

1 年生高大連携授業

令和 2 年 11 月 10 日、11 月 17 日、12 月 1 日

令和 3 年 1 月 19 日 (合計 4 回)

いずれも 14 時 10 分～15 時 40 分

「英語で学ぶ現代科学」 大内 幹雄



1. 授業の概略

- 1) 最近よくみかける、省略形 (英語) で示される現代科学の内容について
AI, IoT, ICT, AR, VR, SDGs, Industry 4.0, Society 5.0, iPS, LED, Emoji など
- 2) 元素の科学、身のまわりの物質の科学
- 3) プラスチックの科学、電子レンジの科学 (マイクロ波の科学)
- 4) 偶然の発見の科学、ノーベル賞の科学
- 5) グローバル社会と科学

以上の内容について、4 回の授業の中で、できる限り英語 (動画等を含む) で記述されている資料を用いて紹介します。紹介する内容は兵庫県立大学工学部・理学部の講義資料を参考にしています。

2. 所属部・科等

兵庫県立大学総合教育機構 教授

3. 研究内容

グローバル科学教育、有機化学 (分離機能を有する有機化合物の開発と物性評価)

4. 自己紹介

加古川市出身、姫路市在住

昭和 54 年 3 月に姫路工業大学工学部応用化学科を卒業、その後大阪大学大学院修士課程、姫路工業大学大学院博士課程を修了 (博士課程 1 期生)、アメリカ・メリーランド州立大学化学科博士研究員を経て、姫路工業大学・兵庫県立大学教員となり、現在に至っています。大学での生活はとても長いです。

大学生の時は ESS 部に所属、大学院生の時は社会人英語クラブ (姫路 ESS) で英語を楽しんで学んでいました

5. 附属高生にメッセージ

高大連携授業は今回で3回目です。附属高校と私の関わりは、5月に開催の「インターぴーぶるデー」に、兵庫県立大学で学ぶ留学生を引率して参加したり、附属高校の姉妹提携校の西オーストラリア州パースのウイレトン高校を訪問し、兵庫県立大学生と高校生の交流活動を体験しました。「英語を学ぶ」から「英語で学ぶ」時代になり、英語は世界の共通語になっています。「国際化」から「グローバル化」する世の中で、世界をみつめる人生をすごせるようにがんばってください。

二年生高大連携授業 11月10日(火)

題目「英語で学ぶ現代科学」
兵庫県立大学 総合教育機構
教授 大内 幹雄 先生

1. 授業内容

1) 概要

今回の連携授業では、「英語は世界の共通語である」ということを前提に、グローバル社会でどのように生きていくのか。また、現在どのようなことが行われているのか等を、映像や実験を交えて紹介して頂いた。

2) 具体的な内容

○「グローバル：global」とは

- ・“球体としての地球”を指す理科の用語の「globe」が元。
- ・国家や地域の枠組みを超えて、“地球規模”で世界が一つになることやその過程を示す。
⇒「international」＝複数“国”同士の関係
- ・1970年ごろに地球環境が人類的問題だとされるようになってから使われ始めた。
(・この語句を用いだし始めたのは日本かもしれない。(明確な根拠なし))

+「グローカル：glocal」(＝地域限定化)

…「localization(＝ローカル)」と「グローバル」を組み合わせたもの。新たな言葉。

○英語とは

- ・世界人口(約70億人)のうちの25%が英語人口(約18億人)
- ・英語人口のうちの22%がネイティブ(約4億人)
＝100の外国人のうち、ネイティブは5人の計算になる。

(前述二点を踏まえ)

●英語を用いながらの交流

【海外から日本】

- ・英語で略される言葉 ex) VR(=Virtual Reality) AI(=Artificial Intelligence)
FAQ(=Frequently Asked Questions)

【日本から海外】

- ・日本語から出来た英語 ex) Emoji、tsunami、kawaii、bento、karaoke、hikikomori
- ・日本文化交流 ex) おにぎり、折り紙、太鼓、ラジオ体操、落語(英語落語)

