



## シリーズ：「知識の伝承」をサイエンスする

# 第5回 放射線施設を意識した知識マネジメント入門 ～共に学ぶ

齋藤 美希

### 1. はじめに

放射線管理という仕事は組織内での人数も少なく、小規模施設では熟練者の退職と同時に後任者が配置されることも多い。そのため、十分な引継ぎ期間がない場合でも、着任当初から専門知識について判断を求められる立場に置かれる。熟練者は管理・法律・設備・利用状況等を熟知した唯一無二のスペシャリストであり、熟練者の退職後も放射線管理の質の低下を招かないためには知識の継承が不可欠である。だが、組織が知識の継承や人材育成を重要と認識していても、“上手いいかない”難しい課題でもある。

放射線管理業務の中には10～20年に1度経験するかどうかの稀な業務であるにもかかわらず、責任が重大な「大仕事」がある。その中の1つに新設・改修・廃止といった放射線施設のイベントがあり、これらは放射線管理業務に携わる者（以下、「放射線管理者」という。）の経験年数等関係なく、施設の状態、利用環境、予算等の理由で突然ふりかかってくる。特に施設の新設については、十分な管理経験を元に、放射線管理者の“思い”を詰め込んだものとそうでないものとでは、向こう20年の施設の維持管理に大きな差を生じる。

放射線安全取扱部会企画専門委員会では、放射線施設・設備に関する知識の伝承について危機感を持ち、「シリーズ：放射線施設・設備に関する知識の伝承（2018年10月号～2019年12月号）」で、放射線施設に関わる各分野の熟練者からのノウハウを紹介した。この企画のまとめに際して、北海道大学の小崎完先生から“原子力分野でも知識の継承は課題となっていること”，“知識マネジメント”という概念や熟練者の頭の中にあるノウハウ等を“暗黙知”と呼ぶことを教えていただいた。

そこで「知識マネジメント」の基礎を学び、情報

を整理することで、知識の継承が“なぜ上手いいかないのか”，“どうすればいいのか”のヒントが得られると考えた。放射線施設・設備に関する知識の継承を念頭に置いて学んでみたい。

### 2. 知識と知識マネジメント

#### 2.1 知識～暗黙知と形式知～

一橋大学名誉教授の野中郁次郎氏らによると，“知識”は『その知識を持つ人にとっては、これまでのところ正しい、信条といってもいい「真」なるもの、あるいは「真」だと信じていること』<sup>1)</sup>、と表現している。知識は単なる情報ではなく、その背景には個人の思いや哲学がある。では、その知識を“継承する”とはどういうことなのだろう。(株)富士通総研の野中帝二氏らによると、『継承とは「伝承者と継承者の考え方（判断基準）や行動、結果がほぼ同じになること」を指し、再現性が求められる』<sup>2)</sup>とある。つまり、継承には異なる人間同士が同じ考え方を持つことが求められ、これは非常に難しい。野中帝二氏らは、知識の継承が進まない背景にある誤解について示している（図1）。

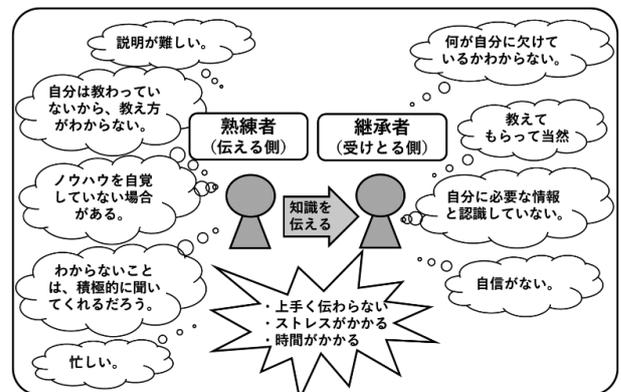


図1 知識継承の背景にある誤解（参考文献2を元に筆者が作成）

そこで、野中郁次郎氏らが提唱した経営理論である「知識マネジメント」について学んでみると、知識の分類法として、マイケル・ポランニーにより概念化された「暗黙知」と「形式知」を挙げている。

