

# 看護学生の問題解決能力育成の教育 —知識活用の思考を支援するシステムの開発と評価—

吉谷須磨子<sup>1)</sup>・浦田 秀子<sup>1)</sup>・中尾理恵子<sup>1)</sup>・片穂野邦子<sup>2)</sup>

**要 旨** 臨床経験の豊富な看護婦は、適切な判断で看護実践をしている。この時の知識や思考を対象化した研究は少ない。そこで、我々は、問題経路としての学習支援システムが看護計画に効果的か否かを調査することにした。開発した問題解決のシステム「心筋梗塞症」を使い看護学生の思考を分析したところ問題を決定する過程は多様であった。しかし、本システムの思考支援により健康問題の推論が高い確率で表現できていた。このことによって、日常生活の援助が生体の反応と関連を持つ経路であることが見出せた。  
長崎大医療技短大紀 13: 35-42, 1999

**Key Words** : 看護学生, 学習支援システム, モニタリング, 構成主義学習理論, 教育効果

## I. はじめに

情報化社会の特徴は、思考の多様化とされている。これに伴い教授、学習理論のパラダイムが大きく変わろうとしている。それは、同質思考から思考の多様化へ、暗記型学習から情報検索能力・判断能力・表現能力の学習が重視され始めてきて、発信・想像型の学力が重視されてきた。これによって、学習者は自ら自己の考えに基づき探索・検証・修正していく発見学習ができることが求められる。このような学力の育成のため著者らは<sup>1-3)</sup>熟達看護婦の思考を活用して思考の経路を学習していくシステムを作成して教育してきた。このシステムの研究は、健康問題の表象をめざすために知識の利用を有意義的に構成することを個別指導形態で行うシステム研究であった。しかし、近年は学習者が問題の経路に沿って予想・推論していき問題解決のための仮説を作り、看護の対象の理解を深めていくための学習を支援するシステムの利用が中心となってきた。この考えは、客観的な知識の構造よりも学生の理解の仕方に焦点を当てたいとしてきた。このような構成主義学習理論による学習を支援する考えを導入するには、問題解決のための、Hayes, John. Collins, A<sup>4-6)</sup>の提唱する発見学習を支援するシステムが必要になってくる。そのため看護学生の問題解決学習には構造化するシステムの開発が欠かせないと考えた。本研究は、上述した背景を踏まえ、知識構造が、問題の解決過程に密接に関連するという考えで学習支援システムを使って調査した。その調査から、学生が知識を利用して構造を作れることで情報検索能力、判断能力、表現能力が育成できるという教育効果を明らかでできるとした。さらには本システムのようなシミュレーション学習支援システムの利用方法を提案することにした。

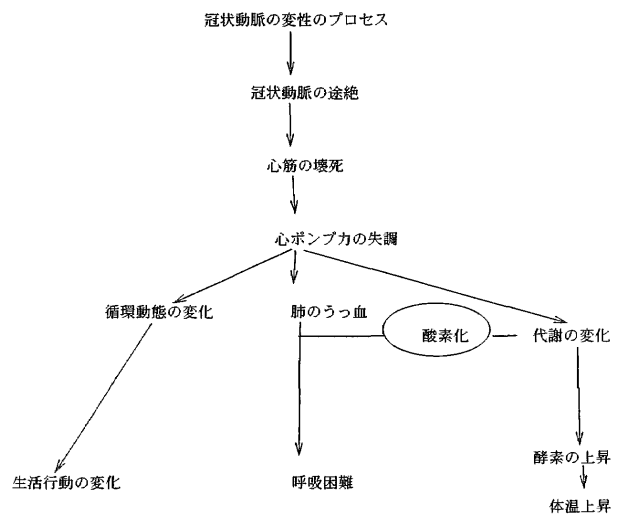
## II. システムの概要と構成

開発したシステムのモデルは、問題の経路を二次元によって表現し、作成した(図1)。そのシステムを使ってどのように学習過程で進められていくかを示した(図2)。システムを使い自らの思考をマーキングして表現をする過程と構成について説明する。

