

GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS ADMINISTRATION

KOBE UNIVERSITY

ROKKO KOBE JAPAN

Current Management Issues

専門職学位論文

製造業における技能伝承のマネジメントについての一研究
量産機械工場における熱処理技能を事例として

2006年8月24日
神戸大学大学院経営学研究科
原拓志研究室

現代経営学専攻
学籍番号 055B213B
氏名 榎 浩之

製造業における技能伝承のマネジメントについての一研究
量産機械工場における熱処理技能を事例として

氏 名：榎 浩之

目次

序章 研究背景と課題	1
第一節 はじめに	1
第二節 本論文の目的	3
第三節 本論文の構成	5
第一章 量産機械工場における熱処理	6
第一節 鋼と熱処理	6
第二節 熱処理工程とは.....	6
第三節 熱処理における技能の問題.....	8
第二章 先行研究のレビュー:技能について.....	10
第一節 経営学における技能の定義.....	10
第二節 心理学における技能の定義.....	10
第三節 本研究における技能の定義.....	12
第三章 先行研究のレビュー:技能の伝承(模倣と形成)について.....	13
第一節 芸能における技能伝承	13
第二節 教への心得	14
第三節 コンピタンスの概念	15
第四節 先行研究のまとめ	16
第五節 解明すべき問題点の再整理	18
第四章 熱処理技能者への調査	20
第一節 熱処理技能者へのアンケート.....	20
第二節 アンケート調査の分析	20
第一項 アンケート結果のまとめ	20
第二項 伝承か、形成か	24
第三項 ステップは存在するか.....	25
第三節 熱処理技能者へのインタビュー	26
第四節 インタビュー調査の分析(ステップの存在について).....	26
第五節 ステップの存在について(ここまでのまとめ)	28
第六節 技能形成についてのインタビュー	28
第一項 高レベル技能者への聞き取り結果まとめ.....	29

第二項 高レベル技能者の技能獲得	34
第三項 技能獲得のフレーム	38
第七節 技能獲得のためのマネジメント	39
第一項 より低次の技能獲得へ向けて	39
第二項 より高次の技能獲得へ向けて	40
終章 本研究のまとめ	42
第一節 要約	42
第二節 本研究におけるインプリケーション	44
第一項 理論的含意	44
第二項 組織としての取組み	44
第三項 残された課題	45
参考文献	46

序章 研究背景と課題

昨今、企業環境の急激な変化が立て続けに発生している。特に製造業においてその変化は大きく、80年代の急激な自動化の進展やバブル経済による3K職場の敬遠、さらにその後の10年以上にわたる不況により、ここ20年以上の間、人員の減少と、特に若者の製造業離れ(または企業側の新人採用枠の現象)が続いた結果として、製造現場の年齢別人員構造には極端なアンバランスが発生することとなった。最近では2007年問題として、製造業各社の技能の中核を担う団塊の世代の集団離職とそれに伴う急速な技能の喪失が叫ばれるようになるのも当然であろう。その結果、現在多くの製造企業において技能の伝承の重要性が認識され、様々な活動が行われている¹。

しかもこの動きは今後当分止まることはなさそうである。企業はバブル経済破綻後の大量リストラを二度と実施したくないし、その遠因となる社員の抱え込みはできるだけ避けたいと考えていることから期間工や派遣社員、請負業へのシフトを強めたままであることや、何より日本という国自体の若者が減少し始めており、若手の新人社員の確保が難しくなりつつあるという背景が存在している。

そのような環境の中で、製造業にとっての競争力の源泉ともいえる「技能」をどのように伝承していくかが今後の企業の存亡を予見するといっても過言ではないだろう。そうした点から、製造業、特に筆者が属する量産機械工場を例にとり、そこでの技能の伝承についてどのように対処すべきかという問題を中心に、技能の伝承について考えてみたい。

第一節 はじめに

どのようにして先人の属人的な技能を別の人間に伝承できるのか、これは現代の製造業に共通する不可避の問題である。かつては大量にいた技能者の中からエースと呼べる技能者が姿を現し、現場の技能を代々伝承し続けたということなのだろうが、今やごく限られた人員の配属と熟練技能者の大量退職、若年および中堅層の転職・退職の一般化により、「自然と現れるエース」を待つ余裕は失われている。どうすれば限りある時間の中で、効率的に技能を伝承できるのかが現代の企業の大きな関心事であるといえるだろう。

久本(1999)は技術(技能)の伝承について

「陳腐化する技術(技能)には後継者は不要である。陳腐化しないことが伝承の前提であり、不断に新技術が登場する世界では技術の陳腐化が激しいために伝承は成立しない。しかし伝承されるべき技術(技能)は現在または近い将来において必要であるだけであり、長い目で見て発展

¹ 技能を持つ社員の定年延長や再雇用制度、若手と熟練技能者をセットにしたマイスター制度などが一般的に実施されている。

性のないものであることから将来的には陳腐化または不用化してしまう可能性が低くない。」

と指摘している。その上で現在の製造業が抱える伝承上の困難を、「生産技術の向上により『異常』の発生頻度が激減していることに起因する」としている。異常の撲滅は当該工程の技術(技能)の陳腐化だといえるが、まだそこまでは至らない状態、すなわち稀に異常が発生する状態は、発生時の対応の高コスト化と対応技能養成の困難さを併せ持つことになり、企業にとって重い荷物になるであろうとも指摘している。

そしてこの指摘はより発展的に考えることができる。まず、生産技術の向上により機械化・自動化される範囲が徐々に拡大していること、それ自体が技能の伝承といえるはずであろう。技能の伝承とは人間から人間に限定されるものではなく、人間から機械という場合や、機械から機械という場合もあるはずである。例えばかつては熟練者が旋盤のハンドルを操って加工し、ノギスやマイクロメータという測定具での自主検査を行いながら部品の加工を実施していた²ものが、コンピュータ制御の発達にともない加工はプログラム化された結果、現在では旋盤の技能＝プログラムの優越を示すものへと変貌している。または、かつては高価な専用機でないと実施できなかった加工(例えば歯車加工)が制御技術の発達や加工理論の発展とともに汎用加工機での対応が一部可能となりつつある。

その結果、技能の伝承というものの自体に複数のパターンが存在することが予想される。ひとつは上記の旋盤の例のように、「誰かが行っていた作業を誰か(もしくは何か)が代わりに実施するだけ」という場合である。この場合は技能に関する具体的・理論的な理解は必要なく、手本とする先人が実施している内容をそのまま手順通りにコピーすることが重要になる、いわば「模倣」といえるものだろう。そしてもうひとつが上記の汎用加工機での歯車加工のように、従来のやり方を分析・解析し、それらの構成要素を別のやり方で再構成することで技能を伝承する場合である。こちらはいわば「形成」といえるだろう。

これら「模倣」と「形成」は伝承における特徴的なパターンであり、両者がある程度輻輳するような形で伝承という形態が説明されるものと推定できるのではないだろうか。この部分については本研究で取り上げる熱処理技能の伝承についてそれぞれがどのように関連しているかを明らかにしたい。

これら「模倣」と「形成」、どちらの場合も技能の伝承であることには違いないが、その内容には大きな違いがあるといえる。それらについて詳細は後述するが、久本(1999)の述べた内容については、技能の伝承には複数のパターンが存在すること、そして特に機械化の進展の方向については、システムとしての完全性が保証できず、そのプロセスの持つ意味を理解しない「模倣」に近い伝承形態について大きな問題が予想されると理解できるのではないだろうか。実際に企業におけ

² 左右両手でそれぞれ扱うハンドル(部品の切削代を決めるハンドルと切削速度を決めるハンドル)があり、それらを自由に扱うことでより短時間により高精度の品質を製作できるという技能者がかつては大量に存在した。

る技能現場においては自動化の進展とそれに伴う人員の削減、さらに熟練技能者の退職を真近に控えるという状況が現在の危機感であると指摘できる。

後述するように、量産機械工場における熱処理という工程は鋼³の組織内部の変化を起こすためのものであり、外観ではその達成状況をうかがい知ることは出来ない。量産機械工場の熱処理に従事する技能者はその他の工程のように出来上がりを確認しながら工程を進めているわけではなく、不安定な代用特性だけを頼りに工程を進め、日々変化する現場の状況の中でモノ作りを進めている。

そういった環境の中、まさに久本(1999)が指摘する状況の具体的な発生が認められており、その中でどのように技能の移転を図っていくかが今後の企業の競争力を左右することになると考えられる。

第二節 本論文の目的

前節で述べたように、現代の製造業にとって企業内部に培われてきた技能をどのように伝承していくかは今後の企業の競争力を左右する大きな問題である。そして最近では技能の伝承について、団塊の世代が大量に退職する2007年をもじった「2007年問題」という呼称のもと新聞やTVでも報道されるような賑わいを見せている結果、その問題の大きさを各企業はいまさらながら認識し始めたようである。しかし残念なことに、各企業が2007年問題に対して実施している諸策の内容は非常に乏しいといわざるを得ない。多くの企業において実施されている諸策の多くは以下の5つのいずれかにあてはまるといえるのではないだろうか。

- ・ 団塊の世代における優秀な技能者の定年延長
- ・ 一定の社内レベルを満たした技能者の再雇用
- ・ 技能者の社内体系の見直し(マネジメントに関わらず、技能を追求できる役職の設置や大卒技術者との社内体系の分離など)
- ・ 若者の積極的採用と熟練技能者とのペア作業職場の拡大(一部で実施されているマイスター制度もこの体系の一部である)
- ・ 技能大会への積極的な参加と選手の育成 など

これらはかつての職場環境の特徴である以下を再現しようとしているに過ぎない。

- ・ 多くの技能者の存在
- ・ 若者と熟年技能者の業務における自然な交流

³ 鋼とは成分として炭素を含む鉄のことである。

- ・ 技能者の社外における相対的な位置付けの確認

しかしこれらは一種のブームに近いこと、企業・製品が持つ技術・技能レベルの向上とそれまでの淘汰の過程により多くの分野において技能および技能レベルは企業毎の囲い込みと成長を果たしていることを考えると、こういった横並びの一時的な人事制度による技能伝承にどれほど期待できるかは疑問である。各企業は自らの持つ技能や今後必要とする技能を十分に見極めたうえで、より効果が期待できる伝承の方策を模索すべきであろう。そしてそのためには、自らの組織内部においてどのように技能がどのように伝承されているかを明らかにすることが必要であろう。

技能を巡ってよく使われる挿話の一つに「技術は継続、技能は一代」というものがある。技術は理論が進み、それに伴って全体のレベルが底上げされた結果、次の世代はスタートから最新レベルまでの高速道路が整備されることになる一方、技能はもともと各人が属人的に育成するものであるため、次の世代への伝承が難しく、一代で終了してしまうことが多いことを示したものであるが、現在各企業が取っている諸策はまさにこの言葉の実践でしかないように思われる。技能が伝承されるかどうかの問題なのではなく、そのためにある程度の人事的諸策を講じているかどうかの問題がすり変わっているのではないだろうか。

本論文では、筆者が勤務する量産機械工場の熱処理現場を例に取り、技能の伝承がどのように企業内部で行われているかを検証してみたいと思う。熱処理という技能を選択した理由については次章にて詳しく述べることにする。

また技能の伝承の実際を調査した結果に対し、技能の伝承をより効率的に行えと考えられる諸策を提案してみたいと思う。

なお本論文中での語句について一部注釈を加えておく。技能の伝承には「模倣」により伝承される場合と、技能の構成要素を「形成」することにより伝承される場合が考えられる。

本来「伝承」という概念をどのように取り扱うかについては詳細な検討を加える必要があるかもしれない。しかし本論文においては、一般的に「伝承」には「形成」も含んでいるだろうとの判断から、「模倣」と「形成」の両者を統合する概念として「伝承」を取り扱うものとする。

その上で、前節にも述べた通り「模倣」と「形成」について、本研究で取り上げる熱処理技能の伝承についてそれぞれがどのように関連しているかを明らかにしたい。

第三節 本論文の構成

本論文の構成を以下に示す。

まず次章(第二章)にて、本論文で取り扱う「量産機械工場における熱処理」について、その内容と現場で使用されている技能について解説する。

その上で、第三章では技能についての先行研究のレビュー、また本論文の焦点である技能の伝承についての先行研究をレビューするとともに、それら先行研究を通じて技能および技能の伝承についてのフレームワークを整理する。

第四章では私が勤務している量産機械工場の熱処理技能者に対して実施したアンケートやインタビューをもとに、量産機械工場の熱処理技能についての技能の伝承の実態を解明してみたい。

以上で得られた事実をもとに、最終章では技能を効率よく伝承するために必要な仕掛けを提案するとともに、本論文では到達できなかった技能や技能の伝承のさらなる解明の方向性を見据えたい。

第一章 量産機械工場における熱処理

本章ではあまり馴染みがないと思われる「熱処理」について、その効用、重要性を明確にするとともに、熱処理という工程において現在発生している問題点を明確にする。

第一節 鋼と熱処理

熱処理とはその名の通り、部品に温度的な変化を意図的に加えることで、該当部品の物理的な特性を変化させることを目的とするものである。加工（例えば切削）や溶接、組立といった工程と違い、見た目における形状的な変化は発生しない⁴ことが特徴だといえる。

鋼は構造物（例えば建築骨格や自動車のボデー等）や機械要素（歯車や軸受）に多用されており、それらの性格上、非常に過酷な条件で使用されることになる。たとえば自動車のボデーは自動車として使用されるか否かに限らず、床や屋根、ドアとして密閉空間を構成しており、重い荷物を搭載してデコボコ道を走ったからといって形状が変化することはない。当たり前といえば当たり前であるが、そのような密閉空間を作り出している鉄板の厚みは1mmを大幅に割り込んでいる。それを考えると鋼板の強さが理解できるだろうか？もしくは自動車を走らせるために不可欠なギヤボックスについて考えてみる。ギヤは自動車のエンジンが生み出した数千 rpm という回転力を、積載荷重や速度に合わせるために変速、減速しつつタイヤへ駆動力を伝える機能を持っている。厚さ数十 mm という厚みの歯車が自動車の全荷重を駆動していると考えれば、その強靱さがご理解いただけるのでしょうか？交換、メンテナンスされることなく10万キロ、20万キロといった長距離、長時間にわたり、磨耗、破損することなく歯車として働き続けていることから鋼の強靱さは想像いただけるのではないだろうかと思う。

