

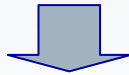
フィンランドの数学教育 ～統計基礎教育を中心に～

玉川大学
二宮 智子

フィンランド

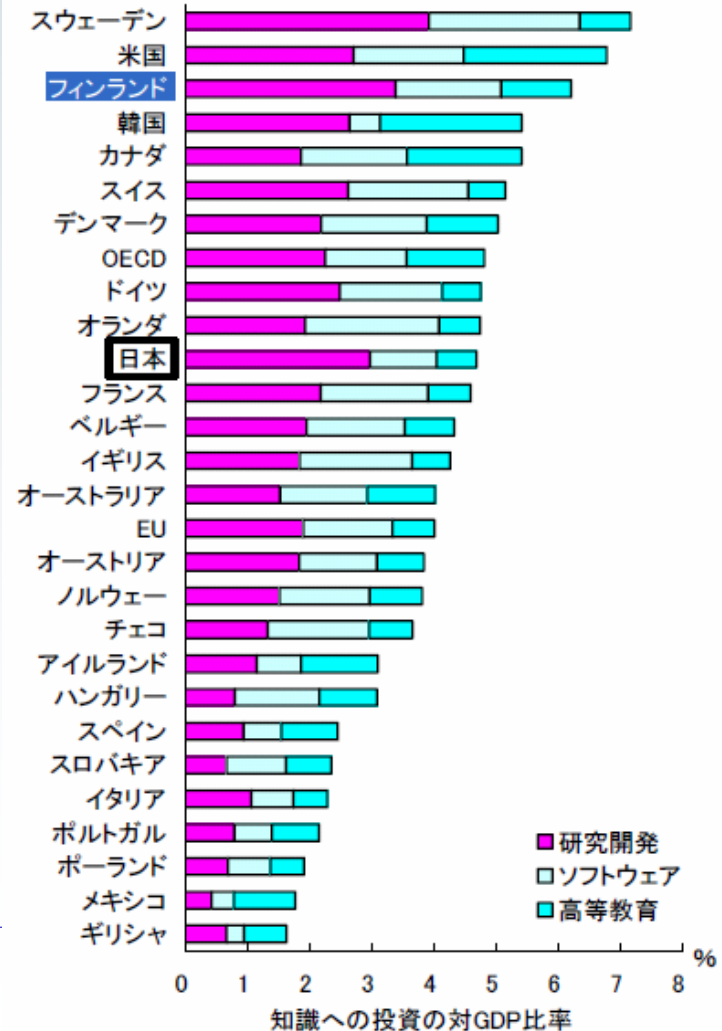
- 人口520万
- 様々な指標での競争力国際競争力
- 知識への投資
(文部科学省科学技術研究所レポート(2004)より)

教育への投資



国際競争力に反映

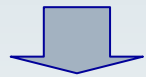
【図 1-1-2】 知識への投資



教育の歴史と現状

- 1960年代 小5で試験により「進学向け」と「就職向け」に分ける
- 1972年 6・3制の実施（日本をモデル）
- 1990年代初頭 経済危機 失業率20%

13歳の試験結果が非常に悪
かった←貧困が原因
20%しか高等学校に行かない



人づくり

教育改革

- 1993年 教科書検定の廃止 → 学校長への権限の委譲
- 1994年 学習指導要領の改訂 → 1/10に
- 1997年 読解力の向上に取り組む 図書館の充実など
- 2004年 新指導要領 2005年8月から実施
 - 9年生
 - 数学と国語の時間を1・2時間増
 - 総合的学習の時間の増

教育制度・全体

- 学校または保育園での就学前教育 6才(1年間)
- 基礎教育 7-16才(9年間(+1年)) 義務教育
- 後期中等教育 3年
 - 高等学校 (54.5%)
 - 職業訓練学校 (38.5%)
- 高等教育
 - 大学(学士 3年, 修士 3+2・3年)
研究を基礎とする教育
大学院(ライセンシエート, 博士)
 - ポリテクニク(3.5-4年)
労働市場が必要とする仕事に関連する教育
大学院レベルの研究

成績向上や
将来の計画を明確にする機会を与える
もの

学校は殆ど国と自治体により所有されている

教育制度・全体

- 教育省
 - 責任を負う
 - フィンランド国家教育委員会
 - 国家カリキュラムの作成
 - 教育評価
 - 研究活動
 - 情報の公開
 - 教育支援
 - 6つに分けた各地方自治体
 - 教育提供者としての中心的役割を担う
-