### 1. システムの概要

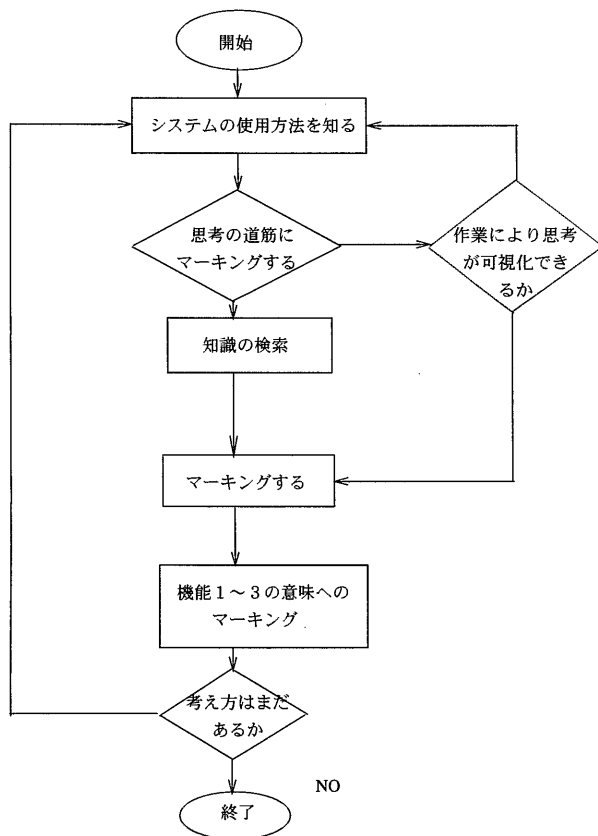
本システムは、二次元で対象の理解を捉えられるようにした。健康が障害され、生活過程が変化したとき生活過程の経路に沿って知識が利用されるようにトップダウン方略とボトムアップ方略に概念マップを作った。具体的には、急性期の心筋梗塞症の例でシステムを作った。心臓の冠状動脈のアテローム変性によって、血流が途絶して心筋の壊死を来としポンプ力の失調を来す。その

図1. 思考支援システムのモデル



1 長崎大学医療技術短期大学看護学科  
2 佐賀大学医学部看護学科 修士課程学生

図2. 思考支援の学習過程



結果、生体反応、生活過程の変調をきたすプロセスをY軸に沿ってトップダウンにした。さらには、X軸には心筋の虚血により変化する生体の反応と生活過程で構成した。その経路は、3本のシステムで作成されている。それは、心筋の虚血によりポンプ力の失調が起き、肺にうっ血が起き呼吸困難が生じる経路・ポンプ力の失調により循環動態の変化が起き生活過程の変化を促す経路・心筋の壊死による生体酵素と酸素化の変化とで生体反応が変化し生活行動の変化を促す経路である。図2の学習支援システムモデルを示して、問題の経路を視覚的に認識させる。二次元のシステムが時間的に変化している方向の矢印の意味、矢印が横の場合は、そのことによる影響など経路に沿って説明を提示する。学習の支援にシステムが使われると学習課題の健康問題の因果関係がマーキングされる。図5・図6は、学習者による回答例である。学習者がマーキングすると学習者の思考が図の上に表現されたことになる。学習者には自分の思考の経路を確認すると同時にシステムにない概念を付け加えて良いことを指示する。さらには、概念と概念(知識と知識)間の矢印上を何回もマーキングしてもよいことを説明し提示する。

学習者は、以上の操作を繰り返し行うことにより問題の経路上の知識の利用と論理性についての定性的な理解を促されていくことになる。

## 2. システム構成

本システムは、前述したように知識の活用の方法を支援するため自作のシミュレーションシステムを構築した。そのシステムは、3つの定性的系によって構成される。時間の経過とともに変化する定性推論の系のシステム・学習者が思考錯誤しながら対象にたいして定性的な知識を獲得していくと思われる経路としての系・因果関係を結んだり、問題解決のための知識の獲得と関係を学習する系によって構成される。

## Ⅲ. 学習支援システムの試行

本システムの学習効果をみるために、短期大学の看護学科三年生の過年度生・今年度生155名を対象にして調査した。

### 1. 対象の理解と健康問題の学習目標

本時の問題解決能力育成の演習までに学習者は成人看護学の循環機能障害に関する学習が終えていて、その確認としての臨地実習の準備教育とすることにした。本時の学習目標は次のようにした。

- 1) Y軸の健康から血管の老化までの変化によって、
- 2) 本の冠状動脈の血流の途絶した部位の心筋に虚血が起き組織の壊死へ向かうことを理解させ、このことによってポンプ力が低下し、生体の働きに影響して生活行動の援助が必要になることを確認する。
- 2) 健康問題の推論には、問題の経路毎に因果関係を見出すことが条件であることを前提にして、その問題の経路としてのシステムを使って推論していく過程を学習することであることを確認する。