しかし、実は鋼は軟らかく、傷つきやすいという性格をもっている。

それではどのようにして軟らかい金属を強靱なものに仕立てあげるのだろうか。そのために必要になるのが熱処理という工程である。以下に量産機械工場での一般的な熱処理工程を記す。

第二節 熱処理工程とは

熱処理工程とはおおまかに言えば、鋼を加熱し、一定温度にて一定時間保持し、その後急速かつ均一な冷却を行うことにより部品表面を硬化させる工程である。

鋼を 850 度以上に加熱してから急冷する⁵と、最も急速に冷却される表面にはマルテンサイトと

⁴ 熱処理における効用は、表面からの熱処理有効層における金属組織の変態によるものであり、部品形状の変化を意味するわけではない。その点が他の工程との違いであるが、詳細については次節に述べる。

⁵ この急速な冷却を「焼入れ」と称する。

いう組織への変態が発生し、内部ではトルースタイトというより柔軟な組織への変態が発生する。マルテンサイトはガラスに近い硬度をもつ組織であり対磨耗性に優れるが、非常に脆い性質を持ち合わせている。一方内部には発生するトルースタイトは、柔軟な組織であるため、熱処理をおこなった部品は「表面は硬く、内部は柔軟(粘りがある)」という性質になることから、表面が硬く、磨耗に強いだけでなく、対衝撃性にも優れた性質を持ち合わせることになる。

最近ではアルミやチタンといった金属材料も広く使用され注目を集めているが、価格の安さや流通量、再利用の問題(鉄は溶解して成分調整しなおすことで再利用できる)、さらに熱処理により性質をコントロールできることなどから、応力がかかる機械構造材として将来的にも鋼が最も広く使用されていくことは間違いない。

熱処理は非常に古くから知られた技術である。刀鍛冶が赤く熱せられた鉄を水につけ、「ジュウツ」という音とともに湯気があがるシーンなどはTV等で見たことがあるのではないだろうか?あれはまさにここでいう「加熱」「焼入れ」なのである。

しかし現代の量産機械工場における熱処理は技能者一人一人が一つずつ部品を加熱し、手で水につけて焼入れしているわけではない。そのような状態であれば、日本刀のように名人の作とそうでないものには品質にも大きな差がでるだろうが、そのようないい加減な品質では現代の量産機械企業として生き残ることは不可能であろう。それに何より、熱処理の労働環境が悪すぎるということで、操業することができなくなってしまうだろう。

現代の熱処理は加熱、冷却とも自動でおこなわれる。加熱、焼入れとも、炉と呼ばれる大きな釜の中での自動処理となっており、炉内の環境はプログラムされた通りに保持されている。プログラムは部品に応じて準備されており、作業者は熱処理をおこなう部品に応じて、制御装置内のプログラムを呼び出し、実行してやればその後の処理は自動で行われる。

熱処理は鋼をより強靱な性質に変質させることから、機械にとってはなくてはならない存在である。熱処理の良し悪しは製品の信頼性を決定し、人気、ひいては企業の評判を決めてしまう恐れがある。

筆者が勤務する量産機械工場の製品は、世の中の機械の中でも最も使用環境が厳しい部類に属するものである。そのような製品を取り扱っている機械メーカーは少なくないが、我が社ともう一社の二社は、なかでも厳しい環境向けの機械を取り扱っており、両社は世界中でその信頼性・耐久性を競っている。

したがって、機械構造の面より、より強い耐久性を必要とする我が社としては熱処理による部品の長寿命化は生命線であるといえ、その技術・技能の伝承は重要な問題である。

第三節 熱処理における技能の問題

熱処理工程とは以上に述べたようなものであり、現在では労働者の安全や工程の安定を目的として工程の自動化が進められている。例えば加熱される部品は炉に入れられ、炉内の温度、工程上必要なプロセスガス⁶の濃度や種類の変更はすべて自動で制御されている。そのため、熱処理現場で働く技能者の主な仕事は、各種計器類のチェックや定期的な製品検査⁷である。それでは計器類のチェックや製品検査が主たる業務である現場にどのような技能があるのかと疑問に思われるかもしれない。

先ほども述べたように熱処理は鋼の組織変化を伴うものであるため、もともとの鋼の微妙な成分の違い⁸や、炉内の温度のぶれ、プロセスガス濃度の微妙な変化等により組織変化の具合も微妙に変化することから、計器類のチェックで問題がないからといって必ず品質的に問題ない部品ができるとは限らない。もしくは熱処理品質(表面硬さや硬化層の深さ等)では問題ないものだったとしても、金属組織変化に伴う体積膨張等により、寸法的な問題が発生する可能性も多い⁹。

そのため熱処理の技能者は、工程上の管理に加え、ひとつひとつの出来を見ながら、その日に取り扱う鋼の状態や工程上の状態を判断し、微調整を実施することを余儀なくされている。

また、他にも熱処理における技能といえる部分がある。例えば、新型機種の開発に伴う試作の場面等を想定してみると、初めて登場する部品(材質、形状、要求品質等)に対して熱処理工程の各条件(温度、加熱時間、プロセスガス濃度、冷却剤の選定、冷却時間等)を決めてやる必要がある。もちろん時間と予算に余裕があればいつかは該当部品に適用できる条件を見つけることは可能かもしれないが、現代の製品開発においてそのような悠長なことはあり得ない。多くても数回のトライで量産移行後にも適用できる熱処理条件を設定し、試作部品を要求納期に合わせて製作するとともに量産時の生産性を確認することが必要である。当然ながら部品が大きくなればなるほど、部品の耐久性すなわち要求熱処理品質が高くなればなるほど熱処理条件の設定が難しくなることは想像いただけるだろう¹⁰。したがって電化製品よりバイク、バイクより自動車、自動車よりトラック、トラックより重機と熱処理の難しさは増していくことになる。

これらはまさに「技能」と呼ぶにふさわしいものと思われるのであるが、その実態は十分に解析さ

⁶ 熱処理工程において焼入前に対象部品を加熱・均熱する際の雰囲気をコントロールするためのガスのことである。

⁷ 工程の特性上、外観では品質が確認できないことから、最表面の硬さ測定や場合によっては部品の破断を伴う検査が実施される。

⁸ 鋼材にはロット毎にミルシートと呼ばれる成分表が添付されており、熱処理現場においても必要に応じ内容成分の確認を実施する。規格内であっても水素、酸素、その他合金添加物の濃度や非金属介在物の混入などにより全く同じ成分となることはない。

⁹ 非熱処理品と違い、寸法矯正のための切削により、熱処理品質面の不良が発生することや、表面硬化により切削できないこと等により寸法的な不具合は救済しづらい。

¹⁰ 大きい部品は組織変化による体積変化も大きいし、高い熱処理品質には長時間の加熱と急速冷却における部品各部分での均一性が必要となる。

れているとはいえない。その理由は、該当となる熱処理工程においては、工程の条件管理が主であるといえるため、他の工程つまり部品形状の変化を目の当たりにすることのできる工程に比べて地味であることや、その内容がわかりにくいためであると思われる。

このような工程における技能が他の一般的な工程とどのように違っているのかも興味の尽きないところである。このあたりについては他の工程の経験者と熱処理のみしか経験のない技能者との意見の相違の有無を確認することにしたいと思う。

次章では技能についての先行研究についてレビューすることとする。

第二章 先行研究のレビュー:技能について

技能伝承において議論を進める上で「伝承される技能とは何か」を明らかにする必要があると考える。そこで本章では経営学における技能の概念や心理学・認知科学における技能等の、技能に関する概念の整理を実施する。

第一節 経営学における技能の定義

経営学における技能の研究として、Katz(1955)があげられる。Katz は技能を以下3種類の観点から整理している。

- ・ 技術的スキル…日々の活動における成果のためのスキルであり、方法、プロセス、手続き、テクニックを含む、特定の活動への理解と熟達
- ・ 人間的スキル…組織の調整スキルであり、集団作業の効率化と協働の促進能力
- ・ 概念的スキル…企業全体を見る能力であり、個々の仕事と業務全体との関連を明確化

これら3つのスキルは互いに相関があり、その重要度は各人が属するレベル(現場またはトップ)により異なるものとしている。

次に技能の概念を扱った研究として小池(小池 1986,1997,1999: 小池・猪木 1987)の研究があげられる。小池は技能について「知的熟練」という考え方を提示した。知的熟練とは、問題と変化をこなすノウハウであり、熟練者はそれを用いることにより、不確実な状況下で発生するさまざまな問題の原因を推理し、対処できると定義している。また知的熟練はOJT(on-the-job training)によって形成されるものであり、その測定は経験の幅と深さを指標とするとしている。小池の一連の研究は変化や異常という状況への対応能力いう、これまで曖昧なままだった技能について明確な内容を提示している。

第二節 心理学における技能の定義

第一節では経営学における技能の定義として Katz(1955)と小池(小池 1986,1997,1999: 小池・猪木 1987)を取り上げたが、ここでは外部から確認できるものとしての技能を主に扱っているように思われる。しかし属人的である技能については外部からの観察可否以前に、技能者自身が自分自身に対して技能がある(技能が身についている)と自覚できるのではないだろうか。ごく日

常的かつ身近な物事に対しても我々は常に「自分にそれを行う能力があるかどうか」「間違いなくその目的を達成できるだろうか」を判断しているものと思われる。

もちろんより高度な技能と同一の視点で語れるものかどうかはわからないが、技能が自分自身で自覚できるものかどうかについては非常に興味のあるところである。そしてどうやら心理学の分野でも同様の興味を持たれたようである。

心理学の分野で技能について認知の面を重視した研究が行われており、それらを用いた結果として、運動技能的側面と認知的側面の両方から技能をとらえるという先行研究が行われている。

したがって本節では前節に加え、心理学的な面からの技能の概念の研究をレビューし、技能の概念についてより広い知見を得るものとし、最終的に本研究において定義する技能の概念へ結びつけたいと考える。

心理学における技能研究として、Mace(1950)があげられる。Mace は技能を身体的技能、知的技能、社会的技能の3つから構築されるものとした。

- ・ 身体的技能・・・感覚、知覚的きっかけによる身体動作を通じて、意図した一連の動作を生み出す能力
- ・ 知的技能・・・一般化された知識や心像
- ・ 社会的技能・・・他者への微妙な感情表現や微妙な自分自身の表現

Mace によれば熟達者はこれら複数の技能を区別することなく複合し用いているとのことである。

その後 Lashley(1951)らによる技能における運動的側面に焦点をあてた研究が起こっている。それらによれば、技能は単なる動作的な熟達を示すだけではなく、変化する状況に応じて使い分けることが重要であり、そのためには反復的な練習や経験が必要であることを示している。

Welford(1970)も技能の構成要素として「認知的制御」「反復的な経験による学習」「連続性」をあげている。肉体的かつ認知的な制御に加え、それらをさらに上位でコントロールする経験および学習、またそれらを統合的かつ連続的に行うものが技能であるという考えである。

さらに Welford(1976)はそれら技能の役割を「練習と経験の結果としての能力を、能率よく効果的に使用すること」と定義している。

以上のように 1970 年代までは技能はおもに運動技能の面から議論されることが多かったが、その後、より認知の面を重視した議論に軸足が移されていく。したがって技能研究については 1970 年代までの運動技能中心の研究までを前期、それ以降の認知に注目した研究の流れを後期と称することが多いようである。その慣例に従い、以下、後期の技能研究についてのレビューを継続する。

Fits and Posner(1967)は技能を普遍的技能と学習された技能の複合的なものと捉え、さらに学

習された技能を構成するものとして知覚運動技能と言語技能から成ると定義している。さらにそれら技能が用いられる作業の特徴として「組織化」「目標指向」「フィードバック」をあげている。

その後、Singleton(1978)によって、熟達行動の特徴が以下のように指摘されている。

- ・ 継続的で、広範囲に重複や相互作用が見られる
- ・ 入力情報、処理、出力情報すべての情報処理段階を含む
- ・ 学習によるものであり、個人内、個人間で差が見られる
- ・ 目的や目標を含有している

その後、Anderson(1980)は自らの研究において、わたしたちの持つ知識を宣言型知識と手続型知識の二種類に分類している。宣言型知識とはわれわれの知る事実から成るものであり、手続型知識とはわれわれがやり方を知る技能から成るものであるという考えである。

さらに Anderson(1982)は「多くの宣言型知識は言語的に表現できるが、手続型知識はそれができない」として表現できない知識の存在に言及している。また認知的技能についても言及しており、「認知技能とはさまざまな知的手続きを遂行する能力である」、すなわち、手続型知識はある特定の手続きについての知識であり、それを状況に応じて用いる能力が認知技能であるとしている。

Anderson はそれらを通じて技能獲得の3段階モデル、すなわち、「認知段階(作業の教示または個人での学習)」、「連合段階(誤りの除去、訂正と認知要素間の連携強化)」、「自動段階(手続きの自動化)」を示している。

第三節 本研究における技能の定義

以上、先行研究をレビューしてきたが、これらを元に本研究における技能を「技能とは、目的を効率よく達成するための身体的かつ頭脳的な手段であり、個人内、個人間で差が見られるもの」と定義する。

本研究の範疇である熱処理について言い換えるとすると「図面に示される品質、精度の安定的保持を目的とした熱処理条件の設定や調整を行う設備管理、条件管理や品質確認の手法および設備や部品の状況を把握する力」と言い換えることができる。

第三章 先行研究のレビュー:技能の伝承(模倣と形成)について

技能とは属人的なものである。そのことにはほぼ疑いの余地はないだろう。

例えば料理を考えてみると、全員が同じように料理できるわけではなく明らかに個人差が発生する。野菜を切るという作業(身体的作業)にも優劣があり、さらに、いつ、どのように野菜を切るか、そのとき使う道具をどう配置するかという頭脳的な作業も料理という一連の動作の中に自然に埋め込まれていることがわかる。

熱処理においても同様である。図面が示す品質(材質、寸法、表面硬さ、内部硬さ、硬化深さ、焼入部分の材料結晶サイズの規定等)に対し、熱処理の各条件(温度、加熱時間、プロセスガス濃度、冷却剤の選定、冷却時間等)をどのように設定するか、または日々の生産において定期的な計器のチェックや製品の出来上がりの結果から次の条件をどう微調整するかといった技能は属人的であるといえる。

