

## 協働を支援する諸分野からのエール

片山明日美\*・川畑智恵子\*・中澤 美絵\*・中山 裕美\*  
古屋 悠\*・吉田 裕午\*\*・高橋 泰道\*\*

Encouragement from the Various Fields Supporting the Collaboration

Asumi KATAYAMA\*, Chieko KAWABATA\*, Mie NAKAZAWA\*, Hiromi NAKAYAMA\*,  
Haruka FURUYA\*, Yugo YOSIDA\*\* and Taidoh TAKAHASHI\*\*

キーワード：反転授業、コペルニクスの転回、共同体、パッシブデザイン、融合学、創発

### 1. はじめに

授業形態として、一斉・個別に加え、協働が話題である。しかし、協働の意味について、しっかりと共通理解を深める必要がある。関連して、ラーニングコモンズや反転授業の意義も緊急テーマになっている。一方で、これらの内容把握は、意識のコペルニクスの転回を要求していると思われる。また、同時代的に顕著になっている現象に、要素還元主義の行詰まりや既存知識の陳腐化・暴走化がある。グローバル化や情報化に対応するリテラシー養成が教育の課題となるのは、当然の流れである。具体的には、国際的な教育関連の諸調査結果や、行政機関周辺の答申・提言・施策にある通りである。

拠り所として、本論文では、脳科学・ICT 活用指導力・群れの知見・インクルージョン・科学史論争を取上げた。また、PDCA サイクル・SECI モデル（野中郁次郎）・U 理論（オートー・シャーマー）・般若波羅蜜多・秘密莊嚴心（弘法大師）などの既存の智慧の統合を目指した。政治・経済のみならず、福祉・文化の基

盤ともなりうるが、それについては、方向性のヒントのみ述べた。

特に、U 理論の位置づけを、統合 N 理論から確かにした。大乘思想との相似性も展望できる。これは、未来を創造する強力なエンジンやビジョンとして念頭におきたい理念であるが、既存のフレームとの整合性を継続的に図っていく必要がある。たとえば、サンデルのように、共同体コミュニティの発想も一つの未来像を描いているが、正義選択の道、すなわち、いわゆる行動の壁の突破は遠いと思われる。

さらに、強化現実（AR）の行方にも無関心ではいられない世の中になった。その臨場感を、着実に夢の実現に結びつける支持的風土として、パッシブデザインの可塑性（優しさと厳しさ）を教育の場に導入することを模索した。生体の各種循環組織機能や免疫バランスなどや進化の歴史を生き抜いてきた群れの智慧から、学ぶべき内容は計り知れない。

分析の学である狭義の科学に対し、総合・統合を目指す組織論や融合学の充実が望まれる。ところで、イノチのメタファとして、ハートや両眼顔が頻出するのは理由があるかもしれない。結果的に、大きな流れが2つある、心臓のつく

\* 本学初等教育学科31期生

\*\* 本学教授

り、心房心室に相似した NVSA プロトタイプ（短縮形で N 理論；俗称セルフサービスエリア）を提出する。これは、未来の創造のエンジン創発、共進性、円鏡（シンメトリ）性を具備した、本学の学園訓にもある、謙虚で優雅な振舞いにも通じている。

## 2. NVSA プロトタイプ (N 理論)

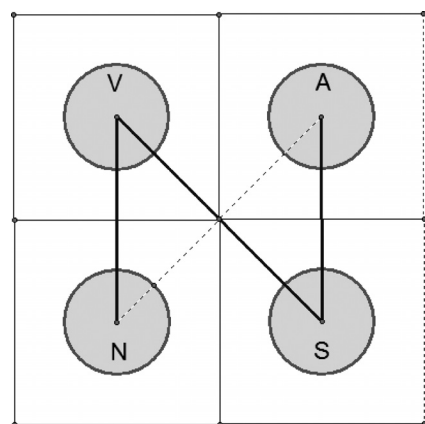
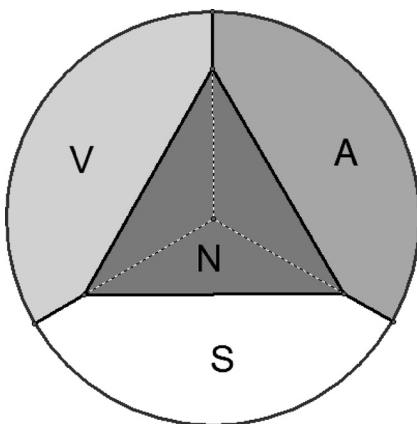
漢字の象形は、白川静氏の金文解読のように、示唆的な面をもっている。人や魚が左を向いているのも訳があるという。また、向かって左、相手の右半分に意志（動き）を読み取ろうとするともいわれる。群れの安定として、攻撃・服従などサインは、古来より死活問題であったであろう。

ここに提出する NVSA プロトタイプは、人間の顔のようにもみえるが、情報機器をロボットで例えると、出力部 V は、行動・機能・流動・操作などの動きを括り、左眼に中る人工的な意味空間にモノを置いて動作させる。その制御は、社会システム（広義の科学、法、規則、規範）によって専ら行われ、大脳皮質の左脳部（意味・言葉）も想起される。N 理論では、形式知やオブジェクト言語による記述が実効的である。変化の記述には、主として動詞が向いている。

因としての過去の記述（暗号化）と果としての現在を結んでいる。

他方、右眼に相当する A によって、感覚・感動・空気・気持ちなどの（人工的な）雰囲気を含んでいる。画像や音のデータベースの制御にも注目が集まっているが、パターン言語に相当する脳の働き自己制御が待望される。情報機器では入力に相当するが、ネットワークに分かちもたれた知にアクセスしたり、相互作用的に関わることも含まれる。右脳部にも同様の働きがあるともいわれる。N 理論では、暗黙知・集合知・経験知などがこれに相当する。雰囲気の記述には、形容詞が向いているが、読取る復号化には、感じる力 AN が智慧を高める。直き心を持って道を旅する形象の「徳」に学ぶ点は多い。「因」に対して「縁」という発想が近いであろう。未来を描くデザインや、きっかけづくりにも真摯でありたい。

