原著論文

ラフ集合を用いた病院空間における 満足度の調査分析からの知識獲得およびその有用性

—放射線治療患者を対象として—

橘 英伸^{*, **, ***}, 椎塚 久雄^{*}, 佐藤 智春^{****}, 倉本 秋夫^{****}, 山下 孝^{**, ***}

^{*}工学院大学大学院工学研究科, ^{**}癌研有明病院放射線治療科, ^{***}癌研究所物理部, ^{****}癌研有明病院放射線部治療チーム

THE EFFECTIVENESS OF THE SURVEY ANALYSIS OF THE SATISFACTION IN A HOSPITAL SPACE USING ROUGH-SETS

—TO RADIOTHERAPY PATIENTS IN A HOSPITAL—

Hidehito TACHIBANA^{*, **, ***}, Hisao SHIIZUKA^{*}, Tomoharu SATO^{****}, Akio KURAMOTO^{****},
and Takashi YAMASHITA^{**, ***}

^{*} Graduate School of Kogakuin University, 1-24-2 Nishi-shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, 163-8677, Japan

^{**} The Cancer Institute Hospital of JFCR, Radiation Oncology Dept., 3-10-6 Ariake, Koto-ward, Tokyo, 135-8550, Japan

^{***} The Cancer Institute of JFCR, Physics Dept., 3-10-6 Ariake, Koto-ward, Tokyo, 135-8550, Japan

^{****} The Cancer Institute Hospital of JFCR, Radiology Dept. Radiation Oncology team, 3-10-6 Ariake, Koto-ward, Tokyo, 135-8550, Japan

Abstract : The satisfaction questionnaire survey to 130 patients who received the radiation therapy was done in this research. We used Rough-Sets to extract rules from the questionnaire survey. Various items related to the satisfaction and dissatisfaction were able to be extracted using Rough-Sets. As a result using Rough-Sets, we showed items they were satisfied were a waiting room and medical staff. When treating patients in the linac room, it was greatly related to patient's satisfaction whether radiological technologists ease patients' mental status or not. The quality and quantity of discussion with medical staff were greatly related to the satisfaction. We can say that Rough-Sets can extract the rule from the questionnaire survey with difficult extractions like patients who can't answer about questions honestly.

Keywords : *Rough-Sets, Satisfaction questionnaire, hospital space, Radiotherapy patients*

1. 緒 言

現在、日本の医療は戦後、アメリカの医療を学び、現在では量的には非常に充足してきている。これからはどんな医療が受けたいかという質的に充実していく段階にある [1, 2]。この方向に沿って、医療の質的向上を図るため、医療の現場において患者が感じるさまざまな点を抽出・評価するためにアンケート調査が多く行われている。これは、医療機関および医療スタッフの提供する医療が患者にとってどの程度満足したか、しなかったかの満足度調査などである。しかし、医療の現場におけるアンケートは一般のアンケートとは異なり、患者がアンケートを答える際、医療スタッフに対する感謝などから気を遣い、医療スタッフに対して遠慮をしてしまう結果、実際に感じた不満などを率直に答えてくれない場合が多くある。そのため、これまでよく行われてきたアンケート調査・解析では患者が医療サービスを受ける前、受けている際、受けた後の満足・不満足の具体的な要因を十分に抽出できていないと考えられる。さらに、患者の満足・不満足のいった気持ちなどのあいまいな情報の解析は難しい。したがって、医療スタッフが患者の満足・不満足のどのような要因から発

生するのかわかりにくいため、どの点を改善すべきか、また患者が不満になる前に医療スタッフがどのように行動すべきか明確にわからないことが共通しての課題である。

そこで本研究では、近年製品デザインの分野 [3-5] で用いられているラフ集合を病院空間における患者の様々な感性への応用を行い、ラフ集合が病院空間における解析手法として有用であるか評価を行う。特に、本研究では放射線治療を受けている患者を対象としてアンケート調査を実施し、満足度との病的、治療的、環境的、人為的要素との関係を明らかにする。そして、この調査による解析結果を利用して、患者が満足感を得ることができ、将来的に医療サービスの向上につながる知識獲得を目指すこととする。

2. 放 射 線 治 療

近年、癌による死亡率は増加しており [6]、また放射線治療の高精度化に伴い、緩和的治療のみならず根治的治療に適応が広がっていることから、放射線治療を受ける患者数が増加している。したがって、癌という病気を起因とする多くの疑問や悩みなどを持つ患者が多くなると考えられる。また、日本は被曝国であることから他の国と比較し、「放射線」

という言葉や「放射線」そのものに対して非常に強い抵抗性があると考えられる。したがって、放射線治療を受ける患者らは実際の治療以外の精神的なケアが重要であると考えられる。精神的なケアを行うには、患者から有効な知識の獲得が質の高い医療サービスを提供するために重要であると考えられる。