技能は属人的であるがゆえに各人の持つ技能はどこから来たものかがはっきりしない。誰かの技能を受け継いだものなのか、各人が主体的に形成したものなのかがよくわからないのが実状である。

技能はどこからやってくるのかという疑問に対し、先行研究は主に二種類の見方を示している。ひとつは伝承、もうひとつは形成である。それぞれの先行研究が伝承または形成のどちらかを支持しているというわけではないが、その部分に注意して先行研究を分類してみるとともに、技能の由来について考えてみたい。

第一節 芸能における技能伝承

生田(1987)はおもに芸能における技能伝承の方法として「形」から入る方法を指摘している。つまり

- ・ 威光模倣による「形」の習得
- ・ 「形の善さ」の認知と、それを構成する個々の「形」への認識の向上
- ・ 自ら主体的な動作とすることによる「型」の創造

というステップにより、単なる模倣としての「形」から主体的な表現を成すものとしての「型」への昇華がおこなわれるとしている。つまり、芸能における習得プロセスに共通する点として、学習者は一つの作品の全体的な模倣から出発するという点、さらに、これはいわば学校教育的な段階学習とは全く違う手法である点を指摘している。ピアノのレッスンのようにカリキュラムがあるわけでもなく、師匠はいても正面切って順に教わるわけでもない芸能の世界においては、「模倣」⇒「繰り返し」⇒「世界への潜入」こそがわざを習得するプロセスであると論じている。

現象的に見れば、学習者がなすことはただ模倣と繰り返しの連続であり、外在的な形での成功

感を得られがたいと考えられるが、多くの芸能事例を通じて、人間の自然の認識に合った学習方法であると考えられてきた段階的学習法(現代の学校教育もこの学習法の一例である)に対し「模倣」「非段階性」「非透明な評価」という芸能の学習法を強力な反証例として示している。

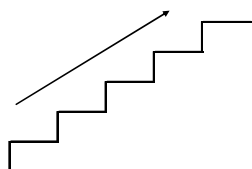


図 1 段階的学習法のイメージ

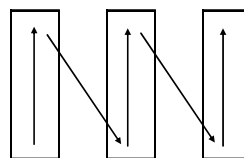


図 2 模倣学習法のイメージ

これら芸能の「わざ」の由来については生田の主張する3段階、すなわち

- ・ 威光模倣による「形」の習得
 - ・ 「形の善さ」の認知と、それを構成する個々の「形」への認識の向上
 - ・ 自ら主体的な動作とすることによる「型」の創造
- に近い話が「守・破・離」¹¹として言い伝えられている。
- ・ 「守」とは指導者の教えをただ守る段階であり、指導者を手本として、指導者の価値観をも自らのものにしていく段階を示す。
 - ・ 「破」とは指導者の教えを守るだけでなく、自らの工夫により指導者の教えを破ることを試してみる段階であり、うまくいけば自分なりの発展を試みるという段階を示す。
 - ・ 「離」は伝承の最後の段階であり、指導者のもとから離れ、自分自身で学んだ内容を発展させていく段階を示す。

つまり、どのような道にも必ず型があるが、それは昔から代々受け継がれつつ、少しずつ工夫が加わり洗練されたものであるという考えのもと、受け継いだものを守りつつ時代に合わないものを捨て去るとともに独自の工夫を加えることを繰り返すことで、今までの型を越える、独自の世界を創り出していくことを示した内容である。

以上の例については、「形」もしくは「守」の段階では「わざ」は模倣されるものであり、「型」もしくは「離」の段階において「わざ」は形成されるものであるという考えに至っている。

第二節 教えの心得

¹¹ 不白流茶道開祖の川上不白(江戸時代中・後期の茶匠)が記した『不白筆記』(1974)に見られ、茶道の修行段階を示したものが、日本の諸武芸においても転じて使用されたといわれている。

「わざ」や「技能」の伝承と、肩肘張らなくとも、部下や目下のものへ指導法としては色々と言いつたえられている。最近ではコーチングというスタイルで、部下をいかにうまく導くかというようなスキルについても随分一般的になってきているのではないだろうか。

それら古くからの指導法の多くに共通するものとして「教育者側の心得」を重要視している点が挙げられるだろう。確かに教えるための大前提として、学習者の主体的な取組姿勢を引き出すことにより教への効果が大きくなることが期待できる。

教育者の心得として最も有名なもののひとつは、山本五十六の「やってみせ、言って聞かせて、させてみせ、ほめてやらねば、人は動かじ」¹²であろう。この山本の言葉もよく見ると模倣と形成の両面を指摘していることがわかる。

- ・ やってみせ…まねるための手本を示し
- ・ 言って聞かせて…まねの重要性を理論的に解説し
- ・ させてみせ…学習者自身の実践を促し
- ・ ほめてやらねば、人は動かじ…ほめてやる事で学習者の主体的態度を後押しし、学習者の行動を促す

「やってみせ、言って聞かせて」では真似るための見本の提供と、その内容のレビューを実施していることがわかる。ここまでの段階で模倣へのいざないが行われる。

その次に「ほめてやらねば人は動かじ」では学習者の実践を後押しすることで、学習者の主体的な学習の実践の手助けを行うという内容になっていると考えられる。

これはまさに学習者の主体的な学習を導くために必要な、教育者側の心得であると考えられる。しかしそのため、最終的に学習者が主体的にどのように学習を実施するかには触れられていない。

第三節 コンピタンスの概念

松本(2003)は既存研究を整理したうえで、「高度な熟達＝成果を生み出す下位の能力」＋「能力を使い分けるメタ能力」となる二つの能力の形成についてコンピタンスという概念を用いて整理している。

- ・ スキル …練習や経験によって獲得した一連の動作によって意図した成果を、素早く正確に、効率よく生み出す能力

¹² もともとは「為せば成る為さねば成らぬ何事も成らぬは人の為さぬなりけり」との言葉を残している江戸時代中頃の出羽国(山形県)米沢藩の「清貧の名君」と呼ばれる藩主上杉鷹山公の言葉に由来するとの説がある。

- ・ インテリジェンス…練習や経験、あるいは対象や状況の理解による学習によって獲得した、スキルを変化する状況に応じて、もっとも適当に使い分け、実行する能力
- ・ コンピタンス …対象や状況の理解による学習や、練習や経験によって獲得した知識や能力を、変化する状況に応じて使い分け、意図する成果を効果的に生み出す能力

つまり、技能または技能伝承においては、単なる手法や手段を身につけるだけではなく、身につけた手法や手段を使い分ける能力が必要であると論じており、これは技能伝承を「先人たちの技術のコピー」とする考え方と比較すると、より現実的であると考えられる。

以上のスキル、インテリジェンス、コンピタンスについても模倣と形成を考えてみる。

- ・ スキル …練習によって獲得できる低レベルの技能であり、目指すレベルが具体的であると考えられることから、模倣に近いものと考えられる。
- ・ インテリジェンス…一定の目的のために下位技能を使い分けるという意味で、模倣に近いものと自己の発見による形成に近いものの両方があると思われる。
- ・ コンピタンス …模倣と形成で分類するという意味ではインテリジェンスと相違ないと思われる。

以上のようにコンピタンスの概念は模倣と形成という意味で、インテリジェンスとの境界が不明瞭であるものの、下位技能を模倣によって身につけ、その下位技能をどう使うかという技能形成を指摘している点で斬新である。卵の割り方が同じであるからといってオムレツの出来が同じというわけではないことをうまく明示していると思われる。

第四節 先行研究のまとめ

第二章における技能についての先行研究の結果、技能の伝承は大きく 4 つのステップに整理できるといえる。

- I 技能構成要素のマスター
- II 技能構成要素の組み合わせの理解・推理
- III 目標の設定とクリア
- IV 状況・環境適応

すなわち、Ⅰは技能を構成する個別の要素を身につけるというレベルであり、技能の伝承を実施するための土台であるといえる。ここで得た基本動作や基本知識の連続的または同時進行的な組み合わせを身につけるとともに、組み合わせの結果を推定できるようになるというのがⅡのステップである。つまり技能構成要素の単なる模倣がⅠに相当し、模倣とはいえ、構成要素を自由に組み合わせられるのがⅡということになる。

あえてごく身近な例示を行ってみると、Ⅰは「歩く」という動作と「走る」という動作をそれぞれ別々に身につける段階である。そしてⅡのステップでは「歩く」と「走る」を組み合わせた身体の移動ができるようになる（「あるところまでは走り、その後歩きなさい」という指示に従って行動できることや、主体的に「走る→歩く」を「歩く→走る」に変更できること）ということである。つまりⅡまでのステップで、少なくとも外部からの具体的指示については実行できるレベルに到達するというを示している。

その次がⅢのステップである。ここでは自ら目標を設定し、Ⅱまでで身につけた技能構成要素と推理力を使用して目標をクリアできるというレベルを示している。つまり「実行」に先んじて「計画」という段階を内包した主体的行動への進化を示し、「実行」の結果、「計画」が正しかったかどうかという反省ができることを示している。これは例えば休日の遠出について、決められた集合時間につくためには何時に家を出て、どういったペース配分で歩くまたは走るを実行しなければいけないかを事前に検討し、検討した結果を実行し、さらに実行の結果を反省できるということになるだろう。

Ⅱまでに比べると計画といった頭脳的な作業が大幅に増大していることと、使用する技能構成要素と使用法を自ら選択・決定し、その結果を次へフィードバックできるという点で学習者の主体性の大幅な進歩が要求される段階である。

さらにⅣのステップになるとさらに学習者の進歩が要求される。Ⅳでは通常の状態に加え、イレギュラーまでを想定した計画性というものが求められるだろう。例えば目的地へ到着するまでの歩行中に雨が降った場合はどういう経路をとるべきか、その際の所要時間の変更はどの程度か、それらを織り込んだ上で計画を策定するような、空想的な頭脳作業が要求される。

これらに対し、第三章における技能の模倣と形成のパターンを当てはめると、以下のようなマップが出来る(以下、4段階モデルと称する)。

IV 状況・環境適応

・目標達成へのトライによる環境への影響の推理

III 目標の設定とクリア ・必要な構成要素の選択 ・構成要素間の重み付け		離	コンピタンス	褒めてやらねば人は動かじ
II 技能構成要素の組み合わせの理解・推理 ・経験の蓄積 ・構成要素の因果関係の把握	型	破	インテリジェン	させてみせ
I 技能構成要素のマスター ・知識、動作の習得	形 生田: 芸能における技能伝承	守 守・破・離	スキル 松本: コンピタンス	やってみせ 言ってみせて 山本: 教育者の心得

図3 技能レベルのステップと先行研究のマッピング

生田(1987)の「芸能における技能伝承」の場合、単なる模倣に過ぎない「形」の段階は技能レベルのIに相当し、それらを自由に組み合わせられることが必要条件であると考えられる「型」はII以上に相当するものと考えられる。

また、守・破・離においては、指導者の教えを守る段階である「守」はレベルI、自らの工夫を追加できるようになる「破」はレベルII以上に相当し、自分自身で学んだ内容を発展させられる「離」はレベルIII以上に相当するものと思われる。

松本(2003)や山本の教育者の心得にも図3に示すようなレベル分類が存在すると指摘できるが、これらに共通するポイントは、技能の伝承は模倣のレベルからスタートし、学習者の主体的な学習により技能の形成へと進化するところであるといえる。

第五節 解明すべき問題点の再整理

以上、先行研究のまとめを行った結果から、再度本論文におけるリサーチクエスチョンをより具体的に記してみると以下ようになる。

- ・ 熱処理技能の伝承において、技能は教育者側から伝承されるものだろうか、それとも学習者によって主体的に形成されるものだろうか？
- ・ 熱処理技能の伝承においても先行研究同様のステップが存在するだろうか？
- ・ ステップが存在するとすれば、そのステップ間のギャップはどのようにして乗り越えられているのだろうか？
- ・ ステップを乗り越えるための手立てをコントロールすることで、技能の伝承をマネジメントできるだろうか？

以上の問題点について、熱処理技能者へのアンケートとインタビューによる解明を次章より試みる。

第四章 熱処理技能者への調査

本章では第三章までの問題意識、先行研究のレビューから導かれたリサーチクエスションの答えを探るため、筆者が勤務する量産機械工場の熱処理現場に働く技能者が自分達の技能の概念やその伝承についてどのように考えているかについてアンケート調査を実施した結果を以下に記す。

第一節 熱処理技能者へのアンケート

アンケート調査の対象は量産機械工場の熱処理センターに属している技能者(T氏以下全 41 名 すべて正社員)を対象として実施した。同センターは素材調質、浸炭焼入、高周波焼入など複数の熱処理を実施しており、かつ対象となる工場の熱処理工程を担当する唯一のセンターである。

調査内容に先立ち、氏名は無記名でも可、ただし年齢と職歴(他工程の経験の有無とその内容)については明示してもらうこととした。

また、アンケート時期は用紙の配布が 2006 年 7 月 19 日、回収日が 2006 年 8 月 1 日である。

まずアンケートを通じ、熱処理工程における技能の有無や技能の内容等、熱処理という工程に対する認識や、他の一般的な工程と比べてどのように感じているかということを明らかにしている。

次に熱処理における技能と考えているものが模倣されるものか形成されるものかについての調査、さらに仕事を覚える上での職場の先輩との関係や、自らが先輩から伝承した技能について、以後どのように自分のものとして使用したか(教えられた手法を忠実に身につけたか、それとも自分なりに意味を理解し形成しなおしたか)について調査するものとした。

第二節 アンケート調査の分析

第一項 アンケート結果のまとめ

該当職場に勤務する熱処理技能者(全 41 名)に対してアンケート調査を行った結果を以下に記す。なお該当職場の年齢構成等は以下の通りである。

20代	30代	40代	50代	未回答	TOTAL
9	5	4	8	6	32

表 1 技能者の年齢構成

他職経験者	熱処理のみ
13	19

表 2 技能者の経歴(他職とは社内での熱処理以外の工程を示す)

