

SSHについて知っておいて欲しい事

まずは前置きから

この私が担当する通信はあと1回。今月は行事報告もないので、SSHクラスに入る人に知っておいて欲しいことを、ちょっと長くなるが、ここで書いておくことにする。

SSHは文部科学省(以下文科省)の行う事業ではあるが、その業務すべてを国立研究開発法人 科学技術振興機構 Japan Science and Technology Agency(略称JST)が行っている。

ただ、JSTはSSHだけを行っているわけではなく、企業向けや大学向けの研究開発援助なども行っているところで、そのホームページには科学技術の最新情報が載っているの、毎週チェックしてもおもしろいところだ。この記事を書き始めた日のトップには「社会技術・社会基盤 クフ王のピラミッド内に巨大空間を発見! 中村 光廣(名古屋大学 未来材料・システム研究所 高度計測技術実践センター 教授)」や「ナノテクノロジー・材料 世界初! カーボンナノベルトの合成に成功 伊丹 健一郎(名古屋大学大学院 理学研究科 教授 /トランスフォーメティブ生命分子研究所 拠点長)」など22のレポートが載っていた。そして、月に1回以上「JST新技術説明会」を国内各地で開催していて、登録しておけば開催通知をメールで送ってくれる。退職してからは行っていないが、君たちだって参加できると思う。どのような最新の研究を、どういったところがやっているのかもチェックできる。



SSHの補助金を利用しよう

今年度からSSHの学校としての5年のうちの1年が過ぎようとしている。SSHに認可されたことで、君たちに取ってどんなメリットがあったのだろうか。メリット、デメリット、両方あると思うが、今回は昨年5月から会計を引き受けた立高の元職員から見た金銭的な面でのメリットだけを書くことにする。

SSHに指定されると、文科省からの補助金を受けることが出来るようになった。もちろん、税金から支出される補助金なので、限度もあれば、使い方にもかなりの制約もある。手間もかかるし時間もかかる。でも、そのことをわかって用意周到におこなえば、数百

万円規模のお金が使えるのだから、有効に使わない手はない。今回はそのことの解説だ。

行事におけるメリット

今年度も、筑波バスツアー、城ヶ島ツアー、富士山ツアーと幾つかの日帰りツアーで、バス代や入場料などがJSTから支出されている。東京農工大学での実習でも、講師の費用やTAと呼ぶ大学生や大学院生のアシスタントの費用も出るようになった。従って参加者に費用負担を求める必要がなくなった。

来年度、夏休みのアメリカツアーはすでに決定しているが、他にも、国内の宿泊を伴う行事が予定されるかもしれない。宿泊を伴う行事の場合は、食費、宿泊費や交通費など全額補助とはいかないので、多少安くなる程度かもしれないが、それでも、参加者が全額負担するのは違ってくる。

講演会や講習会も開きやすくなった。講師への支払いが補助される。今まで、講演会を行うとき、講師への謝礼などの費用を捻出するのが難しいため、ボランティアで講演してくれる人を探し無理を言って来てもらうこともあった。ところが、国の規定料金だからそれほど多いとはいえないが、それなりの講演料と交通費を出せるようになったので、本当に呼びたい人と交渉することが出来るようになった。第一線の人の話は、ちゃんと聞くと本当におもしろい。ただ受け身で聞いているだけでは駄目だ。積極的に質問したりして、君たちがおもしろい話を引き出す必要がある。

研究会や研究発表会への参加

全国各地で研究会や研究発表会が盛んにおこなわれ、SSH校の場合は、こういった会に参加する機会も多くなるし、是非積極的に参加して欲しい。そのときの交通費などは発表者として参加する場合は申請すれば支出される。都内でも県外でもかまわない。東京郊外にある立高は、都心の大学などで開催される発表会に行く交通費だけでもそこそこかかる。うまく補助金を使うメリットは大きい。毎年、SSHの全国大会もあり、今年度は神戸であった。そこへの交通費や宿泊代も出た。来年はどこで開催されるかわからないが、是非発表者として参加して欲しい。

実験器具や薬品を購入する準備

これこそSSHのクラスに入った人たち全員に関係することだ。君たちが、何か新しい実験や調査をやりたいと考えたとき、必ず器具や薬品や道具などが必要になる。自分で用意できるもの、学校にあるものならそれを使えば良いのだが、ないときは実験や調査をあきらめるか、新しく購入するかだ。今までなら自分で購入してもらうしかなく、公的な費用は使えなかった。ところがSSHの補助金は、君たちが欲しいものの購入費用に使えるのだ。ただ、制限も多い。SSHは文科省の事業であり、JSTの事業なのだ。良かれ悪しかれ「お役所仕事」なのだということは理解してもらわなければならない。購入の仕方や制限については、後で詳しく説明するので、良く理解しておいて欲しい。