◎「英語を学ぶ」から「英語で学ぶ」に、英語でどう交流するかが重要

⇒グローバル社会での活躍に

2.感想

例えば日本語と英語には複数形 (s) の有無の違いがあったり等、他言語には相違点や難しい点も多いが、異なる言語でも価値を共有できる(●以下参照)ことが知れて、他言語へのハードルが下がった。先生が外国に研究しに行く際新聞の一面に写真付きで乗る時代から恐らく40年ほどしか経っていないのに、今では外国の大学に進学したり、就職したり、移住したりすることが普通になりつつあって、グローバル化が早く進んでいると感じた。

記録者：26回生2年4組生徒



2年生高大連携授業 11月10日(火)

題目「英語コミュニケーション」
兵庫県立大学 理学部 生命理学研究科
大学院生 Shajedul Haque 先生

1. 授業内容

1) 概要

今回の連携授業はバングラデシュの地形から文化や自然に至るまで英語で授業していただいた。あまり馴染みの無い国だったが、日本と対比しながら色々な具体例を用い楽しくバングラデシュについて学べる機会だった。

2) 具体的な内容

○概略 名称 バングラデシュ人民共和国 People's Republic of Bangladesh

人口 1億6555万人 165.55million

首都 ダッカ Dhaka

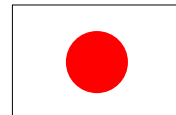
地形 面積…1140ha(日本の36%)

耕地 65.7%、森林 11.1%、牧場・牧草地 4.6%

言語 ベンガル語 Bangla (98.74%)

お金 単位：タカ Taka

国旗 日本の国旗と酷似している



○食 主にマーケット e.g. Vegetables market…野菜の量り売り、安価

主食…米 特徴：グリーンピースやマスタード、エビ(自国産)を多用

○宗教 イスラム教 Islam90.4%…ゆえに寺院が非常に多い

その他 (ヒンドゥー教 Hinduism、仏教 Buddhism、キリスト教 Christianity)9.6%

○自然 季節 6季 (Summer、Rainy、Autumn、Late Autumn、Winter、Spring)

動物 国獣 e.g. ベンガルトラ Royal Bangla Tiger

植物 世界一大きいマングローブ林がある(2位：インド)

○交通 リキシャ Rickshaw…燃料には天然ガス(自国産)が多く用いられている

○伝統 衣服 (男)パンジャビ Panjabi (女)サルワール・カミーズ Salwar kameez

スポーツ クリケットが有名

○経済 産業 お茶(の生産量)…世界第10位(日本：8位、中国：1位)

船の解体業、衣服業、農業 etc…

2. 感想

授業を受けるまでは身近では無いためにバングラデシュについてよく知らなかったが、今回の授業を通して日常生活ではあまり関わりがないようなことを詳しく知ることが出来、非常に有意義な時間を過ごせて良かった。日本との共通点も多く親近感が湧いた。英語を共通語として使い話すのは大変難しかったが、積極的に参加出来て良かった。

記録者：26回生2年2組3組生徒



「大学で学ぶ解析学への接続」

講師名 古内 理人

1. 授業の概略

- (1) 自己紹介
- (2) 解析学(微積分学)とは
- (3) 大学で学ぶ解析学の紹介
- (4) 現場(研究の場)で使われる微積分学

2. 所属部・科等

兵庫県立大学 大学院
物質理学研究科 物質科学専攻
数理解析学講座 修士二年

3. 研究内容

スーパーコンピュータによる数値対角化を用いた磁性体の研究

4. 自己紹介

本籍 東京都

平成31年に兵庫県立大学理学部物質科学科を卒業し、同大学院の修士課程に進学。同大学の五年一貫コース「フォトンサイエンスコース」一期生として現在も在学中。物理学の内容全般に興味があり、フォトンサイエンスコース内の実習で学ぶX線を用いた実験等にも興味はあるが、専門はスーパーコンピュータを用いた理論計算である。今年の9月10日に「日本物理学会 令和二年度秋季大会」にて口頭発表。