### 2. 調査の方法

本システムを前述したように、成人看護学が終え臨地実習前の演習で利用し、以下の目的とした調査を行った。

- 1) 本システムの利用による教育効果の測定
  - 2) 試行した教育方法の有効性の検証
- 調査目的1)では、本システムの以下の三つの機能によって教育効果があると仮定した。
- ① 問題の経路をシミュレーションし可視化することによる教育効果
  - ② 論理的思考としての因果関係の形成を作ることへの教育効果
  - ③ 生活行動と生体の反応の条件思考の形成を作れることによる教育効果

である。これらの学習者の理解状況を事後にシステムのマーキングの方向概念の活用によって評価、分析した。評価は評価項目の階層構造を作り10の項目にした(図5)。評定には、評価規則(表1)を作り成績を3段階にして3つの機能毎に評価者2名の平均値とした。3段階は、機能がよくできているもの、だいたいできているもの、少し不足しているものにして評定し、学習効果を3つの機能ごとに分析した。個別学習支援システムの問題の回答に対する評価は、できているか、できていないかであ

る。学習に自分の考えがシステムを使って表現できるだろうという考えに3回のやり直しを認めた。つまり、ヒントの回数は2回までとした。

であり、1度の説明で、学習者はシステムを操作する基本的な知識を持ったことになる。このことにより、学習者がシミュレーションを楽しんでいただけてだけでなく問題意識をもって、経路上の知識を発見して、確認しながらマーキングしたといえる。さらにその結果は、全員が本システムにより思考の論理性を確かめることだけでなく自分と他者の思考の違いが本システムの可視化により認められたことであった。論理性を可視的に辿る時、知識の検索能力、知識の利用についての判断能力が本システムによる教育効果として過年度3年生・今年度3年生とも認められたと言えよう。

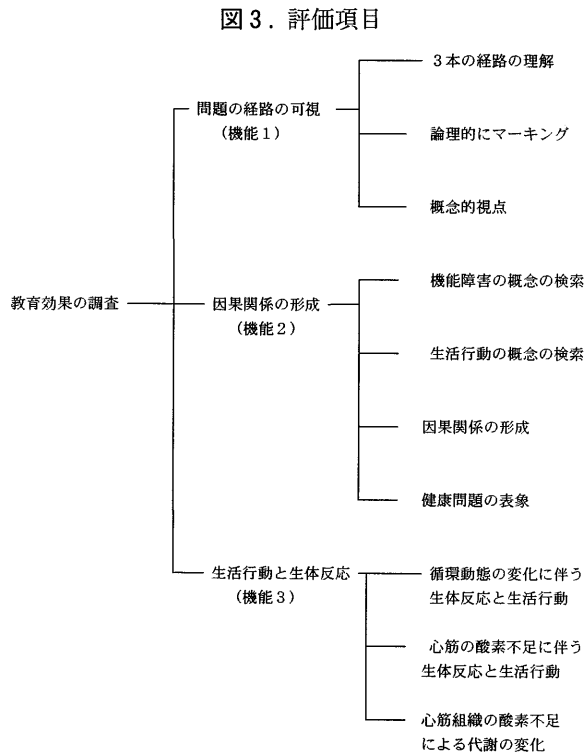


図4. 思考支援システムの三つの機能の正答率

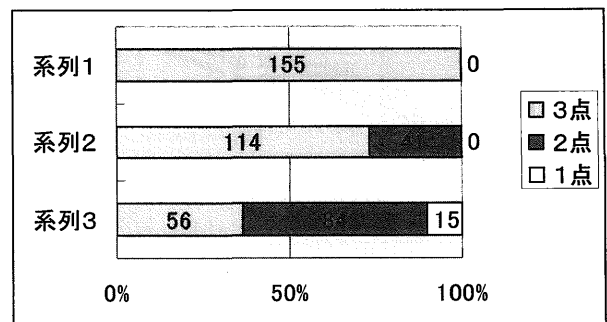


表1. 評価規則

機能	問題の経路	評価規則
機能1	3本の経路の理解	3本マーキングー3点、2本ー2点、1本ー1点 論理性誤りなしー3点、2ヶ以内ー2点、それ以上1点 概念的視点ー3点、少し誤りー2点、誤りー1点
機能2	因果関係	機能障害のマーク3点 近いマーク2点、誤り1点 生活行動の付加ー3点 なしー1点 関係の形成ー3点、近いー2点、誤りー1点 問題の表象できたー3点、近いー2点、誤りー1点
機能3	生活行動と生体反応	循環動態 できたー3点、近いー2点、誤りー1点 酸素化 できたー3点、近いー2点、誤りー1点 代謝 できたー3点、近いー2点、誤りー1点