もしこの補助金を上手に使おうとするなら、2年生になってどんな実験をやろうとしているのか今から考えてほしい。どんな実験、調査でもそうだが、まず下調べをして、何種類かの実験方法、調査方法を見つけ出したり考案したりする。そして、それぞれの方法について、その実験や調査で行うことをシミュレーションして、途中で起こりうるであろう問題点などを考えながら、得られるであろう結果と、実験の手間や費用、危険性までも天秤にかけ、どの実験方法を取るかを絞り込んでいく。このときのシミュレーションの精度は下調べの質と量で決まってくる。実験法は1つに絞れるとは限らない。もちろん、このとき実際の予測と結果とは全く違ってしまいうことも多い。それはそれでかまわない。従来の定説や予測と外れることに意味がある。予測と一致するようなものでは新しいことなど見つかるわけがない。でも事前のシミュレーションがなければ、実際の結果と違いもわからないので、その理由も検討もできない。

今から、新学年でトライする実験・調査の計画を始め、4月になったら、次に書く手順で器具や薬品などを買ってもらう手続きをすれば、1学期中に実験を始められるかもしれない。夏休みも使える。

SSHの事務員がやっている事務内容

ここで書くことは、直接君たちには関係することではないが、購入品の要求などでの制限にも関係があるので書いておくことにする。幾つかのステップを踏むので、大きく分けて3段階に分けて書くことにする。↗

- 1、先生方や生徒から購入要求のあったものが、JSTの「購入できないもの」に該当していないか、全体の予算枠には入るかなどを検討し、良いとなると、今度は、JSTの「事業経費総括表」の中にある、どの支出項目に該当するのかを検討する。JSTの場合、5万円を超える品物の場合は備品扱いで、それ以下は消耗品として扱われる。備品費の締め切りはとても早く7月末。ちなみに消耗品は1月の末。今年度の分も1月31日にすべてが終了した。これ以外にもコンピュータ本体に関係するものには制限も多い。また、劇薬などの危険物の購入にも、いろいろと制約や特別の書類が必要になる。
- 2、購入することが決まると、発注業者の選択をする。もし君たちがNetで探したものを買ってほしいといってくるけど、Netの場合は、先払いであったり着払いであったりして、JSTの支払い規定に反するので購入することはできない。それでもNetのページを印刷してきてくれた場合、事務担当者はそれを見て電話で支払い形式などを交渉するのだが、電話番号もメールアドレスもわからなかったり、メールしても返事がなかったりと、今年度の場合、結果としてNetで持ち込まれたものを、そのまま購入できたものは一つもなかった。購入金額も高くなることが多い。実はビックカメラやヤマダ電機でも買えない。JSTとの支払い条件がかみ合わないのだ。そのものを取り扱っていて、しかもJSTとの取引条件が合う業者を見つけ、見積もりを依頼する。総額がある程度高額になる場合は2社か3社に依頼して、安い方に決めることになる。この段階が、校内処理の段階では最も時間がかかる。遅い業者だと、見積書を送ってもらうのに何週間もかかったことさえある。業者の夏休みが間に入ったりするともっと長くなることもあった。
- 3、業者が決まると、正式な見積もり依頼を行う。見積書の宛先や日付は重要だ。見積書の発行日と同じ日のうちに、JSTへの要求書を送らなければならない規則になっている。今の日本、未だにメールではなくFaxや手紙という業者もあり、そうすると、それをPdfファイルに変換しなければならない。もちろんJSTに送るのはメールでだ。だから時によってはファイルの縮小も必要になる。

こうやってJSTへ送ったメールが、問題がなく受理されると、JSTから見積もりを取った業者に発注され1ヶ月ほどで納品され、必要があれば物品台帳に記入したり、物品シールを貼ったりした後、ようやく君たちの手に渡せる。

購入希望を実際に出す上で

JSTの予算は君たちの実験に使うことができるとはいっても、来年度はアメリカツアーなどすでに用途が決まったこともあり、すべての予算を君たちの実験に割り振るわけにはいかない。従って、本当に君たちが購入希望を沢山出してくれるようになったときは早いもの順ということになるかもしれない。もしそんな状況になったとしたらSSHの研究が進んでいるということなのだろうから喜ばしいことではあるのだが。

購入したものは税金で購入したものなので、君たちの私物ではない。消耗品であっても残ったものは学校に返してもらうことが原則であり、備品なら管理簿を作って学校が管理することが義務づけられている。

購入への具体的行動のしかた

4月までに、あるいはそれ以降でも、実験に必要なものが出た場合、実験内容などを指導教師と打ち合わせした上で、指導教師を通してSSHの分掌の会計担当教員か、SSHの会計事務に提出してください。どちらになるかは、来年度のSSHの体制が決まっていないこともありまだ不明。