5. 附属高生にメッセージ

今回の高大連携授業を受講していただきありがとうございます。

本授業では高校でも習う「微積分学」が大学に進んだ時にどのように役立つかを皆様に示せたらと思います。授業で習う場合は専門的な応用例がわからずに数式やパターンで覚えて微積分学を利用することが多いかもしれません。当然その数式やパターンは使うのですが、「どのような時に微積分学の威力を使えるか」を伝えたいと思います。

この授業を受けた後に日常のふとした場面で「ここは微積分学の使いどころだ!」と気づいてい頂けるようになればこの上ない幸いです。

2年生高大連携授業 11月10日(火)

題目「大学で学ぶ解析学への接続」

兵庫県立大学 大学院 物質理学研究科 物質科学専攻 数理解析学講

修士二年 古内 理人 先生

1 授業内容

1) 概要

今回の連携授業は主に解析学(微積分学)とは何か、これからの連携授業の導入となることを説明していただいた。日常の中で微分、積分が使われているということを知り、普段の授業で学んでいることは身近にあるのだということがわかる授業だった。

2) 具体的な内容

- ・微分積分は物理学から発展した
- ・古典物理学はなぜ発展したか→軍事技術(弾道軌道の計算など)
- ・絶縁体は物によっては電気を通す→解析学を使って、通すかどうか調べることが出来る(見た目や構造式ではわからない)
- ・超伝導体…金属より明らかに抵抗がない
- ・磁性…物質の磁石としての性質
磁石を二つに切ると、それぞれにS極N極ができる
電子レベルに切ってもS極N極はある
- ・世界の難しいことを学問で簡単にして解決していく
学問は難しいが一つのことがわかれば、多くのことが簡単になる
- ・関数…何か値が決まるとそれに応じて他の値が決まる関係性を示すもの
しようと思えば何でも関数にできる
- ・解析…物の性質をわかるようにすること
- ・次元…長さや時間、質量などの同じものを比較することが出来るかのマーク
- ・微分…微少変化したときの変化分
関数の性質がわかる
傾きを計算する方法(平均の考え方も重要)
香りのする空間→(微分)→香りの発生源
発生源に近づくほど、香りが強くなる。位置を変えながらにおいが強いところに近づく
→私たちは自然に微分している
- ・積分…積み重なった分
性質のわかっている新たな関数を生み出す
面積、体積を求める計算方法←物事が見える形に持ってくるメリット
フライパン→(長さで積分)→水の体積
フライパン→(時間で積分)→水の温度
- ・ニュートンは微分を用いることで物体がどのように運動するのかを予言できるようにした
- ・人の行動なども微分で説明できる
世の中で、微積で記述できないことはほとんどない

2 感想

微分積分と日常の身近なことがつながっていたことに驚いた。特に人の行動が微分で説明できることは意外だった。数学と人の心理という、かけ離れている二つにつながりがあると知って、今高校で学んでいることも何に繋がるか、どこで活かされるかはまだまだわからないと思った。高校の数学、特に微分積分は受験のための科目と感じてしまうこともあり、今までは身近に感じなかったが、身近なものだと知ることが出来た。

記録者：26回生2年3組、4組生徒



2年生高大連携授業

令和2年11月10日(火) 14時10分～15時40分

令和2年11月17日(火) 14時10分～15時40分

令和2年12月1日(火) 14時10分～15時40分

令和3年1月19日(火) 14時10分～15時40分

「線形代数入門」

講師名 野村拓司

1. 授業の概略

大学教養課程(1年生)で必ず学ぶ「線形代数学」について、入門的(初等的)な部分を解説します。線形代数は数学の中でも理工系分野への利用価値が特に高い科目です。高校生でも理解できる範囲で解説します。ベクトル、行列、およびそれらの演算に触れます。