「暗黙知」とは、『知っていても言葉に変換できない経験的・身体的なアナログの知』<sup>1)</sup>であり、言葉や文章で表すことの難しい思い（信念）、視点、ノウハウである。熟練者の頭の中にあり、長年の経験により培われたノウハウや判断の基準等がまさにそれである。一方で「形式知」とは、『暗黙知を言葉や体系にした、デジタルで共有可能な知』<sup>1)</sup>であり、明文化・仕組化されたものや、紙や電子媒体（マニュアル、書籍）、音声、動画等である。

暗黙知は、主観的で個人的である。同じ事象を見ても、その人の過去の経験や知識、考え方によってとらえ方は様々であり、共有することは非常に難しい。これを共有・伝達していくためには、暗黙知を形式知へ変換するプロセスが必要である。

## 2.2 知識の継承のプロセス

暗黙知と形式知の相互変換のプロセスとして、野中郁次郎氏等が提示したSECIモデルについて紹介する。SECIモデルは、共同化（Socialization）、表出化（Externalization）、連結化（Combination）、内面化（Internalization）の4つから成り立ち、周辺環境も巻き込んでダイナミックに展開していくもの

である<sup>1)</sup>。(図2)

### ①暗黙知を共有する「共同化」

個人と個人が顔を合わせて共体験をすることで、個人の頭の中にある暗黙知を共有・獲得するプロセス。共同化においては経験ができる環境にすることが必要であり、そこで熟練者のノウハウを観察・模倣・訓練によって体得する。

### ②暗黙知を形式知へ変換する「表出化」

共有した暗黙知を言語化や視覚化によって形式知に変換するプロセス。形式知化においては、熟練者から与えられる情報を理解するだけでなく、熟練者の思い・信念・考え方を理解することが非常に重要である。形式知化された知識は組織内等で共有可能な知となる。

### ③形式知を体系的に結び付ける「連結化」

表出化により生み出された形式知を体系的に結び付け、分析し、分類・結合・再構築していくことで、新たな知識として獲得するプロセス。

ただし、野中帝二氏は形式知化する際の誤解として、『マニュアルの作成や知識を蓄積する仕組みを作ると、作ることが目的となってしまう、利用や活用がうまくいかないケースがある』<sup>2)</sup>と述べている。これを防ぐ方法として次のことを挙げている。

