社会で必要とされる教養
～ 数的リテラシー ～

湘北短期大学　総合ビジネス情報学科
内海太祐

目次

- 今日使う教養の意味
- 数的リテラシーとは
- 湘北短期大学の数的リテラシー対策
- 数的リテラシー：本当の問題はなにか？

今日使う「教養」の語義

- 人間が持つべき知識や学問の基本となるもの
  - リベラルアーツ
  - 自由七科
- あらゆる場面で知識を活かせること
  - 分野横断的
  - 有機的
  - 知識の集合ではない
  - 形式論的ではなく意味論的
  - 「理解」とむすびつくもの

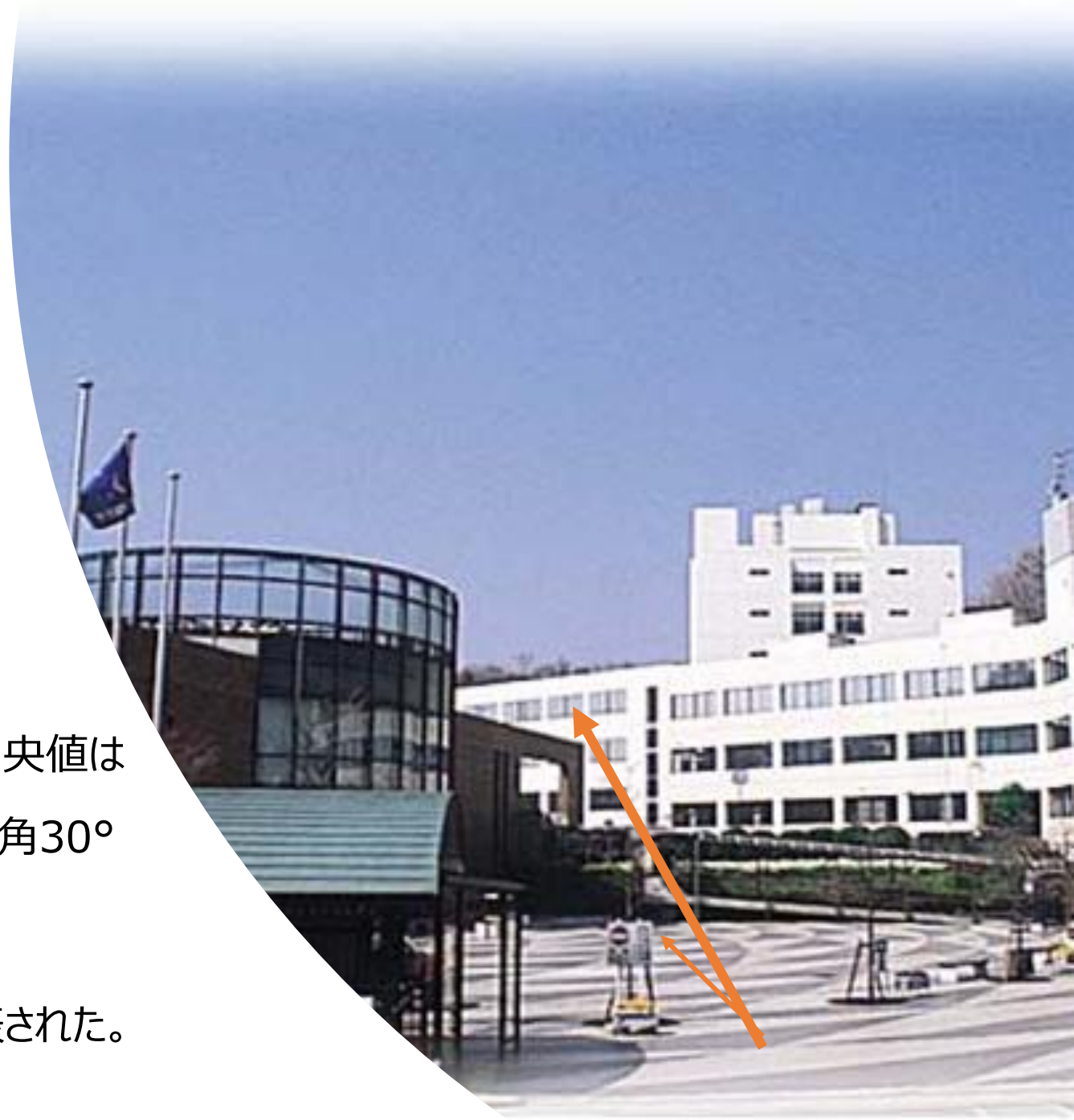
こんども、古なじみの家でもたずねるように、
門を入り、建物の芝生に、
　「灯台局発祥の地」
という木柱がたっていることに気づいた。
以前ここに来た時にはなかったような気がする。

