

# 東日本大震災の学力への影響 ～IRT 推算値による経年比較分析～

平成 25 年度文部科学省委託研究  
「学力調査を活用した専門的課題分析に関する調査研究」  
研究成果報告書

平成 26 年 3 月 31 日

国立大学法人東北大学

## はしがき

この報告は、平成 25 年度文部科学省企画公募研究「学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究」の『全国学力・学習状況調査の結果を用いた東日本大震災による影響に関する調査研究』に応募し、技術審査会等を経て採用された調査研究、「東日本大震災の学力への影響～IRT 推算値による経年比較分析～」の成果をまとめたものである。

この調査研究では、文部科学省が実施した全国学力・学習状況調査の結果を用いて、全国データの分析とともに、特に宮城県データに焦点を絞り、東日本大震災の影響の把握・分析を行った。また、その過程の中で、経年比較分析を含めた今後予定されている調査にふさわしい統計的分析方法の適用を試みた。具体的には以下の 3 点となる。

- (1) 東日本大震災の影響について、平成 21 年度及び平成 25 年度の全国学力・学習状況調査の結果並びに平成 22 年度から平成 25 年度にかけて実施した文部科学省委託調査研究のデータを用い、それらを等化・対応づけることで、震災前後の比較・分析等を行い、学力状況の変化を把握する。
- (2) 上記の分析の過程で、今後予定されている「きめ細かい調査」に対応した精緻な分析に活かせるよう、主成分得点化による多数の質問項目数をもつ学習状況調査の情報の縮約、推算値データにもとづく自治体・学校などの階層構造を前提としたマルチレベル分析を用い、学校レベルと生徒レベルとの階層的な分析を試みる。
- (3) 当該分析の結果、被災にも関わらず学力が良好であるなどの特徴的な傾向が見られた学校等への実地調査により、学校や教育委員会における効果的な取組や今後への示唆について、背景情報を含めて把握・分析する。

なお、平成 22 年度文部科学省委託調査研究開始以来、継続して開発・改良してきた、BIB デザインにもとづく学力調査のための数学問題冊子は、その正答・採点基準・IRT 母数の推定値も含めて、第 3 者による検証及び評価に資するため、昨年度の国語調査の問題冊子公開に引きつづき、本報告書にてすべて公開する。

研究代表者 柴山 直

平成 26 年 3 月 31 日

## 謝 辞

経年比較を可能とするにあたって必要不可欠な柱の一つでありました本調査研究独自の学力調査実施に、ご協力いただきました宮城県塩竈市・白石市・多賀城市・利府町・大和町・富谷町の各中学校、生徒の皆様、先生方、並びに各自治体教育委員会の諸氏、また本調査研究にご理解をたまり、さまざまな公開情報のご提供やその所在のご教示も含めまして、厚いご支援をたまりました宮城県教育庁の皆様、ここに記して深く感謝申し上げます。

個別インタビュー部分に関しましては、匿名を条件にお話をうかがいましたので、お名前をここに記すことはできませんが、震災直後から続く復興途上の困難な状況の中にもかかわらず、早くも傷みの目立ち始めた仮設校舎や間借りされているビルの狭隘なスペースの中で、インタビューに応じて下さいました、各中学校、各教育委員会のご関係の方々には心から感謝申し上げます。

子供達の教育のために、日々、多大なご苦勞、ご尽力、ご努力をなさっている皆様のお姿にあらためて敬意を表します。

## 事業概要

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| 事業名  | 学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究             |
| 事業内容 | 全国学力・学習状況調査の結果を用いた東日本大震災による影響に関する調査研究 |
| 委託期間 | 平成25年8月1日から平成26年3月31日                 |
| 事業者名 | 国立大学法人東北大学・大学院教育学研究科長・本郷 一夫           |
| 事業費  | <b>6,151</b> 千円                       |

