では、座標が逆だったようなので、元に戻します。320の65,210の130、次は420の130、下の方も直します」

「もう1度やってみます」

*「座標が逆かな」という発言に、座標を修正した。40行目の修正は[420 □ 130]と入力、120行目は[420 → 130]と入力。

RUN LIST

状況7 3回目の実行 (Overflow 40)

「何か、40番が間違っていたみたいです、あ、何か変になっていました。あれ、直しました」

*青と黄色の円が描かれる。エラーメッセージにより誤りを認知、再入力。

(40行目の入力時には入力ミスを認知していない)

RUN LIST

状況8 4回目の実行 Syntax error in 60

「RUN、なりました。ん、では、まず、最初の人の子数は何点にしましょうか。じゃあ、うーん、2だから20点で、まず、20点」

*「RUN なりましたは」はプログラムが実行され、3色の円が描かれ、この時点ではエラーがないことを認知(評価)。データとして20を入力した。

Syntax error in 60

「60番が間違っていたみたいなので、又、もう1度みてもみます。あれ変だな、うーん、あってる、あってる」「はー、ではここ、ただのテンスウハにします。あれ、ここは1つになるのかな」

*20点を入力したが Syntax error in 60となる。60行目に誤りがあるとエラーメッセージの表示。あつてると解釈・評価。しかし、以下のように”テンスウハ”に修正..

60 INPUT "テンスウハ"; B

「では、もう1度やってみます」

RUN

状況 9 5回目の実行 データ入力が6回

「20点、次、60点、80点、100点。何か6人分まで続いちゃったんで、もう1度調べて見ます」

*データを5回入力。さらにデータが要求された。入力が5個以上になることを認知(解釈)。再検討を行う。

RUN LIST

「1点、2点、3点、4点、5点、6点、何か6点になっちゃてるんで、Aを0から始めて5までだから6つだったと思うので、ここを4までに直します。

*回数を確認しやすいように1から6までの数値を入力。プログラムの誤りを検出するための合理的な手段。評価を行うための詳細化である。その結果、FOR文の繰り返しを0から5まで指定したので、入力回数は6回になると認知(知覚・解釈)。繰り返しの0～5までを4までに変更。

50 FOR A=0 TO 4

*50行目、繰り返しを4までに修正。

「もう1度やってみます」

RUN

「20点、40点、60点、80点の100点、はあ、今度はいいみたいなので。SAVEで」

*正しく実行されたと認知(評価)

生徒Aの状況認知と処理過程を図5に示す。プログラムの作成は、プログラムを記述する段階と実行・修正する段階に分かれている。

プログラムの構築法は事前に検討しており、作成の意図はすでに形成されている。プログラムの作成は(1)半径50の円を描く(2)得点により処理を分岐する(3)得点による円を描く、という手順で記述された。状況4における分岐処理の記述ではトップダウンの方略が適用された。まず、入力得点により処理を3分割し、円の半径を増やすカウンタを作成し、次に飛び先番地を設定し、円を描いている。命令を1文ごとに記述するのではなく、判断・分岐を次第に詳細化していく方略で記述された。

プログラムの記述段階において命令の誤りや座標の記述の修正は行われている。つまり、コーディング関するモニタリングやメタ認知は活性化している。しかし、状況2、状況3における文の構成に関する認知はない。これは生徒Aの方略である。プログラムの記述後「はい、今から直してみます」の発言にあるように、様々な状況の発生はその時点で解決しなくてもプログラムの実行により具体化した事象を対象にして気づき、解釈、評価し処理していく方法がとられている。

状況5において、状況1によって発生した文の脱落を知覚、修正する。「あれ、へんだな」という疑問の発言はあるが解釈は行われていない。状況6において、3つの円が描かれない。円の一部の表示に対しSCREENの使用を推測。解釈の誤りであるが、課題の条件により作成したのに結果が一致しないので疑問をもつ。ここでは、座標の表示が逆のために発生した状況である。教師の説明で直ちに修正する。しかし修正中に入力方法を誤り、状況7が発生する。命令文中の座標の誤りを知覚、修正する。状況8においては入力を行った時点で状況3で記述したINPUT文の誤りによってエラーメッセージ(syntax error in

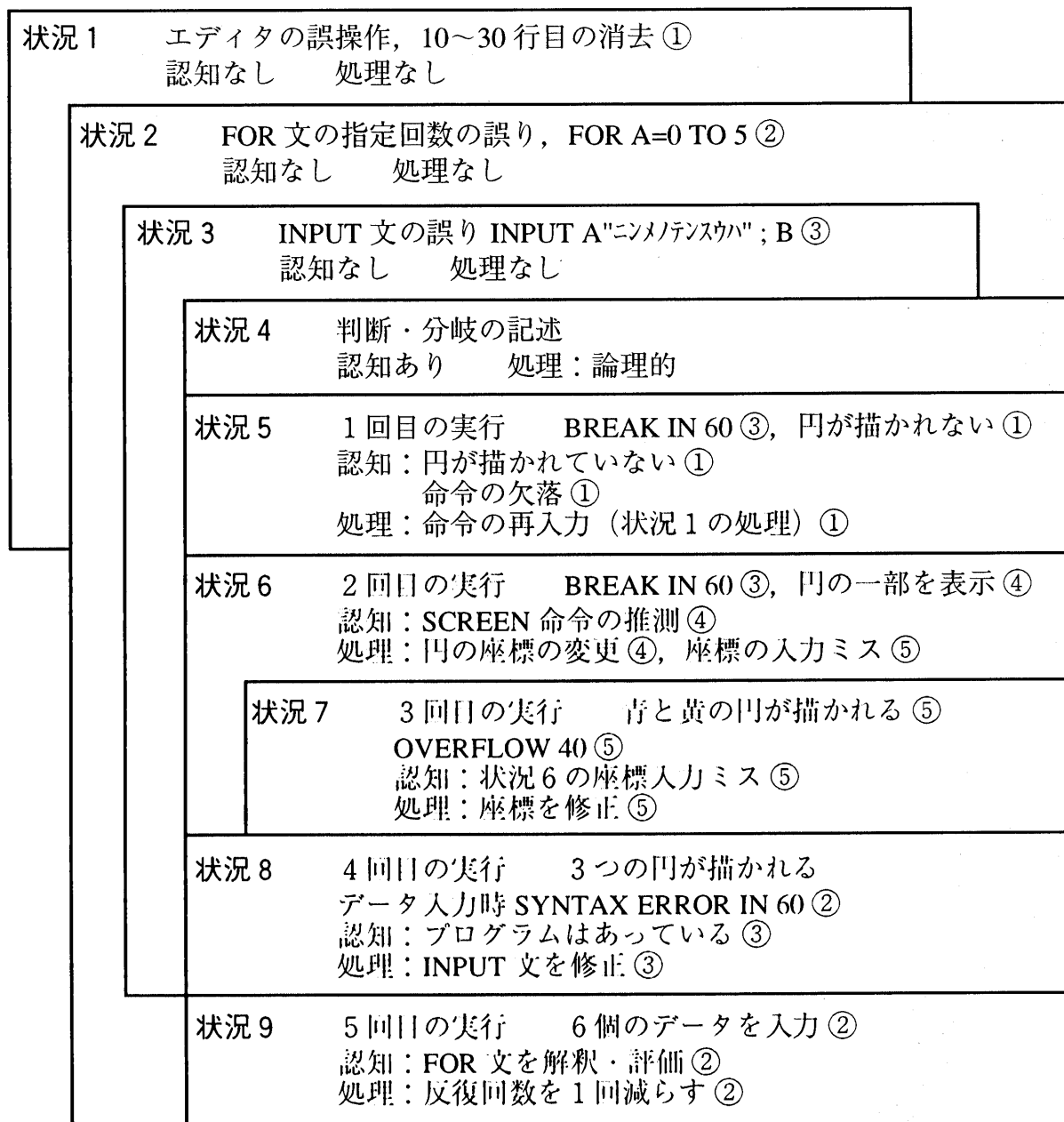


図 5 生徒 A の状況認知と処理過程

60)が発生。「あってる」という解釈、評価を行ったが、実行可能な文に修正した。状況9においては、入力回数が課題の入力回数より1回多い6回となる。ここで、入力回数を確認するために1から6まで入力し、原因が状況2で記述したFOR文の指定回数が0から5まで繰り返したことに誤りがあると認知し修正した。論理的な手法を適用し解釈、評価を行った。状況5、状況6、状況8においては、適切な解釈、評価が行われていないが、プログラムを実行させるための修正が行われた。すなわち誤りが指摘されれば詳細化を変更し修正していく方略によってプログラムを作成している。

研究発表4においては別の生徒Oの状況認知と処理過程を示した。課題の内容を読みとりプログラムの構成は速やかに(741.9秒)行われた。プログラムの作成方針はコーディングレベルまで具体化されていた。プログラム作成中にはメタ認知が機能しており、各命令文の記述には誤りがない。作成後の発話では「自分としてはへたくそですけど、できたような気がしますので、ちょっとやってみます」と述べている。作成過程と発話の両者からプログラムの記述は一度で完成するような方略である。

しかし、FOR文の繰り返し変数と、点数の変数を同一にしてしまい、繰り返し回数は1回しか実行されなかった。この時点における生徒Oの解釈は状況と不整合の解釈が行われ、意図形成の段階からプログラムが変更された。すなわちプログラムの構造は、FOR文からIF文とGO TO文を用いてwhile構造、repeat～until構造に変更した。反復の手続きをすべて記述したがデータ入力の回数(反復の回数)は解決できなかった。最後に回数を制御するIF文を修正して完成させた。作成途中の状況の認知が曖昧でLISTでプログラムを表示させたり、プログラムを確認する作業が欠落している。つまり、プログラムの誤りは新たな手だてによって解決しようとする方略で記述されていた。操作履歴から見ると試行錯誤型になるがD.A.Normanのモデルの知覚、解釈、評価がプログラム全体に行われていないことになる。最後の自己評価で作成者自身もそのような事項を認知した。

以上、2名の生徒のプログラム作成過程における状況認知と処理方略を示した。この2名はクラブ活動で1年生のときからプログラミングを行っている。したがって、いわゆる初心者ではなく、プログラムに関する力を有している。

