

Limits of Multi-Disciplinary Intelligence

Shoei Komatsu

Advanced Planning and Scheduling
Of Manufacturing

E-mail Komatsu.shoei@nifty.com

小松昭英

ものづくり APS 推進機構

Phone 045-832-0349

Abstract

Any multi-disciplinary intelligence has to have limits or boundary, since it consists of known elements but not unknown elements. Furthermore, the intelligence is bound by the ethnical tradition having been cultivated for a longtime in the country and by current circumstance in the country itself and surrounding the country.

要旨

どのような総合知にも限界あるいは境界を持っている筈である。何故なら、それは既知の要素から構成されていても未知から構成されえないからである。さらに、総合知はその国で長い間に培われてきた民俗的な伝統とその国自体あるいはその国を取り巻いている現在の状況に縛られるのである。

1. はじめに

仮に総合知が形成されたとしても、それはある社会的な課題についてであり、また仮に解決策が得られたとしても、それはその社会のその時点のものであり、どの社会でも何時の時点にでも通用するものではない筈である。そこで、総合知が持つ限界について考えることにする。その限界を知ることが総合知の総合知たる所以とも考えるからである。

2. 未知と既知

アーサー ((2009) 1) によれば、「この種の設計プロジェクトは・・・ほぼすべての科学活動と同様に、既定の問題に既知の概念と手法を適用するものである。しかしそれは、標準的エンジニアリングが単純だという意味ではない。難しさは多種多様で、習慣的方法と標準的コンポーネントを使う通常のプロジェクトから、実験的な実践法と部品を必要とするもの、さらにはきわめて高度な問題と特別な挑戦課題のあるプロジェクトまでである。」

さらに、「ひとりのエンジニアのプロジェクトにはほとんど斬新なものがないのが普通だ。・・・多くの設計者が並行して取組んでいる仕事は、特定の目的を達成するための概念であったり、ドメインの選択であったり、コンポーネントの組み合わせであったり、素材や構成だったり、製造技術だったり、さまざまだ。これらすべてのものが積み重ねられ、既存技術とそのドメインを前に進めていく。このようにして、新たな解決法と下部の解決法についての経験が着実に累積し、テクノロジーは時間をかけて変化し向上していく。その結果がイノベーションだ。」そして、「ドメインは発明されたものではない。ドメインは、現象の集合、あるいは有効性を認められた新しいテクノロジーの周辺で具体化し、それらから有機的に構築されることによって発現したものである。」としている。

これは、図 8 に示す細谷功(2011)²のいう「既知の未知」という広義のドメインでの、組織による既知を増大させる有力な方法といえよう。

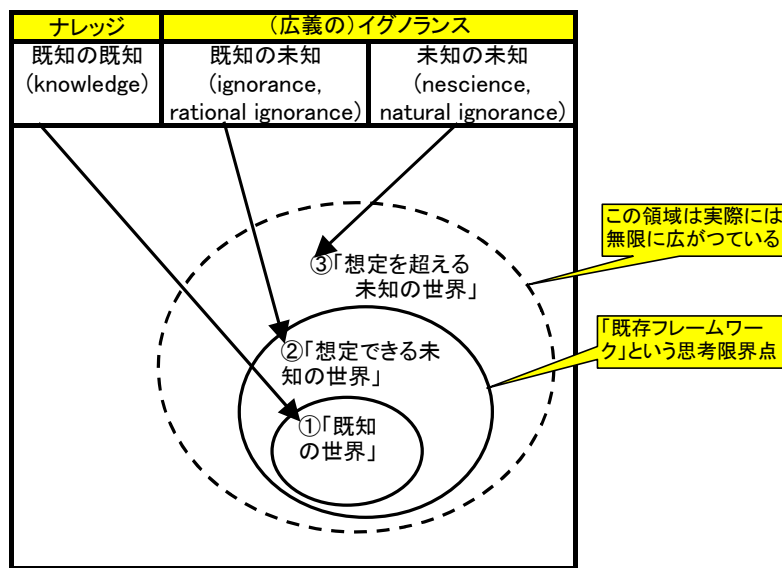


図 1 未知と既知の狭間

なお、この広義のドメインの方法としては、「既知から未知を類推」するアナロジーの活用」「全体を部分の1つにして、「もう1つの箱」を見つけるフレームワーク思考の活用」や「抽象化された目的を見出す手段の目的への抽象化」があるとしている。あるいは、いわゆる To-be モデルを追及するワークデザイン (師岡孝次(1971)³) もその候補ではなからうか。