## 研究組織

|      |             |               |
|------|-------------|---------------|
| 研究代表 | 柴山 直        | 東北大学大学院教育学研究科 |
| 研究協力 | 熊谷 龍一       | 東北大学大学院教育学研究科 |
|      | 後藤 武俊       | 東北大学大学院教育学研究科 |
|      | 佐藤 喜一       | 新潟大学入学センター    |
| 研究助手 | 中野 友香子      | 東北大学大学院教育学研究科 |
| 研究補助 | 坂本 佑太朗      | 東北大学大学院教育学研究科 |
|      | 千葉 陽子       | 東北大学大学院教育学研究科 |
| 事務担当 | 紙屋 雅子       |               |
| 実施集計 | 株式会社教育測定研究所 |               |

## 調査研究計画

### 【準備】

1. 出題問題の選定作業開始（数学）
2. 質問紙調査項目の開発開始
3. 協力自治体への依頼及び実施にあたっての諸事項の調整
4. 出題問題の確定（数学）
5. 調査デザインのための項目配置計画の策定
6. 質問紙調査項目の確定
7. 協力校の確定
8. 分冊・解答用紙等のレイアウト確定
9. 試験実施マニュアルの作成

### 【実施】

10. 協力校への依頼・実施内容の説明
11. 調査用紙等細部点検・確認
12. 試験実施マニュアル・問題冊子・解答用紙の印刷
13. 配布準備，搬送
14. 調査実施

### 【分析】

15. 推算値計算用ソフトのプログラミング
16. データ入力作業・基礎統計量の集計
17. 調査協力者への個別フィードバック
18. IRT 分析等データ解析作業
19. IRT 分析・推算値等データ解析作業
20. 推算値を利用した分析
21. データ解析結果の整理
22. 聞き取り調査

### 【文書化】

23. 開発したノウハウ及び聞き取り調査についてのまとめ
24. 報告内容に関する最終検討会（於東北大学）
25. 最終報告書の作成

## 実施経過

|               |                                    |
|---------------|------------------------------------|
| 2013.08.05～09 | 各自治体へ直接訪問し協力依頼                     |
| 2013.08.14    | 等化データ収集作業の打合せ                      |
| 2013.08.20～29 | 各自治体への協力依頼状の発送及び各校への協力依頼状の配布       |
| 2013.09.06    | 調査研究打合せ（等化・分析・研究計画の検討） 於 東北大学      |
| 2013.10.03～29 | 調査実施                               |
| 2013.09.17～   | 全数データクレンジング作業の開始                   |
| 2013.10.11    | 全数データクレンジング作業内容の説明・打合せ 於 教育測定研究所   |
| 2013.10.09～   | 個人帳簿作成の準備                          |
| 2013.11.05～07 | 学校データ変数の取捨選択（東北大側で検討→その後 JIEM で作業） |
| 2013.11.14    | 全数データクレンジング（欠測値の処理）                |
| 2013.11.20    | 全数データクレンジング（変数の取捨選択・データの抽出方法）      |
| 2013.12.01    | 学力調査（数学）の採点及び集計終了・等化及び対応づけ作業開始     |
| 2013.12.03    | H21・H25 クレンジング済み全数データ等の発送          |
| 2013.12.04    | H21・H25 クレンジング済み全数データ等の到着          |
| 2013.12.05    | H25 年度調査の結果資料を各校へ発送                |
| 2014.01.31    | 尺度値（ $\theta$ ）の推定及び等化・対応づけ作業等     |
| 2014.02.06    | H25 年度採点結果データの受け渡し                 |
| 2014.02.17    | 震災前後の学力変化資料に関する意見交換 於 宮城県教育委員会     |
| 2014.03.      | 聞き取り調査の実施（宮城県内被災校 4 校及び被災自治体 3 カ所） |

