

# 教育研究所だより

守山市教育研究所発行

平成 29 年 8 月 23 日 No.205 所長 西川 典子  
守山市勝部三丁目 9 番 1 号 (守山市生涯学習・教育支援センター 愛称:エルセンター3・4階)  
E-mail kyoikukenyu@city.moriyama.lg.jp Tel 077-583-4217 Fax 077-583-4237  
H P http://www2.city.moriyama.lg.jp/moriyama-kyoikukenyu/

## 学習の脳科学

工学博士 立命館大学 教授  
東京大学 名誉教授 三品 昌美

### プロフィール

市内在住。脳神経ネットワーク形成のメカニズム、および、記憶・学習をはじめとする脳高次機能のメカニズムなどを遺伝子・分子のレベルから永年研究されてきた。その業績は海外からも高く評価され、平成 22 年紫綬褒章を受章。その後、平成 24 年に武田医学賞を受賞され、平成 28 年 3 月には、学術上特に優れた研究業績に対して贈られる日本学士院賞を受賞され、同 11 月には市文化特別功労賞を受賞されている。今回種々の受賞を受け、「学習の脳科学」というテーマでご寄稿をいただきました。

中学生でプロ棋士としてデビューした藤井聡太四段の活躍で自主性を重んじる Maria Montessori 博士の教育法にも注目が集まりました。教育と訳される英語の education やドイツ語の Erziehung は子供の内に宿る能力や可能性を引き出すという意味です。幼児を見ているとこの世は楽しくて仕方がないというように嬉々として動き回って新たなことを学んでいます。人は喜んで学ぶという本質を備えているように思われます。

学習や記憶には脳の神経細胞が互いに連絡して情報を伝える部位であるシナプスの伝達効率が情報入力の強さや連合により変化し得る性質(シナプス可塑性)が重要です。シナプス可塑性のメカニズムとして、脳の興奮性神経伝達を担うグルタミン酸の NMDA 型受容体分子が強い入力を感じてシナプスの伝達効率変化の引き金を引くことなどが明らかとなっています。実際、NMDA 型グルタミン酸受容体遺伝子の変異は学習・記憶の障害を引き起こします。

喜びなどの情動に関連するドーパミンやノルアドレナリンはシナプス可塑性の起こり易さを制御しています。霊長類の実験で、予測と違った時によく学習することが示されました。学習に重要な予測誤差は脳内でドーパミンにより表現されています。予想外の出来事や心に響く出来事はよく記憶されることと対応していると思われます。研究は地道な実験の積み重ねが続きます。滅多にありませんが、発見の瞬間が訪れます。この時は心の底から喜びが湧いてきます。脳にドーパミンがいっぱい出ているのではないのでしょうか。

予測誤差を取り入れたアルゴリズムは機械学習にも有効であることが知られています。視覚野の神経細胞の階層構造にヒントを得た deep learning も加わり人工知能(AI)の応用が広がっています。AI で置き換えられる仕事が増え、将来の職業は大きく変わると想定されています。文字という外部記憶の発見で人類の知的能力は大きく発展しました。AI やインターネットなどの情報技術(IT)は文字の発見に匹敵する第二の大きな変革をもたらすと思われます。現在の子供はスマートフォンやパソコンなどに囲まれた環境で育つ新人類です。藤井四段も AI を活用しているようです。膨大な棋士達の棋譜を取り入れ、短時間で多数行える AI 同士の対戦を経た AI と脳との対話は新たな次元を開く可能性を予感させます。

一方で、社会性、意思決定、意識、共感、こころなど多くの謎に満ちているのも脳です。脳の発達障害、認知症や精神疾患の解明は大きな課題として残されています。人間の理解にはほど遠い現状で、医師は患者に、教育者は子供達に向き合います。研究も未知に向き合います。積み重ねた実験事実に基づいて結論を出しますが、方法や機器の検出限界などがあり、完全ではありません。それでも、誠実に謙虚に生命と向き合い、Do your best!

(注): ドーパミン(英: dopamine) は、医学・医療分野では日本語表記をドーパミンとしている。(ウィキペディアより)



**教育に関わる調査研究 国語科教育「子どもが書きたくなる『書くこと』の学習指導について」**  
～「これなら書ける!」という実感をもたらす単元構想の工夫～

全国学力調査の結果から、守山市の小中学生は、自分の考えたことを「論理的」に説明したり、自分の感じたことを「効果的」に表現したりすることに課題があることがわかりました。また、次期学習指導要領が目指す主体的・対話的で深い学びの実現を図るには、書く題材の集め方や全体構成の仕方など「書くこと」に関する知識や技能の習得だけでなく、「何のために書くのか」「誰にあてて書くのか」といった目的意識・相手意識に基づいた学びがより大切になってきます。

そこで、本研究では、子どもの「書くこと」についての実態を調査し、学力調査で明らかになった課題を踏まえて、その解決策を小学校5人、中学校4人の研究協力員と研究していきます。滋賀大学教職大学院の村田耕一准教授にご指導いただきながら、子どもの発達段階に応じた課題解決の具体的な方策について、授業づくりを通して検証していけたらと考えています。

具体的な取組として、次の3点を進めていきます。

- (1) 書くことに対する子どもの意識調査を行い、課題解決の方策を探る。
- (2) 各学年の「書くこと」の単元の年間指導計画上の位置付けを見直し、系統性を確認する。
- (3) 実態改善や課題解決に結び付く単元の指導過程を検討し、授業実践を通して、成果を検証する。

**指導力向上に関する研究1**

**「算数・数学科におけるアクティブ・ラーニングやICTを活用した授業の実践」(2年次)**

中央教育審議会は、これからの社会に生きていく子どもたちに育成すべき資質・能力として、生きて働く「知識・技能」、未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」、学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」という3つの柱を掲げました。そして、今年3月に告示された次期学習指導要領では、これらの資質・能力が偏りなく育成できるように、これまで行われてきた活動を「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、アクティブ・ラーニングの視点から、授業改善に向けた取り組みを活性化していくことが重視されています。

昨年度の研究において、話し合い活動等の協働的な学習が、「主体的・対話的で深い学び」の実現のために、有効な授業のひとつであるという方向性が見えました。

今年度は、授業実践をさらに積み重ね、検証していきながら、どのように授業改善をすすめていけばよいかを小学校4人、中学校4人の研究協力員とともに研究していきます。

**指導力向上に関する研究2**

**「ICTを効果的に活用した授業の普及のための実践研究」**

**～子どもも教員も、みんなが使えるICT環境の構築と活用～**

子どもたちが、これからの社会を生きていくためには、情報や情報手段を適切に活用できる能力の育成やそのためのICTの環境整備が必要とされています。現在、タブレットPCや電子黒板の導入が全国的にも進んでいますが、守山市ではまだ導入がすすんでいない傾向があります。また、教員のICT活用能力については、先進的に活用している教員がいる一方で、校務でのコンピュータの使用はあるものの、授業への活用には抵抗感をもっていたり、技能の習得が未熟であると感じたりしている教員も少なくない現状があります。

この研究では、本市の教育事情にあった実践事例を積み重ねていき、多くの教員に普及していく必要があると考え、本年度、守山市教育委員会が定めたICT研究推進校3校(中洲小、守山北中、明富中)を中心に、各校のICT推進員とともに、普通教室やコンピュータ教室でのタブレットPCを活用した授業実践、多くの教員がICTを活用できる実践、iPadやWindowsの利便性の比較検討など、ICTを効果的に活用できる実践事例を積み重ねていくとともに、ICTの環境整備のあり方について検証していきます。