

最先端の教育～10年後の世界を生き抜く

茂木健一郎 竹内薫 祥伝社

(まえがき)

第四次産業革命が信じられない勢いで世界を席卷キーワードは人工頭脳・ロボット・モノのインターネット。日本のグローバル企業は第三次産業革命の成功体験により「未来への布石」を打てなかった、その一番大切なものは「子供達の教育」座学の教育は新時代に完全に乗り遅れ、その為にホームスクール・フリースクール・インターナショナルスクール等へ子供を避難させる親が増加、私は7歳の一人娘が激変する社会で生き残れるよう「もう一つの学校」を立ち上げて親友の茂木健一郎に理事を引き受けてもらった(竹内薫)

{ 第一章 なぜ「トライアングル教育が必要か」 }

*トライアングル教育とは何か～思考する為の基本ツールとしては国語を第一に考え、二つ目に英語は世界語として必須、三つ目はプログラミング言語・なぜプログラミング言語なのか～2045年頃にはコンピュータが人間の知能を超え人工知能が人に代わって仕事をするようになる。日本が世界に誇るスーパーコンピュータ「京」も後10年でパソコンに収まると誰でもが「マイ京」を使える時代に、今の子供達が大人になった頃、人々は多くの単純労働作業から解放、今ある仕事の半分がAI代替可能に。

(茂木)～AIが発展しても人間にしかできない、考えたり・創造したりする領域は必ず残される、相手の気持ちを考えて対応し動けるのも人間だけ出来る、そこで必要なのがプログラミング言語です。

(竹内)～2045年問題で淘汰されない人間になるためにはAIのメカニズムを理解、共に仕事する為にAIを動かすプログラミング言語を使いこなす新たなプログラムを創造する力が必要となる。子供達にipadを1台ずつ与え年長さんと1年生が一緒になって使い10ヶ月程で使いこなせてしまった。授業は英語、重要なのは算数・数学で、但し考えるのはやはり母国語の日本語が主です。

*クリエイティブライティング効果～日本語を大事にする小説・脚本・詩のように想像力を養うのにうってつけの方法の一つ、例えば遠足に行き絵を描くと歴然と個性の違いが出てくる、日本語では百人一首のカルタ取りもそこから知的な興味が広がる。

*ダニング・クルーガー効果～能力の低いもの程、自分の能力を過大評価してしまう。大学入試で必要な英語のボキャブラリーはたかだか6千で英検1級・TOEICで990点取っても成績下位者、ネイティブは2,5～3,5万

*アメリカで経験したサイレント・ピリオド

(竹内)～小学校 3 年生で父親の転勤でいきなりニューヨーク日本人学校もなく半年間位殆ど話せなかったが少しずつ英語力を蓄積、正に「サイレント・ピリオド」でひたすら英語を聞き半年後に突然会話できるようになった。

* 海外経験で知る多様性の重要さ

* 出来る子供はどんどん先に進む米国の教育

* 幼児教育の可能性と重要性～娘に英語の保育園で 2 年その後うちの学校でもやっているから 3 年位英語の環境で娘が全く英語のできない子に教えだし、先生も教えるが子供も教えることで子供同士の両方ともに満足感がある。

(茂木)～ある大学の講義で目を外さない学生がいて当てたらやはり英語が上手く 5 歳から 8 歳迄米国にいたことがあり自己主張できる、9 歳からは日本に帰り一度も英語を話す機会はなかったが躊躇することなく自分を表現する術を身に着けていた。

* 「学校」を作るのは止めておけ～文科省職員で同級生のアドバイス～学校教育法第 1 条に定められた学校の申請はもうシステムの限界がきているから止めておけと色々な基準があり 10 億円程度用意しないと認可されない、更に認可の前に私学審議会(私学の経営者の集まり)で結局難癖付けて通さない。「国際バカロレア機構(IBO)」によって提供される世界共通の大学入試資格とそれにつながる小・中・高校生の教育プログラムのことで「IBO に認可・登録校」になればよいと。

* 教育「情報」格差社会～堀江貴文はよく大学に行かなくてよいと言うが彼みたいに凄い才能があれば正直大学に行く必要がない、彼は東大に 8 年在学して中退した。東京都心の麻布一番の近くに「ライフイズテック」という子供達がプログラミングを選べる場所があり如何にもパソコンオタクという感じの子供達が沢山いて将来の孫正義とかビルゲイツが出てくると思う。教育に関する情報を保護者も戦略的に取りに行く必要がある。