作業員	班長	C長以上
26	2	4

表 3 技能者の職位¹³

まず、私自身が感じている熱処理という工程に対し感じているもの、すなわち他の加工や組立、溶接といった工程に比べ、見た目における形状変化がないことに起因する特殊性を感じているかどうかについて調査した結果、以下のようになった。

全体平均	20代	30代	40代	50代	他職経験者	熱処理のみ	班長以上	C長以上
4.13	4.30	3.80	4.75	3.75	3.77	4.37	4.40	4.25

表 4 『熱処理は他の工程に比べ、全く違う仕事だと思うか?』

(1～5点として全く違うが5点、同じが1点とした)

平均として4点以上ということから、熱処理技能者の多くは熱処理をある種特異な業務であるとしてとらえていることが伺える。他職経験者の平均ではやや点数が下がるものの、現場責任者クラス(班長またはC長以上)では非常に高い点数を示している。具体的に何が違うかについては以下のように意見が大きく集約された。

- ・ 「品質が見た目では判断できない」「工程で形状が変化しない」(15名)
- ・ 「要因管理が主業務である」(7名)
- ・ 「火、ガスを使用する危険な職場である」(6名)

特に班長以上は全員が職場の危険性を指摘する結果となっている。

引き続き、技能の有無についての調査結果を示す。

全体平均	20代	30代	40代	50代	他職経験者	熱処理のみ	班長以上	C長以上
4.28	4.20	4.60	5.00	3.75	4.00	4.47	4.60	4.50

表 5 『熱処理に「技能」は存在するか?』

(1～5点として、点数が高いほど技能が強く存在するとした)

ここでも非常に点数が高く、「熱処理には強く技能が存在する」と考えられていることが明らかになった。またどのような技能が存在するかについても意見の集約が見られた。

¹³ 作業員とは一般作業員のこと。班長とは現場実業務のリーダーを指し、C長(センター長)とは班長を統括する現場の統括責任者(課長クラス)を指す。さらにC長の上職位として工師正等が存在する。

- ・ 「炉のトラブル対応」(5名)
- ・ 「金属、ガスの基礎知識と管理している要因の関連付けの把握」(4名)
- ・ 「感受性、洞察力にもとづく炉内をイメージする能力」(5名)
- ・ 「経験・勘」(3名)

ここでは一般に技能の範疇と思われる身体的スキルが評価されず、トラブル対応という原因追求の思考力や判断力、計測要因の理解やイメージ力といった「頭脳的手段」こそが技能であると考えられていることがわかる。

次にどうやら技能者自身がある種特殊と考えている熱処理工程について、他の工程(加工や組立、溶接等)にない楽しみが感じられるかどうかについて調査した。

全体平均	20代	30代	40代	50代	他職経験者	熱処理のみ	班長以上	C長以上
3.32	3.44	3.00	4.75	2.86	3.08	3.50	3.80	3.75

表 6 『熱処理には他の工程にない楽しみがありますか?』

(1~5点として、点数が高いほど楽しみが強く存在するとした)

結果、全体的には目立った差異はないとの結果であったが、熱処理に強く技能が存在している40代についてはその技能を楽しむかのような回答となっている。楽しみの具体的な指摘については

- ・ 「毎回仕上がりが違うところ」「毎日作業が違うところ」(3名)
- ・ 「炉の特性や理論を理解して、品質を安定させること」(3名)
- ・ 「知識仕事であり毎日勉強できる場所」(2名)
- ・ 「物性を変化させる不思議な現象を取り扱うところ」(2名)
- ・ 「危険の克服」(1名)

という内容となった。

ここまでの特徴として、熱処理しか経験していない技能者の点数が他職経験者を上回る結果となっていることが指摘できる。他職経験者のデータから、他職経験者の本音をいえば、「確かに特殊な工程で、技能も存在するが、だからといってさほど楽しいわけではない」といったところなのだろうか。このあたりは両者の意見がわかれる点であるといえる。

第三章で私自身の疑問として提示した内容、つまり技能は模倣されるものか、それとも形成されるものか¹⁴についてもアンケートを実施した。

¹⁴ アンケート自体の設問としては「伝承されるものか、それとも形成されるものか」としたが、ここでいう伝承は模倣という狭義の伝承のことであり、本論文中に示す広義の伝承と区別するため、「伝承」の代わりに「模倣」という用語で説明する。

全体平均	20代	30代	40代	50代	他職経験者	熱処理のみ	班長以上	C長以上
3.28	3.22	3.00	3.33	3.29	3.27	3.28	3.50	3.33

表 7 『熱処理技能は模倣されるものか、形成されるものか？』

(1～5 点として、伝承が 5 点、形成が 1 点とした)

この設問に対しては 3 点付近にすべての回答が集中する結果となった。また、ただ単に3点をつけるだけでなく、自由記載欄を設けていないにも関わらず、12 人が「模倣も形成も両方必要」というコメントを記載していたことは特筆すべきである。

その他のコメントとして上記以外に

- ・ 経験による知識の習得と自分での学習¹⁵が必要
- ・ 異常の処置は模倣、洞察力は学習にて得るもの
- ・ 考え方の基本は模倣、それ以降は学習

といった記載があった。これらのコメントはすべて班長以上の技能者からのものであり、模倣と形成の両立に際し、模倣すべき部分と形成すべき部分には何らかの区分けが存在するかのような内容となっている。この部分については別途深掘りが必要だろう。

引き続き、「模倣」の部分に影響を及ぼすと考えられる点として、職場の先輩による指導の面についてもアンケートを実施している。

まず「(仕事を覚える上で)先輩に助けられたか？」という質問に対しては 32 名全員が「助けられた」と回答しており、そのうち 24 名は「助けられたと思ったときの業務上の問題点と先輩からの助言、指摘を記憶している」と答えている。

さらに「業務上特に世話になった特定の先輩がいるか？」に対しても下表の通り、非常に高い確率で「特に世話になった特定の先輩がいる」と回答している。

20代	30代	40代	50代	未回答
8	4	4	8	3

表 8 『業務上、特に世話になった特定の先輩がいる』と回答した人数

では、世話になった先輩から教わった仕事のやり方はそのまま各人に模倣され、守られているのだろうか？その点についての回答結果は以下の通りである。

¹⁵ ここでいう「学習」は、「学習」による自らの知識、技能、経験の幅の拡大を基礎とした「形成」であると解釈できる。

	年代別				経験別		職位別		
	20代	30代	40代	50代	他職経験者	熱処理のみ	作業員	班長	C長以上
全人数	9	5	4	8	13	19	26	2	4
未回答	1	1	0	1	2	3	4	1	0
「変えている」	5	4	1	4	5	11	13	1	2
「変えていない」	3	0	3	3	6	5	9	0	2

表 9 『先輩のやり方をそのまま引き継いでいるか？それとも自分なりにやり方を変更しているか？』

年代別で見ると、40代を除けばもとのやり方に固執せず、半々程度もしくはそれ以上の確率でやり方の変更を実施していることがわかる。やり方の変更有無については以下のように要因を指摘している。

- ・ 能率・効率の向上のため、自分のやりやすさに応じて(7名)
- ・ 理論に整合するように、設備・部品の変化に応じて見直し(5名)

つまりやり方を変更する場合には、先輩から教わった方法の基本を押さえた上で自分なりの方法へ変更しているか、より理論的に整合するように見直していることがわかる。

ここで見られる手法の変更については既に述べた守・破・離や4段階モデルに示した内容と符合するものと推定できる。すなわち、構成要素を身につけた後、それらの持つ意義を、その他要素の組み合わせや推理を繰り返すうちに構成要素の持つコアを抽出したということだと考えられる。コアさえ守れば、その構成要素が持つ技能への働きは満たせることに気付いているため、自分なりのやり方に変換できるということだろう。

第二項 伝承か、形成か

以下、本項以降で議論すべき問題点を再掲し、その上で各問題点の解明に取り組みたい。

- ・ 熱処理技能の伝承において、技能は教育者側から伝承されるもの(模倣)だろうか、それとも学習者によって主体的に形成されるものだろうか？
- ・ 熱処理技能の伝承においても先行研究同様のステップが存在するだろうか？
- ・ ステップが存在するとすれば、そのステップ間のギャップはどのようにして乗り越えられているのだろうか？
- ・ ステップを乗り越えるための手立てをコントロールすることで、技能の伝承をマネジメントできるだろうか？

これらについて以下個別に考えてみる。

上記アンケートにおける質問「熱処理技能は伝承されるものか、形成されるものか？」のところでも述べた通り、模倣と学習(形成)の両方という回答が多くを占めている。特に技能の伝承がある程度進んでいると判断される班長職以上の回答によれば、考え方の基本や知識の習得といった技能習得の初期段階においては模倣の形態であり、それらをマスターした後の段階では学習(形成)の形態であるとの指摘が行われている。

また調査対象となった熱処理技能者の多くが指摘している技能である「トラブル処理」についても「異常の処置は伝承(模倣)、洞察力は学習(形成)にて得るもの」といった指摘に見られるように、「トラブル処理」を行う作業プロセスはあくまでも模倣であり、トラブル原因を特定するための洞察力については学習により形成されるとの具体的な指摘が得られた。

これらの結果、熱処理技能においては模倣の段階と形成の段階が混在しており、より低次の段階に模倣の段階があり、より高次の段階に形成の段階があることがわかる。これは先行研究において示されたステップの概念にも合致するものであるといえる。

また「先輩のやり方をそのまま引き継いでいるか？それとも自分なりにやり方を変更しているか？」においても一旦身につけたやり方を理論との照合や自分自身の作業性を考えた上で形成が行われることが伺える。

第三項 ステップは存在するか

模倣と形成の概念がそれぞれ低次、高次に配置されていることは前項で述べたとおりであるが、それぞれに先行研究で見られたようなステップの概念があてはまるのだろうか？

アンケートの「先輩のやり方をそのまま引き継いでいるか？それとも自分なりにやり方を変更しているか？」に対する回答によれば、少なくとも「やり方の吸収」から「自分なりのやり方」への、一旦得たやり方の再形成というステップが存在することが伺われる。これも先行研究におけるステップの概念に沿うもの、特にⅠおよびⅡのレベルに沿うものと考えられる。Ⅲ以上のレベルにおいてもステップが存在するかどうかの調査については、回答者の技能レベルもⅢ以上であることが必須であるため、インタビューにおいて得られた回答により検討してみたい。インタビューおよびその結果については次節で取り扱うこととする。

第三節 熱処理技能者へのインタビュー

熱処理に対する技能者の考えを掴んだ後、より詳細を調査するために技能者の中でも熟達のレベルが高いと思われる技能者へのインタビューを実施した。インタビューの対象者は以下の3名である。3人の選出については、社内組織において熱処理技能者として広く認知されていること、またその認知に見合う立場を公式に与えられていること、さらに後輩もしくは若年技能者に接する機会が多く、若年技能者への指導にも携わる立場にあることを考慮した。

- ・ 一人は熱処理職場において技能資格である工師を授与され、最近では該当工場の技能伝承への取組みの一環として熱処理のマイスターに任命¹⁶されているO氏
- ・ 一人は現在熱処理職場全体を統括しているT氏
- ・ 一人は現在では熱処理から離れているが、熱処理の統括から生産現場の課長¹⁷を経て現在は設備保全課長というキャリアを持つ¹⁸I氏(同氏は熱処理の相談窓口として未だに強い存在感を有している)

	年齢	経験	役職	備考
O氏	49才	31年3ヶ月	工師(課長レベル:技能専任者)	今夏に熱処理マイスター任命
T氏	45才	27年	センター長(課長レベル)	熱処理現場の統括者
I氏	51才	26年	課長(設備保全課)	熱処理の相談役的存在

彼ら3人へのインタビューを通じ、それぞれが技能を伝承してきた経緯やそれらが前章で示した技能の伝承のステップに相当するものであるかどうか、特にレベルⅡからレベルⅢへの移行について何が行われたかを明らかにするとともに、それら技能伝承における共通項を洗い出し、その上で技能伝承を効率よく実施するための諸策についてのヒントを得ることとした。

なおインタビューはO氏、T氏については2006年8月8日、I氏については2006年8月10日に実施したものである。

第四節 インタビュー調査の分析(ステップの存在について)

現在、熱処理技能伝承のマイスターに正式に任命されているO氏によれば、6~8年ごとに自らの手本となる技能者を設定し、その技能に追いつくことを目標としていたとのことである。

「入社以来、6~8年ごとに目標となる先輩を設定して、その人においつけるようにがんばろうとしました。今までO氏、I氏、T氏、H氏、A氏の5人が目標の人で、やっぱりそういう人が常に回りにいてくれたってことが幸せだったのかもしれないと思います。それぞれの人から学んだのも

¹⁶ 技能伝承も含めたコマツの考え方、業務のやり方をコマツウェイとして規定し、その中でコマツとして伝承していくべき内容を明確にしようとしている。そういった取組みの一環として現場における各技能の伝承も計画されており、各工場の担当すべき技能範囲と技能のマイスターが選出されている(2006年8月1日付)。

¹⁷ 熱処理を含む、歯車・減速機等の生産課の長

¹⁸ もととは技能系の人事体系に属していたが、現在では事務系に移っている。

結構はつきりしていて、O氏とI氏からは本当に仕事の基本を教わりました。二人の、現場でも有数の技能者につけたってことで、それぞれの技能の違う部分もよくわかったし、ホントに勉強になりました。T氏はちょうど新しい炉を導入する時期だったし、ああいう積極的な人だから前向きにならざるを得なくて…。でも新しい見方で色々勉強できたし、それで新型炉の立上げも成功したし、本当にいろいろやらされたっていうか、任せてやらせてくれたから自信もつきましたよ。もう理論的っていうか、普通に考えるレベルの理屈もこの時期にはなんとなくわかるようになりましたし。だからT氏の次に目標にしたのはH氏で、それは、熱処理はチームっていうか、共同で作業することばかりやし。H氏は共同作業をまとめて、とか人と接していくのがうまいから、そこを勉強させてもらおうと思ったんですわ。それはちゃんと身についたかどうかはわからんけどね。で、その次がA氏で、わかるやろ？高周波¹⁹やったら何でも来いの人やったし、一から勉強しよと思ったんです。でもそれで最後。もうあとは自分でその場その場でいかに考えるかだけやから、今は目標の人もおらんし、どうやってイメージするかっていうか、推理したり想像したりっていうのを、まあ自分の頭でどこまでできるかです。」