そのとき必要なものは、Netで打ち出したものでもいいので、わかりやすい**カタログ**と、**購入理由**(どんな実験や調査の何に使うのかを書いたもの)、それと**予定(予想)価格**、それに**納品希望日**と**使用予定日**を書いたメモを提出してください。もちろん**クラス**と**名前**も。実験器具などのカタログは、4階の相談室(SSHの部屋)にあります。経営企画室のものを指導教師を通して見ることもできます。もしカタログで見つけたら、そのページをコピーしてもらって、表紙の業者名(カタログ名)を記入しておいてください。先にも書いたことですが、Amazonなどで見つけたものはそのまま購入できないとはいっても、カ

タログ代わりに、価格の目安にもなるのでプリントアウトしてきて下さい。納品希望日は、標準的には、JSTにメールを送り、その件が受理されてから1月後以降にして下さい。

これも、もう一度書いておきます。希望したものが必ず買えるとは限りません。できるだけ買うように努力するとしかここではいえません。そして、特殊なもので、その業者に発注できるものがそれしかなく、価格が数百円以下の場合。手続きが面倒だといって、業者から拒否されてしまうこともあります。そうなるを買えません。たとえ数百円でも、書く書類や銀行振り込みの手間、配送の手間は同じなのです。

また、来年度は、毎月の締め切りなどを決めて、購入希望が出るたびに業者を探すのではなく、ある程度まとめて事務を行うことになると思います。そうすると、前月の締め切り直後に希望を出すと、そこで1月近く待つことになるので、さらに品物が届くのが遅れることになります。

最後に

実験には非常事態がつきものです。予定以上に薬品を消費して足りなくなった。重要な器具が壊れて実験ができなくなった。実験の次のステップにすすむには、予定していなかったものが必要になった。などなど。こういった場合、正規の手続きで買っていると何ヶ月もかかるので、非常手段として「立て替え払い」という制度もあります。こちらで建て替えて購入し、あとからJSTに請求する方法です。非常に便利な制度ではあるのですが、使うには、事前にJSTに電話で理由を話し「立て替え払いで購入する」ことの許可を取る必要があります。そしてその立替金が戻ってくるのにも時間がかかるし、立て替え者は東京都の職員でなければならない。などなど。いろいろと制限があるので、これは非常時にだけ使うことだと思っておいて下さい。

また、SSHクラスには入らなかったけど、1年で手がけた研究は続けたいとか、その1年でやったテーマの発展研究を続けたいという人がいれば、なんとかアシストしたいので、SSHの先生に相談してみてください。

海外旅行案内をひとつ。天文と地質ファンだったら、フランスのピレネー山脈の中にあるピック・デュ・ミディ《天文台》はいかが。標高2900mの山頂にある、フランスの現役の天文台の職員宿舎の一部をホテル

余
の
記
事

にしてある。麓のラ・モンジーからロープウェイで登るので登山の必要はない。博物館も併設。近くにガヴァルニー圏谷もあり、ちょっと行けばアンドラという小さい独立国もある。フランスは南西部も楽しい!

ちょっと豆知識：鉄の話

最近、東京国立博物館の日本刀の展示室に行くと、必ず女性が熱心に見入っている場面に出くわす。若い女性の間に「日本刀ブーム」が起こっているという。その人たちには刀と太刀の違いもわかっているのだろう。このブームは『刀剣乱舞』のおかげらしいということは、高校生なら知っていて当然のことなのだろう。刀や競馬馬など、何でも擬人化する感覚は私にはわからないが、日本文化に関心を持つきっかけになるならそれも良いことかもしれない。

ブームのためか、美術関係や歴史関係のテレビ番組で日本刀を取り上げることも多くなり、そんな中、人気歴史学者が司会をやっているBSの番組で「鉄で出来た兵器を美術品として鑑賞する国は日本だけかもしれない」と言っていたのが印象的だった。

日本の鉄は、朝鮮半島から鉄錠(テツイ長方形の鉄板状のもので加工素材や貨幣として用いられた)などの流入から始まり、その後、鉄穴流し(かたがし)で得た砂鉄を使った「たたら製鉄」に移っていった。この「たたら」は、ジブリ映画の『もののけ姫』に出てくるので概要は見たことがある人も多いだろう。もちろんアニメの中なので、ある程度の脚色はあるものの、なかなか適格に表されていたと思う。来日する外国人観光客の隠れたブームに「和包丁の購入」もあるそうだが、和包丁は刀とほとんど同じ製法で作られる、というより明治以降、食い詰めた刀鍛冶が包丁を作り始めたところも多い。

鉄の使い方には大別して鍛鉄と鑄鉄がある。刀や包丁は典型的な鍛鉄だが、幕末に雄藩が積極的に導入を試み、その遺跡のいくつかが世界遺産に指定された反射炉は鑄鉄を作るための炉で、鑄型に溶けた鉄(銑鉄)を流し込み大砲の砲筒を作ろうとした。このとき、日本古来のたたら鉄では粘性が強すぎて、うまく流し込めなかったからだという。

