

統計的分析に基づく「高専女子学生に向けた学習動機付け」に関する研究

仙台高専 生産システムデザイン工学専攻¹, 教育研究技術支援室² 今野志穂¹・田中ゆみ²・本郷哲¹

目的 高専女子学生に向けた学習教材を開発し, 工学・技術学習の動機付けを試みる

背景

- 工学部・研究者における女性の割合は増加傾向
→ **諸外国と比べるとその水準は著しく低い**^[1]
- 女子が好むような工学・技術学習の動機付けを行うための学習教材はほとんど見当たらない
→ **女子学生に対する工学・技術学習の動機付けが不十分**
- 学習教材(フラワーブードル)に関する調査において, 女子学生は作品制作は楽しんで取り組み, 電子部品やプログラムについて理解を深めることができた
→ **女子が好むような題材を用いた学習教材は有用である**^[3]
- 田中の調査によると, 男性と比較できるだけの女子の人数があり, 専門科目の試験が行われている学科を対象とした t 検定においては **男女それぞれの専門科目の成績に有意差はなかった** ($t(197) = 0.390, n.s.$)

[1] “平成 24 年版男女共同参画白書”. <http://www.gender.go.jp/whitepaper/h24/zentai/pdf/index.html>
[2] “プログラミング教材ロボット Beauto Racer”. <http://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-03038/>
[3] “仙台高等専門学校平成 24 年度情報デザイン学科卒業論文”. 2013.



アンケート結果の統計的分析

- ◆ 専門の学習における意識に関するアンケート^[4]
実施時期：平成 24 年 7 月
対象：仙台高専名取キャンパス本科生 845 名
このアンケートの統計的分析を行うことで
まずは高専全体の傾向を明らかにすることを目的とした
ここでは, “5 段階選択”, “自由記述のラベル分類” により, **「楽しさ」及び「苦手意識」は学年別・男女別で有意差があるか**
検証を行った