概要:

- ベクトル
- 行列の演算: 和と積
- 逆行列、行列式
- 連立1次方程式
- 写像、線形写像(1次変換) など

2. 所属部・科等

(本務) 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 量子ビーム科学部門
関西光科学研究所 放射光科学研究センター 上席研究員

(兼務) 兵庫県立大学大学院物質理学研究科 量子シミュレーション科学講座
客員准教授

3. 研究内容

専門は、理論物理学。特に、固体や液体など原子や分子が集まってできた物質(凝縮系という)の理論的な研究を行っています。具体的には、物質の示す磁性や超伝導などの現象、大型放射光施設 SPring-8 で実施されるような光に対して物質が示す諸現象、を理論計算によって研究しています。

4. 自己紹介

兵庫県宝塚市出身。京都大学理学部卒業、京都大学大学院理学研究科で博士(理学)を取得。その後、日本原子力研究所、日本原子力研究開発機構、を経て、2017年より現職。趣味は、研究(仕事兼趣味)、読書、山(町)歩き、など。

5. 附属高生にメッセージ

将来いずれに進むにしても、まだまだ新しいことをたくさん学びます。現在附属高校で学ぶことも大切にしながら、さらにその先にあることにも目を向けてみてください。

1. 授業内容

1) 概要

今回の授業は主にベクトルの性質やそのベクトルが用いられている物や事柄について授業をしていただいた。ベクトルの性質を文章で説明するだけでなく、液晶ディスプレイにおけるカラー画像の表示、視細胞が識別した色を判断する指標、などの実用例を教えて下さり私達がより興味関心を持つ講義だった。

2) 具体的な内容

○線形空間に存在する基底ベクトル

基底ベクトルとは

二次元平面上の任意のベクトルの集合

① ベクトル a を二次元平面上の任意のベクトルとすると、性質 (和と定数倍) より

$$a = (a_1 \ a_2) = a_1(1, 0) + a_2(0, 1) \cdots \bullet \quad \text{と表す}$$

② ここに、新たなベクトル $e_1 \equiv (1, 0), e_2 \equiv (0, 1)$ を導入すると \bullet は

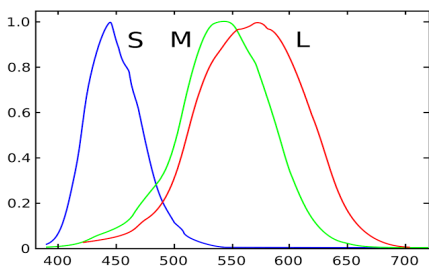
$$a = a_1 e_1 + a_2 e_2 \quad \text{という形に表現できる。}$$

これは複数のベクトル(ここでは e_1, e_2) に係数(ここでは a_1, a_2) をかけて和をとった、線形結合であるといえる。このことを、「 V は e_1 と e_2 で張られるベクトル空間である」という。そして元になるベクトルの組 $\{e_1, e_2\}$ を **基底ベクトル** という。

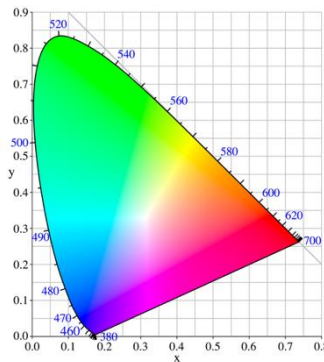
- ・基底ベクトルは線形独立である必要がある
- ・独立にとれる基底ベクトルの本数=次元 でありそれを $\dim V$ という単位で示す。

○ベクトルを使った色の識別

人の網膜にはL錐体、M錐体、S錐体の3種類の視細胞があり、それぞれ赤、緑、青に対して吸収感度が大きくなる。つまり、人が感じる色は、その細胞が感じとる3原色が基底として張る3次元ベクトル空間上のベクトルとして表現される。