さて、Gerald M.Weinbergが述べるように2者のプログラミングは異なっている。状況の発生は生徒ごとに異なり、この認知や解釈により処理過程は左右される。生徒Aは状況が発生しても解釈、評価は行っていない。しかし、実行したときの状況の認知が論理的に行われ適合する処理を行い完成させている。生徒Oは状況と不整合の解釈、評価によりプログラムを変更した。変更はFOR文、IF文とGO TO文を使用した前判定反復、後判定反復と構造的な変更を行い、状況を解決する処理に至るまでの経緯は長い。2者の差は、長い期間の体験によって獲得したスキーマやスキルが異なるためといえよう。また、D.A.Normanの7段階モデルの評価段階すなわち知覚、解釈、評価の差ととらえることもできる。

5.5 プログラム修正における状況認知と処理方略

5.5.1 被験者 山形県内の中学2年生

部活動でプログラミングを自学自習で学習した者

5.5.2 言語プロセッサ BASIC

5.5.3 実施時期 1997年10月

5.5.4 課題

数あてゲーム：正解を用意しておき、入力された数が、正解と一致したときは[セイカイ]、正解より大きいときは[モットチイサイカズデス]、正解より小さい数のときは[モットオオキナカズデス]と表示する。1回のゲームで、入力は3度繰り返すことができる。

○作成された誤りのあるプログラム

```
10 ' カズアテゲーム'  
20 LET SEIKAI=7  
30 BEGIN  
40 FOR N=1 TO 5  
50 PLINT N : "カイメ"  
60 PRINT "コタエノニューリョク"  
70 INPUT KOTAE$  
80 IF KOTAE=SEIKAI THEN PRINT " "  
90 IF KOTE=SEIKAI YHEN * OWARI  
100 IF KOTAE<SEIKAI THEN "モットオオキナカズデス"  
110 GO TO 30  
120 IF KOTAE=>SEIKAI THEN "モットチイサイカズデス"  
130 NEXT M  
140 * OWARI  
150 END.
```

5.5.5 状況認知と処理方略

生徒B、生徒Kの2名について、キー入力データとプログラム作成に関する発話を以下に示し分析を行う。ページの左側にはキー入力データ、右側には発話を示す。Sは生徒の発話である。Tは教師の発言である。状況として取り上げた事象には、分析の単位として状況 N とラベルを付した。状況はプログラムの記述、修正過程、実行等における、あるまとまりとした。*は状況認知と処理過程に関する分析者の解釈である。各状況に関する分析はD.A.Normanの7段階のモデルを援用していく。

なお、キー入力データ中に以下の記号を使用する。

- スペースキー
- @ 30秒以上経過
- 《 バックスペースキー
- ▼n リターンと累積時間

生徒B

T：渡すプログラムを修正してもらいます
それでこのプリントを見て下さい
修正するプログラムはプログラムは数当てゲームです

えーとつまり設定した数値を当てるゲームで、入力は3回繰り返すことができます

そして正解のときは正解、漢字が使えないのでカタカナでってことだね

少ないときはもっと大きな数ですと表示します

表示するんだからちゃんとね、自分で勝手に書いたらダメですから

こういうプログラムですから

S：はい

T：はい

T：大きいときはもっと小さな数ですというふうに表示します

S：はーなるほど

T：えーそれで、えーとじゃプログラムがこちらにはいっていますので、それをロードしてもらって、えーとですね実際にやってもらいたいと思います

じゃあ、リセットをかけますね

S：はい

T：はい

こっからスタートになると思います

1分たちましたね

S：これは？

T：これは参考にしてください

S：はい

で、このストップキーを押さないことってなんですか

んーとリストのときに途中で止めたいときストップキーを押すことがありますよね

そういうときストップキーを使わないで、リストの20番マイナス80番とすると、20番から80番までリストが見れますからそうやって使って下さい

Data Count : 654

Shift key group status ---

SHIFT: OFF

CAPS: ON

か: OFF

GRPH: OFF

CTRL: OFF

S : なんでストップキーダメなんですか
T : ストップを押すと壊れてしまうので
す

ちょっとエラーが発生しますのでストッ
プキーを押さないでやってください

S : うーん

T : じゃ最初にロードということで、Bか
らまちがえというプログラムをロード
してください

S : なんか感じがまちがえているような
んで、プログラムの名前が

T : うん

それでいいんです。まちがえで、

S : この人まちがっていることわかって
この名前つけたんでしょうか

T : うん、そうそう

S : うーん、なんかわかんないなあ

T : ロードB (LOAD "B)

S : ロード、えっBってなんですか

T : BドライブにはいっているからBか
らロードしなくてはならないんです

S : ああ、どうやってロードするんですか

T : うーんとB

S : あ、ロード(LOAD)あったあったあつ
た、ドライブ、あ、Bですね。Bコロ
ン(B:)

T : うん

まちがえベシックでロード(LOAD)でき
る。

S : あーあ、まちがえました

T : うーん、ふふふ

S : まちがい

T : 点

T : 点いるんですか

S : ピリオド

T : いらないけども

S : じゃ一応これで

T : はいOKです

T : じゃ修正するときは考えたことをで
きるだけ詳しくね

@ f·1 @ B:MAN 《TIGAE. 《▼ 181.6

S : はい

T : どのような誤りがあったからこう修正しますよというふうに説明しながらしながらやってくださいあと修正方法がいろいろある場合も自分はこれを選んでやりますよとか説明しながらしゃべりながらやって下さい

S : はい

@ f・5

f・4 ▼ 260.6

状況 1) 実行

S : じゃ、まず予想を見るために出してみます、ラン(RUN)

いきなり 30 番間違えているので、ちょっとリスト(LIST)してみます
ビギン(BEGIN)てなんだろうビギン(BEGIN)て

T : ビギン(BEGIN)って

S : 先生、ビギン(BIGEN)てのは何でしょうか

T : 私もわかりませんね
あそこからマニュアルを

S : なんですか

あっちにマニュアルを置いて来ちゃったので

あービギン(BEGIN)

まさか過去形でビギン(BEGAN)だなんて、そんなこと、うー

T : 今、マニュアルで調べています

S : Bではじまるのはビーブ(BEEP)、ビ、ビ、ビ

あー、ビギン(BEGIN)何てもんはありませんね

いったい何と間違えたんだろうか

最初がBじゃないとか

ちょっと周りのところを見てください
えー、

レット(LET)ってなんだ

あーわかんない

L L Lはどこかなー

E E

あいうえおだから
 レット(LET)
 変数に値を入力します
 レット(LET)はなくてもかまいません
 何のためにあるんだろうか
 あー
 あーなるほど
 こんなことができるのか
 T:なに考えているんですか

@↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑→→→→→→→→
 →→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→
 725.0

状況2) \$の消去、;の入力
 S:はい、この\$ってのは、文字をいれるための\$だと思うのですが
 \$はいらないと
 T:うん
 S:そのかわり、答の前にはセミコロンを置いて、インプットですか
 T:うん
 では70番これで

→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→
 →→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→カ
 ナセイカイ" ▼ 828.9

状況3) 80行目にセイカイを入力
 S:イフ答イコール(IF KOTAE=)
 このもしも答と正解が同じだったときには
 うん
 なんで、正解と表示するとことに何にも入っていないんで正解と入れます
 セッセッセッセセ カナキーでました
 はい、セイカイ
 次

→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→→
 →→→→→→T

状況4) YHENをTHEN、KOTEをKOTAEに修正
 S:あ、ゼン(THEN)がTがYになっているので直します
 T:うん
 S:ゼン(THEN) おわり?
 このようなものでしょうかねえ
 これで えーっ
 T:うん

米印(*)のそれわかりませんか

S : 米印こめこめ

T : えーっとね

えーっとですね

あれ13しよう

T : 31

S : 31

T : 31ということで、ほらこういうふう
にラベルを使って

S : はい

T : THEN MAINASUって、MAINASUっ
ていうところに飛ぶようになっている

S : あっそうなんですか おわりまでと
んで これでおわると

あっ KOTAEがKOTEになっているので
KOTAEにします

@ ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← INSA ▼ 1145.0

@ ↓ ↓ → → → → → → → → → → → → → →
→ 《 ▼ 1204.0

状況5) 120行目の=を消去

答が正解より小さいと大きな数

答が あっ イコールが入っているので
イコールを消します

T : うん

もっと小さい数です

→ → → → → → → → → → → → → → → → N ▼ 1232.0

状況6) NEXT MをNEXTNに修正

S : ネクスト M(NEXT M)

ここはNではないかと

T : うん

@ ↑ ↑ ↑ → → → → → → → → → → → → → → 130
▼ 1286.4

状況7) 110行目のGO TO 30をGO TO
130に修正

S : あれ

ここGOTOで30にもどっちゃうとも
う一度ここはやり直しなんでえー3回
繰り返しにならないんでここは130
かと

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ → → → → → → → → → → → → → →
→ → → → 3 ▼ 1336.1

状況8) FOR文の指定回数を3に変更

ネクストN(NEXT N) 5回 こんとこ
ろは3回だから3だと思います

↑↑

@→→→'▼1400.4

↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↑↑→
→→→→→→→→□▼1422.7

f5
↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑→→→
→→R▼1457.1
↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓

f·5
↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑
→→→→→→→→→→→→→→→《▼1491.4
↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓

f·5
6▼1524.8
↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑
↑→→→→→→→→→→→→→→→
→→→→→→→→→→→→→→→
INS f·8▼1560.9
↓→→→→→→→→→→→→→→→
→→→→→→→→→→→→→→→
INS f·8▼1578.3

T:うん

状況9) 30行目のBEGINに'を付加

S:まだ
30番は意味わかんない あれ
これっていならいのかなあ
T:ビギン(BEGIN)てないでしょ 調べて
も
S:はい
じゃあいったんここは消しときます
T:うん
S:じゃちょっとラン(RUN)してみます
T:うん

状況10) 150行目のENDのピリオドを消去

S:このピリオドっていらんじゃ
T:うん

状況11) 実行、syntax error in 50

S:ではラン(RUN)
シンタックスエラー50
あ プリント(PLINT)はRじゃないといけ
ないんで

状況12) 実行、syntax error in 50

ではラン(RUN)
50
あ、ここんところはこれはいらないと

状況13) 実行、syntax error in 100

ではラン(RUN)
1回目答の入力
じゃ答よりも1つ少ない数を入れます
シンタックスエラーイン100
もっと小さい数を あ ここ ぷりんと
がはいっていません
120番もはいっていません
T:うん