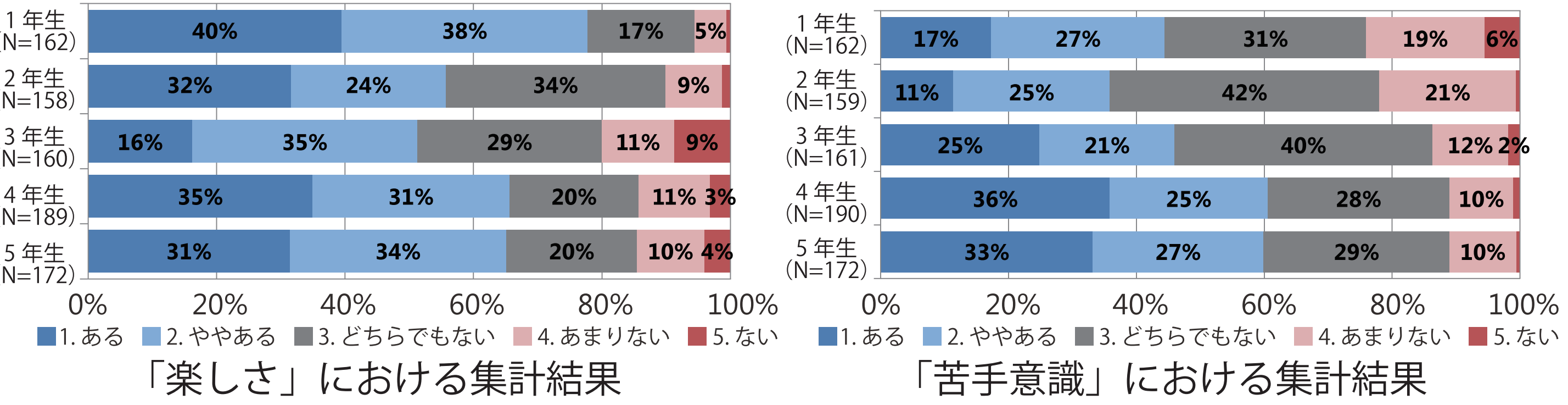
アンケートの設問の一例

「専門の学習で楽しいと感じたことがありますか (以下, 楽しさ)」
1. ある 2. ややある 3. どちらでもない 4. あまりない 5. ない
1 か 2 と答えた人: どんなことで楽しいと感じたか (自由記述回答)
「専門の学習で苦手意識を感じたことがありますか (以下, 苦手意識)」
1. ある 2. ややある 3. どちらでもない 4. あまりない 5. ない
1 か 2 と答えた人: どんなことで苦手意識を感じたか (自由記述回答)
※ 自由記述の回答は, ARCS モデルに基づいた田中ら作成のラベルを用いてラベル付けを行った

[4] 田中ゆみ. “高専学生を対象とした工学・技術教育における学習動機付けに関する研究”. 東北大学大学院教育情報学教育部. 2013.

◆ 学年別におけるアンケート結果の統計的分析

5 段階選択の回答に対する分析 集計結果



χ^2 検定の結果

「楽しさ」及び「苦手意識」における回答番号の度数には有意な差があった ($\chi^2(16) = 59.376, p<.05$; $\chi^2(16) = 66.625, p<.05$)
→ 残差分析において “有意に高い” と示された結果を示す

楽しさ	苦手意識
1 年生: 楽しいと感じたことがある	1 年生: 苦手意識を感じたことがない
2 年生: どちらでもない	2 年生: あまりない・どちらでもない
3 年生: 楽しいと感じたことがない	4, 5 年生: 苦手意識を感じたことがある

ARCS モデルに基づいた田中ら作成のラベルの例

楽しさ	苦手意識
Attention(A) 興味関心	≠Attention(≠A) 興味関心が抱けない
Relevance(R) 関連性	Relevance(≠R) 関連性が得られない
Confidence(C) 自信	Confidence (≠C) 自信が得られない
Satisfaction(S) 満足感	Satisfaction(≠S) 満足感が得られない

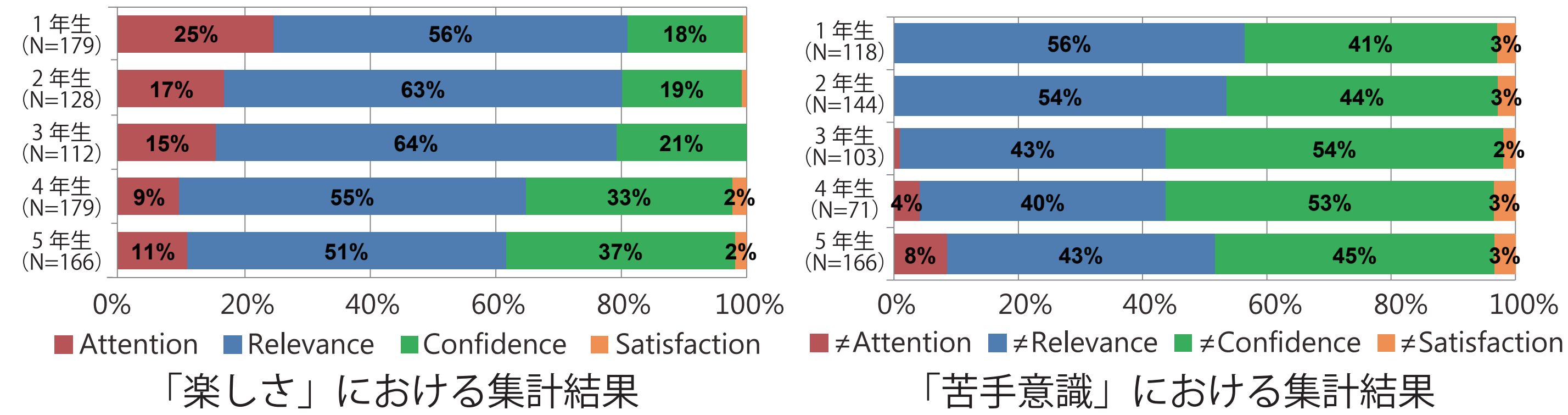
【サブカテゴリ: 13 個, 全ラベル: 68 個】 【サブカテゴリ: 7 個, 全ラベル: 59 個】