教育の特徴

- 教育機会の平等(公平)
 - 無償
 - 義務教育の一貫性のある教育
 - カリキュラム
 - 基準は最小
 - 作成は教師
 - 地域の教育委員会と学校委員会(校長,教員,保護者,その他)が評価
 - 少人数教育(20人程度)
 - 教師も生徒も自分で評価する(自分で考える)
-

教育の特徴

● Basic

1週:ゴールを決めて計画
2-7週:フィンランド語, 数学, 修辞法と戯曲,
数学の治療教育, 3つの芸術科目
の実習

● Advanced

約20レッスン/1week
●教師, 大学教員, 他の学生によるチーム

□ 教師

- 修士の学位が必要
- 7週間の基礎教育実習科目 (12 ECTS credit)
+ 5週間の高度な教育実習 (8 ECTS credit)
ECTS(ヨーロッパクレジット移行システム), **1 ECTS credit = 27 hours of work**
- 非常に厳しい指導, 適性が無い場合は進路変更を勧める
- クラス教員(基礎1-6年)
 - 狭き門 希望者の13%(2005年度)
 - 教育学が主, 言語(フィンランド語とスウェーデン語を含む)+数学など
 - 教科を担当する場合は60-70creditの専門科目
(ex. analysis I=10 cr, data analysis I=5 cr)
- 教科担当教員
 - 数学 希望者の46%, フィンランド語 希望者の22%
 - 専門科目の学位の他に教育実習を含む教育学60 cr.
 - 2科目のDEGREEが必要
- 校長も教師も(原則)定年まで同じ学校

優れた教師の養成 ⇨ 教師への信頼・尊敬 ⇨ 教育の平等と質を保証

基礎教育の数学 枠組み

アメリカ	数と演算	代数	幾何	測定	データ分析と確率
カナダ(オンタリオ)	数と計算	パターンと代数	図形と空間	測定	データ処理と確率
イギリス	数と代数		形, 空間と計測	数学の使用と応用	データ処理
ドイツ(中等)	代数		幾何		統計
フランス(中等後半)	計算と関数		幾何		統計(統計と確率)
フィンランド	数と計算	代数	幾何	測定(1-2年生) 関数(6-9年生)	データ処理と統計(1-2年) データ処理・統計・確率(3-5年) 確率・統計(6-9年)
ニュージーランド	数	代数	図形	測定	統計
オーストラリア(クイーンズランド)	数	パターン・関数・代数	空間		測定, チャンスとデータ
シンガポール	数	代数	幾何		統計
中国*	数と代数		図形と幾何	実践と総合応用	統計と確率
韓国	数と計算	式と関数	図形	測定	確率と統計
台湾*	数と量	代数	幾何		統計と確率
マレーシア*	数		図形	測定	統計
フィリピン*	数	有理数	図形	測定	グラフ
日本*	数と計算		図形	量と測定	数量関係

基礎教育の数学・特に統計と確率 指導要領

- 1-2年生,3-5年生,6-9年生の3段階で作成
 - 添付資料参照
-

基礎教育の数学・特に統計と確率 教科書(1-6年生)

- 1年生から”数と計算”の領域でグラフが使われている
 - 数の大小, 差をグラフから読み取って答えを見つける
- 1-6年生 毎学年”数と計算”と”測定”で
 - グラフを読み取る
 - 文章の中の数字とグラフを結びつける
などで多くのグラフ(棒, 円, 折れ線)を使用.
グラフを読み取る力を養いながら学習内容を理解する
- グラフ作成の開始学年
 - 棒グラフ 3年
 - 積上げ棒グラフ 4年
 - 折れ線グラフ 4年
 - タリーチャート, 円グラフ 5年
- 5年生のみ 「データ処理と統計」の章が独立(30p)
 - 集合(ベン図)
 - 確率 樹形図, 可能・不可能・確実の概念理解, 簡単な確率計算
 - グラフ
 - 平均, 中央値, 最頻値
 - データの広がり 最小値・最大値・範囲

トータル 114個のグラフ

グラフは言語の一部

基礎教育の数学・特に統計と確率 教科書(7-9年生)

7 300p	図と数学
	平面幾何
	数列と方程式
8 296p	百分率と冪乗
	代数
	3角形と円
9	立体幾何
	関数
	連立方程式
X 102p	統計と確率
	(1)統計処理と解釈
	(2)統計量
	(3)確率
	(4)追加学習
	付録

