

【研究報告】

関西文化学術研究都市における COC 地方創生事業の取組み ーグローバルな視点での社会の中の科学と教育改革ー

京都大学特任教授 高橋 克忠

はじめに

京都府の山田知事の思いとして京都南部の振興をということが可成りの重みをもって伝えられている。それがきっかけの一つとなり、関西文化学術研究都市の発展・展開を期して当時の地域連携教育研究推進ユニット長である高見茂教授を代表とし、京都府政策企画部の野本英伸課長を副代表として、木津川市教委教育部長など各市町の関係者、関西文化学術研究都市推進機構事業推進部長など 16 名からなる「けいはんな文化・科学コミュニケーション推進協議会」が 2013 年に創られた。その活動は文部科学省の COC 事業と連動するものであり、学研都市という国家プロジェクトの中で教育のあり方を含む地方創生という立場から、四度にわたる公開シンポジウムを開催するとともに、それと並行して様々な層の方々を意識をアンケート調査してきた。本稿はその報告と同時に、その分析を通じて浮き彫りになった問題点を指摘し、今後の方策につなげたい。

1 ブダペスト宣言と PISA の勧告：社会の中の科学と教育改革

科学と科学の利用に関する 1999 年のブダペスト宣言¹⁾は、それまでの科学が人類の知識としての科学であったのに対して、これからの科学は、それに加えて「社会のための科学、社会の中の科学」でなければならぬとし、「21 世紀はトランスサイエンスの時代 (Age of Trans-Science)」と謳った。ここでトランス・サイエンスという概念は「科学の問題であるが、科学だけでは解決できない問題」として、核物理学者のワインバーグによって 1972 年に新しい造語として提案²⁾されたものであるが、その事例として原子炉を挙げ、科学の枠を越えて政治と重なり合う部分で意見を交わし、これからの方策を決定しなければならないとしたことが始まりとされる。日本でも評論家や哲学者によって語られるようになり、特に 3.11 の不幸な事故の後、ひんぱんに活字にあらわれるようになった。

このブダペスト宣言を受けて、グローバル化が進むこれからの世界にあって教育問題もそれに対応すべく OECD は教育あり方についてその成果をはかるグローバルな指標 Program for the International Student Assessment (PISA) を設定し、世界に向かって発信している。これが PISA の勧告というものであるが、各国はもとより日本もこの影響を受けることになり、特に 2003 年から文部科学省を中心とした教育施策の変革が図られている。

当関西学研都市では文部科学省の科学技術振興調整費による政策提言プログラム「サイエンス・メディアエーター制度の推進」を委託され、都市建設の中心である関西文化学術研究都市推進機構（以後、推進機構と略記）が中核機関となり、研究代表者を本論文の著者（高橋）が担当し、ATR 国際電気通信基礎技術研究所、奈良先端科学技術大学院大学、大阪大学、日本原子力研究所関西研究所（現在、原子力研究開発機構）、けいはんな文化学術協会の 6 機関で 2003 年 4 月から調査研究を実施した。その上で

2005年3月に政策提言³⁾を行っている。また国としても平成16年版科学技術白書の副題を「これからの科学技術と社会」とし、これまでにない編集方針でこれを発刊した⁴⁾ (2004.6発行、主査は有本建男 科学技術・学術政策局長(当時)、政策大学院大学名誉教授、国際高等研究所副所長)。具体的な施策としては大学等の専門機関に対してアウトリーチ活動を促すとともに、大阪大学に Center for the Study of Communication Design を設置(2005)したのを皮切りに、各地の大学に同じ趣の研究科や研究所が設置されていった。また第三期科学技術基本計画においては、社会と科学や CSR (Corporate Social Responsibility の略) が盛り込まれることになり、2006年3月にそれが閣議決定⁵⁾されている。国際的にはその後も流れは続き、例えば、2011年には Inter-Academy Council が Responsible Conduct in the Global Research Enterprise という標題のもとに政策提言⁶⁾をしている。日本では不幸な東北大震災を受けて日本学術会議が震災からの復興のための学術会議の責務というかたちで声明を発表した⁷⁾のもこの年である。さらに特筆すべきは上記の有本建男氏が佐藤 靖氏と連名で Science 誌に Rebuilding Public Trust in Science for Policy-Making という標題で論文を発表⁸⁾されている(2012)。こうした流れは当然のことながら教育の現場にも及び、初等中等教育における教育改革では PBL、ICT あるいはアクティブラーニングなどの用語が日常的に使用されるようになってきている。それがため 2020年に予定される指導要領の改訂は大きな転機になると目されている。またそれに呼応して大学の入試制度を変えようという動きはマスコミ報道にみられる通りであり、まるで大学間で競い合っている感すらある。勿論、京都大学においても入試の中に特色入試というものを先導的に採り入れている。