* プログラミング必須化は成功するか～2020 年から文科省は必須化というが現場ではやれない、ちゃんと教えられる先生がいる学校で教わるしかない。

{ 第 2 章 日本の教育はオワコンだ }

* 「5+3」は○「3+5」は×という変な教育

* 日本人が知らない世界の教育ベストプラクティス～生徒たちが自ら立体的・能動的に学び参加するアクティブ・ラーニングでそれをメインのカリキュラムにするのが今の世界の動き、それが就学前のプレスクールから大学院まであらゆる場所で起こり始めているが日本はほとんど入ってきていない。

* ラーナー・センタード(学習者中心)という考え方～日本の教育マーケットの中ではほとんど理解されていない、例えばある小学1年生がプロジェクト学習で日本固有植物と帰化植物の分布に興味を持ち家の周りを調べマップを作った、もう一つ新潟の高校生がメールをくれ彼は水槽の中にかに多くの生物を共生させられるか、 P 2

ある種のエコシステムを持つことに興味を持ちいろいろ実験している、これも凄く深い話、京都の公立堀川高校は探求科を作り、高校2年の時に卒業論文を書かせたら、京大への進学実績が一気に伸びた、つまり学力テストは限定的にしか意味がない。

- * 教科書を勉強しても意味はない～米国では今、大学へ行くべきかどうかという事自体も問われています。ホームスクーリングで勉強している子供の方が所謂名門大学に合格する確率が高い、200 万人ぐらい学校に通っていないがホームスクーリングに対して補助金が出る。「ペイパル」の創業者は2年間に約10百万円の奨学金を大学に行かない条件で毎年80名に出している。
- * 乗り遅れた日本の教育制度～ハーバード大学生に凄く人気のある就職先の一つに「ティーチ・フォーアメリカ」という教育 NPO があり色々な学校に行って教える大企業や金融機関よりそちらを選ぶ人が増えている。日本は教育免許がないと教えられなくて日本の教育はもうダメ、偏差値だけに価値を置く人生のストーリーはもう終わり。それに目覚めないと、この国は益々付加価値を作れない国になる。
- * 偏差値教育の弊害～30年位時代遅れ、一番いけないのは大学のランク付け、予備校は勿論全く知らない。
- * 文部省の「エセ・アクティブ・ラーニング」～子供の側から探求していく、情報を取りに行くというような部分がとても大切なポイントで要は魂が入っているかどうか、形だけを真似ている先生が多い気がする、文科省が口を出し過ぎる、それはエセ。
- * 学校にも学年にも縛られない教育～学校の先生を経験した人は学年という観念がすごく強い、将来的に竹内の学校が開発したカリキュラムをホームスクーリングで居住地に関係なく提供してサービスを月額1～2万円で提供しては(茂木)
- * 教科の壁も意味がない～教科別の勉強は丸暗記になってしまい意味がない、一人一人が何でもいいから興味を持った事を調べてプレゼンする、子供達がどんどん質問して深堀し、質問で中々授業が終わらない、みんな楽しい。
- * 日本の教育は耐用年数が過ぎている～算数ドリルの時間は本当に無駄で、より数学が嫌いになる、前提となるものが全く変わってしまってきている。
これまで飛行機の検査は一個一個のパーツをピンピン叩きながら行った。
仮に1千ヶ所あれば1千単位の時間がかかっていたが今では IBM の人工知能である「ワトソン」が飛行機と対話し解析して問題点を教えてくれる。
- * 人工知能って何ですか？と聞く教育委員会～ワトソンは日本航空も導入、国際的な企業は既に世界と一緒にやり次にどう動くか等全部考えている、一番遅いのが日本の国内教育部分、人工知能で社会が変わっていくと言うと「はっ？」という感じで多くの先生たちは世界が変わっていくことに何も気付いていない。
- * 一つの井戸を深堀するからこそ知識は網羅される～(竹内)僕らの学校は少額4年生で月1単位マンツーマン教育を受ける、プログラミングの好きな子で一生懸命書いて行き詰ってしまう、そこで先生が三角関係を知らないからという話になり、