放射線治療は癌治療において、外科療法、化学療法とともに三本柱のひとつである。放射線治療は、癌細胞に対し高エネルギーの放射線を照射し、治療を行うものである。1回に照射する放射線量は一般的に根治を目的とする治療（根治的治療）より痛みの緩和などを目的とする治療（緩和的治療）の方が多く処方される。これは緩和的治療を受ける患者が状態が悪いことが多く、一度に多く処方することで短期間で治療を終了する目的からである。さらに、放射線治療の方法は治療部位によって異なり、治療効果を上げるためには乳腺に対する治療は1日1回で合計30回、前立腺は1日1回で合計38回治療を行う必要がある。基本的に週末（土、日）は、放射線治療は休みであり、週5回の治療が一般的である。よって、前立腺の放射線治療では患者に対し約2ヶ月間の週末を除く通院または入院を余儀なくさせる。また、治療のために放射線を癌細胞に照射する時間は非常に短く約5～10分程度である。治療室内において治療を受ける際、治療する部位の確認や放射線の照射方向の確認のため、例えば乳腺に対する治療であれば上半身の脱衣が必須となり、前立腺の場合は下半身の完全脱衣が必須となる。また、患者と医療スタッフである医師、看護師、放射線技師はそれぞれ接する機会や

会話する内容が異なる（図1）。例えば、患者は医師とは基本的に週1回の診察、看護師とは患者の要求があればいつでも、放射線技師とは毎回の治療で接する機会がある。

3. 方法

3.1 調査対象

対象者は、癌研有明病院にて放射線治療を受け、終了した患者130人で、有効回答90人（有効回答率69.2%）であった。

3.2 調査方法

放射線治療を受ける患者の満足度は、大きく分けて5つの要素（①罹患した病気を要因とする病因的要素、②通院や待合室などを要因とする環境的要素、③治療室内における実際の治療を受ける治療的要素、④医療スタッフに関する人為的要素、⑤患者の年齢などの要素）に結びつくと考えた。そこで、アンケート用紙は、以前に癌研有明病院放射線治療部で行われていたアンケートの回答も考慮し、我々が審議・検討して、年齢などの要素、病因的要素（治療回数）、環境的要素（待合室、通院）、治療的要素（リニアック室）、人為的要素（スタッフ）を抽出できるような構成とした（図2）。アンケート用紙における説明変数（認知部位）は20項目（表1）に集約した。目的変数である評価用語は放射線部全体に対する満足度の1項目とし、満足およびやや満足、どちらでもない、やや不満足、不満足、評価できない、の6評価とした。

図1 病院空間における患者（放射線治療を受ける患者）の満足度に関する要素（人為的要素）

図2 アンケート用紙 20 項目の説明変数

表 1 20 項目の説明変数

性別	性別	男性、女性	A1、A2
年齢	年齢	10 代、20 代、、、(他 7 項目)	B1-B9
治療回数	治療回数	1-4 回、5-9 回、、、(他 6 項目)	C0-C7
待合室	環境	さわがしい、普通、落ち着く	D1-D3
	待ち時間	長い、我慢できるが長い、、、(他 2 項目)	E1-E4
	TV	暇つぶしになる、うるさいと感じる、、、(他 2 項目)	G1-G4
通院	イス	かたい、ちょうどいい、、、(他 3 項目)	H1-H5
	通院手段	電車、車、徒歩、入院 (複数回答可)	I1-I4、I6-I8
	通院時間	30 分以内、30-60 分、、、(他 3 項目)	J1-J5
リニアック室	通院時の状態	つらい、我慢できるがつらい、、、(他 3 項目)	K1-K5
	治療の最中	痛い、恥かしい、、、(他 3 項目)	M1-M5、Y1-Y5
	感じたこと (複数回答可)		
リニアック室内の雰囲気	治療の最中の音楽	流れている方がよい、どちらでもよい、、、(他 2 項目)	N1-N4
	治療の最中の音楽の感想	こころよい、気がまぎれた、、、(他 3 項目)	O1-O5
	リニアック室内の雰囲気	明るい、暗い、、、(他 2 項目)	P1-P4
スタッフ	あいさつ	丁寧、したしみやすい、、、(他 4 項目)	Q1-Q6、Z1-Z6
	話し方	(複数回答可)	
	身だしなみ	清潔感、不快感、特に何も感じない	R1-R3
スタッフに対する質問	できた、できたときとできないときがあつた、、、(他 2 項目)		S1-S4
	担当医	満足、やや満足、、、(他 5 項目)	T1-T7
	看護師	満足、やや満足、、、(他 5 項目)	U1-U7
	技師	満足、やや満足、、、(他 5 項目)	V1-V7

アンケート調査において対象とした放射線治療患者は、意識清明で意思表示ができる患者で、アンケート調査に対し承諾してくれた方に各項目を記入してもらった。記入が困難な患者には、看護師がアンケート調査の各項目に対し口頭にて質問をし、患者の口頭での回答を看護師が記入するようにした。

