九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

形式知と暗黙知から見たものづくりの変遷 ： 第二報 ： 暗黙知とTRIZのWin-Winな関係

松原, 幸夫
元九州大学教授

https://hdl.handle.net/2324/4705280

出版情報：pp.1-11, 2021-09-02. Japan TRIZ Society
バージョン：
権利関係：

形式知と暗黙知から見たものづくりの変遷:第二報
～暗黙知とTRIZの Win-Win な関係～

松原幸夫（元九州大学教授）

概要

執筆者は 2009 年に同じ題名の論文（第一報）を本会で発表したが、本稿はその第二報である。第一報では、日本の明治維新と第二次世界大戦の終戦から始まる二つの時代について比較し、前の時代の暗黙知は 50 年で消滅するが、その暗黙知が新しい形式知と併存する間は社会は繁栄するという仮説を立て、社会の変遷を考察した。

明治維新から始まる周期を第一周期とすれば、75 年で次の周期に移行している。このサイクルを終戦から始まる第二周期に適用すると、2020 年が第三周期への転換点となる。それと呼応するかのように世界的な大変動が 2020 年に始まっている。

これから始まる新しい時代を環境と調和した実り豊かなものにするためには、暗黙知を醸成するプロセスを教育やものづくりの活動の中に、これまで以上に積極的に取り込んでいく必要がある。この目的のために、本稿ではＴＲＩＺを暗黙知深耕のツールとして、また暗黙知をＴＲＩＺの機能を最大限に引き出す環境としてとらえ両者の Win-Win の関係を構築するための諸条件について考察する。

1. はじめに

本稿は、わが国のものづくりの変遷を暗黙知と形式知という観点から俯瞰し、その変動の原因を明らかにすることにより、現代社会が抱えている様々な問題を解決しようとするものである。

暗黙知は、マイケル・ポランニー博士が提唱した概念で、経験的に使っている知識だが言葉では説明できないもののことをいう。本稿では「言葉で説明できないことがら」という原点に立ち戻り、最も広い意味でこの言葉を使用する。

第２章では先行研究を紹介しているが、筆者は大学で発明創造教育だけでなく、知的財産、社会連携等も担当し、各分野において暗黙知をキーワードにして活動していたため、研究活動領域も広範なものとなっている。

第３章の「時代のうねり」では、総論としてものづくりの変遷を数十年単位で俯瞰しその変動の原因について考察した。

第４章では、各論として暗黙知の具体例を示すため、特にものづくりに関わる暗黙知に限定して考察を進めた。

第５章は前章の考察に基づき、ものづくりにおける具体的な暗黙知活用事例として、ＴＲＩＺと暗黙知のあるべき姿について考察した。

2. 先行研究

2007 年に採択された科研の萌芽研究において、筆者はＴＲＩＺ等の欧米型発明創造技法と日本型発明創造技法の比較研究を行った。2009 年 9 月のＴＲＩＺシンポジウムでは第一報を発表した。その翌月には特許庁監修知的財産雑誌「発明」の知財論壇で同様のテーマで対談した。その後日本知財学会、日本知的財産協会等においても関連テーマで発表した。

長期的な経済変動に関する考察としてはコンドラチェフの波がよく知られているが、その波の原因については明確な説明がなされていない。この暗黙知 50 年の仮説はコンドラチェフの波の原因を説明する理論のひとつとしてとらえることができる。

2011 年には科研の基盤研究Ｃで日欧の高度熟練技術企業における暗黙知教育のあり方の比較研究を行った。

この頃日本の景気は長期低迷期にあったが「失われた 20 年に学ぶ」と題する論文を執筆し、暗黙知教育や暗黙知経営を重視する高度熟練技術企業群が独自の社風を堅持し、不況期においても好業績を維持している理由について考察した。

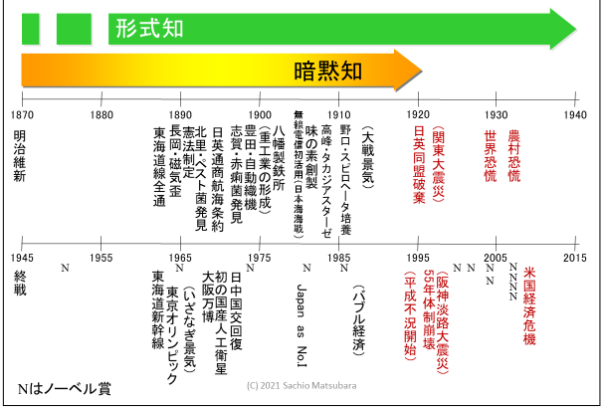
2017 年には「ほくとう総研」から助成を受け、新潟県の粟島と沖縄県の竹富島における人材育成について調査した。「現代のわが国の職人文化の原点は、江戸時代の職人文化にある。江戸時代の職人文化の原点は、江戸時代の農村文化にある。現代においても離島

では江戸時代の農村文化がよく残されている。」という仮説に基づき調査したが、両島の人づくりの文化には文献に残されている江戸時代の職人文化と相通じるものがあった。

暗黙知教育の実践としては、「夢立国プロジェクト」（新潟大学、文科省）、「感性の磨き方」（徳島大学歯学部、聖和女子学院高等学校、内閣府知財創造教育コンソーシアム他）、日本知的財産協会などで講演やワークショップを実施した。

本研究は、上記の研究成果に基づいている。

図1．形式知と暗黙知の戦前・戦後の比較



3. 時代のうねり

「過去をより遠くまで振り返ることができれば、未来もそれだけ遠くまで見渡せるだろう。」チャーチル

本稿は、当初ものづくりや経済現象だけを対象とする予定であったが、実際に対象となる期間で調べてみると社会的政治的現象や自然現象まで同じタイミングで変動していたので、これらも考察の対象に含めることとした。[1]