この場合は、技能を学ぶためのステップを自ら用意したという点と、途中からは目標となる人がいなくなり、自分の頭に収束していくところが興味深い。

また熱処理現場を統括しているT氏は以下のように述べている。

「書くことはやっぱり基本やで。言われたことをメモせん奴は絶対にあかん。頭のええ奴もおるやろうけど、全部は入らんのや。大体何年かに一回とかで起こる問題もあるし、そんなん覚えられんって。書かん奴は信用できんし、伸びんと思う。俺も学生の頃は鉛筆なんか持たんかったけど、会社入ってからはいつもメモしてた。仕事では負けられんと思うてたし、書いてないと後で勉強できんしな。(中略)そやけど、数年たつとメモはもういらんかったわ。書かんでも聞いたことがちゃんと整理したみたいに頭に入るし、もう聞かんでもええと思うたし。(中略)なんでかはわからん。そやけど知らん間に炉の中のことが想像できたりするんや。そうなると初物²⁰でも、あ～、これはあんまり変形しよらんとか、こう向きに入れとかな振れてしまうで、とか思えるんや。図面の公差に入れるためにはこの辺でって感じが見えるときがあるし、そうなると今までのものはこうしたらもっとええんと違うかとか思えるし、ソコソコ当るようになる。」

これは知識のバックアップとしてのメモからの「離」が、想像力による目標のクリアという段階への進化であることを示唆している。さらにT氏は

「基本的な作業ができるようになると、なんか自信がついて、自分はできるって気になるんや。そやけど実は毎日やってる基本しかできひんのやけど。まあそやけど毎日の作業はできるから気付かんのや。そこで止まるやつはホンマに多い。毎日過ごせるからもうええわと思うてんのか、気付かへんのか。あとで気付いてももう遅いからええんかもしれんけど。ソコソコできるようになっ

¹⁹ 熱い炉に入れる処理法ではなく、高周波電流により金属表面の電子を励起することによりごく短時間で加熱する工法のこと。炭素含有量の多い鋼によく使用される。

²⁰ 新登場となる部品に対する最初のトライのこと。

たと思う時期に、初物が一杯あったりするともっと伸びるかもしれんけど、運の問題かな。期待してたやつでも知らん間に適当なレベルで止まることが多い。性格の問題もあるんやろな。」

と、低次と高次の間に何らかの壁があることを示唆している。

これらから、「Ⅱまでの段階でステップが存在すること」と「ⅡとⅢ以上の間にも壁(ステップ)が存在すること」が伺える。さらにT氏の「そうなる今までのものは…」のくだりでは、単なる目標(図面公差)のクリアに加え、さらに従来のをどうすべきかという視野の広い思考が発生することが伺える。

以上により熱処理の技能の伝承においても何らかのステップが存在すること、特に技能の模倣の次には明確なステップが存在しており、人によってまたは環境によってステップを登れる人とそうでない人に分かれることが示された。

第五節 ステップの存在について(ここまでのまとめ)

前項までのアンケートおよびインタビューの結果から、

- ・技能の取得の下位レベルに、「模倣」のモードが存在すること
- ・技能の取得の上位レベルに、学習者による主体的な「形成」のモードが存在すること
- ・「模倣」と「形成」の間にはある種の壁があり、技能が「模倣」されたからといって、「形成」のモードへ進めるというものではないこと

が明らかとなった。

それでは、技能者が各ステップにあるときに、一体どのような経験やトレーニングを積んできたのであろうか？ またそれらがどのように技能者に作用し、技能者をより高次のステップへ押し上げることになったのだろうか？

このあたりについて、先ほど登場した熟達レベルの高い技能者への、より詳細なインタビュー調査の分析を行い、「模倣」から「形成」へと技能レベルを進化させる条件について分析する。

第六節 技能形成についてのインタビュー

本節では、すでに前節におけるインタビュー中でも多少触れられている「模倣」と「形成」の間を、優秀といわれる技能者たちはどのようにして飛び越えたのかについて明らかにしたいと思う。そこで本節では、先に述べた技能者3人へのインタビューを通じて、技能をどうやって身につけたのか、すなわち学習者による主体的な「学習(形成)」のレベルにまでどのようにして到達したのかについて

て調査する。

第一項 高レベル技能者への聞き取り結果まとめ

すでに熱処理現場を離れ、現在は設備保全課長として工場中の全設備の保守・メンテナンスを行っているI氏²¹へのインタビューを以下に記す。

「これを言うといかんかもしれんけど、やっぱり現場で成長していく人間はやる気とか、そういうもんがあるのは間違いないわ。(中略)確かに、生まれつきじゃなくて後からやる気を出す場合もあるやろうけど、それはもともと出せるからであって、出せない人間もいるとちゃう？そういう人は少ないかもしれんやけどね。」

「俺の場合はホンマに田舎から出てきた²²から、就職で大阪に着いたときには人の多さにびっくりして帰りたいと思ったわ。そやけど次男やし、家に帰れるわけないし、会社で頑張らんと飯も食えんからそこだけは踏ん張らなあかんとも思うたわ。」

「もともと勉強自体は嫌いでもないし、仕事では同期には負けとうないとは思ってた。」

とのことで、もともとある程度の積極性を備えていたと思われる。さらに続けて入社後しばらくのことについては以下のように語っている。

「仕事自体もまあ面白かったし、周囲の人が何をどうしてるかはよく見てた。2年目か3年目くらいになると、自分では『こういうときにはこう対策する』とか考えるようにはなったけど、実際にやる機会はなかったんや。で、あるとき夜勤やってて人数が少ないときにトラぶったんや。自分では対策はすぐにわかったんやけど、やってみる勇気がなくて、別のところにいる班長に『どうしましょ？』って聞いたら、ものすご怒られてな、あんなに怒られたことはないわ。大声で『自分で何とかしようとは思わんのか！！』って怒鳴られて仕方なくやってみたら、まあできたんやな。で、『できました』って言いに行ったら『当たり前じゃ』って言われて。あの人はホンマ恩人やな。あれで目が覚めたんや。」

「それからは自分で何でもやってみて、駄目なときは相談することにしたんやけど、そうなるも『できません』って言いとうないから、頑張るんや。熱処理は理論を理解せんとあかんと思うて、土日は図書館で熱処理の本を読むようにもなった。図書館ってええところで、『この本読みたい』という絶対で買ってくれる。そやから読みたい本はぎょうさん入れてもうた。どうしても近くに欲しい本だけは自分で買うけど、何冊にもなったなあ。」

「それから、トラブルは起こると必ずそこに顔を出して、自分で色々考えるようにしたわ。いっ

²¹ 18才で入社し熱処理に従事。29才で班長、34才でセンター長を経験した後、生産技術、生産課での管理を経験。昨年度より設備保全課の管理者(現 49才)。単なる技能者の域を超え、管理者として、後輩の育成、職場環境の改善の切り札的存在である。

²² 島根県の山村の出身

つも問題が起こると来るわけやから、そのうち『お前がやれ』ってことにもなるし、だんだんと『俺にやらせてくれ』っていう風にしたから、他の人は経験せんようなこともやったと思うで。昼勤のときも夜までいて、トラブル見て対策して、夜中に帰ってって感じやったわ。」

「トラブルがないときは、自分が勉強して思いついたことを試しとうてなあ。よう黙っているいろんな条件にトライしたわ。そうするとやっぱり理論は正しい、習慣が間違ってるってことがあって、そういうのはすぐに標準作業票²³を作って、班長に「これでやりましょう」や。時間を作って大体全部の作業標準も作らせてもうたし、あれは勉強になるわ。俺が書いた標準が間違ってたら、あとあと全部オシャカになるし、どれからも間違いやっっていわれんように神経使うて書いたで。」

以上のI氏のインタビューをもとに、I氏の技能の向上を模式化すると以下のようになる。

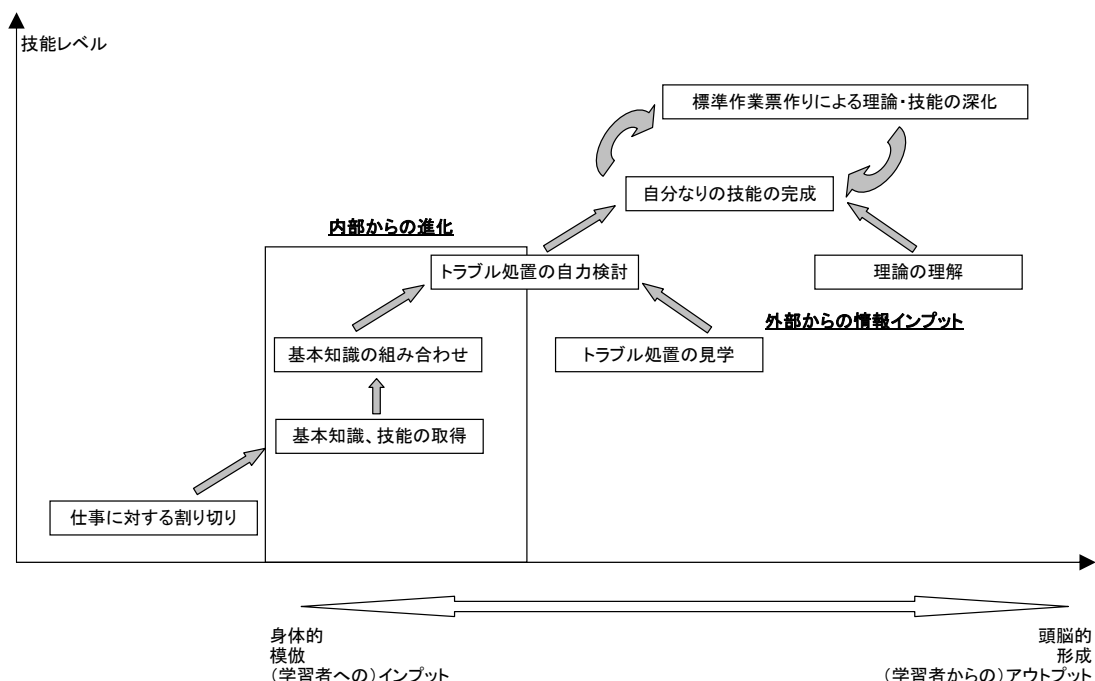


図 4 I氏の技能向上模式図

原点に最も近い部分で仕事に対する割り切り(この場合は、大阪で頑張るしかないという思い)をもとに、内部からの進化とその進化の度合いに応じた外部からのインプットを融合することで技能レベルを向上させ、より頭腦的/形成/アウトプットの方向へと進んでいくものと思われる。

引き続いて、前項にも登場したO氏の場合を考えてみる。

「やっぱり最初は先輩の動作とかをコピーするだけでした。なんかようわからんけど同じようにやってみるとというのが仕事でした。で、だんだんと『これをやっつけ』とか『お前がやってみい』とい

²³ 作業の手順書。過去のトラブル等も織込み、常に進化すべき現場作業のバイブルである。

われて自分でこうやったかな、違うかな、と思いながらやってみるわけです。うまくいくこともあるし、そうじゃないときもありますけど、うまくいかなかったときは何が違うのかが気になりますよね。それで聞いてみるわけです。大体、先輩らは将棋してたりするんで、なんで自分がやらされてるんやろと思いながら聞いてみると、すぐに答えが返ってくるし、その通りやるとうまくいく。で、毎日そんなことやってるわけで、だんだんと初めて経験するトラブルでも、原因を推定しながらやってみる機会が増えてくるから、だんだんと自分の身についたんと違うかなあ。」

「まあ昔は(昼と夜の)2交代職場で、炉の管理上、土曜も日曜も出勤するから、代休をとらなならんということで、ちょっとだけ人間的にも余裕がありましたし、そうなると普段余裕のあるときは、過去の小爆発事故とか火傷した話とか、聞くことになります。聞いているときは『そんなもんかな?』と思うんですが、いざ似たような場面になると『これ火傷するパターンかも』とか思うこともあるし。今は3班2直勤務で4日労働3日休みでぐるぐる回るから人員の余裕もないし、若い子に昔話できません。」

「それに、よく聞く話ですけど、やっぱり今的人是が気質が違うというか。聞いたらちゃーんと答えるけど、こっちから聞かないと何も言ってこないですね。人によって育成環境とか性格とか。問題意識があるかどうかっていうのも性格によるかもしれませんし。」

「だから、今の人に限らないかもしれませんが、こっちが目をつけた人間はまず基本と叩き込む、将棋しながら命令しようが、なんでもいいのでやらせてみる。しかもやることには口を出さずにリーダーとして責任者として扱うのが大事やと思います。」

「反対かもしれませんが、反骨心のある人間、素直な人間の両方でないと伸びないと思います。それから、自分に満足する人間は駄目です。」

「こっちから教えるところ、やらせてみて直すところ、ほっとくところ、それぞれをうまく進めると良いと思います。最後は完全にほっておいて、周囲との人間関係というか共同作業のところをうまくやってるかどうか、これだけ見とけば任せられるかどうかわかります。このあたりをルール化できるといいですけど、それはきっとマイスターとして私が進めないといけない、自分の仕事はこれなんだろうと思っています。」

○氏はマイスター任命直後というタイミングでもあり、自身の過去よりは、目の前の若手をどう育てるかというような話が気になるという感じであった。○氏が自身の過去を含め、現在考えている育て方も模式化してみる。

