

廃止措置にある原子炉発電施設の職員の 世代継承性にに関する要因の解明

Correlation Factors with Generativity of Staffs in Nuclear Power Plant in Decommissioning Project

趙 巧¹, 樽田 泰宜², 小林 重人¹, 橋本 敬¹

ZHAO Qiao¹, TARUTA Yasuyoshi², KOBAYASHI Shigeto¹, HASHIMOTO Takashi¹

¹ 北陸先端科学技術大学院大学

¹ Japan Advanced Institute of Science and Technology

² 日本原子力研究開発機構

² Japan Atomic Energy Agency

Abstract: Incapable of transferring knowledge to the following generations may cause the deterioration of generativity, which is a psycho-sociological concept, developed by Erikson, representing to generate new entities and to transfer them to next generations. In order to elucidate correlate factors with generativity, we conducted a questionnaire survey about generativity and related features including competence and knowledge inheritance behavior for staffs of “Fugen,” a nuclear power plant under decommissioning projects since 2003. We hypothesized that the staffs having operation experience of the power plant had lower generativity because the operation of power plant had ceased and their knowledge about the operation was thought of as not useful for the present work. The analysis of our survey showed the followings. (1) The average scores of generativity were not different between two groups with and without operation experience. (2) The score of generativity did not correlate with age but with the score of competence in the group with operation experience. (3) The average scores of knowledge inheritance behavior differed significantly between the two groups and correlated with generativity. The result (1) did not prove our hypothesis positively. The results (2) and (3), our novel findings as the correlation factors with generativity, suggest that the competence affected the generativity of staffs with operation experiment than age and that the operation experiment led to their competence and knowledge inheritance behavior.

1 はじめに

近年の技術発展の加速によって既存の知識の陳腐化も速くなっている。それにより、これまで培ってきた高い知識・技術を持っていても、活用できなくなる可能性がある。例えば、弁護士などの高度で専門的な知識を必要とする職業でも人工知能で代替される可能性があったり[1]、プログラム開発が自動化されてプログラマーがいらなくなったりするかもしれない。このように培ってきた知識を発展させられず、他の人に継承しなくなることは、Erikson[2]が提唱したライフサイクル理論における成人中期で達成すべき心理社会的な課題である「世代継承性」と対応している。

世代継承性とは、生産性や創造性を包括する概念であり、新しいものを生み出し、養い育て、そして、

生み出したもの（概念・経験・知識・技術）を次世代に伝え、他者や環境へ貢献するという意味も含んでいる。簡単に言うと、子供を生み育てるということ、仕事の中で何かを生産したり創造するということが、さらに子どもや若い人を指導したり教育して育成することを指す概念である[3]。

Erikson のライフサイクル理論における成人中期において、世代継承性と対立する課題は「停滞」である。丸島[4]は停滞について、成人期成人が相互的な関心を拒否・排斥し、生み出し世話するものへのリビドー供給が低下した状態による人格発達の停滞（利己的な関心の表現手段となる）を表すと述べている。停滞性に陥ると人間関係は貧困になり、他者に積極的に関与しようとしなくなる[5]。

停滞を抑え世代継承性を上げるためには世代継承性と相関する要因を明らかにする必要がある。世代

継承性は年齢と相関し、年齢が高くなるほど世代継承性が高くなるということが知られている[3][6]。また、職場の世代継承性に関して、仕事の有能感は、年齢や経験年数により高まり、仕事の有能感が高いほど世代継承性の発達には促される[7]。成人が次世代に知識を継承することにより、世代継承性を改善することができると言われている[8]。

冒頭に述べたような知識の陳腐化や、高齢者にとって過去に培った経験や知識を伝えたくとも役に立たない、罪悪感をもたらすこと[9]に対して、本研究は、以前の知識が次世代に役に立たない場合には世代継承性が低くなるという仮説を設定する。この仮説を検証するために、まず、世代継承性と相関する要因を明らかにする必要があると考え、先行研究に基づいて、世代継承性と年齢、仕事の有能感、次世代を教えるような知識継承行動の間の相関を明らかにする。