3.3 倫理的配慮

倫理的配慮として、①研究の目的、②方法、③本研究の参加の有無により治療に影響がないこと、④匿名にて取り扱い、個人の回答は公にされることはなく、プライバシーが保護されること、⑤調査結果は本研究における目的以外には使用しないことを同意してもらった上でアンケート調査を実施

した。また、癌研有明病院倫理委員会にて承認された後、アンケート調査を実施した。

3.4 分析方法

3.4.1 ラフ集合 [7]

ラフ集合は 1982 年に Z.Pawlak [8] によって提唱された。さまざまな場合において「原因と結果との関係」を知識として抽出しようとする試みが行われている。因果関係を線形で近似できる場合は線形回帰モデルが良く用いられるが、因果関係が複雑な場合線形では近似できない場合がある。非線形な因果関係のモデル化にはニューラルネットワークや遺伝的アルゴリズムがよく用いられてきたが、ニューラルネットワークは線形式における回帰係数のような個々の寄与という概念が無く、遺伝的アルゴリズムでは最適解が少数であり、設計解空間の全体像が把握しにくいという特徴がある。これに対して、ラフ集合は非線形のため、多重共線性の問題を気にすることもなく、さらに、カテゴリー数がサンプル数より少なくてもよいという制約もないという特徴がある。よって、いくつかの少数の形態属性を同時にどのようにすれば、どのようなイメージになるかを知ることができるラフ集合が近年注目を集めている。

ラフ集合は、いくつかの条件属性（説明変数）とその属性値、結論部である決定属性（目的変数）により構成された決定表から、決定属性の中の各決定クラスに寄与する条件の属性値の組み合わせを求める計算を行う。そして、決定クラスに寄与する条件の属性値の組み合わせは、各決定クラスにかかわる全部の属性ではなく、極小数の属性値の組み合わせである。その組み合わせが決定ルールである。ラフ集合の決定ルールは目的の各決定クラスを達成している対象とそうではない対象を識別するための最小にして十分な属性値の組み合わせである。なお、求められた決定ルールが決定属性にどの程度寄与しているかを示す指数として、C.I. 値 (Covering Index: ある決定クラスのサンプルにおいて、その全サンプルにおける決定ルールの出現の割合) がある。

3.4.2 決定ルール分析法 [9, 10]

ラフ集合を用いることにより決定表から決定ルールを求めることができるが、ある目的のための属性仕様を推論するにあたり、大量に抽出された決定ルール条件部の中からいかにして最適な属性値の組を見つかるかという課題が残る。そこで、大量に求められた決定ルールを決定ルールの計算で一緒に求められる C.I. 値を元に分析できる方法が決定ルール分析法である。具体的には、求められた決定ルールを属性値単位に分解して、高評価であればあるほど含まれる属性値に高得点を与えながら、すべての決定ルールについての得点 (C.I. 値) を合算する考え方である。得点を合算したものをコラムスコアという。コラムスコアが高く、またコラムスコア閾値を超えた属性値は評価用語に対する寄与が非常に高いことを示している。また、非常に多くの決定ルール条件部が求められたときでも、決定ルール分析法では代表的な

表2 決定表

患者	性別	年齢	治療回数	環境	待ち時間	T	V	イス	手段				時間	状態	治療の最中感じたこと					音楽	音楽の感想	雰囲気	あいさつ・話し方						身だしなみ	質問	担当医	看護師	技師	放射線治療部全体
1	A2	B5	C6	D2	E4	G2	H4	I6	I2	I8	I9	J1	K4	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N3	O5	P3	Z1	Z2	Q3	Z4	Z5	Z6	R1	S4	T1	U1	V1	1	
3	A1	B6	C6	D3	E3	G3	H4	I1	I7	I8	I9	J2	K4	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N1	O1	P3	Q1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	R1	S1	T1	U1	V1	1	
13	A2	B6	C1	D2	E3	G3	H2	I1	I2	I8	I9	J3	K2	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N1	O2	P3	Q1	Q2	Z3	Z4	Z5	Z6	R1	S1	T1	U1	V1	1	
25	A1	B7	C6	D2	E3	G1	H1	I1	I7	I8	I9	J2	K4	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N1	O1	P2	Q1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	R1	S1	T1	U1	V1	1	
32	A2	B4	C2	D2	E3	G1	H2	I1	I7	I8	I9	J3	K1	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N1	O1	P3	Z1	Z2	Q3	Z4	Z5	Z6	R1	S2	T2	U2	V2	1	
52	A2	B5	C5	D2	E4	G1	H4	I1	I7	I3	I9	J3	K2	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N2	O5	P3	Z1	Z2	Q3	Z4	Z5	Z6	R1	S1	T2	U2	V2	2	
56	A2	B6	C1	D3	E4	G1	H2	I6	I2	I8	I9	J2	K4	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N1	O1	P3	Q1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	R3	S1	T1	U1	V1	1	
69	A1	B4	C5	D2	E3	G3	H4	I6	I7	I8	I4	J5	K5	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N1	O1	P3	Q1	Q2	Q3	Z4	Z5	Z6	R1	S1	T1	U1	V1	1	
71	A1	B5	C6	D3	E4	G3	H2	I1	I7	I8	I9	J2	K4	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N1	O2	P1	Q1	Q2	Z3	Z4	Z5	Z6	R1	S1	T1	U1	V1	1	
76	A1	B5	C6	D3	E4	G3	H4	I6	I7	I8	I4	J5	K5	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N1	O4	P1	Q1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	R1	S4	T1	U1	V1	1	
83	A2	B3	C5	D2	E4	G3	H4	I1	I7	I3	I9	J3	K2	Y1	M2	Y3	M4	Y5	N3	O5	P3	Q1	Z2	Q3	Z4	Z5	Z6	R1	S3	T1	U1	V1	1	
90	A2	B7	C3	D3	E3	G3	H2	I1	I2	I8	I4	J2	K2	Y1	Y2	Y3	Y4	M5	N2	O5	P1	Z1	Q2	Z3	Z4	Z5	Z6	R1	S1	T1	U1	V1	1	