例. 中1 ①数と計算 ②幾何 ③統計・確率
 中2 ①%と指数 ②幾何 ③代数
 中3 ①幾何 ②統計と確率 ③関数

(1)統計処理と解釈	統計変数
	調査-データ収集-データの表示-結論 母集団と標本 アンケート 度数と相対度数 棒グラフ, 円グラフ, 折れ線グラフ, 人口ピラミッド クロス表と積上げ棒グラフ・層別棒グラフ 横の棒グラフ
(2)統計量	最頻値, 中央値, 平均 平均と散らばり(最小値, 最大値, 範囲)
(3)確率	ランダム実験と事象 古典的確率 と 統計的確率 (経験的確率) (理論的確率) 統計的確率 (経験的確率)
	樹形図
(4)追加学習	PC(表計算ソフト)によるグラフ作成
付録	乱数表

基礎教育の数学の特徴

- 9年生で全国統一試験 数学が必須
 - 第1ターム:復習 ⇒ スパイラル教育
 - Ex. 1年=5ターム, 1ターム=7週
 - 特殊教育
-

後期中等教育の数学 指導要領

□ ロングコース

- 関数と方程式, 多項式と関数, 幾何, 解析幾何, ベクトル, **確率と統計**, 微分, 無理関数と対数関数, 三角関数と数列, 積分の10項目の必須
- 数論と論理, 数と代数的方法, 発展的な微分・積分の3項目の選択

□ ショートコース

- 式と方程式, 幾何, 数学モデルI, 数学的解析, **統計と確率**, 数学的モデルIIの6項目の必須
- 商業数学と数学的モデルIIIの2項目の選択

全ての生徒は統計と確率学ぶ

cf. ヘルシンキ大学 理学部と社会科学部

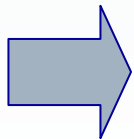
Department of Mathematics and Statistics

後期中等教育の数学 指導要領

□ ショートコースの学習目標

- 「日常生活や社会的な活動において数学を利用できる」
- 「経験的, 探求的, 発見的な学習」
- 「将来の学習のための基盤を作る数学的な技能, 知識や能力の獲得」
- 「道具としての数学」
- 「数学的な表現でメディアによって提供された情報を受容し, 分析し, その信憑性を評価する習慣を身につける」
- 「文化の発展において数学の重要性を実感する」

などの記述



将来の学習と実生活で役立つ数学が強調

後期中等教育の数学

指導要領 統計と確率の目標と学習内容

- 添付資料参照
- 数学スペシャルクラス
 - 高校3年生:大学で数学科目の履修が可能



大学の単位となる

+ アルファ

□ 平等(フィンランド) or 習熟度別(シンガポール)

□ 学習期間の柔軟性

■ イギリス:4段階キーステージ、9段階のレベル

■ オーストラリア:バンド1~4(12~16歳まで、必須)

■ ニュージーランド:レベル1~6(15・6歳まで、必須)、レベル7・8(選択)

■ 米国:PreK-2,3-5,6-8,9-12

■ 中国,フィンランド:3段階

学習計画と到達目標を定めている

各学校が自由に選択できる



クラス編成、能力に対応

+ アルファ

- 教育内容と学習
 - 単元として独立 or 他の数学の領域の中
 - フィンランド, 中国, ニュージーランドの違い
- グラフ電卓の利用
- 入試 or レポート
 - シンガポール・ケンブリッジ認定試験

AIMS of Mathematics (H1):

The main focus of the syllabus will be the understanding and application of basic concepts and techniques of statistics.

純粹数学(40点) + 統計(60点)

- オーストラリア・レポート
-

以上です.

参考文献

- [1] 中嶋博「OECD/PISA, 教育大国フィンランドと日本の課題」, OECD東京センター新春講演会, (2005)
 - [2] フィンランド国家教育委員会「フィンランドの教育」, (2006)
 - [3] FINNISH NATIONAL BOARD OF EDUCATION 「NATIONAL CORE CURRICULUM FOR BASIC EDUCATION 2004」, Vammalan Kirjapain Oy, (2004)
 - [4] FINNISH NATIONAL BOARD OF EDUCATION 「NATIONAL CORE CURRICULUM FOR UPPER SECONDARY SCHOOLS 2003」, Vammalan Kirjapain Oy, (2004)
 - [5] 熊倉啓之他「続・フィンランドの数学教育」, 日本数学教育学会誌 第89巻 第11号, PP.40-51, (2007)
 - [6] Marjatta Koivisto et al.「Laskutaito 1A-6B」, WSOY, (2006)
 - [7] Teuvo Laurinolli et al.「Laskutaito 7-X」, WSOY, (2007)
-