世界の鉄の利用は隕鉄から始まったという説もあるが、日本の場合、青銅器文化と鉄器文化はほとんど同時期に始まったとされる説が有力だ。ただ、遺跡の発掘では、鉄はイオン化傾向が比較的高いため、朽ち果てていることが多く見逃されてきてしまっていた。近年発掘技術の発達や発掘する人の化学的知識の普及から、朽ち果て痕跡のようになっている鉄も見落とさなくなってきたので、新しい発見に結びついてきたともいえる。そういった意味で、考古学を学ぶ人も、是非化学が得意になって欲しい。

明治以降、製鉄技術も急速に進歩したが、工業近代化の最前線が鉄だったのは日本だけではない。ドイツの首相ビスマルクが「鉄は国家なり」といったと言われるほど、その頃の国家にとって重要な問題だったのだ。(ビスマルクは、本当はそうは言っていない)

鉄は、こういったことと全く異なった分野でも重要な役割を占めている。

はじめは陶磁器から。陶磁器の釉薬や顔料として鉄が活躍する。その代表が紀元前14世紀の中国に期限があるといわれる青磁。多くのものに貫入と呼

ぶ細かいひび割れが入っていて独特の美しさを持つ磁器である。この青磁に使う釉薬には何種類かあるが、代表的な釉薬には鉄が含まれている。窯の中の還元炎で還元され2価の鉄になることで青緑色になる。還元力が弱いと2価になりきれず3価が混ざるため米色青磁という茶色に近い色になってしまう。(日本ではこれも人気がある)一方、千利休が指導して作り始めたといわれる楽茶碗の黒や瀬戸黒の釉薬も鉄が関係している。京焼や織部焼などの黒茶碗も同じだ。酸化鉄の混ざる茶色の釉薬を加熱し、真っ赤に焼けた状態で窯から取り出し酸化させ黒くする。また有田焼の柿右衛門の赤や呉須赤絵の絵付けに使う顔料も鉄の化合物である。ベンガラ(赤さび)の粒子を極限まで乳鉢で細かくして焼き付けると、真っ赤な柿色が出る。他にも急須で有名な常滑焼は、粘土自体に鉄分が多いため赤い陶器になっている。

ベンガラは、また今流行の京町家の木質部の塗装にも使われるし、レンズを作るときのガラスの研磨剤にも。ともかく多方面に活躍している。

着物の染色材としても鉄が活躍する。黄八丈とか大島紬などの独特な黒は、木の皮から取り出したタンニンで下染めした糸を「田染め」といって、鉄分を多く含む水田で土を含ませるように攪拌すると、不溶性のタンニン鉄ができ糸が黒く染まる。

万葉集の中に2首「みすずかる」という信濃にかかる枕詞がついた歌があるが、単なる枕詞ではなく、沼や池にいる鉄バクテリアが作る鳴石(なりいわ: 鈴石、壺石、高師小僧ともいう)のことで、これが日本での最も古い時期の製鉄に使われていたといわれるものだ。その後砂鉄による製鉄法に変わり、製鉄に関わる部族の勢力が一変したという。この交代劇が出雲の国替え伝説とも関連しているという説もある。古代日本史を理解するためには、鉄の知識は欠かせないことのようなのだ。

現在、高純度の鉄の研究も注目を浴びている。元々、鋼、銑鉄、軟鉄の違いは、主に鉄の中の不純物である炭素含有量の違いだ。鉄にニッケルやクロムを混合するとステンレスになるし、鉄にホウ素とネオジウムと混合すると、現在最も強力な磁石原料であるネオジウム合金が出来る。不純物が鉄の性質を大きく左右するが、ならば純粋にするとうなるかという研究もある。現在、99.9996%の鉄が市販されている。この鉄はさびない、柔らかい、イオン化傾向も低く塩酸にも溶けないという。ならば、もっともっと純度を上げるとどうなるのか、研究中だ。

古来、日本では黒錆が使われることが多かった防錆だが、最近では窒化鉄による防錆も出てきた。

紙面の関係でこれで終わるが、「鉄」と一言でいっても、私にはプリント基板のエッチング剤はなくてはならないものだし、血液が銅から鉄に変わったのは進化なのか? などなど。いろいろな方向からのアプローチの仕方がある。君だったらどの方向からのアプローチをしてみたいですか?

