

香川大学工学部オープンキャンパス  
特別講演会「科学する心、未来をつくる力」

日時：平成23年10月29日（土）15:00～16:35

場所：香川大学工学部講義棟3階 3301講義室

内容：

15:00～16:35 特別講演会「科学する心、未来をつくる力」

○講師：公立はこだて未来大学メタ学習センター長、サイエンス・サポート函館代表 美馬のゆり

○司会：垂水

- ・今日はこの講演会の様子を、インターネット中継をやっている。
- ・美馬先生には、函館から早起きしてきていただいた。
- ・電気通信大学に、コンピューターを学びに入学。
- ・その後、ハーバード大学、東京大学の心理学にも入学。
- ・朝日新聞 8月1日 秋葉原で若いときに活躍した。
- ・毎日新聞でもファッションでもオシャレという記事。

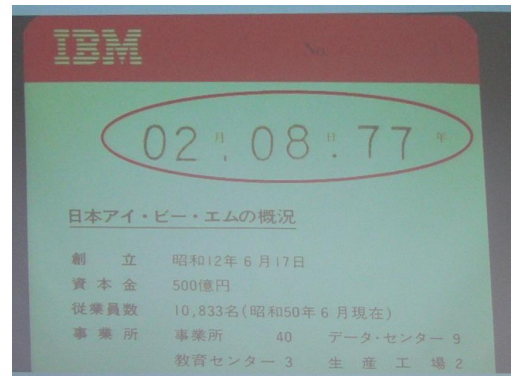


- ・今日は40枚のスライドを用意してきた。そのうちから厳選した12枚を配っている。

○もっと知りたい・・・

◇コンピューターとの出会い

- ・1977年2月8日 高校1年生の時 IBMの見学に行ったときの入場券。今も持っている。
- ・「女医になる、女医になって無医村に行く」と、小学校の文集にいつも書いていた。
- ・理科や数学に興味があり、数学部で活動していた。
- ・オリベッティのコンピューターがあって、BASICでプログラムを作っていた。
- ・IBMに見学に行ったときの入場券がこれ。その頃は大きな企業にしかコンピューターがない時代だったので、とっても感動した。年月を入れると瞬時にカレンダーが出てきた。自分の誕生日、1999年の12月、瞬時に出てきた。
- ・すごい！ 何でこんなことができるのだろう、中身が知りたい、これに関わる仕事をしていきたい。
- ・コンピューターを勉強するには、どこに行けばいいんだろう？ 電子工学科かな、でもこれって電子回路だ・・・ 電気通信大学、これだ！



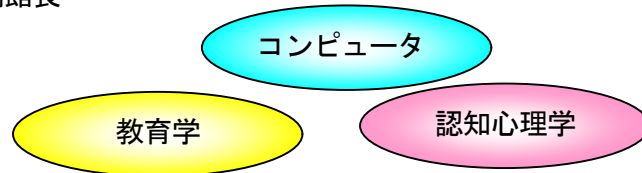
◇コンピューターを教育に使えないか・・・

- ・アルバイトをするようになった。マサチューセッツ工科大学の作った言語LOGOのプログラムを日本語に変換するアルバイト。

- ・コンピューターは教育を変えようと思った。教育者がコンピューターを学ぶのは大変だけど、コンピューターをやっている人が教育に使えるようにする方がやりやすいと思った。
- ・コンピューター → 教育学 → 認知心理学

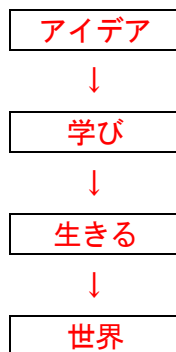
○ふたつの「未来」に関わって

- ・公立はこだて未来大学の教授
- ・お台場の 日本科学未来館の副館長
- ・専門分野  
3分野の重なり  
学習科学



○本日の4つのメッセージ

1. アイデア、ビジョン、インパクト
2. 学びの特性
3. 生きていくということ
4. 世界を変える力、未来をつくる力



<<<< アイデア >>>>

○弾むボールの研究 高校1年生の研究発表

- ・問題：温度はテニスボールの弾む高さに影響するか
- ・仮設：テニスボールを冷やせば、同じ高さには弾まない
- ・結果：各4試行（30分冷蔵庫、30分冷凍庫、常温）
- ・結果：冷たいボールほど弾まなかった。したがって仮設は正しかった。冷たいテニスボールほど弾まない。