そこで本研究では、日本原子力研究開発機構の新型転換炉原型炉「ふげん」(以下「ふげん」)の職員を調査対象とする。「ふげん」は、2003年3月で発電業務が終了し、廃止措置(廃炉)に移行した。廃止措置は、それまでの運転や原子炉発電に係わる技術開発とは異なる業務を遂行することになるため、職員が今まで培ってきた運転に関する知識・経験・技術といった部分は廃止措置作業に十分に役に立ってないと感じる可能性がある。また、原子力の黎明期から発電業務に従事していた職員も定年退職を迎える状況にあり、当時の状況や多くの技術や知識が伝承されずに喪失してしまう可能性もある。これらは知識や技術の伝承課題でもある。

上記の仮説から「ふげん」の職員に対しては、現在の廃止措置の業務に過去の経験等が役に立たないと考えられ、「(発電)運転に関する知識を持つ人の世代継承性が低い」という仮説となる。これを検証するために、具体的に、以下のような三つの目的を設定する。(1)プラント運転経験がある人たちの世代継承性の現状を明らかにする。(2)世代継承性と相関する要因を明らかにする。とくに、先行研究に基づいて、年齢と仕事の有能感との関係について検討し、プラント運転経験の有無による違いを明らかにする。(3)仕事における次世代への知識継承行動など、次世代を育成することは世代継承性にとって重要な要素と考えられるが、これまでの研究では考えられてなかった。本研究では、次世代に知識継承する行動と世代継承性の関係を明らかにする。

業務内容が変更されることで使えなくなると考えられる知識を持つ人の世代継承性に相関する要因を明らかにすることで、世代継承性を高め、知識の継承にも繋がることを期待される。人工知能等の新し

い技術の発展による既存技術の陳腐化などにより、使えなくなる知識を持つ人々の心理が変化するという、今後増えるであろう知識社会の問題、知識の継承問題の解決にも役に立つだろう。

2 研究の方法

2.1 調査対象と調査方法

調査対象者は、日本原子力研究開発機構の新型転換炉原型炉「ふげん」(2003年3月に運転が終了し、発電フェーズから廃止措置に移行した)の全所員である。

調査期間は2018年10月22日から11月2日で、「ふげん」の所員(アルバイトを含む)112名にメールで調査票を配布し、回答は2週間以内に「ふげん」が所有する共有のサーバに送付する形を採った。103名から回答があり、回収率は92%であったが、そのうち1名の回答に不備があったため、有効回答から除外した¹。

102名全体の平均年齢は44.72歳(SD=12.71)、運転経験がある職員は37名(36.3%)、平均年齢52.9歳(SD=8.5)、運転経験のない職員は65名(63.7%)、平均年齢39.9歳(SD=12.3)であった。なお、ここでいう運転経験とは、原子力発電所の発電に関わるプラント運転のことを指す。

2.2 調査内容

調査票では主に3つの項目について調べている。

1点目は基本属性である。性別、年齢、職位、プラント運転経験の有無、プラント運転経験がある場合の経験年数、子供の有無を尋ねた。子供の有無という項目以外は全部必須項目であった。

2点目は、知識の獲得・活用・伝達などに関して問うており、2002年度以前に入社した職員を対象とした。質問項目は、「今の仕事において、運転時代の経験や知識を活用できているか」「運転時代の経験や知識を活用できない場合にもったいなさを感じているか」「その知識を活かして自分の価値を発揮したいと思うか」「発電フェーズから廃止措置(廃炉)に移行したときに、廃止業務に関する知識を身につけるための教育・訓練があったか」「あった場合それは十分だと思うか」「入社してから職場で他人に知識を教える行動があったか」「あった場合、その頻度の変化」「変化の理由」「発電フェーズから廃止措置に移行したことによって、業務内容の変化に適応するために、取り込んだこと」という9つで構成されている。

