

# 創造性と教育環境について

菅野礼司 589-0022 大阪狭山市西山台1丁目24-5

創造性を育成する教育について一般的な考察をする。創造性を育てる特別な教育法はまだないだろう。しかし、現行の教育は創造性を育てるよりも潰すものである。それゆえ、少なくとも現行の教育の改めるべき点を論ずることにする。強調点は、まず好奇心が強かつイメージーションが豊かであること、そして総合的判断力がなければならないこと。そのためには、型に填った個別知識詰め込みの縦割り教育を止めて自由な発想のできるようにすること、基礎・基本をしっかり身に付けること、異なる考え方の相互交流の場を作ること、疑問を大切にし一つの課題を根気よく続ける訓練を積むことが必要である。その上で、自分の能力に合った分野で新しいことに挑戦する勇気をもつようにすることだと思ふ。これらについて筆者の考えを述べる。

## はじめに

日本の教育は、高い効率を追求する社会の求めに応じて、効率主義に陥り知識詰め込み型の教育を続けてきたために、日本人には物事をじっくり考える習慣が失われてしまった。興味本位の歪んだ情報化社会や受験教育がそれに拍車を駆けてきた。このような教育法では自習力や創造力は育たないと多方面からの批判がなされ、その反省から「創造性を育成する教育」の必要性が唱えられるようになった。それを受けてか「教育改革国民会議・第3分科会の報告」も独創性と創造性の育成を教育の中心テーマに据えている。技術革新が一層急速に進むであろう21世紀には、独創性と創造性のある人たちがリーダーシップを発揮しなければならないということらしい。そのような人材の育成が今後の教育政策として政府から打ち出されるであろう。

しかし、創造性というものは、それを育成しようとしてもそう簡単にできるものではないし、また、特殊な訓練法があるとも思えない。特別な天才は別として、普通の人の場合には、教養教育と専門教育ともに基礎・基本となる知識をしっかり身に付けた上で、独創的な思考力と総合的判断力が育つような教育環境の中で、創造性は知らず知らずのうちに培われるものだと思う。今度の「教育改革国民会議」の報告も、これまでの教育制度を変える技術的な処方を書いていただけで、創造性教育の施策とはとても思えない。強いて言えば、少数のリーダーシップのある人材を育てるためのエリート教育を目指しているとしか読めない内容である。それはまさに、今後50年の間に30人のノーベル賞受賞者を目指すという日本政府の科学・技術政策と軌を一にするものである。

創造性の育成は、今の日本では特に重要であるが、非常に難しいものである。こうすれば独創性や創造性が育つといった明確な教育方法があるならば、すでに世界中で競ってそれを実施しているはずである。創造性を育てる教育には特効薬はないだろうが、現状を分析して改善すべきだ点を

指摘することはできるだろう。教育環境は複雑多様であるから、一つに限らずいろいろな面で有形無形の思考訓練を重ねるなかで、創造的な思考力を身に付けうるはどのようにすべきかというのが、この種のテーマとそれに取り組む姿勢であろう。そのような立場から、総合的にこの問題を考えてみることにします。

## 創造性とは

独創性とか創造性は、改めて言うまでもなく、他の人の考え方と異なる発想と思考法であり、それまでになかった物事や制度などを創り出す能力である。その対象は人間社会の営みの中のあらゆる分野に広く存在する。精神文明に比して物質文明が突出し、科学・技術の革新が華々しい現代社会では、独創性や創造性というと、ややもすると科学・技術におけるそれと取られがちである。それゆえ、人間の創造性は科学・技術のみでなく、学問一般、政治・経済、芸術、さらに思想、宗教も含めて、社会生活の全ての分野に見られるものだということを強調するのは大切なことであろう。たとえば、社会習慣や社会制度の改変も創造の一種である。それにしても、創造性にはいろいろのタイプがあり、科学・技術と芸術における創造性には多少の共通性はあるだろうが、かなり異質であろう。自然科学における創造性と人文・社会科学の創造性にも論理的な違いがあるし、また、論理的創造性と技術的創造性にも発想や思考法の違いがある。このように、一口に「創造性」と言ってもその内容は非常に多岐多様で、論理や発想法の違いがあるが、それぞれみな重要である。それゆえ、科学・技術的な創造性を即効的に育成しようと目論むような教育方針は危険であるし、それは却って創造性を潰すことになりかねない。また、創造性にも大小があり、全ての人が偉大な創造性の持ち主になることは望めないし、その必要もないであろう。小さな創造でもよいから、独創的人間を多く育成することを目指すべきであろう。