#### ●継承者視点で仕組みを作る

悩んだ内容が、初心者にとって重要な情報。継承

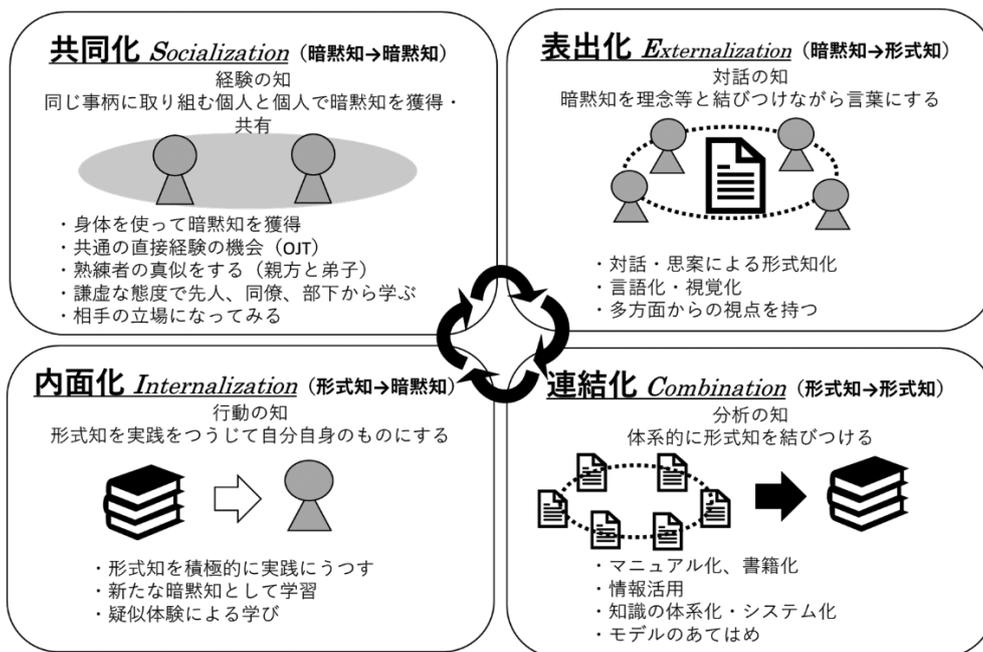


図2 SECIモデル（参考文献1の図を改編）

者が仕事を学ぶ上で疑問に感じたこと・気づきを気軽に登録できる仕組みが重要。

#### ● 作業プロセスにノウハウを紐付ける

作業マニュアルやトラブル事例とプロセス・ノウハウを結びつけて情報を相互に関連付けることで、必要なときに必要な情報をすぐに把握できる<sup>2)</sup>。

#### ④形式知から新たな暗黙知を生み出す「内面化」

経験を積みば（共同化）、形式知を獲得すれば（表出化・連結化）、誰でも知の継承ができるわけではなく、熟練者と継承者とで共通認識ができないと継承は難しい。知識を自分自身のものにするためには、形式知を獲得した後の積極的な行動や実践のプロセスが重要であり、そこでの成果や反省が新たな暗黙知を生み出す。そして、内面化により完結するのではなく、そこから再び熟練者と経験を共にし、共同化から内面化までのプロセスを絶えず繰り返すことが、暗黙知と形式知の相互変換のプロセスにとって重要である。内面化のための実践は実行できる環境がなければ困難であり、その場合初心者に疑似体験をさせることも1つの方法である。

ただし、熟練者が無意識に行っている判断の中に非常に重要なポイントがある場合、それを暗黙知であると認識することや形式知化することは非常に困難である。この本人も自覚していない暗黙知を引き出すためには、①共同化から④内面化までのプロセスを繰り返し行う中で、継承者側からの「対話」が非常に重要となる。

### 2.3 場とリーダーシップ

熟練者の貴重な暗黙知は、マネジメントする環境がなければ熟練者の退職とともに失われてしまう。そこで知識継承のプロセスに応じた「場」のデザインと活用が重要である。「場」の形成では、継承者自身が直面した状況を把握し、必要な知識を選択・利用できるシステム、情報の取り出しやすさやアクセスのしやすさがポイントとなる。

所属する組織で、複数名の専任職員が配置されている場合、共通経験から実践までの「場」を形成することができ、理想的だろう。しかし、小規模の放射線施設の場合、「場」を作ることは難しい。そこで、組織を超えた「場」として、(公社)日本アイソトープ協会（以下、「協会」という。）の果たす役割は大きい。共同化・内面化においては、人や環境が重要となるが、表出化・連結化において組織を超えた視

点は、多種多様な形式知の連結により新たな知識を生み出し、効果的である。

また、知識継承プロセスに真剣に取り組むためには、その必要性を認識し、未来へのビジョンをもったリーダーが必要である。リーダーは強いまとめ役ではなく、熟練者や継承者等の触媒となり、中立的な立場から目的に向かって進めるよう働きかけを行う役割が求められる。

## 3. 放射線施設に関する知識マネジメント

### 3.1 放射線施設における知識継承の難しさ

現在、放射性同位元素の利用は減少傾向にあり、維持管理にコストがかかる放射線施設は、予算削減・規模縮小・施設の統合・廃止が進み、全国的に放射線管理者の絶対数が減少し、今後ますます組織内での人材育成が困難となるだろう。

放射線施設は、RI等規制法施行規則に定められる使用施設等の基準を満たすことが義務付けられており、現場の放射線管理者は定期的な点検を実施し、経年劣化する施設・設備に対応している。しかし、筆者の着任直後は、図面の読み方も点検のポイントも建築や設備の専門用語も分からないため、目の前で交わされる施工業者と施設部のやり取りを十分理解することができず、自信を持った判断ができなかった。事故につながりかねない設備の劣化や不具合等に直面し、施設部や専門業者の意見を聞くことではじめて設備の知識や点検の重要性を認識できた。これは、SECIプロセスのうち、経験による暗黙知の共有（共同化）であるが、そうして得られた知識は個人に属したままとなりがちである。