形式知と暗黙知の観点でものづくりの変遷を考察するためにはその変化を比較するための基準となる社会が必要となる。この基準となるイメージを明らかにするため、以下では暗黙知が豊かだったと考えられる江戸時代の社会についてまず考察する。

3.1 歴史に学ぶ

現在世界各地で度重なる天変地異に見舞われ、社会のあり方そのものを根底から見直さなければならないといわれている。

ＴＲＩＺのあり方を考えるにしても、その前提となる社会や人々の暮らし、ものづくりのあり方について考えておかないと激変期にはどちらの方向に進んだらよいのかわからない。

では、私たちのこの世界は今後どのような方向に進んでいけばよいのだろうか。

この問いを考えていると、ある言葉が浮かんできた。それはわが国の高度成長を政府側から牽引してきた下村治博士の次の言葉である。

一、　日本経済は美しい白鳥となる可能性を秘めている。

二、　日本は江戸時代のような姿になるのがいい。文化とか芸術とか教養に力を入れる時代になるべきだ。

（昭和35年池田勇人総理大臣が「10年で月給が2倍になる」のキャッチフレーズで、「国民所得倍増計画」を打ち出したが、この計画の生みの親が大蔵省出身のエコノミスト下村治博士である。そのときの言葉が一番目で、安定成長期に入ってから出されたのが二番目の言葉である。）

その後、日本も世界の国々も物質的繁栄への道を邁進してきた。そして今その臨界点に達し、次のステージに移ろうとしている。

しかし、当時の日本と現在のわが国を取り巻く環境は全く異なっており、また江戸時代に戻れと言われても具体的にどのようにしてよいかわからない。

では下村博士が言っていた江戸時代とは一体どのような時代だったのか。下村博士の話から数十年経ったが、進路変更するにはもう遅すぎるのだろうか。

3.2 江戸時代はどういう時代であったか

江戸時代には暗黙知50年の仮説に相当する周期は起こらなかったが、その初期においては現代と似たような状況にあった。

江戸時代の初めの50年は、街道や橋を整備したり、新田開発をし、わが国の歴史上最大のインフラ整備が行われた。しかし、徳川氏開幕からちょうど50年が経過した頃、全国各地で森林を伐採し開発しすぎたため、大洪水や土砂崩れが起き、せっかく開発した土地が荒らされた。

そこで1666年には幕府は「山川掟」を出し、その後の開発を一切停止した。新田を開発するよりも、それまであった田畑にできるだけ労働力と費用をかけて、それを大事に育てたほうが結局は日本の農業生産のためによいと考えたのである。効率的に農業を行うため、農業技術の向上や品種改良を徹底的に行い、「農書」と呼ばれる農業関係の書物も多数出版された。その技術は参勤交代等もあり広く日本の隅々まで普及していた。

また国内にある資源の再点検をし、これまですべて

輸入に頼っていた絹なども国産化した。昆布、なまこ、フカヒレといった海産物を新たに見つけて、主要な輸出産業に育成していった。

つまり、江戸時代は最初の 50 年は急速にインフラ整備を行ったが、その後は徹底的にそのインフラを使いこなすことに注力した。インフラを使いこなすことにはそれを整備するほどのお金がかからないので、その財源を減税に回した。これにより庶民の生活水準が向上していき、豊かな元禄文化が花開き、その後二百年続いた文化立国への方向転換に成功したのである。[2]

浅草天文台の簡天儀／「富嶽百景」浅草鳥越の図
（千葉市美術館所蔵）

3.3 江戸時代の文明の水準

江戸幕府はあらゆることで現状維持が社会秩序を保つ要因と考え、技術の進歩が徳川政権を滅ぼす原因になることを懸念していた。大工の使う鑿（のみ）や農民の使う鍬（くわ）や鎌にも種類や大きさに規定を設け船の大きさにも制限を設けていた。銃や大砲なども江戸初期の性能で止めていた。

その一方で、寺子屋の発達により、識字率は世界最高水準であった。伊能忠敬の日本地図は精度において世界の水準を凌駕していた。関孝和（1642～1708 年）は、ニュートンやライプニッツが微分積分学の原理を創設したのと同じ頃に日本で同じ原理を使い始めていた。保井春海（1639～1715 年）は、中国の暦をそのままわが国に採用することの非を唱えて、自らの観測結果に基づき貞享暦を作った。麻田剛立（1734～1799 年）は、ケプラーの第三法則を独自に発見していた。

江戸時代には、「invention」を意味する語として「発明」が用いられていたにもかかわらず、新規法度には「発明」の語が用いられていないことから、新規法度（1721 年）で発明が禁じられていた時代とすることは困難である。江戸時代の日本では、海外からの技術情報が知られていただけでなく、盛んに発明が行われていたことは幕末の外国人の記録からも推察される。[3]

では高度に発展した文化を持ちながらなぜ江戸時代は形式知過多、知識偏重による弊害が出なかったのか。

庶民の間では「文字にすれば俗化する。」といわれていた。武士の間でも「国家を治むるは、徳にあらざれば不可なり。才智の能く為すところにあらず。」という山田方谷の言葉にあるように、知識や才能の限界や危険性について熟知していた。「文書化すれば伝承できる」と考えてしまうことの危うさについては広く認識されていた。本当に大事なことは経験を通して仕草や眼差しで伝えた。同様の考え方は宮大工や職人たちの口伝の中にも見ることができる。

3.4 暗黙知５０年の仮説と形式知７５年の仮説／2020 年は第３周期への転換点

今回の75年周期はなぜ世界規模のものになったのだろうか。明治維新は日本に起きた歴史上まれに見る経済的文化的政治的大変革であった。そのサイクルが 75 年で終了し、次のサイクルへ移行した。これは日本独自のサイクルであった。[4]

