

目次

報告：本年から本格的に着手しました（研究開発部）	3
脳行動学講座 脳をはたらかせているか（矢口みどり）	4 - 5
随想：相手と一体となる - 矢口先生を偲んで（奥田健二）	6

理科離れ対策の原点

- 会長就任のご挨拶にかえて -

能力開発工学センター会長 加賀谷 新作

人間能力開発の原点

当財団は企業内教育、学校教育を問わず広く人間の能力をいかにして開発すべきかを根本命題とし、その具体的な教育システムの構築とその実践的研究及びその普及を目的として設立された。今から35年前のことである。人間能力開発の中核思想は、前所長矢口新^{はじめ}の教育論に依っている。

この矢口教育学に則って、財団は、設立当初から技術革新に対応する企業従業員の教育訓練システムの開発、小中高等学校における児童生徒の科学教育、職業能力形成システムの開発など幅広い分野において、数多くの実践研究や提案を行ってきた。その間私は、富山県の学校現場にあって、終始財団の活動に関わり、指導を受けてきた。それらについては、矢口新没後に著述を集めて刊行された「矢口新選集 - 教育革新の思想・テクノロジー・展開」に詳しく掲載されているが、現在でも十分新鮮な内容だといえる。

人を育てる、人間の能力を開発するという事は、人間が正しい行動を行う場を構築し、その場で一人一人が主体的に行動し、自らの行動力を向上させることである。私はこれを「教育における場の理論」と理解している。この理論は、人間の心の教育を含めて、教育全般に通ずると確信している。現在、日本では、学校教育、企業内教育のみならず、生涯学習に至るあらゆる教育が問い直されているが、今こそ矢口教育学の本質に立ち還り日本の教育の再建に立ち向うべきであろうと思う。

理科離れ対策とは

現在、学校教育で理科離れが問題視されている。しかし、この現象はいま始まったのではなく、かなり前からこの徴候が現れていた。それは学校教育というより社会全体の中にあったと言えよう。

やや短絡的な言い方ではあるが、世の中にコンピュータが普及し始めた頃、コンピュータは計算機として利用された。いわゆるポケコンが出回り、もはや四則演算の教育は不用ではないのか

発行者 財団法人能力開発工学センター（JADEC）

〒203-0042 東京都東久留米市八幡町 1-1-12 / TEL:0424-73-1261 / FAX:0424-73-1226

E-mail: info@jadec.or.jp ホームページ: <http://www.jadec.or.jp/>

[本誌はJADECセミナー卒業生の会「ほんものの教育を考える会(ADE研究会)」の支援により発行しています]

とさえ言われた。本来、小学校の算数は論理思考の訓練を四則演算の中でしていたはずだった。

やがてコンピュータの機能が加速的に増大し、社会のあらゆる部門で極めて効果的に活用され出すと、ソフトウェアの開発が問題になり、世の中がハードウェアよりソフトウェアに関心が集まり、もはやハードよりソフトだということになった。もとよりハードとソフトは車の両輪であるべきにもかかわらず、人々はハードという物造りを軽視し、ソフト開発に高い関心を示した。

物造りの基礎は工学であり、科学技術であり、広く理科教育であろう。物造り離れが理科離れを醸成しているといえないだろうか。

一方、社会の環境が自然離れを引き起こしていったという側面もある。自然環境が児童生徒から遠ざかり、子供たちはテレビゲームに熱中していった。今回ノーベル化学賞を受賞された田中耕一氏が郷里富山での講演で「富山は田舎である。その田舎の多くの自然の中で、いろいろなものを見、いろいろな体験をしたことが今日の研究につながった」と述べている。豊かな自然の中での遊びが理科好きな田中少年を育てたということである。