3点目は、世代継承性尺度、仕事の有能感、知識継承行動に関する項目で構成されている。各尺度につ

いて以下で説明する。

世代継承性尺度

世代継承性は、串崎[6]の世代継承性尺度を用いる。この尺度は「生み出し育てることへの関心」、「世代継承的感覚」、「自己成長・充実感」、「脱自己本位的態度」の4因子25項目で構成されている。「あてはまらない」(1点)から「あてはまる」(5点)の5段階で評価してもらった²。

串崎[6]の世代継承性尺度は、丸島・有光[10]などのそれ以前の尺度に対して、停滞や自己-耽溺といった否定的な対応要素を含み、世代継承性を肯定的要素と否定的要素の両面から測定できる。本研究では停滞の具体的な要素を調べる必要があり、「ふげん」の職員の世代継承性および停滞の状況を測定するため、必須尺度となっている。

仕事の有能感尺度

新木[7]は、世代継承性は仕事の有能感により高まると述べている。今の仕事において、持つ知識が十分に発揮できているか明らかにし、以前の知識が役に立つ場合とそうでない場合による仕事の有能感と世代継承性の関係の差を検討するため、壬生・神庭[11]の仕事の有能感尺度を使う。この尺度は、「業務の達成」「能力の発揮・成長」「仕事の予測・問題解決」「チームとしての役割遂行」「現在の仕事に対する満足感」「現在の仕事に対するやりがい感」因子20項目で構成されている。それらの項目を「あてはまらない」(1点)から「あてはまる」(5点)の5段階で評価してもらった。得点が高いほど、仕事で能力を発揮できる。

知識継承性行動に関する項目

世代継承性の概念は、次世代に関心を持つことを意味し、新しい物を創り出し、そして、創り出した物を次世代へ継承し、次世代を育成することも含んでいる。このような次世代へ知識継承、次世代を育成することは世代継承性にとって大事な要素と考えられる。蘇ら[12]の上司および同僚からのサポートに関する尺度は、後輩に必要な専門知識に関する情報を提供してあげる、仕事のやり方やコツを教えるなど、項目を含んでおり、仕事における知識の継承や次世代の育成を測ることができるので、この尺度を採用した。具体的には「後輩に役立つアドバイスをしてあげるか」「後輩に負担の大きいときは仕事を支援してあげるか」「後輩にどこがうまくいかなかったか指摘してあげるか」「後輩に相談にのってあげるか」「後輩に好意的に励ましてあげるか」「後輩にうまくやれたことを正しく評価してあげるか」

などの8つの項目で構成される。「あてはまらない」(1点)から「あてはまる」(5点)の5段階で評価してもらった。

3 結果

3.1 分析対象者の群分けと選定

本研究では、運転の知識を持つ人の世代継承性が運転停止後に低くなっているのではないかという仮説を設定しているため、まず、運転経験がある人とない人の2群に分けて分析を実施する。先行研究[6][7]より、世代継承性は年齢と正の相関があることが知られている。本研究でも、運転経験あり群となし群の年齢構成を合わせるため、あり群の最小年齢である35歳以上を分析対象にした。運転経験あり群は37名、運転経験なし群は41名であった。

3.2 運転経験有無別の各尺度の平均値

世代継承性、仕事の有能感、知識継承行動の総得点の平均値を表1に示す。運転経験あり群・なし群の平均値の差をt検定で確認した。

表1 運転経験有無別の各尺度の合計得点の平均値、標準偏差、両側t検定のp値

	運転経験あり	運転経験なし	p値
世代継承性	90.5(SD=10.5)	88.0(SD=11.1)	.32
有能感	72.8(SD=9.35)	70.1(SD=11.7)	.27
知識継承行動	31.9(SD=3.81)	29.4(SD=5.61)	.03