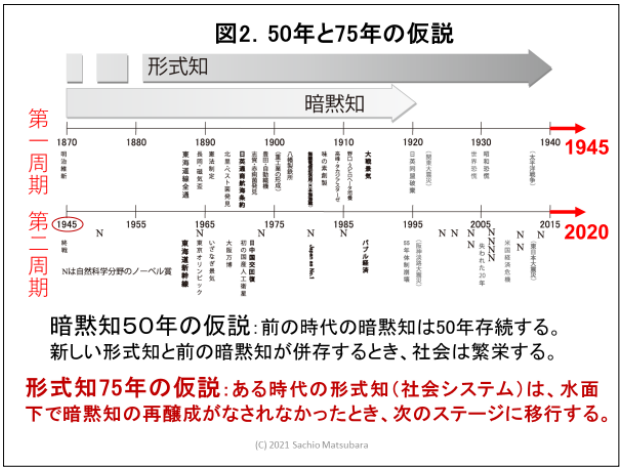
しかし、第二周期は状況が異なっている。1945 年は第二次世界大戦という世界中を巻き込んだ世界戦争の終結であり、戦勝国も敗戦国も同様に言葉ではいい表せないほど悲惨な戦争体験をし、深い暗黙知を得ることになった。第二周期の始点は日本だけのものではなく、世界の国々と同時になった。

そして第一周期は日本固有のものであるが、暗黙知 50 年の仮説の前提となる二つの条件(①新しい時代の開始時点で10歳になっていたものは前の時代の暗黙知を受け継いでいる。②その子供が 60 歳で社会から引退するとき前の時代の暗黙知は社会から消滅する。)は、社会的な大変動があった場合どこの国にでも当てはまる普遍的なものであるので、今回のステージの転換は世界で同時に起きたのではないだろうか。

この暗黙知 50 年と形式知 75 年の仮説が正しいとす

るならば、われわれはこれからどの方向に進めばよいのであろうか。現代の混迷する様々な自然社会現象が形式知の過多、形式知と暗黙知のアンバランスから来ているのであれば、今後我々が進むべき方向は暗黙知の醸成促進、形式知と暗黙知の適正なバランスを取り戻すことではないだろうか。

暗黙知が重要であり形式知は不必要だということではなく、暗黙知も形式知もともにそれぞれ本来果たすべき役割と機能があり、現代は暗黙知が果たすべき役割や機能まで形式知への過信により形式知が代替し、様々な問題が発生しているのではないだろうか。その解決策となる手本やロールモデルはあるのだろうか。



3.5 暗黙知が軽視されるとなぜ社会は迷走をするのか。

暗黙知の特性のひとつとして予見能力がある。いつの時代も社会は生き物と同じように絶えず変化し成長している。その小さなまたは大きな社会変動を様々な予兆から的確に感知し迅速に手を打っていくことが必要になるが、ここがまさに暗黙知が重要になる局面である。

形式知偏重、暗黙知軽視は、平和な安定した時代が長期間続くときに起こりやすい。このような時代はものごとの形式的な表面的なやり方だけ伝承していても日常業務が処理できるため、人々は日々行われている仕事の意味やそれが必要とされてきた理由を考えなくなってしまう。そして次第に暗黙知の重要性は忘れ去られ、技術伝承や言い伝えも形骸化してしまう。「安定な企業は不安定であり、不安定な企業は安定である。」(小林宏治) という言葉も同じことをいっている。

社会変動に対処するためには個々のマニュアル的なルールよりも、その奥にある行動規範が重要となる。そしてその行動規範よりもさらにその奥にある心構えがより重要となる。さらに重要なことは、よき心構えを次の世代に綿々と伝承していくにはどうしたらよいかということである。

その意味で、守破離のプロセスは重要である。守破離は、ものづくり、茶道、武道等における人材育成の概念で、コンドラチェフの波で指摘された「成長、破壊、創造」のサイクルが一個人の育成プログラムの中に取り込まれている。

「破」のプロセスを自ら取り組んでいるので安易に形の習得だけに終わらず、あらゆる変化に対応できる力を身につけ、そのための心構えや暗黙知も身につけている。そしてその心構えは、社会変動や自然現象により絶えず進化させられているように思える。

伝統工芸の世界では先人から教わった伝統を堅持することが重要になるが、その伝統を堅持するには連続して革新を行う必要があるという。絶えず先のそのまた先の変化まで読み取り、自らが時代を革新するフラッグシップをとることで初めて伝統を堅持することができる。老舗企業の経営者や職人は守破離により破を体験しているのでこれから先の変化まで読み取る力を身につけている。

3.6 なぜ日本は今回の第三周期への転換点が緩やかであるのか

日本が今回の転換点で緩やかに変化しているのは、失われた20年と言われるようにずっと以前から形式知の破壊のプロセスが始まっていたからではないだろうか。第一周期の終焉のように激烈な破壊の過程が今回起こっていない。それは日本が敗戦国であったため、国家や社会の理念が柔軟なものとなり、前の時代の暗黙知が消え去ると同時にすぐに破壊のプロセスが始まり、新しい暗黙知が徐々に醸成されてきているので、今回の転換点が緩やかなものになったものと思われる。

第一周期は武士道的な規範性の強いものであったため最後まで強固な形式知としての社会システムを維持しようとし、変換点が激しいものとなったのではないだろうか。

3.7 江戸時代と明治以降の周期との比較

ここで少し考えてみたいことがある。明治維新からの第一周期と終戦からの第二周期はよく似ているが相違点もある。江戸時代の初期はどちらに似ているだろうか。

全く新しい時代の始まりという意味では、江戸時代初期は第一周期に一見似ているようにも見える。しかし、実はその前に信長や秀吉の天下統一もあり、新しい時代の下地は作られていたという意味では第二周期に近いということができる。