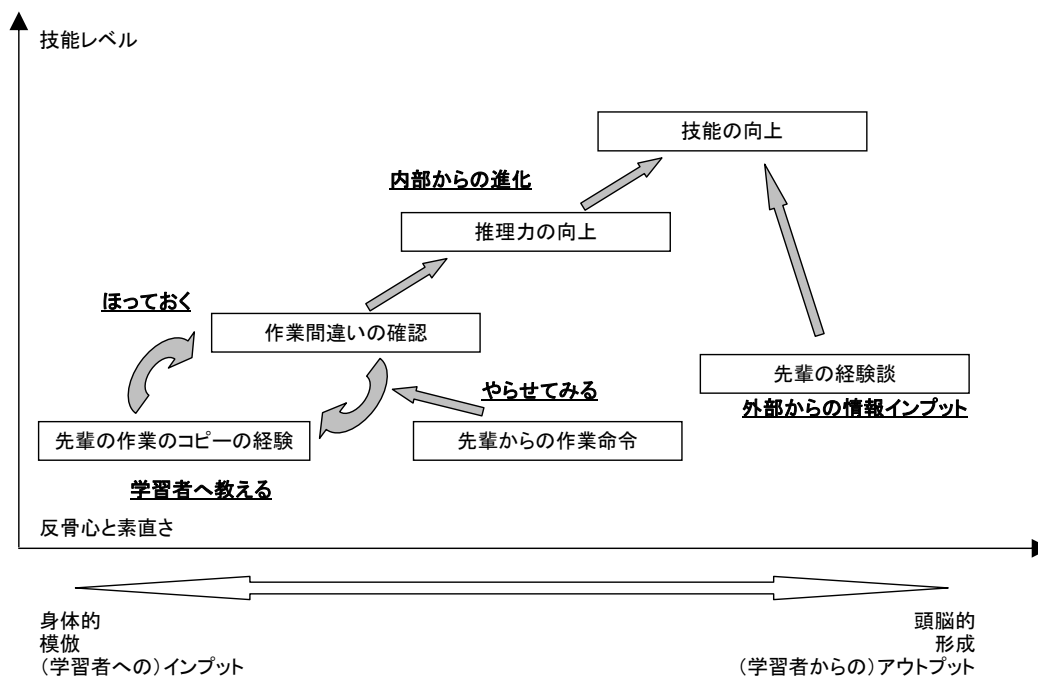


図 5 ○氏の技能獲得模式図

続けて、T氏のインタビューも以下に示す。

「そら最初はホンマ言われるままにやるだけや。そら誰でもできる。そやけど俺は絶対に仕事では負けとうなかったから、必ず作業内容とその結果をメモに取ったで。さぼったかて、どうしたかて、毎日8時間はやらなあかんのやから、おんなじ8時間をちょっとでも楽しい過ごすためやと思てひたすら仕事を覚えようとしたな。するとよう見てくれてた人がおつて、まあ直属の班長やねんけど、せっかくやからって感じかな、いろんな場面を経験させてくれよつたで。なんかあると呼んでくれてな。現場も年上いうか、結構年いった人の多い班やったし、ラッキーやったんやろな。服装もええかげんな若造やったけど、よう可愛がってもうた。たまたまラッキーやったとも思うけど、努力もしたと思うわ。」

「たまにおるな。ほんまにしょーもないとしか思えん奴。そういう奴はちゃんと言うたらなあかん。『お前、変わらんかったらクズや』いうてな。ちゃーんと話したら、急に变身することもあるし、誰とはいわんがお前も知ってる若い班長とかな、おるで。」

「今の若いのは、『言われたら、やる』奴が多いな。ほんで頭はええわ。そやけど「人には負けへん」という意欲はうすいな。適当にやっといたらそれでええんかなあ。」

「やっぱ、意識付けと役割を明確にしてやるのが大事やと思うで。それに最近は技能検定とか、昔にはなかった試験を受けるわけやから、学科テストの実技の訓練は必ずあるわけや。意識付けなんかの話と、技能検定を利用した勉強の両面からたたみかけるように集中して知識とか技能を伸ばす機会にしてやらなあかんのやろな。」

また、すでに前項に記載した内容として、

「書くことはやっぱり基本やで。言われたことをメモせん奴は絶対にあかん。頭のええ奴もおるやろうけど、全部は入らんのや。大体何年かに一回とかで起こる問題もあるし、そんなん覚えられんって。書かん奴は信用できんし、伸びんと思う。俺も学生の頃は鉛筆なんか持たんかったけど、会社入ってからはいつもメモしてた。仕事では負けられんと思うてたし、書いてないと後で勉強できんしな。(中略)そやけど、数年たつとメモはもういらんかったわ。書かんでも聞いたことがちゃんと整理したみたいに頭に入るし、もう聞かんでもええと思うたし。(中略)なんでかはわからん。そやけど知らん間に炉の中のことが想像できたりするんや。そうなると初物²⁴でも、あ〜、これはあんまり変形しよらんとか、こう向きに入れとかな振れてしまうで、とか思えるんや。図面の公差に入れるためにはこの辺でって感じが見えるときがあるし、そうなると今までのものはこうしたらもつとええんと違うかとか思えるし、ソコソコ当るようになる。」

「基本的な作業ができるようになると、なんか自信がついて、自分はできるって気になるんや。そやけど実は毎日やってる基本しかできひんのやけど。まあそやけど毎日の作業はできるから気付かんのや。そこで止まるやつはホンマに多い。毎日過ごせるからもうええわと思うてんのか、気付かへんのか。あとで気付いてももう遅いからええんかもしれんけど。ソコソコできるようになったと思う時期に、初物が一杯あったりするともつと伸びるかもしれんけど、運の問題かな。期待してたやつでも知らん間に適当なレベルで止まることが多い。性格の問題もあるんやろな。」と述べている。

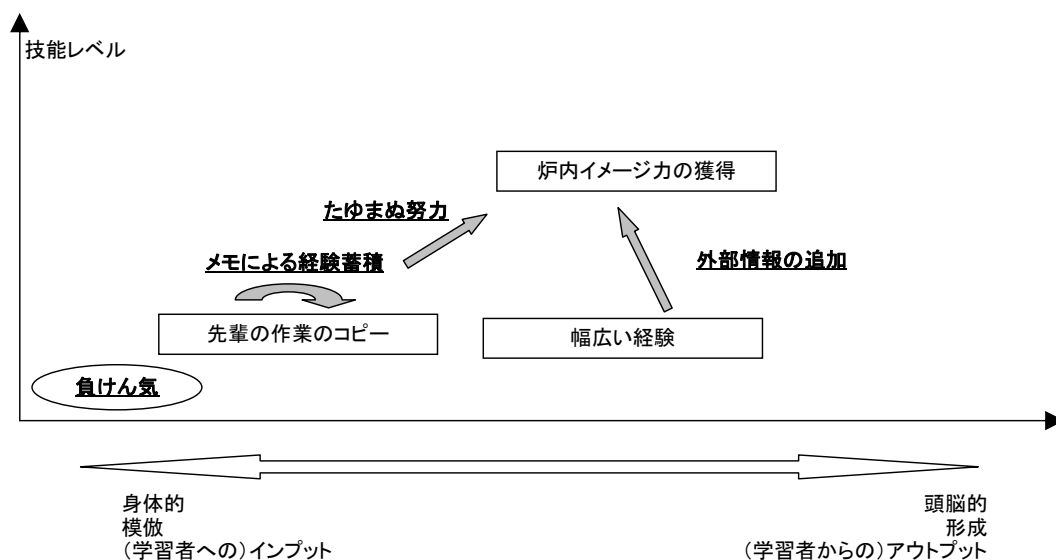


図 6 T氏の技能獲得模式図

²⁴ 新登場となる部品に対する最初のトライのこと。

第二項 高レベル技能者の技能獲得

以上の聞き取り結果の模式図により、以下のことが共通項として指摘できる。

- ・ 仕事に取り組むスタンスが、自らの性格や考え方も含め、決められている。基本的には「やるからにはトップになれるように自ら学習を重ねていく」という、仕事を覚えるのに効果的と思われる前向きな姿勢が見られる。
- ・ メモを取る、書籍から理論を学ぶ、積極的に業務に関わるといった外部とのコミュニケーションに対する積極性が伺える。
- ・ 各人とも「先輩のコピー」といった低レベルの技能トレーニングや主体的なトレーニングからキャリアがスタートしているが、3人とも外部からの情報を得るにつれ、技能レベルが向上している
- ・ ステップアップ毎に、自らの相対的な位置が頭脳的/形成/アウトプットの方向へシフトしており、技能が向上するにつれ、職場や過去の経験のみに基づく主観的な技能から、より客観的かつ理論的な技能となることがわかる。同時に、影響を及ぼす主体も徐々に客観的かつ理論的なものへと推移している。

さらに既出の模式図に、技能レベルのステップを追加し、各人の技能レベルの向上との関係を示してみる。図示する技能レベルはある程度存在がはきりと認められ、また一流の技能者と認められるのに必須と思われるレベルⅢまでとしている。

図示する際にはレベルⅢへの直接的影響があったと思われるものを中心に、影響要素を点線で囲ってみた。

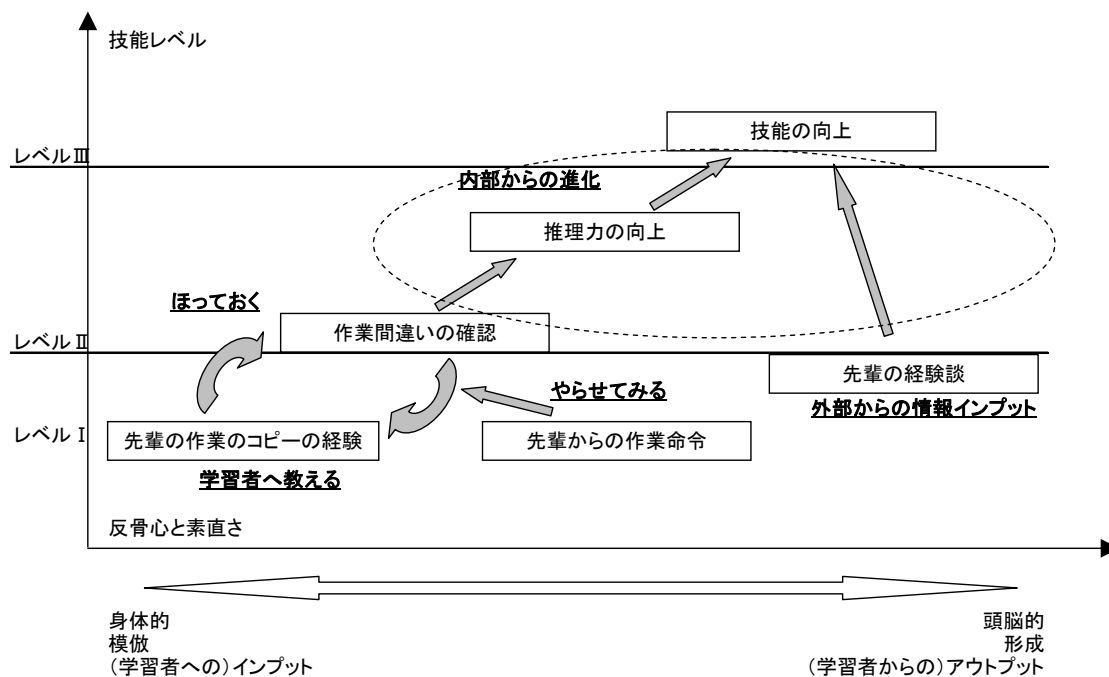


図 7 O氏の技能獲得模式図(レベル分類)

O氏は自らの技能について

「(中略)毎日そんなことやってるわけで、だんだんと初めて経験するトラブルでも、原因を推定しながらやってみる機会が増えてくるから、だんだんと自分の身についたんと違うかなあ。」

と述べている。

つまり基本技能を身につけた後は、原因を推定しながら自分なりにトライして結果をフィードバックすること、さらに常々先輩の経験を聞いて自らの疑似体験をしておくことが自らの技能を高め、レベル II からレベル III へのステップアップを果たせたという推定である。

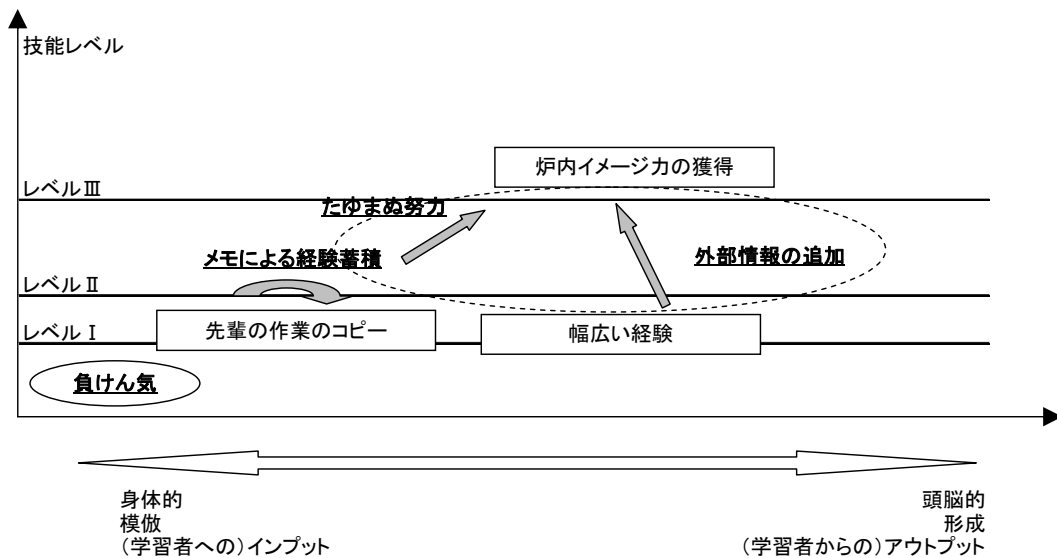


図 8 T氏の技能獲得模式図(レベル分類)

T氏は自らの技能獲得のプロセスを以下のように語っている。

「まあ直属の班長やねんけど、せつかくやからって感じかな、いろんな場面を経験させてくれたで。なんかあると呼んでくれてな。」

「そやけど、数年たつとメモはもういらんかったわ。書かんでも聞いたことがちゃんと整理したみたいに頭に入るし、もう聞かんでもええと思うたし。(中略)なんでかはわからん。そやけど知らん間に炉の中のことが想像できたりするんや。」

「基本的な作業ができるようになると、なんか自信がついて、自分はできるって気になるんや。そやけど実は毎日やってる基本しかできひんのやけど。まあそやけど毎日の作業はできるから気付かんのや。そこで止まるやつはホンマに多い。」

これらによれば、レベルIIからレベルIIIへの進化は、メモによる知識の整理の繰り返しとそれらを支える経験、さらに現状に満足せず学習を繰り返すことによる、何らかのブレークスルーであるという推定になる。