創造力を育てる教育はそれだけ目指しても成功するものではないから、多くのノーベル賞学者を作るという目標は、創造性教育から見ても本末転倒であろう。このような科学・技術政策のもとで「創造性を育てる教育」というと、すぐ特効薬的育成法はないかといった議論になりがちだが、そのような考えは改めるべきだと思う。

創造力の育成は確かに難しい課題である。だから、その必要性は唱えられても、教育目標としてこれまで真剣に取り組む人がいなかったのであろう。創造には既成のものに囚われない発想が必要であるが、イメージーション（想像力）と総合的判断力が無ければ、「創造」はできないと言うのが私の信念である。イメージーションには現実のものや状態を超えた発想が含まれている。したがって、その中には、既存のものに囚われず飛躍してものを考える芽がある。芸術にはこのイメージーションが欠かせないであろうが、科学的創造にも必要である。ロシアのある科学者の言葉に「偉大なる科学者であるためには、大いなる空想家でなければならない」というのがある。（ただし、逆は必ずしも真ならず。）空想・イメージーションには夢とロマンがあり、創造はその現実化であるから、夢やロマンのない人には創造性は期待できそうにない。

ところが残念なことに、今の教育では子供の好奇心の芽は摘まれてしまい、空想やロマンを楽しむゆとりもない。さらに、最近はテレビや漫画のせいで、一般に想像力が貧弱になっていることが指摘されている。文字で表現されたものを読むことで、読者は頭の中に自らのイメージを描く習慣が付き、想像力が養われる。それに対して、テレビは画像と音声と同時に入り、十分な情報が目と耳から与えられるので、自らのイメージを描く余地がないために想像力は育ちにくい。漫画の場合は画像と会話や擬音文字が入ってくるので同様である。このことは、聴視覚教育のあり方に対する警告でもある。

総合的判断力の欠如は「木を見て森を見ず」である。総合的判断は、全体を見て考えたり、幾つかの物事を関連づけて一つ高いところからそれらを統合することである。それゆえ、このような総合的判断の習慣を身に付けることが大切である。そうすることで、他の人には見えないこと、あるいは他の人が気付かない新しいものが見えてくる。また、異なる分野間の類比や類推は創造力の源になることが多く、これも総合的判断の一種である。

### 基礎・基本の知識の上に考える力を

創造にはその土台となる基礎知識、それを醸し出す背景知識が要ると思う。「偉大な科学者であるためには大いなる空想家でなければならない」といっても、空想だけでは

夢物語に終わってしまう。物事を深く考えるには、そのベースとなる知識が不可欠である。それゆえ、空想を現実化するには、その空想している事柄に関する基礎・基本となる知識をしっかりと学んでおかなければならないことは言うまでもない。その基礎・基本的知識も断片的ばらばらな知識ではなく、少なくともある程度体系だったものでないとその知識は活かせない。日本における今の教育を指して、筆者は「教科縦割り個別知識詰め込み教育」と呼んでいる。創造性を育成するには、その意義や目的も分からず断片的知識を覚えさせるだけの教育を是正することが絶対に必要だと思う。

ただし、全ての分野に渡って十分な知識を持つことは凡人にはなかなかできないから、自分の能力を活かすには何が重要かを見極めて本質的なところを深く学ぶことが大切である。すべて満遍なくできるが特色のない優等生タイプの人は、将来あまり伸びないとよく言われる。何が本質で重要かを見抜く力を身に着けること、そして自分の能力に合ったことで、その本質的なものに真剣に取り組む姿勢が大切なのだと思う。一芸に秀でた人は、他の分野のことでも着眼点や発想が普通の人と違うのは、一つのことを極めて高く聳えると、その裾野が自然に拓けるからである。科学史に名を残すような優れた科学者は唯一つの業績のみではなく、複数の事で立派な業績を残しているのはこのためであろう。

