

英会話を対象とした環境型知的CAIシステム
- 学習者の誤り同定とそれに基づく探索学習の実現 -

宮本 浩伸 岡本 竜 矢野 米雄

徳島大学 工学部
〒770 徳島市南常三島2丁目1番地

あらまし

本システムは、学習者主導を重視した教育対象のシミュレーションと、探索学習のためのオペレータを学習環境として提示し、学習者に自由な操作をおこなわせる。探索学習では、学習者にシミュレーションにより提示される対話状況ごとに、関連した知識を伝達する。その知識伝達はシミュレーションにおける学習者の誤りに関する知識を優先することで、学習者の知識獲得における認知的負荷を軽減する。またシステムは探索学習で伝達した知識について、シミュレーションで誤りの誘導をおこなう。これにより、学習者の理解状態の推定や探索学習で伝達した知識の評価も可能になる。

和文キーワード

関連知識, 探索学習, 誤り同定, 誤り誘導, 知識評価, 対話状況

Environmental ICAI system for English conversation
- Exploratory learning based on student's error distinction -

Hironobu MIYAMOTO, Ryo OKAMOTO and Yoneo YANO

Faculty of Engineering, Tokushima University
2-1, Minamijyosanjima, Tokushima, 770 Japan

Abstract

Our system has two learning modes for language activity; a quasi-environment by simulation and exploratory learning. A student can learn by his/her own will. If a student does something wrong in a simulation, the system provides operation buttons for communicating relational knowledge. When a student clicks on these buttons, the system communicates the knowledge related to each dialogue situation in a simulation to the student by using HyperText. We propose preceding the relational knowledge based on the student's error in a simulation, and reducing the student's cognitive burden in exploratory learning. We make a consideration about student's error induction based on the knowledge communicated in exploratory learning.

英文 key words

Relational knowledge, Exploratory learning, Error distinction
Error induction, Knowledge assessment, Dialogue situation

1 はじめに

英会話など言語によるコミュニケーション活動の訓練を教育目標とする場合、語彙・文法的知識だけでなく、これらを会話の状況に応じて使いこなすための指導が必要になる。状況に応じた文法的知識を適用するための知識は語用論的知識とよばれており、学習者はこれらの知識の経験を通じた獲得が要求される。この語用論的知識は一連の会話状況のなかで、特定の言語表現と文脈的に結びついている度合いが強く、非常に事例的かつ適用に関して曖昧な規則しかもたない。したがって、問題演習や質問対話などによる学習形態では扱いが困難であると考えられる。このような特徴をもつ対象領域を扱うCAIシステムには、学習者に対して知識が適用される状況を効果的に提示するような機能を有することが必要になる。そこでシステムにはその状況の提示手段に適した教育行動をおこなえる学習環境が望まれる。

我々は環境型CAIの枠組みの特長を活かして状況依存性をもつ対象知識を、シミュレーション形態で学習者に提示する環境型知的CAIシステムの枠組みを提案している^{[1]・[3]}。本枠組みにおいては、学習者主導を重視した教育対象のシミュレーションと、探索学習のためのオペレータを学習環境として提示し、学習者に自由な操作をおこなわせる。システムは学習者の操作履歴から、対象となっている状況に対する学習者の理解状態を推定し、シミュレーション進行を含めた学習環境を暗に更新していくナビゲーションにより学習を誘導する。また探索学習においても、学習者の理解状態を考慮して、知識探索空間を状況に応じて制限するといったナビゲーションをおこなうことにより、学習者にシミュレーション進行に必要な知識を効率的に学習させる。

環境型知的CAIシステムでは、音声やグラフィクス等のマルチメディア手法を用いたインタフェースにより言語活動のシミュレーションを学習者に提示し、学習者に疑似体験をおこなわせる。シミュレーションの実現には、学習者の動機付けを考慮してロールプレイング形式を採用する。探索学習のためには語彙、発音などの対話状況に関連する様々な知識を保持するハイパーテキストを用いる。本システムは、Macintosh上でHyperCardを用いて構築する。