その子はぐいぐい食いついて分かってくる、次はたぶん4元数の話に進むと思われ、小学4年生でここまで教えられないけれどその子は物凄くやる気がありやれてしまう。一つの事に夢中になるのは大切な事。

フェイスブックのマーク・ザッカーバーグはハーバードを中退、その彼が卒業式に招かれてスピーチ「地球温暖化と格差問題」で学生だけでなく皆が大統領になって欲しいと思うくらいに感動した内容。ビルゲイツも奥さんと財団を作り人類のために活動している。オタクで何か一つに夢中になってもそのうちバランスが取れる。

- * 日本の大学にスピルバーグは入れない～日本の小・中学校で数万人が不登校になっているが子供の問題というより、この国の学校のシステムが古すぎる世界に完全に乗り遅れている。歌舞伎役者の市川海老蔵は教科書を開けて勉強したことは一度もないと、それでもハーバードに入れるのがダイバーシティ(多様性)で選抜基準の大きなポイントはその人がいることで如何に他の学生にいい影響を与えるかです。
- * ホームスクーリングの成績は格差との相関関係がない～アクティブ・ラーニングした方が普通の学校に行った生徒より一貫して高い、更にすごく面白いのは
 - ①親の学歴と相関関係はなくフラットに成績がいい
 - ②普通の学校に通う子は世帯収入の高い方が成績もいいがホームスクーリングをやっている子は同じ、という特筆すべき点がある、なぜかと言うと自分の興味に合わせて学べ、他人と比較するストレスがなく子供の個性に応じた1対1の教育指導ができるから、今世界のベストプラクティスはそっちにワーと向かっている。
- * 誰でも入学できる授業料が無料の大学～「42」というプログラミングを教える大学がパリで2013年に作られ2016年にはシリコンバレーにも出来た、いわゆる授業はなくてP to P で学生が対等な立場で考え合う、日本に於ける教育の価値観とは対極にあり就職先は時代の最先端に行く世界的な超優良企業ばかりです。
- * 東大もハーバードもいない時代 ～ソフトバンクが買収したボストン・ダイナミクスはロボットの研究開発を手掛ける最先端企業でハーバード等と共同開発した四足歩行ロボットの「ビッグドッグ」凄まじい技術なのにベールに包まれていることが少なくないのが今の研究開発の特徴。
- * 勉強しなさい、ではなく勉強したくなる環境を！

{ 第3章 英語とプログラミング、どう身に着ける? }

- * 「お笑い」で知る英語を学ぶ「本当の意味」～(茂木)地上波テレビは全く見ない。ウディ・アレンの映画だけでも見たい作品が多く、ハンナとその姉妹はもう1回見たいしメッセージという米国の映画は凄く良かった。米国のコメディアンの役割は日本のお笑いの文化にはない「笑わせるだけでなく重要なのは事象をより深く理解させる事」英語に触れるということはそういう感覚を身に着けることで、これが分かったら一生の宝物です。

