

1. 研究種目：基盤研究（C）
2. 研究期間：2006-2008
3. 課題番号：18592401
4. 研究課題名（和文） 終末期看護にゲーム理論を適用した定式化の試み

研究課題名（英文） The applicability of the Game Theory

5. 研究代表者  
松原 みゆき  
日本赤十字広島看護大学・看護学部・准教授  
70330701

#### 研究成果の概要：

終末期看護の主体的意思決定場面において、患者と看護師の二者関係では問題状況（葛藤やジレンマ）場面では、ゲーム理論の“両性の戦い”で説明可能であった。患者・家族・看護師の三者関係については、社会学者 Simmel の 3 人協力ゲームに依拠し分類した。R. J. オーマンが例示した、共通の確率発生装置を用いて非協力ゲームのよりよい均衡点（相関均衡）を得るモデルを、看護師が介入する医師－患者間の非協力ゲームに適用し再定式化した。

#### 交付額

（金額単位：円）

|        | 直接経費      | 間接経費    | 合計        |
|--------|-----------|---------|-----------|
| 2006年度 | 500,000   |         | 500,000   |
| 2007年度 | 500,000   | 150,000 | 650,000   |
| 2008年度 | 500,000   | 150,000 | 650,000   |
| 総計     | 1,500,000 | 300,000 | 1,800,000 |

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・臨床看護学

キーワード：ゲーム理論，終末期看護，効用，利他性

#### 1. 研究開始当初の背景

研究開始当初の背景として、緩和ケア病棟の患者と看護師の二者の主体的意思決定場面にゲーム理論を適用し、その有用性を松原・梯（2005a, b）<sup>1-2)</sup> で報告している。

動機は、ゲーム理論を適用することから、患者・家族・看護師間の行動の選択が記号により明示化され、三者の意思決定を客観化できる。その結果、三者が最も望ましい関係を構築する手助けとなり、看護の発展に寄与できると考える。

今回想定しているのは、在宅ホスピスの場面である。ゲーム理論では、患者・家族・看護

師は、それぞれの価値観により利得を最大化するように意思決定する、と仮定する。患者は「残された人生を有意義に過ごしたい」、その家族も「有意義に過ごさせたい」という希望（利己性）を有す。一方、看護師は、「患者のために何ができるか、どうしなければならないか」と、患者の利得を自分の利得と判断する、利他性を発揮して意思決定を選択している。しかしこれは、一般的には信じられているが、自明ではない。そこで事前に看護師及び看護学生、対象群として一般学生に質問紙調査を実施し、看護師の持つ利他性を明らかにする。

在宅看護，特に現在必要視されている，在宅ホスピスケアの場で，終末期がん患者・家族・看護師，三者の行動の選択が明示できることに力点を置く．看護師が利他性を有することは，ゲーム理論を看護に適用し，定式化するにあたり重要な概念の一つとなる．末期がん患者・看護師・家族の三者の最も望ましい関係構築方法の提言として発表し，看護の発展に寄与できる意義もあると考える．

## 2. 研究の目的

本研究課題の申請時における当初の目的は，在宅ホスピスケアにおける終末期がん患者・家族・看護師，三者の主体的意思決定場面を調査し，得られたビデオ録画や録音のデータをトランスクリプトに直したものを基に，ゲーム理論を適用し，三者の複雑な場面のモデル化・定式化を試みる．ゲーム理論を適用することから，患者・家族・看護師間の行動の選択が記号により明示化され，三者の意思決定を客観化できる．その結果，三者が最も望ましい関係を構築する手助けとなり，看護の発展に寄与することであった．

以下3点の目的を挙げる．

- (1) 看護師は「患者の立場に立ち思考する」という利他性について、どのような意識をもっているのか？
- (2) 在宅の終末期がん患者・家族・看護師、三者の主体的意思決定場面の定式化：現在のゲーム理論では、二者関係だけでなく、より複雑な状況を定式化，発展及び進化している。看護師の利他性の概念を用いて、得られた事例を基に，ゲーム理論を適用し実証を試みる．
- (3) 患者・家族・看護師、三者の最も望ましい関係構築への提言：これらの分析に基づき，患者・家族・看護師，三者の最も望ましい関係を明らかにし，提言をする．これは看護の発展に寄与すると考える．