## 目次

|   |     |
|---|-----|
| はしがき .....  | ii  |
| 謝 辞 .....   | ii  |
| 事業概要 .....  | iii |
| 研究組織 .....  | iii |
| 調査研究計画 .....  | iv  |
| 実施経過 .....  | v   |
| 1. 調査研究の概略 .....                                      | 2   |
| ＜第1部 統計的分析＞ .....                                     | 3   |
| 2. 震災前後で学力分布を比較するための手続 .....                          | 4   |
| 2.1. 本調査研究の構成 .....                                   | 4   |
| 2.2. 分析に利用したデータ .....                                 | 6   |
| 2.3. データの収集手続 .....                                   | 6   |
| 2.4. 分析手続の概略 .....                                    | 6   |
| 2.5. 震災前後の経年変化分析のための平成21年調査と平成25年調査との対応づけの手続と結果 ..... | 7   |
| 2.6. 採用したIRTモデル .....                                 | 11  |
| 2.7. EAPとPVの基礎統計量の比較 .....                            | 11  |
| 2.8. 宮城県データに対する全国学力調査の信頼性係数 .....                     | 11  |
| 2.9. 項目母数の推定の際の被災3県の位置づけ .....                        | 12  |
| 2.10. 項目母数推定の際のサンプルサイズの影響 .....                       | 16  |
| 平成21年度 項目識別力 .....                                    | 17  |
| 平成21年度 項目困難度 .....                                    | 18  |
| 平成25年度 項目識別力 .....                                    | 19  |
| 平成25年度 項目困難度 .....                                    | 20  |
| 3. マルチレベル分析による推算値を使った震災の学力への影響分析 .....                | 21  |
| 3.1. 使用する変数 .....                                     | 21  |
| 3.1.1. 個人レベルの変数 .....                                 | 21  |
| 3.1.2. 学校レベルの震災の影響を表す変数 .....                         | 22  |
| 3.2. 分析モデル .....                                      | 23  |
| 3.3. 分析結果 .....                                       | 26  |
| 3.4. まとめと考察 .....                                     | 27  |
| ＜第2部 事例研究＞ .....                                      | 28  |
| 4. 震災前後における学力向上及び学習支援に関する教育施策の概観 .....                | 29  |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 4.1 宮城県における学力向上関連施策 .....             | 29 |
| 4.2 震災後の国及び宮城県において実施された施策等 .....      | 30 |
| 4.3 宮城県内公立高校，市町村立小中学校の施設の復旧状況等 .....  | 31 |
| 4.4 宮城県の学力向上サポートプログラム事業 .....         | 32 |
| 4.5 学力向上研究指定校事業 .....                 | 34 |
| 4.6 市町村教育委員会学力向上パワーアップ支援事業 .....      | 34 |
| 4.7 志教育支援事業（県委託事業）（県委託，1年） .....      | 35 |
| 4.8 学び支援コーディネーター等配置事業（文科省委託事業） .....  | 37 |
| 4.9 確かな学力の育成に係る実践的調査研究（文科省委託事業） ..... | 38 |
| 5. 聞き取り調査対象校の抽出 .....                 | 39 |
| 5.1 全国的な傾向 .....                      | 39 |
| 5.2 宮城県における状況 .....                   | 42 |
| 5.2.1 宮城県全体の状況 .....                  | 42 |
| 5.2.2 被災校の状況 .....                    | 44 |
| 5.3 調査対象校 .....                       | 47 |
| 6. 聞き取り調査の結果 .....                    | 48 |
| 6.1 A市A中学校への聞き取り調査結果 .....            | 50 |
| 6.2 B市B教育委員会とB中学校への聞き取り調査結果 .....     | 51 |
| 6.3 C市C教育委員会とC中学校への聞き取り調査結果 .....     | 53 |
| 6.4 D市D教育委員会とD中学校への聞き取り調査結果 .....     | 56 |
| <第3部 まとめ> .....                       | 59 |
| 7. データ分析及び聞き取り調査からの結論 .....           | 60 |
| <第4部 資料> .....                        | 62 |
| 資料1：全国学力調査中学数学の項目母数の推定値 .....         | 63 |
| 資料2：本委託調査研究で利用した項目母数の推定値一覧 .....      | 64 |
| 資料3：本調査研究で利用したBIBデザイン .....           | 65 |
| 資料4：本調査研究で使用した数学の問題 .....             | 66 |
| 項目セットS01 1－3 .....                    | 66 |
| 項目セットS01 4－6 .....                    | 67 |
| 項目セットS01 7－8 .....                    | 68 |
| 項目セットS02 1－3 .....                    | 69 |
| 項目セットS02 4－6 .....                    | 70 |
| 項目セットS02 7－8 .....                    | 71 |
| 項目セットS03 1－3 .....                    | 72 |
| 項目セットS04 1－3 .....                    | 73 |



