原 著

コンジョイント分析法を用いた診療放射線技師の 就労環境の選好に関わる要因分析

藤原健祐¹ 谷川原綾子² 井上 剛³ 北川 剛³ 小笠原克彦⁴

論文受付
2017年3月2日

論文受理
2017年5月30日

Code Nos. 1000
1090

¹ 北海道大学大学院保健科学院

² 北海道科学大学保健医療学部

³ 社会医療法人医仁会中村記念病院放射線部

⁴ 北海道大学大学院保健科学研究所

緒 言

近年、医療を取り巻く環境が少子高齢化の進展や医療技術の高度化等により大きく変化している中で、医療サービスの質の向上や、提供量の増加を願う国民の声は強くなっている¹⁾。厚生労働省は、医療の質の向上には医療従事者の働きやすい環境整備や働きがいの向上などの雇用の質が重要であると述べている²⁾。具

体的には、医療機関が勤務環境の改善に取り組むことで、医療従事者を惹きつけられるだけでなく、医療の質が向上し、患者の満足度も向上するといった、医療従事者・患者・医療機関の3者にとって win-win-win となるような好循環の実現を期待している。

診療放射線技師(技師)においても画像検査や放射線治療の質の確保・向上への対応が必須であり、そのた

Investigation of Preferences in Working Environment of Radiological Technologists Using Conjoint Analysis

Kensuke Fujiwara,¹ Ayako Yagahara,² Go Inoue,³ Tsuyoshi Kitagawa,³ and Katsuhiko Ogasawara^{4*}

¹ Graduate School of Health Sciences, Hokkaido University

² Faculty of Health Sciences, Hokkaido University of Science

³ Department of Radiology, Nakamura Memorial Hospital

⁴ Faculty of Health Sciences, Hokkaido University

Received March 2, 2017; Revision accepted May 30, 2017

Code Nos. 1000, 1090

Summary

The purpose of this study is to assess working environment preferences of radiological technologists using conjoint analysis. We carried a questionnaire survey on working environment preferences for 200 radiological technologists working in medical facilities in Japan. We defined eight characteristics for virtual medical facilities as follows: presence of colleagues who can be consulted, employment status, number of overtime work per month, academic meeting participation, number of hospital beds, presence of nuclear medicine imaging systems and radiation therapy systems, location of medical facilities, and change rate in annual income. A total of 18 virtual medical facilities were selected by an orthogonal array table using above-mentioned characteristics. The acquired data by the pairwise comparison method were analyzed by conjoint analysis. Marginal rates of substitution between income and non-pecuniary characteristics, which represent radiological technologists' preferences, were also calculated. The factors influenced on their preferences were the following: employment status is not part-time, medical facility is smaller in scale, nuclear medicine imaging systems and radiation therapy systems are set up, and the number of overtime work is less. It was suggested that radiological technologists have a tendency to avoid increase of workloads and select his/her working place with emphasis on own experiences.

Key words: radiological technologist, conjoint analysis, working environment, preference, marginal rates of substitution

*Proceeding author

めには高い技術力を有する技師の確保や育成が不可欠である。技師個人にも自発的に学習機会を増加させることが求められているといえるが、そのためには個人の高いワーク・モチベーションが必要である。ワーク・モチベーションとは人の内面および外的要因から起動・継続する仕事や職務に対する精神的活力であり、個人の内面的な源泉から生成・変化するだけでなく、外的環境要因からも影響を受けるとされている³⁾。そのため、技師を雇用する医療機関の組織運営においては、そのワーク・モチベーションを醸成するような人的資源管理が重要であるといえる。「医療勤務環境改善マネジメントシステムに関する指針」では、「医療従事者の勤務環境の改善その他の医療従事者の確保に資する措置の適切かつ有効な実施を図り、もって安全で質の高い医療の提供に資することを目的とする。」と規定されており⁴⁾、技師を雇用する医療機関がワーク・モチベーションを醸成するように勤務環境を整備することも医療の質の向上へとつながる重要な経営行動であるといえる。

ここで、技師の就労環境に対する選好を把握することにより、この環境整備を効率的に実施することが可能になると考えられる。就労環境に対する選好を定量的に把握する方法として、分析対象者に対して仮想的質問を行い、財やその属性の価値を推計する表明選好法がある。医療従事者を対象とした先行研究では、英国の一般医を対象に表明選好法の一つであるコンジョイント分析により医師の就労環境に対する選好が把握されている。この研究では、一般医が給与以外の要因も考慮して就業場所を選択し、特に時間外労働の多寡を重視していることが示されている⁵⁾。また、日本の医師の地域偏在および診療科偏在の問題に対し、医師の就労環境に対する選好が調査されており、医師は医療機関の立地場所がへき地でないこと、診療に対して相談できる医師がいること、学会や研究会への出席機会が確保されていること、業務負担量が軽減されることなどの非金銭的な要因を重視していることが示されている⁶⁾。更に、同様の手法による看護師を対象とした研究では、常勤や非常勤など多様な勤務形態を準備することや残業がないことを重視することが示されている⁷⁾。しかし、現在までに、技師の就労環境に対する選好の調査は一般的なアンケート調査などが試みられているものの、その定量的な把握には至っておらず、技師が就労環境のどの要因を重視しているかは十分に明らかになっていない。