本稿では、学習者の誤りに基づく探索学習の実現について述べる。また探索学習で獲得した知識と、シミュレーションにおける誘導について考察する。また探索学習の課題の整理について述べる。

2 環境型知的英会話システム

本システムでは、教育対象をシミュレーションという疑似環境として学習者に提示する環境型知的CAIシステムという枠組みを提案している。本学習環境は以下のような特長をもつ。

- ① 対象のシミュレーションを音声、グラフィクス等のマルチメディア手法を用いて学習者に提示する。またマウスによる直接操作で、シミュレーション進行をおこなう。
- ② 学習者の操作をモニタし、操作履歴から学習者のシミュレーション進行状況に関する診断をおこなう。また診断結果に基づき学習環境を更新することで、学習を誘導する。
- ③ シミュレーションにより提示される対話状況に関連する知識を学習者が自主的に操作、探索できるオペレータを環境の一部として提示する。またナビゲーションにより学習者の理解状態とシミュレーション状況に応じて探索空間であるハイパーテキストネットワークを最適化する。

2.1 英会話学習システムの目的

本システムは、学習者に対話状況に応じた典型的な英会話表現を修得させることを目標としている。我々は人間の言語を用いたコミュニケーション活動のモデル化について仮説をたて、それに基づいて学習者に典型的な敬意表現の修得をさせることを目的としている。学習者がこの言語活動のモデルにしたがって英会話をおこなえるようになるには、語彙や文法といった英語の基礎事項の理解だけでなく、会話のおこなわれている状況、その状況における会話の流れの理解、ヒアリング力の向上が考えられる。

会話に必要なこれらの要素を本システムでは二つのモード(1)シミュレーションと(2)探索学習を、学習者の理解状態に基づき切り替えることにより指導をおこなう。

本システムで教育対象となる要素と、その指導形態について図1に示す。

2.2 シミュレーションの目的

シミュレーションでは、英会話表現の修得に必要な状況の提供をおこなう。学習者に与えられる状況とは、対話のおこなわれる場面、その場面における対話の流れ、またその場面で用いられる典型的な敬意表現である。

シミュレーションで状況の提示をおこなうということは、学習者に状況を理解させるための疑似環境を提供することである。学習者はシミュレーション

教育要素	教育内容	システムによる指導方法
英語の基本事項の理解	単語・熟語、文法の理解	H.T.による辞書検索機能
会話の状況の理解	買い物の場合で、「欲しい物を尋ねる」などの状況を理解すること	対話シミュレーションでのグラフィクスによる状況理解
会話の流れの理解	ある状況でどのように会話を進めていけばよいかを理解すること	H.T.による伝達目的の知識伝達 対話シミュレーションでの状況の理解
会話特有の表現理解	敬意表現の理解	対話シミュレーションでの言語表現の適用による理解 H.T.による敬意属性の伝達
ヒアリング	会話でおきる音の連続(リエゾン)	ネイティブの音声を再生

図1 本システムにおける教育要素と指導形態

という疑似体験を通じて試行錯誤を繰り返す、その誤りに基づいた学習をおこなう。シミュレーションによる教育は、他の教育形態と比較してより細かいレベルで対話状況に対する課題提示が可能であると考えられる。この点において、本システムでは学習者の知識レベルに対応することが可能となる。またシミュレーションを用いることで、学習者に意図的に「誤り」を誘導することが比較的容易であり、学習効果の向上に有利であると考えられる。

2.3 探索学習の目的

探索学習では、英語の基本事項や敬意表現の属性、会話の流れ、ヒアリングに関する知識を学習者自身により探索・知識獲得させる。我々はこれらを学習者に知識伝達することで、シミュレーションをスムーズに進行可能とする。