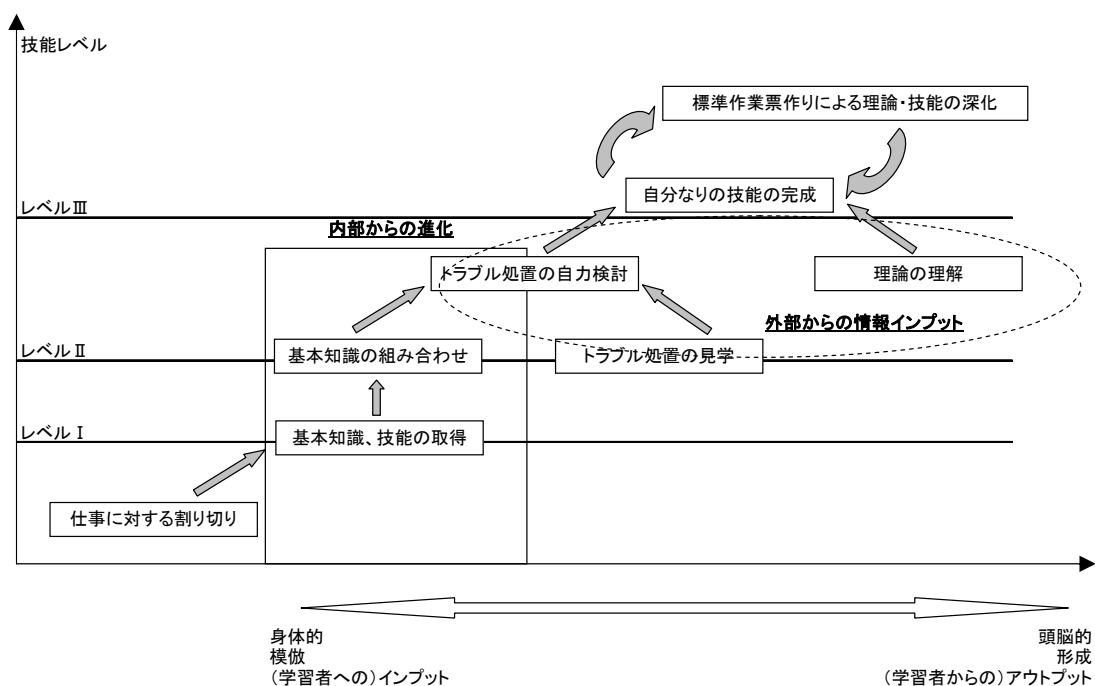


図 9 I氏の技能獲得模式図(レベル分類)

I氏は自らの技能の獲得について以下のように振り返っている。

「熱処理は理論を理解せんとあかんと思うて、土日は図書館で熱処理の本を読むようにもなった。」

「トラブルは起こると必ずそこに顔を出して、自分で色々考えるようにしたわ。いつも問題が起こると来るわけやから、そのうち『お前がやれ』ってことにもなるし、だんだんと『俺にやらせてくれ』っていう風にしたから、他の人は経験せんようなこともやったと思うで。」

「トラブルがないときは、自分が勉強して思いついたことを試しとうてなあ。よう黙っているんな条件にトライしたわ。そうするとやっぱり理論は正しい、習慣が間違うてるってことがあって、そういうのはすぐに標準作業票²⁵を作って、班長に「これでやりましょう」や。」

I氏の場合は他の二人に比べ、外部とのコミュニケーションをより積極的に実施していること、さらに自らの考えを実践・確認し、作業自体のルールを積極的に変更する等、外部へのアウトプットも積極的に実施しているのが特徴であるといえる。

また、レベルⅢへの到達という意味では、他の二人と同様に自らの知識・経験の積み重ねと理論による裏付けを繰り返すことによるブレークスルーが主要因であるといえる。

²⁵ 作業の手順書。過去のトラブル等も織込み、常に進化すべき現場作業のバイブルである。

第三項 技能獲得のフレーム

これまでの高レベル技能者の技能獲得パターンを鑑みた上で、熱処理現場における技能獲得のフレームを検討すると以下ようになる。

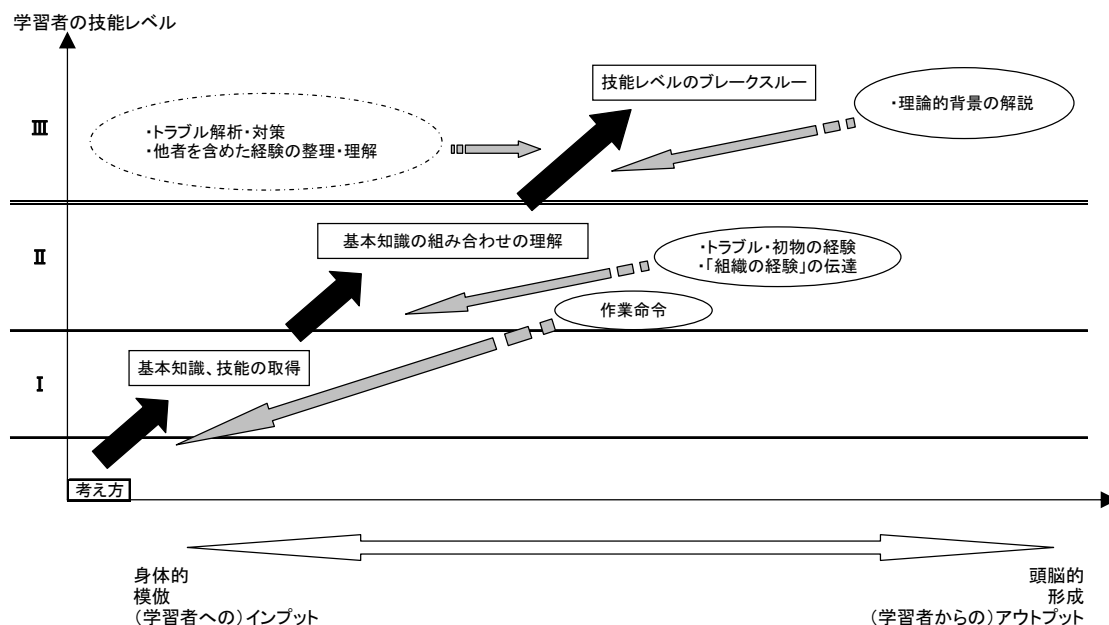


図 10 技能獲得のフレーム

縦軸に学習者の技能レベル、横軸に身体的—頭脳的または模倣—形成というスタンスをとって、その上での技能の進展を考えたのが図中の四角である。四角の進展については黒い矢印で示しており、学習者はその矢印に沿って技能を獲得する。

それぞれの四角に至る経過（黒矢印の状態）において、外部から与えられるべきものを示したのが実線の丸印である。これらは一般に学習者よりも上位のレベルからのインプリケーションとして与えられる。例えば技能レベルがランク外の者は技能レベル II に相当する者からの作業命令によって作業を行うことでレベル I へ到達する。同様に技能レベル I の者は技能レベル II に相当する者からトラブルや初物を共同で経験する機会や、組織の過去の経験や言い伝えを教えることにより、レベル II へ到達する。レベル II までは主体的学習者は外部からのインプリケーションを主体とした、与えられるメニューの消化で学習が進められることが特徴であり、教育者側もレベル II までであればある程度人数も豊富であるため、学習者、教育者ともにレベルアップへの特別な取組みが行われていない状況でも学習者の技能獲得が進められるものと思われる。そしてここまでが技能の伝承における「模倣」の概念の範疇であるといえる。つまり模倣のレベルでの技能伝承はある程度の周辺環境の整備（より高レベルな技能者の配備等）により、より効率的に実施できるものであることがわかる。

しかし学習者の技能レベルをⅢに進める段階では、それまでと違う状況が発生する。まず学習者の主体的取組として点線の丸印で囲まれた内容(過去経験した内容や過去の事例として教わった内容を整理し理解すること。またそれらを用いて主体的にトラブルの解析や対策の立案を行うこと)が必要となる。この良い例が、T氏のメモやI氏の積極的なトラブルへの関わりである。彼らはよりプリミティブな段階での取組みとしてこれらを考えているようであるが、レベルⅢへの移行に際して強く影響するものと思われる。

さらに外部からのインプリケーションとして、理論や学術的根拠による解説が与えられることが必要である。「やってみたらこうなった」だけではなく「それはこういう現象がこの部分で発生したためである」という客観的な解説を与えることで、ブレの少ない判断基準を獲得することが出来る。もちろん一旦得られた理論的思考は経験として整理・蓄積されるため、より高度な技能蓄積のフレームが学習者の内部に構築されることになる。

この部分が「形成」の概念を示すものである。先に述べた「模倣」に比べると、外部・内部両面からのインプリケーションが必要であることやそれらインプリケーションの質の向上が不可欠であることが理解できる。必要に応じて提供できる外部の理論的インプリケーションを準備しつつ、各人の主体的取組みをコントロールできれば、効率的な伝承が行えることが示されているが、それではそれらをどのようにコントロールすればよいのだろうか。

第七節 技能獲得のためのマネジメント

前節での技能形成のフレームにより、世代間で技能を伝承させるためにはそのレベルに応じて組織または企業が準備すべきものが異なることがわかった。

では具体的に、それぞれのレベルにおいてどのようなメニューを提供すべきかについて以下検討を加える。

第一項 より低次の技能獲得へ向けて

より低次の技能というと聞こえは悪いかもしれないが、技能の伝承に際し、最も必要なものが、技能を構成する各要素のマスターであり、それらの各要素の組み合わせの理解・推理・実践である。すでに示したとおり、これら低次の技能獲得に必要なものは

- ・ 学習者の最低限の意識
- ・ 高位者からの作業指示と実践
- ・ 平常時の経験に加え、非平常時の経験
- ・ 組織の経験の伝達

の4つである。

したがって組織として提供できるものは

- ・ 高位者との明確な上下関係
- ・ 高位者による明確な作業指示
- ・ 非定常時の共同体験とそれらを利用した経験の伝達

である。学習者が自らの上長を明確に認識し、指示に従うという業務推進とともに、出来る限り非定常の場を作り出し、上長と学習者が共同で非定常を経験できるようにすること、また上長は自らが知る経験を積極的に学習者へ伝達するという、上長側からの積極的な関わり合いが必要である。

そういった意味では、最近の設備はより高度なシステムへと進化しており、故障も少なくなっていることが学習者の学習機会を失っているといえるだろう。

例えばある程度信頼関係のある組織であれば、上長がコントロールできる範囲でわざと設備トラブルを発生させ学習者とともに非日常を経験するといったかかわり方が必要になるだろうし、O氏、T氏が指摘しているように比較的小となしい若年世代に対して、どのように接するかという課題があるといえる。そういった意味では現在広く行われているマイスターとのマンツーマンの教育や、低次レベルからの選抜者教育には疑問を抱かざるを得ない。

第二項 より高次の技能獲得へ向けて

より高次の技能獲得に必要なものは、学習者の主体的な取組みによるものと、外部からのインプリケーションの二種類に大きく分類される。それぞれについて以下に記す。

- ・ 学習者の主体的な取組み
 - ① 他者の経験事項も含め、過去の経験の整理と理解
 - ② トラブルの解析や対策立案
- ・ 外部からのインプリケーション
 - ③ 理論的、客観的な裏付け

これらから組織として提供できるものを考えてみると

- ・ 学習者の主体的な取組みの支援として
 - ① 過去の経験のリスト化やデータベース化による主体的な学習の支援
 - ② トラブルの計画的な発生
- ・ 外部からのインプリケーションの支援として
 - ③ 理論を学習する機会の提供

といったことが考えられる。

多くの組織において経験のリスト化やデータベース化に取り組む姿勢が見え始めていることは歓迎

迎すべきであるし、業界を挙げて技能検定や認定試験を実施し、その必要要件として理論的な思考を問う課程を設けることは理に適った方策であるといえるだろう。しかし、特に技能検定や認定試験の類は、若年層を想定したものが多く(若年層の業務への定着を狙ったものであることが多いと推定される)、結果的に比較的低次の内容を問うものになりがちなことから「ないよりはまし」といった程度になることが多い。より高次の知識や理論的思考を問うものを準備することが業界全体として必要なことであるように思われる。

さらにここでも最近の設備の優秀さに起因する、学習機会の低下が見られる。より高次のレベルでのトラブルを意図的に発生させることは生産性や品質に大きく影響を与えることが予想できるため、できるだけ避けたいし、そのために設備を長期的、計画的にメンテナンスする方向へ向かっている。しかしながら、技能の獲得という視点でいえばこれは明らかな機会減少である。したがって今後の方策として、試作用の小型炉や廃却すべき旧設備を利用したトラブルの誘発や、業界としてトラブルを経験できるような設備を設置する、もしくは設備自体にトラブルモードを設け、必要に応じてトラブルを自ら発生させられるオプションを用意する等の対応が必要だと思われる。

終章 本研究のまとめ

第一節 要約

本研究では、伝承において一般的と考えられる二つのパターンである「先人の技能の模倣による伝承」と「先人の技能の構成要素を自らが再形成することによる伝承」をそれぞれ模倣と形成と位置づけ、それらを統合するものとして伝承についての研究を行った。

まず技能および技能伝承に関する先行研究をレビューすることにより、技能のレベル自体にステップが存在することを明確にし、そのステップを技能のレベルによる4段階の技能モデルとして抽出することができた。さらに4段階モデルにおいて、模倣と形成がどのように存在しているかを明確にすることができた。

さらに4段階モデルを用いて、生田(1987)や松本(2003)らの技能伝承に関する先行研究を整理するとともに、「守・破・離」や山本五十六の教育者の心得についても同モデルでの整理を実施することで、理論的研究と伝統的な言い伝えの両面において4段階モデルや模倣・形成の概念が適用できることを示した。

ここで本研究のリサーチクエスチョンを以下に示す。

- ・ 熱処理技能の伝承において、技能は教育者側から伝承されるものだろうか、それとも学習者によって主体的に形成されるものだろうか？
- ・ 熱処理技能の伝承においても先行研究同様のステップが存在するだろうか？
- ・ ステップが存在するとすれば、そのステップ間のギャップはどのようにして乗り越えられているだろうか？
- ・ ステップを乗り越えるための手立てをコントロールすることで、技能の伝承をマネジメントできるだろうか？