「天才は1%のインスピレーションと、99%までは努力の賜物だ」というように、「創造力」を生み出すためには十分な知識の蓄積と精神的条件が必要である。永い努力（知識の蓄積と熱心な考察）を重ねた上に1%のインスピレーションが閃きうるのである。もう一つは、どんな天才でもその時代の背景があればこそ生まれるもので、その時代の考え方や社会の制度を遙かに越えて飛躍した発想はできるものではない。昔から、一見非常に突飛に思える考えでも、ほとんどの場合、それが生まれる背景的条件がその社会にあったといわれている。それゆえ、それを生み出す社会の知的環境、つまり社会の知識水準や民族の伝統的思考形式も大切である。創造的環境や伝統の意義については、後で改めて述べる。

「教科縦割り個別知識詰め込み教育」の弊害と関連してもう一つ困ると思うことは、勉強に限らず物事を行う際に、途中の過程や論理に関心が薄かったり、あるいは無視したりする傾向が増えていることである。答えが合っていればそれで満足する生徒や学生が多いのは困った現象である。そして、「なぜか」よりも「いかに」ばかりに興味があることも問題ある。創造は突然現れるものではなく、努力による積み上げの結果であるから、何事によらず途中の過程

をよく見ることが、創造性教育には欠かせない。個別知識詰め込みと、「〇×式の試験」の結果、彼らは答えだけを求めるようになったのであろう。問題を解くにも途中の過程を無視し結果のみで評価するこの教育は、初めの問題と結果だけで中味のない「空洞化教育」といえる。ここには「なぜ」という発想がないから、このような教育は好奇心と勉強意欲を押し潰すもので、創造性の芽を摘むもの以外の何物でもない。

### 総合的判断力を養う学習を

現行の「教科縦割りの断片的知識詰め込み教育」では、本当の基礎・基本となる活きた知識は身に付かないから、それらに関連づけて活用することはできない。異なるものを関連づける思考は想像力を育成する訓練になる。それゆえ、この「縦割り教育」は想像力を潰すことになり、創造性は育つはずがない。

総合的判断力の重要性を先に指摘したが、総合的思考法は複数の物事に関連づけ、統合して全体を見ることであるから、知識をばらばらに分解する「教科縦割り教育」とは対照的である。

人間社会の営みは、すべて相互に関連して発展してきたものであるから、それらの反映である概念や思考内容は、一人の人間の頭の中では本来繋がっているはずである。それにもかかわらず、それらの関連を無理に引き離して与えているのがこの縦割り教育だと思う。自然科学、特に物理学と数学は相互に強く依存しつつ発展してきたことは言うまでもない。自然科学の各分野は深く関連し一つの理論体系をなして、物理学がその扇の要になっている。また、理数科で学んだ論理的思考や分析的思考は、人文・社会科や語学にも役立つはずである。社会の仕組みの歪みを見抜くのも、それをどう是正すべきかを考えるのも、分析的論理思考とそれを基にした総合的判断力である。このように関連づけうるものを取ればばらにして教えたまま、それらの知識を統合し活用する教育をしないのが今の教育である。

総合的判断力の育成の障害になっているものは、縦割り教育ばかりでなく、それに輪を掛けているのが科目選択制である。選択の自由度を増やすことは、生徒をますます安易な方向に向かわせるのみではなく、教科・科目の縦割りで櫛の歯のように分離されている学習内容を、さらにその櫛の歯を欠いて使い物にならなくしている。

連想や類比も総合的判断力と深く関連している。連想や類比によって、一つの枠内にとどまっていたのでは見えない、新しい発想や視点が生まれるから、それは創造力の芽になりうる。連想・類比は、直接関連はないが似通った現

象や論理などを結びつける思考法で、想像力を必要とするから、それがさらに発展すれば創造性に繋がりとると思う。それゆえ、異なる教科で学んだ事柄で共通性のある論理や知識の構造を相互に関連づけて考察する訓練が大切である。いわゆる「総合学習」はこのような観点でなされるならば有効なものとなるであろう。教科縦割り教育の是正に総合学習をうまく行うならば非常に有意義だと思う。