テニスボールはすぐに暖まることがわかった。その発見には大いに驚いた。プロのテニス選手はこの情報を知っておくことは重要だ。

気温の低い日には、いつもよりボールが弾まないことを知っているはずだ。

野球、フットボール、サッカー、学校のボールなどゴム製のボールが多くある。そういった人たちが競技にうまくなるにはこれは重要な情報となる。

## ○科学の自由研究の国際大会

- ・ I S E F  
International Science and Engineering Fair  
高校生の科学自由研究国際コンクール  
約60カ国から1,600名が参加
- ・ 審査、評価基準  
前提は科学の研究であること
  - ・ テーマ
  - ・ 方法論プレゼンテーションと質疑応答  
英語が問題なのではなかった！
- ・ 重要な点  
**アイデア、ビジョン、インパクト**

## ○課題の設定

- ・ **アイデア**  
そこに至った背景 → 「科学部の継続テーマだから」、「先生にいわれた」からではだめ  
→ **あなたはどのように考えているのか**  
テーマ設定の課程・経緯、動機
- ・ **ビジョン**  
それをおこなったあとどうするのかの展望  
今後の方向性
- ・ **インパクト**  
社会やその専門分野に与える影響 → 社会や専門分野にどんな影響が与えられるのか
- ・ 科学の自由研究の国際大会での評価基準  
英語が問題なのではない！  
**「アイデア、ビジョン、インパクト」を考えているか。**
- ・ 弾むボールの研究は？  
日常生活の中で感じられていることで、実験でそれを検証することは大事だけれど、それ以上の展望がない。 → 世界では評価が低い。

## <<<< 学び >>>>

### ○世界の動向を知る

- ・ 世界は常に変化  
新しいテクノロジーの出現、生活や仕事、遊び、学習の形態は、常に変わってきている。
- ・ 社会にできれば  
先生はいない

教科書、マニュアルはない

- ・現在そして未来において  
仕事の上でも、生活の上でも成長し続けるために必要なスキルを知る  
そのために今出来ること
- ・「21世紀型スキル」  
国際的な政府間組織とグローバル企業が協力  
Intel、Microsoft など

○21世紀に必要なスキルとは

- ・ **Ways of Thinking** 【**考え方**】  
想像力とイノベーション  
批判的思考、問題解決、意志決定  
学びの学習、メタ認識（認知過程に関する知識）
- ・ **Tools for Working** 【**仕事のための道具**】  
情報リテラシー（情報を読み解く力）  
情報通信技術（ICT）リテラシー（技術を使いこなす力）
- ・ **Ways for Working** 【**仕事の仕方**】  
コミュニケーション  
コラボレーション（チームワーク）
- ・ **Ways of Living in the World** 【**世界での生き方**】  
地域社会と国際社会での市民性  
人生とキャリア設計  
個人と社会における責任（文化に関する認識と対応）

○ **Ways of Thinking**

- ・自分自身で学習していけるようになる  
いつも先生がいるわけではない  
いつも教科書やマニュアルがあるわけではない
- ・日常の学びのあり方を意識化する  
私たちは生まれてから学び続けている 意識していないだけ  
学び方の学習

○ **学習スタイルを知る**

- ・学習スタイルとは  
学習の際に好んで用いる認識活動、学習活動の様式や方法
- ・すべての人は  
固有の才能、能力、学習スタイル、経験の組み合わせを持つ  
ひとつの状況や問題に対しても異なる見方をしている

- ・どのような学び方が合っているか  
これまでの自分の学習方法が、最適であるとは限らない  
学習者個人、学習する対象、課題によって異なる
- ・学習スタイルについて知る  
自分の学習スタイルについて理解する  
他者の学習スタイルについて理解する
- ・学習スタイルを意識し、使い分ける  
学習効率の向上  
チームワークの改善と生産性の向上  
コミュニケーション能力の向上  
卒業後、職場の環境で利用可能です