また、学校での理科の授業も貧しいものになっている。理科離れ時代に育った教師が小学校などで指導に当たるという状況で、理科実験もいつしか業者のセットによる実験になりつつある。田中耕一さんは、小学校高学年のとき、担任の先生が理科実験装置をいろいろ工夫しておられた場で、田中さんのアイデアを取り入れた実験が成功したことがあり、それが氏の今日に至った遠因でもあると言っておられた。小学校時代の生活環境や理科の実験が田中氏を育てたと言ってもよい。

理科離れ対策とは、このような豊かな環境を子供たちに用意すること以外にはない。そのための「学習の場」を創ることが何にも増して必要なことだと思う。

「探究すること」が理科好きを育てる

私は数年前から有志と一緒に富山の小学生を対象に「探究学習教室」を実施しているが、これも矢口教育学に基いて開発された学習システムを使っている。テーマは、「電気のしらべかた」で、探究の問題が構造的に提示され、それを調べるための実験を行い、結果を整理して、次の探究課題を立てる、ということを積み上げて行く学習である。つまり「探究する場」が次々に展開するような学習だといえる。この実践から「探究好き」は理科好きだと思わせられている。

文部科学省もさまざまな理科離れ対策を打ち出している。従来 of 指導要領の枠を大幅にゆるめ、学校や教師の裁量によって自由な授業の展開を可能にした。また、一昨年 from 科学技術振興事業団を通じてデジタルコンテンツの開発を行い、それらを全国の学校がWEB上で利用できるようなシステムも既に稼働している。さらに、高等学校ではスーパーサイエンスハイスクールを指定するなど、積極的な理科教育の振興を図っている。

当財団も昨年 from この活動の一端を担うことになり、現場でのコンテンツ活用に関する調査を行っている。コンテンツを活用する場合でも生徒を、自分自身の課題に向かって、自分自身で探究していくという「場」におくことが重要だということが明らかになっている。

そのような「場」で生徒が「自ら探究する」ことによって、対象への理解や興味が育つということである。「探究の場」づくりこそ理科離れ対策の原点ではないか、と実感している。

この度は from 当財団の会長という大任をお受けしたわけだが、この機会に教育における「探究の場」の重要性を再認識し、それによる教育の革新に微力を尽くしたいものと思っている。まずは、理科離れ対策の原点としての「探究」的な活動を、教育現場に普及していきたい。関係各位のご支援を切望する次第である。

(北陸工業専門学校校長)

[報告] 本年から本格的に着手しました 研究開発部

教員のための科学技術・理科教育研修に関する実践研究 - 電気概念を形成するための構案教材を用いて -

昨年より新たに小中学校の教師を対象とした理科・技術科の研修カリキュラムの開発に着手した。児童・生徒の理科離れの要因の大きなものが、教師自身が、理科・技術を苦手とすることによるという調査結果が出ている。そうした理科を苦手とする教員に理科・技術の楽しさ面白さをつかんでもらい、生徒の指導に役立ててもらおうことを意図して、研修カリキュラムおよび行動的な学習を可能にする教材の開発を行う研究である。

昨年から科学技術振興事業団(JST:Japan Science and Technology Corporation)からの委託を受けて、理科ITコンテンツを活用する授業調査を行っているが、理科教育においては、具体体験をベースに概念を形成するための学習方法論の確立が重要課題であることが明らかになりつつある。

理科・技術科においては、実験や体験の重要性が強調されているが、実験なり体験したことから概念を形成していくには、周到なステップが必要である。しかし、概念は言葉や数式による説明として与えられることが多く、実験なり体験なりとの関連がつけられていない。それが児童・生徒、さらには教師の興味をも失わせることになっていると思われる。

能力開発工学センターではこれまで主として理科・科学技術の電気分野について、探究的学習システム「電気のしらべ方」、さらにコンピュータについて学習する「コンピュータとは何か」、製造現場マンのための電気シーケンス制御学習などの構案教材を開発して児童・生徒から企業人までの学習に供してきたが、今回これらを土台にして、教師用の研修カリキュラムと構案教材の開発を行うことにした。学校現場との協同で行うもので、本年夏には、小学校の教員を対象にして小規模な研修を実施する予定である。