V と A の両眼が必要という指摘は、古来より存在している。妙観察という智とも連動する。遠近感や比較という判断基準を常にスタンバイしておきたいものである。実際、空海は秘蔵宝鑰という著作において、入出力、あるいは、二律背反の雌雄や煩惱菩提などを統合する麼吒（マタ）という融合の智慧を構想している。



惠眼破无明之昏夜。日月定光现有智之萨埵。  
(両眼視：右月女、左日男)

以上の記述は、実は、認知している自分を手前に置いている。それを N で表現した。自分の解釈を明確にするには、言葉が必要だし、言語や動作による表出によって、外部に把握される。認知している自分の他に、体 S には、多くの働き手がいる。口から食べたモノは、黙々と各器官で消化される。体内で消費されれば、腎臓や腸や皮膚から黙々と排出される。酸素や二酸化炭素は、肺と口の間を日夜出入りしている。ウイルスや細菌防御のメカニズムも精緻である。S には、無意識な認知の側面があり、支えてくれる基盤や大地の足場 Scaffold をメタファし、身体のシグナルでもある。「体」を充てる意味は、体のつく熟語の中にも数多くある。

N を「自」の由来である鼻とみなせば、S は口の中に見え隠れする井戸でもある。神経系は、脊髄バイパスから全身に行渡り、ホルモン系や免疫系も全身の情報をコントロールしている。眼横鼻直という道元の言葉も意味深長である。直き心は中央にあっても、自分勝手な振舞は、鼻が左下に偏るイメージで表現される。同様に、眼の左右のバランスも大切である。ミロのヴィーナスの顔の4分割分析も、同様に試みると面白い。

言葉遊びの延長に、境界に相応しい漢字を用意した。中心に心を置く。脳に中枢機能を置く。大脳辺縁系の働きにも、扁桃体と呼ばれる節ノードがあり、大円鏡の智を具現している。ここは、体内のあらゆる情報の交差点である。

VA の境界に、「意」が思い浮かぶ。行動と気持ちの間には、時に葛藤が生じる。集団では、意見の対立が暴力沙汰に発展することもある。これによって、善と悪を分ける「行動の壁」が

表現される。意には、心から滾ってくる音や軋みの音がする。

サンデルは「正義」の議論を挑発するが、その答えはオープンエンドのままでいいのだろうか。安心の材料に、群れは大抵正しい選択をするというのがある。ただし、最近の失敗の出来事から、かつての扇動された間違いをしっかりと反省する必要があるだろう。歴史から学ぶことはたくさんあるはずだが、過去の分岐点における決断の是非を議論したことはあるだろうか。科学技術にも、「想定外」は一度しか許されない。目先の経済優先に惑わされることなく、痛みを想像できる慧眼と信じて待つ余裕を望みたいものである。

ところで、SA の間に、「存在の壁」を置きたい。ここを通る迂回路こそが希望の源となるだろう。これは、落ちていく痛みの果てに、訪れる平穏を意味する。このドラマに相応しい漢字が「情」であろう。深い井戸の秘密、命のトンネルのメタファにも、数多く出会っている。その先には、共感・共鳴・共愉の世界が待っている。これについては、節を変えて詳述したい。

また、NV の間に、「知の壁」を置く。これは、「読み書きそろばん」とよばれた識字リテラシーによって通過できる真偽を分ける壁、あるいは、啓蒙・教養を求める曇りガラス、あるいは、緩やかな丘である。まさしく、「口（白川のいうサイカ）」の左の「矢」のメタファ、「知」の始まり、旅の始まりである。しかし、「知」中心の過酷な受験競争は、善良な市民のタマゴを、利己的な存在や無気力で従順な存在に仕立てているかもしれない。特に、顕在化し、多用される発達障害という呼称にも要注意である。

一方、イメージ的には、行動の壁 VA は、渡るに渡れない渦巻く激流、時には180度違う意見に思える。他方、SA として夢を描きつつも、上

るに上れない絶壁、あるいは、どこまでも落ちる崖のように感じる、存在の壁 AN もある。善悪や美醜の見極めをそれぞれに充てるのも数々の経験の重ね合わせとつながってくる。U 理論は、断捨離や守破離、序破急の果てに、救済される境地に中っている。

ところで、それぞれが、手前の N との間に、「自他の壁」を持っている。部分的なその壁の厚さによって、VAS のバランスが変わってみえる。ちょうど、メガネの度数によって時空が歪む感じである。N 理論では、この解釈部を左下に置いている。集合論では、4つの要素の相互作用を平面に表現することが、極めて困難なことに言及した書物がないのは、数学者の怠慢であろうか。

以上の雛形に、既存の知見を載せて考察を進める。

### 3. PDCA サイクル、SECI モデル、U 理論の組み込み

N 理論	N	V	S	A
PDCA サイクル	P	D	C	A
SECI モデル	E	C	I	S
U 理論（存在の壁）			降	昇
啓蒙（知の壁）	蒙	啓		

N 理論は、空海の著作の中にある「建絶相二一」という自然界に生きる人間の思考モデルを土台としているが、PDCA サイクル、SECI モデル、U 理論などを見透しよく整理できる。壁の存在も興味深いが、各領域の対応は表のようになるだろう。最後のワンピース、「一」のために、経路 N の終点 A と手前の出発点自己 N をつなぐと、AN の回路ができ、無限大記号になるが、中途半端だと、M や W（男女のメタファ）になってしまう。心臓の心室のように、N と S は、

心のポンプとなり、V と A を立体的に潤している。N は言語活動の名詞（名前）にあたり、S は全身活動と読み取れる。環境 A からの情報を素直に「感じる力」が、「命」問題の最終解決キーであろう。

PDCA サイクルは、「過去からの学び」、SECI モデルは、「未来からの学び」ともいわれる。評価と内面化を対応させると課題が見えてくる。自己評価か、外部評価かでズレが生じている。内面の記憶にも、長期記憶と短期記憶がある。身体化にも関連している。勝敗とか、やっても楽しくないとか、善悪の判断という、行動の壁が VA 間にあるが、正義の議論や討論によっても、究極の解決策は得られない。