|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 項目セットS04 4-5 .....               | 74  |
| 項目セットS04 7-8 .....               | 75  |
| 項目セットS05 1-3 .....               | 76  |
| 項目セットS05 4-5 .....               | 77  |
| 項目セットS05 6-8 .....               | 78  |
| 項目セットS06 1-3 .....               | 79  |
| 項目セットS06 4-6 .....               | 80  |
| 項目セットS06 7-8 .....               | 81  |
| 項目セットS07 1-3 .....               | 82  |
| 項目セットS07 4-6 .....               | 83  |
| 項目セットS07 7-8 .....               | 84  |
| 資料5 項目セットごとの正答及び採点基準一覧 .....     | 85  |
| 項目セットS01 .....                   | 85  |
| 項目セットS02 .....                   | 88  |
| 項目セットS03 .....                   | 92  |
| 項目セットS04 .....                   | 96  |
| 項目セットS05 .....                   | 99  |
| 項目セットS06 .....                   | 102 |
| 項目セットS07 .....                   | 105 |
| 資料6：マルチレベル分析のためのSPSSシンタックス ..... | 108 |
| 資料7：A 中学校の聞き取り記録 .....           | 114 |
| A 教育委員会 .....                    | 114 |
| A 中学校 .....                      | 114 |
| 資料8：B 教育委員会及びB 中学校の聞き取り記録 .....  | 116 |
| B 教育委員会 .....                    | 116 |
| B 中学校 .....                      | 118 |
| 資料9：C 教育委員会及びC 中学校の聞き取り記録 .....  | 121 |
| C 教育委員会 .....                    | 121 |
| C 中学校 .....                      | 122 |
| 資料10：D 教育委員会及びD 中学校の聞き取り記録 ..... | 124 |
| D 教育委員会 .....                    | 124 |
| D 中学校 .....                      | 126 |
| 執筆等担当リスト .....                   | 128 |



東日本大震災の学力への影響  
—IRT 推算値による経年比較分析—

被災小学校  
教室  
黒板

平成26年3月14日撮影

3月14日(月) 日直 ○○ ○○  
あ○8日で春休み

東日本太平洋沖地震  
平成23年3月11日14時46分



## 1. 調査研究の概略

本調査研究では、平成 21 年度並びに平成 25 年度の全国学力・学習状況調査の結果を用いて、東日本大震災の学力への影響の把握・分析を行うとともに、特に宮城県に焦点を当てて、被災にも関わらず学力が良好であるなどの特徴的な傾向が見られた学校等への実地調査により、学校や教育委員会における効果的な取組や今後への示唆について把握・分析することを目的とした。具体的には、

(1) 東日本大震災の影響について、平成 21 年度及び平成 25 年度の全国学力・学習状況調査（全数調査）の結果並びに平成 22 年度から平成 25 年度にかけて実施した文部科学省委託調査研究のデータを用い、震災前後の学力状況の変化を把握すること、

(2) その過程で、今後予定されている調査においてより精緻な分析に活かせるよう、多数の質問項目数をもつ学習状況調査の情報の縮約、自治体・学校などの階層構造を前提とした分析例を提示すること、

(3) 上記の分析の結果、被災にも関わらず学力が良好であるなどの特徴的な傾向が見られた学校等への訪問インタビュー調査により、学校や教育委員会における効果的な取組や今後への示唆について、把握・分析すること、

を試みた。その際、統計的な手法としては、(1) においてはテストの等化 (equating) 及び対応づけ (linking)、(2) においては学力状況調査の主成分分析並びにその結果と学力とを接合した推算値 (plausible values: PVs) データに基づくマルチレベル分析 (multilevel analysis) を利用した。また、(3) については (1) と (2) によって見いだされた 4 つの学校、その学校が立地している自治体のうち 3 つの自治体の教育委員会へ学校名・機関名・担当者名等の秘匿を条件に聞き取り調査を行った。さらに測定モデル (Psychometric Model) としては項目反応理論 (Item Response Theory: IRT) モデルのうち、2 母数ロジスティックモデルを採用した。IRT 関係の分析にはすべて熊谷 (2009) による EasyEstimation シリーズを利用した。