ここで大切なことは教育の成果をはかるグローバルな指標の設定は何も学校教育の場に限られたものでないということである。確かに PISA が目指すものは世界各国の教育システムを同一の指標によって比較することであり、それによりグローバル化に対応できる教育のあり方を各国が共有できるようにすることである。その点、日本でしばしば言われるのは 2003年の PISA ショックと呼ばれるもので、国際的な指標に沿わない教育のあり方で評価の順位を著しく下げた。その後は少しずつ改革が進行し、順位は回復傾向にあるものの、この指標の根幹をなすキー・コンピテンシー(鍵となる能力 Key Competency^{9), 10)}は複数のカテゴリーを持ち、また重層性があることから十分に教育行政に、したがって教育現場に浸透していない。むしろ、これは産業界からは企業ならびに社会に真に役立つ人間がもつべき能力というかたちで人事評価の面で先に採用されている¹⁰⁾。

2 学術関係者を対象とする予備調査

こうした動向を視野におき、当協議会は 2013年に学術研究者の意識がどうであるか予備的な意見聴取を行った。これはそれに続く本調査の項目を準備する目的で実施したもので、「現在のアウトリーチ活動は効果がそれほど挙がっていないとする観方があるが、その理由は何か、またそれにはどのような教育的仕組みが必要か」という設問に対して自由に回答して貰ったものである。

この予備調査の結果によれば、まず専門家と子どもを含む一般市民との間のパイプ役が必要であるとする点は学術関係者の共通した認識であるが、それと同時にその活動(アウトリーチ活動や企業の CSR 活動)は実際に効果が挙がっていないとするのが一致した観方である。しかし、当然のことながらその理由については幅があり、回答者それぞれが問題点を抱えていることが浮き彫りになっている。具体的には、教員がその研究のエッセンスを市民等に伝えることは間違いなくその人にとってプラスになると

するものの、多忙すぎて断る場合が多い、あるいはそのために仕事量が膨大になっている、また、それが似非科学が広まる動機にもつながっている、さらに別の指摘として、わかりやすく市民に語ることを求める安易な風潮はよくないと断じ、それよりも科学者・研究者としての生き方を伝えることが社会的にも有効である、とする言い方もある。また、個々の研究者がそれぞれの研究や技術について精通していても、科学自体の価値、限界に対して無意識・無関心・不勉強である場合も多いとし、その理由として自然科学はそれから生まれる技術などを実生活に活かすだけでなく、社会や人生を考える上で不可欠なものだという視点が日本の科学教育には欠けている、とする指摘もある。

一方、市民が科学に対して不信感を持っているという指摘も見逃せない。たとえば科学が人間社会に有害な側面があるというのは誰もが承知していることである。これはともかくとして、市民はどんなに易しく説明を受けても、それを理解して自ら判断できるようになるのは無理であるとする意見がある。これは市民を決して低くみるのではなく、真面目なものである。さらに市民は理科や数学に嫌悪感すら持っているとの言い方をした人もある。また、さらに大きな視野に立ち、リスクを伴う事象についてリスク評価が安易に言われているのは問題だとする意見もある。社会というものは非常に自由度が高く、その一方で無秩序ともいえないので、これを当てはめて論ずるのは無理があるとするものである。

建設的な意見としては、アウトリーチ活動を強化するよりも、国語力や社会を観る能力、対人関係を構築する力を強化する方が施策として格段に必要だという意見もある。これは上述した PISA の指標あるいはその中の Key Competency⁹⁾ に一致する観方といえる。結局は誰もが最終的に自分の判断で人生を送るのが現実であるが、そのために専門分野を包括的に観る従来より深化したリテラシーを持ち合わせる必要があると述べられているのが全体としての意見だとみてよいだろう。さらに、これについて言えば、それが欠けているためにわが国においては風評被害が発生しやすいのだという鋭い指摘も見逃せないし、この点は社会全体が真摯に考えないといけない。