多数決の知恵も、昨今の世界状況には、力のバランスに憂慮が絶えないが、反面、この現象は人間社会が作り出した妄想・幻ともいえる。ESD や STS の観点では、VA ギャップ克服は、人工と自然の調和が主題である。パッシブデザインの発想やその透明感を教育にも活かすことができる。周辺に漂う季節も、教室に馴染んでいる雰囲気があるが、忙しく時代が背中を押す感覚なのは、今も昔も同じなのであろう。

協働学習への滑らかな移行に、SA 間の存在の壁の考察が有効であろう。U 理論では、垢を落とす（自分を見直す）過程に対応している。A には、共有空間や暗黙知、豊かで楽しい雰囲気がある。そう見えない場合は、自分のフィルタで曇らせてしまっているのだろう。受動的能動と評される、なんとなく従属し、やらされている感じの状況下においても、「いきいきわくわく」生命感に溢れたインクルーシブな取組が、今こそ要望される。災害直後の「花は咲く」の曲想そのままに、協働空間には、響き融込んでいる趣きがある。

しかし、A の沃野、約束の地に至る前に、

PDCA サイクルはショートカットする場合がありますともいわれる。反省なしで、同様の失敗を繰り返す愚行である。それぞれ、身体 S への入力過程 VS が、NV の逆（自分 N への入力）と早とちりされている。卑近な例は、テストの点でその人の人格を決定するような愚である。教育で大切なのは、点数ではなく、どう習ったことを活かすかという当たり前が、忘れられがちである。また、S への内面化には、内省と外省の 2 つの方向性を忘れてはならない。さらに、実行 V にあたっては、科学性・論理性・合理性を念頭におくのは当然だが、普遍性に留意することも忘れないでおきたい。

単純化された NV 過程は、プランがあって実行というマニュアル思考型に必須な構造をもつ、論理的な言語活動の中核である。しかし、旧タイプの CAI が行詰ったように、刺激反応・単純線型のシステムは、陳腐化や規定外の出来事に脆弱性をもつ。すなわち、変化の激しい時代には、役に立たない場面が頻出する。昨今の理科離れや電気製品の世代交代もその典型である。N を指導案（あるいは白紙ノート）とみると、忠実に、あるいは、試行錯誤を許しつつも用心深く積み上げるプログラム学習や構成主義的（主体的）学習も存在する。しかし、本来充実すべき内面が、ペーパーテストの嵐によって、荒れている現実が痛々しい。

もちろん、その理解度のチェックに応じて、教え方（学び方）が変化する SN のフィードバックも描ける。また、プログラム学習のモールステップも通信教育等で充実されてきた。しかし、この教育デザインは左脳に偏っていないだろうか。人間と機械の違いを明確にできるだろうか。冷静と情熱、あるいは、ロゴスとパトスのみでは、迷いや惑い、悩みや苦しみは尽きない。また、精神の病の原因は、このあたり

にある場合も多いと思われる。

なお、海馬の研究が2014年のノーベル化学賞となった。記憶のタグともいえる、場所細胞や位置細胞が発見された。また、海馬経由で、タグづけされたエピソード記憶の主要部は、大脳の言語野に格納されるとのことである。

NVSA の道のりを基本経路とする N 理論から推測して、A のミッシングピースは、まさしく、非言語あるいは、パターン言語領域の右脳が受け持つ暗黙知を活かす方策、場を準備することと対応する。反転授業・CAPD 発想・SECI モデルもこのコペルニクスの転回を意図していると思われる。CA が大切な訳は、他者とのコミュニケーションや内省を通して、発見できる喜び、充実感にある。PDCA サイクルでは、「過去からの学び」といっても、あまりに静的で、ダイナミックな選択肢の違いによる実験などは、課外や研究授業で、取組まれてきた程度であろう。しかし、21世紀にいたって、A の育成の場、問題解決型アクティブラーニングを学校での主要活動に取入れる動きが生まれてきた。

もともと、社会・文化・生活の実践の場で活かされてこそその教育である。A の共同化とよばれるプロセスは、ちょうど各種タンパク質や DNA がアミノ酸素材から合成される過程に似ている。また、iPS 細胞が器官に分化するように、群れの自己組織化に学ぶ点は数多い。弱いが適切な相互作用や触媒とよばれる周りの環境からの条件制御やペースメーカーの存在が顕著である。本物性や発達の最近接領域も、この閃きのワクワクドキドキ感に包まれている。

また、内面化が、身体 S と対応する点が興味深い。慶応大学の SFC 学習パターンによれば、アフォーダンス的な身体で覚える型がこれに相応しい。また、言語のシャワー、フィールドワーク、まずはつかる、の発想も「マネ」や鑑



賞態度の豊かな「S」土壌母胎に飛び込む勇気を発揮している。ファーストペンギンやネイチャーゲームにあるような、托す感覚の意識化が群れの将来を決定するかもしれない。競争心や苦行は、一時的な麻酔効果を発揮するかもしれないが、継続的なエンジンとはなりえない。勝者の優越感や、囚人のジレンマに象徴される抜け駆け解決では、死を前提（メメントモリ）にすれば、人生の空しさは埋まらない。

左様に考えれば、設計の基本思想に、UD ユニバーサルデザインを置きたい。その授業デザイン UDL においては、課題としての壁である、人的環境、物的環境、授業そのものの UD 化が図られる。

S には、経験知・集合知など、暗黙の認識が含まれている。倫理や道徳も、命令口調ではなく、心からの必然性の発露・習性エトスとして、カタチ化していくのが最も好ましいだろう。学習規律を命令・服従のシステム下に抑え込んで、文字通りの形式知に収まってしまう。しかし、協働を強力にバックアップする関心態度の育成には、発想の転換を必要とするが、その1つ U 理論周辺を後で紹介する。