そして、第一周期の混迷期は戦争と言う形で現れた。開幕前も天下統一に向けて数々の戦が繰り広げられ、天下が最終的に統一された。その意味では第一周期に近いのは織豊政権時代であり、1600 年からスタートした江戸時代初期は第二周期に似ているということもできる。

歴史上類を見ない大インフラ開発を行ったことも第二周期と江戸初期が共通するところである。戦争のない平和な世界を作ることを第一義に掲げ、軍事研究を禁止していたことも同じである。両サイクルの後半に大規模インフラ開発の結果環境問題を引き起こしたことも共通している。新田開発に注力したことと所得倍増計画とは経済を重視した点で類似している。

また悲惨な戦乱を体験しているので、感性豊かなしなやかな文化を作った点も共通している。

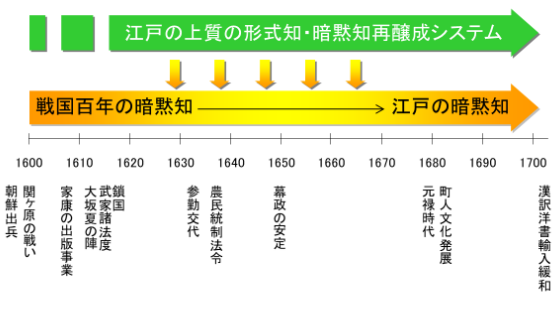
教育についても戦後も教育に注力したが江戸時代も教育を重視した。戦後日本の小中学校の学力は世界一であったが、江戸時代も前述のとおり識字率は世界一であった。

ただひとつ違うことは教育の内容である。第一周期、第二周期ともに西洋式の教育を重視したのに対し、江戸時代は算盤や習字のほか暗黙知教育を重視した。寺子屋等で大学、女大学、実語教、童子教などにより、人のあり方、社会のあり方についての教育がしっかり行われていたことである。

「読書百遍意おのずから通ず」という言葉があるが、形式知としての文字による学習も、ちょうど守破離の「守」の過程のように反復練習により形式知を暗黙知化したと見ることができる。

このようにいうと、江戸時代の寺子屋は非常に厳格な場所に思えるが、実はそうではなかった。素読や習字で人の道をしっかり教える一方で、現代から見たら学級崩壊と思えるほど自由奔放であった。ここでは、コンドラチェフが言うところの成長と破壊と創造が同時に行われていた。

図3.　江戸時代の暗黙知



3.8 ディープナレッジ(深耕知) とブライトナレッジ(深明知)

第一周期の前半の暗黙知と第二周期の暗黙知は言葉ではいい表せない深い思いや知恵という意味では共通しているが、どこか違うところがある。

第一周期の暗黙知は、江戸時代の暗黙知であり、寺子屋等で教えられた大学、童子訓などにより庶民の間で面々と受け継がれてきたものであり、300 年持続可能な社会を作り出した極めて上質な暗黙知であるということができる。

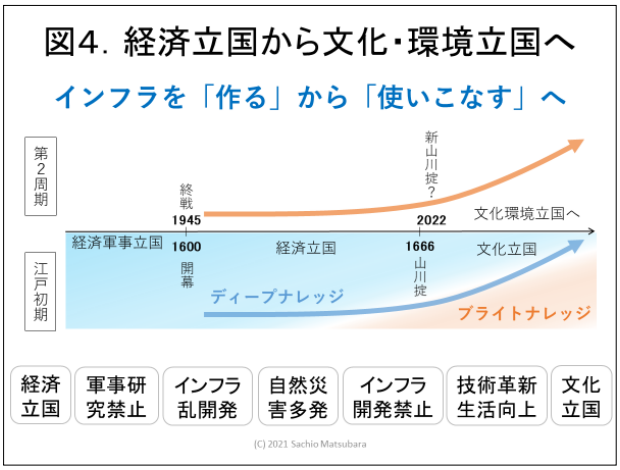
それに対し第二周期の敗戦の暗黙知は、様々な迷いを打ち砕き一掃するという点ではさらに深い暗黙知といえるが、その持続性となると江戸時代と状況は異なっている。暗黙知の再醸成と伝承はそのことをことさら意識した教育システムがあって初めてできる。

この二つの暗黙知を区別するため、第二周期の暗黙知を「ディープナレッジ」(深耕知)、第一周期の江戸時代の暗黙知を「ブライトナレッジ」(深明知) と名付けることにした。畑を深く耕すと雑草はなくなるという点では共通しているが、深明知の方は 300 年間人と自然の存続を可能にし、文化的な国家を築いた知恵であると考え、このように命名した。この 300 年続いた深明知もそれを伝承する教育システムが存在しないと 50 年で途切れてしまうことになる。

「敗者は勝者より多くのことを学ぶ」という言葉があるが、その意味ではわが国は敗戦で非常に深い暗黙知を得たことになる。敗戦の暗黙知は当初はよいが、手入れをしないと深明知にはならない。雑草地を畑に転換した場合、雑草の種がいっぱい巻かれているのでしばらくの間は相当根気強く草取りをし、よい種をまいていかないとよい畑にはならないのと同様である。

せっかく得た敗戦の暗黙知も暗黙知の再醸成を特に意識して教育に取り組まないと持続可能な暗黙知にはならない。第三周期の始まりにあたり持続可能な暗黙知を再醸成する教育はどのようなものであるべきかについてしっかりと議論しておく必要がある。

現在のディープナレッジをブライトナレッジに転換し、経済立国から文化立国へ転換することはできないだろうか。チャンスはピンチの顔してやってくるというが、今がベストタイミングではないだろうか。