これらに対し、実際の量産機械工場の熱処理技能者へのアンケートおよび複数の卓越した技能者へのインタビューを通じて、以下の点を明らかにできた。

- ・ 熱処理技能についても先行研究と同様の技能レベルのステップが認められる。
- ・ 卓越した技能者には、仕事に対する積極的な姿勢が認められる。
- ・ 組織内の他のメンバーはもちろん、それ以外の外部に対しても積極的に関わる姿勢が認められる。特に技能のレベルの向上の際には外部との関わりが影響していることがわかる。

それらについて模式化した技能獲得の概念図が以下である(図10再掲)。

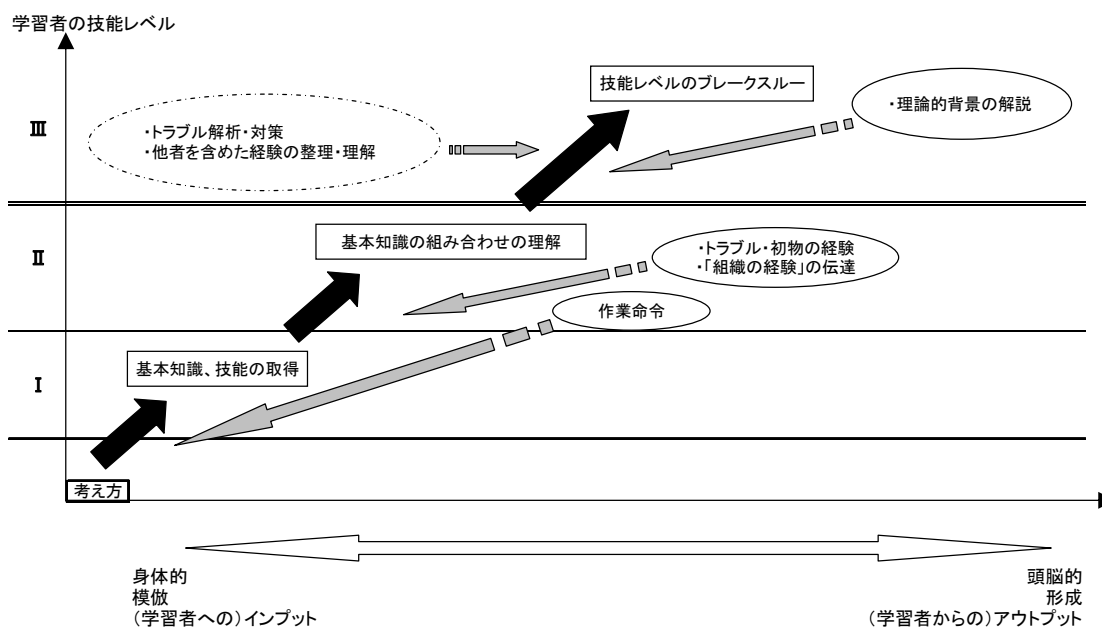


図 11 技能獲得のフレーム

熱処理の技能伝承においても先行研究が示す技能伝承と同様、一定レベルまで、すなわち模倣が主体となる伝承のレベルまでは、職場での経験を経ることにより自然に伝承が進められることがわかる。特に従来のようにある程度の数の技能者が存在し、その上定期的に若年技能者が配置される職場であれば、技能の伝承に特に気を使うことはなくともごく自然に模倣を中心とした技能の伝承が進められるものと考えられる。特に最近の生産技術の発達以前の設備故障が多い状況ではなおさらである。

しかしその模倣のレベルを超えた、形成のレベルでの技能の伝承はさらなる工夫が必要である。最終的に技能レベルを向上させていける技能者には仕事に対する取組姿勢の問題と外部からのより客観的なインプリケーションが重要である。これらについては、どのように該当する技能を企業として位置付けるか、技能を取り巻く環境をどのようにデザインするかという視点が必要となる。そういった取組みがない限り、企業を取り巻く環境の変化によって、「偶然」を期待する以外には形成のレベルの技能伝承は行われなくなる可能性があると考えられる。

そのために現在企業や業界が実施しているマイスター制度や選抜者教育については見直すべき点があり、特に若年層についてはその点について十分に留意する必要がある。

第二節 本研究におけるインプリケーション

第一項 理論的含意

本研究の理論的含意は以下の通りである。

- ・ 技能の概念および技能伝承における先行研究のレビューの結果、技能の伝承といわれる概念は『他者の行為を真似ることによる、より低次の技能獲得』と『獲得した技能を主体的に再形成することによる、より高次の技能獲得』に分類・整理できる。
- ・ 技能は、そのレベルの向上とともに、肉体的・模倣といった学習者へのインプットから、より頭脳の・形成といった(学習者からの)アウトプットの方向へ進んでいく。
- ・ 低次の技能獲得と高次の技能獲得の間にはある種の壁が存在しており、経験を積み重ねるだけではより高次の技能獲得には至らない。
- ・ 低次の技能獲得に必要なものは、職場で与えられる一般的な教えや先輩らによる経験則の遵守といった、職場主体的といえるものである。したがって上長者からの指示や過去の(組織の)経験の伝達が大きな意味を持つ。
- ・ かつては生産技術の不足による設備トラブルの頻発により経験の伝達が容易に行えたと思われるが、現在は生産技術向上による設備トラブルの減少や人員減少により、経験の伝達・共有が難しくなりつつある。
- ・ 高次の技能獲得には、学習者の主体的な関わりと、より客観的な外部からのインプリケーションが必要である。

第二項 組織としての取組み

本研究により提案する、技能獲得のための組織的取組みは以下の通りである。

- ・ 低次の技能獲得と高次の技能獲得を分離し、それぞれに対して必要な組織的体制を構築することが必要である。特に低次の技能獲得には上長からの学習者への働きかけが有効であり、上長を選抜する際の指針とすることも有効と考えられる。
- ・ マイスターとのマンツーマンや選抜体制での技能教育には細心の注意が必要である。特に低次レベルにおいてはマンツーマンとなることによる人間関係の問題や広く経験を聞く機会を失うような制度にしてはならない。
- ・ 理論的な知識を得る機会を作ることが必要である。そのために技能検定や認定試験を積極的に利用することも重要であるが、理論面では低次の学習者よりも高次の学習者に重きを置くべきである。高次の学習者への理論学習の機会としてより高度な検定試験を準備することも検討に値する。
- ・ 高次の技能獲得には過去の経験のリスト化やデータベース化等による主体的な学習の支援

が有効と考えられる。

- ・ 例えば他社との技術交流等、技能の理論的側面を媒介にした外部との交流も有効と考えられる。
- ・ 設備的なトラブルを組織的・意図的に経験させる仕組みは有効と思われる。

第三項 残された課題

本研究では、先行研究から得られた技能の概念や、伝承と形成の違いに注目した技能レベルのステップをもとにフレームを構成し、その中で伝承から形成へと技能の獲得が進んでいく様子を明らかにしたが、伝承から形成への移行において、より具体的な手順がどのように変化するのかについて明らかにしたとはいえない。

より詳細な議論に踏み込むためには、数多くある条件パラメータのうち、どこから手をつけ、どの順番で条件設定を進めていくのか、また出来上がりの品質についてどのようなバランス感覚で微妙な条件を変更していくのか、といった技能者の癖や感性にまで踏み込む必要があると思われる。しかし今回対象とした熟練技能者の上長にあたる方は既に退職されており、いわば師匠と弟子とを比較することで明らかになると思われる、伝承と形成の具体的な事例研究が行えなかった。

この点については現在の熟練技能者とその職務上の人間関係を把握することから、師匠と弟子の関係における技能の伝承と形成についての研究を継続したいと思う。

参考文献

- Anderson, J.R. (1980), "Cognitive Psychology and its Implication", W.H.Freeman and Company
(富田達彦・増井透・川崎恵理子・岸学訳(1982)『認知心理学概論』誠信書房)
- Fitts, P.M., and Posner, M.I. (1976), "Human Performance", Brooks/Cole Publishing
(関忠文・野々村新・常盤満訳(1981)『作業効率』福村出版)
- 福野礼一郎(2002)「福野礼一郎の宇宙」『くるまにあ 2002年12月号』
- 原拓志 (2004)「イノベーションと『説得』 - 医薬品の研究開発プロセス」『ビジネス・インサイト』第12巻第1号。
- 久本憲夫(1999)「技能の特質と継承」『日本労働研究雑誌』No.468 P.2~10
- Hutchins, E. (1991), 「The Technology of Team Navigation (宮田義郎訳「チーム航行のテクノロジー)」」安西祐一郎・石崎俊・大津由紀夫・波多野誼余夫・溝口文雄(編)『認知科学ハンドブック』共立出版
- Hutchins, E. (1994), 「Where is the intelligence in a system of socially distributed cognition (高橋和弘訳「社会的分散認知システムにおいて知はどこに存在しているのか?)」」『認知科学の発展』第7巻
- Hutchins, E. (1994)「芥藤氏のコメントへの返答(訳:高橋和弘・落合弘之)」『認知科学の発展』第7巻
- 生田久美子(1987)『「わざ」から知る』東京大学出版会
- 伊丹敬之、軽部大(2004)『見えざる資産の戦略と論理』日本経済新聞社
- 神代和欣(1999)「熟練技能の構造と産業空洞化問題」『日本労働研究雑誌』No.468
- Katz, R.L., (1955) "Skills of an effective administrator", Harvard Business Review, Vol.33
- 小池和男(1986)『現代の人材形成』ミネルヴァ書房
- 小池和男・猪木武徳(1987)『人材形成の国際比較』東洋経済新報社
- 小池和男(1997)『日本企業の人材形成』中央公論社
- 小池和男(1999)『仕事の経済学』東洋経済新報社
- 今野浩一郎(1999)「技能継承と労務管理の課題」『日本労働研究雑誌』No.468
- Lashley, K.S.(1951), "The Problem of serial order in behavior", Cerebral Mechanisms in Behavior : The hixon symposium
- Lave, J.&E.Wenger(1991), Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation: Cambridge University Press
(佐伯胖訳『状況に埋め込まれた学習:正統的周辺参加』産業図書,1993年)
- Mace, C.A. (1950), "The Analysis of human skills", Occupational Psychology, Vol.24
- 松本雄一(2003)『組織と技能』白桃書房
- 宗像正幸(1999)『技術の理論』同文社

- 野中郁次郎、竹中弘高(1996)『知識創造企業』東洋経済
- 小川進(1998)「イノベーションの源泉とその決定要因:文献展望」『研究年報 1998』
- Singleton, W.T. (1978), “The Analysis of Practical Skills”, The study of real skills, Vol.1, MTP Press
- 上野直樹(1999)『仕事の中の学習』東京大学出版社
- Welford, A.T. (1970), “On the Nature of Skills”, Skills (Penguin Books)
- Welford, A.T. (1970), “Skilled Performance : Perceptual and motor skills”, Scott Foresman
- Wenger, E., R Mcdermott & W. M. Snyder (2002), Cultivating Communities of Practice, Harvard Business School Press.
- (野村恭彦 監修『コミュニティ・オブ・プラクティス:ナレッジ社会の新たな知識形態の実践』翔泳社, 2002年

ワーキングペーパー出版目録

番号	著者	論文名	出版年
2005・1	赤阪 朋彦 大橋 忠司 北林 明憲 中島 良樹 古谷 賢一 山本 守道	官僚制組織における個人の自立性支援 ー大手企業 4 社のアンケート調査からー	4/2005
2005・2	手島 英行 柳父 孝則 山本 哲也 和多田 理恵	人材ポートフォリオにおける人材タイプ別人的資源管理施策の 考察ー職務満足要因の探求と職務満足次元との関係ー	4/2005
2005・3	芦谷 武彦 栗岡 住子 佐藤 和香 村上 秀樹	企業組織における正社員とパートタイマーの価値観、準拠集団、 成果に関する考察ー物品販売会社 A 社のアンケート調査からー	4/2005
2005・4	裊 薫	会社分割を利用した事業再生手続モデル	9/2005
2005・5	和多田 理恵	ベンチャー系プロフェッショナル組織におけるコア人材のコミ ットメントに関する研究ー伝統的日本企業との比較分析ー	10/2005
2005・6	本郷 晴	特殊鋼の製品開発マネジメント	11/2005
2005・7	高田 壮豊	Comparative Analysis of Organizational Commitment in Medical Professionals	11/2005
2005・8	松永 好弘	技術のモジュール化と転用の理論	11/2005
2005・9	加藤 正明	地域とモノの間におけるブランド拡張の研究～適合基盤として のライフスタイルについて～	11/2005
2005・10	桑本 誠	民生用 AV 機器におけるモジュラー型製品の製品開発マネジメ ント	11/2005
2005・11	五味 嗣夫	中国で生きる日本型経営システムー蘇州進出日本企業の事例か らー	11/2005
2005・12	栗岡 住子	職務満足を高めストレスをコーピングする働き方の分析	12/2005
2005・13	北林 明憲	企業における経営理念の浸透策と浸透度についての研究 ーエレクトロニクスメーカーのドメインカンパニーの比較調査よりー	3/2006
2005・14	古谷 賢一	事業創成期における組織マネジメントの研究	3/2006

番号	著者	論文名	出版年
2006・1	岡田 齋 檜山 洋子 藤近 雅彦 柳田 浩孝	中小企業によるCSR推進の現状と課題 ～さまざまな障害を超えて～	6/2006
2006・2	陰山 孔貴	創造的な新製品開発のための組織能力－シャープの事例研究－	9/2006
2006・3	土橋 慶章	大学におけるバランスト・スコアカードの活用に関する研究	9/2006
2006・4	岡田 齋	企業の倫理的不祥事と再生マネジメント -雪印乳業と日本ハムを事例として-	9/2006
2006・5	檜山 洋子	中小企業におけるコンプライアンス体制とその浸透策	9/2006
2006・6	山下 敦史	医療機関における IT 活用能力向上に関する研究	9/2006
2006・7	岡島 英樹	太陽電池事業におけるイノベーションの進展 －SA 社を事例として－	9/2006
2006・8	柳田 浩孝	中小企業取引における CSR を通じたメインバンク機能の再構築	9/2006
2006・9	湊 則男	環境投資におけるリアルオプションの適用	10/2006
2006・10	榎 浩之	製造業における技能伝承のマネジメントについての一研究 量産機械工場における熱処理技能を事例として	10/2006