SA に戻ると、成人になってからの「生きる力」に結びつける方略に取組む姿勢が、「協働」の場への関心に現れる。ここで、子ども世界における、協働の場に相応しい環境（教材を含む）の風景をピックアップしてみる。

- ① 少し難しいことにチャレンジ（関心事、不思議、楽しさ、必要性、真似る）最近接領域、横峰式
- ② モラルジレンマ（仲裁・判断力、企画・段取り力、編集・行動力、倫理観、発信力、継承力）
- ③ 命を巡る（飼育、栽培、身体化、季節感、

衣食住、安全ルール）キミ子式

- ④ 幸運な出会い（未知との遭遇、遊び、探検、イベント参加、見学ツアー、タブレット）
- ⑤ その他（創発、量は質を生む、隠れた関係性、動的、スケール変換、繰り込み性、最適性）

大人の足場掛けや見守り感覚は留意点だが、A からのフィードバックにおいては、本物性の実現にも取組みたいものである。教材や日程に組込むことも大切だが、日常の声掛けの中に見つけることができる。将来を見通し、状況を把握しながら、臨機応変に対応していきたいものである。教員や大人の体験談や、本の紹介なども印象に残り、生涯の宝になることもあるだろう。その醍醐味は、随分後になってから、夢の実現というカタチで再来すると、教員冥利に尽きる感じがする。

上記の場面をマッピングしてみると、①は A 領域のまさしく開拓精神、②は SA の壁を突破する勇気、③は心を NVSA で包み込む魂の教育、④は①の上級編、⑤はそのためのアイテムや技とも捉えられる。アノマリイやゆさぶりも健全ドラマのうちである。

ジブリ作品の共通体験ほか、どこかで出会った言葉が世界を変えると信じたい。「花の匂い」「これでいいのだ」「夢を見ながら死んでいく」「夢の生まれる処へ旅立った」「I am! I was!」「法身の説教とは」「否定の否定は肯定ではない!」「ダンダンダンダン遠ざかる……ダダン」「月兎」「指月」「君の名を綴っていいか」「最後のワンピース」「会うべき人に」

#### 4. 諸分野からのエール

まず、諸分野からのエールとして、早期教育との関連で話題となることが多い、脳科学を参

照する。いわゆる「人間らしさは」大脳皮質の進化に対応する。認識や記憶をつかさどる役割があり、発達の早い時期により教育的環境を整えれば、子どもの才能はより大きく育つ、と考えられ早期からの知育が注目されてきた。しかし、知に偏ると、一人で行う勉強には限界があり、人格を歪にする可能性が高い。

ハ虫類の脳、とも呼ばれる大脳辺縁系に関心が集まっている。「海馬」が有名だが、「知」の関所として、これを NV 間に置くのが相応しいだろう。まさしく、ドイツ語でいう神経系ネルフに中っている。実際、左脳優位のウェルニッケ野（意味理解）とブローカ野（文法形式）が弓状束でつながっている。なお、神経細胞の数は増えないが、ネットワーク化は継続する。NVSA に脳の働きを重ねると、順に思考、行為、認知、感情となるだろう。

霊長類でとくに大きく発達した前頭連合野は、人間活動の中核と考えられている。コンピュータでいえば、主な性能を決めるメインメモリに相当するだろう。V に注目すると、操作や表現などの出力部にあたる。初期のコンピュータは、入力部センサが特に貧弱であった。かろうじて、NVS の小回路のフィードバックで活動を継続している「個」のイメージが強い。

なお、S は、身体に中る。外部記憶の点で比較すると、データベースの収集・活用能力は近年急速に増大している。一時的な「記憶」と「学習」領域は V にありそうだが、S に認知され、気持ち A に再出力され、自己 N にフィードバックされると、真の選択力や判断力に結びついていくだろう。情報は体内を巡り、分散協調しているイメージがある。右脳は雰囲気や夢などパターン言語 A を担っているとする、入力部にも、ロボットの入力 VS と、気持ちの入力 AN があることに気づく。

攻撃か服従か表情を読取る AN フィードバックの性能は、死活問題であっただろう。協調や可愛さや笑みも判断力に作用している。学習し、協調するロボットは、これらの人間性も持ちうるのだろうか。愛情核とよばれる側坐核などが、SAN 回路に関係し、別の意味を持っている。「情」とよばれる脳の営みに注目する。これは、存在の壁を突破することと深く関わり、公と私の区別を忘れさせる。U 理論との比較を後述する。AN は、「希望」という夢を描き、そこから勇気を得る「戒」と仏教哲学で呼ばれているプロセスが相応しいだろう。SAN 回路は、まさに、多重リフレクションになっている。

自律的に判断しているシステムがある。恒常性や拮抗作用と呼ばれる体内バランスの秘密がある。多くを身体情報から、「ホルモン系」「免疫系」が調整をとっている。その中枢が「扁桃体」である。神経伝達物質は、100種類以上あると推定され、「興奮性 ON」と「抑制性 OFF」の2種類に分けられる。ドーパミンは、「快感」や「意欲」、セロトニン「心身の安定」、オキシトシンは、「ねたみ」性の意欲・攻撃性に関連し、自閉症治療ややる気に関連するという報告がある。

ここで、VA 間にあるようにみえる行動の壁に、鏡の歪を反映する、身体 S の関与に注目する。よいところを「褒める」こと、適度なスキンシップ、安心感を持てるような教室環境等が大切になってくる。意思や意欲は、ちょうど、扁桃体から「わくわくどきどき」と湧き上がってくる噴水のようなものである。従って、VA 間に「意」を置きたい。もともとは存在しない行動の壁を超越する「平等性」「シンメトリ感覚」を想起しよう。

主体性にも2通りあるともいわれる。個人中心主義的な NVS の小回路に対し、SAN の小回

路を加えた NVSA の大回路（法輪）を回転させる力である。「好奇心」や「探究心」を伸ばしたり、「正義（善悪の判断）」を身につけたりできる。そのための環境作りとして、スキンシップなど身体化が大切である。「感動する経験」「直感力」「妄想力」を養うことも大切である。それらに関連する脳のしくみとして、ミラーニューロンがヒントを与えている。SAN 回路を NVS 回路のように、フィードバックさせる母性の発現のような機微である。2つの意味はこの中に含まれている。また、N の中心、扁桃体あたりでは、大きな合わせ鏡のような対称性が人格を既定している。