行動分析手法を多画面授業映像記録の解析に利用する授業研究

教員の現職研修として最も重要なものは「授業研究」であろう。しかし、研究授業の一環として行われる場合は、多くは形式化してしまって、真に教員の研修として効果を上げているとはいえないようだ。もっと日常的に、また印象批判に留まらない科学的な手法で授業を研究する必要があるのではないか。

このように考えて、関係する小学校や中学校の協力を得て授業研究の共同研究を開始した。それは、授業での教師・生徒の姿を4画面映像と音声で記録し、それを客観的に分析することなのだが、分析には能開センターで長年開発してきた行動分析の手法を用いる。

この手法は、2年ほど前から自動車運転指導員の研修で採用して効果をあげてきたもので、この手法を用いることによって、教師自らが自分の授業を表面的な話し方とか進め方でなく、自分がどのように授業を進めようとしたか、生徒の行動をどう見るといったことなどを分析することが可能になる。そしてそのことが教師の研修として有意義なものになると考えられるのである。

さらに教師が、この分析作業を2,3人の仲間で行うことによって、互いにオープンに検討するという姿勢が生まれる。自分自身の授業を見られたり分析されたりすることには、誰でも抵抗感を持つが、行動分析手法という方法論によってその抵抗感を払拭することができる。

現在、研究は、4画面映像の記録を簡便に撮る方式の研究から始まっているが、次段階は、撮影した映像と音声から教員と生徒の行動を分析するという作業になる。その作業によって、教員が自らの授業を研究する方法を明らかにすることへと進めたいと考えている。

お知らせ

パソコン苦手の初心者むけに、シリーズ『IT学習のカンどころ』を雑誌「技術教室」(編集代表:沼口博大東文化大学教授)に6月号から連載中です。全12回を、白尾彰浩、小池いづみ、矢口哲郎のIT学習研究グループが交代で執筆します。詳細はJADECのサイトに新設された「IT学習サイト」(<http://www.jadec.or.jp/it-learning/>)に紹介してあります。ぜひお立ち寄りください。

脳をはたらかせているか

能力開発工学センター 矢口 みどり

「行動の単純化」が、脳の力を衰えさせる

脳細胞は生まれたそのときが一番多く、それ以後毎日10万個ぐらいつつ死んでいくと言われる。人間の脳細胞の数は約150億個。1年で10万×365日=3650万個、80歳になったころには3650万×80=29億2000万個、つまり全体の20%が活動しなくなることになる。ボケや物忘れはそうした結果の現象というわけである。これは年齢的なものであるが、脳細胞の減少は行動のしかたによっても起こるといふ。

あるテレビ番組で、最近若い人の脳に異変が起きているという報告があった。若いにもかかわらず物忘れが激しいという、「若年性呆け」が多くなってきているというのである。前日あったことを忘れている。買い物に出かけて店に着いたら、何を買いにきたのか忘れている。家に帰って家人に聞いてからも一度出かけたが、店に着いたらまた忘れてしまっているというような例が多く見られる。また、いつもコンタクトレンズなのに珍しく眼鏡をかけているので聞くと、コンタクトをしても視力が出ないので眼鏡をかけているのだがまだ見えないと言う。調べてみると、なんと片方の目にコンタクトレンズを2枚入れていた。前日はずし忘れていたところに、重ねて入れていたという。脳のCTスキャンをしてみたところ、ひどい例では、30代であるにもかかわらず正常な場合の70%の容量しか無かった。つまり70～80代の人の脳になっているというのである。

医師の診断によれば、萎縮の原因は全く病的なものではない。脳を使わない生活をしているせいだといふ。脳のどの部分がどの程度活動しているかは、脳の血流量を調べることによってわかる。脳が活動しているときは血流量が多くなるからである。血流量が多くなるとその部分の温度が高くなる。サーモグラフィという装置で脳の温度変化を調べるのだが、今や脳のどの部分が活動しているかというところまでわかるようになってきている。