先月末に行ったSSH意識調査の結果を使って

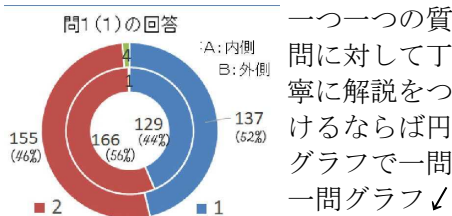
先月末にSSHから調査依頼のあった意識調査を行った。君たちの回答用紙はJSTにそのまま送付したのだが、その前に、本校独自にデータ集計を行った結果が出ていたので、その結果を使ってアンケート集計の幾つかを解説することにする。

まずどんな質問だったか、簡単にその文面を右枠に載せておく。

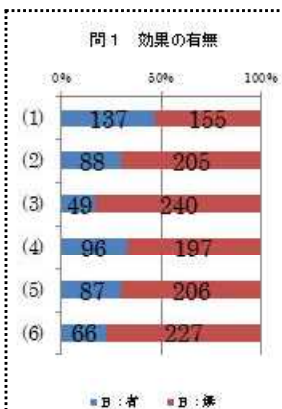
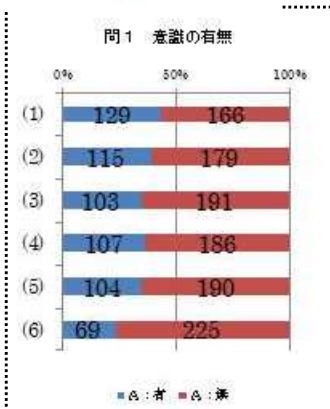
この結果を、問1だけを単純集計すると下のような表になる。

問1の単純集計結果		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
A: 利点の意識	意識していた	129	115	103	107	104	69
	意識していなかった	166	179	191	186	190	225
B: 効果の有無	効果があった	137	88	49	96	87	66
	効果がなかった	155	205	240	197	206	227

しかしこれでは、見る側に親切ではなし、特徴も見出しにくいのでグラフ化することが一般的だ。そのとき、どんなグラフを選択するかは悩が、ここが発表者のセンスを感じさせるところでもある。



一つ一つの質問に対して丁寧に解説をつけるならば円グラフで一問一問グラフ



化するのも良いかもしれない。でも、プリントに限られたスペースならそうもいかないの、次のような棒グラフにして詰めれば全部をグラフ化することもできる。(これは正確には帯グラフ) 答えが「あった」「なかった」という二択回答形式では割合を示す方が良いので、円グラフでなければ帯グラフのような方が良いのではないだろうか。数字にはパーセントを付け加えておいた方がより効果的かもしれない。↑

平成30年度 SSH意識調査 (生徒用)

問1 (1) 科学技術、理科・数学の面白そうな取り組みに参加できた
 (2) 科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立った
 (3) 理系学部への進学に役立つ
 (4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ
 (5) 将来の志望職種探しに役立つ
 (6) 国際性の向上に役立つ

この回答はA B 2つ問いがあり、それぞれ①②のどちらかを選ぶことになっていた。
 A: 利点の意識の有無①意識していた②意識していなかった
 B: 効果の有無①効果があった②効果がなかった

問2 SSHの取り組みに参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲がまりましたか

問3 SSHの取り組みに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増したか

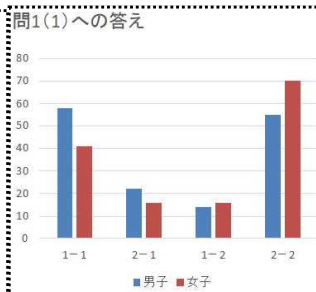
問4 SSHの取り組みに参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか(1)~(16)のそれぞれについて選びなさい。(すべてについて(1)大変向上した(2)やや向上した(3)効果がなかった(4)もともと高かった(5)わからない。のいずれかを選択する形式)

(1) 未知への事柄への興味(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味(3) 理科実験への興味(4) 観測や観察への興味(5) 学んだ事を応用することへの興味(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢(7) 自分から取り組む姿勢(8) 周囲と協力して取り組む姿勢(9) 粘り強く取り組む姿勢(10) 独自なものを創り出そうという姿勢(11) 発見する力(12) 問題を解決する力(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち(14) 考える力(15) 成果を発表し伝える力(16) 国際性

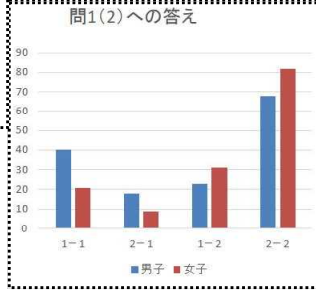
カラー化も印刷が白黒の場合は考えもの時がある。

こういった単純集計だけでなくクロス集計をやった方が、問題点を見極めやすくなる時もある。

その最も簡単なものが男女別集計である。性別と、問1(1)の答えを合わせて集計した。次のグラフでは、Aの「意識していた」=1、「意識していなかった」=2、Bの「効果があった」=1、「効果がなかった」=2として、「意識して



効果がなかった」=2として、「意識していても効果がなかった」という回答を1-1として、同様に2-1、1-2、2-2の4つに分類し男女別に集計し、グラフ化したものだ。この二つの質問は比較的男女差が目立った。



これ以上は紙面の関係で書けないが、真剣に分析したいときは、アンケートの質問内容も、はじめからクロス集計を想定した質問にしておくことが重要だ。アンケートは集計方法を想定してから質問や選択肢を作るべきだし、回答しやすいことも大切。回答率で結果も信頼度も左右されてしまう。