**自分の学習スタイルを知る**

### ○VAKT嗜好テスト

1. 頭にものごとをはっきり描くことができる (V)
2. ノートには、たくさんの絵やグラフが描かれている (V)
3. テスト中、頭の中に教科書の正答のあるページを思い出すことができる (V)
4. 本を読むとき頭の中で音韻化するか、あるいは声に出して読む (A)
5. 本で読むよりCDなど音声で聞く方が好き (A)
6. 問題解決や何かを書いているとき、頭の中で自分に話しかける (A)
7. 音楽がかかっている方が集中できる (K)
8. 机や本棚、タンスが散らかっている (K)
9. 勉強しているときも動きまわるのが好きで、その方が考えられる (K)
10. ノートへの落書きで勉強に集中できる (T) (V)
11. 考えているときは、ペンやほかのものをいじる (T)
12. 服を選ぶとき、生地に着心地が最も重要だ (T)

### ○視覚型学習者 (Visual)

#### ◇傾向

- ・ノートや図表などのように書かれた視覚情報に最も効果的になじむ
- ・ノートに書き表せないような内容の講義やプレゼンが苦手
- ・ノートに書き表せる情報がない限り情報は無いに等しい
- ・筆記による伝達や記号操作などで高い能力がある

#### ◇学習への活かし方

- ・講義やプレゼンでは窓から離れた教室の前に座る
- ・話している人の顔に集中する
- ・自分と他人のノートの差異を確認するために、友人のノートを借りる
- ・ノートをとったり書き直したりするときには、配付資料に書かれていても、自分で日付を書き込むと記憶が頑強になる

- ・重要な部分にマーカーを引く
- ・静かな場所で一人で勉強することを好むが、数学などに関連する勉強の際は、音楽を流しながらでもよい

### ○聴覚型学習者 (Auditory)

#### ◇傾向

- ・話を聞くことが最も効果的で自分に馴染む
- ・講義を集中して聞き、あとでノートを取ったり配布資料を見る手法をとる傾向がある
- ・書かれた情報について、聞き終わるまで意味が把握できないことがよくあるので、声に出して読む方がよい
- ・よい話し手である場合が多く、法律や政治学などの科目が得意な人が多い

#### ◇学習への活かし方

- ・話し合ったり情報を聞く機会を持つために友人と勉強する
- ・覚えたいことは声に出して読んで繰り返し復唱する
- ・レポートを書く前にプレゼンをする
- ・授業を録音したりノートを読んで録音して繰り返し聞く
- ・可能であれば録音に合わせて声に出して試みるのが効果的

↓

**ラジオや音楽を聴きながら勉強してはいけない**

### ○運動感覚型 (Kinesthetic)

#### ◇傾向

- ・体全体を動かすことに最も効果的になじむ
- ・模倣と練習の繰り返しによって学習する
- ・実行したり動いたり、体験しながら学ぶのが一番学びやすいこと、じっと座っているのが苦手であることにすでに気づいている
- ・高校や大学では、苦手な方法によって学ばなければならない状況が頻繁に起こる

#### ◇学習への活かし方

- ・単語などを記憶する場合、机や床に指で書いてみる
- ・実際に書いているように頭の中で書いてみる
- ・単語を思い出すときは目を閉じてどのように書いたのかを思い出してみる
- ・同じような活動的な学習の好きな友人を見つけ、ボールなどを投げ合い、投げる方が質問、受ける方が答えるなどする
- ・サイクリングマシンで、ペダルをこぎながら、読んだり暗記したりする

### ○触覚型学習 (Tactile)

#### ◇傾向

- ・触れることによって学ぶ学習は、触覚をうまく使うことで、集中力を高められる

- ・手をじっとしていることが苦手で、彫刻を触ってみたい、形や外観を手で確かめたいという強い欲求がある

◇学習への活かし方

- ・デモやプレゼンを見る機会があったときは、セットアップの手伝いを申し出る。実際に手を触れる適当な機会を探す
- ・ノートの代わりにカードを使うなら、1つひとつが異なって感じられるように、ぎざぎざにする、浮き彫りに出来る道具を使うなどする
- ・ボールやお手玉をポケットに入れておき、いつでも触れることができるようにしておく