「創造力」には物事に関連付けて考察する総合的判断力がいかに大切であるかは、次の事実からも理解できる。教育に限らず、自然界でも物質系における質的發展、いわゆる「創発」(emergence)が一般的に観られる。物質系における「創発」とは、その物質系を構成する諸要素間の相互関連によって、その構成要素にはもともとなかった新たな質や機能がその物質系の内部に発生することである。これは「全体は部分の単なる和以上のものである」ことの典型的な例である。たとえば、物質の秩序形成・進化で、構成要素に無い質や機能が発生する相転移は「創発性」の一種である。構成要素の数と種類がある閾値を超え、それらの間の相互作用(連関)が複雑多義なほど創発は起こりやすいことが、いわゆる「複雑系の科学」の研究で分かってきた。言いかえれば、構成要素の数が多いことは創発の必要条件だが、それらの間に結合(相互作用)がなければ質的転換はないこと、そしてその結合手の数が多く複雑なほど新しい質が生まれやすいということである。脳は高度な機能をもった物質系であるから、脳の働きによる創造性もこれと同じような構造であろう。脳内のニューロンのネットワーク数と外部からの情報量との組み合わせが複雑で強いほど創造性は増すのだと思われる。いずれにせよ、すでに存在するものを基にして、それらの中から新しい質を生み出すのが「創造」であるから、人間も自然に含まれるという意味で、創造も自然界の中の一つの創発とみることができる。

これと同じように、いくら多くの知識を詰め込んでもそれは単なる情報の記録であって、それらを相互に関連づける総合力がなければ、新たな発想やアイデアは生まれてこない。物事を考えるには、その事柄に関する基礎・基本の知識は必要だが、それにも増して大切なことはその知識を関連づける思考の働きである。

### 異なる考え方の交流が必要

これとよく似たことは、同じような思考パターンの人が多く集まるよりも、ものの考え方や見方、つまり発想の違う人たちが協力すると独創的なアイデアが生まれやすいということである。異なる考え方の人達の協力は、類比・類推による新たな発想を産みやすくすることは、歴史的・社会

的経験からよく知られている。それは構成要素の数と結合手の数が多いことに対応する。

近代科学の成立までの東西文明や科学・技術の発展過程を比較すると、異文明・異民族の交流と、異文明による科学の継承発展がいかに重要な役割を果たしてきたかが分かる。西洋近代科学が誕生するまでの過程では、エジプト・メソポタミアーギリシアーアラビアーラテンー西欧という科学文明の流れのなかで、各文化圏の特色を活かした科学への寄与が重要な意味をもった。その理由は、民族や文化圏によって自然観や発想・思考法に特色があり、それらが科学の発展段階に応じた論理と方法にマッチして寄与しえたからである。科学・技術の場合は特に、単一文化圏や単一民族によりそれが伝承されていると、物の見方や発想が単色になり、古典的学問や伝統を尊ぶ尚古主義に陥って質的な発展が停まってしまう。これについては詳しく述べる紙数がないので、関心のある方は文末参考文献を参照して頂きたい。

また、近代以後では、ヨーロッパやアメリカでは異民族、異文化の交流が激しく、いろんな考えの人々が集まりやすいので、科学・技術にしろ文化にしろ独創的なものが多く生み出されてきた。

日本はこの点では閉鎖社会に近い状態にある。わが国は情報や人の交流は盛んであるが、社会制度として外国人に対しては開かれていない。このことで筆者の印象に強く残っていることがある。バブル経済がはじける以前、世界中から日本は注目され、日本に学べとって外国から頻りに視察・見学にきた。その中で、アメリカのある大企業から派遣された研究者グループが、国内の公私立研究所を視察して帰国するとき、質問に対して感想を述べた内容である。そのなかの一つに、「なるほど日本の科学・技術の水準は素晴らしく感心した。しかし、安心した。なぜならば、日本の研究所には日本人しかいないから」といたことである。このコメントは当時の新聞の隅に小さく載っていただけであったが、筆者にとっては今でも忘れられない内容である。筆者は科学方法論の講義などでしばしばこの話を引用し、日本における文化の閉鎖性と単色的な思考法の限界を指摘してきた。日本経済のバブルが弾けた後の現在の日米の状況を見ると、彼らの洞察の鋭さと自信に改めて感嘆させられる。