2.3.1 探索学習の枠組み

本システムにおける探索学習の特徴として、以下の二点が考えられる。

- ① 探索学習をシミュレーション進行における状況ごとに介入させる。
- ② システムによる一方的な知識伝達ではなく、学習者自身に知識探索させる。

【①について】対話がおこなわれている状況を提供する環境と、その環境で学習が終了後に知識探索させる学習形態では、学習者が知識探索する段階で、先に学習した状況を思い出さなければならないという負荷がかかる。よって状況を提供する環境と知識探索させる環境を完全に独立させた場合よりも、状況ごとに関連知識探索させる本学習形態が、

より効率的に知識伝達可能になると考えられる。

我々は学習者が、対話進行に関する概念獲得をその状況ごとにおこなうと考えている。そこでシミュレーションの状況ごとに関連知識探索させ、探索した知識と対話の状況とを結びつけさせるような環境を提供する。

【②について】学習者自身に知識探索させるのと、システムとの対話形式による一方的な知識伝達の二つの学習形態を比較した場合、学習者の理解状態を推定することによる質問対話形式では、学習が冗長になると考えられる。

そこで、学習者自身による知識探索をおこなわせる。システムは、探索学習における操作履歴を保持し、その知識に基づいてシミュレーションにおいて誘導をおこなう。学習者に探索させる知識は、シミュレーションで学習者が誤った知識を優先的に伝達する。そこで探索した知識に着目して誤りを誘導することで、学習者の知識状態を推定可能である。

以上、探索学習の枠組みを図2に示す。

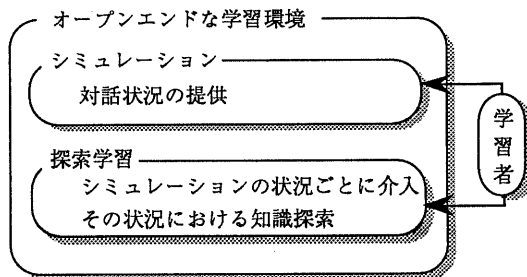


図2 探索学習の枠組み

2.3.2 探索学習について

対話状況に応じた敬意表現を学習者に修得させることを目的として、シミュレーションによる対話状況の提示をおこなう場合、シミュレーション進行が学習の中心となる。シミュレーションで学習者は、各対話状況における敬意表現を試行錯誤しながら修得すると考えられる。

しかしながら、学習者はシミュレーション進行が以下の要因で困難になると考えられる。

- (1) 学習者は、対話状況を理解するための知識が欠落している。
- (2) 学習者が対話状況で適用した知識が誤っている、または、誤って理解している。

そこで、これらのシミュレーションにおけるバグを排除し、対話状況に応じた知識適用の概念を学習者に獲得させることを目的としたハイパーテキストによる知識伝達をおこなう。具体的にはこれは、学習者自身の積極的な知識獲得活動を実現する学習環境である。すなわち知識伝達を学習者の知識体系のdebuggingプロセスとみなしたシステム主導の教授戦略に基づく手法と対照的なもので、システムは学習者に、その状況に応じた知識を探索させ、学習者の誤概念を認識させるような環境を提供する。

このハイパーテキストは、モジュール化された単位（ノード）の間にはられた連結（リンク）を、学習者に自由にたどっていく自由度を与えている。よって学習者が自分の判断にしたがって情報を収集し、独自の概念化をおこなうことを保証するという意味で、教育には重要な意味をもっている。

その場合考察しなければならないのは、探索学習における学習者の認知的負荷の問題である。ハイパーテキストでは、学習者に自由な操作を許しているため、学習者がその状況における敬意表現を修得するために必要な知識以外を獲得することで、その状況における敬意表現修得のための概念獲得に思考錯誤が発生するためにおこると考えられるものである。つまり学習者が、その状況における正しい知識・概念に向かって知識探索していることが保証されていなければならないということが課題となる。