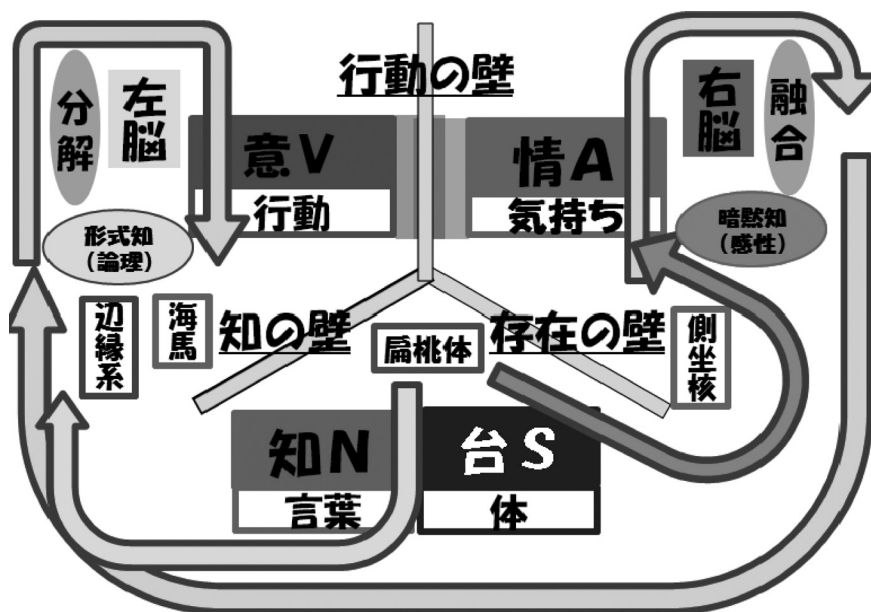
教育においても、協働学習や歴史、自然とのふれあい、雑学、といった社会や生活・自然との相互作用で、活きた智となるプロセスがわかり、これは、ひとつの「徳育」ともいえる。

知識だけでは限界があるが、仲間と協働し、自分にはなかった、ものの見方・考え方や、苦手な分野・足りない部分を補い合いながら、より質の高い解決策を見出すことができ、共感や感動も生まれる。

また、脳細胞は、まんだら的に身体を越えて分散協調している。また、「ニューロン」は「グリア細胞」という周囲の細胞の援助を必要としている。経営においても、目立つ人も大切だが、陰で支えている人も重要な役割を果たしている。

群れの研究成果も面白い。個人だけでは起きにくい集団での行動の仕組みがある。人間は無意識のうちに集団になると手を抜いてしまいがちだが、動物の群れでも、珍しいことではない。人間社会では、人数が増えることで責任感が薄れていくと説明される。しかし、ほとんどは無意識のうちに手を抜いているらしい。場の雰囲気によって自らの意思を変えざるを得ない受動的能動の場面も納得される。AN 入力（気分）が意思決定に影響している。このような社会的手抜きは、男女差にも現象するようである。SAN 回路優位では、実験結果のまとめやノート整理の真面目さや、他者の感情や気持ちを理解しようとするなどがある。また、微笑んだり、アイコンタクトをしたりするのも入る。

社会性動物のアリやハチの行動に、2 : 6 : 2 の法則というのがある。パレートの法則（特





にテール部の扱い)に呼応する面白い法則である。約2割の働かない集団が常に存在するという。どの部分を集めても、2割が働かない。見方を変えれば、8割の出力は常に保っている。2割の働かない集団の存在理由として、緊急時への対応が考えられている。控えは、スポーツ界でも見慣れている光景だが、臨機応変な対処の知恵でもあろう。また、働き過ぎる2割にもペースメーカーの機能が考えられる。粘菌と呼ばれる細胞群も司令塔をもっていて、緊急時に孢子体という形態をとる。解決策としての最短距離の探索には、量子コンピュータ的な分かちもたれた知の発想が有効といわれる。万能細胞も同様な機構をもっていると考えられる。行事もこのような自己組織化として考えると面白い。また、「予測不可能性」のような突発的に仕事も起きても、すぐに対応できる「余力」や少数者の経験が、実はとても重要である。

グループ演習における手抜き発想の応用として、参加しやすい状況づくりがあげられる。また、グループメンバーを入替えることにより、相互作用が頻繁に起こり、活動的にならざるをえない状況を演出できる。協同現象と呼ばれる自律的に一気に理解が高まる協働性も期待される。道具不足を補う知恵も必要だろう。また、ノーマライゼーションの観点も必要となるが、まずは、コミュニケーションを活発にする環境づくりと問題解決手順のマスターである。子どもたち同士の学び合い・伝え合いで全員が学びを深めていくことができる。クラスの学習規律や学びへの取組が自発的に生まれる環境こそが望ましい。

インクルージョンなど教育のユニバーサルデザイン化も要請されている。通常学級で必要理由は、「共に」感覚が生存に不可欠だからである。

「エトス」を養うには、自然のユニバーサルデザインに共鳴することが必須である。それなしに、精神の安定、学級の安定は図れない。「人的環境のユニバーサルデザイン」を阻む行動の壁は、多様性への平等な対応以外には解決できない。「気になる子」の存在や、その周囲の存在が相互に影響を及ぼしあっている。児童生徒同士が教え合い、学び合う中から、よりよい学びのサイクルが生まれる。

ICTは、教室環境のUD化を進める。タブレット端末や電子黒板の発展形は、共有空間における創発、問題解決の場である。教育の情報化ビジョン、フューチャースクール推進事業、学びのイノベーション事業等、によるICT環境の整備とともに、これからの協働学習に向けて積極的に取り組んでいく必要がある。

