

## 携帯電話とテキストマイニングを利用した学生の理解変化の追跡

寺尾 敦  
青山学院大学社会情報学部  
atsushi@si.aoyama.ac.jp

## 自己紹介

- 研究領域は数学教育
- アプローチは使えるもの何でも
  - 心理学実験
  - 認知科学の計算モデル (ACT-R)
  - 脳機能イメージング (fMRI)

## 発表の内容

- 携帯電話 (ネットマン社 C-Learning) を利用した授業実践の報告
  - 携帯電話で送信されたテキストデータのマイニングにより、学生の理解変化を追跡した実践。
    - 青山学院大学社会情報学部の1年生対象のオムニバス講義「社会情報入門 I」より。
  - その他の実践例

## 授業の目標と進行

- 授業の目標: 科学研究におけるモデルとは何かを理解する。90分の講義。
- 授業の進行:
  - モデルの4つの側面をとりあげた。
  - 授業の最初と、ひとつの側面についての解説が終わるたびに、学生は携帯電話から「モデルとは何か?」という問いに辞書的な回答を行った。
  - 学生の回答をテキストマイニングにかけ、結果をフィードバックした。

## テキストマイニングのねらい

- 教員にとって
  - 学生の理解の変化をモニタリングできる。
- 学生にとって
  - 自身の理解の変化をモニタリングできる。
  - 回答作成のために、授業内容の理解に努める。
  - 学習のポイントが確認できる。

## 授業導入時の質問

1. 「モデル」という語句を含む単語にはどのようなものがあるか、思いっただけ挙げてください。ただし、なんらかの同一カテゴリに入るようなものは、代表的なもの一つにまとめてください。なるべく多様な事例を並べましょう。
2. 自分が挙げた事例全体を眺めて、「モデル」とは何かを、辞書的に記述してください。自分の言葉で考えるように。本物の辞書を見たいけません (学習にならない)。

## 導入時質問への回答の分析

- [Tiny Text Mining](http://mtmr.jp/ttm/) (現在は Tiny Text Miner. <http://mtmr.jp/ttm/>) を利用して、語の出現度数(単語頻度)をカウント。
  1. 多くの学生が挙げた、「モデル」を含む単語
  2. 多くの学生が「モデル」の定義のために使用した単語。

## 「モデル」を含む単語

	B	C	D	E
原形		品詞	品詞細分類	単語頻度
プラモデル		名詞	一般	69
ファッションモデル		名詞	一般	60
モデルルーム		名詞	一般	46
モデルハウス		名詞	一般	39
モデルガン		名詞	一般	33
読者 モデル		複合名詞	複合名詞	29
モデル カー		複合名詞	複合名詞	17
モデルチェンジ		名詞	サ変接続	17
カット モデル		複合名詞	複合名詞	15
モデルケース		名詞	一般	15

## モデルとは何か

	B	C	D	E
原形		品詞	品詞細分類	単語頻度
見本		名詞	一般	45
回答		名詞	サ変接続	32
何		名詞	代名詞	23
形		名詞	一般	22
人		名詞	一般	21
モデル		名詞	一般	19
模範		名詞	一般	17
手本		名詞	一般	15
例		名詞	一般	11
型		名詞	接尾	9

## モデルの4つの側面

- モデルの4つの側面をとりあげ、順に解説。
  1. 考えるポイントの提示
  2. 解説
  3. 「モデルとは何か」に回答
  4. 結論の提示

## 考えるポイント1

- なぜモデルを構成するのだろうか？

## 結論1:モデルは現象説明

- モデルを作るのは、現象や対象を理解するためである。
- モデルは現象の説明

## 考えるポイント2

- モデルと現象は何が違う？

## 結論2:モデルは現象の抽象化

- **モデルは、現象の特定の側面に注目し、現象を抽象化・簡略化したものである**
  - 鮮明化: 注目した部分を浮き彫りにする
  - 平坦化: 興味のない細部は消す(池田, 1971, 13章)
- 抽象化: 現象の持つ属性を落とすこと

## 考えるポイント3

- モデルはなぜわかりやすい？

## 結論3:モデルは類推

- **モデルはしばしば、類似物との比喻である**
- 類推: よくわからないものを、よくわかっているものにたとえて理解する(鈴木, 1996 など参照のこと)

## 考えるポイント4

- 正しいモデル, 妥当なモデルとは？

## 結論4:モデルはデータで検証

- **モデルの正しさ, モデルの妥当性は, モデルがデータとどれくらい適合するかによって評価される.**
  - データ(現象)をうまく説明できているか
- **モデルが説明できないデータ, 現象が見つければ, モデルの再検討が必要.**
  - 数学以外では, モデルや理論は「とりあえず正しい」もの