本研究の目的は、医療機関のマネジメント部門が技師のワーク・モチベーション醸成のための就労環境の

整備を効率的に実施することが可能となるように、技師の就労環境に対する選好を明らかにすることである。

1. 対象と方法

本研究では、コンジョイント分析により、就業場所となる属性(勤務条件)に対する技師の選好を分析する。コンジョイント分析とは、アンケート調査を用いて財に対する個人の効用を表明させる手法の一つであり、具体的には、回答者に対して複数の選択肢を提示し、その選択結果を統計モデルにより分析することで、選択肢を構成するさまざまな属性の重要性を定量的に評価する。

技師の就労環境に対する選好に関するデータを収集するため、事前調査を技師 30 人に対して行ったのち、本調査を行った。本調査は、実施期間を平成 27 年 5 月 8 日～5 月 11 日とし、調査協力を受諾した全国の技師 200 人に対して、楽天リサーチによるインターネットアンケート調査にて行った。サンプルサイズについては楽天リサーチへの技師の登録数等を考慮して 200 名とした。調査票の一部を Figure に示す。

なお、分析は STATA14 (Light Stone 社)を用いて行い、推定された係数の有意水準はすべて 5%とした。

1-1 医療機関の属性および水準

医療機関の属性および水準は、医師に対する同様の先行研究を参考に設定し⁶⁾、非金銭的な七つの属性、①業務について相談できる技師の存在、②勤務形態、③1 カ月当たりの時間外拘束(当直、ベル待機など)、④学会や研究会等への参加、⑤医療機関の規模、⑥核医学検査および放射線治療機器の保有、⑦医療機関の立地都市、および⑧年間給与と変化率とした。医療機関の属性および各属性について設定した水準を Table 1 に示す。

「①業務について相談できる技師の存在」は、選択候補の医療機関に業務上の困難について組織内で相談できる、または代替の方法が準備、検討できる技師がいるか否かの 2 水準に設定した。

「②勤務形態」は、可能な限り現実の勤務形態を反映できるように、4 週 8 休(正規雇用)、4 週 6 休(正規雇用)、非正規雇用(有期、パート、派遣労働など)の 3 水準を設定した。

「③1 カ月当たりの時間外拘束」は、当直、夜勤、ベル待機など技師の業務における時間外労働の多寡を表す。1 カ月当たりの時間外拘束回数は、0 回、2 回、4 回の 3 水準を設定した。

「④学会や研究会等への参加」は、就業場所の選択の

近年、医療技術の高度化が進み、検査・放射線治療について高度な専門知識や経験などの高い技術力を有する診療放射線技師(以下、技師)が求められています。また出産・育児支援に伴う短時間正規職員や、年金受給年齢の引き上げを背景とした再雇用など、勤務形態の多様化が進んでいます。これらのように技師を取り巻く就労環境は大きく変化しており、それに伴い技師の就労環境の嗜好も変化していると考えられます。

これまでの就労環境の嗜好に関する研究では医師や看護師等を対象にした調査がほとんどであり、技師を対象とした研究はほとんどありません。

そこで本研究では、技師の職場マネジメントに必要な就労環境の嗜好を調査することを目的とします。お時間は10分ほどです。この調査によってあなたに不利益を被ることはございません。皆様の率直なご回答をよろしくお願い申し上げます。

回答にあたっての注意点

- ・質問の中で示す以外の勤務条件は、各医療機関で全て同じであると仮定します。
- ・質問は全部で25問あります。全ての質問にお答えください。
- ・全ての質問について、正しい答え、間違った答えというものはありません。

Q9 下記のうち、どちらの勤務条件で働きたいですか。
【必須】 A、Bのいずれかをお選びください。

	A	B
相談できる技師	いる	いる
勤務形態	4週8休	非正規雇用
時間外拘束	4回/月	0回/月
学会等への参加	出張扱い	不可
医療機関の規模	500床	500床
核・治療機器	なし	なし
立地都市	中小	大
給与変化額	0%	25%

☐ A

☐ B

a

b

Figure A part of questionnaire; captured images from PC monitor.