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↑ ↑ ↑
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑

f・5

6 ▼ 1617.7

8 ▼ 1633.2

@ ↑ ↓ ↑ ↓

7 ▼ 1693.7

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↓ → → → → → → → → → → → → →
 → → → → → → → → → → → → → → → → → →
 ←
 ↓ ← ← ← ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ←

110 ▼ 1759.9

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ → → → → → → → → → → →
 → → → → → → → → → → → → → → → → → →
 → → → → → → → → → → → → → → → → → →
 → → → →

:f・3 130 ▼ 1795.3

↓
 ↓ ↓ ↓

f・5

8 ▼ 1820.1

6 ▼ 1833.7

状況 14) 実行、100、110 行目の修正
 ジャラン(RUN)してみます

場所もったいないからこっちから

1 回目答の入力

えーっと

1 つ少ない 6 を

もっと大きな数です

2 回目答の入力

じゃひとつ大きなやつを

あれ

なんにもでませんね

うーん

わかりました

ここに来る前に GOTO 130 で あれ 途

中

一応最後までやってみましょう

ここを 7 番にすると 正解

1 0 0 番がおかしい

あれ

ここんところは 1 1 0 番をいったん消し
 て

このところに GOTO 130 を付け足しま
 す、GOTO 130 ボン

状況 15) 実行

では、もう一度やってみます

ラン(RUN)

1 回目答の入力

1 つ じゃ今度は大きい数を

もっと小さい数です

2回目答の入力

ひとつ少ない数

え もっと大きな数です

3回目答の入力

7を

正解

T：お

S：あ うまくいきました

T：じゃえーとBドライブに正解として
保存して下さい

S：セーブ(SAVE)

T：B

S：B カナキーをいれてセイカ

あれ これって まちがい アルファ
ベットだったのに、ひらがなでいいで
すか

T：いいさ うん

S：いいですか

T：はい じゃシステム(SYSTEM)を押し
て下さい 最後に

S：えーと シ システム(SYSTEM)

T：はい

S：あー

○生徒B

状況 1) 実行

* 誤りのあるプログラムを修正するので、まず実行した。syntax error in 30 となる。そこで、LIST を表示する。最初に実行するという方略が適用された。

BEGIN に関する質問、マニュアルを参照し命令がないことを確認。疑問視したが処理は行われていない。次に LET に着目したがマニュアルを読んで納得する。通常使用しない命令が記述されておりマニュアルを用いて調査する。

状況 2) 70 行目の \$ を消去。INPUT の後に [;] を入力。

* \$ は文字を入力するための手続きであると解釈、70 行目の \$ を消去する。次に INPUT の後に [;] を入力した。「70 番これで」の発話があり、70 行目はこれで修正できたと認知。

状況 3) 80 行目に [セイカイ] と入力

* 答えと正解が同じであったときの、表示部分になにも入っていないと知覚し、80 行目に [セイカイ] と入力した。

状況 4) 90 行目の [YHEN] を [THEN] に修正、[KOTE] を [KOTAE] に修正

* 90 行目の [THEN] の [T] が [Y] になっていることを知覚し修正する。次に [KOTAE] が [KOTE] になっていると知覚し、[A] を挿入する。

状況 5) 120 行目の [=] を消去

* 120 行目の判定に誤りがあると解釈、[=] を消去する。

状況 6) 130 行目の [NEXT M] を [NEXT N] に修正

* FOR 文の変数は [N] である。[NEXT M] を [NEXT N] に修正した。短期記憶あるいは変数を照合することにより認知したと考える。

状況 7) 110 行目の [GO TO 30] を [GO TO 130] に修正

* 110 行目 [GO TO 30] はもとに戻ると解釈、反復を行うために 130 行目にする必要があると解釈、[GO TO 130] に修正した。

状況 8) 40 行目の FOR 文の指定回数を 3 に修正

* ゲームの繰り返しは 3 度なので 40 行目の反復回数を 3 であると解釈、変更する。

状況 9) 30 行目の BEGIN に ['] を付加

* 再度 BEGIN について、検討した。いったん消すとの発話があり、['] を入力した。消去するのではなく、再利用可能なように処理した。

状況 10) 150 行目の END の後のピリオドを消去

* 150 行目の END の後の [.] は不要と解釈し消去する。

以上の修正によりプログラムは以下ようになった。

```
10 'カズアテゲーム'  
20 LET SEIKAI=7  
30 ' EGIN  
40 FOR N=1 TO 3  
50 PLINT N: "カイメ"  
60 PRINT"コタエノニュウリョク"  
70 INPUT ;KOTAE  
80 IF KOTAE=SEIKAI THEN PRINT"セイカイ"  
90 IF KOTAE=SEIKAI THEN * OWARI  
100 IF KOTAE<SEIKAI THEN"モットオオキナカズデス"  
110 GO TO 130  
120 IF KOTAE>SEIKAI THEN"モットチイサイカズデス"  
130 NEXT N  
140 * OWARI  
150 END
```

状況 11) 実行 syntax error in 50

* 「あ、プリントはRじゃないといけないんで」スペルの誤りを知覚、50行目の[PLINT]を[PRINT]に修正した。

状況 12) 実行 syntax error in 50

* PRINTの後ろの[:]は不要と解釈し消去した。

状況 13) 実行、100行目、120行目にPRINTを挿入

* セイカイより1少ない6を入力。syntax error in 100、[PRINT]文が脱落していることを知覚、同様に120行目も脱落していることを知覚。同型の命令なので、状況は同じである。2つの命令を照合したと考えられる。[INS キー]、[f・8 キー]をたたき[PRINT]を入力した。エディタの機能を利用した合理的な方法である。

状況 14) 実行、110行目を消去、100行目に[: GO TO 130]を追加

* 6を入力、8を入力した。110行目の[GO TO 130]に疑問をもつが、最後まで数値を入力した。その結果、100行目がおかしいと解釈。110行目を消去し、100行目に[: GO TO 130]を追加する。

状況 15) 実行

* 8、6、7を入力、正しく動作した。

生徒Bの方略は、第1段階として、まず実行し LIST 表示を行い、エラーメッセージが表示した行に着目し検討を行った。第2段階では気づいた順に修正を行い、第3段階では、実行させて修正した。第1段階の BEGIN に対しては、マニュアルを参照したが解決できなかった。第2段階において状況の認知は命令のスペルの誤り（状況4）、文法の誤り（状況10）、構造的な誤り（状況3）5）6）8）が修正、変更された。すなわち、状況は知覚、解釈、評価されて修正が行われた。第3段階においては逐次実行しながら debug を行った。30行目の BEGIN に関しては、解釈できないので、消去しないで[']を付加し、合理的な処理が行われた。動作の検討は、正答より大きい数、小さい数、正答を入力して行われた。修正過程を総合的に検討、評価すると、処理方略および修正が論理的に行われ、さまざまな分析視点によりプログラムを解読し修正した事例である。

生徒K

ata Count : 669

Shift key group status ---

SHIFT: OFF

CAPS: ON

か: OFF

GRPH: OFF

CTRL: OFF

T. K君、今回はですね、他人が作った「数当て」のプログラムを修正してもらいます。ここにありますがね、プリント。これを見てください。こういうプログラムです。設定した数値を当てるゲームです。入力は3回繰り返すことができます。3回ね。勝手に5回なんかにしちゃダメだからね。修正だからね。こういうふうにするんですからね。そして、正解のときは「セイカイ」と表示すると、カタカナでね。漢字は使えないんだね。少ないときは「モットオオキカズデス」と表示する。大きいときは「モットチイサイカズデス」と表示するとね。そうして数を当てるプログラムを作るということになっています。ある人が作ったの、もうありますからそれを修正して行ってくださいね。直していくといろいろと間違っていると思いますので、それで、修正するとき、なぜ修正したのか考えたことをすべて述べてください。これは前と同じです。いいですか。じゃあ、えーとプログラムを入れて始めたいと思います。

あと、ストップキーは押さないね。いいですか。いいですよ。見て。あと、いろんな修正方法があるときは、それを説明して、そのうちの「これをやるよ」とか自分で言ってください。ね。なるべく詳しく言ってくださいね。カナキーは入ってないよね。じゃ大丈夫だな。えーと、じゃあロード、Bドライブに間違ったプログラム入ってますので、ロード。Bコロン、Bドライブに入ってるのでコロン。ここじゃなくて、その脇。

S. これ？これをうつんですか？

T. 「マチガエベーション」
(MATIGAE.BAS)

@f·1B:MATIGAE.BAS ▼ 141.0

f·4 ▼ 155.9

S. エム、エム、マ、チ、ガ、エ

T. てん、ピリオド。

S. ビー、エー、エス

T. はい、そしてリターンキー。はい、じゃ、こっから始めてください、修正を。

状況1) LIST の表示

S. リスト見ていい?

T. はい、いいですよ。自分なりに。

状況2) LET に着目

S. カズアテゲーム、…セ、イ、カ、イ…。

これって何ですか? (LET のことか)

T. 調べればいいでしょ。

S. 調べていいんですか。んと、エル、これ違う?

T. うん、一番前に目次があるんだよ。目次ってのは一番前だよ。

S. あはは…。エル、これだ。105 ページだ。105 ページ、オー! 「数値に値を代入します」…。何となく分かった。「セイカイ、イコール、7 (SEIKAI=7)」と「フォー、エヌ、イコール、1 トゥ、5 (FOR N=1 TO 5)」 「カイメ」 「コタエノニュウリョク」と、

状況3) 60 行目の PRINT を INPUT に修正

S: これ…。この「プリント (PRINT)」っていうだけでは、何を代入、代入? したのか分からないので、「インプット (INPUT)」にします。で、上書きします。で、リターンキーで決定します。

状況4) 120 行目の = を消去

S: と、120 行目の「イフ (IF)」もしも答えが正解より、正解と同じか大きいよりっていうと、同じっていうのだと、正解に入ってしまうので、その「イコール (=)」を消します。

@ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ → → → → → IN-
PUT ▼ 467.2

↓ ↓ ↓ ↓ @ → → → → → → → → → → → → → → →
→ → → DEL @

↓ ← ← ← N @

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ → 3 ▼ 690.5

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ▼ 705.6

▼ 706.6

@ ↑ ↑ ↑ @ ↑ ↑ @ → → → → → → → → ↑ → →
→
→ → → → → → → → → @ カセイカイ

@ " ▼ 972.3

状況5) 130行目のNEXT MをNEXT Nに
修正

S: その次の行が、「ネクスト、エム (NEXT M)」になって「フォー、エヌ、イコール (FOR N=)」となってるから、「エヌ (N)」って、次が「ネクスト (NEXT)」のところが「エム (M)」っていうのは変だから、そこを「エヌ (N)」にします。