3 各層を対象にしたアンケート調査と分析

前節で述べた予備調査の結果をもとに、約 15 通りの設問を準備しアンケート調査を実施した。PISA の勧告は世界各国に向けられたもので、これほどもなおさずグローバル化がますます展開することを視野においたものであることは言うまでもない。そこでグローバル化に向けての人材育成のために必要な教育について尋ねた。その回答が図 1 である。全体の回答者は 503 名であるが、ここでは大学教員（81 名）と高校教員（174 名）にしぼり、それらの間での比較をしたもので、7 項目の回答を挙げ、その中から妥当とするものを 3 項目選んでもらった。高校教員と大学教員で大きな差はないが、大学教員では 課題発見型の教育が必要 とするものが 60% であるのに対して、高校教員の場合にはそれが 75% に達する。この 課題発見型 という文言は PISA の勧告に沿うように教育行政の側で定めたものであり、それが高校では教育改革の方向性を示すものとしてしばしば使われており、教員としても耳に馴染んだものになっている。そのため高校教員の回答率が特に高かったとみられる。

これは 2 番目に回答選択率が高い 社会が求める人材 を評価していないという批判が多いこととも整合し、教育の現場にいる方々の大勢はこれからの教育改革の方向性に関心を持ち、行政の指示を待たずともそうした面での改革に意欲的であることを示している。

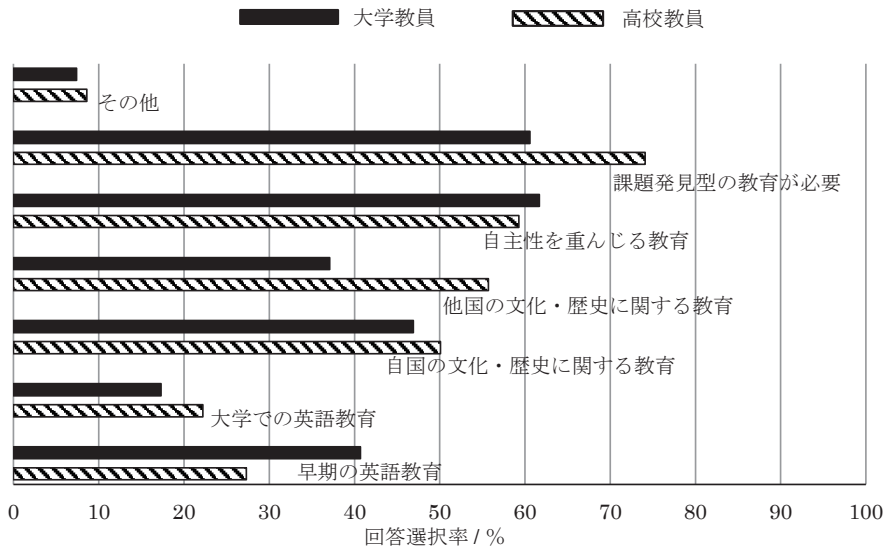


図1 グローバル時代の人材を育成するために必要な教育は

また、入試制度の問題点とはという問いに対しては図2に示すように大学教員も高校教員も<知識偏重>のあり方に批判的で、<思考や創造性の評価が十分なされていない>ことを問題とする姿勢の人が75%を超えている。