- * 学んだ記憶は一生消えない
 ~ (竹内)10歳の頃、米国に1年半、帰国後は全く英語を使わずカナダの英語系大学院に進んだ時には全く聞き取れなかったが1ヶ月程して全部聞き取れた。
 (茂木)その1つはサイレント・ピリオドでまるで進歩がないように見える時期があるもののその間、脳の神経回路網の変化が蓄積それが「閾値」を超えた時に一気に開花する「1万時間の法則でその分野の専門家になれる」1日3時間で10年かかる。
- * 今すぐ始められない人は永遠にできない
 ~ 英語学習は何歳になっても無駄になる事はない。
- * 英語の早期教育は日本語力に影響を与えるか
 (竹内)小学校で米国に渡り英語漬けになった私が今もちゃんと日本語を話している。
- * 教養がないと英語で面白い雑談は出来ない
 ~ 魅力的な人は深い教養を身に着けられた雑談の出来る人。
- * AI 翻訳が生まれたら英語の勉強は不要か~ (茂木)僕が英語をやっている正直良かったと思う事は日本語と英語の二つで世界を見られる事。
- * 茂木式英語勉強法~ TED のビデオを見て自分の好きな小説を読むようにすればいい、英語も結局楽しくないとダメ、苦しいと思ったら英語の勉強の仕方が間違っている
- * 英語は学校を当てにしないで自分でやる
- * プログラミング英語は何を学ぶべきか~ 数学が出来ないとプログラミングは出来ませんからきちんとやってください、いつやるかは今すぐですよ、やりたいと思ったら自分で考え自分で調べて答えを探し出す。
- * プログラミングを子供のころから学ぶメリット~ 楽しいという事、動画も作れるし、音楽も作れる、ロボットも動かせる、論理的に考える力が確実に身につくシステム思考ができることはこれからの時代に何物にも代えがたい宝物になると思います。
- * AI 時代の「幸せの方程式」を解くカギ~ 2つの重要なカギがあり、1つは人口知能を開発して動かすような超一流プログラマーのような職業に、メジャーリーガーのイチローみたいな年俵を貰うと思う、**数字の得意でない人は人間のコミュニケーション力をドンドン培っていけば人と接するような仕事は無くならないと思う**、我々が幸せになる方程式はどんどん複雑になっていくコミュニケーション・友人いろんな要素が必要になる。複雑な世の中で幸せな人生を設計していくためにはどうしてもプログラミング能力的な感覚が必要だと思う、つまりシステム思考を身に着けた子供の方が方程式を解きやすいし、より幸せになれるのではないかと。
- * 日本語の中だけにいることのリスク~ 日本には対話とか批判的思考を通じてより良いアイデアを求めて容赦なく知識層の自由市場の中で競い合うという文化がない。テレビに出ている文化人でもいい加減な事を云っている人が沢山いる。英国の BBC の「ハード・トーク」はキャスターがものすごく厳しい質問をする、米国では「ミート・ザ・プレス」又「ユニバーシティ・チャレンジ」というクイズ番組は

ズーと厳しいクイズの出しばなし、あれを見たら日本語空間の中にだけいる事のリスクが分かります。

(茂木)堀江貴文と私は NHK の某看板教育番組が大嫌いだと分かった、視聴者をバカにした感じとか知的レベルの設定の低さ等。

- * プログラミング言語で身につく批判的思考力～日本人は批判的思考力が物凄く弱い、メディアのあり方がそれを象徴、批判的思考は単なる否定ではなく、より良いものにする為の努力でこの点を誤解している人が多い、プログラミング教育は批判的思考そのものだと思う(茂木)

{ 第4章 頭のよさとは何か～本当の知性と教育 }

- * 教育とは個性の「発掘」である

脳科学的に個性は誰にでも平等にある但し個性は「発掘」がカギで十分な時間と余裕、更に学びの機会が与えられているかどうか。個性という原石がどれだけ磨かれるかという事で決まる、これが教育に於ける、唯一重要な目覚め。

- * 勘違いされた教育の役割～知識を詰め込むのが教師の仕事と思っている人がいる

- * ペーパーテストは身長測定と同じ

～仕事で本当に凄い能力を発揮できる事が頭の良さ。

- * 人を偏差値で判断する事の貧しさ～世界の大学はメジャーリーグのスカウトみたいに世界中にアンテナを張って優秀な学生を探す時代になっている。

米国に天才奨学金と云う「マッカーサー賞」があり過去の実績ではなく将来のポテンシャルに対して贈られる。ある日財団から突然電話があり決定通知と銀行口座には60万ドル振り込みますと、凄いのは「この電話が財団からの最後の連絡です」ガチャン！ 奨学金の報告義務も一切なし。

- * 必要なのは建前でなく本音の教育が必要～日本の教科書は情報量が少なすぎる、例えば尖閣諸島の話で領有権を主張する日本と中国で資料は勿論、沖縄・台湾の歴史、日中双方の主張、沖縄や台湾の考え方や主張と関連性、意見の相違、矛盾点など、意見の相違はなぜ起きているのか等を考察させる。文科省の「尖閣諸島は日本の領土です」ハイ・おしまいと云うのは教育でも何でもない。

- * 教育の本質は課外授業

(茂木)小中の時に蝶々の研究、高校ではオペラの上演は本当に良かった。

- * 中心を外さない事の大切さ～心理学者河合準雄の本「心と脳の対話」新潮文庫では中心を外さない事を云っているが、NHK の「スーパープレゼンテーション」と云う番組のタイトルは明らかに中心を外している。