施設の新築・改修・廃止等のイベントでは、多くの異なる背景を持つ人が連携して進めていく。企画・設計・契約から竣工までを統括する施設部や、工事を請け負う施工業者、放射線管理者、放射線管理専門業者が、それぞれの暗黙知をもって関わる。しかし、常識・知識・思いが異なる場合、共通認識を持って進めていくのは容易ではなく、認識の違いから思わぬトラブルが発生する場合もある。

また、放射線管理者の業務は多岐にわたり、工事の打ち合わせ、施工業者への教育、変更承認申請書や廃止措置の計画書等の提出書類の作成や利用者への連絡調整等多忙を極める。同じ環境で施設部・施工業者や熟練者と経験を共にし、対話等を通じて暗

黙知を共同化することは非常に有益だが、その時間を十分取れなかったり、放射線管理者が1人の場合、継承する者がいなかったりする場合もある（共同化機会の減少）。

例えば熟練者であっても、それらの業務の随所にちりばめられたノウハウを丁寧に形式知化するのは困難であり、また熟練者側にとって形式知化のメリットも感じにくい（表出化の困難）。

このような背景が、放射線施設の新設や廃止では放射線管理者の果たす役割や苦労は極めて大きいにもかかわらず、放射線施設・設備に関する形式知の共有を困難にしているのではないだろうか。

### 3.2 業界の人材育成の場としての協会の活動

協会の放射線安全取扱部会では、様々な業種の放射線管理者が最新の知見や組織外の人的ネットワークを求めて参加しており、その活動は知識の継承に重要な役割を果たしている。管理に関するマニュアル・書籍や *Isotope News* の様々な記事はもちろん、年次大会のポスター発表では意見交換を通じて発表者の背景や考えも含めて形式知を紹介している。年次大会での相談コーナーやホームページでのQ&Aの紹介は、業務（実践）の中で生じた疑問に答え、その内容を分野ごとに検索でき（連結化）、広く共有することで各自の職場での実践へとつながる。

放射線施設・設備の知識については、他施設での事例を形式知として知っておくことや、施設部や施工業者にとって常識的な知識を少しでも知っておくことが必要と考えた。そこで、「シリーズ：放射線施設・設備に関する知識の伝承（2018年10月号～2019年12月号）」で、建築、放射線管理コンサルティング、大規模・小規模の放射線施設の新設・改修事例を担当した先生方にそれぞれの立場からのノウハウをご教示いただいた。知識マネジメントのプロセスに当てはめると、それぞれの立場において共同化

で得られた暗黙知を、表出化（形式知化）していただくことで1つプロセスが進んだといえる。今後、連結化させ、このプロセスを回していくことは貴重な知識を生きた知として引き継ぐために意味のあることだと感じる。業界全体として貴重な知識をマネジメントしていくことは、放射線管理業界の人材育成のために欠かせないことである。

### 4. おわりに

個人の知識は価値のある貴重なものであり、その獲得には不断の努力を要する。熟練者のノウハウを整理しまとめることによって多くの人に共有できる形式知に変換できるが、形式知を継承者にとって生きた知識とするためには、継承者が積極的に実践する姿勢が重要である。また、内容に疑問を持ったり、熟練者の立場に立ってその思いを理解しようとする姿勢が新たな知識を生み出す。

「シリーズ：放射線施設・設備に関する知識の伝承第6回（2019年12月号）」で紹介した座談会では、多くの新しい案が出された。その中の「私が考える放射線施設」コンペ」という案は、知識マネジメントのプロセスのうち、置かれた環境によっては非常に困難な「実践」から「暗黙知」を得るということを実現するのではないだろうか。

“知識”は日常のすべての業務につながる。身の回りの1つ1つの業務や人との関わりについて、知識マネジメントの視点から見つめ直してみたい。

### 参考文献

- 1) 野中郁次郎他、「知識創造の方法論」、東洋経済新報社（2003）
- 2) 野中帝二他、「組織における知の継承—知の継承における五つの誤解」特技懇、**268**, 34-42（2013）

（弘前大学アイソトープ総合実験室）