ちょっと豆知識：画像認識から思うこと

昨年12月から4Kと8Kの本放送が始まった。でも新しいチューナー付きディスプレイを購入しないだけでなく、電波もBSの電波が昨年1月に組み替えられてきた空いた電波帯を使った放送なので、古いアンテナ配線などでは受信できないこともあり、普及が爆発的にすすむとは限らないが、やはり画質の良さや音質の良さは圧倒的で、大型のテレビでは買い換えの時は高画質テレビにだんだんと移行することになるだろう。こうなると、今後、古い重要な映像資料を放送する際に、アップコンバートやスクイーズ処理などの画像処理をおこなうことが必要となる。縦横比が違っていているぐらいならまだしも、あまりに不鮮明な画像は見る気もなくなる。

また、写真やビデオの撮影時においても、最低でも4K規格以上の画質が当たり前になる。画素数だけでなくフレーム数も増えたため、撮影機材も大きく違ってきたし、保存のメモリー容量も大きくなり、情報の伝達速度も速い必要が出てきた。(これは通信だけでなく、メモリーとのアクセススピードなどでも)また、データの圧縮技術も進んでいる。こういった変化はレンズの精度にも影響を与えているし、同時に手ぶれの防止も3軸から5軸へと進化している。解像度だけでなく、相関色温度(CCT)の図を見ても、かなり自然光の領域に近づいている。

この技術は監視カメラにまで影響を与えている。その結果、防犯カメラによる犯罪の検挙率が格段に上がるだろう。が、一方で「ピース」をして写った写真から指紋が取れ、それにより指紋認証を解除するなどという新しい犯罪も起こってきている。

映像の世界は日進月歩で、顔認証の技術の進歩は、「似ている」といった、今まで感覚的でしかなかった世界を数値化してしまうことになってきた。「君と僕とは73%似ている」というようなことになる。

映像だけではない。今後、このようなことがすすむと、血液成分や脳内物質の分泌量などから、性格まで似ている度合いを数値判定出来るかもしれない。血液型どころではない。日本でも、すでにアンケート結果を使っただけの段階でAIが人間性まで判断し、銀行ローンの貸し出しの是非を決定し、結果として貸し倒れが半減したという。中国ではスマホのアプリで人間性の評価が点数化され、その点数で、アパートの入居やローン査定、就職の可否から交際相手の選択まで決め始めているという。今後、さらに脳内物質の状況まで判定材料となると、その判定精度はより正確になるだろうし、判定する元になった物質を投与したりして、性格まで変えることが出来るようになるのだろうか。実は、現実として、すでにセレトニンなどの脳内物質の量を変化させることによって、脳の状態を一部変化させることは鬱などの治療で始まっているのだから。

現在、脳波の測定を頻繁におこなっている割には、脳波の解析はそれほどはすすんでいない。でも脳波のようなグラフデータの解析はAIが最も得意とす

る分野である。AIがパターン解析し、どういった脳波がどういった影響を与えるかを正確にわかるようになれば、ヘッドギアから、その脳波と共鳴するような電磁波を送り、脳を直接制御することが出来るようになるかもしれない。年寄りにはオウム真理教の場面が思い浮かんでしまうが。

こうなると、「明日はどんな性格でいこう？」と自分がなりたい性格を前日の夜考え、絆創膏のようなものに薬剤を塗ったものを貼り皮膚吸収させたり、寝るときにヘッドギアをかぶれば自分の性格を変えることすら出来るようになるかもしれない。デザイナーベビーならぬキャラクターデザインングとでも呼ぶことになるのであろうか。

そのような時代になれば整形手術ももっと進歩しているだろう。外見を変え、性格だけでなく人格までも人工的に変えることができ、しかも洋服に筋力アシスト機能など「人間拡張」機能がついたとしたら、人間とはどういった存在になるのだろうか。ロボットとの違いはますます不明瞭になる。

ずいぶん前置きが長くなってしまった。ここで本当に書きたかったのは今まで書いたことではない。君たちは、こういった妄想とも思える発想を考えることはあるだろうか。妄想は大切だ。妄想がなければ理想もない。理想がなければ夢もない。夢がなければ希望もない。ところが私の場合、頭の中で考えているだけだと、こういった妄想はなかなか膨らんでこない。何か思いついたとき、紙に書き始めたり、キーボードを打ち始めたりすると、新しい発想がどんどん浮かび、空想のレベルが上がり始める。以前だったら、人と話すことでも浮かんできたが、最近はこのことを話す相手もいないので書くしかない。大切なことは、文章にしる言葉にしる、いったん自分の体の外に出すことではないかと考えている。その中でも私としては、なんとも紙に鉛筆で手書きをすることが一番おすすめだ。手書きなら文章と図が自由に混在できるし、メモを貼ることも簡単だ。