言語活動の充実を幅広く捉え、実感を伴った理解、「わかる」の3段階、「分かる分析(狭義の理解)」、「判る選択判断(体得・納得)」、「把握する総合活用(得心)」を念頭に置きたい。これこそが、学級の全員が「わかる」に至る、インクルーシブな授業展開である。

「知の壁」を突破するための「授業のユニバーサルデザイン」という手立てとして、まずは、学びのサイクルPDCAを再検討する必要がある。実際の授業の多くは、PDのサイクルのみ、ひどい通信教育はペーパーテストのPのみである。そして、「実感を伴った理解」の3種類の「わかる」を組入れた「学びのサイクル」の構成すると、CAPD授業や反転授業の位置づけが明白になる。教員や学習者同士の相互作用的な活動であるCAを有意義にするSANこそが、知識の定着再N化や工夫・応用力再Vや「美」につながる再A化の育成に結びつくデザインであるのは図解からも明らかである。

まだ、課題もあるものの、高次能力学習型の

反転授業は、従来どちらが大事かで論争になっていた知識習得と思考能力の獲得の両立という大きな可能性を持った教育方法である。その導入にあたっては、対面での指導や学び合いとして、児童生徒が主体的に高次の言語活動を通して問題解決力を充実させる視点が大切である。自分と異なる考えや立場、見方があってこそ、よりよい問題解決のプロセスが実現できる。知識構成型ジグソー法やガイド学習も、このような協働的な学びに入ると思われる。重要なことは、児童生徒に合わせ、臨機応変に教育方法を変更できる柔軟さが大切である。

そして、再度の「授業のユニバーサルデザイン」が確認される。タブレット端末も活用した、共有ホワイトボードや IWB（電子黒板）などの ICT 環境は、思考や対話を促し、学習者同士の相互作用による問題解決を実現に寄与する。インクルーシブな気持ちも同時に、使命感をもって実践される。エゴという自分の壁が大きく立ちちはだかると、修得した知識・技能は身についても、生活の中での実践には、結びつかないからである。競争原理との折合いは、今後の課題となるが、「存在の壁」を突破した経験は、必ずや後の行動 V に反映するだろう。その豊かな意味で、「成所作智」という謙虚で優雅な振る舞いを教育のねらいとするといいたいだろう。個別的な学びだけでは、学びが自分の中だけで完結してしまう。内面化によって、社会に向かっての問題解決意識で、よりよい発想に導かれていく。

「暗黙知」は、説明的な知識（形式知）に対して、言語化できない知識といわれる。活用することで暗黙のうちに得ることができる知識であり、これは「生きる力」と深く関わる。アクティブラーニングも、その手立てとなるだろう。文部科学省はアクティブラーニングを、「教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学

修者の能動的な学修への参加を取入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室内でのグループディスカッション、ディベート、グループワーク等も有効なアクティブラーニングの方法である」と定義し、本学でも、臨場感や可触性抜群の iPad を配布し、様々な授業で主体的な学びを促進し、学びを深めるために活用されている。また、本学の図書館に設けられている「ラーニングコモンズ」のような施設は、まさにそのような学びを行うことのできる場として、初等中等教育においても、提供され始めている。

「行動の壁」「存在の壁」「知の壁」を突破する流れを図に表すと、心臓における血液の循環に類似している。一斉学習や個別学習が不要ということではなく、このサイクルは、人が生きていくために必要な営みであることがわかる。

「情けは人のためならず」という言葉がある。協働的に学び合うことで、実践から流れが突抜け、自分に戻って学びを振り返った時、学びは一人ひとりの中で再構成され、深化されている。「理科ざらい」や「落ちこぼれ」や「切り離し」といった過ちを、3つの UD 化で解決できる道がある。インクルーシブな心をもって、学級の児童生徒全員が授業のめあてを達成する学びを繰返すことで、結果として共生社会が実現されていくことにもつながる。

ジョン・デューイは「学校とは、人生の準備をする場ではなく人生そのものである」と述べ、日常生活で起こる現実的な問題や出来事を積極的に教育に取入れる必要があると強く主張した。デジタルデバイド（情報格差）の解消、個別的配慮の力、対面での学びを充実させる力、評価

の改善等においても、インクルーシブな取組を広めたいものである。U 理論周辺を少し探してみたい。

仮想体験も有効であろう。死や無からイノチの多くの内容を学べるだろう。身近な人や自己の危機的状況を何度も経験しながら、「夢を見ながら死んでいく」シミュレーションをしている。早く自由に、楽になればいいのに、と思いつつ老いていく。

U 理論や空海卍字義（卍＝訶・阿汗麼）におけるウーマ（汗麼）は、循環パワーの源となる。汗とは、どこまでも落ちていくことはない、という救済の声である。麼とは、我の殻を破って新天地に至るサマを反語的に示している。NVSA の存在の壁を回る SA にあたるのが、U 理論であろう。なお、NVS 回路は、阿汗麼（あうま）に相当したハートの左半分であるが、阿とは、仮の起点（自己中心）で（全体の）始めではない注意を空海はしている。N 字の端点をつなぐとハートの右半分 SAN がつながり、自己 N が無限大の循環記号となるが、それをつなぐのが、訶（か）である。訶とは、再帰構造のように、因果律は繰込まれていることを示す立体曼荼羅を示している。NVSA でできる四面体の面の中点を結ぶとハートができるが、中央の扁桃体のカタチ以上に密着である。

さて、NVS をニューロン神経系（明）とみなすと、SAN（暗）は何にあたるだろうか。俗称と掛けたが、サービスエリアのスクリーンに、全身が映し出す夢（像）、神経ではグリア細胞、宇宙ではダークマターなど、はどうだろうか。陰陽反転が顕密思考を豊かにし、批判的精神（戦士）も安住できそうである。気づきは早い方がいいが、「戒」の習慣、断捨離や守破離の感覚もいい。離見の極意の末に、涅槃寂靜の安穩の地が待っているようである。

学びの共同体意識の中で、勝敗を超越したやる気と充実感に満たされて、麼（ま）は満に反転する。社会も文化も生活も、苦難の果てに我々が創り出した像と信じ解れば、しなやか（レジリエント）に、謙虚で優雅に振舞うことができそうである。先人の言葉や遺蹟も味わいが増してくる。