(a) Important points to answer questionnaire

(b) An example of a question

Table 1 Job characteristics and levels used in scenarios

Job characteristic	Levels used in questionnaire
1. Presence of colleagues who can be consulted 相談できる技師の有無	Yes いる No いない
2. Employment status 勤務形態	Part-time 非正規雇用 48 hours on average per week 4週6休 40 hours on average per week 4週8休
3. Number of overtime work per month 1ヵ月当たりの時間外拘束	0 times 0回 2 times 2回 4 times 4回
4. Academic meeting participation 学会等への参加	Impossible 不可 Paid days off 休み扱い Business trip 出張扱い
5. Number of hospital beds 医療機関の規模	500 beds 500床 200 beds 200床 Clinic 診療所等
6. Nuclear medicine imaging systems and radiation therapy systems 核医学検査機器および放射線治療機器の保有	Both 両方保有 Nuclear medicine imaging system only 核医学検査機器を保有 None 両方なし
7. Location 医療機関の立地都市	Great city 大都市 Local smaller city 中小都市 Remote area へき地
8. Change rate in income per year 年間給与変化率	-25% 0% +25%

際に、技師は医学知識・技術向上の機会が充実していることを重視すると考えて採用した。学会や研修会への参加が可能であるか否か、また可能である場合、出張扱いで可能か、可能であるが個人の有給休暇での参加である休暇扱いの3水準を設定した。

「⑤医療機関の規模」は、技師が就業場所としてどの程度の医療機関の規模を好むかを把握するために採用した。医療機関の規模は、診療所等、200床の中小病院、500床の大病院の3水準を設定した。

「⑥核医学検査および放射線治療機器の保有」は、それらを実施可能な医療機関が限られていることから、業務内容の特殊性が高いと判断し採用した。水準は、核医学検査機器および放射線治療機器の保有が両方あり、核医学検査機器を保有、両方なしの3水準を設定した。

「⑦医療機関の立地都市」は先行研究に倣い⁶⁾、技師の就労環境に対する選好に地域性があるかを把握するために設定した。水準は、人口50万人以上である大都市、人口3～30万人程度である中小都市、山間地・離島・過疎地などを示すべき地の3水準を設定した。

「⑧年間給与変化率」は、技師の給与に対する選好がどのくらい高いかを把握するために設定した。技師の年間給与水準を絶対額で設定した場合、アンケート回答者である技師の現在の給与水準によって判断が左右される可能性がある。そこで、次の就業場所に移動することにより、現在の勤務場所と比較してどの程度給与額が増減するかという割合によって水準を設定した。技師に対する平成26年度給与実態調査では、全回答者319人の月額給与と経験年数から得られた回帰式が示されている⁸⁾。この回帰式によると経験年数0年から10年における給与増額は約25%であった。本研究では、勤務場所の変更に伴い10年の経験で得られる給与増額をインセンティブとし、給与が25%上昇することを望ましいモデルと仮定して、25%上昇・変化なし・25%減少の3水準を設定した。

これらの八つの属性とそれぞれの水準を組み合わせると4374($3^7 \times 2$)通りもの仮想医療機関が構築される。そこで、L18直交配列法を用いて18の仮想医療機関を選定した。そのうちの1仮想医療機関と他の17仮想医療機関とを比較する二者択一形式の質問を作成し、アンケート調査を実施した。以上のアンケートで得られたデータを用いて統計モデルを推定し、就業場所となる医療機関の属性に対する技師の選好を分析した。

1-2 理論的背景

ここで、コンジョイント分析の理論的背景について説明する。アンケート内の一つの質問において、回答者は就業場所として二つの医療機関のうち一つしか選択できないという条件で、複数の属性を有する医療機関の一つを選択する。回答者を n 、それぞれの医療機関を i, j とし、 U_n^* を比較される医療機関 i と j 間の効用の差を表す潜在変数とすると、 U_n^* は以下のように表され、回答者 n は医療機関 i から得られる効用 U_{ni} が医療機関 j から得られる効用 U_{nj} よりも大きい、つまり $U_n^* > 0$ のときに医療機関 i を選択すると考える。

$$U_n^* = U_{ni} - U_{nj} = (\beta z_i + \epsilon_{ni}) - (\beta z_j + \epsilon_{nj})$$

$$g(U_n^*) = \{1 \text{ if } U_n^* > 0, 0 \text{ if } U_n^* \leq 0\} \quad \dots\dots\dots (1)$$

z は医療機関の属性、 β は係数、 ϵ_{ni} および ϵ_{nj} は誤差項であり、 $g(U_n^*)$ は $U_n^* > 0$ のときに1、それ以外で0となる2値変数である。なお、 ϵ_{ni} および ϵ_{nj} には平均0、分散 σ^2 の正規分布を仮定した。本研究では(1)式の右辺に分析者が正確に個人の行動を観察できないことを説明する個別効果 μ_n を加え、(2)式を推定する。なお、 μ_n には平均0、分散 σ^2 の正規分布を仮定した。

$$U_n^* = \alpha + \beta z_k + \mu_n + \epsilon_{nk} \quad \dots\dots\dots (2)$$

各選択肢対の差を k とすると $z_k = z_i - z_j$ 、 $\epsilon_{nk} = \epsilon_{ni} - \epsilon_{nj}$ となる。 α は切片項である。(2)式の推定にはランダム効用プロビットモデルを用いた。