3. 組織による知の創造

一方、入山章栄(2012)⁴によれば、「そもそも「一人の記憶」と「組織の記憶」ではそのメカニズムの何が違うのか。この重要な問いに対する経営学の一つの答えが、トランザクティブ・メモリーである。このトランザクティブ・メモリー (執行記憶) とは、組織の記憶力に重要なことは、組織全体が何を覚えているかではなく、組織の各メンバーが他メンバーの「誰が何を知っているか」を知っておくことである。英語でいうならば、組織にとって重要なことは What 「何を知っているか」ではなく、Who knows what (誰が何を知っているか) である。この Who knows what こそが、組織の記憶と個人の記憶をわける大きな違いなのである。・・・したがって、この執行記憶が効果的に働くためには、組織のメンバーそれぞれが専門性を深めていくこと。そして、相手が何を知っているかを正しく把握していることが重要である。」という。となると、図 2 (小松昭英(2011)⁵) に示すプロセスプラントプロジェクトを対象とする化学、計装、機械、電気土木、建築等などの機能別組織を束ねるマトリクス型プロジェクト組織は、トランザクティブ・メモリーの顕在化と公式化した合理的な組織ともいえよう。

ところがである。企業買収のような経営の重要な意思決定であっても、現実には CEO 個人の裁量に左右される部分は少なくないといわれており、その結果個人の思い上がりというある意味で経営の合理性を欠く理由で高いプレミアムが払われているといわれている。

その極端な例が「二酸化炭素温暖化」問題 (廣瀬隆(2010)⁶) であろうと思われる。事の起こりは、1988 年に IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change) が設立された時、初代議長に就任したバート・ボリンの「2020 年には、ロンドンもニューヨークも水没し、北極圏のツンドラ帯だったアラスカ

機能組織	プロジェクト組織		
	機能型	マトリクス型	タスク フォース型
基本計画			↑ 専任
プロセス設計			
機器設計			
計装			
電気	← 専任	← 兼任	
配管	← 専任	← 兼任	
土木			
建築			
オフサイト			
ユーティリティ			
環境			
工務		(注1)	
購買		(注2)	

(注1) Eng'g Mgr & Staffs/Adm. Mgr & staffs (専任)
(注2) 購買とプロジェクトで分担

図 2 プロセスプラントのプロジェクト組織

やシベリアで家畜が飼えるようになる」という予言であった。そして、世界中の数千人におよぶ専門家の科学的知見を集約して、数年おきに地球温暖化に関する「評価報告書」などを報告し、2007年には「気候変動問題」に関する活動に対しノーベル賞が授与された。

ところが、2009年11月17日、イギリスのイーストアングリア大学にある気候研究ユニットのサーバーからメールなどの文書4千点が流出し、世界中を驚愕させた。気候データの捏造が行われたというのである。

さらに、オランダは国土のうち海水面より低い部分の面積が26%あるので深刻だと報告されたいたにもかかわらず、第四次報告書(2007)には55%に水増しされていたことが発覚し、イヴォ・テ°ポア事務局長が辞任を表明することになったといわれているそして、地球の気温を計算するために使われる物理化学の数式は、いずれも実験室的な閉鎖空間を想定して、一定の条件下で成り立つものにすぎない。複雑極まりない大気圏の計算を行うまでの水準に、人類は到達できない。それを認識することこそ、科学する者の態度である。IPCCでは、「CO₂増加と温度上昇」の計算結果に関して「目標値」が定められていて、狩り出された自称学者たちに、その目標値に向かって計算を指示したために、彼らが思い思いに計算の指標となる係数を選んでスーパーコンピュータに数字をほうりこみ、出てきた数値が目標値と大きく異なると、係数を手直した後に計算し直し、最後に全員に花丸がついて及第したのだという。そして、及第した彼らには、各国の政府が膨大な研究予算をつけたので、学者という学者がみな、「目標値」に向かって計算を行うようになり、新聞とテレビがそれを報道しつづけたというのである。