2群の各尺度のそれぞれの平均得点は、まず、世代継承性について、運転経験あり群が90.5(SD=10.5)、運転経験なし群が88.0(SD=11.1)、有意確率は $p = .32$ で世代継承性について運転経験有無による得点に有意差がなかった。有能感について、運転経験あり群が72.8(SD=9.35)、運転経験なし群が70.1(SD=11.7)、有意確率は $p = .27$ で、有能感について運転経験有無の得点に有意差がなかった。知識継承行動について、運転経験あり群が31.9(SD=3.81)、運転経験なし群が29.4(SD=5.61)、有意確率は $p = .03$ で、運転経験なし群より運転経験あり群が有意に高い得点を示している。

「ふげん」が廃止処置に移行した2003年より前の知識を活用できているかどうかについて、運転経験あり群は、以前の知識を活用できている人は33人(89.2%)、活用できていない人は4人(10.8%)、運転経験なし群は、以前の知識を活用できている人は10人(52.6%)、できていない人は9人(47.4%)であった。

3.3 運転経験有無別の各尺度の間の相関

世代継承性、仕事の有能感、知識継承行動の総得点間の相関を運転経験あり・なし群別にそれぞれ表2, 3に示す。

運転経験あり群では、年齢と世代継承性の間 ($r = .21, p > .05$)、年齢と有能感の間 ($r = .15, p > .05$)、および、年齢と知識継承行動の間 ($r = .17, p > .05$)の相関は、いずれも有意ではなかった。有能感と知識継承行動は有意な相関を示した ($r = .76, p < .01$)。世代継承性と知識継承行動の間 ($r = .65, p < .01$)、および、有能感と世代継承性の間に有意な相関があった ($r = .68, p < .01$)。

表 2 運転経験あり群における各尺度の合計得点と年齢の間の相関係数

	世代継承性	有能感	知識継承行動	年齢
世代継承性	—	.68**	.65**	.21
有能感		—	.76**	.15
知識継承行動			—	.17
年齢				—

** p<.01 * p<.05

表 3 運転経験なし群における各尺度の合計得点と年齢の間の相関係数

	世代継承性	有能感	知識継承行動	年齢
世代継承性	—	.71**	.34*	.50**
有能感		—	.51**	.45**
知識継承行動			—	-.07
年齢				—

** p<.01 * p<.05

運転経験なし群では、年齢と世代継承性の間に ($r = .50, p < .01$)、年齢と有能感との間 ($r = .45, p < .01$)の相関は有意であった。年齢と知識継承行動との間に有意な相関がなかった ($r = -.07, p > .05$)。有能感と知識継承行動との間に有意な相関があった ($r = .51, p < .01$)。知識継承行動と世代継承性の間 ($r = .34, p < .05$)、および有能感と世代継承性の間 ($r = .71, p < .01$)の相関が有意であった。

3.4 年齢を制御した各尺度間の偏相関

運転経験なし群では、先行研究と同様に、有能感、世代継承性と年齢の間に相関があったので、年齢を制御変数とした偏相関を算出した。表4に、運転経験あり群に対して、年齢を制御変数とした各尺度間の偏相関係数を算出した結果を示している。有能感と世代継承性との間 ($r = .67, p < .01$)、有能感と知識継承行動との間 ($r = .75, p < .01$)および、世代継承性と知識継承行動に有意な相関が認められた (r

$= .64, p < .01$)。

表4は、運転経験なし群に対して、年齢を制御変数とした各尺度間の偏相関係数を算出した結果を示している。有能感と世代継承性の間 ($r = .63, p < .01$)、有能感と知識継承行動との間 ($r = .61, p < .05$)、および、世代継承性と知識継承行動にも有意な相関が認められた ($r = .44, p < .01$)。