春風秋霜（春風をもって人に接し、秋霜をもって戒となす；佐藤一斎）

本来無一物（無門関；山田無文・慧能）

日々是好日（白隠・雲門）

十牛図や十住心、同行二人などの励起も暖かい。学校という環境をこどもの夢の思い出に終わらせないことが肝心である。

科学史の活用によって、子どものもつ素朴概念を、科学的概念に変容させることができる。科学の有用感や、こどもの興味・関心を高め、これからの未来に生かしていける。身近な不思議や疑問から、多くの可能性を引出すことができる。自分の考えと自然の法則との間に矛盾が生じると、問題意識が生まれる。そして、自分が既にもっている考えが覆されることによって、問題意識をもって新しい概念を構築することができる。

科学者のもっていた誤概念と新しい概念を対照的に示すと、誤概念と子どもの考え方には共通性が見られることが多い。実験整理（V）→感動（A）→概念内容（N）という段階で、科学的な概念を構築していくこともできる。わかった感動は、論争に劣らず、特に、早回しした「情」回路を取入れたアピールが有効であろう。小さな発見、日常の問題意識、自由研究の意義も再確認される。

たとえば、理科授業に科学史を活用することで、

- ①子どもの興味・関心を引出すことができる。
- ②子どものもつ素朴概念を生かした授業を行うことができる。
- ③科学の発見を体験することにより、感動を味わうことができ、新たな概念をエピソード記憶として残すことができる。
- ④科学者の論争を取上げることで、協議や話し合いの場面生まれ、協働学習をすることができる。
- ⑤様々な場面で活用することにより、問題意識や実感を伴った理解へとつなげることができる。

が挙げられる。それによって、子どもが興味・関心をもって自然の現象に取組み、素朴概念を踏まえて授業を行うことにつながり、そうすることで、科学的な概念・幸福につながる道へと結びつけることができ、生きた学びにすることができる。そして、児童生徒が科学史を通して育てた生きた学びを、これからの社会・文化・生活に生かしていける。

## 5. おわりに

ココロの薬は、全身からもたらされる。さらには、各種感覚を通して、外界環境からもたらされる。分かちもたれた知を統合する場の創出として、インターネットや学校を見直すことができる。ひとつの衝撃波である反転授業は、いろいろな軋轢を生みながらも、未来の学校のデザインに、倫理観の醸成、健全な自己組織化を惹起することだろう。イノチの教育に、自然の摂理を念頭におけば、花開く歓喜が湧くように、冬の厳しさ「痛み」を分かち合いながら耐える智慧も継承されていくことだろう。「信」こそが、人間諸活動の源泉・動機に相応しい。心からの「希望」「願い」「祈り」ほど、強い念いはない。

「笑み」という相互作用のサインも欠かせない。「心」は、愛という糸に包まれているのかもしれない。

学びのイノベーションやユニバーサルデザインも、これらのラインにそった一つの本質を包含している。まさに、それこそが中心においた故郷、「心」ハートであろう。

一方、群れの意思決定の仕方にも学ぶべきものがある。脳、特にオブジェクト言語の突出、論理優先主義は、人間のロボット化（モノ化）をもたらした。心を避ければ、合理性や強者制度に対抗する衝突の回避方法はない。現代では、ロボットでさえ、学習や協調行動が可能になり、優しさを演出している。表情や雰囲気はチャレンジするパターン言語の研究もさかんである。ロボット3原則のような、「安心」の設計思想が行渡ることを望みたい。

モラルジレンマや科学史論争などのテーマは、格好の実践力育成のためのアクティブラーニングになろう。評価の問題には触れなかったが、成果物には至らなくても、素晴らしい経験の宝を活かしている、胸腺やリンパ腺などの免疫学校もひとつのモデルとなるだろう。役に立つ、立たないは早急に判断できない内容をもつ。先を見越した一連の体験スケジュールも構想できるが、スモールステップ的なプログラム学習以外に、概念の変容・獲得場面をイベント的に取込むべきである。特別授業の形骸化を避ける意味でも、教員の先行体験を活かしていきたいものである。

オープンエンドの課題もたくさんある。しかし、だから取組まないのではなく、選択の時に備え、準備しておく気構え・ゆとりが必要である。また、過去の選択に対しても、反省・見直しを頻繁にすることにより、劣化を防止し、継承していく仕組みは、持続可能社会（ESD）の

発想には、不可欠である。

また、現代生活様式の中では、自然体験欠損症が危惧されている。竈付近の智慧なく、酸素や炭素の結合を説いても、現実感がもてない。本物には、文で書かれた以上の迫力が存在する。教材には、適時性とともな足場掛けが必要なのは、協働学習の留意点としてよく説かれている通りである。また、コンフリクトの場面を避けないことも強調しておきたい。素朴概念の変容には、本物性との出会いが不可欠である。擬似的に起きる事柄は、現実にもっと悲劇的な結果で起こることも多々経験する。その兆しに敏感になれるだけでも、論争とその解決策模索の体験は貴重である。

雑学とよばれ、その普遍的な価値を隠蔽された教材は、巷や自然に満ち溢れている。子どもの発見の眼とそれを活かそうとする営みを、遊びの中に見出したい。絵本に隠されたメッセージを発掘する過程も何度でも楽しいが、教室の外に出かけてみるのもいいチャンスである。

学習パターンについてもさらに吟味が必要である。個人における発火、創発もモノづくりに欠かせない。また、鑑賞や旅行という再吟味・再発見も人生を豊かにしてくれる。ネットや図書は、心豊かな蔵アーカイブを具現化している。それらへのアクセスの先に、偶有性からの幸運セレンディピティや生きたヒトとの出会いを見つけられるのも感動である。