これらのことの真偽のほどはさておいて、組織によるの知の創造の危うさを示したことになるかもしれない好事例といえよう。

4. 学術知識の限界

IPCCに似た事例が我が国でも認められる。それは横断型基幹科学技術研究団体連合(横幹連合)や横断型基幹科学技術推進協議会(横幹技術協議会)の活動である(小松昭英2012)7)。すなわち、限りなく分化した科学技術を横断的にまとめるための「科学技術」を求めるといっているのである。それは、科学者の自惚れなのではなかろうか。同じような自惚れが科学技術振興機構(JST)の活動にも認められる。それは、技術的進化のための科学者の役割と称して図3に示すような循環を考えている(JST研究開発戦略センター(2010)8)からである。

この循環の最大の問題は、科学者が主体で行動者は科学者の指示どおりに行動すればよく、行動者に行動結果が直接フィードバックされないという点である。これでは真の意味のPDCAサイクルが閉じることにはならない。課題に直面するのは行動者であって科学者の役割は行動者との間の知識の双方向の交換であるべきものと考え。このことに関連して、山名元(2013)9)は原子力放射性廃棄物の課題に限定はしているが、社会—工学系の課題として図4の関係を示している。

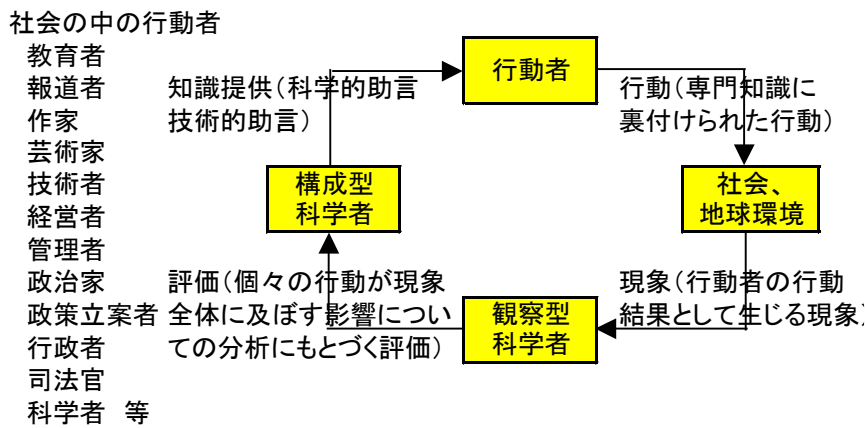


図 3 持続的進化のための科学者の役割

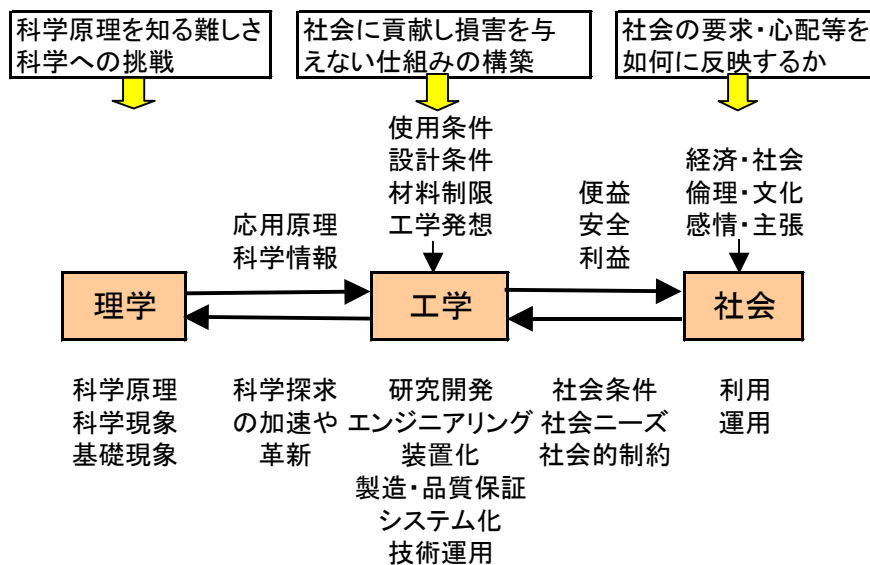


図 4 原子力放射性廃棄物の課題－「社会—工学系」の課題

この関係は、社会に対峙するのは理学(科学)ではなく工学であるとしており、賛同の意を表したい。しかし、ここでいう工学は「エンジニアリング」または「工術」というべきではなからうか。我が国では、「工学」は執行知識あるいは行動知識ではなく、学術知識として認識されているからである。