更に、アンケートでは就業場所の選択に関する質問以外に、回答者の性別、年齢、業務経験年数、配偶者の有無、勤務先の医療機関の規模、勤務地、業務で経験したことのあるモダリティといった個人属性の情報も合わせて収集した。技師間の個人属性の違いが、就業場所の属性に対する技師の選択にさまざまな影響を与えると仮定すると、 β は以下のように表される。

$$\beta = \pi + \lambda s_n \quad \dots\dots\dots (3)$$

π および λ は係数、 s_n は回答者 n の個人属性である。(3)式を(2)式に代入し、(4)式を推定する。

$$U_n^* = \alpha + \pi z_k + \lambda s_n z_k + \mu_n + \epsilon_{nk} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$s_n z_k$ は技師の個人属性と医療機関の各属性との交差項である。(4)式の推定には、(2)式の推定と同様にランダム効用プロビットモデルを用いた。

1-3 仮説と限界効果、限界代替率

技師間の個人属性の違いが就業場所の属性に対する

技師の選好に与える影響について、以下の6仮説を立てて検証した；①性別によって勤務形態の選好に違いがある。②50歳以上の技師はそれ以外の技師と比較して業務量が増すことを敬遠する。③現在の勤務先の規模が就業場所の選択に影響を与える。④業務内容の特殊性から、核医学検査業務および放射線治療業務の経験の有無は就業場所の選択に影響を与える。⑤20歳代、30歳代の技師は、医療機関の立地が大都市であることを好む。⑥20歳代、30歳代の技師は、医療機関の規模が大きいことを好む。

推定される各属性の符号の正負は、属性の1単位増加に対する選択確率の変化分である限界効果により評価した。一般的に、労働者は報酬が増すことから効用を得て、業務の負担が増すことから負効用を得ると考えると、年間給与変化率の限界効果の符号は正、1カ月当たりの時間外拘束の限界効果の符号は負になると予想される。また、技師が就業場所を選択する際、医療機関のどの属性を特に重視するかは、推定結果より算出される各属性の金銭的価値により評価した。これは、年間給与変化の推定値 β_p とその他の非金銭的属性の推定値 β_o との限界代替率(β_o/β_p)により求められ、医療機関の各属性に対する技師の限界支払意思額と解釈される^{9,10)}。本研究では、年間給与の変化を変化率で表しているため、算出された値に技師の年間給与総額の平均値である6,354,441円⁸⁾を乗算することで限界支払意思額を算出した。

2. 結 果

2-1 技師の就労環境に対する選好の推定結果

調査対象者の個人属性をTable 2に示す。

対象者の平均年齢は44.8歳、20歳代が全体の3.5%、30歳代が30.5%、40歳代が30%、50歳以上が36%であり、男性が全体の85%であった。また、大都市・中小都市で勤務する者が約90%を占め、病院勤務者が約80%、診療所勤務者が約20%であった。

推定された結果をTable 3に示す。

統計的に有意であったのは、①勤務形態が4週8休(正規雇用)から非正規雇用に変わる。②時間外拘束が月4回から0回または2回に変わる。③病床数が500床の病院から200床の病院または診療所等に変わる。④核医学検査機器および放射線治療機器の保有が両方なしから両方ありへ変わる。⑤年間給与額が増える。の5項目であり、これらの医療機関の属性の違いが、技師の就業場所の選択行動に影響していた。この中で、①を除く4項目の限界効果の符号は正であり、技師が就業場所を選択する際に魅力的な要因であった。

Table 2 Attribute of questionnaire respondents

Personal attribute	Person (n=200)	(%)
Age		
20s	7	(3.5)
30s	61	(30.5)
40s	60	(30.0)
50s	60	(30.0)
Over 60s	12	(6.0)
Sex		
Male	170	(85.0)
Female	30	(15.0)
Marital status		
Single	50	(25.0)
Married	150	(75.0)
Workplace		
Great city	57	(28.5)
Local smaller city	122	(61.0)
Town・Village	21	(10.5)
Scale of medical institution		
Over 500 beds	38	(19.0)
200-500 beds	43	(21.5)
20-200 beds	83	(41.5)
Clinic	36	(18.0)
Years working as a radiological technologist		
Under 5 years	4	(2.0)
5-10 years	19	(9.5)
10-20 years	68	(34.0)
20-30 years	61	(30.5)
Over 30 years	48	(24.0)
Experience of working (multiple answers allowed)		
X-ray	195	(97.5)
Angiography	134	(67.0)
X ray-TV	166	(83.0)
Computed tomography	193	(96.5)
Magnetic resonance imaging	140	(70.0)
Nuclear medicine	71	(35.5)
Radiation therapy	51	(25.5)
Ultra sound	46	(23.0)

一方、①は限界効果の符号が負であり、技師の就業場所の選択の際に敬遠される要因であることが明らかとなった。限界支払意思額が最も高いのは、非正規雇用から4週8休(正規雇用)へ変わることであり、160万円となった。これは、非正規雇用から4週8休(正規雇用)へ変わるのであれば、技師は年収が160万円減っても構わないと考えていることを意味する。病床数が500床の大病院から200床の中小病院または診療所等へ変わる場合の支払意思額についてもそれぞれ120万円、102万円と高く、就業場所を選択する際に、病院規模が小さいことが他の属性よりも優先されていることが明らかとなった。