次の第 2 章では震災前後の学力の変動をとらえるための手続について述べる。第 3 章では、マルチレベル分析により、学校レベルと生徒レベルの二つの視点から学力に影響した変数を考察する。第 4 章では、震災前に実施されていた学力向上に関する教育施策、及び震災後に実施されたさまざまな教育施策を整理・概観する。第 5 章では、聞き取り対象校の絞り込みのための手続について述べる。第 6 章では、聞き取り調査の結果を整理し、第 7 章では結論を述べる。

なお、全国的な学力調査において、サンプリング調査を前提にしながらも、幅広い学習領域をカバーし、学力分布の経年比較を可能とする学力調査技術の開発のために進めてきた文部科学省委託調査研究 (柴山他, 2010,2011,2012,2013) において開発・実施してきた数学の問題については、第 3 者がその品質や妥当性を検証できるよう、その項目パラメタの推定値とともに公開する。

<第 1 部 統計的分析>

## 2. 震災前後で学力分布を比較するための手続

### 2.1. 本調査研究の構成

平成 21 年度並びに平成 25 年度に実施された全国学力・学習状況調査（全数調査）データを利用して、震災前と震災後の変化をとらえるには、両年度の得点が比較可能である必要がある。しかし、そのための直接的な情報、たとえば両年度間で同一の非公開の問題群や同一の児童・生徒集団などが存在しない。一方、平成 22 年度から平成 25 年度までの文部科学省委託調査研究によって得られた等化済みのデータは存在する。年度内における実施時期の影響をどう考えるかが問題であるが、時系列的には平成 21 年度の全国学力・学習状況調査と平成 22 年度の委託調査研究が接合できれば、委託調査研究データを通して、平成 21 年度及び平成 25 年度の全国学力・学習状況調査の結果が比較できるようになる。そのため以下のような手続により、近似的な比較をおこなうことを考える（図 1 参照）。

- (1) 対象教科は数学、学年は中学 3 年生とする。
- (2) 以下の 2 つの仮定を置く。いずれも実際にはきわめて厳しい仮定となるため、平成 21 年度と平成 25 年度の結果をあくまでも「近似的に」比較していることには注意が必要である。

【仮定 1】：先行研究並びに NAEP（National Assessment of Educational Progress：全米教育進捗度調査または全米学力調査）の分析結果等から、数年間程度のスパンでは学力分布にはほとんど変化が生じないことがわかっていることから、平成 21 年度及び平成 22 年度の全国学力調査のあいだで学力分布には差がないと仮定する。

【仮定 2】：年度内に於ける 2 つの調査の実施時期がずれていることから、生徒集団の学力は、秋に実施した委託研究調査を受けた時の方が春の全国学力・学習状況調査の際の学力よりも、平均的にみて向上していると考えるのは自然である。その変動分（増加分）を平成 21 年度と平成 25 年度ともに同一と仮定する。

- (3) 上記の仮定の下、平成 21 年度と平成 25 年度の全国学力・学習状況調査データのうち、宮城県のデータを平成 22 年度の文部科学省委託研究で得られた尺度上で表現する（対応づけする）ことによって比較する。
- (4) 一方、クロスチェックのため、全国学力・学習状況調査において平成 25 年度の全国データから推定した項目母数を、岩手県、宮城県、福島県のデータを含めた場合と含まない場合との 2 つのケースに分けて推定し、これらを互いに比較し、(3) との整合性を確認する。