一方社会科学の分野でも、経済学に限定してはいるが、以下のように述べられている。すなわち、猪木武徳(2012)¹⁰は、「経済学にも学ぶ順序や使い方があある。学ぶ内容にも、前準備と土台のための「見えない知識」と「命題の形で論証された知識」がある。これらの知的遺産を理解して、現実の経済問題を考えるという「順序」が大切なことは強調してもしすぎることはない。経済現象は複雑なだけでなく、循環的な構造を持っている。原因が結果を生むだけでなく、その結果がまたもとの原因に働きかけるとい関係がある。ひとつの現象が多くの変因に依存しており、様々な要素が網の目のように相互に関係しあっている。このような複雑な経済現象をときほごしていくためには、正確な「事実」の把握と、論理的に(つまり筋道をたてて)考える力が必要とされる。しかし、論理的な筋道を立てる、という作業だけでは、単なる「骨」か「柱」だけの建造物に終わる。それだけでは生きた人間が「人間として気持ちよく住める建物」にはならない。さらに必要なのは論理以外の美しさ、気持ちよさなどの精神的な無形の要素である。ここで言う「人間としての気持ちよく住める建物」は善き生活のための善き経済政策に対応するものであり、「骨」や「柱」が経済理論に相当すると考えてもいいだろう。それは、丁度言

語の例に引き寄せて言うと「文法」にあたるのが経済学であり、読む、話す、書くといった実際の言語の「使用」「運用」にかかわるのが経済政策だと見てよいだろう。」と述べている。

この経済学と経済政策の関係は、図4に示すような理学と工学（エンジニアリング）の関係と生き写しの関係があるのではなかろうか。すなわち、経済学は経済政策を通じて社会と向き合うことになるといえよう。

5. 民族の限界

塩川伸明(2008)¹¹によれば、民族・エスニシティ問題は、一方では、人々の日常生活における感情・意識・行動に関わる場面（言語・宗教・文化・生活習慣・メンタリティ・個別具体的人間関係など）で取上げられるが、他方では、狭義の政治とりわけ国家の形成あるいは分裂に関わる場面にも重要問題として登場する。そこにおいては、いわゆるハイ・ポリティクスに携わる政治エリートの視点と広範な大衆の観点とが交錯する。そのように広い範囲の問題意識に関わりをもち、それをどのような角度から見るかも多様であり得るような複合的問題だということが、この問題群の性格を複雑なものにしている。

また、「抽象理論として考えるならば、言語や民族文化は絶対的・固定的なものではないにもかかわらず、子供時代の無自覚的な習得過程を経た後の成人にとっては、所与かつ変更不能のものとして受け止められ、あたかも、あたかも絶対的・固定的であるかの外観を呈することになる。」

さらに、「「民族」の単位は、短期的には変わりにくい、長期的には変化しうる。だからといって、どういう風にでも自在に変化するということではなく、歴史的に形成された諸条件の中で、それらに制約されながら、変化したり固定化されたりする。従って、民族についてある程度以上立ち入って考えようと思うなら、具体的な歴史的経緯に目を向けることが不可欠である。」

引き続き、近代以前の「日本」については、「島国という条件は一辺境の諸島の位置付けに曖昧な面を残し、また海上交通による交流の意味も無視できないとはいえ—相対的には、世界の他地域からの隔絶と内部での一体性醸成に有利に作用しただろう。」、さらに「ネーションの基礎にエスニックな共通性があるという考え（エスニック・ナショナリズム）が優位な国においては、一つのネーションの中のエスニックな異分子に対する排他的な政策や強引な同化政策がとられる。エスニックな一体性およびそのシンボルが価値をもつのは非合理的な情念に基づくから、そこでは合理主義や自由主義は排斥され、そうした国の政治は多様性や自由を尊重しない権威主義に傾き、自民族中心主義・排外主義などが優勢となりやすい。」と述べている。

そして、十九世紀のドイツ・ロシア・日本のような「中進国」は、より「先進的」とみなされる西欧に対しては自らの文化の固有性を対置する一方、より「後進的」とみなされる地域に対しては、自らを「普遍的文明伝播の仲介者」と位置付けて、影響力を行使しようとした。これらのナショナリズムには、「固有性」と「普遍性」の双方の要素のアマルガムが特徴的であるという。