Table 3 Preferences of radiological technologists for attributes of medical facilities

Variable	β	p-value	95% CI	Marginal effects	Monetary value of job characteristics (Ten thousand yen)
Presence of colleagues who can be consulted changes from No to Yes	0.086	0.232	-0.055~0.227	0.015	19.6
Employment status changes from 40 hours on average per week to part-time	-0.702	<0.001 *	-0.896~-0.507	-0.126	-160.0
Employment status changes from 40 hours on average per week to 48 hours	-0.123	0.174	-0.301~0.055	-0.022	-28.1
Number of overtime work per month changes from 4 times to 0 times	0.209	0.024 *	0.027~0.391	0.038	47.7
Number of overtime work per month changes from 4 times to 2 times	0.217	0.024 *	0.029~0.406	0.039	49.6
Academic meeting participation changes from business trip to impossible	-0.106	0.298	-0.307~0.094	-0.019	-24.3
Academic meeting participation changes from business trip to paid days off	0.059	0.538	-0.129~0.247	0.011	13.5
Number of hospital beds changes from 500 beds to 200 beds	0.527	<0.001 *	0.333~0.721	0.095	120.3
Number of hospital beds changes from 500 beds to clinic	0.447	<0.001 *	0.261~0.633	0.080	102.0
Nuclear medicine imaging systems and radiation therapy systems changes from none to nuclear medicine imaging system only	0.026	0.770	-0.146~0.198	0.005	5.9
Nuclear medicine imaging systems and radiation therapy systems changes from none to both	0.233	0.011 *	0.053~0.412	0.042	53.1
Location changes from local smaller city to great city	-0.161	0.063	-0.331~0.009	-0.029	-36.7
Location changes from local smaller city to remote area	0.054	0.550	-0.123~0.232	0.010	12.3
Change rate in annual income	2.786	<0.001 *	2.449~3.123	0.500	
Constant	-1.601	<0.001 *	-2.081~-1.122		

The statistics of the likelihood ratio test is 335.6 ($p<0.01$), and the null hypothesis that all coefficients are 0 is rejected.

* $p<0.05$

2-2 個人属性を考慮した技師の選好の推定結果

技師間の選好の多様性をみるため、医療機関の各属性と技師の個人属性との交差項を説明変数に加えた結果を Table 4 に示す。

仮説①「性別によって勤務形態の選好に違いがある」について、女性技師は勤務形態が非正規雇用から4週8休(正規雇用)に変わることに限る支払意思額は128.1万円、4週6休(正規雇用)から4週8休(正規雇用)に変わることに限る支払意思額は94.1万円であり、いずれも統計的に有意であった。男性であることを表すダミー変数と勤務形態を表すダミー変数との交差項については統計的に有意ではなく、性別による勤務形態の選好に違いがあるとはいえなかった。仮説③「現在の勤務先の規模が就業場所の選択に影響を与える」について、診療所等勤務を表すダミー変数と病床数が500床から診療所等へ変わることを表すダミー変数との交差項が統計的に有意であった。診療所等で勤務する技師は病床数20~499床で勤務する技師(診療所等、および500床以上の病院以外で勤務する技師)と比較して勤務場所が診療所等へ変わることを選

好しており、その限界支払意思額は200.4万円(病床数20~499床で勤務する技師の限界支払意思額78.8万円+病床数20~499床で勤務する技師に対する診療所等に勤務する技師の限界支払意思額121.6万円)であった。仮説④「業務内容の特殊性から、核医学検査業務および放射線治療業務の経験の有無は就業場所の選択に影響を与える」について、核医学検査業務および放射線治療業務の経験のない技師を表すダミー変数と核医学検査機器および放射線治療機器の保有が両方なしから核医学検査機器のみあり、または両方ありへ変わることを表すダミー変数との交差項が統計的に有意であり、経験のない技師は経験のある技師と比較して、それらを実施できる機器が配置されている施設を敬遠していた。経験のある技師はそれらを実施できる機器が両方なしから両方ありに変わることについて統計的に有意であり、両方を実施可能な施設へ変わることへの限界支払意思額は83.1万円であった。仮説②、⑤、⑥について、各ダミー変数との交差項は統計的に有意ではなかった。

Table 4 Preferences of radiological technologists considering personal attributes