◇上述のことは、合わない人にとっては、気が散り、かえって集中力を失うことになるので要注意！

◇大人の場合には、これまでの仕事や学習の経験により、本来の自分のスタイル以外の勉強の仕方でも学習効果が出るようになっている → 明確なVAKTの違いが出ないかもしれない

○自分の傾向がわかって、弱いところを延ばすことができる。

○学習科学の研究成果を活かす

◇なんかおもしろい

- ・もっといいものができるはず
- ・そうだ、やってみよう！

◇楽しみながら、仲間を見つけて

- ・小さなことでもよい
- ・とにかく始めてみる
- ・ふりかえって考え、仲間に話し
- ・さらに続ける

◇「学び」の意識化

<<<< 生きる >>>>

○Ways of Living in the World

◇生きることは

- ・生活すること
- ・仕事をする

◇どんな生き方、働き方をするか

- ・どんな人間になるか（人間像）
- ・どんな仕事を職業にするか（役割）
- ・どんな暮らし方をするか（生活様式）

◇未来に備える

- ・必要なスキルは何か

- ・起こりうるリスクは何か

## ○仕事をする事

### ◇仕事とは

必ずしも職に就いて収入を得ることだけを意味していない

家事・育児、介護、地域活動、生涯学習、趣味、社会貢献など

### ◇人生の段階（ステージ）で、仕事の内容、重みは変わる

- ・お金、経済的に、恵まれた状況でいたい
- ・職業（仕事）が重要
- ・家庭との時間が重要
- ・地域活動の時間が重要 など

## ○キャリアを考える

### ◇キャリアとは

- ・「仕事をしていくこと」からみた人生経路（生涯にわたる生き方）
- ・人生に対する姿勢（向き合い方）とその行動の段階（ステージ）ごとの連なり
- ・進学、就職、留学、独立、起業、転職、組織内での出世など

### ◇これに対し

- ・「生活していくこと」から見た人生経路（生涯にわたる生き方）もある
- ・保護者からの独立、パートナーと暮らす、子供を持つ、子どもの独立、友達と暮らすなど

### ◇キャリアは

- ・アイデンティティ（自己概念）の重要な部分
- ・どんな生き方をするか、どんな働き方をするか

## ○今できること

### ◇社会に出る前にできること

- ・選択できるような状態にしておく →いろいろな可能性を将来に向け開いておく
- ・自分の未来の可能性を増やす

### ◇何があるかを知る

- ・企業
- ・行政職
- ・研究職、教育職 など

### ◇仕事内容

### ◇職場環境

### ◇将来の可能性

- 個人として
- 組織として
- 社会として



## ○仕事をよく知る

### ◇職業によって要求されるものは異なる

- ・自分の性格、特徴に合っているか

### ◇職業的地位を考える

- ・職種別賃金、男女別賃金

### ◇一般的な企業の部門

- ・管理・経営
- ・製品開発、生産
- ・営業、市場調査、市場開拓
- ・経理、予算と支出
- ・広報、社会貢献、地域貢献



## ○必要なスキルは何か

### ◇自分固有のスキル

- ・自分が持っている力
- ・自分がこれから持てる可能性のある力

### ◇各職種で必要なスキル

- ・職種別スキル

### ◇すべてに共通して必要なスキル

- ・プロ意識、労働意欲
- ・批判的試行、問題解決、意志決定
- ・学ぶ力
- ・ICTリテラシー（技術を使いこなす力、情報を読み解く力）
- ・コミュニケーション能力（書くこと、話すこと）
- ・チームワーク
- ・地域社会、国際社会での市民としての義務と責任