その番組ではいろいろな生活行動における脳の活動量を調べた。すると、掃除機で掃除するのは、箒で掃除するのに比べてはるかに脳の活動量が少ない。単に文字や記号を見てボタンを押すだけの電卓での計算は、暗算するよりはるかに脳の活動量が少なく、脳の温度はほとんど上がらない。ワープロで文字を書くのも、手で書くより脳の活動量ははるかに少ない。目的を持って手・指・身体を動かす行動、たとえば、コミュニケーション、編み物、楽器を弾くことやダンスをすること、料理をするなどのような、判断や思考と身体を動かすことが複合した行動が脳をより活発に働かすことになる。

生活における行動はどんどん脳を使わないで済むようになってきている。人間同士のつきあいやコミュニケーションも希薄になってきている。その中で、漫然と生活していたならば、脳は日々退化してしまおうということになる。脳は、使わないでいるとその部分が萎縮していくのである。若年性呆けの増加はそうした状況から生まれてきたと言えよう。

脳を活性化させるには、行動を単純化させてはいけないということである。

「指示された(した)ことだけ」をやって(やらせて)いないか。「見ているだけ」「聞いているだけ」

「覚えるだけ」の学習をして(させて)いないか。ひとり孤独に仕事や勉強をして(させて)いないか。脳を働かせているのは、上司、教師、親だけになってはいないか。

私たちは、真に脳を活動させているかという視点で自分の行動や生活のあり方を見直してみる必要がある。また、人を動かす立場にある人、人を育てる立場にある人は、相手の脳を真に活動させているかという見地で、仕事や学習の内容や方法を見直してみる必要があるのではないか。

「教えない方が選手はのびる」

この言葉は、かつて落合選手やイチロー選手を指導し、水島新司氏の野球漫画「野球狂の詩」の中に実名で登場したほどの名コーチ、高畑氏の言葉である(5月20日NHKテレビ)。指導しない方がよいという意味ではない。指導にはタイミングが必要なのだと言う。コーチは選手の欠点に気づくとすぐあれこれと注意してしまいがちである。が、選手自身がそのことの重大性に気づいていないときや、まだ自分でできているときには、右から左へと聞き流されたり、逆に反発されたりしてしまう。だから、一方的にがみがみ言っても効果がない。効果があるのは、向こうから相談に来たときだという。相手が、聞きたいという姿勢になったときに初めて、こちらの意見が相手に受け取られるということだろう。

学習は、学習者が主体的に行うときに最も効果をあげる。学習の主体である脳の活動の本質が主体的・自発的だからである。ただ話を聞いているだけの受身の学習では脳はその活動を低下させ、時に全く休んで(眠って)しまうこともある。学習は、基本的には学習者が自分でやるものなのである。指導者が一方的に指導をしても、それは、相手には吸収されないということである。

相手がやってくるまで待つ。氏は、それを忍耐というが、ただぼんやりと待っているのではなく、絶えずその選手のことを観察し、今相手には何が必要かということ进行分析している。そうしておいて、選手の姿勢の変化を「待つ」のである。相手の姿勢を読み取ること、また、相手に学習すべきことを自分の問題として意識させること、そしてそのことを学びたいという姿勢を起こさせること、そのための場作りと働きかけ、それが、目標の知識・技術を指導するテクニックと同じぐらい、いやそれ以上に必要だということである。

氏は現在プロ野球界を離れ、九州の高等学校で社会科の教師をしている。氏の出席簿には生徒の名前の横にその生徒の将来の希望が書き込んである。折にふれそのことを話題にするという。それへの反応を見ることにより、生徒がそれにどう向かっているかを絶えず見ているのである。「見守っているよ」というメッセージを出しながら待つ。それが生徒に、この人のところに相談しに行こうという自発的な姿勢を起こさせるのである。