表 4 運転経験あり群における年齢を制御変数とした各尺度間の偏相関係数

	世代継承性	有能感	知識継承行動
世代継承性	—	.67**	.64**
有能感		—	.75**
知識継承行動			—

** p<.01 * p<.05

表 5 運転経験なし群における年齢を制御変数とした各尺度間の偏相関係数

	世代継承性	有能感	知識継承行動
世代継承性	—	.63**	.44*
有能感		—	.61**
知識継承行動			—

** p<.01 * p<.05

4 考察

4.1 運転経験有無別の世代継承性について

表1の結果から、世代継承性の平均得点について、運転経験あり群・なし群の間に有意な差は見られなかった。また、世代継承性と正の相関をしてみると言われる有能感の平均得点についても両群で有意差は認められなかった。当初我々は運転経験のある職員が持つ運転に関わる経験や知識が廃止措置によって活用できなくなり、それに伴って仕事の有能感が低下し、世代継承性も低くなると思っていた。しかし、運転経験がある職員が運転経験のない職員と比べて有能感や世代継承性が低いということではなく、また先行調査における世代継承性の平均得点と比較してもむしろ高い得点となっていることから、本研究で我々が設定した作業仮説は棄却されることとなった。

では、なぜ我々の作業仮説が棄却されることになったのであろうか。運転経験がある職員のほうが運転経験のない職員に比べて「今の仕事において、以前の知識・技術を活用できている」と回答した割合が36.6ポイントも高いことから、運転経験によって得られた知識・技術は現在の廃止措置業務に関して無益なものではなく、ほとんどの職員にとって有益

なものであると認識されていると考えられる。

4.2 知識継承行動と世代継承性の関係

知識継承行動と世代継承性の相関係数について、運転経験の有無に関わらず有意な差が認められたが(表 2, 3), 運転経験がある職員における両者の相関のほうが運転経験のない職員よりも強い。先行研究の調査項目には仕事に関する知識の継承や職場における後輩の育成といった内容が含まれていなかったが、今回の調査・分析によって、新たに知識継承行動と世代継承性の間にも正の相関があることが判明した。

また、運転経験の有無による知識継承行動の平均点に有意差が認められたことから(表 1), 我々が立てた仮説に反して運転経験がある職員のほうが知識継承行動を積極的に行っていると言える。実際に運転経験によって得られた技術や知識は現在の廃止措置業務に活用されていることから、運転経験がある職員の知識継承行動は、運転経験のない職員にとっても有益な行動となっているであろう。しかしながら、運転経験のある職員の平均年齢は 52.9 歳 (SD=8.5) となっていることから、廃止措置に活用できる運転に関する技術や知識が数年のうちに組織から失われる可能性が高い。このような定年が近い職員が持つ技術や知識をいかにして継承していくのかということは、各原子力発電所で廃止措置に移行した際に生じる大きな問題となるであろう。

4.3 年齢・有能感・世代継承性の関係

仕事の有能感は、年齢や経験年数により高まり、仕事の有能感が高いほど世代継承性の発達が促されることが知られている[7]。本研究においても運転経験がなし群の場合は先行研究と同じく年齢と有能感、有能感と世代継承性のそれぞれに有意な相関が認められたが(表 3), 運転経験がある群の場合、有能感と世代継承性の相関は有意であったが、年齢と有能感、年齢と世代継承性のそれぞれの有意な相関は認められなかった(表 2)。そのため、運転経験がある群において年齢を制御変数として、有能感と世代継承性の偏相関係数を見たところ $r=.67$ となり(表 4), 表 2 の $r=.68$ の値との差が少なく、両者の相関係数は年齢による影響をほとんど受けないことがわかった。

つまり、運転経験がある職員では、単に年齢が上がることによって世代継承性が発達するのではなく、有能感の向上によって世代継承性が発達すると考えられる。その理由として、運転経験によって得られた技術・知識が現在の業務に活用できているとほとんどの職員が回答していることと、年齢と有能感の

相関が弱く、有意差が見られないことから、運転経験がある職員の有能感は過去の運転経験によってもたらされ、それが世代継承性の高さにも影響することが示唆される。

5 結論

本研究では、プラント運転に関する知識を持つ職員の世代継承性が低い、という仮説を立て、調査票調査によってこの仮説の検証を行った。しかしながら、プラント運転経験の有無によって世代継承性尺度の平均点に有意差がなかったことから、提示した仮説は立証されなかったとともに、運転時の知識が現在の廃止措置業務に役立っていることがわかった。さらに運転経験がある群では年齢が世代継承性と有能感で有意に相関しないことから、運転経験のある職員の世代継承性には年齢よりも有能感が影響すること、運転経験が有能感、さらに知識継承行動を生み出していることも示唆された。