そこで、この学習者の認知的負荷を排除するような知識伝達の方法を考案する。具体的には、各状況で敬意表現を修得するために必要な知識を各状況ごとに制限して学習者に探索させる。その際、学習者の誤りに関して優先的に知識伝達することで知識獲得の認知的付加を軽減する。

3 言語活動のモデル化と知識表現

我々は人間の言語を用いたコミュニケーション活動をモデル化するにあたり発話行為がおこなわれる過程について以下のような仮説を設けた。このモデル化に基づき、対話に関する知識表現をしている。

発話行為は、①伝達目的の存在、②機能の選択、③言語表現の適性化、④発話の四過程を経ておこなわれると考えた^{[4]・[5]}。

伝達目的とは発話者が発話に際していただく意図であり、これにしたがって発話者は適切な機能の選択をおこなう。この機能とは、典型的な文法を適用した言語表現の選択である。次に発話者は発話の状況に応じて選択した言語表現を適正化することで実際の発話にいたる。言語表現のもつ典型的な機能は、九種類の伝達目的として分類可能である。

また典型的な会話においては、発話される言語表現の各伝達目的間にある対応関係が存在する。これを我々は局所的支配構造と呼んでおり、伝達目的に着目した局所的支配構造を用いることで会話の流れを記述可能である。

3.1 敬意表現

本システムは状況に応じた敬意表現の使い分けを修得させることを教育目標とする。英会話において使用される言語表現は、敬意表現と非敬意表現に大別される^{[6]・[7]}。敬意表現は、“相手”や“場所”といった対話状況により必要性が生じる場合、または要求などの意図によって相手を尊重する必要が生じた場合などに広く用いられる。これらの敬意表現は同じ伝達目的をもつ言語表現の基本構成に対し、特定の語彙を付加することや特定の方法論にしたがって熟語を付加したり前置きを伴わせることによって作られる。典型的な敬意表現は五種類に分類され、それぞれ複数の伝達目的が対応している。図3に分類した敬意表現と伝達目的の対応を示す。

	伝達目的	キーワード	方法論
間接的敬意表現	① 要求型 ② 質問型 ③ 提案型	単語・熟語の抽象度	付加熟語
敬意的前置き表現	① 反対型 ② 持論型	—	前置き表現
社交辞令的表現	—	主観的感情語	—
強調表現	① 賞賛型 ② 感謝型	強調語句	—
弱調表現	① 反対型 ② 持論型	弱調語句	—

図3 敬意表現と伝達目的の対応

3.2 丁寧度

各敬意表現は言語表現に用いられるキーワードにより段階的な丁寧さの度合いを設定することができる。丁寧度は敬意表現の使い分けにおいて重要な役割をもつ。この丁寧度をあらわすものとして、“損/得の尺度”を導入する。この損/得の尺度は、発話者をどの程度尊重する必要があるかを決定する基準となるものである。相手に発話内容を強要することで発話者は“得”をし、逆に聞き入れることを期待できない場合を“損”と定義する。この尺度は各伝達目的のキーワードの丁寧度の分類に用いられる。丁寧度は0～3の四段階に分類される。例として伝達目的“要求型”の丁寧度について、キーワード分類を図4に示す。

条件節の帰結節のない表現 I would like, I want ask, call on, request, invite let[allow / permit] me would like to won't[wouldn't / can't / couldn't] you like, care kind enough, so kind as opportunity, chance, time happen	(要請型)
obliged, grateful glad, happy, pleased, delighted mind May[might / can / could] I Will[would / can / could] you do you have some	(勧誘型)
I wonder do you think you can	(希望型)

図4 丁寧度のキーワード分類

3.3 リエゾン

言語学習においてはリスニングは非常に重視される。一般に英語の発音を聞き取れない要因としてリエゾンの問題が挙げられる。リエゾンとは発音の際に隣接する語彙同士が影響しあい、単独で発音された場合と異なる現象である。我々はリエゾンのタイプを四つに分類した。これらの分類を言語表現の属性として付加することにより聞き取りに関する指導を可能とする。