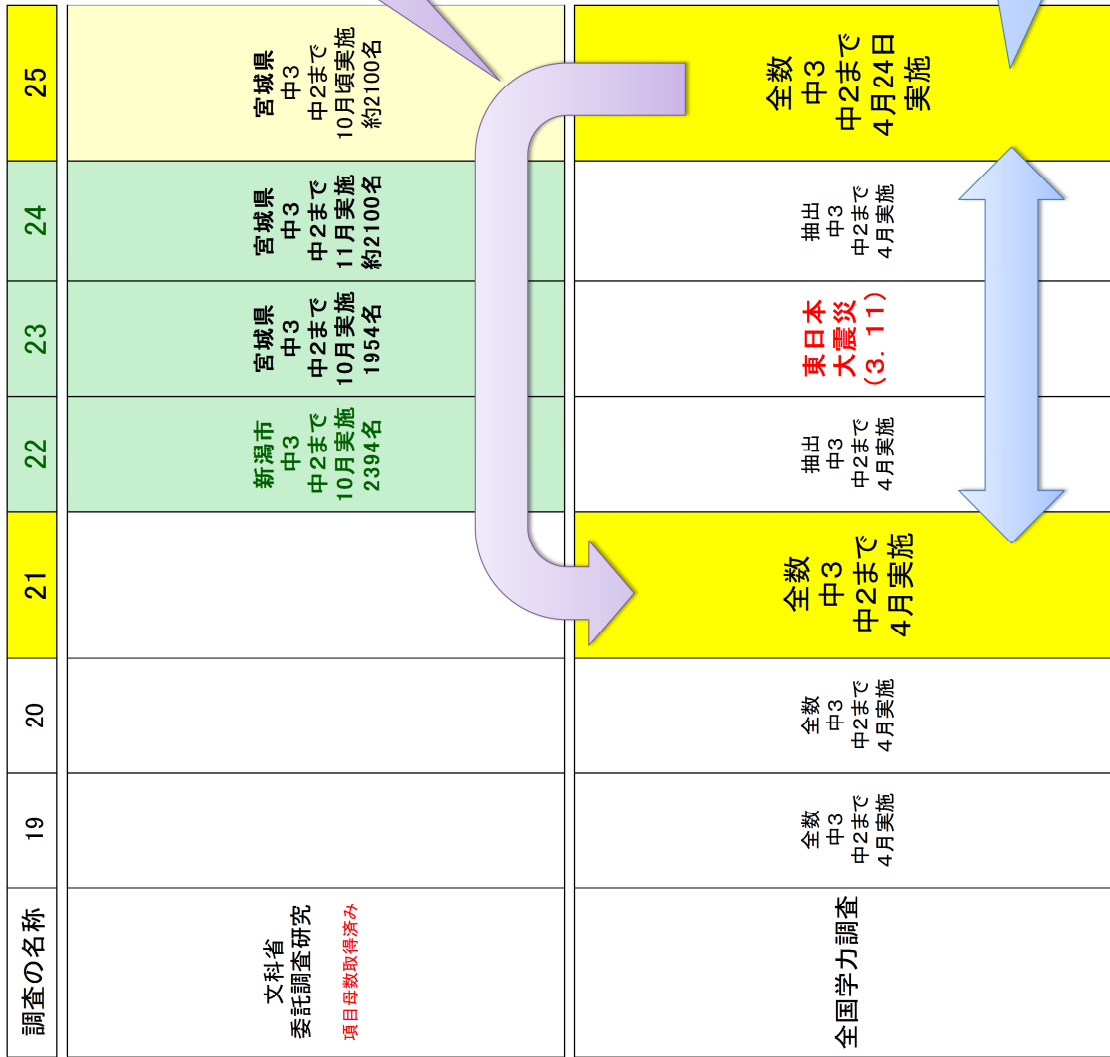
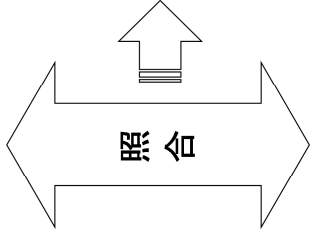


図1 本調査研究の概念図

- 自治体・学校等へのインタビュー
- 震災被害の状況等の公開数値データ
- 宮城県において実施された施策

テストの対応づけによる  
 平成21年度結果と  
 平成25年度結果の  
 比較可能化  
 (前提:平成21年度と平成22年度において、  
 新潟市の生徒集団分布に変化なし)



標準化による  
 平成21年度結果と  
 平成25年度結果の  
 比較(クロスチャート)  
 (前提:平成21年度と平成25年度において、  
 被災3県を除く全国母集団分布には変化なし)