探究の場合、受け身の授業と違って、自分としての新しい発想や考え方を生み出す必要があるが、こういったことが得意になるためには、思いついたキーワードなどから、頭に思いついたことを書くなり、人と話すなりして、アイデアを熟成することをおすすめする。

そして最後にもう一つ。もし原稿を手書きで書くなら、是非原稿用紙に書いてほしい。これから、君たちが書いたり発表したり、話したりするとき、公式な場面では、必ず字数制限があったり、時間制限があったりする。そういったことに馴れておくことも必要なことだ。スピーチの場合なら1分で約300字読むと考えると書くとき良い。早口の人なら400字というところかも。大坂ナオミの優勝スピーチならメモを忘れたといってもかわいいだけだが、研究発表ではしっかりしたメモや原稿が必要だ。

2月3日(日) 第7回生徒研究成果合同発表会 都立戸山高校

2月3日の日曜日、戸山高校で研究発表会(第7回TSS)があり、天文気象部が3件のポスター発表会をしました。12月の新宿の工学院大学であった東京都が主催したSSH校発表会と異なり、大学教員などの理数系研究者が40名が参加し、それぞれの研究に質問や講評をしてくださいました。

天文気象部はアドバイスが得られるからぜひ参加したいという部員の声があり、発表・見学しました。

戸山のSSHクラス生徒は1・2年とも発表する他、全国から31の高校、アメリカやフィリピン、カンボジアなど、海外校も6校参加して、約180件のポスター、24件の口頭発表、7件のオンライン発表など、大変充実した研究発表会でした。

当日の日程

12:30~12:45 開会式(講堂)

12:50~14:30 ポスター発表(3交代)

14:00~15:55 口頭発表(海外含む)

16:00~16:20 閉会式(講堂)

天文部は昨年から2回目の参加ですが、大気研究の専門家が一番に訪れ、有意義なアドバイスをいただきました。

参加者の感想

今回の研究発表会は他県の人も集まり、オンライン口頭発表を行うなど今まで見たものより大規模だった。

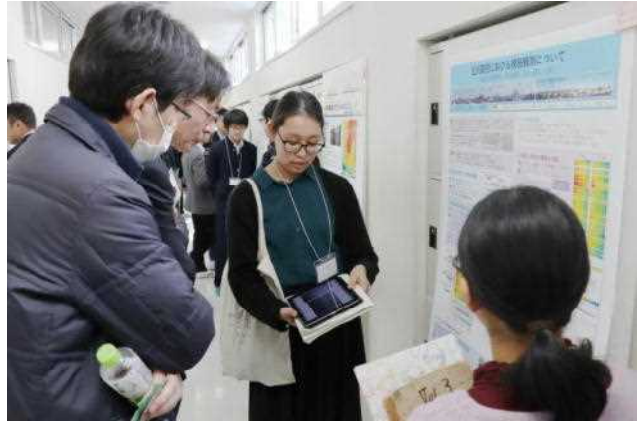
ポスター発表・口頭発表どちらも見たが、大人からの質問に答えたり研究内容を分かりやすく説明する姿は、自分と同じ高校生とは思えなかった。ポスターの見やすさや説明の仕方等、良いと思ったところがたくさんあったので3月の探究の発表で真似してみたいと思う。面白い発表が多く見れて楽しかった。

発表会では、大学の先生方や他校の生徒から自分達の研究についてコメントをもらう事ができ、また他人の研究についても知る事ができて良かった。英語によるポスター発表も、他国の人からすれば理解しやすいし、我々としても英語の読解の良い訓練になるので良いと思った。

今回のような生徒がお互いの研究を披

露し合う催しは良い交流、情報入手の機会になるのでとても意義があると思った。しかし海外とオンラインで研究を発表し合う催しは外国人と触れ合う良い機会になるとは思うが、通信回線が悪かったり、音質が悪かったりなど、改善する点もあると思う。

全体を通してとても有意義な研究発表会だったと思う。



寡占oligopolyという言葉は知っていますか。wikipediaを牽くと「ある商品やサービスに係る市場が少数の売り手に支配されている状態のこと。」とある。

最近盛んに使われ始めた「GAFA(ガーファ)」は

余の記事

Google、Apple、Facebook、Amazonの4社を指し、ビッグデータの寡占企業である。でも5Gのシェア次第ではHuaweiがひっくり返すかもしれない。だから、アメリカは引くに引けない。完全なデータ戦争に突入?