3.4 プラン・スクリプトモデル

先に述べた言語表現の分類に基づき、言語活動のシミュレーションを実現するためのモデル化をおこなった。発話行為を言語活動の最小単位とし、対話を発話行為の時系列、言語活動全体を対話の時系列とみなした場合、典型的な言語活動は、①特定の状況における一連の発話行為と、②言語活動の目的にしたがった対話の時系列として定式化できる。①についてはR.C.Schankのスクリプトの概念^[8]を基に、状況設定と発話行為の系列によるスクリプトモデルによる構造化をおこなう。②については、スクリプトモデルの上位構造としてプランモデルを導入する。プランモデルは、言語活動における目標指向型モデルである。

3.5 対話グラフ

スクリプトモデルに基づく対話を表現するため、対話グラフを用いる。対話グラフは二つの階層をもつ有効グラフであり、各ノードには直前の発話に引き続いて発話される言語表現群が、伝達目的ごとにまとめられているコレクションとして記述されている。それらの集合に含まれている言語表現群には、敬意表現と丁寧度、リエゾンの種類などがその属性として記述されている。各コレクションからは一つまたは複数のリンクが異なるノードに対して張られている。本知識構造を用いることにより、伝達目的間の局所的支配構造を表現可能とする。対話シミュレーションをおこなう際に、実際の対話で想定される複数の対話文脈を実行可能となる。

4 探索学習の実現

知識探索の対象となるのは、①システムが発話した言語表現と、②学習者が選択した誤り属性をもつ言語表現である。②に関して学習者に探索させる知識は、言語表現の誤り属性に関する知識を優先する。そこで4.1節では、本システムにおける学習者の誤り同定について述べる。また探索学習で探索した知識とシミュレーションでの誤り誘導に関して考察し、それらを含めた学習者の誤り同定について述べる。4.2節では、これらをもふまえて実際に知識探索させる場合に必要機能について、言語表現の属性に着目して述べる。4.3節では、探索学習における課題の整理と、その解決策について考察する。

4.1 誤り同定

学習者に探索させる知識は、言語表現の誤り属性について優先的に知識伝達をおこなう。そこで本節

では、シミュレーションにおける学習者の誤り同定について述べる。また探索学習での学習者の操作履歴に基づく誘導戦略、言語表現選択肢の生成について考察する。

4.1.1 シミュレーションでの誤り同定

本システムにおける学習者の誤り同定は、バージョンモデルに基づいておこなう。学習者が選択する言語表現群に誤った属性をもつ言語表現を含ませておき、それらに対する学習履歴より学習者の誤りを同定する。システムは対話グラフに記述している各ノードにおける適切な値（丁寧度、伝達目的）と、言語表現の属性とを参照することで誤りの同定をおこなう。また単語・熟語に関しては、我々が考案したバグカタログに基づき、学習者が選択した言語表現の属性を参照することで、誤りを同定する。以下に言語表現の属性別に、誤り同定について説明する。

① 単語・熟語

学習者がどの単語・熟語を理解していないのかということ判断するのは困難である。そこで我々は言語表現生成に関しての誤りの知識を整理し、その知識に基づいてバグカタログを考案した。このバグカタログは動詞に着目したものや、目的語となる名詞の冠詞やその名詞の複数形・単数形などの変化などによる意味の変化などに着目したものであり、学習者が誤りやすいと考えられる典型的なケースを挙げてある。このバグカタログを図5に示す。

●形態素選定過程における誤り

- 意味的な類似性に起因する誤り
 - ・類似した意味をもつ不適切な動詞
 - ・類似した意味をもつ不適切な前置詞
 - ・類似した意味をもつ不適切な副詞
- 形態素の多義性に起因する誤り
 - ・単数と複数とで意味変化する名詞
 - ・目的語（不定詞、動名詞）で意味変化する動詞