状況6) 40行目 FOR 文の指定回数を3に変更

S: そして、40行目の「フォー、エヌ、イコール、1 (FOR N=1)」というところで、プリントには、んと「3回繰り返すことができます」っていうのがあるので「トゥ、3 (TO 3)」に変えます。で、リターンキーで決定。あっ、さっきのところ、と、決定してなかったから決定します。

状況7) 80行目にセイカイを入力

S: あと、80行目と90行目で、当たったときに何か、ん? 「アタリ」とか、そういうふうなのが出た方がいいので、まず80行目で「イフ (IF)」答えが正解と同じならば「ゼン (THEN)」そのときは、「プリント (PRINT)」の次、何も書かれてないから「アタリ」って入れてみます。

T. はい、「アタリ」でいいの? プリント見てください。

S. 「アタリ」じゃないや、あー。プリント見て、んーと。あ、「セイカイ」|「セイカイ」って入れます。で、カナキーを押して、セイカイ、セ、イ、カ、イと押して、そうすると、これ何て言うんですか、これは。

T. ダブルクォーテーション

S. ダブルクォーテーションがちょっと消えたので、ダブルクォーテーション

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ▼ 1327.6
 ▼ 1328.8 ▼ 1328.9 ▼ 1329.0 ▼ 1329.1
 ▼ 1329.2 ▼ 1329.3 ▼ 1329.4 ▼ 1330.1
 ▼ 1330.8 ▼ 1331.3 ▼ 1332.0 ▼ 1335.9
 f·4 ▼ 1365.5

f·5

@ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ →
 → □ □ □ □ □ □ □ ▼ 1503.3
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

f·5 @ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 ↑ ↑ ↑ ↓ → → → → → → → → → → → → → → → →

DEL ▼ 1625.8
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

f·5

状況 12) リターンキーをたたく

S : で、まあたぶんできたと思います。それで1回決定し、決定されていなかったところがあると悪いから、今ちょっとリターンキーを押しました。で、1回リストを見ます。

状況 13) 実行、syntax error in 30

S : はい、じゃあ「ラン(RUN)」、「ラン」してみます。(ピット、エラー表示)
 ん? あれ、30。はあ、ちょっと待って。「ビギン(BEGIN)」てあんのかな。と、今、「ラン(RUN)」押したら30のところでつかかりました。で、30のところには「ビギン(BEGIN)」て、英語では「始まる」? とかっていう動詞なんですけど、そういうのはちょっと今調べます。んと、のってないよ(あははは)。のってないよっていうか、あ、のってないのでたぶんこれは、ただ入れた? ないのに入れたっていうのだから、そこを消します。で、30行目を消して「ラン」をします。(ピット、エラー表示)

状況 14) 実行、syntax error in 50

S : あら? あ、50行目で、えっと、今50行目が悪いっていうようになって、「プリント(PRINT)」「エヌ(N)」の次に何だっけ?

T. コロン(:)とセミコロン(;))

S. コロンとセミコロンがあったんですけど、それは普通にはいらないので消して、決定します。で、もう1回「ラン(RUN)」してみます。

状況 15) 実行、syntax error in 60

S : 「ラン」。(ピット、エラー表示)
 あれ? 「インプット(INPUT)」んー、そうすると60行目でまた変になって、「ダラ(\$)」の使い方が分からないので見て

- みます。「ダラ(\$)」…ん？どこにのってんだ？んーとね…
- T. 変数だから、変数名、変数の型とか…、16 ページ。
- S. 16 ページを開きます。
- T. 違う違う、こっから始まるの！
- S. 16 ページを開きます。すると、こっか…。ん？え？
- T. 今、本で調べております。マニュアルで。
- S. はい、「ダラ(\$)」の使い方が分かりません。んー、わかんねえー。
- T. わかんない？何で？さっき言った通りでしょ。数字のときは普通でいいの。「ダラ(\$)」がつくと文字の変数になるっていうだけでしょ。
- S. 文字、じゃ文字じゃないからいいのか。「ダラ(\$)」ってなんだかよく分かんない。
- T. 「ダラ(\$)」って文字を入れる。「スーパー」っていう文字を入れるんじゃない。「パーソナル」っていう文字を入れるときに使う。
- S. 文字を入れる？
- T. アルファベットに文字を入れるときに、「ヤマ」とか文字を入れるときに使う。
- S. じゃ、文字を
- T. 今は数字を入れている問題でしょ？
- S. あ、そっか。数字を入れている問題だから、「ダラ」は必要ないのか。「ダラ」ってなんだかよく分かんない（あははは）。
- T. 変数には、数字と文字があるわけよ。
- S. 変数には、数字と文字がある…。「ニューリョク」、え？
- T. 変数には、数字と文字がある。数字っていうのは数学であるように、「エー、イコール、 $3(A=3)$ 」とかで全部やれるでしょ？「エー、イコール(A=)」に

```
@ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
↑ ↑ ↑ ↑ → → → → → → → → → → → →
→ → → → → → → → → → ;A ▼ 2187.2
→ → → → → → → →
```

```
@ ↓ @ ↑ ↑ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ← ← ← ← ← ↓
```

f·4 ▼ 2347.2

```
@ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↓ → → → → □ □
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ ▼ 2443.8
→ → → → → → → → → → → ← ← ← ←
→ → → → DELDELDELDELDELINSA ↓ → →
```

「エー(A)」に文字を入れることはできないでしょ。「エー(A)」に例えば「ヤマガタ」なんて入れられないでしょう。

- S. 入れられない。
- T. それを入れるようにコンピュータにすんのが、「エー、ダラ(A\$)」なんですよ。
- S. だから、60行目で「コタエノニュウリョク」っていうのは、「エー(A)」。「エー(A)」だとして、その次にえー、

状況 16) LIST の表示

ん？何だ？「コタエ(KOTAE)」って。「セイカイ(SEIKAI)」って…。「オワリ(OWARI)」に飛んで、「オワリ(OWARI)」が「エンド(END)」に行って、「コタエ(KOTAE)」って何？「コタエ(KOTAE)」ってなんだか分かんない。

- T. ん、リストを見ればいいでしょう。リスト 40 番からしかなってないから分かんないんじゃないの？
- S. あ、そっか。じゃ、もう 1 回リストを見ます。で、リスト見て、見て「カズアテゲーム」「フォー、エヌ、イコール、1、トゥ、3(FOR N=1 TO 3)」で、「プリント、エヌ、カイメ(PRINT N;"カイメ")」で、「インプット、コタエノニュウリョク(INPUT "コタエノニュウリョク")」が「エー(A)」。全部消すか？え？何なの、この「コタエ、イコール、セイカイ(KOTAE=SEIKAI)」って…。え…、じゃ 1 回まず「ダラ(\$)」70 行目を消して、そしてこの「イフ、コタエ、イコール、セイカイ(IF KOTAE=SEIKAI)」っていうのを「エー(A) | | コタエ(KOTAE)」っていうのは「エー(A)」っていうのと同じだから、それを「コタエ(KOTAE)」っていうのを「エー(A)」

@ ↑ ← ← ← ← K INS OTAE ▼ 2605.5
↑ ↑ ▼ 2613.7
↑ ↑ ↑ ↑ → → → → → → → → → → → → → →
→ → → → → → → → → → → KOTAE ▼ 2657.0

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ f·4 ▼ 2664.1

f·5
9 ▼ 2724.2
@ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↓ → → → →
→ → → → → → → → → → → → → → → → →
→ → → → → → → → → → → → → → → → →
INSf·8 ↓ ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ← ←
INSf·8 ↑ ▼ 2795.8
▼ 2796.7
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

f·5
9 ▼ 2822.2
5 ▼ 2843.2
7 ▼ 2854.0
@ f·57 ▼ 2898.2

に直して、ほかのも…。

T. こっちを直すこともできるんじゃないの？ (60行目のことか)

「エー(A)」のところを「コタエ(KOTAE)」にすればいいんじゃないの？

S. え？カタカナできるんですか？

T. だから、さっき言った「エーエーエー(AAA)」とかできるって言ったじゃない。変数には「エーエーエー(AAA)」とか「ビービービー(BBB)」とか入るんだよって。だから、「コタエ(KOTAE)」でも入るでしょ、変数。

S. 入んのか、あー。あー、じゃ今のを取り消して、んと、「コタエ(KOTAE)」ってまた入れ直して、決定して。ん？そして70、あ、ちょっと今の失敗した。で、「コタエノニュウリヨク」の後に、で、で、リスト見て、「コタエ(KOTAE)」っていうので、で、「ラン(RUN)」してみます。

状況 17) 実行、syntax error in 120

S: で、「ラン」してみて、「1カIME」って出て「コタエノニュウリヨク」。まず答えは7って分かってるから、7より大きい9を入れてみます。

で、(ピッと、エラー表示) あ、9を押したら9、「コタエノニュウリヨク」。あ、そっか。そしたら100行目と120行目で、と、数を出すときには「プリント(PRINT)」ってやつが必要だから「プリント(PRINT)」というのを前に入れます。

状況 18) 実行、終了

S: そして、で、もう1回「ラン(RUN)」をしてみます。すると「コタエノニュウリヨク」で、んー、「9」ね、「9」を押すと「モットチイサイカズデス」ってなって、で、んと、「5」とやると「モッ

トオオキイカズデス」。3回目に「7」ってやると、「セイカイ」。なり、できました。

T. はい、で、いろんなパターンで確認してみないと。最初に当たるパターンとか、最初に小さい数を入れて、次に大きいとか、いろいろと確認しないとダメでしょ。

S. あ、じゃ、いろんな…

T. いろんな場合があるんだから。

S. じゃあ、最初に正解やると、「セイカイ」ってなります。じ、じゃあ最初に「マイナス1(-1)」を入れると、「モットオオキ…」ちゃんとなります。で、その大きい数を入れて、3回目で間違うと、3回目でも間違っ、は…いい？

T. いいでしょ。3回目でも間違っても。

S. 3回目でも間違っても。

T. 3回までしかないんだから、もう1回しなきゃいけないんだね、当たるまで。

S. で、2回目で当たるとちゃんと「セイカイ」。

T. んー。いいでしょうか。いろんなパターン確認しましたか？

S. はい。

T. 「セーブ(SAVE)」してください。Bドライブに。

S. 「セーブ」「セーブ」Bドライブ…

T. はい、リターンキーです。

S. ポン、あ、はい、なりました。

T. 良かったですね。次、「システム(SYSTEM)」。

S. 「システム」、「シ、ス、テ、ム」。はい。

f・5

-1 ▼ 2917.3

9 ▼ 2938.1

1 ▼ 2945.6

f・5

4 ▼ 2978.9

7 ▼ 2983.7

f・6B: 3039.7

SYSTEM ▼ 3063.4

○生徒K

状況 1) LIST による表示

* 「リストを見ていいか」と教師に質問する。まず、リストを調べ修正する方略である。

状況 2) [LET]に着目

* LET に着目、マニュアルで調べる。これまでの学習では使用されていない命令であり、マニュアルを読んで納得する。

状況 3) 60 行目に[INPUT]を入力。

* 「PRINT だけではなにを代入したかわからない」という発言があり[PRINT]を[INPUT]文に変更した。70 行目に INPUT 文があるが、これに関する発話はない。