< 関連する情報 >

読み・書き・計算などの基礎学習が脳の創造力やコミュニケーション力を育てるという研究結果が脳科学者から発表されている。小学校などで毎朝10分間、単純計算や音読をすることで学校の“荒れ”を改善した例もあるという。子供のみならず、痴呆症の高齢者が6ヶ月の音読や計算によって、正気を取り戻したという報告もされている。

発表者は、東北大学未来科学技術共同研究センターの川島隆太氏。「自分の脳を自分で育てる」「読み・書き・計算が子どもの脳を育てる」「朝刊10分の音読で脳力が育つ」などの著作に紹介されている。ぜひ、ご一読をお勧めしたい。

随 想

“相手と一体となる”

矢口先生を偲んで

能力開発工学センター評議員 奥田 健二

「やせ蛙 負けるな 一茶ここにあり」という一茶の句は誰でもが好意を抱く句ではないだろうか。この句では一茶は、高い位置から蛙を見下ろしてなどいない。彼は蛙と同じ仲間になりきっているのだ。どのような格好の悪い生物でも、蠅のように小さな存在でも、一茶は区別することをしなかったのだ。そのような徹底した非差別意識に私どもは心を動かされるのだろうか。だから一茶の句に接すると、わたしどもは安らかな人間らしい気持ちに戻ることができるのではないだろうか。誰でもが心を開くのだ。

矢口 新 先生もこの一茶と同じような影響力というか、感化力をもっておられた。それは基本のところでは他人を差別せず、相手と一体となる生き方を身につけておられたからだ。と筆者は今になってしみじみと想うのである。

初めて先生にお会いしたのは、日本鋼管(株)の教育部長に就任した直後のことだった。その当時私は、仕事の一環として工業高校卒業新入社員の教育を担当していた。そのための技能教育担当のリーダー候補として、現場からベテラン技能員10人ほどの方々に教育部へ転籍してもらったのである。これらの人々は、現場技能員としては平均30年以上の豊かな経験があり、優れた技能者ばかりであった。

しかし他人に体系的な技能教育をするというような経験は全くない人たちが殆どであった。そのため「自分たちには教育者としての能力も資格もない」と言って自信喪失に陥ってしまっていたのである。筆者はこれらの自身喪失の人々の再教育を、矢口先生にお願いしようと考えたのである。

筆者としては、それまで何回か先生にお会いし、指導の実際にも触れていたもので、先生にお願いすれば再教育は必ず成功するという確信を持っていたのである。だが先生の2週間の訓練リーダー養成計画に派遣されることとなったベテラン技能者たちは、筆者に「自分たちを再教育しようとするのはムダですよ」などと言うのだった。筆者の確信はゆるがなかった。先ず1週間経った時点で、結果がはっきりと現れた。10人のベテランたちは例外なく矢口先生の人格に飲み込まれ、矢口方式の心酔者となってしまったのである。

何がこのような変化をもたらしたのだろうか。それは矢口先生の他人を一切区別しない生き方に拠ることが明らかなのである。先生の自己を無にして相手と一体化する姿勢に、ベテラン技能者たちはその心を動かされたのだ。そして自分たちでも若い新入社員の自己研鑽の手助けをすることはできるのだという自信を持つことになったのである。

現在、筆者は親鸞聖人の言葉について勉強をしているが、親鸞も他人を差別することは一切しなかった。凡ての人を同行者として遇したのだ。この親鸞の非差別の姿勢によって心の内奥から揺り動かされた凡俗の人の中から、優れた篤信者が生まれたのである。矢口先生と親鸞のことなどお話ししたら、どんなに楽しかったことだろうと想わせられている。

編集後記

富山県で行われている「探究クラブ」は、教師を育てたいという関係者の執念で続けられている。ところが、子供は育ったが後に続く教師は出てこないという。どうするか。この重たい課題を背負って6年目を迎えている。支えているのは、「探究」こそ“心を育てる”、“人間を育てる”との信念。同感、同感。(〇)