Variable	β	p-value	95% CI	Marginal effects	Monetary value of job characteristics (Ten thousand yen)
Presence of colleagues who can be consulted changes from No to Yes	0.077	0.289	-0.065~0.218	0.014	17.4
Employment status changes from 40 hours on average per week to part-time	-0.565	0.005 *	-0.961~-0.169	-0.101	-128.1
Employment status changes from 40 hours on average per week to 48 hours	-0.415	0.030 *	-0.791~-0.039	-0.074	-94.1
Number of overtime work per month changes from 4 to 0 times	0.127	0.246	-0.087~0.340	0.023	28.7
Number of overtime work per month changes from 4 to 2 times	0.243	0.029 *	0.024~0.462	0.043	55.1
Academic meeting participation changes from business trip to impossible	-0.109	0.288	-0.309~0.092	-0.019	-24.6
Academic meeting participation changes from business trip to paid days off	0.063	0.511	-0.125~0.251	0.011	14.3
Number of hospital beds changes from 500 beds to 200 beds	0.582	<0.001 *	0.343~0.821	0.104	132.0
Number of hospital beds changes from 500 beds to clinic	0.348	0.004 *	0.109~0.586	0.062	78.8
Nuclear medicine imaging systems and radiation therapy systems changes from none to nuclear medicine imaging system only	0.171	0.129	-0.050~0.391	0.030	38.7
Nuclear medicine imaging systems and radiation therapy systems changes from none to both	0.367	0.001 *	0.143~0.591	0.065	83.1
Location changes from local smaller city to great city	-0.191	0.054	-0.385~0.003	-0.034	-43.2
Location changes from local smaller city to remote area	0.099	0.324	-0.097~0.295	0.018	22.4
Change rate in annual income	2.803	<0.001 *	2.465~3.141	0.501	
Employment status changes from 40 hours on average per week to part-time×male	-0.161	0.430	-0.562~0.240	-0.029	-36.6
Employment status changes from 40 hours on average per week to 48 hours×male	0.327	0.087	-0.048~0.702	0.058	74.2
Number of overtime work per month changes from 4 times to 0 times×over 50s	0.211	0.122	-0.056~0.479	0.038	47.9
Number of overtime work per month changes from 4 times to 2 times×over 50s	-0.041	0.769	-0.315~0.233	-0.007	-9.3
Number of hospital beds changes from 500 beds to 200 beds×working at a clinic	0.107	0.528	-0.224~0.437	0.019	24.1
Number of hospital beds changes from 500 beds to 200 beds×working at a hospital having over 500 beds	-0.182	0.292	-0.520~0.156	-0.032	-41.2
Number of hospital beds changes from 500 beds to clinic×working at a clinic	0.536	0.002 *	0.204~0.869	0.096	121.6
Number of hospital beds changes from 500 beds to clinic×working at a hospital having over 500 beds	0.044	0.803	-0.299~0.386	0.008	9.9
Nuclear medicine imaging systems and radiation therapy systems changes from none to nuclear medicine imaging system only×no work experience of radiation therapy and nuclear medicine	-0.276	0.038 *	-0.538~-0.015	-0.049	-62.7
Nuclear medicine imaging systems and radiation therapy systems changes from none to both×no work experience of radiation therapy and nuclear medicine	-0.262	0.044 *	-0.516~-0.007	-0.047	-59.4
Location changes from local smaller city to great city×20s and 30s	0.133	0.329	-0.161~0.427	0.023	30.1
Location changes from local smaller city to remote area×20s and 30s	-0.139	0.545	-0.419~0.142	-0.025	-31.4
Number of hospital beds changes from 500 beds to 200 beds×20s and 30s	-0.141	0.376	-0.423~0.142	-0.025	-31.9
Number of hospital beds changes from 500 beds to clinic×20s and 30s	-0.092	0.333	-0.389~0.206	-0.016	-20.8
Constant	-1.584	<0.001 *	-2.061~-1.107		

The statistics of the likelihood ratio test is 293.3 ($p<0.01$), and the null hypothesis that all coefficients are 0 is rejected.

* $p<0.05$

3. 考 察

本研究ではコンジョイント分析により技師の就労環境に対する選好を把握した。その結果、個人属性を考慮しない場合の限界支払意思額より、給与以外の非金銭的な要因は、①勤務形態が非正規雇用でないこと、②小規模医療機関であること、③核医学検査および放射線治療機器を保有していること、④時間外拘束が少ないこと、の順に技師の就業場所の選択に影響を与えていることが明らかとなった。

本研究の推定結果では、非正規雇用から4週8休(正規雇用)へ変わることに対する技師の支払い意思額は160万円と最も高く、選択要因として特に重視されていた。分析対象200人のうち既婚者の割合が75%であったことから、技師は福利厚生が整備されている正規雇用を重視したものと考えられる。一方で、本研究と類似の看護師に対する先行研究では、学童期以下の子供を含む家族の存在により、看護師がより非常勤勤務を選択しており、常勤や非常勤といった多様な勤務形態を準備しておくことが人員確保の重要な方策の一つであることが示唆されている⁷⁾。この先行研究の対象221名のうち99.1%は女性であった。本研究では、個人属性を考慮した場合に、女性技師は非正規雇用を敬遠し、休暇の減少も敬遠する要因であり、性別による勤務形態の選好に違いがあるとはいえなかった。2015年に実施された技師の業務実態調査によると、放射線部門の女性スタッフ比率は増加傾向にあると報告されており¹¹⁾、その傾向は継続することが予想される。出産・育児期の女性労働者の働き方やキャリア形成を考慮すると、看護師と同様に技師においても勤務形態の多様性への選好は今後高まる可能性がある。また、わが国では仕事と家庭が両立できる社会の実現のための雇用環境の整備を目的として、平成28年に育児・介護休業法及び男女雇用機会均等法が改正された¹²⁾。この改正は、性別にかかわらず勤務形態の多様性への選好を高める要因になると考えられる。