4. ものづくりにおける暗黙知

4.1 暗黙知について語ることの難しさ

ものづくりにおけるＴＲＩＺの現状については第一報で考察したので、本稿ではものづくりにおける暗黙知のあり方について考察する。

Tacit knowledge は日本語で書くと「暗黙知」と訳されているがこれはあまり適切ではないように思う。英語の Tacit の語源は「言葉に表わさない、無言の」であり、暗いと言う意味はない。「黙」はよいにしても、「暗」の字については納得ができない。「暗黙」という熟語を使うためにこの字が入ってきたのではないかと思う。「無言知」とか他の訳はなかったのかと思う。

いずれにしてもこのような否定語による定義では前向きな議論や考察を進めることは困難である。そこで暗黙知に類似する言葉を探してみると、「感性」「第六感」といった言葉が浮かんでくる。

感性という言葉は明治以降に作られた言葉である。感性工学を英訳するとき KANSEI と日本語をそのまま使っているのは、MOTTAINAI と同様適切な英語が見つからないためかもしれない。

これらの言葉も参考にしながら以下考察を進める。

暗黙知を醸成するにはどのようにしたらよいだろうか。言葉でいい表せないものを醸成する方法について、それを言葉で語ること自体に無理があるように思われる。言葉で表現できないものの中に言葉で伝えられること以上の大切なものがあるかもしれないということを絶えず意識しておくことが最低限できることかもしれない。

以下においても暗黙知の醸成という雲をつかむような話の手がかりやヒントの一端を示すことしかできないことをご了解いただきたい。「群盲象を撫でる」ことになりかねないが、あえて誤解すること、されることを恐れず日々思うところを述べる。夜空に広がる星座は、ごくわずかの点でギリシャ神話の雄大なロマンを描いているが、そのような形でしか暗黙知は語ることができないのかもしれない。

4.2 育てるために秘匿する。

江戸時代のものづくりにおいては技術は秘匿され文書化されることもなかったが、それはひとえに弟子が師匠を乗り越えて育っていけるようにとの配慮からであった。

「親方に授けらるべからず。一意専心親方を乗り越す工夫を切磋琢磨すべし。これ匠道文化の真髄なり。」

水心子正秀「剣工秘伝誌」

「いやしくも惜しんで伝えないのではない。無闇に伝えても、弟子の技倆がそこまで到達していなかったら、かえって修行の妨げになるものだ。」

西岡常一、小川三夫「木のいのち、木のこころ」

江戸時代においては伝統を維持し技術を確実に伝承するためにあえて文字にされないことが多かったが、ものづくり以外の芸能などの分野では、祭事が常に行われているわけではないので、伝承のために比較的よく文章で記録が残されている。このような技術の伝承法は、現代の国際技能オリンピックに出場するチームや高度熟練技術企業にも受け継がれているものが多い。

「短い言葉が最高だ。なおかつ古い言葉なら、まったく申し分ない。」というチャーチルの言葉があるが、このことは日本の職人文化についても当てはまる。そして伝えるときには、「文字」ではなく「口伝」で教えていた。[5]

このことは寺子屋や武道でも同じであった。そして口伝で伝えることができないものは、身振りやまなざしで教えた。このようなことについては本当に理解できたときには、逆に言葉で表現することができなくなる。

「知るものは言わず。言うものは知らず。」(老子)という言葉があるが、本当は何かを深く理解したとき、そのことについて話さなくなるのではなく、話すことができなくなるのではないだろうか。

4.3 基礎鍛錬

守破離の守の基礎鍛錬においては、基本事項の反復練習が特に重要になる。言葉では伝えることができないことがらも反復練習を通して体得することができる。

このことは身体的なトレーニングだけでなく言語においても同様である。寺子屋などにおいても、古く

からの言い伝えを短い言葉で伝承し、人材育成や技術伝承の柱としていた。古いよい言葉であっても繰り返し使われて初めて意味を持つ。

「読書百遍意おのずから通ず」と言う言葉がある。意味がわからないところのある文章も、百遍繰り返して読めば意味が明らかになるということであるが、そこで得られた知識は何か違うところがある。

百回読んで得られる知識は五感に染み渡っているので自らの行動を、自らの心のあり方を実生活で変えてしまう力がある。それを書いた著者の思想を超え、さらに発展させる力を持つことさえある。詳しく書かれた解説本を一回読んで得られた知識はあくまで「知っている」だけであり、日々の行動や思考を変える力がない場合もある。

4.4 職人の育て方［6］

江戸時代の職人のことを直接知ることは難しいが、宮大工は比較的江戸時代からの伝統や職人文化を現代までよく伝えている。

宮大工の技も感覚も大工としての考え方も、体に身に付けるものである。人を育てることはできないが環境を準備してやれば人は学び育っていく。仕事という現場を用意して、肝心な時に一押ししてやる。

昔から日本の職人たちは、言葉では教えられないことを知っていた。言葉では何も教えなかった。早く言葉と言うものから離れないと頭も体も言うことをきかなくなるという。考えさせるためには最初から教えることはしない。ものを作りながら片付けをしながら手で考える。ひとつのことに打ち込んでおれば人間はおのずから磨かれる。「不器用の一心にすぐる名人はいない。ひとつのことに打ち込んでいれば人間は磨かれ成長していく。真摯な、そして確実な建物を立てること、それが唯一、弟子を育てる手段だ」と西岡棟梁はいう。

4.5 土を知る［6］

大工の相手は木である。西岡棟梁は、法隆寺の棟梁だった。「木を知るためには、それを育てている土を知らなければならない。土を知るためには学校へ行け」と祖父から言われた。農学校へ行き、卒業してもすぐに大工仕事をせずに一年間農業をした。