## 3. 研究の方法

研究方法として2つのアプローチを行う．一つ目は遺族及びターミナルケアに従事している看護師及び遺族らに，半構成的面接を実施し，看護師らの有する利他性を明らかにする．二つ目は数理の視点から，二者及び三者の関係について定式化を試みる．

### (1) 先行研究の検討

初年度において先行研究の検討を行った．

### (2) 遺族と看護師への面接調査

三者関係をみるために，遺族と看護師の面接調査を実施した．それと並行して定式化を試みた．

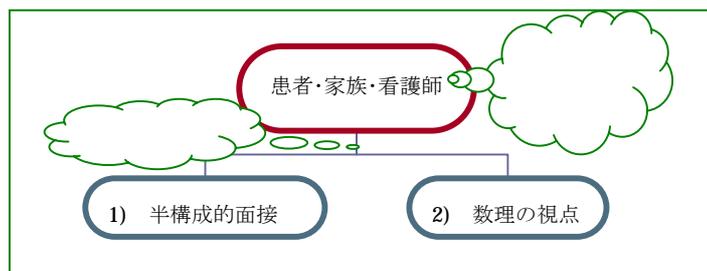


表1. 研究方法の概念図

## 4. 研究成果

研究を開始した後，本研究は終末期看護における主体的意思決定をどのように測定するか，という課題に直面した．正確には，主体的意思決定をすると仮定している患者，看護師，家族の意思決定を，変数として峻別することが可能な調査を実施することである．そこで発想を転換し，一般人との比較ではなく，終末期の「主体的意思決定」の測定が可能な個人に，調査研究の対象を限定するという方針を採用した．患者・看護師・家族の三者関係は，1回限りではなく繰り返されることや，患者の状態は一刻一刻変化しており，それに合わせて家族・看護師の意思決定も変化してゆくことは，周知である．今回は遺族と看護師を対象に，半構成的面接法を用い，あらかじめ決めた5項目について，振り返ることが可能な意志決定した場面を開き明示化している．

### (1) 先行研究の検討

初年度は，人間関係の基本である**二者関係(患者と看護師)**について，ホスピス入院中の患者と看護師の意思決定場面へのゲーム理論を適用した試みを報告している<sup>1-3)</sup>．この目的は，ホスピスで緩和ケアを受けている終末期がん患者とその看護師では，患者は「残された時間をいかに生きるか」を，生活の質(QOL)を念頭におき意思決定し，一方，看護師は「患者のために何ができるか，どうしなければならぬか」を，限られた時間や労力の中で意思決定しなければならない．そこに他領域で応用の進んでいるゲーム理論を両者の意思決定場面に適用し，有用性を検討した．研究方法は，これまでに医療経済学の立場から，救急場面でのリスクマネジメントにゲーム理論を適用した報告<sup>4-5)</sup>はあるが，本研究では患者と看護師の関係にゲーム理論を適用して分析をすすめている．