#### IV. システムの評価

##### 1. 教育効果に対する分析

3つの機能ごとに数量化した評定について、正答率の平均を算出した。その結果を図4にしめす。この図から次のことが認められる。

1) 問題の経路をシミュレーションし可視化することによる教育効果

問題の経路について説明し、経路にそってトップ・ダウン方略、ボトムアップ方略で概念マップをたどることで知識が経路になっていることを実感させる。この経路をマーキングすると自分の思考が可視化できること具体例で説明後マーキングさせた。可視化の正答率は100%

2) 論理的思考としての因果関係の形成をつくれる教育効果

この機能については、マーキングの起始から終結まで自分の思考の経路の中から、

①機能障害が見つけれられるか、②機能障害による生活行動のセルフ・ケア不足が関係付けられるか、の2つの視点から採点を行った。これは、本調査の目的が一つだけの正解を求めるとでなく、多様な考え方で可視化するシステムに知識を活用して描けるかどうかである。この点を前提にして、システム内に支援されていない知識を追加しているかどうかとも採点した。これは、本システム内だけの知識を得ただけでなく、生活行動と結びつけて考えられる関係思考ができたかを見た。又、生活行動を看護の概念的視点でマーキングできたかどうかの確認にもなる。正答率は73.5%で、だいたいできている者が26.6%である。循環動態の変化により組織の酸素化と生活行動のセルフ・ケア不足の関係思考が正解を導く経路になる。1)の教育効果より低くなった。

3) 生活行動と生体の反応の条件思考の形成がつけられることによる教育効果

この機能は、機能障害が起きたため生体に反応を生じて生活行動を変容させなければならないという条件思考に関する教育効果を調査するためである。問題は、生活行動を制限して安静療法をさせなければならないということである。これは、生活行動の過程で酸素消費量を抑え代謝をさげ生体機能を適応に導くというものである。この機能にたいしては、①システムに生活行動が書き加