属性値の組み合わせを求めることもできる。これを組み合わせパターンという。ただし、これは算出された多くの決定ルール条件部からの情報が合成されたものである。その他に、組み合わせ率も算出され、この値が高いということは、C.I. 値の高い属性値の多くが交互に絡み合っていることを示しており、コラムスコアの閾値以上の属性値は単独で取り出すことが可能であるということを示している。

3.5 計 算 方 法

アンケート調査から患者 90 人 × 20 認知部位 × 1 評価用語のデータが得られた。評価用語である放射線治療部全体の評価が、「満足」が非常に多く、それ以外（「やや満足、どちらでもない、やや不満足、不満足、評価できない」）が個々に非常に少ないため、評価用語である「満足」を「満足」（数値：1）、「やや満足やどちらでもない、やや不満足、不満足、評価できない」を「不満足」（数値：2）とし評価用語を 2 項目にした。その結果、「満足」が 70 人、「不満足」が 20 人となった。評価用語を変更した後のデータより決定表を作成した。その例を表 2 に示す。そして、その決定表を用い、ラフ集合の計算を行い、決定ルールを抽出した。なお、非常に多くの決定ルールが抽出されたため、決定ルール分析法を用いて、抽出した決定ルールからコラムスコアを算出した。その際、各認知部位における満足度の度合いをコラムスコアの値から判断するためにコラムスコア閾値も算出した。コラムスコア閾値は「コラムスコアの平均値 × 3 / 2」で求められる [11]。

4. アンケート解析結果および考察

4.1 ラフ集合による決定ルールの抽出

ラフ集合を用い、決定表から「満足」および「不満足」に対する決定ルール条件部および C.I. 値を求めた。得られた決定ルール条件部の合計が「満足」が 10915 個、「不満足」が 12366 個となった。そのため表 3 には、すべての決定ルール条件部を表示することができないため、この中から C.I. 値の最も高い上位 10 位までを示した。ラフ集合によって得られた「満足」の決定ルール条件部のうち C.I. 値の上位 3 つに注

目する。「G3V1」は「TV が特に気にならない」かつ「技師に対して満足である」を表している。「D3Y4U1」は「待合室の環境が落ち着く」かつ「リニアクス室で治療の最中不安を感じなかった」かつ「看護師に対して満足」を表している。「G3R1」は「TV が特に気にならない」かつ「スタッフの身だしなみに対して清潔感を感じる」を表している。ラフ集合によって得られた「不満足」の決定ルール条件部のうち C.I. 値の最も高いものが 6 つ抽出された。そのうちのひとつである「V2Z3N1」は、「技師に対してやや不満足である」かつ「スタッフのあいさつ・話し方に関してちょうど良いとは思感なかった（丁寧、したしみやすいか、きつい、なれなれしい、特に何も感じない）」かつ「音楽が流れている方が良い」であった。決定ルール条件部を抽出することができ、さまざまな属性値との組み合わせと C.I. 値からさまざまなルールを取得することができた。しかし、「満足」および「不満足」のどちらも決定ルール条件部の数が非常に多くなってしまい、その中からどれが重要な知識であるかを判断することが非常に困難であるため、その中から最適な認知部位の組を見つけ出すために決定ルール分析法を利用し、解析を行った。

4.2 決定ルール分析法による解析

前節で述べたように、求めた決定ルール条件部の数が非常に多くなったため、本研究では決定ルール分析法を用い、「満足」および「不満足」それぞれにおける各属性値のコラムスコアを計算し、各属性値における「満足」と「不満足」の関連性の度合いを求めた。求めたコラムスコアとそれに対する属性値を表 4 に示し、「満足」と「不満足」それぞれにおける各属性値のコラムスコアにおいてコラムスコア閾値（表 5）を超えたものには下線を引いた。また、組み合わせ率が満足および不満足において 60% を超えた値となったため、C.I. 値の高い属性値の多くが交互に絡み合っていることを示していることから、コラムスコアの閾値以上の属性値は単独で取り出すことが可能であると考えられる [11]。