技師は500床の大病院よりも、200床の中小病院や診療所等を就業場所に選びたいと考えていた。病床数の多い大病院は入院患者数が多いことに加え、大病院への外来患者の集中が指摘されていることから¹³⁾、外来患者数も多いことが予想される。患者数の多さによって多種多様な病態への対応が必要となり、水平的な職務内容の拡大や多忙といった業務負担の増加を連想したことが、大病院を敬遠するという結果に影響を与える一つの要因であったと考えられる。また、大病院では高度な治療が求められている背景からさまざまな種類の検査が行われ、高度かつ専門的な技術や知識

を求められることから、未経験の業務に対する抵抗感を持ったことも大病院を敬遠する要因の一つであったと考えられる。

当直回数が月4回から0回へ変わることへの限界支払意思額は48万円、4回から2回へ変わることへは50万円であった。小規模医療機関を選好することと同様に、業務負担の増加を回避するような選択が行われていると考えられる。

核医学検査機器および放射線治療機器の保有が両方なしから両方ありへ変わることに対しての限界支払意思額は53万円であったことから、技師は機器の普及率や業務内容を鑑みて特殊業務である核医学検査業務や放射線治療業務に対してお金を払ってでも携わりたいたいと考えていたといえる。ハーズバーグの二要因理論によれば、動機づけ要因として「達成」、「承認」、「仕事そのもの」、「責任」、「昇進」が職務満足の決定要因であり、衛生要因として「会社の政策と経営」、「監督」、「給与」、「対人関係」、「作業条件」が職務満足を低下させる要因であるとされている¹⁴⁾。本研究の結果から、核医学検査業務や放射線治療業務といった特殊業務の仕事そのもの、およびその業務に携わることによって生じる責任や達成から職務満足が高まることに動機づけを求めている技師が多く存在していることが示唆された。

個人属性を考慮した場合、技師は現在の勤務先の規模、および特殊業務の経験の有無が就業場所の選択に影響を与えていることが明らかとなった。特に、核医学検査業務および放射線治療業務の経験のない技師が経験ありの技師と比較して核医学検査機器および放射線治療機器の保有が両方なしから核医学検査機器のみあり、または両方ありへの変化を敬遠すること、および診療所に勤務する技師ほど病床数の増加に対して強く敬遠することから、技師は就業場所の選択に際し、自身のこれまでの経験を重視し、経験で対応できない業務に従事することに抵抗感を抱いていると考えられる。行動経済学には、利得を手に入れようという動機よりも、損失を避けようとする動機のほうが強い「損失回避」というコンセプトがある¹⁵⁾。この損失回避によって、技師は現状からの変化を最小限にとどめようとする保守的な傾向を強く示していると考えられる。

医師に対する同様の先行研究によると⁶⁾、医師は年間給与の増額を好み、業務負担の増加を敬遠しており、この点は本研究の結果と同様であった。また、医師は特に医学知識・技術向上の機会の保障に際して相談できる医師がいることを重視しており、これを背景として中小病院から診療所へ変わることや、中小都市

からへき地へ変わることを敬遠すると報告されている⁶⁾。本研究の結果では、相談できる技師の有無および医療機関の立地都市に関して統計的に有意ではなく、逆に中小病院や診療所へ変わることを好む傾向があり、医師の結果との間に相違が認められた。技師の業務は技術に依拠する部分が大きく、一度経験し習得した技術であれば、勤務場所が変わったとしても短期間に適応することが可能であると考えられる。経験を有する技師は相談できる技師の存在は必ずしも必要ではなく、その経験を生かすことのできる水平的な職務拡大の可能性が低い中小病院や診療所へ変わることを好んでいると考えられる。

ワーク・モチベーションの職務属性モデルによると、高い内的ワーク・モチベーションにはその仕事の意義を認識する必要がある、そのためには「技能多様性」が重要であるとされている¹⁶⁾。技能多様性の度合いは、その業務の遂行に、技術や技能を要するさまざまな活動がどの程度要求されるかで決定されることから、技師が特殊業務といえる核医学検査や放射線治療業務に携わることを選好することと整合性がある。また、近年、技師には専門性の向上と安心・安全かつ高度な画像情報の提供を図ることが求められている中で、専門技師の認定制度が設立されており¹⁷⁾、このような制度を職場内で推奨していくことも技能多様性の観点からワーク・モチベーションの醸成につながると考えられる。更に、技師のスキルを「テクニカルスキル」と「ヒューマンスキル」に分類し、経験が能力に及ぼす影響を検討した先行研究によると、キャリア1～10年目の技師において、「モダリティのローテーション」はテクニカルスキルを高める因子であったと報告されている¹⁸⁾。技師の就業場所の選択には自身の業務経験が大きく影響を及ぼしていることから、将来的なワーク・モチベーションの醸成には、就業して早い段階から多種多様な業務の経験を積むことができるようにモダリティのローテーションを計画するなどの