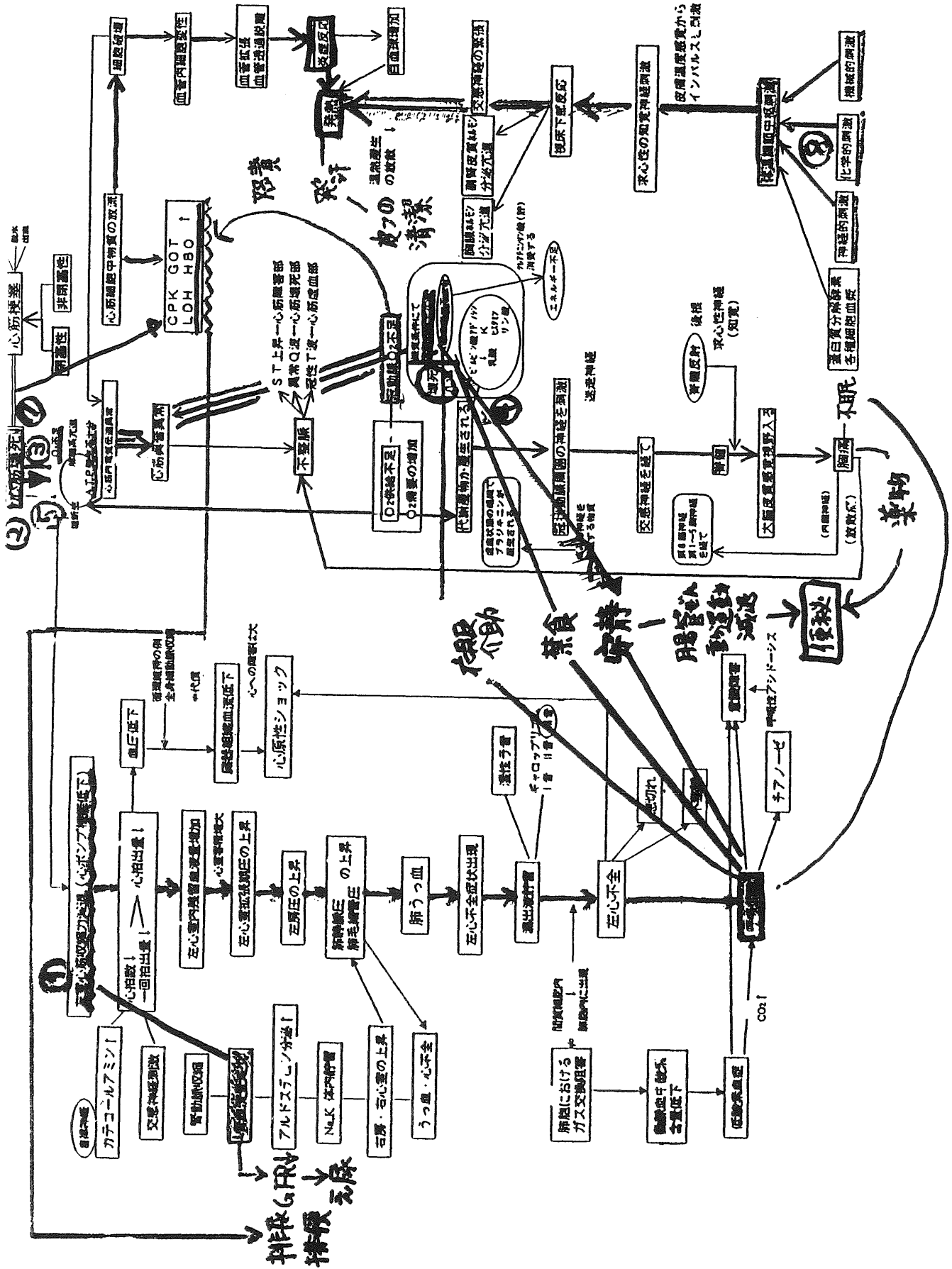


図5. 思考支援システムを使った学生の作品例2



えられたか、②生活行動とTCAサイクルが結びつけられたかの視点で採点した。学習者がシステムにマーキングしたとき、生活行動は書き加えられたが代謝と安静の関係がマーキングできていない学習者が多くでたため正答率36.1%であり、だいたいできている者が54.2%、出来ていない者が9.6%であった。本システムが正解の学習者は安静療法と代謝、機能障害の関係付けが得られたことになる。それによって快復過程と生活行動の条件がほぼ定性的に推論できたとと言える。又、だいたいできている者は本システムの使用により理解が確実にできなかった箇所、生活と生体反応の関係の理解が深められたと言えよう。

## 2. 教育方法の有効性

学習者は、このようなシステムを使って学ぶことはじめてのことであった。しかし、表2に示すように思考の可視化についての学習効果は高い結果が得られた。機能2の因果関係の形成、機能3の生活行動と生体反応については、成績にバラツキが見られた。それは、評価項目の因果関係を形成したり、それを使って問題を表象する時に誤答が多く見られた(表3)。には各機能の平均と標準偏差を示す。それぞれの成績の平均の関連をみるために以下の統計学的分析をした。機能2・3の成績に差があるかどうかの差の検定をした。2の機能として、因果関係の形成の関係思考ができていない学習者と3の機能として、生活行動と生体の反応の条件思考ができていない学習者に差が有るかどうかを見た。有意水準5%の値は、 $p$ (両側) $=0.2746 > 0.232$ であり差を認められた。

分散分析の計算結果は、 $F 1.784 = p < 3.015245$ となり、機能の間で成績に差があるということは破棄されず有意差が示された(表4)。さらに多重比較により機

表2. 思考支援システムの三つの機能使用に対する教師の評価平均(人)

		教師の評価		
		3	2	1
3つの機能	問題の経路の可視化	154	0	0
	因果関係の形成	114	26	0
	生活行動と生体反応	56	84	15
	合計	326	110	15