## 理解変化の追跡

- Edu-mining (<http://www.ai.info.mie-u.ac.jp/~nagata/tools/>) のjNeeツールを利用して、解説前後の解答の変化を比較

1. 導入時と1回目
2. 1回目と2回目
3. 2回目と3回目
4. 3回目と4回目

## 導入時(基準)と1回目の比較

	A	B	C
1	12.6	理解	
2	12.4	を理解	
3	12.2	世界	
4	12.1	するため	
5	12	世界を	
6	11.9	世界を理解	
7	11.9	理解する	
8	11.8	ようと	
9	11.8	理解し	
10	11.7	するために	
11	11.7	を理解する	
12	11.7	を理解し	
13	11.6	を理解しようと	

導入時にはなく、1回目に出現した語句。変化が大きいとスコア(A列)が高くなる。

## 1回目(基準)と2回目の比較

	A	B	C
1	12.4	側面	
2	12.3	現象	
3	12.3	現象の	
4	12	の側面	
5	11.9	モデルは	
6	11.9	現象と	
7	11.8	は現象	
8	11.8	象と	
9	11.6	現象とは	
10	11.6	面から	
11	11.6	定の	
12	11.5	定の側面	
13	11.5	とらえ	

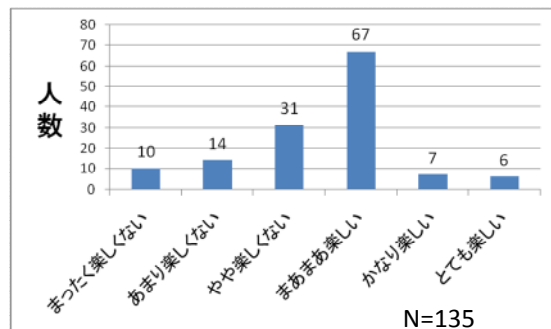
## 2回目(基準)と3回目の比較

	A	B	C
1	12.5	例え	
2	12.4	抽象	
3	12.3	に例え	
4	12.1	かりやす	
5	12.1	るから	
6	12.1	抽象化	
7	12	ものに例え	
8	11.8	わかりやす	
9	11.8	例えて	
10	11.8	化し	
11	11.6	理解しやす	
12	11.6	簡略	
13	11.5	かりやすい	
14	11.5	に例えて	

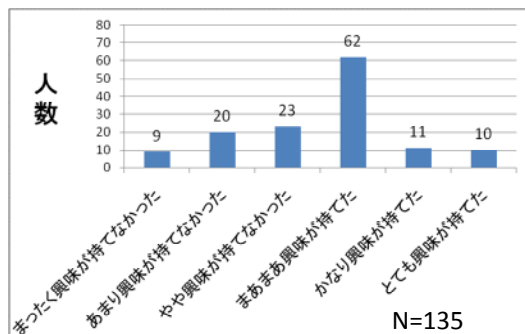
## 3回目(基準)と4回目の比較

	A	B	C
1	12.4	データ	
2	12	実際の	
3	11.9	正し	
4	11.8	正しい	
5	11.5	データを	
6	11.4	のデータ	
7	11.1	合する	
8	11.1	予測	
9	11.1	実際	
10	11	データをと	
11	11	データと	
12	11	照合	
13	10.9	いモデル	

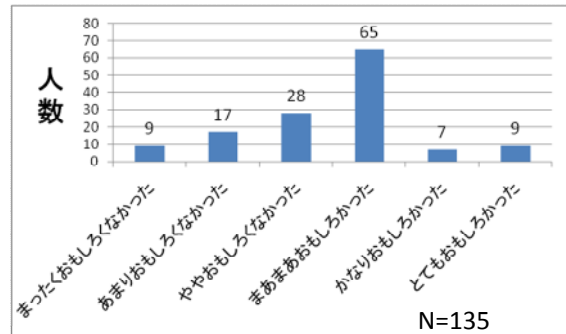
## 学生の感想1: 携帯電話を使用した授業は楽しい?



### 学生の感想2: マイニングには興味を持てた？



### 学生の感想3: 授業内容は面白かった？



### 発表の内容

- 携帯電話(ネットマン社C-Learning)を利用した授業実践の報告
  - 携帯電話で送信されたテキストデータのマイニングにより、学生の理解変化を追跡した実践。
    - 青山学院大学社会情報学部1年生対象のオムニバス講義「社会情報学入門」より。
  - その他の実践例

### その他の携帯電話活用例

1. 簡単な心理学実験を実施。
2. 学生生活(学習, 友人関係, 教師との関係, 総合的な満足度)に関するアンケートを実施。結果を教員と学生との話し合いに利用。
3. 難しい質問に対して回答を考える。