光の波長と吸収感度



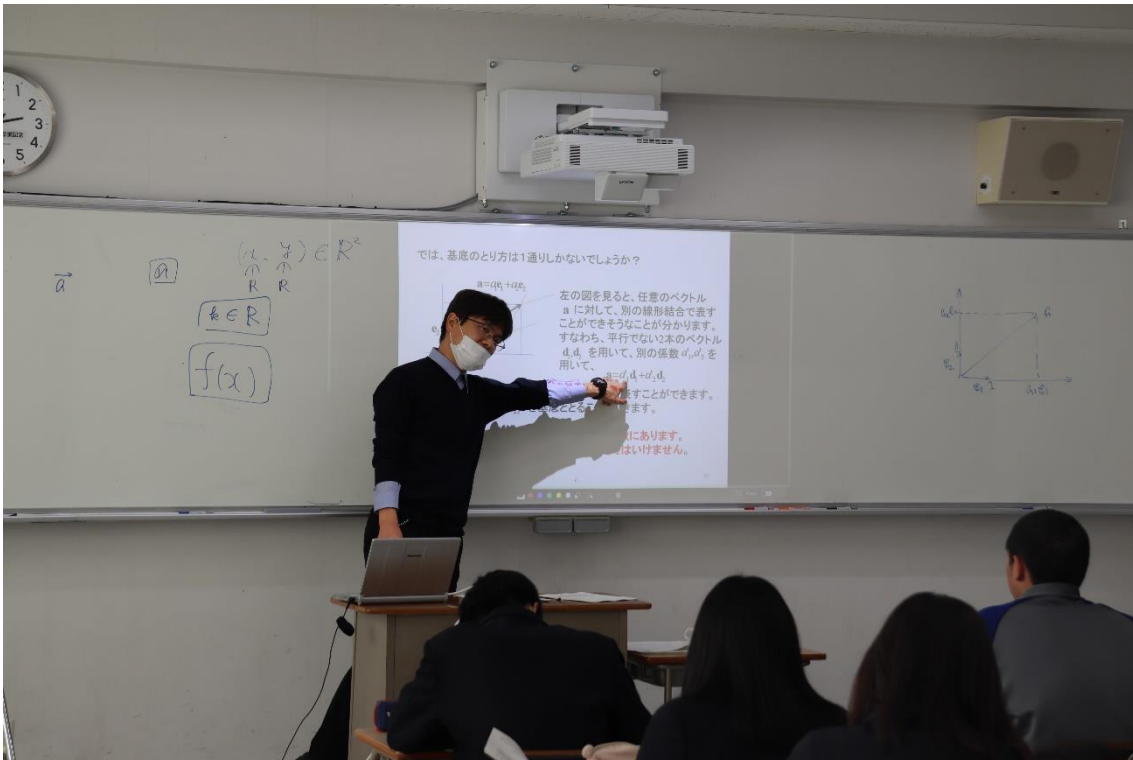
出典:Wikipedia

色を混合することがベクトル

3. 感想

数学の授業で習ってきたベクトルからは想像できないベクトルの実用例を学び、ベクトルを考える力が付いた。特に私は、SPring-8にあるSACLAで用いられている、ローレンツ力を使って光の速さに近い速さで運動する電子を円形の軌道に閉じ込めて置き、X線を生み出す話が印象に残った。中学の時にSPring-8を見学させていただいた経験もあったため、今回の授業でより知識を深めることが出来た。この講義に参加していなければ知る機会が無い、ベクトルが利用されている物や事象について知れ有意義な時間になった。野村先生、ありがとうございました。

記録者 26回生2年4組生徒



「プラスチックの化学—環境問題とバイオプラスチック—」 深江 亮平



1. 授業の概略

プラスチックは20世紀半ばに発明され、軽くて割れにくい、腐らない素材として、今日では私たちの生活に欠かせないものとなっています。しかし、その大量の廃棄物がマイクロプラスチック問題等のグローバルな環境問題を引き起こしています。この授業では、プラスチックの構造や性質等の基本的な知識を踏まえたうえで、引き起こされている環境問題について考えたいと思います。さらにこうした環境問題を回避すべく現在盛んに研究されているバイオプラスチックについてお話しします。