これらの事実は、「創造」というものには、考え方や発想の異なる民族の交流と協力が大切であることを示している。それゆえ、教育の場に外国人教師をもっと多く受け入れて、文化や発想の違いを直接体験すべきである。それでこそ国際化時代の文化交流にふさわしい社会状況と教育環境が造られる。教育制度の面では、日本はまだまだ閉鎖的

であり、これではグローバル化の進む時代に立ち遅れてしまう。

交流の必要性は国や文明圏のみでなく、個人レベルでも同じで、相互に意見を出し合って切磋琢磨することが大切である。人はそれぞれ得意とする分野や能力が異なっていて、思考法や発想にもそれぞれ特色があるからである。切磋琢磨の必要性を示す典型的な例は、クラスのなかに何人かの優秀な生徒がいて、彼らが互いに刺激し合って切磋琢磨するとクラス全体の刺激になり、全員のレベルも上がってますます素晴らしいクラスになるといった例を良く見聞する。しかし、粒揃いのクラスでも、ばらばらで自分の成績だけ伸ばそうという者たちばかりではあまり伸びず、彼らの創造性も育たない。筆者の経験でいうと、少年の頃、地方の（旧制）中学校に通学し平凡に過ごしていた。戦争中であつたので、そこに東京から優れた先生や知的に進んだ生徒が疎開してきた。彼らの知識や考え方は田舎者の私たちを刺激して、文化的にも目を開かせてくれた。その先生の授業も新鮮であつたが、その生徒の中に2、3人優れた知識や思想の持ち主がいて、筆者も彼らから強く啓発されて勉強の仕方も変わった。われわれの中にも、素朴だが個性も強く素質のある者も少なからずいたので、地方と都会の文化が交流し、互いに影響し合って特色あるクラスが生まれた。

### 根気よく持続すること

必要な基礎知および総合的判断力と同時にもう一つ大切なことは、一つのことに永く取り組んで考え続けることであろう。独創的アイデアは突然発生するものではなく、それが生まれる条件が整った中でこそ芽生えるものである。よく言われるように、一見、偶然のように思える幸運な発見も、「用意された心」があればこそ可能なのである。偶然を逃さない、そのような創造的な条件（環境）は、ある一つのテーマについて長期間取り組み、熱心に考え続けているうちに徐々に整うものである。

たとえば、ニュートンはリンゴの落ちるのを見て万有引力を発見したというエピソードは有名だが、リンゴの落ちるのを見ただけで突然それに気付くほど万有引力の意味は簡単なものではない。彼は地球の中心に向かって全てのものが落下する理由を永いこと考え続けていた。だからこそ散歩をしながらリンゴの落下を見て、地上における物体の落下現象と月が地球に向かって落下しつつ廻っている現象とを結びつけることにふと思いついたのであろう。この例にも見られるのは、一見全く異なる二つの現象を関連付ける類比の発想であり、総合的判断の働きである。

子供の頃の強い好奇心を持ち続け、不思議に思うことに

疑問を抱くこと、そして、その疑問が解けるまでずっと問い続けることが創造には大切である。学校で教えられる説明では分からない、あるいは納得できないとき、自分は頭が悪いからとか、考え方がおかしいからと思ってしまう、納得するために自分の思考をそれに合わせようとするところがある。だが、子供の素朴な疑問にも大きな問題が潜んでいることがあるから、そのような納得の仕方は独創性を殺すことになりかねない。ところが残念ながら、そんな疑問に何時までもこだわって迷っていたのでは勉強に着いていけないといって、教科書の常識に無理に合わせさせられているのが現状である。

また、一つの課題を深く追求していくと、それと関連して次々に疑問や問題が現れ、アイデアも浮かんでくることは、多くの人は経験しているはずである。永い期間取り組んだ末に問題が解決したときの喜びは一入大きいから、さらにその先の問題に進もうという意欲が湧いてくる。その喜びを子供に体験させることは非常に大切かつ有意義である。