見学としての参加は2回目であったが、今回も、自分の興味を引く発表が多く並んでいた。この発表会の良い所は、各分野ごとの助言指導者によるアドバイスが貰える事である。これによって、発表者が気付かなかった課題を見出せ、これが次への大きなヒントとなるだと思った。私は、地学分野の口頭発表を拝見したが、どの発表も将

来への伸びしろがあるものだった。しかし、全体的にもデータがもう少しほしいというのが多かった。発表会への参加を通して、発表する側や、私のように様々な研究を見る側としても、新しい知識を得られたので、全員が刺激を受けられるような良い発表会であったと思う。

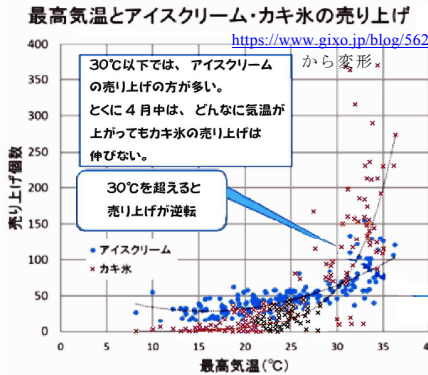
ちょっと豆知識：異次元の話ではない多次元の話

最近の若い人で「オタク」と呼ばれる人たちの間では、2次元の次は2.5次元が存在するらしいが今回の話は次元とはいっても統計や物理の世界の話だ。

例えば、アイスクリームやチョコレートの売り上げは気温と大きな関連があるという話は聞いたことがあるだろう。「そんなことは当たり前」で済ませたのではそれ以上の発展はないが、それを数量化して、定量化すれば、商店の場合なら「来週はどの程度仕入れを増やすか」という指標になるし、もっと細かな分析をすれば、メーカー側の商品開発にも役立つ。このとき、見やすくするため横軸に気温、縦軸に一日の売り上げを取ったグラフが右上のようになる。(一緒にカキ氷の場合も書いてあり、二次関数になっている。多次曲線にしすぎると過剰適合を起こす) こういったグラフで相関などを取り簡単な結論を出すのは簡単だが、ちょっと外れたデータも多い気がする。この原因を探ればそこにもっとおもしろい結論があるかもしれない。いったい、この”は”を”作り出す要因としてどんなことが考えられるだろうか。ここからは、自分でその要因を考えて見てから読んで欲しい。

例えば、前日との気温の差が大きかったときと小さかったときでも、感じる温度は大きく違う。湿度も影響するだろう。天候だけでなくCMの影響かも。アイスクリーム程度なら給料日の直前と直後の差はそれほどないのだろうか。さて、君はこれ以外の要因を考えついたかな。例えば平均気温が高い南の地域の人と、低い北の地域の人とでは、同じ温度でも感じ方が違う。でもこの影響は、個別の購買客には適応できても、その日の売り上げというトータルな集計には出てこない。

このように多くの要因が考えられ、その要因間の関連を調べるとき、X軸が気温で、Y軸が売り上げなら、Z軸に湿度や前日との気温差を取り、3次元のグラフに展開してグラフを取ったらどうなるだろう。でもZ軸に湿度と気温差を同時に入れることは無理だから4次元目の軸が欲しくなる。こういった解析方法を多次元解析とか多変



界量解析などと呼んでいて、今やコンピュータの世界では100次元は当たり前。100次元直交座標？。ベクトルで直交する条件は内積が0になること。2本のベクトルだろうが100本のベクトルだろうが2軸間の内積が0になれば直交している？

プログラミングの世界ではこういった場合、配列変数といわれる変数をよく使う。この変数では多次元の世界は日常で、我々がよく使うExcelなどの上で使用するVBAプログラミングですら24次元の世界まで可能だ。

もちろん、ビッグデータ分析の手法ではこれらの手法はすでに古典的で、今注目されているリンク分析やアソシエーション分析など、いろいろな手法を使い、雑多な大量のデータの中から、何か関連性を見つけることをデータマイニングと呼んでいる。つい最近、日本のトップ企業であるトヨタとソフトバンクが提携が発表されたが、それは、携帯のデータを生かす方法を2社で考えようというのが最も大きな狙いだろう。ソフトバンクの携帯のデータというビッグデータがなければ提携はなかった。ただし、その中から有用な情報を”掘り出す”技術が無ければ宝の持ち腐れだし、有用な情報の使い道を持っていなければ、これまた宝の持ち腐れだ。そのためには、ビッグデータを持ちその中から情報を掘り起こせる会社と、その情報を使い商売に結びつけられるものを作り出す会社が一体となろうとしている。その第一段階といえる。

話はがらっと変わって物理の世界の話。ここでも多次元の話は良く出てくる。例えば、磁力や核力などに比べると重力はあまりにも小さすぎる。その理由は「かなりの力が多次元に漏れているから」とかいう説も。(でもこの説は最近分が悪い) また原子よりもっと小さな世界の電子やニュートリノなどの素粒子は存在が確認されているが、その素粒子は何から出来ているのかという話で、最近有力な仮説に、1次元の弦がりをもつ弦であると考える弦理論に、超対称性という考えを加え「超ひも理論 (スーパーstring理論)」と呼ばれるものがある。この理論は10次元、あるいは11次元の世界で説明される。

これからの時代、必要とされるのは多次元感覚。2Dと2.5Dの世界は「オタク」だけの世界、3DはプリンターとVRの世界に留めておいて欲しい。