カテゴリ	ラベルの例 (楽しさ)
A	興味関心 知識の習得 豊富である
R	実用性のある 制作・工作をする 自ら行える
C	達成する 理解する 解答が導ける
S	高得点が得られる 高評価が得られる

「楽しさ」における回答例
例 1: 新しいことを学んだとき (マテリアル環境工学科 1 年生)
⇒ 「知識の習得 (A)」
例 2: 実習でものを完成させたとき (機械システム工学科 1 年)
⇒ 「制作・工作をする (R)」

ARCS のラベル付け集計結果に対する分析

集計結果



χ^2 検定の結果

「楽しさ」及び「苦手意識」におけるラベル付け集計結果の度数には有意な差があった ($\chi^2(12) = 40.554, p<.05$; $\chi^2(12) = 26.758, p<.05$)
→ 残差分析において “有意に高い” と示された結果を示す

楽しさ	苦手意識
1 年生: A ラベル “興味関心や知識の習得” 4, 5 年生: C ラベル 難易度の高い課題を達成することにより得られる “自信や理解の深まり”	1 年生: R ラベル 課題を解くための公式等の “手法” や設計製図等の “創造する” ことへの難しさ 5 年生: A ラベル “興味関心が抱けない”

学年別の分析におけるまとめ

- 学びが進むことで, 楽しさを感じにくい低迷期が訪れる
基礎的な学習から理論的な学習へ移行する過渡期であることや
さらに中だるみの問題などが意識の低下に大きく影響している要因だと考えられる
- 学びが進むことで, 苦手意識が高まる
くさび型カリキュラムにより理論的な学習の割合が増加しているためと考えられる
- 学びが進むにつれて, 楽しさを感じる要因が
興味関心 (A ラベル) から自信 (C ラベル) へと推移する
- 学びの程度に関わらず, 常に専門性 (R ラベル) を重視している

◆ 男女別におけるアンケート結果の統計的分析

5 段階選択の回答に対する χ^2 検定結果

「楽しさ」および「苦手意識」における回答番号の度数には有意な差があった ($\chi^2(2) = 6.321, p<.05$; $\chi^2(2) = 21.295, p<.05$)
→ 残差分析において “有意に高い” と示された結果を示す

楽しさ	苦手意識
女子: 楽しいと感じたことがある	男子: 苦手意識を感じたことがない 女子: 苦手意識を感じたことがある

ARCS のラベル付け集計結果に対する χ^2 検定結果

「楽しさ」及び「苦手意識」のラベル付け集計結果の度数には有意な差が認められなかった ($\chi^2(3) = 3.943, n.s.$; $\chi^2(3) = 0.409, n.s.$)

男女別の分析におけるまとめ

- 女子学生の方が学習意欲の変動が大きい
男子学生よりも少しの変化で苦手意識や楽しさを感じる傾向にあるためと考えられる
- 性別によって, 楽しさ及び苦手意識を感じる要因に差はない

アンケート結果の分析を踏まえた学習教材の設計

- 女子が楽しいと感じるような題材は有用である
- 対象学生の学年によって, ARCS の学習意欲の要素配分を変化させる
低学年は興味関心や発見 (A ラベル) の要素を多く含ませ,
高学年は自信や理解の深まりが得られる (C ラベル) 要素を含ませる等が挙げられる
- 女子に難易度の高い課題を与える場合はスモールステップが望ましい
男子学生よりも女子学生は慎重で, 注意深い傾向であるため, 理解を深めるための工夫が必要と考えられる

今後の展望

アンケートの分析結果を踏まえた学習教材の開発

LilyPad Arduino を用いた電子ピアノの制作

学習内容: プログラムの制御構造を理解する^[5]
(条件分岐や反復処理, 配列等を含む)

対象: 本校の低学年の女子学生数名

[5] “モデルコアカリキュラム”. 独立行政法人 国立高等専門学校機構. 2012.



電子ピアノ