この場所に日本最初の洋式灯台を作ることは、
旧幕府も考え、神奈川奉行をもって「灯明台
掛」とし、その建設のための技師を英国から
招くことまで決めていた。…

司馬遼太郎「街道をゆく21」
神戸・横浜散歩　芸備の道、横浜散歩より

数的リテラシーとは

- 数字を使った説明が読めること
  - 120円の商品の2割引きは？
  - 1m30cmは？
  - ケーキの1/2と1/3を足したら？
- 数字を使って説明できること
  - 内海君の5科目のテストの平均は69点で、中央値は75点だった。
  - 湘北の門の入り口から内海研を見上げると仰角30°だった。
- モデリング
  - 水深がhのとき、水の質量はyは $y = ah^2$で表された。



数表現の意味

- 対象のさまざまな属性を捨象して、ある属性の特徴を明確に表現できる

  あの人は身長180cm
  ⇔　あの人は背が高い

- 数字として抽象化したものを算数・数学を使って処理することで、明確な答えを得られる

  ケーキ5/6 個
  ⇔　ケーキ1個がちょっとかけるくらい

この写真 の作成者 不明な作成者 は CC BY-NC のライセンスを許諾されています

数的リテラシーは必要？

どの分野・どの職業でも正確な内容理解に必要	情報社会では、数的リテラシーの重要性は高い
• 音楽、天文、哲学… • 販売、事務、営業…	• 数の処理 • コミュニケーション

絶対に必要であり、大学は最後の学習機会

コミュニケーションツールとしての数的リテラシー

- 中央大学のコンピテンシー定義：コミュニケーション力
  - 他人の意見あるいは記述された文章を正しく理解したうえで、それに対する自分の意見を明確に表現する。効果的な説明方法や手段を用いて、関係者を納得させる

- 数的リテラシーは、相手の意見や文章の正確な理解と、効果的な説明・説得のために必要
  - コミュニケーション力向上には数的リテラシーは必ず必要である

湘北短期大学の数的理解対策

湘北短期大学の数的リテラシー対策

基礎教養のための数学演習：1年前期

- プレイスメントテストのSPIの成績下位者が主な対象
- 主に中学分野の数学の復習

キャリアリテラシー（SPI）：1年後期

- 主に非言語分野
- 総合ビジネス・情報学科、生活プロデュース学科の全員が対象

基礎教養のための数学演習（1年前期）

- オンラインとオフラインを組み合わせた授業
  - 予習：マイガクの講座を受講
  - 授業：分野の解説し、問題を解く
  - 復習：マイガクのチェックテストを解く

- E-learningを使った反転授業：
  今年度から

https://mygak.net/info/

キャリアリテラシー（SPI）　（1年後期）

- SPI3の対策本を使った講座
- 一部でアダプティブラーニングを実施予定（すららを使用）：今年度から
- アダプティブラーニング
  - AIを使った個別最適化
  - 結果はこれから
  - 文科省も推進

https://surala.jp/

数的理解：本当の問題は？

数的リテラシー：本当の問題は何か？

- 数式の処理：
  - ドリルのような練習によって改善可能、最近では機械に置き換え可能
  - 数的リテラシー欠如の本質的な問題ではない

```
(%i23) factor(2*x^3+4*x^2-2*x-4);
(%o23) 2(x-1)(x+1)(x+2)
(%i24) expand(%o23);
(%o24) 2 x^3+4 x^2-2 x-4
```

- 現実の対象（環境）をから取り出した数字についてのイメージ：心象
- 数式、数字を含んだ文章の意味理解：読解
- 数学の問題を現実問題に適用する際、学習の転移は自動的には起こらない