### 1. 簡単な心理学実験

- 心理学系教員は、デモンストレーションの目的で、授業で簡単な実験を行うことがある。
- なぜ携帯か？
  - 回答分布を、すぐに、正確に、フィードバックできる。
  - これまでは挙手で大まかな回答分布を得るしかなかった。挙手しない学生が多い。

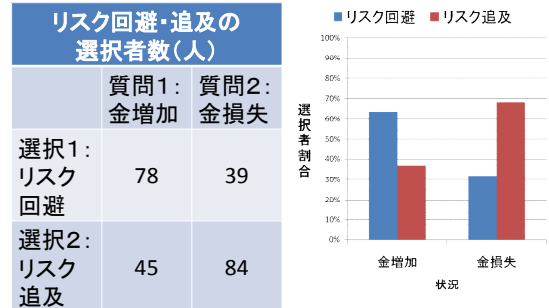
### 質問1(心理学実験より)

- あなたは2万円をもらいました。次にクジを引かなければなりません。どちらのクジをえらびますか？
  - 確実に5000円をもらえる
  - 確率25%で2万円をもらえるが、確率75%で何も得られない

## 質問2(心理学実験より)

- あなたは4万円をもらいました。次にクジを引いて罰金を払わなければなりません。どちらのクジをえらびますか？
  - 確実に罰金1万5000円を払う
  - 確率25%で罰金を免除されるが、確率75%で罰金2万円を取られる

## 実験の結果



## メッセージ(心理学実験より)

- どちらの課題でも選択肢の意味は同じ
  - 確実に2万5千円を手にする選択
  - 確率75%で2万円、確率25%で4万円を手にする選択
- 人間行動の特徴
  - お金が増える状況ならリスク回避
  - 損をする状況ならリスク追求

## 2. 学生生活アンケート

- 6月30日(月)に「合同クラス会」を実施
  - 教員と学生が集まって、学生生活について話し合いを行った。
  - 合同クラス会の前に、学生生活(学習、友人関係、教師との関係、総合的な満足度)に関するアンケートを実施。クラス会での参考資料とした。
- なぜ携帯か？
  - 空いた時間に回答できる。集合の必要なし。
  - 短期間で実施と集計が可能。

## 学習・授業関連項目(6項目)の例

- 社会情報学部の授業は私の学力向上のために役立つ。
- 社会情報学部に入學してから身についた学力がある。
- 私は社会情報学部の授業に熱心に取り組んでいる。
- 私は大学での学習をどのように進めればよいのかわかっている。

## 友人関連項目(6項目)の例

- 私には同じ社会情報学部の友人が大勢いる。
- 大学で社会情報学部の友人と会うのが楽しみである。
- 今後、学習で何か困ったことがあれば、社会情報学部の友人に相談する。
- 今後、学習以外で何か困ったことがあれば、社会情報学部の友人に相談する。

### 教員関連項目(5項目)の例

- 社会情報学部の先生は親切に学生を指導している。
- 社会情報学部の先生は学生の指導に熱心である。
- 今後、学習で何か困ったことがあれば、社会情報学部の先生に相談する。
- 今後、学習以外で何か困ったことがあれば、社会情報学部の先生に相談する。

### 総合的な満足度項目(2項目)

- 社会情報学部に入學してよかったと思いますか？(理由も記述)
- 後輩に青山学院大学社会情報学部の受験をすすめたいですか？(理由も記述)

### 3. 難しい質問への回答

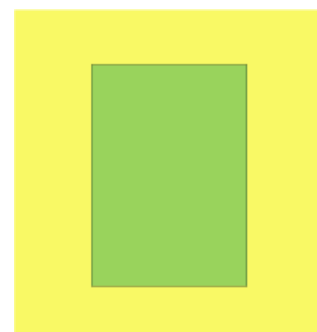
- 難しい質問に対して、強制的に回答をさせる。
  - 「社会情報入門I」にて、伊藤一成先生が実施。
  - 問題:SQL インジェクションで情報を盗み出すには、どんな入力したらよいか？
  - 正解者はないが、考えさせることで、正解に対する驚きや、強い印象が期待できる。
- なぜ携帯か？
  - 回答を送信しなければならないので、難しくても回答を考える。
  - 「考えてください」だけでは、学生はすぐに考えることをやめてしまう。

### 今後の計画

- 「大学教育の魅力を高める携帯電話活用法の探究」というテーマで、科研費を申請中。
  - 大学教育で携帯電話を活用する、新しいアイデアの発掘と実践的検討
  - LMSとの統合

### まとめ

- 携帯電話から学生が送信したテキストをマイニングにかけることにより、学生の理解変化を追跡できる。
- 大学での携帯電話活用方法にはさまざまな可能性がある。



相模大野高校 國松稔之先生 作成