相手を立てて云うべき事の中心を外さないというのは凄く大切な事。

(茂木)日本のお笑いは終わっている騒動で芸人さん達に真意を手耐えられなかったことは反省している。

* 知性の定義と悪しき権威主義

朝日カルチャーセンターは権威主義で本気で新しい文化を発信しようとしていない。
米国のマッカーサー・フェローシップのような発想は絶対に出てこない。

* 大学改革に見る「実学・即戦力」の意味不明～コーヒー1つでも凄い世界があつて
標高等一定の条件を満たさないと最高の豆は採れないし豆の奪い合いとなる、又
挽いたらすぐ酸化を始め品質を保つのが極めて難しいがネスカフェゴールドブレンド
は酸化が起こらないようにしてあるので有名フレンチでも出している所がある。

コーヒー屋さんの即戦力と云えばそういう事を仕事として精通しなければ＝それって
学問と変わらない。即戦力の学生という事はそれを学生時代にするべき。

ネスレジャパンの高岡社長は凄い利益を上げ企業価値も高い、人材育成や働き方
のノウハウはいくら公開しても真似は出来ないから公開すると、これは凄い事です。

組織文化とはそもそも何かという要素があるのか、これは物凄く高度な学問です。

結局役人が考えている即戦力はこれから全て人工頭脳がやる仕事です。

* 料理は最先端の学問になる ～日本で教養があると云う人達の話の話を聞いていると、
それは単に知識があると言うだけで、そういう人に限って知識をひけらかす。

プロの料理人は塩味を凄く気にしてカレーでも最後の味の決め手は塩だと、しかも作
り手の年齢とか体調で微妙に変わるので本当に塩の味付け一つでも難しく深い話。

* 宿題より大切なのは自分で負荷をかけること～日本の授業の情報密度は低すぎるか
ら退屈、宿題は1時間でやると決め、後は好きな事を自由にやる、たった一つの事を
自分に負荷をかけ学ぶだけで人生は一気に道が拓ける、教育は子供が将来なりた
いものにする為に必要な教育をすべきでお仕着せが一番ダメ、自分で自分の課題を
見つけること、その為に必要な知識とヒントを与えてあげるだけである意味の手助け。

* ピアプレッシャーを打破できるか～日本の社会には同調圧力の強いところがある。

組織にあつてはある程度その文化に合わせるのが適応的でカギになるのは人脈を複
数持つ事(日本のお笑い文化には非常に批判的ですが、そういう番組にも出て一番
いい結果を出したい) **職場のプレッシャーが辛い人は心地よく感じる仲間なり趣味の
会を作るとかして楽しくする。**

{ 第5章 新しい時代を作る創造性と多様性を身につける }

* 自分の声を見つける～「ピンチ」に耐える表現力

(竹内)授業の時に演劇の手法を取り入れた学習をやると子供達は一生懸命登場人
物になりきって表現の仕方を工夫する、それを保護者の皆さんと見て拍手してあげ
ると子供達も凄く満足感がある。起業家が投資家に1分程プレゼンする事を「ピッチ」
と言い、ティール・フェローシップという奨学金は大学へ行かないことが唯一の条件、
2年間で1千万円位貰える、審査の場合は「ピッチ」で米国ではそれを小学年生の
時からやっているの勝てるわけがない。

米国のテレビドラマで「グリー」は2011年から15年迄放映、ある高校のグリークラブが全国大会で優勝する迄のドラマ、皆で悩み考え・成長していくその表現力がドラマと云えどもすさまじい。