この写真 の作成者 不明な作成者 は CC BY のライセンスを許諾されています

AI時代に必要な数的リテラシー

- AIの問題解法の本質
  - AIは問題文を統計処理して最適解を予測
  - AIは「意味」を理解しているわけではない
  - 意味 ≒ 対象の実相

- 意味を理解することの重要性　≒　読解の重要性

- 読解する上で、数学という言葉を理解することは重要
  - 国立大文系、早稲田大学政治経済学部の入試

AIは意味を理解しないが人間も理解していない

- 新井紀子氏：「AI vs 教科書を読めない子どもたち」
  - AIは模試でMARCHレベルの偏差値を出せた
  - しかし、一定の得点で頭打ちした

  - AIの苦手な問題を生徒たちに解かせた
  - AIの苦手な問題は、生徒たちにとってAI以上に苦手
  - Reading Skill Test：　RST

  - 多くの生徒は文章の意味を理解しない。読解力のないことが問題

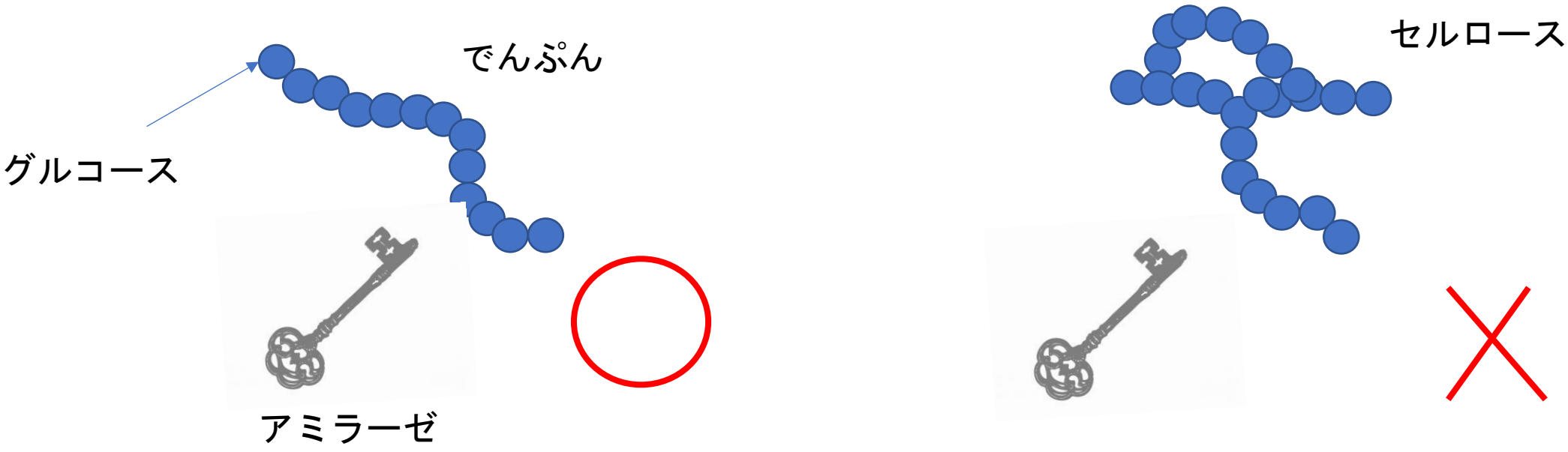
RSTのサンプル

■アミラーゼという酵素はグルコースがつながってできたデンプンを分解するが、同じグルコースからできていても、形が違うセルロースは分解できない。

セルロースは（　　）と形が違う。