表3. 思考支援システムの三つの機能の平均と標準偏差

機能	1	2	3
人数	155	155	155
平均	3	2.73	2.26
標準偏差	0	0.43	0.61

能2・3の成績に差はなかったが、機能1と機能2、機能1と機能3の間に有意差があり、「機能1>機能2=機能3」となる結果であった(表5)。機能1は、説明によって自分の考え方をマーキングすることは、有意に正解が大きいことから完成度評価に妥当な形で反映されていた。思考の支援をして知識を利用する演習において学習者が自分の考えをマーキングできたことが認められる。それによって、自分の考えを本システムに表現することは機能の評価にも妥当な形で反映できたとと言える。

表4. 分散分析表

変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散比	P-値	F境界値
機能間	30102.15	2	15051.07	2000.176942	3E-228	3.015245
機能内	3476.49	462	7.524871			
合計	33578.64	464				

表5. 多重比較の結果

	機能1	機能2	機能3
機能1		>	>
機能2	<		=
機能3	<	=	

## V. 考察

### 1. 思考支援システムの使用による思考の可視化の効果

本システムは、構成主義学習理論にもとづき学習者が知識を活用しながら問題の経路から健康問題を推論していく過程が可視化できる方法を開発し評価した。演習時は学習者相互の関わりを大切にして、有意味化の探索を奨励して思考を支えていった。その学習過程でのまちがいがあっても自分の考え、他者の考えを認知して学習を進めていった。それは、与えられた知識を吸収することよりも、学習者が自ら問題を見つけ、解決方法を探ることのできる力、メタ認知能力を養うことを目指した。知識を検索して問題の経路をつくる能力の育成が、問題解決能力の育成に重要になってきた。そこで、本システムの開発は、患者の情報や知識の利用が不十分な学生のための思考を支援する目的であった。その効果を調査する目的で3つの機能を決めて成績を評価した。機能の項目「思考の可視化」「因果関係」「生体反応と生活行動」のうち機能1の正答率及び分散分析の結果は、学習内容の知識の利用による問題の経路のマーキングは全員の学習者が自らの思考を支援された経路にそって表現できた。機能2、3は論理的思考の中でも看護の健康問題として

## 看護学生の問題解決能力育成の教育

原因と結果を関連させる思考により支援システムにない概念を書き加える能力の調査であった。そのため「思考の経路のマーキング」よりは正答率が低かった。したがって、心筋梗塞症の知識のあいまいさと不確実な知識の差・情報検索力の差、因果を形成する概念の選択の差で誤答が多くなったものと思われる。今回の調査結果では、問題解決能力の育成としての因果関係を見出すことや生体反応と生活行動の条件思考は可視化の機能に比べ教育効果の差が有意であった。しかし、思考の支援をする本システムの提示によって、健康問題の決定までの論理的思考、および健康問題の決定に因果関係を見出す推論を必要とする学習に有効であることを示唆している。

- 2) 吉谷須磨子, 国見純子: 看護学生のためのエンジニアリングシステムの開発. 第16回看護科学研究学会誌. 16. P144-145. 1996
- 3) Sumako Yoshitani: Development and Expertsystem on Adult Nursing Sciencet. 第3回国際看護科学研究学会誌3. P282. 1998
- 4) Collins, A(1983) "A Cognitive theory if Inquiry Teaching" In Reigeluth C.M(Ed.) Instructional Design, Theory and Modelels, Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- 5) Hayes, John R(1989) The Complete Problem, Solver, Lawrence Erlbaum ssociates Publishers.

### 引用・参考文献

- 1) Sumako Yoshitani: Development of engineering for prenursing student. 第2回国際看護科学. 研究学会誌2. P310-311. 1995

Education for nursing students to promote the problem solving skill  
—Development and evaluation of the learning support system for knowledge and practice—

1) Department of Nursing The School Of Allied Medical Science, Nagasaki University

2) Saga Medical University, Graduate School in Nursing

**Abstract** Experienced nurses use appropriate judgement in their nursing practice. However, seldom research has been studied what the knowledge really is and ways of thinking.

Based upon the current situation stated above, we decided to investigate if the learning system could be effective to support nursing plan as path of problems.

We have analyzed thinking process of nursing students by using the problem solving system which was developed for AMI. As a result, we have found that they had different ways to identify problems. On the other hand, there are high probabilities where they have expressed their reasoning relating to the health problems with the system support.

Therefore, we came to the conclusion that the students were able to relate cause and effect in the process of problem solving if they were supported by this system.

Bull. Sch. Allied Med. Sci., Nagasaki Univ. 13: 35-42, 1999

**Key Words** : Student nurse, Learning supported system, Monitoring, Constructivism, Evaluation development