本研究では、当初設定した仮説を検証することを目的としていたことから、廃止措置以前に得られた知識をどのように活用しているかという設問を用意しなかった。そのため、その点については十分に明らかにすることができなかった。今後、運転経験のある職員を対象にしたインタビュー調査を行うなどして、運転経験のある職員が運転に関する知識を現在の廃止措置業務においてどのように活用しているかを検討する必要がある。また、各尺度における因子の下位尺度得点を用いた分析や共分散構造分析を用いることによって、世代継承性と各因子の相関の強さ、および因果関係を明らかにするつもりである。

参考文献

- [1] 山本眞一: 大学職員を巡る研究動向, 大学の戦略的経営のための職員の活用及び職能開発に関する研究, pp. 24-31, (2003)
- [2] Erik H. Erikson: *Childhood and Society*, Norton, (1963) (E.H.エリクソン, 仁科弥生(訳)『社会と幼児期 I』みすず書房 pp. 317-347, (1977))
- [3] 矢野喜夫, 落合正行: 発達心理学への招待—人間発達の全体像をさぐる—, サイエンス社, (1991)
- [4] 丸島令子: 中年期の「生殖性 Generativity」の発達と自己概念との関連性について, 教育心理学研究, Vol. 48, No. 1, pp. 52-62, (2000)
- [5] 西山直子: 世代間関係における Generativity の可能性: Narrative Approach の立場から, 京都大学大学院教育研究科紀要, Vol. 56, pp. 345-357, (2010)
- [6] 串崎幸代: E.H.Erikson のジェネラティヴィティに関する基礎的研究: 多面的なジェネラティヴィティ尺度

の開発を通して, 心理臨床学研究, Vol. 23, No. 2, pp. 197-208, (2005)

- [7] 新木真理子: 特別養護老人ホーム職員のジェネラティブイティと仕事の有能感の関連, 日本老年医学会雑誌, Vol. 48, No. 6, pp. 679-685. (2011)
- [8] Herrmann, D.S., Herrmann, A.S., Stafford, M., & Herrmann, N.C.: Benefits and risks of intergenerational program participation by senior citizens, Educational Gerontology, Vol. 31, No.2, pp. 123-138, (2005),
- [9] 丸島令子:さまよえる中年期から輝ける老年期へ:「英智」の人とは, 女性学評論, Vol. 16, pp. 89-120, (2002)
- [1 0] 丸島令子,有光興記:世代性関心と世代性行動尺度の改訂版作成と信頼性, 妥当性の検討,心理学研究, Vol. 78, No.3, pp. 303-309. (2007)
- [1 1] 壬生尚美, 神庭直子: 介護職員の仕事の満足感・やりがい感に影響を及ぼす要因:ユニット型施設と従来型施設による比較, 人間生活文化研究, Vol. 23, pp. 287-299, (2013)
- [1 2] 蘇珍伊, 岡田進一, 白澤政和: 特別養護老人ホームにおける介護職員の職場環境と仕事の有能感の関連, 介護福祉学, Vol.13, No. 6, pp. 204-213, (2006)

¹ 調査票の回収率を上げるために, Adobe フォームの機能を使った調査票を作成し, PC 上で回答・送信ができるようにした. また, 回答条件が設定されている質問に対する誤記入を避けるため, Adobe フォーム上で Java Script を動かし, 回答に応じた条件による回答記入の可否を制御した.

² 串崎 (2005) の世代継承性尺度の第 3 因子「自己成長・充実感」(逆転項目)は世代継承性の否定的な対応要素であり停滞の感覚に相当する内容となっている, 第 4 因子「脱自己本位的態度」(逆転項目)は世代継承性の否定的な対応要素であり世話の拒否や自己一耽溺に相当する内容となっている. 尺度全体で $\alpha = .80$ であり, 尺度の内的整合性を確認されている.