状況 4) 120 行目の[=]を消去

* 動作状況を解釈、大きい数の判定には等号は不要であり消去した。

状況 5) 130 行目の[NEXT M] を[NEXT N]に修正

* FOR 文を参照し変数名が不一致であると評価し修正した。

状況 6) FOR 文の指定回数を 3 に変更

* 課題には 3 回と書いてあるので、FOR 文の指定回数を 3 に変更。課題とプログラムの両者を照合している。

状況 7) 80 行目に[セイカイ]と入力

* 80 行目、90 行目にセイカイ時の処理が必要と提案した。[アタリ]と入力しようとしたが教師の発言があり、プリントを見て[セイカイ]と入力した。

状況 8) 90 行目の[KOTE]を[KOTAE]に修正、[YHEN]を[THEN]に修正

* [KOTE]は[KOTAE]と推測し修正、[YHEN]は、[Y]を知覚し[T]に修正する

状況 9) 150 行目のピリオドを消去

* 不要と指摘し消去した。

状況 10) 50 行目の[PLINT]を[PRINT]に修正

* スペルの違いを知覚して修正した。

状況 11) 110 行目を消去

* この文があると FOR 文に戻り、この GO TO 文があると正しい動作を行わないと解釈し、消去した。プログラムの構造的な誤りを指摘した。

以上の修正によりプログラムは以下ようになった。

```
10 ' カズアテゲーム
20 LET SEIKAI=7
30 BEGIN
40 FOR N=1 TO 3
50 PRINT N: " カイメ"
60 INPUT " コタエノニューリョク"
70 INPUT KOTAE$
80 IF KOTAE=SEIKAI THEN PRINT" セイカイ "
90 IF KOTAE=SEIKAI THEN * OWARI
100 IF KOTAE<SEIKAI THEN" もっとオオキナカズデス"
120 IF KOTAE>SEIKAI THEN" もっとチイサイカズデス"
130 NEXT N
140 * OWARI
150 END
```

「たぶんできたと思います」の発言があり、気づいた箇所は修正したのであろう。

状況 12) リターンキーをたたく、LIST

* 修正の後にリターンキーがたたかれないと修正されないことがあるので確認のためリターンキーをたたく。修正を確認するために LIST の表示を行う。

状況 13) 実行 syntax error in 30

* 30 行目の BEGIN についてマニュアルを調べるが載っていない。疑問視したが不要と解釈し消去した。

状況 14) 実行 syntax error in 50

* PRINT の後にコロンは不要であると指摘し消去した。

状況 15) 実行 syntax error in 60

* 70 行目の INPUT 文に着目したが、[\$]の解釈ができず教師と討論する。
60 行目の INPUT 命令に[; A]を追加。

状況 16) LIST

* 70 行目を消去した。80 行目を[A=SEIKAI]に変更したが、[A]を[KOTAE]に修正した。
60 行目の[A]を[KOTAE]に変更した。ここでは変数について教師との討論があり、獲得した知識をもとに変数名の修正が行われた。

LIST

状況 17) 実行 syntax error in 120

9を入力したところ 120 行目にエラーがあると表示。数字を入力し、数を表示するときには[PRINT]が必要だと解釈し、同様の処理を行うために 120 行目、100 行目に[PRINT]を挿入した。

実行 18) 実行

*動作を確認しながら、9、5、7 を入力した。できたと発話したが、教師の指導で、さらに3度実行し、動作を確認した。

生徒Kの処理方略は、まず、リストを表示し気づいた箇所を修正してから、実行して修正した。リストを表示した段階では、スペルの誤り、プログラムの構成上の誤りに気づいている。実行段階ではエラーメッセージの表示された行を1行ずつ逐次修正した。状況 17) においては、エラーの発生した 120 行と、同様の処理を行う 100 行を修正した。修正のための情報抽出はある局所的な視点で行うのではなく関連のある行も参照しているといえよう。状況 16 においては、変数の定義について教師と討論している。この討論によると、まず、変数の解釈ができていない。教師から変数を文字列で表す説明があり、修正が行われた。修正の再現時には、変数が「ローマ字の組み合わせでもできるってきいた。聞いたって言うか、思い出したって言うか」という発言があった。通常プログラミングにおいて文字列で変数を扱ったことが少ないのではないかと考えられる。これは学習者がさまざまな状況に接したときの発話から明らかになったことであり、状況と発話の関連から学習者の特性を明らかにしていくことが、教育研究の方法として意義があると考えられる。

以上、2名の生徒の修正過程における状況認知と処理方略を検討した。プログラム作成者の場合はメタ認知が働き自分の計画した意図と記述したプログラムをモニタリングしコントロールする。しかし、他者の書いたプログラムを解読するには注意と言語に関する知識が必要である。修正過程は個人の気付きによって左右される。誤りはスペルの誤り、不要な命令の入力、プログラム構造に関する誤りが存在しているが、実行せずに誤りに気づいている。この気付きは学習者固有のものであり修正後のプログラムにもその差が現れている。以下、文番号順に両者の修正過程を示す。

- ① 20 行目の LET に関しては通常使用していない記述法であり、状況が不明である。そこでマニュアルを見て納得した。
- ② 30 行目の BEGIN は BASIC では使用されない命令である。マニュアルを見て不要と理解するが、生徒Bは[']を入力し、コメントとして表示した。この場合は有効ではないが再利用可能な合理的な方略である。
- ③ 50 行目[PLINT]はスペルの誤りである。Bは気づかず、Kは修正した。
- ④ 90 行目の[YHEN]はスペルの誤り、[KOTE]は変数名の誤りである。90 行目は2名の生徒が修正した。
- ⑤ 100 行目、120 行目は[PRINT]が脱落した、文法上の誤りであるが修正は行われていない。

⑥ 110 行目は不要の命令であるが。生徒 B は GO TO 130 と修正した。この修正は論理的に誤りがあるが、この段階で評価は行われていない。生徒 K は誤動作する不要な命令として消去した。両者の状況認知の差が表出したといえる。

FOR 文による反復に関しては、FOR ～ NEXT の構造を理解しており、変数名と指定回数を確認が行われていた。構文に関する知識を備えている。

以上がリスト表示段階の修正である。

プログラムの誤りは、インタプリタあるいはコンパイラがメッセージを出力し指摘する。また、構造的な誤りは結果を見ることにより検証できる。システムの操作により逐次修正していけば修正は可能である。従って、リスト表示段階ですべて修正する必要がない。また、誤った修正もシステムが評価してくれる。両者は上記の修正後は、実行によって修正した。

ここでは 2 者の事例を示したが学習者固有の思考や方略が明らかになった。従って、学習履歴分析に発話を加えることは、情報システムにおける学習の明確化に有効であるといえよう。

なお、不適切な字下げをしているがここに着目して修正を行った者はいない。表現方法について指導する必要があるだろう。

5.6 他者のプログラム作成のモニタリング

5.6.1 被験者 山形県内の中学生

部活動でプログラミングを自学自習した者

5.6.2 言語プロセッサ BASIC

5.6.3 実施時期 1998年2月

5.6.4 課題

他者が数あてゲームを作成している過程を観察させ、気づいたことがあったときに「ストップ」をかけさせ、発言させた。

数あてゲーム：正解を用意しておき、入力された数が正解と一致したときには[セイカイ]、正解より大きいときは[モットチサナカズデス]、正解より小さいときは[モットオオキナカズデス]と表示する。1回のゲームで、入力は3度繰り返すことができる。

5.6.5 入力過程

入力過程を以下に示す。() に記述された命令を示す。

「1 0」と入力し、カナキーをたたき、「カズアテゲーム」と入力し、リターンキーをたたいた。(10 カズアテゲーム)

「2 0」と入力し、スペースキーをたたき、「リイカ」と入力し、「リイカ」を消去した。

「let」と入力し、スペースキー、CAPS キーをたたき、「SEIKAI = 7」と入力し、リターンキーをたたいた。(20 SEIKAI = 7)

「3 0」と入力し、スペースキーをたたき、「BIGIN」と入力し、リターンキーをたたいた。(30 BEGIN)

「4 0」と入力し、スペースキーをたたき、「FOR」と入力し、スペースキーをたたいた。

「N = 1」と入力し、スペースキーをたたき、「TO」と入力し、スペースキーをたたいた。

「5」と入力し、リターンキーをたたいた。(FOR N=1 TO 5)

「5 0」と入力し、スペースキーを3回たたき、「PRINT」と入力し、スペースキーをたたいた。「N:」と入力し、カナキーをたたき、「カイメ」と入力し、スペースキーをたたいた。(50 PRINT N: "カイメ")

「5 0」と入力し、スペースキーを3回たたき、「PRINT」と入力し、スペースキーをたたいた。カナキーをたたき、「コタエノニュウリョクフ」と入力し、フを消去し、「」を入力し、リターンキーをたたいた。(50 PRINT "コタエノニュウリョク"

スペースキーを5回たたき、「INPUT」と入力し、スペースキーをたたいた。「KOTAE \$」と入力し、リターンキーをたたいた。あらわれた「？」を消去した。

(INPUT KOTAE\$)

「7 0」と入力し、スペースキーを5回たたき、「IF」と入力し、スペースキーをたたいた。「KOTAE=SEIKAI」と入力し、スペースキーをたたいた。「THEN」と入力し、スペースキーをたたいた。「PRINT」と入力し、カナキーをたたき、「セイカイ」と入力し、リターンキーをたたき、あらわれた「OK」を消去した。