### ◇21世紀型スキル

- ・考え方、仕事のための道具、仕事の仕方、世界での生き方

## ○キャリア選択に影響すること

### ◇自分の持っている信念、思い込み

- ・新しいことを知る、柔軟に考える姿勢 → これは女の仕事、年寄りの仕事、そんな先入観にとらわれていないか

### ◇社会的、文化的状況も影響

- ・性別、年齢、人種、身体的特徴

### ◇世界では

- ・多様であることの重要性が認識されている
- ・女子や理系は有利

- ・活躍の場があり、期待されている

日本語が話せる日本人が世界に出ることで有利に働く

「もったない」の心は世界にはない心

女性の少ない理系では女子は有利

- ・新しい世界に飛び出そう！

#### ○未来に焦点を当てる

◇キャリアをマネージするという考え方

- ・自分で設計し、判断し、行動する

◇どのように生きるか

- ・そのために自分のどの部分を鍛えるかを考える

◇キャリアに対するスタミナをつける

- ・つらいときもある

◇相談相手、情報源

- ・何が自分にとって信頼できる情報化

◇21世紀を生きていく上で、必要なこと

- ・学ぶ力を学ぶ、学びの学習
- ・柔軟な姿勢（向き合い方）とその行動

#### ○キャリア選択のための情報収集

◇世の中にはおもしろいことがたくさん

- ・学校で習う教科だけではない
- ・特に工学系、技術系、農学系はあまり知られていない

◇様々な職業の存在を知る

- ・専門職、技術職の中身を知ろう！

◇先端の科学技術を知るには

- ・博物館、科学館、企業などの作業博物館
- ・工場や研究所、大学の見学
  - ・見学コース
  - ・オープンラボ、オープンキャンパス
  - ・高校生用セミナー、出前授業

#### ○今後のリスクに備える

◇リスク・マネジメント（危機管理）とは

- ・予測できる危険を最小限にすること
- ・保護者や配偶者に頼ることの危険性
- ・日本の状況、世界の状況

◇今の暮らしに満足でも・・・

- ・何が起こるか分からない
- ・自分の力、収入で生きていく

◇一人の人間として生きていく力をつけよう！

- ・選択肢（自由度）を広げる
- ・いろいろな生き方を選べるようにしておく
- ・そのために、今でなければ出来ないこと

○科学技術はいろいろある

◇世の中にはおもしろいことがたくさん

学校で習う教科だけではない

- ・得に工学、農業など

消去法で進路を決めない

- ・数学が苦手だから・・・
- ・英語が苦手だから・・・

◇科学技術の中身を知ろう

そこに係わる人たちの仕事の内容を知る

- ・研究者、技術者

○20世紀の暮らしの変化

- ・電気やガスが利用できる  
エネルギー
- ・自動車、電車、飛行機を使い、短時間で移動できる  
移動
- ・食料品や衣服など、お金があれば好きなものを買える  
食料
- ・テレビやインターネットで海外の情報が伝わる  
情報
- ・病気やけがの予防・治療で長生きできる  
医療

○20世紀が残した問題

- ・公害やゴミの問題、地球温暖化などの環境問題が発生
- ・人口の増加により、水、食料、エネルギーが不足
- ・新たな病気の発生
- ・東日本大震災で起こったこと  
地震、津波、原子力発電所  
エネルギー、移動、流通、食料、情報、医療など、20世紀の暮らしで便利になったこと

○日本の最先端の科学技術

- ・NHK教育 サイエンスZERO  
土曜日（金曜深夜）0：00～0：30  
再放送 木曜午後 6：55～7：25
- ・日本科学未来館 東京お台場 最先端科学技術の科学館
- ・他にも・・・  
国立科学博物館 東京上野
  - ・自然史および自然科学とその応用
  - ・調査、研究、資料の収集・保管、育成

<<<< 世界 >>>>

○世界に役立つ科学技術

- ・科学の基礎的な研究
- ・日本の得意な重点4分野  
地球環境とフロンティア  
生命科学  
情報通信  
ナノテク・材料（技術革新）
- ・他にもエネルギー、製造技術など

1. 地球環境とフロンティア

- ・環境問題のための努力  
公害対策  
省エネルギーと代替エネルギー  
リサイクル技術
- ・フロンティア「未開の地」への挑戦  
宇宙での実践・惑星探査  
海洋研究  
宇宙観測  
地震観測および防災
- ・フロンティアの課題  
国や民族を越えた協力