表 4 より、両方コラムスコア閾値を超えたものは、男性（A1）、女性（A2）、50 代（B5）、待合室がふつう（D2）、待ち時間がふつう（E3）、待ち時間が短い（E4）などであった。満足および不満足両方のコラムスコア閾値を超えたもの

表3 「満足」および「不満足」に対する決定ルール条件部および C.I. 値

満足		不満足			
決定ルール 条件部	C.I.値	決定ルール 条件部	C.I.値	決定ルール 条件部	C.I.値
G3V1	0.442857146	V2Z3N1	0.300000012	V2T1N1	0.25
D3Y4U1	0.414285719	S2Z3I8	0.300000012	V2P1	0.25
G3R1	0.414285719	Y5D2Y1N1I8	0.300000012	V2J2	0.25
V1N1Q1Z3	0.400000006	V2M4	0.300000012	S2Z3G1	0.25
D3Y4V1	0.400000006	V2Y5	0.300000012	Y5D2N1Y3P3	0.25
G3T1Y4	0.385714293	V2Q1N1	0.300000012	Y5G1K2I8N1	0.25
G3U1Y4	0.385714293	K2D2I7I8I1G1	0.25	V2Z3I7	0.25
G3Y1Y4	0.371428579	U2K2V2	0.25	Y5H2I1I7N1Y1I8	0.25
D3M5U1	0.357142866	V2Q1I7	0.25	M4D2N1I8	0.25
G3M5	0.357142866	V2S1I7	0.25		

表4 「満足」および「不満足」における各属性値とコラムスコア

	満足	不満足		満足	不満足		満足	不満足		満足	不満足		満足	不満足
A1	13.41194	14.91081	C0	0	0	E1	0	0.05	I1	16.30153	21.87107			
A2	20.1165	20.83367	C1	6.493572	8.979167	E2	0.028571	0	I2	7.586191	9.931548			
B1	0.014286	0	C2	0.863095	4.259167	E3	12.1451	20.97028	I3	1.046429	1.496667			
B2	0	0	C3	1.728571	2.901667	E4	16.17405	15.21153	I4	2.951191	4.071667			
B3	0.342857	0.88	C4	1.555952	3.426667	G1	3.567891	37.59564	I6	6.487143	8.762619			
B4	2.201667	4.631667	C5	3.587381	12.94696	G2	0.014286	0	I7	12.34095	18.25413			
B5	10.19286	10.70917	C6	2.395238	2.890833	G3	4.935714	3.391012	I8	9.483674	19.91173			
B6	8.49	13.52637	C7	0	0	G4	0	0	I9	7.823844	7.764822			
B7	3.12	3.424167	D1	0	0	H1	0.890476	1.5375	J1	0.507143	2.139167			
B8	0.014286	0	D2	10.47439	31.17214	H2	19.27048	18.18635	J2	6.357143	11.25877			
B9	0.014286	0	D3	12.58452	9.725377	H3	0.085714	0.3	J3	19.28915	20.18562			
						H4	5.995953	13.13226	J4	0.214286	0.7			
						H5	0.1	0.35	J5	1.059524	0.7575			

	満足	不満足		満足	不満足		満足	不満足		満足	不満足		満足	不満足
K1	0.397619	0.725	N1	23.76833	26.99996	Q1	21.12674	14.13236	S1	20.74031	15.01218	U1	23.56963	3.093611
K2	15.32058	27.37796	N2	3.515	8.57256	Q2	14.59898	15.82323	S2	1.255238	5.345833	U2	0.626667	3.351429
K3	0.55	1.460595	N3	0.114286	0	Q3	8.971429	7.98875	S3	0.104762	0.375	U3	0.197619	0.75
K4	7.903572	11.12901	N4	0	0	Q4	0	0	S4	6.943095	7.372341	U4	0	0
K5	0.933333	0.849167	O1	6.908095	10.18109	Q5	0	0	T1	20.72167	8.519782	U5	0	0
M1	0.507143	2.0875	O2	5.069524	5.1975	Q6	0.014286	0	T2	1.414762	4.434167	U6	0	0
M2	0.466667	1.5625	O3	0	0	Z1	9.659456	12.69262	T3	0	0.15	U7	0	0.05
M3	0.05	0.2	O4	1.575	3.703869	Z2	15.53833	14.67861	T4	0.014286	0	V1	21.94554	3.197321
M4	4.225714	11.12321	O5	13.04837	17.88879	Z3	16.35558	19.36569	T5	0	0	V2	1.557619	7.851151
M5	20.36891	12.59772	P1	12.73667	13.89218	Z4	0	0	T6	0.014286	0	V3	0	0.05
Y1	8.55017	9.31379	P2	0.028571	0	Z5	0	0	T7	0	0.05	V4	0	0
Y2	13.86585	8.272163	P3	14.93806	23.75034	Z6	0	1.267639				V5	0	0
Y3	7.802959	4.431587	P4	0	0	R1	18.54544	14.62673				V6	0	0
Y4	21.54588	11.03956				R2	0	0				V7	0	0.05
Y5	8.527279	18.64482				R3	3.094592	8.522976						