●形態素適性化過程における誤り

- 形態素の位置に起因する誤り
 - ・動詞句における前置詞の位置
- 形態素の適性化に起因する誤り
 - ・動詞の語尾変化
 - ・動詞の目的語（不定詞、動名詞）
 - ・定冠詞、不定冠詞

図5 バグカタログ

② 敬意属性

学習者は、対話がおこなわれている状況に応じて言語表現の丁寧さを考慮しなくてはならない。この言語表現の丁寧さは、対話がおこなわれている場所や相手によって決定される相対的なものである。相手が発話した言語表現に対して丁寧さが欠けた言語表現を学習者が選択した場合は、この敬意属性に関して誤りをおかしていると考え、システムはあらかじめ対話グラフに記述している適切な丁寧度と、学習者が選択した言語表現の丁寧度を参照することで誤りを同定する。

③ 伝達目的

学習者が局所的支配構造によらない言語表現を選択した場合、伝達目的に関して誤りをおかしていると考え、システムは、対話グラフに記述しているノードと学習者が選択した言語表現の伝達目的に関する属性を参照することで、誤りを同定する。

④ リエゾン

学習者がリエゾンに関して誤りをおかしていると考えるのは、シミュレーションで学習者がシステム発話を繰り返し聴くことにより判定する。シミュレーションには、システムが発話した言語表現を聴き返すことが可能なオペレータを用意している。

4.1.2 ナビゲーションによる誤り同定

本システムでは、言語表現選択肢の生成に関してナビゲーションをおこなう。具体的には、言語表現選択肢に含ませる言語表現の絞り込みをおこなうことで実現する。探索した知識について誤りの誘導をおこない、それらを属性としてもつ言語表現を言語表現選択肢に含ませることで誤り同定を可能とする。これにより探索した知識を、学習者が正確に把握しているかどうか知識の評価も可能になる。

学習者に探索させる知識は、シミュレーションで同定した誤りに関して優先的に提示する。そこで、学習者が探索した知識については知識伝達が成功すると仮定した場合、探索した知識について、それらを属性としてもつ言語表現を言語表現選択肢に多く含ませることによって、学習進行がスムーズになると考えられる。この言語表現選択肢の生成過程を図6に示す。

言語表現選択肢の生成は、以下の五過程からなる。各過程について説明する。

(1) 言語表現の誤り同定過程

4.1.1節で述べた方法で、学習者が選択した言語表現に関して誤りを同定する。学習者が選択した言語表現が適切な場合、シミュレーション進行させる。

(2) 学習者モデル更新過程

誤った言語表現の属性に関して、学習者モデルの更新をおこなう。学習者モデルは、言語表現の各属性に関する誤り頻度である。

(3) 探索学習実行過程

知識探索を実行する。知識伝達は、まず(1)の過程での同定した誤りに関する知識を優先する。次に、学習者モデルの誤り頻度を参照し、学習者が誤りやすいものから知識伝達をおこなう。

(4) 状況変数更新過程

探索学習過程での操作履歴を保持、それらに関して誘導項目を決定する。それらは誘導伝達目的、誘導丁寧度、またバグカタログに関するものである。

(5) 言語表現選択肢生成過程

(4)の過程で決定した誘導項目を参照、言語表現選択肢を生成する。具体的には、誘導項目を属性としてもつ言語表現を選択し、それらに関して誤った言語表現を選択、または生成する。