現代においても日本の高度熟練技術企業の経営者や技術者は週末は家庭菜園や田植えや稲刈りをしている。

ある国のIT企業の創業者は学生時代から書道と版画を愛好し、禅や弓道への造詣も深くベジタリアンだったが、余暇には家庭菜園を楽しんでいたという。

ヒドゥンチャンピオンと呼ばれる欧州の高度熟練技術企業でヒアリングをしたことがあるが、日の長い夏の間は定時で仕事を打ち切り、自宅で家庭菜園をしているとのことだった。冬の間は帰宅後は自宅で何か手仕事をしている。子供が生まれたら古いボロボロの中古車を買ってきて自分でその壊れた部品を一つひとつを作りながら修理し、子供が成人したときクラッシックカーとしてプレゼントするという。

欧州でも日本でも金属加工の盛んな地域は、もともと農業をしているが土地が痩せていて作物があまりできず、冬場の内職として金属加工を始めた例が多い。

4.6 仕事と遊び

江戸時代の職人はほとんど記録を残しておらず、制作した作品そのものが彼らの存在を伝える唯一のものであった。著名な作家を除けば作品には作者の名は残されていない。また、当時の日本人にとって職人の仕事ぶりはあまりにもあたりまえすぎて、また非言語的性格の強い文化であったため、その描写は幕末に来日した外国人の記述に頼らざるを得ない。

では江戸時代の職人たちの仕事と遊びのあり方は、どのようなものであったであろうか。「逝きし世の面影」には以下のような記述がある。［7］

- 日本の職人は本能的に美意識を強く持っているので、金銭的に儲かろうが関係なく、彼らの手から作り出されるものはみんな美しいのである。庶民が使う安物の陶器を扱っているお店に行くと、色、形、装飾には美の輝きがあります。・・・ここ日本では、貧しい人の食卓でさえも最高級の優美さと繊細さがある。」（アリス・ベーコン、p. 223）

- モースは、地方の小さな町や村の工芸家が素晴らしい芸術的香りの高い工芸品を作ることに驚くと同時に、母国アメリカの地方の大工のことを考え、怒りにとらわれた。これは、日本の職人が単に年季奉公を勤め上げたのではなく、「仕事を覚えた」のであって、「自由な気持ちで働いている」からだとモースは考えた。（ p. 227、228）

- 「人々は、生活のできる範囲で働き、生活を楽しむためにのみ生きていたのを見ている。そこで職人は自分の作るものに情熱を傾けた。彼らには、その仕事にどのくらいの日数を要したかは問題ではない。・・・かなり満足できる程度に完成したときにやっとその仕事から解放されるのである。疲れが甚だしくなると、仕事場を出て、住家の周りか、どこか楽しい所へ友人

と出かけて行って、勝手気ままに休息をとる。（アンベール、p. 236）

目の前の仕事に全力を尽くした後は友とくつろいで自然の中で語らうくつろぎの場があった。江戸の町衆たちは、満月の美しい夜には親しい友達と連れ立って朝まで飲み明かしたという。江戸時代の職人たちは仕事を喜びとしてとらえていた。

言葉のない世界に入ると、心が自由にのびのびとしてくる。動物や草花や風との対話が始まり、大自然のリズムが生活の中に戻ってくる。心が豊かになれば創造的になり、喜びにあふれてくる。

暗黙知はＴＲＩＺによって生まれたアイデアを蒔く土壌になる。暗黙知は自然や文化の中で育まれるのでそこで生まれたアイデアは環境と調和した実り豊かなものになるのではないだろうか。

「技術には技術をつくった人の人柄が自ずとあらわれる。技術者は常に人格の陶冶を必要とする。」（丹羽安二郎）という言葉があるが、自然と文化の中で暗黙知を醸成し、明るい未来を想望する技術者が作るものは、必ずよい実を結ぶであろう。

4.7 楽観的であること

「私は楽観主義者だ。それ以外のものであることは、あまり役に立たないようだ。」　チャーチル

暗黙知は深い洞察から遠く過去と未来のことを俯瞰する。未来のことは長期的な視野に立てば思考の自由度が高まり短期的には無理な選択肢も全て可能となる。多くの選択肢の中から明るく未来を想望するものを自由に選び取ることができるので、暗黙知が豊かになると必ず楽観的になる。

明治時代の人々は実行力や決断力があるだけでなく、何よりも大変楽観主義者であった。明治の人々は、形式知の面から見ると西洋型の文化や技術を取り入れていたが、暗黙知の面では江戸時代の精神を持っていたので極めて楽観的であった。だからこそ不可能と思える困難を次から次えと乗り越えていけた。和魂洋才という言葉があるがそれは江戸時代の精神と西洋文明のベストミックスということではないだろうか。長期的な視野を持つことの大切さについては二宮尊徳が次のようにいっている。

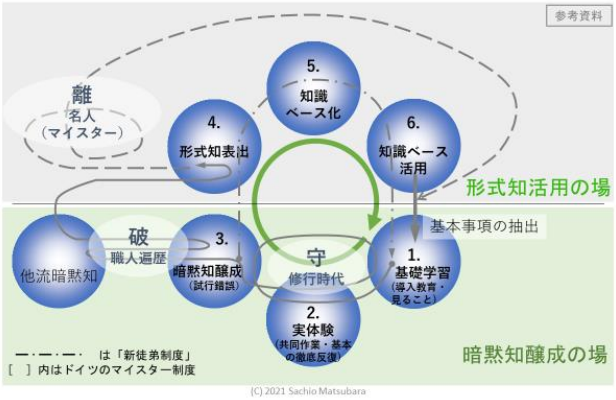
遠きをはかる者は富み　近くをはかる者は貧す。
それ遠きをはかる者は　百年のために杉苗を植う。
まして春まきて秋実る物においてをや。故に富有なり。
近くをはかる者は　春植えて秋実る物をも遠しとして植えず。唯眼前の利に迷うてまかずして取り　植えずして刈り取る事のみ眼につく。故に貧窮す。