次に，患者と看護師が「プレイヤー」となり，両者が複数の選択可能な「戦略」を持ち，各々が1つの戦略を選択した時の各々の評価(満

足度)を、「利得」と考える。つまり、患者の利得は本人のQOLの観点から設定し、看護師の利得は看護師が患者のためによかれと思う観点から設定している。また、両者の戦略は相手の主張に自分の意見を一致させる「同調(C)」戦略と、自分の主張をとおす「非同調(D)」戦略の二つを用いている。それぞれの看護場面を戦略と利得を示し利得行列表を作成し、定式化して考察をすすめている。例えば、人間としての尊厳に関わる「排泄」の場面では、患者と看護師が各々の選好に従い意思決定した結果、お互いに一致した方がよい結果になるにもかかわらず、最悪の結果に落ち着く、「囚人のジレンマ prisoner's dilemma」ゲームや、「両性の戦い battle of sex」ゲームで説明可能であった。例えば、囚人のジレンマゲームでバルン留置を進める場面を示す。患者はバルンを留置することを嫌がり、看護師はすすめる戦略セット(D, C<sup>^</sup>)は、患者はバルン留置をしないので効用得点の組み合わせは(10, 0)となる。患者は看護師に協力してバルン留置をして、看護師が積極的にすすめない戦略セット(C, D<sup>^</sup>)の効用得点の組み合わせは(0, 10)である。しかし患者はバルン留置をすることを望んでいないことから、この場合理論上はあるが、実際には起こらないと考えられる。またゲーム理論ではプレイヤーはそれぞれの利得極大化を目指すことから、それぞれの利得極大化した効用得点「10」がそれぞれにあるため、患者はバルン留置をすることに協力し、看護師がバルン留置をすることをすすめる戦略セット(C, C<sup>^</sup>)の効用得点(9, 9)は選択しない。その結果、患者はバルン留置することを嫌がり、看護師はバルン留置をすすめる戦略セット(D, D<sup>^</sup>)が選択され、最悪の状況で落ち着く。これは、Nash均衡であることから、容易に他の状況へ移行することが難しい。

このようにゲーム理論を適用することで、個人の選好性や行動選択の背景などが客観的に示され、ジレンマの解消など問題の解決に重要な示唆を得られると考える。結論としては、終末期看護の場面では患者と看護師間に自由な意思決定があることが伺えた。患者と看護師が主体的に意思決定をする場面では、ゲーム理論を適用することで、問題の解決に有益な示唆を得られた。

|       |         | 看護師の戦略                 |                       |
|-------|---------|------------------------|-----------------------|
|       |         | C <sup>^</sup> (すすめない) | D <sup>^</sup> (すすめる) |
| 患者の戦略 | C (する)  | (9, 9)                 | (0, 10)               |
|       | D (しない) | (10, 0)                | (1, 1)                |

(1, 1)はNash均衡かつPareto劣位、  
患者 10>9>1>0, 看護師 10>9>1>0

表2. バルン留置をすすめる場面の囚人のジレンマゲーム型利得行列表

## (2) 遺族と看護師への面接調査

次年度から、より現実的に定式化できるように患者・看護師・家族の三者関係を取り上げている。患者・家族・看護師の三者関係では、理論背景としてミクロ社会学者のSimmelの理論を援用している。Simmelは三人集団では、3人がすべて等しくかかわりを持つ関係が発生するのではなく、3人のうち1人は、他の2人から距離をとり、2人对1人の関係がみられる<sup>6)</sup>、と述べている。ここには三様の典型的集団形式が存在する。それは①普遍不覚・仲裁者、②漁夫の利、③分割支配である。社会学の分野ではあるが、この三人集団にゲーム理論を用いて三人集団の形式を検討している文献<sup>7)</sup>もある。そこで、患者・家族・看護師という三人集団にゲーム理論を適用し、三人集団の形式を実証することを試みた。ここでは、患者と家族の二者関係に看護師を仲介者とみること、よりよい均衡解をみつけることが可能であった。ここでいう仲介者は、社会学者のSimmelの考えを応用している。確率論的に説明をすると、コインの表が出れば男性に利得があり、コインの裏が出れば女性に利得がある時に、このコインを投げる役を看護師にさせるというものである。もちろん、現実には看護師がコインを投げ、偶然きまに何かを選択するわけではなく、看護師が自分の選択肢から合理的判断に基づいてある判断を示し、患者と家族がそのアドバイスに従って各自が意思決定を行うことを指す。つまり終末期やホスピスでの実態調査から、患者と家族の関係に看護師のアドバイスにより、よりよい状況を作り出すことを示す。そして、Simmelのいう「三人集団では2人对1人の関係がみられる」こと、そこに「利他性の概念<sup>8)</sup>」を看護師に応用して定式化が可能であることを示唆した。ここで三者関係をみるために、遺族と看護師の面接調査を実施した。それと並行して定式化を試みている<sup>9-10)</sup>。たとえば、患者が最期を自宅で迎えたいと自分の主体的な意思を話した時に、家族がどのような主体的な意思決定をするか