- * 音楽は楽典ではなくジャムセッションで考える ~ホームスクーリングで学ぶ~
天才少女作曲家のアルマ・ドイチヤーさんの音楽教育は作曲と即興演奏を重視する、それで自分で好きに弾いていたらウイーンで上演するオペラを作れる迄になってしまった。ジャズピアニストの山下洋輔さんは自分で適当に即興で子供の頃から演奏し音大に入った。エリート教育でズーと受けていた音楽家がいる、ある時悪戯で楽譜を1枚抜いたら、なんと彼はその1枚を飛ばして次を弾いていた、楽譜を追うだけで曲を理解していない。
- * 正確に弾くより曲の構造を理解する~著名な国際コンクールの本選でも会場に来ているお客さんは出場者の演奏がつまらないと途中でも出てしまう。
それだけ魅力ある演奏をしているかどうかはお客様にとって大事な事。
- * 日本の教育からははみだす事が大事~(茂木)日本の教育については悲観的です。
僕は、はみ出し者で先生の話も聞いていなかった、一番楽しかったのは蝶々の研究と、高校では皆で上演したオペラだった、もっとあればよかった。
- * 米国大学進学適性検査 SAT が求める概念的理解の深さ~日本の勉強は試験に通る為のモノ、それは完全に時代遅れで学力は測れない。SAT では ①読解 ②文法と小論文 ③数学 例えば力学という概念をどれくらい理解しているか問題を出す。
- * 新しい経済を生み出すのに必要な教育~イーロン・マスクがスペース X で再利用可能なロケットをやっている打ち上げの動画を見ると殆どチームワークです。
「ドリーム」という素晴らしい映画も、NASA の有人飛行計画もチームワークで各々が、それぞれの部署でベストを尽くしている、凄いと思うのは役職者もダイナミックに変えていくこと、プロジェクトの成功の為に人の配置を変えたり、自己の役割を考え乍らダイナミックにやっていく、だからやろうぜ!!となった時は凄くのりがいい。
- * 人工知能で変わるのはキャリアの概念~高校生のプロジェクトで囲碁のプログラムを1ヶ月やってみようという時代で棋士が一生かけて到達した円熟の境地を遥かに凌ぐ囲碁 AI を高校生でも作れるようになってしまう。
- * 評価する人に求められるクリエイティビティ~この国が AI 時代に生きていけるかどうかでは結局我々が多様性という事をどれだけ受け入れられるかにかかっていると思う
10年程前に聞いた話で世界有数のカリフォルニア工科大学のある教授は大学院生を選抜するとき学生と会って話し1週間位お試して一緒に過ごしたり研究してそれで決めていた、試験のスコアは落とすときの言い訳に使っていた。日本は委員会を作り客観的な指標でどうのこうのとやるので平均点ばかりで多様性が無くなりダメ。
- * AI 時代を生き抜く力を与える教育~子供を野放しにせず大人がこれからの時代にはこういう能力が必要だと判断してある程度、

環境として与えてあげる必要がある。人工頭脳社会が近づいていることは子供には未だ分からない、大人が理解した上で必要な教育環境を与えることが我々親の務め

コンピュータが人間の知能を超えるシンギュラリティは実はもう起きてしまった。

IBM のワトソン等の人工頭脳システム、ゲノム編集のツール「クリスパー・キャスナン」レーザー光線を使った自動運転用センサー「ライダー」とか、物凄いイノベーションが同時多発的に起こっている。我々が教育で準備しておくことは時代の本質を見抜き何が起ころうとしているかをよくよく考え想像し、それを生き抜くために子供に与えるにはどんな教育をすればいいのかを真剣に考えなければいけない。

- * 今の日本の教育は象の前の蟻 ～我々が見ておくべきは世界の超一流の人材～
例えばイーロン・マスクが何を考えどう行動しているか？必要な事は全てその情報に含まれている。IBM のワトソンはコールセンターもなくなりタクシー運転手も自動運転でなくなる時代が確実にやってくる。たぶん役人の数も半分以下で実際いらぬ。問題は学校の先生の多くがそれに気づいていない事。
(竹内)我々みたいなベンチャーの小学校が先ず始めて地域の先生に気付いて貰う、それが多分次のステップ。
- * 多様性を受け入れる教育～日本の学校教育の今の問題点は平準化しようとする事。
長所を認めて注目するとやる気も出て勉強も楽しくなると思う、足りない部分は最低限上にあげてあげれば良い、日本の教育を変えるためには喧嘩も必要でどういう風にするか戦略も必要。

(あとがき)

竹内自身、新しい学びのあり方を提案し実践している。私も学びについて様々な提言をしていきたいし脳科学との関連も探していきたい。学びのシステムはどの時代でも決して完璧なものにはなりえない。学びの本質は「今、ここで何をするか」という事にある“最先端の教育”を実践するのは今だ！」

茂木健一郎(脳科学者)