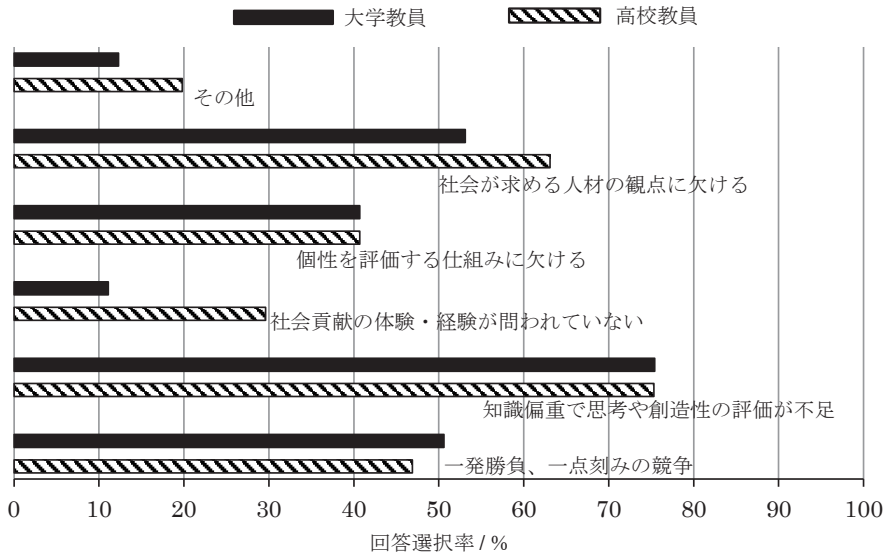


図2 現状の入試制度の問題点はどこにあるか

さらに図3は自治体や企業、NPO 等が主催する子ども向けの科学体験教室などについての調査結果で、同じく高校教員と大学教員を対象として個別に集計した結果である。

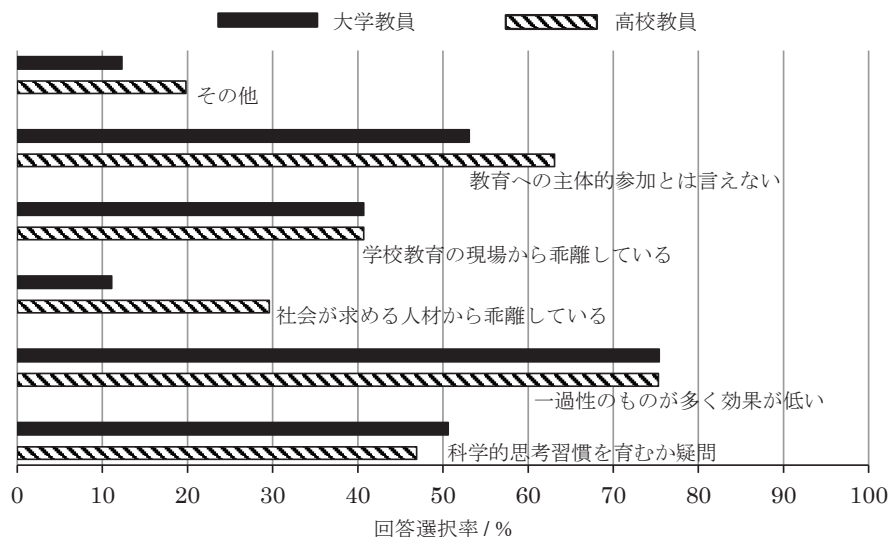


図3 自治体、企業、NPO が主催する科学関連イベントの現状は

科学関連イベントの問題点がどこにあるか3項目を選択するかたちで尋ねたところ、高校教員も大学教員も88%もの人が「一過性のものが多く、効果が低い」と回答している。一般市民を含む全回答者について観ると、それは98.5%に達する。つまり、教員であるか一般市民であるかに拘わらず、現状の科学関連イベントのあり方に否定的な見解に立っているのである。ちなみに「科学的思考習慣を育むか疑問」という回答が55%を超え、大半の人がやはり上記のような観方をしていることを示している。

一方で、そういう役割を現実には担う教員という立場から「負担」という点で大きな問題点を含むことが明らかになった。すなわち現状の科学教育政策で何が問題かを問うたところ、図4に示すように「教える側の過剰な負担」を挙げ、特に高校教員ではその回答選択率は90%を越えている。これは2005年に著者らが文部科学省から委託された調査研究に対して推進機構が政策提言³⁾した中にある教員を対象にした面接調査の結果とも一致し、そのあり方は10年以上を経た今も改善されていないことを示している。すなわち、教員はその教育者としての使命を自覚しながら、その責任を果たせないでいるもどかしさを常に感じているということである。

3-2 トランス・サイエンスを遺伝子組換え食品、核融合炉開発、人工知能で読み解く

上述の結果は「社会の中の科学、社会のための科学」という言い方で教育改革を図る施策についてその必要性を感じながらも、それがまだ功を奏するに至っていないことを表している。すなわち、国際的な枠組みの中で共通の目標として教育の成果を示す指標が本学研都市ではまだ浸透していないことが明白なのである。こうした問題は教育行政（教育局や教育委員会）の努力が実を結んでいないという面と