表5 組み合わせ率とコラムスコア閾値

	満足	不満足
組み合わせ率	64.59948	68.21918
コラムスコア閾値	10.78556	12.49002

表6 コラムスコア閾値を超えた「満足」および「不満足」における各属性値

満足	不満足
待合室 : 落ち着く	年代 : 60代
治療室 : 恥ずかしいと感じなかった	治療回数 : 26-30回
医師 : 満足	テレビ : 暇つぶしになる
看護師 : 満足	待合室のイス : 特に気にならない
技師 : 満足	通院時間 : 30-60分
	通院時の状態 : 特に気にならない
	治療室 : 不安に感じた
	治療室 : 特に何も感じていない (否定)
	治療室 : 音楽がこころよい
	スタッフ : あいさつ・話し方が丁寧 (否定)

は両者に関係するということになる。したがって、患者が満足および不満足のどちらか一方のみを感じる要素ではないと考えられる。そのため、本研究では満足および不満足の両方でコラムスコア閾値を超えた属性値を考察から除外する。満足のみ、および不満足のみでコラムスコア閾値を超えた属性値を表6に示した。

4.2.1 「放射線治療部全体について満足とを感じる」要素に関する考察

(1) 年齢などの要素

表6に示したように、年齢および性別は満足とを感じる要素ではないと考えられる。

(2) 病因的要素

表6に示したように、治療回数は満足とを感じる要素

ではないと考えられる。

(3) 環境的要素

表6に示したように、「待合室が落ち着く (D3)」が満足と感じる要素であると考えられる。これは、癌研有明病院が移転したばかりで、新しく非常にきれいで快適な待合室が提供できているということが要因であると考えられる。

(4) 治療的要素

表6に示したように、「恥ずかしいとは感じなかった (Y2)」が満足と感じる要素であると考えられる。治療室では、患者が治療を受けるために治療部位によって上半身裸か下半身裸になる必要がある。そして、男性および女性の放射線技師が患者と接し、さらに治療するために患者の体を直接見ることや患者の体を触れるなどの行為を行う。その際に、癌研有明病院の放射線技師は、治療室で患者に恥ずかしいと感じさせないようにしたため、前述した結果になったと考えられる。具体的には、患者が裸でいる時間をできる限り少なくするために、裸でいる必要がないときはタオルなどで裸の部分を隠したことや恥ずかしさを感じさせないように患者に声をかけるなどの行為を行ったからであると考えられる。

(5) 人為的要素

表6に示したように、「医師、看護師、技師のそれぞれに対して満足」が満足と感じる要素であると考えられる。これは、癌研有明病院が患者に対し身体的なケアおよび精神的なケアも十分に行っている結果であると考えられる。すなわち、医師は適切な時期(治療開始前、治療開始中で一週間毎、治療終了後)に診察を行っており、患者の治療に関する疑問を十分に答え、また病気の心配を解消するよう十分な説明を行ったためであると考えられる。看護師に関しては、治療開始前から治療開始後ほぼ毎回、接する機会があり、医師や技師には聞きづらかった質問などを答えること、治療中の体調不良等の身体的なケアを十分行ったことが原因であると考えられる。放射線技師に関しては、治療室において実際の治療の際の疑問を十分に答え、患者の治療中の不安や心配を解消するよう声をかけたためであると考えられる。

4.2.2 「放射線治療部全体について不満足と感じる」要素に関する考察

(1) 年齢などの要素

表6に示したように、「年齢が60代 (B6)」が不満足と感じる要素であると抽出された。図3に示したように、アンケート調査回答者数を年代別にみると60代が最も多いという結果となった。50～60代がもっとも癌の罹患率の高い年代であり、そのため放射線治療を受ける患者も相対的に多くなる。そのため、50代、60代以外の年代を表す属性値を含む決定ルー

ルのC.I.値が小さくなり、それに伴い50代、60代以外の年代のコラムスコアが50代、60代に比べ小さくなってしまった。したがって、「年齢が60代」が不満足と感じる要素であるという結果は60代が特異的に不満足を感じやすい年代であるといえないと考えられる。

(2) 病因的要素

表6に示したように、「治療回数が26～30回 (C5)」が不満足と感じる要素であると考えられる。治療回数が26-30回の治療は乳房の温存治療後の放射線治療であり、乳房の治療を受ける年代が20代～80代と幅広く、特に若い患者にとって医療スタッフに裸を見られることや体に触られることは苦痛であると考えられる。その結果、不満足と感じる要素になったと考えられる。