スペースキーを2回たたき、行の始めに戻った。

(70 IF KOTAE=SEIKAI THEN PRINT" セイカイ"

「80」と入力し、スペースキーを5回たたいた。「IF」と入力し、スペースキーをたたいた。「KOTAE=SEIKAI」と入力し、スペースキーをたたいた。「YHEN」と入力し、スペースキーをたたいた。「* OWARI」と入力し、リターンキーをたたいた。

(80 IF KOTAE=SEIKAI YHEN * OWARI)

「90」と入力し、スペースキーを5回たたき、「IF」と入力し、スペースキーをたたいた。「KOTAE<SEIKAU」と入力し、「U」を消去し、「I」と入力し、スペースキーをたたいた。「THEN」と入力し、スペースキーをたたいた。カナキーをたたき、「モッカ」と入力し、「モッカ」を消去した。「" M」と入力し、「" M」を消去した。カナキーをたたいて、「" モットオオキナカズデス」と入力し、リターンキーをたたいた。

(90 IF KOTAE<SEIKAI THEN" モットオオキナカズデス"

「100」と入力し、スペースキーを4回たたき、「GO」と入力し、スペースキーをたたき、「TO」と入力し、スペースキーをたたき、「30」と入力し、リターンキーをたたいた。

(100 GO TO 30)

「110」と入力し、スペースキーを4回たたき、「IF」と入力し、スペースキーをたたいた。「KOTAE=>SEIKAI」と入力し、スペースキーをたたいた。「THEN」と入力し、スペースキーをたたいた。「"」と入力し、カナキーをたたいて、「モットチイサナカズデス」と入力し、リターンキーをたたいた。

(110 IF KOTAE=>SEIKAI THEN" モットチイサナカズデス")

「120」と入力し、スペースキーを4回たたいた。「NEXT」と入力し、スペースキーをたたいた。「M」と入力し、リターンキーをたたいた。

(120 NEXT M)

「130」と入力し、スペースキーをたたいた。「* OWARI」と入力し、リターンキーをたたいた。

(130 * OWARI)

「140」と入力し、スペースキーをたたき、「END.」と入力し、リターンキーをたたいた。

(140 END.)

f・6キーをたたき、「save」と入力し、「TEST.BAS」と入力し、リターンキーをたたいた。「SYSTEM」と入力し、リターンキーをたたいた。

5.6.6 モニタリングにおける状況認知

生徒Tと生徒Iの2名についてキー入力データとプログラム作成に関する発言を以下に示し分析を行う。ページの左側にはキー入力データ、右側には発言を示す。Sは生徒の発言、Tは教師の発言である。生徒が発言した時点を状況Nとラベルを付した。なお、各状況に関する分析に関しては、D.A.Normanのモデルを援用していく。キー入力データ中に次の記号を使用する。

SP (スペースキー)、BS (バックスペースキー)、CR (リターンキー)

生徒 T

Data Count : 414

Shift key group status ---

SHIFT: OFF

CAPS: OFF

カ: OFF

GRPH: OFF

CTRL: OFF

10 SP' カカス アテケ ム CR

T 「コンピュータのスイッチ電源オンです。」

S 「ポチット」

T 「ああそうだ、その間にですね、これを入れてください。」

S 「はい、えー」

T 「ちょっと画面が映りが悪いんで、色合いの調整をしたいと思います。色合いじゃないですね。色の濃さですか。だいじょうぶだよね。」

S 「はい」

T 「えーと、それでは、システム、リプレイ、あ、ちょっと画面が非常に悪いな、リプレイ、ちょっと質問ありますか。」

S 「いえ」

T 「じゃ、ステップモードで行きます。付加します、Y、じゃ、再生をリターンキー、1、2、3、4、5、6、7、8、9、はい、じゃ、エーとですね、ストップをかけてくださいね。」

S 「はい」

T 「気がついたときや自分がこうするときにね、じゃ、再生してきますね。」

S 「座標ですか」

T 「ある人が作成したプログラムです。」

S 「ある人って誰。」

T 「私にもわからない人なのです。このぐらいのスピードでいいですか。」

S 「ああ、なるほど」

T 「何なるほどなんですか」

状況 1) アポストロフィー

S 「これは、何ていったんですっけ、アポストロフィーをつけると、そこに書いたことは無視していいよってことで、この人はこれで名前がすぐにわかるよう上に入れたんだと思います。僕はこういうことはちょっとしません」

T 「しないか、何でしないの」

S 「いや、ロードするとき名前わかるし。あ

20 SP リイカ BS BS BS let SP CAPS SEIK
AI=7 CR

状況2) カナキーの使用

S 「あ、ストップ。20のところにLがあるから恐らくこの人は最初仮名キーが入っていて、直したんだと思います。」

T 「うん」

状況3) LET

S 「このレットっていうのは、あとになんか、え、式みたいなんがくると変数んところに代入しなさいっていうことで、このレットはなくてもいいんじゃないかと思って僕はつけませんんですけど。」

T 「なくてもいいとおもっているわけね。」

S 「いやいや、本に書いてあります。」

T 「映りが悪いからさあ」

S 「明るさか」

T 「さすが、すみません。これでOKですね。30番ですね。」

30 SP BEGIN CR

状況4) BEGIN

S 「はい、Beginってなんだろう」

T 「Beginて使いませんか。」

S 「はい、使いません、なんでしょう。」

T 「何かわかりました、これで。」

40 SP FOR SP N=1 SP TO SP 5 CR

状況5) FOR N=1 TO 5

S 「はいで、N=1の後、TO 5でFOR NEXT使うみたいだから。多分、多分なんですけど。5回、まあ、なんつうか、挑戦することができるんじゃないかと」

50 SP SP SP PRINT SP N:" カカイメ" CR

T 「5回挑戦ね」

T 「いいですか。」

S 「はい。」

50 SP SP SP PLINT SP カコタエノニューリョク7 BS " CR

状況6) PRINT

S 「あれ。」

T 「何か気がつきますか」

S 「あ、あああ。気がつきました。ここL

になっているけど、ほんとはRじゃないかと」

T「R」

状況7) 文番号の重複

S「あとここんところが、行番号が50が続いていて、で後こっちが消えちゃうんじゃないかと思うんですけど。」

T「ああそうか、前に書いてあることが消えてしまうってことね。」

SP SP SP SP SP

状況8) 誤まった文字の入力

S「今のは、まちがえて入れてしまって、あ、仮名キーが入っていたから、またぬいてやり直したんじゃないかと」

T「ほんと、よくわかるね。」

INPUT SP K O T A E \$ CR

BS BS

状況9) 文番号の脱落

S「あれ、なんかここんところ、行番号が入っていない。」

T「50の下にね、今打っているところね。」

S「ああ、わかりました。ここで行番号入れないで、これをやって、で、これをおしたから」

T「リターンキーを押したからね。」

70 SP SP SP SP SP IF SP K O T A E = S

E I K A I S P T H E N S P P R I N T " カ

セイカイ" CR

↑ BS BS SP SP ← ←

S「この命令が来て、今質問のクエスチョンが来たけど、やり直したんだと。」

T「ああ、そうか、そうか」

80 SP SP SP SP SP IF SP K O T E = S E I K

A I S P Y H E N S P * O W A R I C R

状況10) 変数及び命令の誤り

S「答えがKOTEになっていて、その次後のTEHNのところ、いえ、TがYになっていて」

S「これで、答えが正解だったら」

T「80番にね」

S「終わりって書いてあるところまで飛べっていうことで。」

90 SP SP SP SP SP IF SP K O T A E < S E I

K A U B S I S P T H E N S P カモッカBS BS BS

状況11) 不要な文字の入力

S「なんかつつつと。」

" MBS カナモットオオキイカス`テ`ス" CR

T 「Mのどこね。」
S 「なんでしょう」
T 「なんでしょうね。」
S 「今のもしかしかしたら、ここ入れよう
としたら。これを入れるのを忘れて。」
T 「ダブルコーテーションね、もっと大き
いという前ね、忘れて直したんだろう
とね」

1 0 0 SP SP SP SP G O SP T O SP 3 0 CR

1 1 0 SP SP SP SP I F SP K O T A E => S E I
K A I SP T H E N SP "カナモットチイサイカス`テ`
`ス" CR

状況 12) 判定の表現

S 「これは、親切に、えーと、それより小
さかったらもっと大きいといって、そ
れより大きかったらもっと小さいと
いってあげてる。」
T 「もっと、小さいとか。」
S 「はい、多分。あれ、ありゃ、うーん。」
T 「うーん。」

状況 13) 演算子の重複

S 「あれ、ここんところ、イコールと、何
つうか、この大なりっていうですか。
これが重なっちゃってるような。」
T 「重なっているてえのは、二つ一緒に入
れてはだめだっていうこと」
S 「はい」

状況 14) PRINT の脱落

S 「あれ、ここ THEN とせりふの間に PRINT
とか、入れるんじゃ」
T 「行番号 9 0 ですか」
S 「110 も。」
T 「110 もか。」
S 「いない。」
T 「うーん。」

1 2 0 SP SP SP SP N E X T SP M CR

状況 15) NEXT M

S 「あ、これ、ほんとだったら、こっちの
Nの方にもどるはずが、まちがって M
になったんじゃと。」
T 「あ、そうか、FOR NEXT のね」

130 SP*OWARICR

状況 16) 不要の命令

S「あれ」

T「何か気がつきました。あれっていつているから。」

S「このGOTO30はいらんんじゃないかなあと。」

T「なくても大丈夫だと。」

S「そのまま行くと、また30番に戻ってしまっって意味がないと思うんですが。」

T「うーん、いいですか。あと何か、このプログラムに対して。」

140 SPEND.CR

状況 17) ピリオド

S「ここってピリオドいるのか」

T「ENDのあとにね」

f.6 TEST.BASCR

SYSTEMCR

状況 18) GO TO 30

S「このGOTO30がないと、だと、でも、いらんか、はい、いらんいです。」

状況 19) BEGIN

S「このBeginって、よくわからないですけど。」

T「はい、これで終わりますが、どうですか、感想みたいのありますか。」

S「え、いや、えー。」

T「このプログラム作成者に何か」

S「いや、間違いが多いような、まあ、急いでつくったんかなあ。」

T「アドバイスないですか、こうすれば、上達するよとか」

S「こうすればと言っても、この答えんところ、こっちTになってんのは、上と同じだから、ならんでるから、わかりそうだけど、そういうところ、そういうところチラチラ見てっと、ああずれているなあと思っちゃわないかと。」