それゆえ、ものごとをじっくり長期間考える習慣を身に付けることが、創造性には不可欠である。30分もずっと他人の話听不懂の子や飽きやすい子には創造性は到底望めない。残念なことに、テレビの影響のためか、細切れの短時間しか一つことを持続できない落ち着きのない子供が増えている。学級崩壊も、先生の話長時間辛抱して聞けない子供がいるからであろう。このような傾向は、子供ばかりでなく大学生にも増えている。

### 知的環境と伝統の重要性

真に独創的な発想は、伝統的な考え方や定説に流されることなく、それに対して挑戦する自立心から生まれまると、そのような精神は、古い考え方に囚われない土壌、「創造的環境」の中で培われる。ところが、そのような創造的環境には伝統がある。逆に、時流に流されたり、従来の風習や考え方に囚われたりしがちな保守的風土、非創造的精神の風土もある。創造的伝統のある学校や社会からは、創造的な偉人が輩出する傾向があることはよく知られている。近代科学を生んだ西欧に留学した日本人研究者の多くは、立派な教授の研究室にはそのような知的伝統と自由思考の環境の下で、新しい問題に挑戦する雰囲気強く意識したという感想を述べている。既存のものに囚われず新しいものに挑戦する勇気と習慣は、そのような環境によって知らず知らずのうちに培われまるとのことである。それゆえ、時間はかかるが、知的環境と創造的伝統の土壌を創り出すことが大切である。

独創的創造は物事を徹底的に掘り下げて追究する土壌の中で生まれる例を挙げておく。古代から東洋では実学的、

技術的創造は多くなされてきた。中国とインドでは多少の差はあるが、概していえることは、数学の分野で計算法の開発は進んだにもかかわらず、数学的概念の吟味は等閑視された。計算に役立てばよく、それ以上その意味を深く考察しなかったのである。例えば、計算の便法として「負の数」に相当するものを実質的に用いたにもかかわらず、負数は「数」であるかということを追及しなかった。また、円周率や $\sqrt{2}$ の精度を上げる計算法は熱心に開発したが、それが有理数であるか否かという問題意識は遂に生まれなかった。ゼロを数の概念に入れた、インドの「ゼロの発見」は例外的なことかも知れない。また、「証明」という概念もついに生まれなかった。東洋の数学は具体的個別問題に対する計算術であり、抽象化・普遍化によって体系化された論証数学ではなかったのである。そのために数学の発展が途中で停滞してしまい、18世紀に入ってきた西洋数学に押し流されてしまい、東洋数学は消滅した。

それに対して、古代ギリシャの論証数学の誕生や無理数概念の発生もさることながら、中世以後の西欧では、負数は数であるか否かを巡って執拗かつ徹底的な論議がなされた。また、近代では微分学における $\Delta y/\Delta x$ の極限として0/0の意味を、手を変え品を変えて執拗に追究し論争した。これに類似する話は他にもいくつもあり。これらの論争は、一見詰まらぬ無駄な議論、空理空論のように思えるが(中世スコラ的伝統の引き継ぎ)、このような本質を追求する議論によって論理的思考が磨かれ、論理学が鍛え上げられた。その結果、次々に新たな論理学や数学の分野が拓かれたのである。この種の議論は遊びに見えて、一見、寄り道のようなのだが、結局は「急がば回れ」であった。その後の西欧は学問の分野で東洋を急速に引き離して進歩し、近代科学を築いた。

すぐに役に立つものではないですが、遊びの精神の中にも「無用の用」というものがあり、それが有形無形のうちに活かされ、独創的なものが生まれるのだと思う。西洋の場合、このような論理的思考の土壌の中に学問的雰囲気次第に醸し出され、物事を根本の所に立ち戻って思考する伝統が築かれたのであろう。それが独創性・創造性に繋がったのである。以上のことは思考形式の伝統と知的環境の重要性を示す例である。

日本ではそのような伝統があまりない。教育問題についても、根本に立ち帰って基礎から考え直すことをほとんどしない。文部科学省(文部省)がこれまで行ってきた学習指導要領改定や教育制度改訂がそうであった。創造性教育のあり方に対しても即物的で、安易に実行できそうなことを提言して終りにする。最初に挙げた「教育改革国民会議」の提言もその一例のように思える。