暗黙知を醸成すると特殊なスピリチュアルな予見能力が身につくという考え方もあるが、日常の目の前の仕事から解放され、心に余裕が出てくると、放っておいても心が伸びやかに動き出してくる。遠い過去からずっと先の未来や子孫のことまで自由に広々と心が見渡すので、その中で当たり前のことのようにこれから行くべき道や姿が見えてくるのではないだろうか。

たまには日常のことから目を離し、自然の中に身を置いたり、琴や三味線の音を聞きながら時を過ごす時、一筋の道が見えてくるのではないだろうか。

5. 暗黙知とTRIZの win win な関係

図5. 日本の徒弟制度の知の創造サイクル



5.1 守破離とＴＲＩＺ

暗黙知の醸成をこれから加速していく必要があるが、その前に暗黙知と形式知の関係について再度整理してみたい。暗黙知の醸成は基本的には基礎鍛錬と深化の過程で醸成されるが、この２つのプロセスだけでは技術も人も長期的には停滞し混迷してしまう。

その弊害を取り除くために日本においても西洋においても以前から職人遍歴のプロセスがあった。この職人遍歴により職人は自分の技術をさらに深め、また職人としての人格的な器も深め広げていった。この職人遍歴は守破離の破の機能を持っているということができる。

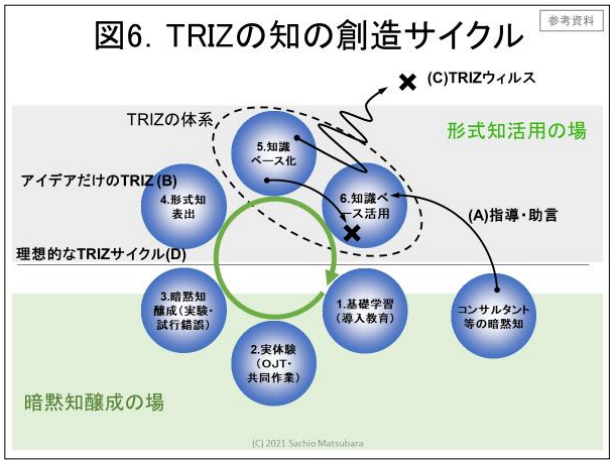
現代の技術者は、通常課題解決を迅速に進めることを要求されることが多いが、ＴＲＩＺは課題を解決する要素技術ではなく発明原理そのものを提示するので、

その原理を利用する技術者に深い洞察力が求められる。多くの発明原理から自分の課題に役立つものを感じ取る力は十分な守（基礎鍛錬）と破（深化）を経てきたものだけができることである。基礎鍛錬と深化は技術者の感性の琴線を磨き上げ研ぎすます過程と見ることができる。

この基礎鍛錬の間はあえてＴＲＩＺの知識ベースのプロセスを排除することが重要となる。ちょうど酒の発酵と同じように発酵熟成する期間は温度管理され外部と遮断された蔵の中においた方がよいのと同様である。

ＴＲＩＺと暗黙知は自転車の両輪のようなものである。暗黙知を醸成する基礎鍛錬の過程は本来は手考足思で技術課題の対象物となる材料や道具と先入観を持たず五感を全て使い自分の感性で対話する時間である。この時間が最も重要であることは違いないが、この過程でやるべきことをやりつくした後は、むしろＴＲＩＺのプロセスを取り入れることにより新たな視点を得ることになり、暗黙知醸成のプロセスをさらに掘り下げていくことができる。

ＴＲＩＺを使用して基礎鍛錬や深化のプロセスをスキップしていきなり最適解を得るツールとして利用する方法もあるが(第一報)、逆に守のプロセスの後の停滞を打破し、深化を活性化するツールとしてこれをとらえる、すなわち暗黙知の醸成ツールとして活用することも可能である。ただし、深化のプロセスで安易に多用するとそのプロセス自体を破壊することにもなりかねない。よき指導者の下で適時適所適人で利用することが重要となる。基礎鍛錬が徹底しているほど深化の過程も深まり、深化の過程が深ければ深いほど、展開の過程も広く深く豊かなものとなる。



5.2ＴＲＩＺが暗黙知にできること

以下は、ＴＲＩＺが暗黙知にできることをまとめたものである。

1) 守破離の守において、基礎鍛錬の基本事項の概念整理と言語化に活用する。基本テキストの作成で活用する。

2) 課題解決において、まだ言語化できていないアイデアの概念を整理し、形式知化する際に活用する。ＴＲＩＺは、暗黙知という形になっていないものを、明確に言語で表現するためのツールとして活用できる。ＴＲＩＺは言葉のない世界と言葉の世界を橋渡しするツールとして機能する。この概念の整理と言語化のプロセス自体が、発明を進化、発展させる場合がある。

3) 守破離の破における職人遍歴の機能を代替する。徒弟制度においては職人は「職人遍歴」の中で守破離の破のプロセスを学ぶ。現代では職人遍歴がなくなっているので、ＴＲＩＺがこの機能を代替していると考えることができる。現代でも寺社の大規模造営の時は、全国から一流の宮大工が集まりその技を競い、互いに学びあっている。

4) 守破離の離の機能での活用。自分なりに自助努力で開発した成果をＴＲＩＺのプロセスを経ることによって研究成果をさらに多面的に大きく展開させることができる。

5) これからの時代は「インフラを使いこなす」ことが暗黙知からのメッセージとするならば、これを実現するための強力なツールとしてＴＲＩＺは期待される。この目的のためにＴＲＩＺの新しい発明原理を開発する。