2. 生命科学に関する科学技術

- ・生命科学の研究成果  
医療機器の開発
  - ・脳の働きを知るMRI
- DNAの二重らせん構造の発見



- ・ 病気の要因になる遺伝子の発見、新薬の開発
- 病原菌の発見と治療薬の開発
  - ・ 予防薬やワクチンの開発
- ・ 生命を扱うことの問題
  - 遺伝子組み換え食物
  - 脳や遺伝子の仕組みの解明
  - クローン技術
  - 再生医療
  - 万能細胞（ES細胞、iPS細胞）
  - 生殖に係わる医療

### 3. 情報科学技術がもたらすもの

- ・ 情報科学技術の発達により
  - コンピューターの誕生と高性能化
  - コンピュータネットワークの誕生
- ・ 情報科学技術の問題
  - ウィルスや個人情報の漏洩
- ・ 次世代コンピューターの開発
  - 次世代インターネットの可能性
  - VR、ウェアラブル、ユビキタス

### 4. 技術革新がもたらすもの

- ・ 20世紀は大量生産、大量消費の時代
  - 流れ作業で大量に生産
  - 産業用ロボットで生産性、安全性の向上
  - 合成化学の発展、半導体技術の発展
- ・ 大量生産の問題
  - エネルギー資源の不足
  - 環境汚染
- ・ 新技術・新素材
  - ロボット
  - ナノテクノロジー
  - 超伝導

### ○工学系で学び、エンジニアになる

- ・ 宇宙
  - 銀河を探索するエンジニア
- ・ 医療

人を助けるエンジニア

・環境

地球を守るエンジニア

・コミュニケーション

世界をつなぐエンジニア

○世界を変える力、未来をつくる力

・ **どんな生活が幸せか**

個人の幸福

・ **どんな社会が幸せか**

社会の幸福

・ **両方を実現できるのが、理系という生き方**

なぜなら、自ら選択し、創り出していくことに関与できるから

・ 理系に出来ること

何か変、不思議、と感じる気持ち

なぜ、どうして、と問う心

じゃあ、どうしよう、と行動に移す力

・ **これが、世界を変える力、未来をつくる力になる**

**未来を予測する最良方法は、未来をつくることである**

○本日の4つのメッセージ

1. アイデア、ビジョン、インパクト
2. 学びの特性
3. 生きていくということ
4. 世界を変える力、未来をつくる力

○2つの「未来」に関わって

**未来を予測する最良の方法は未来をつくることである** アラン・ケイ

The best way to predict future is to invent it.

**16:30~16:35 質疑**

男性Q：VACTテストの12項目をもう一度見せてください・

美馬A：

- ・ P&Gの研究者を全員調べてみた。あるものの検索の仕方について調べた。
  - ・ 検索に酔ってしまう人
  - ・ ディテールに入ってしまう人
  - ・ 大きいことばかりで、小さいことに落とし込んでいくのが苦手な人
  - ・ 俯瞰的な見方が得意な人

・小さなことを積み上げていくのが強い人

研究者のスタイルを確認し、研究の仕方をアドバイスし、成果を上げた。

- ・このようにいろいろなスタイルがあることを知っておき、指導や、組織、仕事の仕方を工夫していける。
- ・アメリカでは、最初にこのテストをやって、自分にあった勉強の仕方を確認する。ノートの取り方などの最初にやる。

・もうすぐ、岩波のジュニア新書 「理系女子」 に今の話も書いてある。

— 以上 —



キャンパスではバンド演奏真っ最中

## 工学部はリケジョが活躍できる学部です

ガールズパーティ  
2011.7.6 開催

今年で6回目になるガールズパーティ楽しそうでしょ！

チラシも自作

年度	就職率
H18	100.00%
H19	100.00%
H20	94.40%
H21	91.70%
H22	90.90%

女子学部生の就職率

就職でもかなり頑張っている

工学部の女子学部生は128人で、全体の1割です。男子と共に学生生活を楽しんでいます。

女子も男子も対等に協力して研究を進めています。