幕末から明治・大正にかけて、西欧近代科学を日本が受容するに当たっても、科学を学問・思想の知的体系としてではなく、「役に立つ知識」としてその技術的側面に関心が強かった。この科学観が科学教育、理科教育の方針にも持ち込まれたために、今でも基礎科学よりも応用科学に熱心で、基礎分野で独創性に欠けると言われるのである。

日本人は、概して周囲を気にし「右にならえ」で、他人と違うことをすることに臆病である。また、海の物とも山の物とも分からないものは避け、結果が見えるものにしか手を出したがる。基礎的・抽象的なことに対しては、「そんなことをして何の役に立つのか」といって、すぐに役立つものやすぐ結果がでるものを追う傾向がある。この日本人の性格と発想は独創性・創造性とは相反するものである。すぐ結果はでなくとも未知のものにもっと大胆に挑戦しなければならない。

## おわりに

3月20日「ノーベル賞100周年記念国際フォーラム」が「創造性とは何か」をテーマに開催された。この原稿を一通り書き上げた後だったが、京都におけるこのフォーラムに参加し、講演を聞きいた。その講演と議論を聞いた感想をもってまとめに替える。

創造性とは何か、独創的な人とはどのような人か、そして創造的な人を育成するにはどうしたらよいかといったことについて、いろいろな角度から議論された。しかし結局のところ、創造性はいかにして育成されるかということは単純ではなく、こうすればよいという確たる方法はないということであった。創造的人間が育つための必要条件はあっても、十分条件はないであろう。

ノーベル博物館長 Svante Lindqvist 氏は「創造性の文化：個人と環境」という講演の中で、創造性について次のことを強調していた。個人的な面では、独創的創造は伝統や定説に挑戦する自立的精神によって生まれるのであるから、全く新しい道筋から考察する勇氣、異なる分野からの洞察の斬新な組み合わせ (innovative combinations) が必要であること。また環境の面では、自由な環境の下でのびのびと考えられる条件が大切であるが、ある程度プレッシャーも必要である、すなわち、ある程度の競争的緊張の下で自由な発想のできる環境がよいこと。そのような環境には、インフォーマルな議論の場、交流の場が重要な役割をする、それゆえ、あらかじめ成果を予期せぬ自発的議論のための非公式な場所をもつことが大切であること。さらに遊び心が型に填らない思考を産むので、創造には遊び心も必要であることなどであった。また、「serendipity (予想外の幸運な発見) は備えある者にのみ訪れる」というパスツールの言

葉を引用していた。

創造性の育成には個人的努力のみでなく、環境がいかに大切であるかが多くの人から指摘された。たとえば、日本のノーベル物理学賞の3人の受賞者、湯川、朝永、江崎さんは、京都の第三高等学校の卒業生であること、また5人のノーベル賞受賞者はみな京都大学の関係者であることをみれば、自由な学問の伝統を有する環境の大切さが分かるというのである。

これらの報告は筆者の考えていたことと共通するところが多いので意を強くしたが、創造性については、みな同じようなことを考えていることの証明かも知れない。

最後に、強く印象に残ったことを二つ挙げておく。まず、江崎玲於奈氏が言った「勉強は真似ること、知識のコピーである、コピーカルチャーから抜け出す自主独立な精神をもつこと、そして自らの独自性と共鳴するものは何かを見付けることだ大切である。常に核心的問題(core problem)に取り組むようにすべきであるが、何が核心かを見抜く力は最も論理的である物理学を学ぶことによって育成される」であった。もう一つは、ノーベル委員会(平和賞)事務局長Lars Werin 氏の言葉「日本では次の50年間に30人にノーベル賞受賞者を目指すらしいが、それはおそらく自然科学の分野であろう。だが、日本はなぜノーベル平和賞を取ろうとしないのか」であった。おそらく日本の平和憲法を意識して発言したのでであろう。平和な世界を築くにも、大いなる創造性が必要である。20世紀は「戦争の世紀」とも言われている。科学的大発見も素晴らしいが、21世紀を「平和の世紀」にするためのアイデアを創造して活躍することは、それ以上に重要なことと思う。

参考文献：菅野他共著『東の科学・西の科学』東方出版、1988。拙著『科学は「自然」をどう語ってきたか』ミネルヴァ書房1999。

(『物理教育』50巻第3号、2002年)