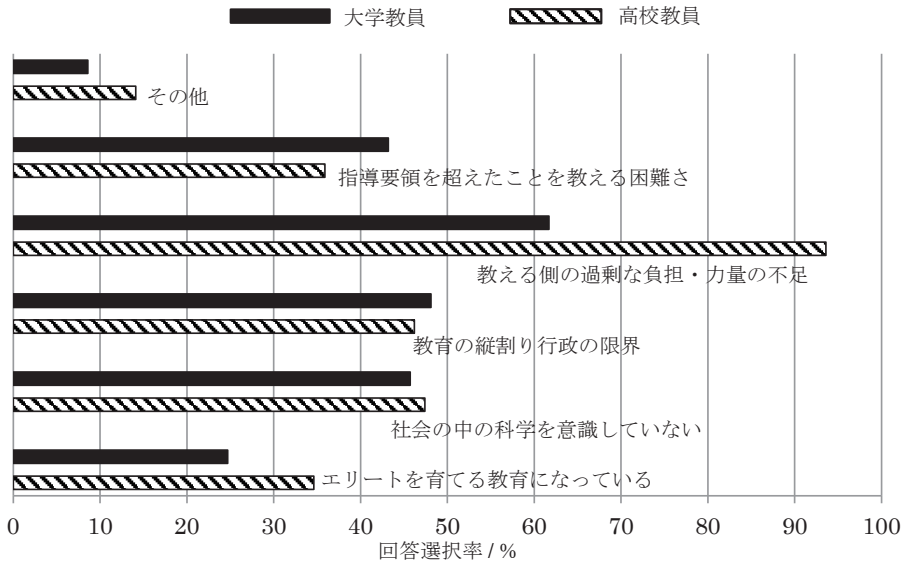


図4 現状の科学教育・科学教育政策の問題点は

同時に、各層の意見や主張を真摯に受け止め、それを改善するように学研都市全体が取り組まなければならないとするのは妥当な判断と言えるだろう。その判断に立ってさらに論を進めるならば、これをどうすれば良いかが次の課題となる。著者はその方策を探るためにもう少し科学と社会のあり方、すなわちトランス・サイエンスについて都市全体が理解を深めることが必要だと考えるので¹¹⁾、以下でそれについて触れる。

図5は遺伝子組換え食品をトランス・サイエンスの問題として読み解いたときの様子を図柄で示した¹²⁾ものである。

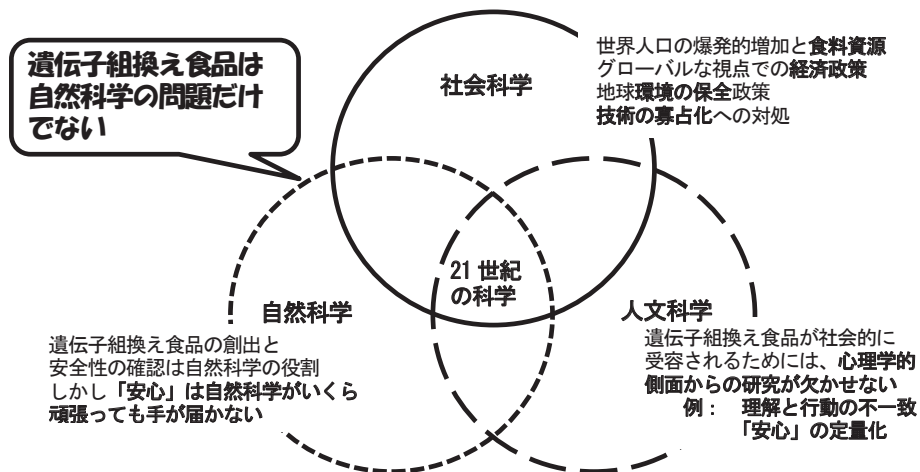


図5 遺伝子組換え食品をトランス・サイエンスで考えると

ここで遺伝子組換え食品を採り上げた理由は、現在、国の食品安全委員会の専門調査会で審査され、安全性が確認され、製造・販売・流通が許可されて官報に掲載されているものが約 300 品目におよんでいる¹³⁾が、その 1 品目たりとも流通していないという非常にねじれた状態にあるからである。(ここで言う「1 品目たりとも」というのは法規上表示が義務付けられている食品を指す。たとえば遺伝子組換え大豆から作られた豆腐はそのことを表示する義務があるが、同じ遺伝子組換え大豆を原料として作られた醤油はその遺伝子の産物である蛋白質が分解されてしまっているため、製品としての醤油には遺伝子組換え大豆を原料としたと表示する義務はない。)

もう一度、遺伝子組換え食品が 1 品目たりとも流通していないことに話を戻すと、市民は遺伝子組換え食品が人間にとって有害でないかという不安を抱き、決してそれを購入して食べようとしなないということである。もちろん、専門家が丁寧にその安全性を根拠を挙げて説明すると、「安全なのですね」と納得する。しかし、では自ら購入してそれを食べるという行動に移すかという、決してそうはしないのである。これを心理学の用語では理解と行動の不一致 (separation of the behavior from the attitude) という¹⁴⁾。つまり、遺伝子組換え食品の開発と安全性の確認は自然科学の役割であるが、「安心」はそれとは別物であって、自然科学の研究者や技術者の手の届かないところにある。別の言い方をすれば、「安全」と「安心」は違うものであって、遺伝子組換え食品が社会的に受容されるためには「安心」という心理学的な側面からの考察が欠かせないのである。さらにそれだけでない。そもそも遺伝子組換え食品の開発は世界人口の爆発的増加とそれに伴う食糧の絶対的な不足という社会科学の側面も含んでいる。また、それは食糧不足の問題だけでなく、例えば遺伝子組換え食品を供給できるのは資力のある大きな企業が有利で、これは経済の寡占化につながる、さらに地球環境の保全という立場から、自然界に存在しない人工的に創出された作物を食資源だからと言って広がらせてよいのかという議論が生じる。つまり遺伝子組換え食品は何も「自然科学」の問題だけでなく、「社会科学」ならびに「人文科学」の側からもこれを考えないといけないということをこの図版で示したわけである。