6. 行政の限界

村松岐夫(1994)¹²によれば、「長い間、日本の行政が扱う諸個別政策の大前提は明確であった。西洋に追いつくということが目標であった。この国家目標を最大能率で実現することが肝要であった。日本の行政システムもこの目標を最大能率で実現するシステムであった。しかし、この目標に密着したシステムには逆機能現象が生じ、新しいシステムがようやく求められているようである。」といい、新しいシステム論を展開する前に、二つのことを述べている。それは、「第一に、規制やサービスなど直接に事業を行う官庁と、他の官庁を横断的に管理することを任務とする官庁があるということである。前者は

遠心的に働くが、後者には求心的に機能することを期待している。しかし、日本の行政システムでは遠心力が強く働き、集権制は意外に弱く、むしろ組織の求心性の回復が重要な課題である。行政内に中心と求心の力が働かなければ、外界への適応力が弱くなる。」といい、「第二に、最大動員とは、行政に利用できるリソースに関してできるだけ能率的に使用することをいう。行政は社会経済の活動にできるだけ多くのリソースを回すことに意を使う。同時に、行政の内部では少ないリソースで目的を能率よく達成するために、管理下にあるリソースの最大動員をしようとする。」。ここで、「リソース」とは、行政が目的を達成するために利用できる諸要因ないし材料—公務員数、予算、法的権限等—をさす。」と述べている。どうも、この著者は政策の大前提が変わらざるを得ないといい、遠心力が弱く求心力が強いという従来の行政組織の問題も指摘しておきながら、求心力を強めることを意図しているようにも思われる。まさに、このこと自体が我が国の行政の限界を示しているといえよう。

竹中平蔵(2013)¹³が、「過去の成長戦略がいずれもうまくいかなかったのは、一般論として日本の“審議会”システムが抱える二つの構造問題が原因だと考えている。一つめの構造問題は、政策論議の弱さである。・・審議会の委員はみんな多忙で、何度も集まれるものではないので、十分な政策論議がなされていない。その結果、たまに集まっては自由に一というよりも、好き勝手に一発言して、後は事務局が引き取って議事をまとめる。これでは霞ヶ関のコンセンサスがどうしても優先されてしまう。

二つめの構造問題は、利害関係にある。審議会には必ず業界関係者が入る。・・当然、利害関係者は審議会が目指すべき改革について反対する。そうなると、政策論議は成立しない。・・日本の審議会には、さまざまな関係者から広く意見を聞かなければならないということで、利害関係者も委員として入っているのだが、意見を聞くのが目的ならヒアリングをすればよいのである。十分なヒアリングをした上で、利害相反のない専門家が委員となってジャッジするのが審議会のあるべき姿といえる。」と指摘している。これは、成長戦略に限らない我が国の行政が抱えている一般的な構造問題だということである。

既に述べたように、経済学による分析結果にもとづく経済政策を実施するのが行政だとすると、著者のいう遠心力の効かない、エッジの立った政策を立てられない行政には、その政策効果を期待できないといえよう。

7. 言語の限界

飯田隆(1997)¹⁴によれば、ウィトゲンシュタイン(Wittgenstein)は、当初は「日常言語の命題はいずれも、そのまま論理的に完全に整っている」と言われていた。しかしながら、「日常言語の理解のための暗黙の取り決めはきわめて複雑」であり、そのことによってさまざまな誤解が生ずる—その最たるものが哲学的問題である—ため、「論理的文法に従う記号言語」が用いられるべきである。つまり、日常言語をそのまま扱うのでは明瞭に見取ることのできない、隠された論理的秩序を取り出すことのできる人工的言語・記号法が必要だ。」といていたが、やがてその考えを捨てて、「われわれが通常用いる日常言語と、われわれが本当に知っている事柄、すなわち、現象を表現する本来の言語とがあると、私は考えていた。一次体系と二次体系という言い方もした。・・本質的にただひとつの言葉があり、それは日常言語だと考える。新しい言語を発明したり、新しい記号法を作ったりする必要はない。そこに隠されている不明瞭さが取り去られるならば、日常言語が唯一本来の言語なのである。」と言うようになっていった。

このウィトゲンシュタインの言葉を否定するつもりはないが、「そこに隠されている不明瞭さが取り去られるならば」という条件を満たすことは、日頃の体験を振り返ると、現実にはかなり難しいように思われる。