は、いろいろな環境や状況があり、正解がないことは周知の事実であろう。しかしながらその中で、少しでもよりよい方向を示唆し、患者と家族のQOLを重視した看護ができるように理論化することが看護の発展に寄与すると考える。

定式化にあたって、すでに中野<sup>7)</sup>が Simmel の三人集団に提携型協力ゲーム理論による定式化を行い、今回河野<sup>10)</sup>は非協力ゲームに基づいた提携型協力ゲーム理論による定式化を行っている。しかし、例えば3人集団が相争う二者と仲裁者に分かれた場合、仲裁者を他の二者と同等のプレイヤーとしてみなしてよいかどうか疑問が残る。さらに直面する課題は、医療現場において、医師も同じ独立したプレイヤーとみなすかということである。つまり医師、看護師、患者、家族を同一視するかということである。社会は多層的なシステムで構成され、「入れ籠構造」を持つことを前提として伊丹と加護野<sup>11)</sup>がマネジメントの視点からさまざまなレベルでのマネジメントがあることを示している。本報告書では、医師、看護師、患者、家族にもそれぞれ意思決定があるという前提に立ち、看護師を仲介者とする患者と家族の2人非協力ゲームとしての三者関係を考えている。

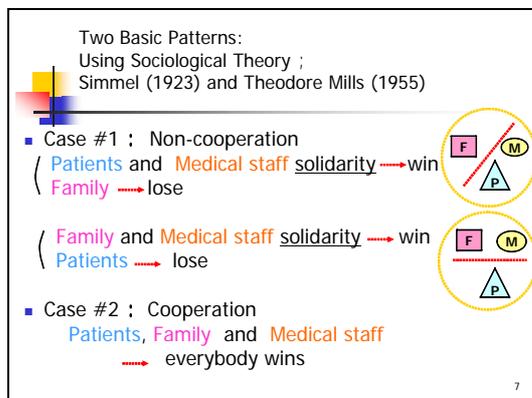


Table 1. Two basic patterns

### (3) 今後の課題

今後の課題として以下3点があがった。

①患者と看護師間の二者関係ではゲーム理論の「両性の戦い battle of sex」ゲームでの定式化が可能であることがわかったが、同時に「囚人のジレンマ prisoner's dilemma」ゲームで説明できる場面もあった。これは自分の利得だけを考えるのではなく、相手を思いやるという日本の文化を反映したものかもしれない。今後は文化間の比較検討も必要であろう。

②今回は終末期看護の場面を取り上げたが、より対象者の利得を明示しやすい健康教育や検診などの保健活動や、認知症患者の生活の中での主体的な意思決定場面へ応用をすることも必要である。看護・保健・福祉の様々な場面で応用することがゲーム理論を援用し理論化することにつながると考える。

③異なる性格(タイプ)を持つ患者や看護師関係をベイジアン・ゲームの考え方を応用して分析を試みたい。

そして、人間の営みを定式化することの難しさも感じている。

### 引用文献

- 1) 松原みゆき、梯正之：終末期がん患者と看護師間の協力及びジレンマ行動の分析—ゲーム理論の看護への適用—。臨床死生学会，10，2005：33-40
- 2) 松原みゆき、梯正之：看護へのゲーム理論の適用の検討。臨床死生学会，10，2005：1-7
- 3) Miyuki MATSUBARA. An Investigation on the applicability of game theory: — an analysis of the decision making process between patients and nurses in a hospice setting —, The proceeding of the 5th International Conference of Health Behavioral Science, 2006 : pp176-182.
- 4) 安川文朗. チーム医療におけるジレンマとその回避：医療ミスの背景と防止についてのゲーム論的考察. 医療安全の経済分析. 東京：勁草書房，2004：47-78
- 5) Yasukawa F. Direction, Cooperation and Information in Medical Profession's Performance: Game Approach to Risk Management in Japanese Hospital. PSAM5 2000; 4: 2261-2267
- 6) Simmel G. (居安正，訳. 社会学：社会科の諸形式についての研究<上>. 東京：白水社，1994：58-148) Soziologie : Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung. herausgegeben von Otthein Rammstedt, Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1992
- 7) 中野康人：三人集団の形式—ジレンマ小集団と提携形ゲーム，三隅一人編：社会学の古典理論—数理で蘇る巨匠たち. 勁草書房，2004：107-125
- 8) 武藤正義. 流動社会における秩序形成：ゲーム理論的分析—倫理規範としてのマクシミン原理. 京大若手COE報告書 2003:64, <http://www.geocities.jp/sociomath/mmuto>