ここで繰り返すまでもないが、客観的な手法に立って事物・事象を整理し、普遍性のある体系にまとめるのが「自然科学」であるのに対し、主観的な立場から入り、その中で一定の系を完結させるのが「人文科学」である。さらに主として主観的な立場から出発するものの、それに普遍性を持たせるために客観的な立場に立ち系を完結させるのが「社会科学」と言えるだろう。

さらに別の事例を挙げる。現在急速に開発が進められている<人工知能 (AI)>、そして未来のエネルギー供給源として国際共同研究が開始されている<核融合炉の開発>の二つを事例として示したものが図 6 ならびに図 7 である。なお、後者は基本的に放射能も CO₂ も排出しないためにこれまでの核分裂を利用した原子炉に代わるものとして期待されているのである。いずれも自然科学だけの問題としてでなく、社会科学、人文科学の側面があり、その三者を重ねて論ずることが社会との関係において人類が科学・技術の成果を享受するために必要であり、それがトランス・サイエンスだとしている¹¹⁾。

従来はリテラシーと言えば単純に読み書きする能力として理解され、それを育くむのが教育の目標であるとされてきた。しかし、21 世紀を迎え、グローバリゼーションが進み、一方で、科学・技術の社会に対する影響力ますます増大するなかで、このリテラシーは単に読み書きの能力や物知りかどうかでなく、さらに深い意味をもって語られるようになってきている。