(3) 環境的要素

表6に示したように、「テレビが暇つぶしになる (G1)、待合室のイスについて特に気にならない (H4)、通院時間が30-60分 (J2)、通院時の状態が特に気にならない (K4)」が不満足と感じる要素であると抽出された。したがって、放射線治療部全体を不満足と感じた患者は共通して、TVが暇つぶしになると感じ、待合室の椅子は気にならない、通院時間30-60分であり、通院時の状態が特に気にならないということであると考えられる。しかし、以上の点が不満足の要素となり得るかについては疑問であり、我々がどのような点を改善すればよいかわからない。環境的要素についてはアンケート項目の改良が必要であると考えられる。

(4) 治療的要素

表6に示したように、「治療室内において不安を感じた (M4)、治療室内において特に何も感じないを未選択 (痛い、恥ずかしい、つらい、不安のどれかを選択) (M5)、治療室内の音楽がこちよい (O1)」が不満足と感じる要素であると抽出された。この結果より、患者が治療室内において痛い、恥ずかしい、つらい、不安など精神的にマイナスと感じた際不満足につながると考えられる。また、放射線治療部全

図3 アンケート回答者数 (年代別)

体を不満足と感じた患者は「治療室内の音楽がこちよい」と共通して感じていたと考えられるが、患者にとって、音楽をこちよいと感じたことが不満足要素となるかは疑問である。この点に対し、アンケート項目の改良が必要であると考えられる。

(5) 人為的要素

表6に示したように、「スタッフの挨拶が丁寧を未選択(Z1)」が不満足と感じる要素であると抽出された。スタッフの挨拶が丁寧以外のものが不満足に関係するということであるが、コラムスコアが満足および不満足において超えているもの(Q1, Q2), コラムスコアが閾値以下のもの(Q3, Q4, Q5, Q6, Z4, Z5, Z6), 「スタッフの挨拶が丁寧を未選択」の満足におけるコラムスコアも閾値に非常に近いことより、「スタッフの挨拶が丁寧を未選択」は不満足には関係しないと考えられる。

5. ラフ集合を用いて得られた知識

ラフ集合を用い、満足度のアンケート調査を解析した結果、癌研有明病院放射線治療部が今後満足度の高い質の高い医療サービスを供給するためには以下の点があげられると考えられる。(1) これまでと同様に年齢に対応した行動を行えば、年齢などの要素は重要ではない、(2) 乳房の患者に対する慎重で親切な対応が重要である、(3) 放射線治療が通常の治療とは異なり、2, 3ヶ月間は毎日(週末、休日を除く)病院に通って治療を受ける必要があり、治療を治療室で受ける前までの待機している空間が非常に重要である、(4) 治療室内では、患者が精神的に安心して治療が受けられるよう恥ずかしさを感じさせないようにし、声をかける行為などの努力が必要である、(5) 患者と医療スタッフとの間で密接な関係を構築する。

6. 結 語

5つの要素を考慮したアンケートを作成し、ラフ集合を用い、放射線治療患者を対象として満足度の調査分析を行った結果、5つの要素それぞれに対する放射線治療患者の満足・不満足に関する重要な知識を抽出できた。したがって、病院空間における満足度の調査にラフ集合を用いることで有用な知識獲得が可能となるため、満足度のアンケート調査にラフ集合を用いることは非常に有効であるといえる。

しかし、待合室のTVに関する項目などのように、それらの項目が満足および不満足に結びつく要素であるのか、満足および不満足と感じた患者らの共通点であるのかについて、我々が明確に理解することができなかった。そこで、そのような効果を減少させるには患者に事前インタビューを行い、満足および不満足に関する要素を抽出し、アンケートに反映すべきであると考えられる。しかし、通常のアンケートとは異なり、アンケートの回答者が患者であることから、事前ア

ンケートのために不必要な時間を費やすことが、患者の病状悪化につながり、余計な精神負荷になってしまう可能性があることを考えると困難であるといえる。また、本研究で考案し、利用したアンケート内容は前述した5つを要素としたが、人為的要素に関して医師、看護師、技師のどの部分が具体的に満足してくれたか、不満足であったかなど詳細な知識は抽出できなかった。したがって、これまでのアンケート調査や今回のアンケート調査を踏まえ、さらに有効に知識獲得が可能であると考えられるアンケート用紙を作成し、評価し続けていくことが非常に重要であるといえる。

謝 辞：本研究を行うにあたり、ラフ集合を行う解析ソフトを提供していただいた広島国際大学の井上勝雄先生、アンケート調査を実施するにあたり様々な助言をくださいました諏訪赤十字病院放射線科の五味光太郎先生、アンケート調査を実施するにあたり患者とのさまざまなやりとりをしていただいた癌研放射線治療部看護師の方、アンケート用紙作成にあたりさまざまな助言をくださった癌研有明病院放射線部治療チームの放射線技師の方に深く感謝いたします。