## 参考文献

- OECD 教育研究革新センター（斎藤里美 訳）：多様性を拓く教師教育—多文化時代の各国の取り組み、明石書店（2014）
- P. F. ドラッカー：非営利組織の経営、ダイヤモンド社（2007）
- R. K. ソーヤー：学習科学ハンドブック、培風館（2009）
- イヴァン・イリッチ（東 洋・小澤周三 訳）：脱学校の社会、東京創元社（1977）
- ジョナサン・バーグマン、アーロン・サムズ：反転授業—基本を宿題で学んでから、授業で応用力を身につける、オデッセイコミュニケーションズ（2014）
- マイケル・サンデル：これからの「正義」の話をしよう—いまを生き延びるための哲学—早川書房（2010）
- レイヨ・ミエッティン（森 勇治 訳）：フィンランドの国家イノベーションシステム—技術政策から能力開発政策への転換—、新評論（2010）
- 阿部利彦、授業のユニバーサルデザイン研究会湘南支部：通常学級のユニバーサルデザイン プラン Zero —気になる子の「周囲」にアプローチする学級づくり、東洋館出版社（2014）
- 伊藤廣子：障害のある子に自然科学を、理科教室（2009/8）、日本標準（2009）
- 井上博樹：反転授業実践マニュアル、海文堂出版（2014）
- 稲垣 忠：ICT が拓く協働学習の可能性、協働学習と ICT、学習情報研究、学習ソフトウェア情報研究センター（2014/3）
- 灰谷健次郎：兎の眼、角川書店（1998）
- 久保田賢一：高等教育における つながり・協働する学習環境デザイン—大学生の能動的な学びを支援するソーシャルメディアの活用—、晃洋書房（2013）
- 黒上晴夫：協働の意味を探る、協働学習と ICT、学習情報研究、学習ソフトウェア情報研究センター（2014/9）
- 三崎 隆：これだけは知っておきたい『学び合い』の基礎・基本、学事出版（2014）
- 山口 創：手の治療力、草思社（2012）
- 芝池宗克：反転授業への挑戦、数学教育（2014/11）、明治図書（2014）
- 小貫 悟、桂 聖：授業のユニバーサルデザイン入門—どの子も楽しく「わかる・できる」授業のつくり方、東洋館出版社（2014）
- 杉浦 健、奥田雅史：学びの共同体の授業実践、近畿大学教育論叢26巻第1号（2014/9）近畿大学（2014）
- 清田英孝：理科における科学的な見方や考え方を養う探究的な学習—児童の表現と考察を大切にしたい問題解決的な学習—、神奈川県立教育センター長期研修員研究報告6：49～54、神奈川県立教育センター（2008）
- 西川 純：理科だからできる本当の「言語活動」、東洋館出版社（2014）
- 川島隆太、泰羅雅登、中村克樹：脳をパワーアップ



- したい大人のための脳のなんでも小事典, 技術評論社 (2004)
- 倉田侃司: 見てわかる教室環境づくりアイデア集, 小学校, 中央美版 (1994)
- 池谷裕二: 単純な脳, 複雑な「私」, ブルーバックス (2013)
- 中川一史, 寺嶋浩介, 佐藤幸江: タブレット端末で実現する協働的な学び, フォーラム・A (2014)
- 中川一史, 村井万寿夫: デジタル教材で理科が変わる—新学習指導要領完全対応・授業づくり事例集—, ぎょうせい (2010)
- 中野信子: 脳はどこまでコントロールできるか?, ベスト新書 (2014)
- 中野信子: 脳内麻薬 人間を支配する快楽物質ドーパミンの正体, 幻冬舎新書 (2014)
- 柘植雅義: ユニバーサルデザインの視点を活かした指導と学級づくり, 金子書房 (2014)
- 藤原元一・桂子・江理子: モンテッソーリ教育, やさしい解説, 学苑社 (2007)
- 富永裕久: 目からウロコの脳科学, PHP 研究所 (2006)
- 文部科学省: 教育の情報化に関する手引, 開隆堂出版 (2011)
- 文部科学省: 教育の情報化ビジョン〜21世紀にふさわしい学びと学校の創造を目指して〜 (2011/4/28)
- 傍士輝彦: ワークシートの価値を高める工夫, 数学教育 (2014/11), 明治図書 (2014)
- 望月俊男: 協働学習を支えるアプリケーション, 協働学習と ICT, 学習情報研究, 学習ソフトウェア情報研究センター (2014/3)
- 本田恵子: 〜インクルーシブ教育で個性を育てる〜
- 脳科学を活かした授業改善のポイントと実践例, 梧桐書院 (2014)
- 鈴木文治: インクルージョンをめざす教育—学校と社会の変革を見すえて, 明石書店 (2006)
- 久保田競: 手と脳, 紀伊國屋書店 (1982)
- 工藤佳久: 脳とグリア細胞 見えてきた! 脳機能のカギを握る細胞たち, 技術評論社 (2011)
- 工藤隆継, ソニー科学教育研究会青森支部, 共著: 新教育シリーズ21, 科学史の活用で理科が変わる, 学校図書 (2010)
- 佐々木正人, 松野孝一郎, 三嶋博之: アフォーダンス, 青土社 (1997)
- 小山慶太: 科学史人物事典, 150のエピソードが語る天才たち, 中公新書 (2013)
- 小山慶太: 科学史年表, 中公新書 (2003)
- 小林辰至: 問題解決能力を育てる理科教育—原体験から仮説設定まで—, 梓出版社 (2012)
- 松田 覚, 吉田信也: 未来を拓く理数教育への挑戦, 文理閣 (2010)
- 松澤大樹: 目で見える脳とところ, NHK 出版 (2003)
- 竹内 均: 世界の科学者100人, 未知の扉を開いた先駆者たち, KYOUKUSHA (1991)
- 日本理科教育学会: 理科教育学講座, 第2巻, 発達と科学概念形成, 東洋館出版 (1992)
- 博学こだわり倶楽部 [編]: 雑学王, 話のネタ400連発, 河内書房新社 (2005)
- 福永篤志 (監修): よくわかる脳のしくみ (図解雑学), ナツメ社 (2006)
- 茂木健一郎: 脳がときめく言葉の魔法, かんき出版 (2014)