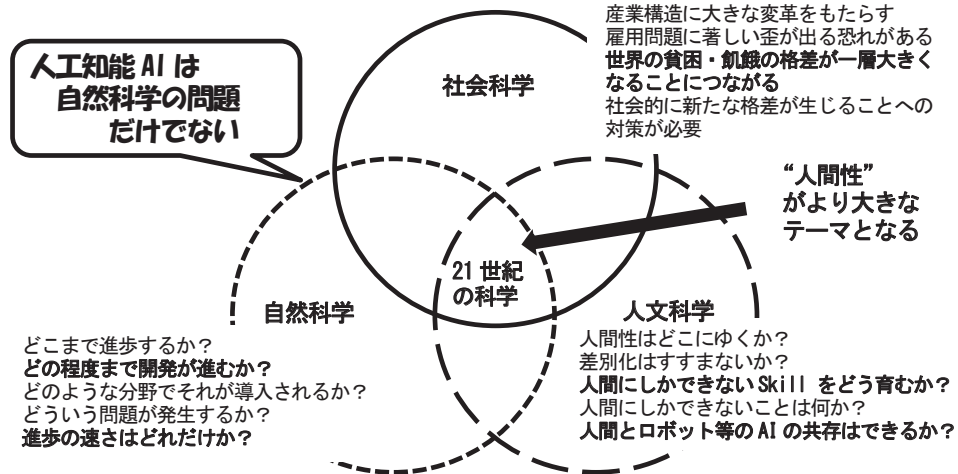


図6 人工知能をトランス・サイエンスで考えると

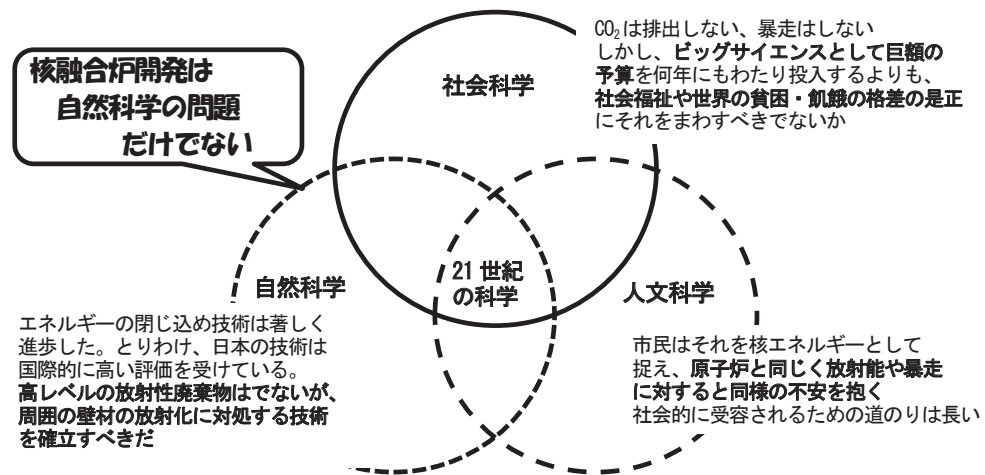


図7 核融合炉をトランス・サイエンスで考えると

すなわち、人々が持ち合わすべき教養というのはそれぞれの専門分野の知識だけでは不十分であり、上図に示した3つの事例で理解されるように、自然科学、社会科学、人文科学を重ねて論ずることができるようなリベラルアーツ（教養）を備えた人材を育むことがこれからの教育目標^{1,2)}であり、その成果を測る普遍的な指標（PISAの勧告）に留意しないとイケないというわけである。

3-3 地(知)の拠点大学による地方創生事業 (COC 事業) としての関西学研都市の今後

関西学研都市はサイエンスパークとしては世界一の規模をもつものである。そのため、推進機構をはじめとする主要な立地機関は多くの優秀な人材を集め、まじめに日夜取組んでおられる姿を見ると本当に頭が下がる。そういう中で、さらに新たな課題と取組むよう期待することはとても気が重い。しかし、敢えて言うならば、国家プロジェクトとして建設が進められ、しかもサイエンス・パークとしては世界一の規模を持つが故に、他に先駆けてこれからのあり方を先導的に示すことが必要であるという言い方は許されてよいのではないだろうか。

これまで紹介してきたように、域内での各層の方々503名の意識調査からは教育分野における取組みが十分でないことが見て取れる。8市町からなり9大学のほか130の研究開発型の立地機関を擁する都市であるから、市民から子どもまでを対象にした施策や行事が数多く実施されているのは当然であるが、その評価については決して高いものでないことを今回のアンケート調査結果は物語っている。

子ども向けのプログラムについて言えば、現在、学研都市での最大のイベントとしては推進機構が中心となり「科学のまちの子どもたち」という呼称でここ数年、多くの立地機関の参加のもとに実施されている事業がある。これは毎年千人規模の子どもを集めるものとなっている学研都市のひとつの顔である。同様に京都府山城広域振興局が主催する「やましろサイエンス・フェスティバル」というものがやはり大きな規模のものとして挙げられる。また、市民を対象にした最新の科学・技術情報伝達のための講演会やセミナーも毎年多く開催されていて、数の上ではやはり学研都市ならではのものであることは間違いない。いずれも他の自治体ではどうも真似のできない規模のものであることは疑問の余地はない。しかし、それらは一過性で効果が低く、しかも科学的思考習慣を育むか疑問であるという評価がなされていることを関係者は真摯に受け止めなければならない。

具体的には子ども向けのものについていえば、悪くいうと屋台を設けて子ども達がそれに首を突っ込み、しばらくしてまた次の屋台を覗きに行くというのと変わらない状態のもので、本著者はしばしばそういう場面を見ている。つまり、面白がらせたり、せいぜい不思議がらせたりするもので、現在真剣に議論されている教育改革の方向性を意識したものになっていないのである。成人市民を対象にした講演会やセミナーも他の自治体に比べたらはるかに多種類、多様なものであるものの、上述の子ども向けプログラムとはほぼ同様の形態でしかない。そこでは有機的な会話が交わされることなく参加者は一方通行の講演を聴講し、予定のプログラムが終了するというのがごく普通なのである。

本著者が見てきたもので具体的に例を挙げれば、イタリア・ダヴィンチ博物館々長の来日に伴う講演会然り、小惑星探査機「はやぶさ」の7年振りの帰還にともなうJAXAの方々をお招きしてのシンポジウム然り、NICTが主催する情報通信フェアにおける講演会然りである。これらは立派な演者や講師を迎えながら、司会役は単なる時計係でしかなく、事業の主催者から言われるままにその講演会を運び、主催者も司会役もこれだけの人が集まったというエビデンスを残すことを自分のミッションと心得ていて、そこで有機的な会話を誘導するというに全く思いが向けられていないのは残念としか言いようがない。すなわち、現在求められている教育改革の目指すところが何であり、何をもちその成果とするかという世界共通の指標が全くそこに位置づけられていないわけである。なお、この言い方は決してそうした立場の方々(主催者や司会役)の責任を問うているのではないことを強調しておきたい。まだ学研都市全域での教育がそこまで熟成していないという現実を指摘しているのである。