戦略的人的資源管理(strategic human resource management: SHRM)が有用と考えられる。

本研究の限界として、インターネット調査を行ったことによるサンプリングバイアスが生じている可能性が考えられる。今回インターネット調査を行ったのは、アンケート回収率が高く、迅速に調査・集計が可能なためである。サンプリングバイアスを解消するためには、アンケート調査を郵送調査法などで実施する必要がある。次に、本研究では他職種の先行研究を参考にアンケートを作成したが、得られた結果から技師は勤務場所を選択する際に自身の経験を重視している傾向があると考えられた。業務経験に影響を及ぼす要因の一つとして診療科があげられる。診療科によって技師の業務内容は変化し、且つ勤務形態や時間外拘束等にも影響を及ぼす可能性がある。今後、就労環境の選好に関する技師の特性を把握するためには、診療科等を含めた影響因子の抽出と、それらの関係性を総合的に分析する必要があると考えられる。

4. 結 語

技師の就労環境に対する選好には、非金銭的な要因として、勤務形態が非正規雇用でないこと、小規模医療機関であること、核医学検査および放射線治療機器を保有していること、時間外拘束が少ないことが影響していることが明らかとなった。個人属性を考慮した場合、核医学検査業務および放射線治療業務の経験のない技師は経験のある技師と比較してそれらを実施可能な施設を敬遠し、診療所に勤務する技師ほど病床数の増加を強く敬遠していた。技師は業務負担の増加を敬遠し、自身の経験を重視して就業場所の選択を行うことが示唆された。

本研究の要旨は、第43回日本放射線技術学会秋季学術大会(2015年、金沢)、および第44回日本放射線技術学会秋季学術大会(2016年、大宮)にて発表した。

参考文献

- 1) 厚生労働省. 安心と希望の医療確保ビジョン. 2008.
- 2) 厚生労働省. いきいき働く医療機関サポート Web(いきサポ) <https://iryou-kinmukankyou.mhlw.go.jp/> (Accessed 2017. 2.15).
- 3) 齊藤義明. 職業人生のモチベーション：源泉、長期波動、自己調整に関する考察. 国際広報メディア・観光学ジャーナル 2012; 15: 79-98.
- 4) 厚生労働省. 厚生労働省告示第376号. 2014.
- 5) Scott A. Eliciting GPs' preferences for pecuniary and non-pecuniary job characteristics. J Health Econ 2001; 20(3): 329-347.
- 6) 佐野洋史, 石橋洋次郎. 医師の就業場所の選択要因に関する研究. 季刊社会保障研究 2009; 45(2): 170-182.
- 7) 緒方泰子, 福田 敬, 橋本廸生, 他. 看護師の就業場所の選好—訪問看護ステーション看護師を対象としたコンジョイント分析—. 医療経済研 2008; 19(3): 233-252.
- 8) 公益社団法人日本放射線技師会調査担当. 平成26年度給与実態調査の結果報告. JART 2015; 62(758): 85-95.
- 9) Small KA, Rosen HS. Applied welfare economics with discrete choice models. Econometrica 1981; 49(1): 105-130.

- 10) Propper C. The disutility of the spent on the United Kingdom's national health survey waiting lists. *J Hum Resour* 1995; 30(4): 677-700.
- 11) 小林一郎, 小田正記, 江田哲男, 他. 診療放射線技師業務実態調査報告(前編). *JART* 2016; 63(759): 76-95.
- 12) 厚生労働省. 改正育児・介護休業法及び改正男女雇用機会均等法の概要. <http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000130583.html> (Accessed 2017.2.15).
- 13) 塚原康博. 外来患者による大病院選択の規定要因—「国民生活基礎調査」の個票データを用いた実証分析—. *医療経済研* 2004; 14: 5-16.
- 14) Herzberg F. One more time: how do you motivate employees? 1968. *Harv Bus Rev* 2003; 81(1): 87-96.
- 15) ダニエル・カーネマン. ファスト & スロー. あなたの意思はどのように決まるか? 下. 早川書房, 東京, 2012: 102-115.
- 16) Hackman R, Oldham GR. Development of the job diagnostic survey. *J Appl Psychol* 1975; 60(2): 159-170.
- 17) 江口陽一, 花井耕造, 坂下恵治, 他. 専門技師の認定制度ガイド Vol.2. *INNERVISION* 2010; 25(1): 26-42.
- 18) 松尾 睦, 武藤浩史, 小笠原克彦. 診療放射線技師の経験学習プロセス. *JART* 2014; 61(737): 13-20.

問合せ先

〒060-0812 札幌市北区北12条西5丁目
北海道大学大学院保健科学研究院 小笠原克彦