■Alexは男性にも女性にも使われる名前で、女性の名Alexandraの愛称であるが、男性の名Alexanderの愛称でもある。

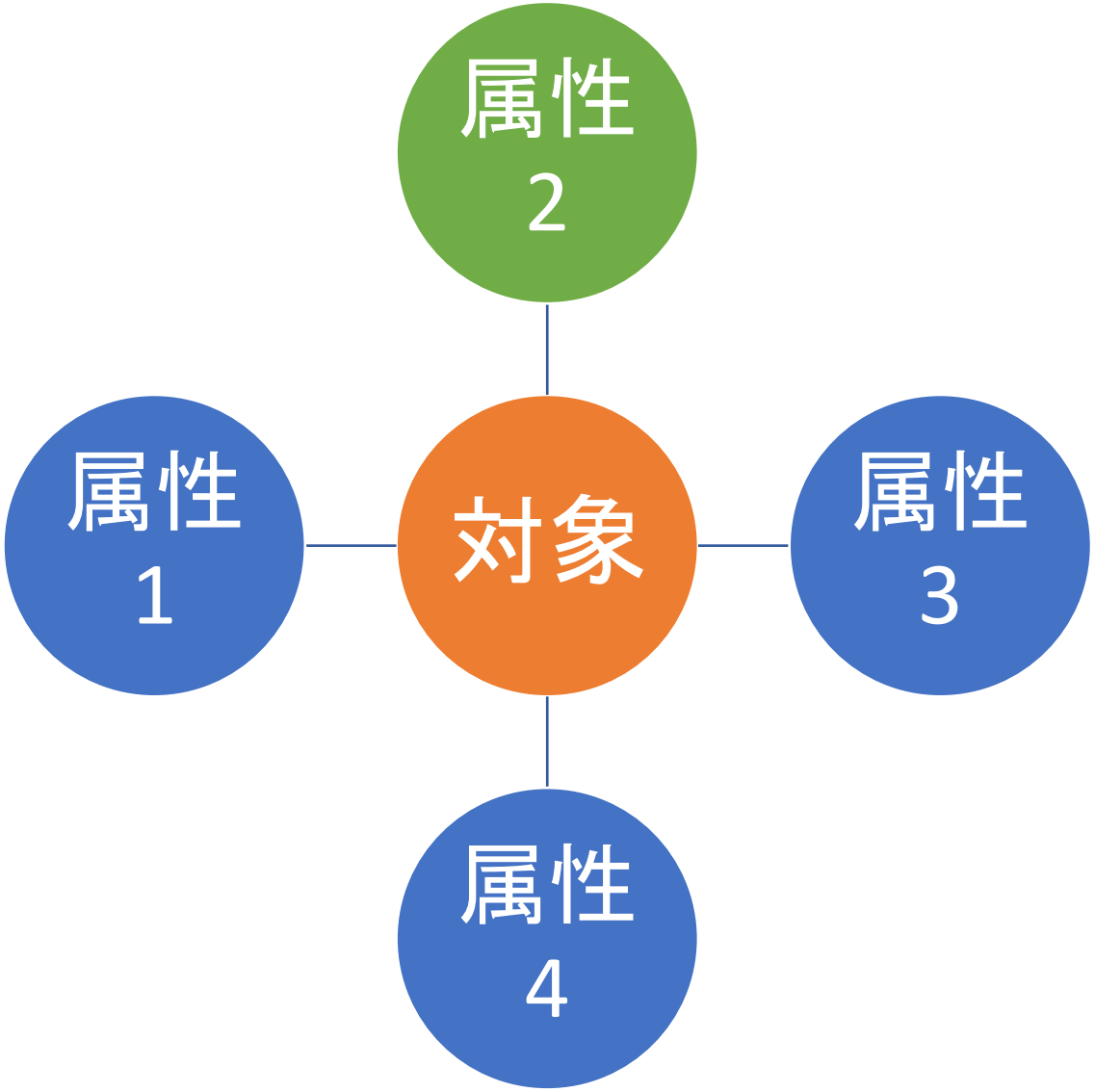
Alexandraの愛称は（　　）である。



男：Alexander

女：Alexandra

愛称：Alex



数値化・言語化することは、
対象の属性の一つについて取り出し
受け取り手に対象の実相を想起させる。
人間ならではのこと。

青い海が眼前に広がっていた

この海岸の満潮時刻は
午前10時である

数的リテラシー向上のために

- 読解力向上
  - 語彙力
  - 要約力
  - 関連付け、比喩など

- 数的リテラシーの向上
  - 数式の運用能力
  - 環境（問題文やデータなど）から必要な数字・数式を導き出すこと
  - 抽象化された数字・数式から他の現象の説明を試みること

基本的には同じ構造ではないか？

まとめ

- 数的リテラシーの向上は、情報社会を生きるため、コミュニケーションをとるうえで重要
- 数的リテラシーのうち、数式を運用する能力は明確に訓練できるが、機械化も可能である
- 数を対象と対応させる心象の構築については、明確な手法は明らかではないが、環境と数を結びつけ、抽象化できるよう導く必要がある
- モデル化はこれから重要な能力になるが、高次の内容である