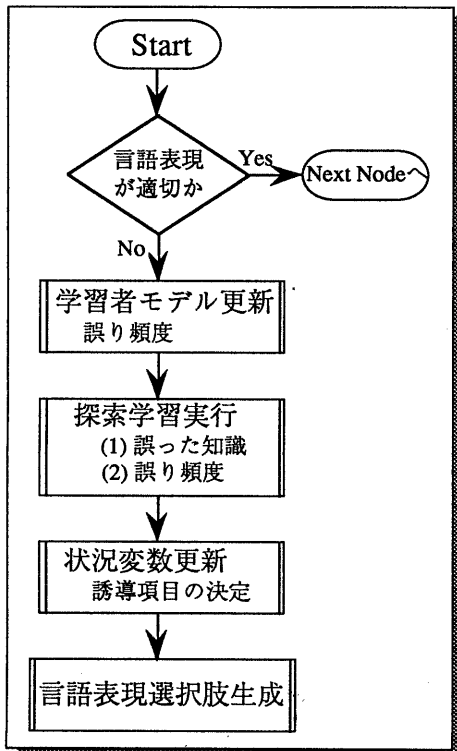


図6 言語表現生成過程

4.2 知識探索の方法

我々が知識探索の対象とするのは、

- ① システムが発話した言語表現
- ② 学習者が選択した誤った言語表現の二種類である。それぞれについて説明する。

[①について] システムが発話した言語表現に関しては、インタフェース画面上に配置している聴き返しに関するボタンを選択することで、知識探索をおこなう。学習者はこのボタンをクリックすることで、システム発話の聴き返しが可能である。その際に、システム発話のスピードを遅くして、学習者に聴き取りやすくした。

単語・熟語に関しては、知識探索の対象となる言語表現を提示、学習者にわからない単語・熟語を直接クリックすることで容易に辞書検索を可能とした。伝達目的や丁寧度に関しては、キーワードの提示やテキストによる説明を用いた。

リエゾンに関しては、その部分を繰り返し聴くことを可能とした。

基本的に、システム発話に関する知識探索は、各属性の辞書機能としてはたらくものである。

[②について] 学習者が選択した誤った言語表現に関しては、まず、誤った知識を優先的に伝達する。次に学習者モデルの誤り頻度を参照、学習者が誤りやすいと思われる知識を伝達する。

単語・熟語に関して誤っている場合は、バグカタログに基づいて誤った単語・熟語を提示する。その他の単語・熟語に関しては、①の場合と同じである。丁寧度や伝達目的、リエゾンに関しては、①の場合と同じである。

4.1.2節で生成した言語表現選択肢で、学習者が伝達目的、丁寧度に関して誤った言語表現を選択した場合、直前のシステム発話との比較をおこなうように知識伝達をおこなう。これにより学習者により深い理解をさせる。

このように探索学習において知識伝達が失敗した場合、つまり誘導により学習者が誤りを犯した場合、より深いレベルでの知識伝達が必要になる。そこで学習者に探索させる知識については、[a] "～について探索しましょう"という辞書レベルと、[b] "なぜ誤っているのでしょうか"という誤りを明確にするレベルを用意している。[a]のレベルでは、学習者が選択した言語表現に関する知識について説明をおこなうものである。[b]のレベルでは、直前のシステム発話と、学習者が選択した言語表現とを比較する形式で説明をする。誘導により学習者

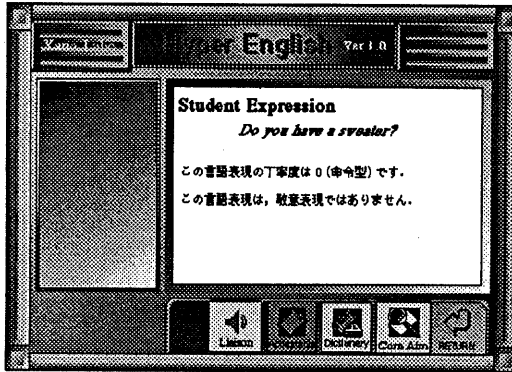


図7 辞書レベルの例

が誤りを犯した場合は、[b]のレベルを用いる。この二つのレベルの探索画面の例を図7, 図8に示す。

4.3 探索学習における課題

探索学習においては、以下の課題を整理する必要がある。

- (1) 学習者が目標とされる知識・概念にむかって知識探索していることが、保証されていなければならない。
- (2) 知識探索した結果が評価されなければならない。つまり、学習者が探索した知識を正確に把握しているかどうか評価できなければならない。