まとめ

PISAの勧告に示されるグローバルな視点での教育のあり方とそれに向けての改革、さらに関西学研都市における各層向けのイベントの現状について述べてきた。ここにきて思うのは文部科学省が提唱したCOC事業、すなわち大学が地(知)の拠点として都市の創生を図るにはまだまだ努力が必要であり、行政や都市形成の中核を担う機関と連携を一層密にして息長く継続していかねばならないと感じている次第である。

謝辞

本調査研究におけるアンケートの設問ならびに回答の集計については桐村豪文氏、江上直樹氏、柴恭史氏、田中紘子氏ら各氏の多大なご支援があった。これらの方々に謹んで感謝申し上げる

文献

- 1) 科学と科学的知識の利用に関する世界宣言 文部科学省
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/siryo/attach/1298594.htm
- 2) Weinberg, A. M. (1972) "Science and Trans-Science," *Minerva*, Vol.10, 1972, pp.209-222.
- 3) 高橋克忠他、文部科学省科学技術振興調整費 成果報告書 科学技術政策提言「サイエンス・メディエーター制度の推進」 2005年3月
<http://scfdb.tokyo.iist.go.jp/pdf/20031480/2004/200314802004rr.pdf>
- 4) 平成16年版「科学技術白書 ー これからの科学技術と社会」文部科学省編、2004年
- 5) 科学技術基本計画について(文部科学省:2006.3.28 閣議決定)
http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kihon/06032816/001/001.htm
- 7) 日本学術会議声明「東日本大震災からの復興と日本学術会議の責務」、2011年9月22日
- 8) Arimoto, T., and Sato, Y. "Rebuilding Public Trust in Science for Policy-Making", *Science*, Vol. 337, 2012, pp.1176-1177.
- 9) 文部科学省中央教育審議会 初等中等教育科会 教育課程部会 教育課程企画特別部会 OECDにおける「キー・コンピテンシー」について、2005年
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/016/siryu/06092005/002/001.htm
- 10) 松下佳代 「<新しい能力>による教育の変容 ー DeSeCo キー・コンピテンシーとPISAリテラシーの検討 ー」 日本労働研究雑誌 No.614, 2011, pp.39-40
- 11) 高橋克忠「科学と社会を結ぶトランスサイエンスの時代 ー学協会に求められるこれからー その1」、日本防菌防黴学会誌、Vol. 43, 2015, pp.229-243、「その2」、同、Vol. 43, 2015, pp.283-287、「その3」、同、Vol. 43, 2015, pp.317-323.
- 12) 高橋 克忠「京都から教育のあり方を変える ー 科学と社会を結ぶトランス・サイエンスの時代」：平成29年度 京都創造論活動報告書、2018年3月、pp.23-38.
- 13) 安全性審査の手続きを経た旨の公表がなされた遺伝子組換え食品及び添加物一覧、厚生労働省医薬品食品局食品安全部、2015年3月

- 1 4) 増地あゆみ、滝川哲夫「リスク認知とリスクの受容におけるメッセージの効果と関与性の役割」
『心理学研究』 Vol. **70**, **4**号, 1999, pp. 285-292; 増地あゆみ「態度と行動の一貫性実験」山
岸俊男編著『社会心理学キーワード』有斐閣、2001年、26-27頁

Present Status and Future Perspectives of Keihanna Science City based on the Results of Investigation Obtained in the COC Programs Performed in View of “Science for Society and Science in Society”

Katsutada TAKAHASHI

Keihanna Science City is situated in a wide region covering 8 local governments and is still now under construction as a governmental program. There are 9 universities and over 130 public and private research institutions are located. As one of the COC programs financially supported by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology(MEXT), an investigation has been made to obtain further indication in the reform and the development of higher education in view of global standard based on the PISA recommendation in that area. Going over questionnaire surveys to study the attitude of various layers including school teachers and scientific researchers and analyzing the present state of various scientific events arranged for school children and ordinary citizens, future aspects of the science city was considered in terms of “Science for Society and Science in Society”. It was concluded that Kyoto University, as being one of the core administrations, still has to make further efforts and keeps working in order to attain its creation as a model of future science park city.