2. 所属部・科等

環境人間学研究科 環境機能性材料研究室 教授

3. 研究内容

生分解性高分子の合成とその評価
未利用資源の有効活用に関する研究

4. 自己紹介

1956年大阪堺市に生まれました。京都工芸繊維大学繊維研究科修了の後、姫路短期大学に勤務しその後、姫路工業大学を経て現在に至っています。2016年から2年間は、附属高校、附属中学の校長を務めました。趣味は学生時代から登山をしていましたが、さすがに体力も衰えてしまったので、最近では星景写真の撮影に凝っています。

5. 附属高生にメッセージ

ともかく自分が夢中になれることを早く見つけること。そして、それを職業に結び付けられれば、これほど幸せなことはないと思います。

題目「プラスチックの化学 - 環境問題とバイオプラスチック -」
兵庫県立大学環境人間学部 環境人間研究科 環境機能性材料研究室
教授 深江 亮平 先生

【1.授業内容】

1) 概要

今や私たちの生活に欠かせなくなった“プラスチック”だが、その大量廃棄が世界的な環境問題を引き起こしている。そうした問題を解決するために現在、盛んに研究されている“バイオプラスチック”とは。

2) 具体的な内容

プラスチックとは… 人工的に作った高分子 (=合成高分子)

⇒ 高分子を人工的に作る技術は 1950 年頃できた

※高分子

小さな分子結合からなる低分子がたくさんつながってできたもの

作り方

石油 → モノマー (低分子) → ポリマー (高分子) → プラスチック成型品 or 繊維

プラスチックの長所

① 軽い ②割れにくい ③腐らない ④安い ⑤大量生産可能 etc.

しかし、③が環境汚染の引き金になっている

プラスチックは商品寿命が短い ⇒ 生産量 ≒ 消費量 ≒ 廃棄量 になっている
ごみ処分場も逼迫、海上漂流物の半数以上を占める

年間 8 億 t の CO₂ を排出 (人為的に排出される CO₂ の約 2 % に相当)

⇒ 腐る、分解される、環境にやさしいプラスチックの需要が高まる

日本のプラスチック事情 (2018 年)

生産量: 1067 万トン

消費量: 1029 万トン

廃棄量: 891 万トン

初期状態 14日後 24日後 42日後



↑ 分解されるバイオプラスチック

生物分解性プラスチック (グリーンプラ、PBS) 主にトウモロコシから成る

自然界の微生物が分泌する酵素によって水と二酸化炭素に分解されるプラスチック

(=酵素が低分子を重合してできたはずの高分子を切り離して低分子にもどす)

流れ



左図のようにコーンが光合成で吸収する二酸化炭素量とバイオプラスチック分解時に微生物が排出する二酸化炭素量がほぼ同量となるため、“カーボンニュートラル”が成立している。

利点

CO₂が出ない、ゴミにならない、資源枯渇の心配がない

使用例

- 手術用縫合糸、骨固定用スクリュー → 体内で分解され、抜糸などの2度目の手術の必要がなくなる
- 釣り糸 → 海洋生物が絡まったり、誤飲したりする恐れがなくなる

【2.感想】

環境にいいだけだと思っていたバイオプラスチックが新しい医療・手術の形を作り出していることに驚き、分解されるという性質を持つバイオプラスチックの可能性は無限大だと思った。バイオプラスチックにも原料が食料という問題点があり、解決への道のりは遠いと思った。