5.3 暗黙知がＴＲＩＺにできること

「人間の情緒は学問の中心だ。きょうの情緒はあすの頭を作る。」岡潔/世界的な大数学者

1) 研究開発の対象となる材料や道具そのものを守破離の守と破の暗黙知のプロセスで深く知ることになるので、技術課題を根本から深く洞察する力が養われる。

2) 多様な発明原理や要素技術から最適な原理や技術を選びとることを可能にする感性を育てる。

3) 技術は人なり。暗黙知はＴＲＩＺを使う技術者の人柄を建設的な調和あるものとするので、そこから生まれる技術も人類と環境に調和をもたらすものとなる。

4) ＴＲＩＺは薬のようなもので、適時適所時宜を得て使うことが重要である。ＴＲＩＺを適切に研究開発のツールとして使うだけでなく、若い技術者を全人的に成長させるための人材育成ツールとして暗黙知を活用する。

5)「ますます増大する知識、情報の波に押し流されることなく、選択の力を持て。この際、大切な情報は姿を見せないものと心得よ。」（小林宏治）という言葉があるが、情報は多ければ多いほどその中から良質な本当に必要な情報を抽出するには高性能なセンサーが必要となる。暗黙知は川底の砂の中から砂金を濾し出すような機能も持っている。多数のＴＲＩＺが提供するソリューションの中から環境と社会に調和と繁栄をもたらす最適な発明原理を感じ取る力は、暗黙知によって育まれる。

6. これからの日本、これからの世界

「未来を予言する最良の方法は、自分で未来を創ることだ。」ドラッカー

6.1 狭義の暗黙知と広義の暗黙知

暗黙知はある技術のコツやノウハウ的なものから、その人の生活全般、人生全般、社会全体に関わるものまである。第一報の守破離のサイクルの暗黙知はＴＲＩＺの発明創造サイクルの関わりの中で見た狭義の暗黙知ということができる。実はこのサイクルとは別に、その人のものづくりと直接には関わりのない余暇の時間の使い方が、革新的な創造活動と深く関係していることはすべての人が思っているのではないだろうか。

ものづくりの世界で世界最高水準の技術を持つ高度熟練技術企業のキーパーソンにインタビューしたことがあるが、休日は農業や家庭菜園をし、また美術や文学やグルメにも造詣が深い。彼らのものづくりと同じくらい技を極めた行きつけの料理店があるということで共通している。それらはいわゆる高級料理店ではないが、彼らと同じように技を極めた板前さんが料理している。彼らは人生の全てにおいて楽しんでいるように見える。

筆者が新入社員のとき上司からいわれたことは、技術や法律の勉強ではなく、「毎週ＮＨＫの日曜美術館を見ること、古典を読むこと、クラシック音楽を聴くこと」の３点だったが、今でもその教えに感謝している。

江戸時代には第六感を磨くためには五感を磨けといわれたとのことである。つまり自然や文化、美術や音楽、衣食住全てを心豊かに楽しむことでみずみずしい感性を育み、仕事も遊びもエンジョイしていたという。

彼らはものづくりの守破離のサイクルで狭義の暗黙知を回していく一方で、余暇においては広義の暗黙知のサイクルを回していく。ＴＲＩＺを展開していく上で狭義の暗黙知だけでなく広義の暗黙知（自然や文化に親しむこと）も重要である。これを図で示したものが次の図である。

自然と文化と未来と言う３つのキーワードは、竹富島から学んだものである。江戸時代の人々が現代に生きていたらこれら３つのキーワードを新しい時代を切り開くキーワードにするのではないだろうか。

ここで未来という言葉があるが自然や文化の中で人々は充電され、さらに大きな夢や希望や情熱、志をはぐくみ、未来を想望するという意味である。

図7.　守破離 × 守破離

6.2 暗黙知が世界を救う

現代社会は新型コロナウィルスで大変なピンチに遭遇しているが、暗黙知を深め進化させるチャンスでもある。暗黙知は、暗黙知だけで閉じている間は決して進化することはできない。セルフヘルプの精神で目の前の課題に対し、形式知も暗黙知もフル活用し、人事を尽くすとき、暗黙知はディープナレッジからブライトナレッジへ進化していく。そして暗黙知が進化の途上にあるとき、様々な欠点や問題は消えていく。ＴＲＩＺはその進化のための暗黙知と形式知の化学反応を促進する触媒として機能する。

以上、形式知や暗黙知というとっつきにくい言葉で縷々述べてきたが、暗黙知流にいえば、要するに自然の中を駆け巡り、何でも遊びにして楽しんで、充電できたら目一杯仕事をすることだ。疲れたらぐっすり寝て、食べたいものを食べ、美しいものを見て、みんなで歌い踊り楽しく暮らす。そしてそれらを通して言葉ではいい表すことができないが、世界中の誰とでも、小鳥や草花や風とさえ思いを伝え合う世界があることを思い出す。ただそれだけのことでみんなが幸せに暮らせるならば、こんなに素晴らしいことはない。

本稿の執筆にあたり多くの方々にご支援をいただいた。この場を借りてお礼を申しあげる。

以上

（原稿提出日 2021 年 7 月 16 日）

参考文献・注

[1]ある時代の政治・社会現象と自然現象が関連することについては、四書五経の「大学」に記載がある。

[2]ＪＰＤＳブログ拙稿参照

[3]参考文献：小林聡「江戸時代における発明創作と権利保護」創作活動パテント 2008-54-Vol61No. 5

[4]第二周期の始点となる教育改革は 1945 年の終戦直後に行われたが、第一周期の場合、教育改革は 1868 年の改元の数年後に始まっているので、その始点を 1870 年とした。

[5]パウロ・コエーリョの「アルケミスト」に以下の記載がある。

「ものごとが口づてで伝えられなくてはならないのは、それらが純粋な人生から成り立っており、こうした人生は絵や言葉ではとらえることができないからだ。」

[6]参考文献：小川三夫「棟梁／技を伝え、人を育てる」

[7]外国人の言葉の英訳には、日本語訳から英訳したものが含まれている。