2004-KYOTO-COE-WAKATE.pdf (2005年2月26日参照)

9) Norio Kono. A Formal Theory of Triads Based on Non-Cooperative Games System. Science for Economic and Informatics. 2007:1-16

10) Norio Kono. Noncooperative Game in Cooperation- Reformulation of Correlated Equilibria -. The Kyoto Economic Review 77(2), 2008:107-125

11) 伊丹敬之, 加護野忠雄, ゼミナール経営学入門第3版, 2005:1-17

## 5. 主な発表論文等

本研究の主な発表論文等を示す.

[雑誌論文] (計 5件)

①松原みゆき、International Council of Nursing 2007に参加して、看護学統合研究、9巻1号、2007:31-35, 査読無し

②河野敬雄、医師と患者の狭間:不確実な状況下での意思決定、看護学統合研究、10巻1号、2008:41-44, 査読無し

③Matsubara Miyuki, An Investigation on the applicability of game theory: an analysis of the decision making process between patients and nurses in a hospice setting, The proceeding of the 5th International Conference of Health Behavioral Science, 2006:176-182, 査読有り

④Norio Kono, A Formal Theory of Triads Based on Non-Cooperative Games, System Science for Economic and Informatics, 2007:1-16, 査読無し

⑤Norio Kono, Noncooperative Game in Cooperation: Reformulation of Correlated Equilibria, The Kyoto Economic Review No. 77(2)2008:1-18, 査読有り

[学会発表] (計 6件)

①松原みゆき、ホスピス入院中の患者と看護師の意思決定場面へのゲーム理論を適用した試み、第32回日本看護研究学会、2006.8、大分

②松原みゆき、梯正之、河野敬雄、ターミナルケアの小集団社会学:3人協力ゲームからの考察、第46回数理社会学会、2006.9、東京

③河野敬雄、第3者に影響される非協力ゲーム—Correlated Equilibriumの再定式化、第

46回数理社会学会、2006.9、東京

④Matsubara Miyuki, An Investigation on the applicability of game theory: an analysis of the decision making process between patients and nurses in a hospice setting, The proceeding of the 5th International Conference of Health Behavioral Science, 2006.8, in Bangkok,

⑤Matsubara Miyuki, Examination of the applicability of three member cooperative game theory to nursing situations, 2<sup>nd</sup> International Conference Japanese Society of Cancer Nursing, 2007.2 in Tokyo

⑥Matsubara Miyuki, An analysis of the decision making process between patients, families and nurses in a hospice setting: an investigation on the applicability of game theory, The International Council of Nursing, Yokohama. 2007.6

[その他]

松原みゆき、手島洋子、小野裕子、要田郁美、吉田和美、日本学術振興会選定事業 ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～ 病む人の気持ちにより添う看護: 見て・聴いて・感じて・体験してみよう!、2008.10

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

松原 みゆき (MATSUBARA MIYUKI)  
日本赤十字広島看護大学・看護学部・准教授  
研究者番号: 70330701

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

梯 正之 (KAKEHASHI MASAYUKI)  
広島大学・保健学研究科・教授  
研究者番号: 80177344

河野 敬雄 (KOUNO NORIO)  
広島修道大学・経済科学部・教授  
研究者番号: 90028134  
(現在、京都大学名誉教授)