参 考 文 献

- [1] 荒木真壽美, 米沢弘恵, 石津みゑ子, 他：入院患者の不安と環境認知との関連, 日本看護医療学会雑誌 Vol.7 No.1, pp57-66, 2005
- [2] シェリフ多田野亮子, 大田明英：血液透析患者におけるストレスの認知に関する研究, 日本看護科学学会学会誌 Vol.26 No.2, 2006
- [3] 伊藤弘樹, 井上勝雄, 中村千枝, 他：女性向け眼鏡デザインの調査分析, 第7回日本感性工学会大会予稿集, pp157, 2005
- [4] 島本望, 井上勝雄, 益田孟：ヘアサロンの外観デザインの調査研究と提案, 第4回ラフ集合と感性工学ワークショップ予稿集, pp36-39, 2005
- [5] N.Shimamoto, K.Inoue, A.Sekiguchi: The investigation analysis and proposal of appearance design of hair salon, *Kansei Engineering International* Vol.6 No.3 pp.7-12, 2006
- [6] 厚生労働省. 人口動態統計.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/suii05/xls/dl.xls>
- [7] 森典彦, 田中英夫, 井上勝雄編：ラフ集合と感性, 海文堂, 2004
- [8] Z. Pawlak: Rough Sets, *International Journal of Computer and Information Science*, Vol. 11, pp.341-356, 1982
- [9] 井上勝雄, 広川美津雄：認知部位と評価用語の関係分析, 感性工学研究論文集 Vol.1 No.2, pp.13-20, 2001
- [10] 井上勝雄, 広川美津雄, 高橋克美：ラフ集合を用いたデザイン評価の研究(その2)－提案の折法の事例による検証, 日本デザイン学会第50回研究発表大会概要集 pp.42-43, 2003

[11] 森典彦, 田中英夫, 井上勝雄編: ラフ集合と感性, 海文堂, pp.89-91, 2004

橘 英伸 (学生会員)

2005年北里大学大学院医療系研究科博士課程修了。現在、癌研有明病院放射線治療科にて医学物理士として勤務。また、癌研究所物理部嘱託研究員として研究に従事。2006年より工学院大学大学院工学研究科博士後期課程に在学。2007年、日本放射線技術学会技術奨励賞（医療情報分野）受賞。その他、多数受賞。日本感性工学会、日本医学物理学会、日本放射線技術学会などの会員。診療放射線技師、博士（医学）。

椎塚 久雄 (正会員)

1973年工学院大学大学院工学研究科修了。現在、工学院大学情報学部教授。工学博士。この間、回路構成論、グラフ理論、ベトリネット、システムシミュレーション、ファジ理論、ソフトコンピューティング、感性工学等に関する研究に従事。1995年～1997年日本ファジ学会理事。1997年～2001年日本ファジ学会評議員。1999年～日本感性工学会理事。2001年～2003年日本ファジ学会副会長。2002年～2003年電子情報通信学会コンカレント工学研究専門委員会委員長。2007年10月より、日本感性工学会会長。

1973年工学院大学大学院工学研究科修了。現在、工学院大学情報学部教授。工学博士。この間、回路構成論、グラフ理論、ベトリネット、システムシミュレーション、ファジ理論、ソフトコンピューティング、感性工学等に関する研究に従事。1995年～1997年日本ファジ学会理事。1997年～2001年日本ファジ学会評議員。1999年～日本感性工学会理事。2001年～2003年日本ファジ学会副会長。2002年～2003年電子情報通信学会コンカレント工学研究専門委員会委員長。2007年10月より、日本感性工学会会長。

佐藤 智春 (非会員)

1981年、東京都立診療放射線専門学校卒業。1988年、東京理科大学理学部物理学学科卒業。現在、癌研有明病院放射線部治療チーム副技師長として勤務。2008年より東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科博士課程に在学。2005年、日本放射線技術学会技術奨励賞（放射線治療分野）を受賞。日本医学物理学会、日本放射線医学学会、日本放射線技術学会などの会員。診療放射線技師。

倉本 秋夫 (非会員)

1969年、東京都立エックス線技師養成所卒業。1988年、東海大学第二工学部電気工学科卒業。現在、癌研有明病院放射線部治療チーム技師長として勤務。首都大学東京客員教授。2000年、日本放射線技術学会技術奨励賞（放射線治療分野）を受賞。日本医学物理学会、日本放射線医学学会、日本放射線技術学会などの会員。診療放射線技師。

山下 孝 (非会員)

1970年、京都府立医科大学医学部卒業。1981年、慈恵医科大学にて博士号（医学）を取得。現在、癌研有明病院副院長、放射線治療科部長、核医学部部長、放射線部部長、癌研究所物理部部長を兼務。元日本医学放射線学会理事、元日本放射線腫瘍学会会長、元癌治療学会評議員、癌学会評議員、アイソトープ協会理事。米国放射線腫瘍（ASTRO）学会、米国癌治療学会（ASCO）などの会員。医師、博士（医学）。