T「そろえているんだもんね。IF文のところなんかね。」

T「はい、いいすか、ほんとに、ありがとうございます。これで終わりです。」

○生徒 T

状況 1) アポストロフィー

アポストロフィーを知覚した。アポストロフィーの機能は知っていた。しかし、自分ではこの手法は使用しないと発言した。その理由は、プログラムがファイル名でわかると発言している。長期記憶に依存した方法である。

状況 2) カナキーの使用

LET の入力中カナキーが使用された。カナキーが押されていたと推測している。キーの動作をもとにして解釈した。

状況 3) LET

LET を知覚した。変数を代入するという命令だが使用しなくてもよいと発言した。命令の機能に関する知識（本に書いてあると述べている）に基づいた発言である。観察者の方略の一面がわかった。

状況 4) BEGIN

意味不明の命令であると発言した。BASIC の命令ではなく、解釈はできないが疑問視した。

状況 5) FOR N = 1 TO 5

5回挑戦できると解釈した。課題と異なる回数であるという指摘はない。命令の解釈にとどまる。

状況 6) PLINT

「ここLになっているけれど、ほんとうはRじゃないかと」と指摘した。命令の誤りを知覚、解釈、評価した。

状況 7) 文番号の重複

文番号の重複を指摘した。この入力により前の入力が消去されると発言。他の行に対し影響があると理解している。入力している行だけでなく既に入力された命令を参照している。

状況 8) 誤った文字の入力 (ニュウリョクフ)

入力した文字に誤りがあると指摘した。カナキーが入っていたから、ぬいてやり直したと推測。実際の操作もそのとおりに行われた。キーの機能をもとにして状況が認知された。

状況 9) 行番号の脱落

行番号の脱落を指摘した。命令の記述形式をもとにした解釈、評価が行われた。

状況 10) 変数及び命令の誤り

変数名[KOTAE]が[TOTE]になっている。また、[THEN]の[T]が[Y]になっていることを指摘した。他の行で入力した変数名を記憶したか、参照している。

状況 11) 不要の文字の入力 (" M BS モ・・・)

[モ]をたたいたが、カナキーをたたいていなかったと推測した。状況 8)と同様にキーの機能をもとにして状況が認知された。

状況 12) 判定の表現

メッセージに関して[モットオオキイ]、[モットチイサイ]という表現に変えてやると提案した。

状況 13) =>

演算子が重複していると指摘した。重複の指摘だけなのか、判定手続きに関する指摘なのかは明らかでない。

状況 14) PRINT 文の脱落

90 行目、110 行目において PRINT 文の脱落を指摘した。教師の発言に「いない」と発言する。解釈、評価に自信がない。

状況 15) NEXT M

FOR 文の指定回数の変数が異なっていると指摘した。FOR 文と NEXT 文を参照しての指摘である。

状況 16) 不要な命令

GO TO 30 は不要の命令であると指摘した。30 番に戻ってしまい意味がないと解釈した。

状況 17) ピリオドの入力

「ここってピリオドいるのか」とピリオドの入力を疑問視した。

状況 18)

GO TO 30 に再度着目したが、不要であると確認した。疑問視したところは確認する方略である。

状況 19) BEGIN

BEGIN は意味が分からないと発言した。知覚はされたが解釈できなかった。

プログラムの入力は一文字ずつ入力されてくる。生徒は逐次入力をモニタしていく。まず、文字や命令の及び文の誤りに気づく[状況 2),6),10)]。また、「かな」とアルファベットの入力の誤りに関してはカナキーの操作に誤りがあったと推測している[状況 2),11)]。入力した文字だけに着目するのではなく操作上に問題点があると解釈している。解釈がで

きない命令に関しても発言がある[状況 4]。入力された命令を逐次解読しているのであろう。

行番号の重複の指摘は、入力された行と前に記述した行を知覚したといえる[状況 7]。NEXT M については、変数の誤りを指摘したが、FOR 文を参照し、文の構造を解釈、評価している[状況 15]。しかし、課題の反復回数は3回であり、このチェックは行われていない。また、GO TO 30 は不要であるという指摘はプログラム全体を知覚、解釈、評価した結果である[状況 18]。アポストロフィーに関しては、その機能を知っており、自分との比較を行った[状況 1]。生徒 T は入力過程を見て誤りが多いことから急いでやったのではないかと評価した。アドバイスとして「上と同じだから、ならんでいるからわかりそうだけど、そういうとこ、チラチラ見て、ああずれてるなとおもちゃわないかと」と述べている。生徒自身の状況認知がこのように行われ、プログラム入力のモニタリングを行っていると考えられる。

生徒I

Data Count : 414

Shift key group status ---

SHIFT: OFF

CAPS: OFF

か: OFF

GRPH: OFF

CTRL: OFF

10 SP'カナカス`アテケ`ーム CR

20 SPリイカ BS BS BS1et SP CAPS S E I K
A I = 7 CR

30 SP B E G I N CR

40 SP F O R SP N = 1 SP T O SP 5 CR

T: それではI君のを始めたいと思いま
す。OKですね。じゃ、読みました。

S: えっ、はあ

T: じゃ、気がついた時になんかストップ
をかけて、気がついたことを言ってく
ださい。

S: はあ。

T: 始まっていますので、y、リターンキー。

S: AUTO、んっこれ。

あ、なるほどね。

T: じゃ、数当てゲームを今からね、作っ
ていく過程を見ていきますんで、気が
ついたときストップかけてください。

T: なんでもいいですよ。

状況1) カナキーの使用

S: あっ、ストップ、と、ここで作った人
は多分カナキーをonだかoffだか
にしていたので、ほんとは英文字を入
れるところをカタカナになったんだと
思います。

T: はい、そして直していれてるね。

S: あっ。

T: いいですか?

状況2) BEGIN

S: あの、30番のbeginというのは、い
らないと思います。

T: いないね、意味がないわけ?

S: というより、何だかよく分からない。
意味がないと思う。

T: いいですか?

状況3) FOR N=1 TO 5

S: うん、これでうんとこのプリントを見
ると入力3回繰り返すことができま
すってあるので、40番目のfor N=1
の次のtoは3になります。

T: うん。

50 SP SP SP PRINT SP N: "カカイメ" CR
50 SP SP SP PLINT SP カコタエノニューリョ
クフ BS " CR

SP SP SP SP SP
INPUT SP KOTAE \$ CR
BS BS

70 SP SP SP SP SP I F SP KOTAE = S

状況4) 文番号の重複

S: はい。ストップ。ここで50個さ、
50番目が終わったのにまた50番目
になるとさっきやったやつが消えてし
まうのでここは60番目だと思います。

T: そうだね。

状況5) PRINT

S: ここで、ストップ。ここで50番目と
60番目だと思うんですけど、printつ
て書くのにrが1になっているのが間
違いだと思います。

状況6) 「”」の脱落

S: っと、はい、ストップ、ここでprintの
次には”をおしてからじゃないとカタ
カナを打つことができませんので、

状況7) 誤りの文字を入力

S: 「あと違う、いまフって出てるのは、一
応”をしようとしたんだけどカナキー
がなくてなかったんでフになったんだ
と思います。」

状況8) 文番号の脱落

S: はい、この前にも。

S: ストップ、ここは70番目なんですけ
ど、それを入れ忘れていました。

T: クエッションマークが出ましたが。

S: クエッションマーク?

T: それを消してしまいましたが。

S: なんでだ。

T: なんでだ。

S: 何でクエッションマークなんだ。

T: 押しちゃったのかな。

S: わからん。答えたらってなんだ?
kotae=seikai then. OK? 80?

T: なんでOkなんてしてるんでしょう
ね?

E I K A I S P T H E N S P P R I N T " カ
セイカイ" CR
↑ BS BS SP SP ← ←
80 SP SP SP SP S P I F S P K O T A E = S E I K
A I S P Y H E N S P * O W A R I C R

90 SP SP SP SP S P I F S P K O T A E < S E I
K A U B S I S P T H E N S P カモッカ BS BS BS
" M B S カモットオオキイカステス" CR

100 SP SP SP SP G O S P T O S P 30 CR

110 SP SP SP S P I F S P K O T A E => S E I
K A I S P T H E N S P " カモットチイサイカステ
ス" CR

状況9) 変数の誤り

S : うん。if。ん、ストップ。で、80番
目でif kotaeってところのaが抜
けてます。

T : うん。気がつきましたね。ちゃんとね。

S : はい。

状況10) 命令の誤り

S : ストップ。ここでthenのtがyになっ
てます。

T : うん。

S : うん。

T : いいですか？

S : はい。

状況11) PRINTの脱落

S : っと90番目で、thenの次は文字は入
れられないから、なんかちょっとまだ
よくわかんないけど違うと思います。
あっ消えた。

S : で、ストップ。thenの次にprintってや
らないと、うんと、文字が出ないから
それが必要だと思います。

T : printってしてからね。これね。大きい
数ですか？

S : はい。

状況12) GO TO 30

S : うんと。100番目で、go to 30っ
ていうのは、30番目は、beginってと
ころで、これはいらぬから、あの、あ
の40番目だと思います。

状況13) 命令の順序

S : と、ストップ。これで110番目に置い
ちゃうと、そうすると、100番目にGO
TO 30っているのがあるので、その
前に置かなければなりません。

T : 110番を100番の前に置かないとだめ
だったこと。

120 SP SP SP SP NEXT SP M CR

130 SP * O W A R I CR

140 SP END . CR

f.6 TEST . B A S CR
SYSTEM CR

状況 14) 演算子=>

S: はい。でも、そこでこの=を消さないと正解にも入ってしまうので、はい。

状況 15) NEXT M

S: ストップ。で、あのNEXT Mってやつをまず、NEXT Mで、GO TO 30の前に置かないとMにだんだん、あれっ足されていかないので、おかしい。

T: FOR NEXTとかで、外に行っちゃうもんね。BEGIN 30のところにね。ということかな。おわり。

状況 16) ピリオド

S: ストップ。ENDの後の。(ピリオド)はいりません。

状況 17) 不要な命令

S: あと、100番目のGO TO 30っていうのはいりません。

T: いらぬ、はい。それで、このプログラムについてなにかないですか、アドバイスとか。

S: アドバイス? T: うん。

S: まず、あの何か打つときに間違い、間違いっていうか、ほんとは分かっているのに間違ってるみたいのがいっぱいあるのでそれを直すっていうことと、なんかよく分かんないのが、書いてあるのが、それがなんでなのかなと質問したいってことと、あとは、あとは、あのなんか、これ、これの使いかた?