一方、ハンチントン(Huntington (1996)¹⁵)は、「東アジアの人々は自分たちの経済が力強い発展をとげた理由を、西欧文化を移入したからではなく、みずからの文化にこだわったためだとみなしているのだ。彼らは言う。成功したのは、自分たちが西欧と異なるからである、と。」「このような態度が生まれたのは、ロナルド・ドアに言わせれば、「第二世代の地域主義現象」のあらわれである。西欧の植民地であれ、中国や日本のように独立を保った国であれ、「第一世代の『近代化推進者』、つまり『独立達成後』の最初の人々」の多くは、外国（西欧）の大学で西欧の共通語を通して学んだ者たちであった。・・・彼らが西欧の価値観と生活習慣を深く吸収したのは当然であった。これとは逆に、はるかに数の多い第二世代の人びとの大部分は、第一世代が自国に設立した大学で教育を受けており、また宗主国の言葉ではなく自国の言葉が教育の場で使用される頻度が高まっている。これらの大学が「提供する地域を越えた文化との接触は、以前よりずっと希薄であり」、「知識は翻訳という手段を通して取り込まれている一たいていは範囲もかぎられ、内容もお粗末であるが」と、ドアは言う。」「西欧の影響が薄れるにつれ、熱心な若い指導者たちは西欧にたいして力や富を与えてもらうなど期待しなくなった。彼らは成功するための方法を自分の社会のなかで見つけなければならない。そのため、彼らは自国の社会の価値観や文化に適応しなければならないのだ。」と述べている。我が国を他の東アジアの国々と十把一絡げにして扱うのは気に入らないが、アングロサクソンの目にはそのように映るのであろう。

このウィトゲンシュタインとハンチントンの考え合わせると、われわれの日常語には多くの知識が翻訳を通じて刷り込まれている。隠された論理的秩序を取り出すことのでき、現象を表現する本来的言語になり得るのであろうか。

8. まとめ

我々がこの世に生を受けてからも、日々新しい知識あるいは知恵が発見あるいは創造されてきた。それは、Arthur ((2009)前出) が言うように、「多くの設計者が並行して取組んでいる仕事はさまざまだ。これらすべてのものが積み重ねられ、既存技術とそのドメインを前に進めていく。このようにして、新たな解決法と下部の解決法についての経験が着実に累積し、テクノロジーは時間をかけて変化し向上していく。その結果がイノベーションになるのではなかろうか。」

しかし、何らかの課題を解決すべく、我々が持つ知識あるいは知恵を総動員する際には、組織、学術、民族、行政、さらにはわれわれが使う言語自体などの限界を認識していることが必須なのではなかろうか。

文献

¹ Arthur, B., The nature of Technology-What It Is and How It Evolves, Free Press, 2009
(有賀裕二監監修、テクノロジーとイノベーションー進化／生成の理論、みすず書房、2011)

² 細谷功、イグノランスマネジメントークリエイティビティを生む「無知の知」思考法、Think! Winter 2011 No. 36, 東洋経済新報社、2011

³ 師岡孝次、システム設計の実際、日科技連、1971

⁴ 入山章栄、世界の経営学者はいま何を考えているかー知られざるビジネスの知のフロンティア、英治出版、2012

⁵ 小松昭英、総合知の構築、総合知学会、Vol.2011/1, pp.53-66,2012

⁶ 廣瀬隆、二酸化炭素温暖化説の崩壊、集英社、2010

⁷ 小松昭英、総合知の構築、総合知学会誌、Vol.2011/1, pp.59-66、2012

⁸ 吉川弘之、研究開発戦略立案の方法論ー持続型社会の実現のために、科学技術振興機構研究開発戦略センター、2010

⁹ 山名元、今後の原子力に求められるものー原子力を安全で持続可能なものにするために、第 16 回 CEE

シンポジウム「原子力問題に正面から取組む」講演要旨集、pp.39-56、東京大学エネルギー工学連携研究センター、2013

¹⁰ 猪木武徳、経済学に何が出来るかー文明社会の制度的枠組み、中央公論新社、2012

¹¹ 塩川伸明、民族とネーションーナショナリズムという難問、岩波書店、2008

¹² 村松岐夫、日本の行政ー活動型官僚制の変貌、中央公論新社、1994

¹³ 竹中平蔵、成長戦略の策定に立ちはだかる「二つの構造問題」

<http://www.nikkeibp.co.jp/article/column/20130218/340670/?ST=jousyo&P=1-6>

¹⁴ 飯田隆、ワイトゲンシュタインー言語の限界、講談社、1997

¹⁵ Huntington, S.P., *The Crash of Civilizations and the Remaking of the World Order*, 1996
(鈴木主税訳、文明の衝突、集英社、1998)