〈引用〉日本バイオプラスチック協会. 生分解性プラスチック入門. (2020-11-11) <http://www.ibpaweb.net/gp/>





1. 授業の概略

自分の言葉で、すなおに話していますか？上手くコミュニケーションできない…と 1 人で思い込んでいませんか？

この講座では、自分の未来を変えてしまうほどの力を持った言葉に意識を向けて、自分や「相手」を見つめ直していきます。第 1 回目は「自分の言葉で考えよう」。ふだん、なにげなく使っている言葉や知ったつもりになっている単語の意味を自分の言葉で表現し、人はみんなオリジナルな存在であること、それぞれが見ている世界の違いを体感します。

- 1) はじめに
- 2) レクチャー：言葉とは？自分の言葉とは？
- 3) ワーク：自分の言葉で考えよう～My dictionary～
- 4) 質疑応答、ふりかえり

2. 所属部・科等

兵庫県立大学 非常勤講師
コピーライター

3. 研究内容

言葉によるコミュニケーション

4. 自己紹介

二階堂 薫／コピーライター

阪急百貨店で企画・宣伝を経験後、フリーランスに。Web サイトや印刷物のライティング、文章の添削・アドバイス、企画・編集など「書く、聞く、話す、考える」を支える。大学や高校、行政・福祉機関、企業等で伝わる言葉やメモの取り方、インタビューの講座を担当。兵庫県立大学非常勤講師、姫路市立姫路高等学校 探究アドバイザー。兵庫・西宮生まれの

神戸育ち、姫路在住。

<https://kaorinikaido.com/>

5. 附属高生にメッセージ

人にできることが、自分にはできない。自分のことをだれも分かってくれない。人づきあいがうまくいかない…などと1人でもやもやしていませんか。

全人類、1人として全く同じ人はいませんよね。ということは、人と違うのはあたりまえだし、人のことなんて〈本当は〉分かるはずもないのです。全然違うから、分からないから、おもしろい。もっと相手のことを知りたくなって、分からないけど分かりたいから、人は工夫するんじゃないかなと。これからの人生、そういうことの積み重ねを楽しんでもらえたらいいなって思います。

題目「自分デザイン～自分の言葉で考えよう」

兵庫県立大学 二階堂 薫 先生

1 授業内容

1) 概要

普段、何気なく使っている言葉や知ってつもりになっている単語の意味を自分の言葉で表現し、人はみんなオリジナルの存在であること、それぞれがみている世界の違いを体感できる授業内容だった。

2) 具体的な内容

コミュニケーションについて

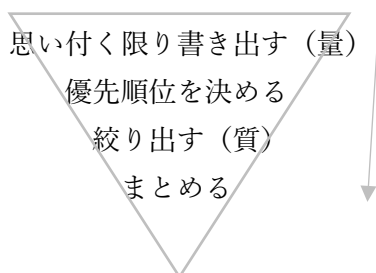
・言葉とは

意思や感情を伝えるもの、物事に意味を持たせるもの、考えたり、考えを深めるもの、未来を変える力があるもの

・思ったことを言葉化することの大切さ

悩んでいる時、困った時に自分で言葉に出して具現化することにより、行動が変わり、結果的に未来が変わる。

・表現までのプロセス



適切な言葉を選ぶことが大切であり、言葉は自分の経験や生まれるものであるため、ありのままの「自分の言葉」で表現する。つまり、無理にポジティブになる必要はない。

- ・普段私たちが何気なく使っている単語の意味を自分の言葉で表す。例)「自由」「普通」など
→普段私たちがいかに言葉を曖昧に使って生活しているのかが浮き彫りになる。
- ・自分の考えと辞書の定義とのギャップ
見比べるとその違いに驚く。班のみんなも違い、同じ答えはひとつもない。これはみんな意見が違い、誰一人として、同じ人はいないから。
→“違いを楽しめ”
- ・まずは自分の考えを自分の言葉で表現すること。

2 感想

今回の授業を受けるまで、言葉は人を傷つけることがあるため、あまり、自分の気持ちを言葉化することの重要性を感じるができなかった。しかし、今回の授業を受けて、自分が言葉化することで未来を変えることができることを知り、どんどん言葉にしようと思った。

記録者:26 回生 2年 3組、4組生徒