(1)については、誤りを優先的に排除する探索学習を実現することで対応可能である。学習者は、誤った知識を優先的に学習することで、シミュレーションをスムーズに進行させることが可能になる。

(2)の知識探索した結果は、誘導を考慮した言語表現選択肢に対する操作履歴より評価可能である。探索学習における知識について誘導項目を決定、それらに対する誤りを言語表現選択肢に含ませる。その言語表現選択肢から、学習者が選択した言語表現が適切ならば、探索学習における知識伝達は成功していると考えられる。また逆に選択した言語表現が不適切ならば、知識伝達は失敗であると考えられる。

我々は、学習者の誤りに基づいて二つのレベルの知識伝達を考えた。学習者の知識状態を考慮した場合、これら二つのレベルを使い分けることで、よりスムーズにシミュレーション進行が可能になると考えられる。学習者がシミュレーション進行をスムーズにおこなえない場合、つまり学習者の知識状態が低い場合は、[b]のレベルの知識伝達を優先しておこなう。また逆に学習者の知識状態が高い場合は、[a]のレベルの知識伝達をおこなうことで、シミュレーション進行がスムーズになると考えられる。こ

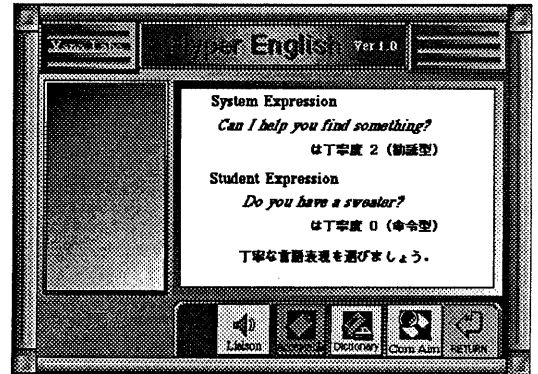


図8 原因説明レベルの例

れは、一つの画面における説明の量もたらす認知的付加に基づく考え方である。

5 おわりに

今回の報告では、学習者の誤り同定に基づく探索学習の実現について述べた。また誘導による学習者の誤りの絞り込みについて考察した。これらに対する知識探索として、単なる辞書レベルと、なぜ誤ったのかを明確にするレベルとを用意した。これにより学習者は対象領域知識に関する深い理解が可能になると考えられる。また学習者の知識状態に応じた知識探索の方法について考察した。

我々は現在、辞書スタックを作成中である。また言語表現選択肢について、誘導を含めた探索学習の評価をおこなうつもりである。

参考文献

- [1] 岡本竜, 矢野米雄, 英会話を対象とした環境型CAIシステム, 信学会研技報, Vol.92 No22 (1992).
- [2] Ryo Okamoto, Yano Yano, Environmental CAL for conversation pattern learning, Lecture Notes in Computer Science 602, 4 th International Conference Computer Assisted Learning (ICCAL'92), pp.542-554 (1992).
- [3] 岡本竜, 矢野米雄, 知的学習環境による英会話学習システムの構築, 教育工学関連学協会連合第3回全国大会 Nov. 2-4 (1991).
- [4] 北出亮: 英語のコミュニケーション活動, 大修館書店 (1987)
- [5] 織田稔, 萬戸克憲: 言語活動中心の教授法, 大修館書店 (1987)
- [6] 大杉邦三: 英語の敬意表現, 大修館書店 (1982)
- [7] 矢野宏: 英会話決まり文句1200, 語研 (1990)
- [8] R.C.Schank, 黒川利明, 黒川容子: ダイナミックメモリ, 近代科学社 (1988)