T: アスタリスクの終わりか。

S: 前、何か聞いような、気すんだけど、そっちのところにとぶっていうやつですよね。そういうのとかを使って、あっすごいいって思いました。

T: ああ、すごいいって思った。ありがとうございました。これで終わりです。

○生徒 I

状況 1)カナキーの使用

LET の入力中カナキーが使用された。カナキーが on だか off されていたと、キーの動作をもとにして解釈した。作成者は英数字を入れるつもりだったと推測した。

状況 2)BEGIN

いらぬ命令であると発言した。よくわからない、意味がない命令と解釈、評価。

状況 3)プリントとリストの確認

プリントでは指定回数が 3 であり FOR 文の N は 1 から 3 になると指摘した。課題とプログラムの両者を比較して解釈、評価した。

状況 4)文番号の重複

50 行目、文番号の重複を指摘した。この入力により前の入力が消去されると解釈している。入力している行だけでなく既に入力された命令を参照している。

状況 5)PLINT

「R が L になっているのが間違いである」と知覚、解釈、評価した。

状況 6) [”]の脱落

PRINT の後には [”]を入力しなくては、文字を入力できないことを指摘した。文の構成に関する知覚、解釈、評価である。

状況 7)誤った文字の入力 (ニューリョクフ)

[フ]になったのは、カナキーが入っていたから、[”]を押したところ [フ]になったと解釈した。キーの機能をもとにして状況が認知された。

状況 8)行番号の脱落

行番号の脱落を指摘した。命令の形式をもとにした解釈、評価が行われた。

状況 9)変数の誤り

変数名 [KOTAE] のところの [A] が脱落していると指摘した。短期記憶か他の行と比較した解釈、評価である。

状況 10)命令の誤り

[THEN] の [T] が [Y] になっていることを指摘した。文法の知識をもとにした知覚、解釈、評価。

状況 11)PRINT 文の脱落

90 行目において PRINT 文の脱落を指摘した。

状況 12) GO TO 30

GO TO 30 に関し、30 行は不要の命令であるから 40 番目と解釈した。しかし、この解釈はプログラムの構造上誤りである。

状況 13) 命令の順序

110 行目の命令は 100 行目の GO TO 30 の前に置かなければならないと指摘した。

状況 14) =>

[=]が入っていると正解も入ってしまうと解釈した。正解は既に判定した後なので演算には、無関係である。局所的な見方による解釈である。

状況 15) NEXT M

GO TO 30 の前に置かなければならないと指摘した。指定回数の変数の確認はなされていない。

状況 16) ピリオドの入力

END の後のピリオドはいらないと指摘した。

状況 17) 不要な命令

100 行目の GO TO 30 はいらないと指摘した。プログラム全体を見ての解釈、評価である。

文字や命令の及び文の誤りに気づいた[状況 5),6),9),10),11)]。また、「かな」とアルファベットの入力の誤りに関してはカナキーの操作に誤りがあったと推測している[状況 1),7)]。入力した文字だけに着目するのではなく生徒 T と同様に操作上に問題点があると解釈している。解釈ができない命令に関しても発言がある[状況 2)]。入力された命令を逐次解説している。文番号の重複に関しては記述している行だけでなく他の行との関連をモニタしているといえよう[状況 4)]。NEXT M については、FOR 文の構造を解釈し記述する行について述べているが、変数の誤りは指摘されていない[状況 15)]。しかし、課題のプリントには反復回数は 3 回と示されており、課題とリストの確認が行われた。また、GO TO 30 は不要であるという指摘はプログラム全体を知覚、解釈、評価した結果である[状況 17)]。作成者に対するアドバイスは、間違いが多い意図的な誤りに感じた。冷静な分析視点でモニタリングを行っている。*で飛び先番地を指定する方法を評価している。プログラム作成の技術的な内容を見つめている。

以上 2 名の生徒の状況認知について検討したが、知覚的状況認知から、解釈がともなう状況認知、構造的な認知と階層的になっている。既に長期間の学習において言語に関する知識を獲得し分析すべき方略が獲得されているといえよう。

おわりに

コンピュータは新たな学習環境であり、学習者はシステムと対話しながら学習を進めていく。学習は分散化され、個別化される。このような条件で展開する学習を評価し指導に反映させるには教師は個々の学習過程をモニタする必要がある。しかし、一般に教師のモニタリングは机間巡視によって行われ長時間にわたりモニタリングする機会は少ない。

そこで、コンピュータによる学習履歴の分析研究が進められてきた。本研究を支える研究技法はコンピュータ内にキー操作データを収集するプログラムを動作させ、非反応測定法により収集し、操作を再現させて分析する手法である。これまで、学習履歴をもとにして分析を進めてきたが、学習者の認知については教師の解釈、推論により行われ、学習者の実体を明らかにすることはできなかった。

本研究は、操作履歴に、学習者の発話や発言を加え二つのデータから学習を解明することを試みた。コンピュータを用いた学習では、学習者が入力した内容が表示されたり、操作によりシステムが反応し様々な状況が発生する。すなわち、学習者の考えた目標やそれを達成する意図を形成し、操作を詳細化し、実行していく。システムが応答し学習者はこの状況を知覚、解釈、評価し再度入力を検討していく。本研究においては学習者がシステムの状況を如何に認知し次の処理方略を適用するのかについて焦点化した。

研究が対象とする学習はワードプロセッサによる文書処理とプログラミングとした。情報化社会において文書処理は必要不可欠になる。プログラミングは論理的思考力、創造性を育成する学習内容である。ワードプロセッサはオペレータの操作に対し様々な状況に変化する。例えば、オペレータがある目的で音を入力し変換しても、辞書やワードプロセッサ機能により、オペレータの望む状況になるわけではない。そこで状況が認知され新たな手だてが考えられていく。一方、プログラミングは与えられた課題を分析し、ルール化された言語によって手続きを記述していく。手続きの記述は入力者の意図にもとづいて行われ、入力した命令が表示される。この段階での状況認知は学習者のメタ認定であり、リストを見ながら修正が行われる。しかし、作文と異なり、課題で与えられた機能を満足しなければならない。そこでコンパイラやインタプリタの機能によりプログラムの動作を検証していく。そこでの状況発生を知覚、解釈、評価し手続きを再検討していく。このようにワードプロセッサとプログラミングには学習の差異があり、状況の発生が異なる。また、状況の発生は学習者ごとに異なるが、コンピュータの操作と学習者の発話、発言を統合することにより状況認知と処理方略の事例を解明することができた。

学習者の発話、発言の内容は意図、指摘、推則等である。学習者は過去の学習により獲得した知識、スキーマ、スキルをもとに状況を認知し処理方略をたてている。コンピュータを活用した学習は教師がすべて指導するわけではない。学習者が主体的に学習に取り組み、知識獲得はシステムとの対話、周辺にいる学習者から獲得する機会が多くなる。従って、状況認知や処理方略は学習者ごとに異なってくる。その一面が本研究によって明らかになった。

従来からの研究手法に発話を加え、二つのの切り口で学習を解明してきたが学習者特性の解明をより深化させることができた。情報教育に関しては多種のソフトウェア、ネットワークを活用した実践が展開されている。従って、さらに研究の対象を選択しながら学習

を解明していく必要がある。

本研究は教育実践の場に教育工学の手法で接近し情報活用過程における状況認知と処理方略を解明した。今後の研究の展開は教育工学、認知科学、教育学、情報科学、心理学、システム工学等を統合し学際的研究を進める必要がある。

本研究は、発話、発言データを収集する必要があったが、研究代表者が被験者と対話することは困難で研究協力者の先生方に多大なるご支援をいただいた。ここに深謝いたします。

情報環境は次々に技術革新が進み、この研究もさらに継続していく必要がある。検討事項は多々残されているが、本研究の成果が情報教育の展開の一助になることを願い筆を置きたい。ご指導、ご叱正が頂ければ幸いです。

平成 11 年 3 月

研究代表者 中野 靖夫

参考文献

- 文部省(1990)：情報教育に関する手引き、ぎょうせい
- 岡本敏雄、安田恭一郎(1992)：C言語プログラミングのメンタルモデルの分析－診断助言型のITSを用いて、日本教育工学雑誌 16-3、pp.119-130
- Gerald M.Weinberg(1994)／木村泉、角田博保、久野靖、白濱律雄訳：プログラミングの心理学、技術評論社
- 粕川正充(1985)木村泉：パーソナルコンピューター用打鍵データ収集プログラムとその応用、情報処理学会第30回全国大会講演会論文集、pp.1645-1646
- 森川治(1987)：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 D、Vol.70、D No.11、2198-2203
- 富来和子、吉田雅巳、貫井正納、八尾早智子(1993)：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
- 近藤智嗣、中野靖夫(1994)：Logo プログラム作成過程の分析、電子情報通信学会技術研究報告、ET94-65、pp.31-36
- 前田恵三、中野靖夫(1993)：コンピューター操作の再現システム、日本教育工学雑誌、Vol.16.No.4、pp.185-195
- 前田恵三、中野靖夫(1995)：プログラム作成過程の分析、日本教育工学雑誌 19-3
- 野口輝雄、中野靖夫(1991)：小学生の文書入力時の誤操作、日本教育工学雑誌、Vol.14、No.4、pp.181-187
- 中野靖夫(1994)：書作成時の初心者のエピソード、電子情報通信学会、ET93-140、pp.123-130
- 小中統元、中野靖夫、南部昌敏(1988)：コンピューターによる学習情報探索及び表現活動の実態(1)－図表ツールを用いた社会科学習教材の探索・表現活動－、日本教育工学会研究報告集 ET88-7、pp.9-26
- Norman D.A. 野島久雄訳(1990)：誰のためのデザイン、新曜社、pp.74-80
- 海保博之、原田悦子、黒須正明(1991)：認知的インターフェイス、新曜社、pp.72-75
- 中野靖夫(1997)：児童・生徒の情報処理過程に関する実証的研究、科学研究費補助金研究成果報告書
- 中野靖夫、和田道明、小岩寿之(1997)：中学生の文書修正過程、日本教育工学会研究報告集、JET97-2、pp.105-110
- 御領謙(1994)：読むということ、東京大学出版会
- 海保博之、原田悦子(1994)：プロトコル分析入門、新曜社、
- 市川伸一編(1996)：認知心理学4 思考、東京大学出版会