

全国学力・学習状況調査の結果を用いた理科に関する調査研究

報告資料

2016年8月30日

 株式会社三菱総合研究所

人間・生活研究本部

目次

- 1. 調査研究の概要 ————— 2
- 2. 理科学力の要因分析(定量分析) ————— 4
- 3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析) ————— 23
- 4. 本調査研究の課題と展望 ————— 33

1. 調査研究の概要

目的

- 平成24年度及び平成27年度の全国学力・学習状況調査結果を用いて、理科の学力に影響を与えている変数を定量的に明らかにするとともに、高い成果をあげている学校の特徴等について定性的に検証し、教育施策や指導の改善に資する知見を得る。

内容・方法

- 全国的な傾向の把握：平成24年度と平成27年度の調査結果より、理科の学力に関する全国的な傾向（基本統計量の推移）を整理。
- 理科学力の要因分析：平成27年度の調査結果を用いて、マルチレベル回帰分析を実施。
- 高い成果をあげている学校の特徴分析：平成24年度と平成27年度の調査結果より、高い成果をあげている学校を特定し、訪問調査等を実施。

1. 調査研究の概要

分析対象

- 平成24年度及び平成27年度それぞれ当日に調査実施した学校、児童生徒。
- 調査項目によってデータの欠損状況が異なるため、集計・分析内容により対象数変動することもある。

実施年度	小学校		中学校	
	学校数(全国比)	児童数	学校数(全国比)	生徒数
平成24年度	5,224校(24.8%)	262,086人	4,471校(41.5%)	442,612人
平成27年度	20,191校(99.3%)	1,074,707人	10,120校(95.8%)	1,056,921人
両年度当日実施	4,830校(23.8%)	—	4,239校(40.1%)	—

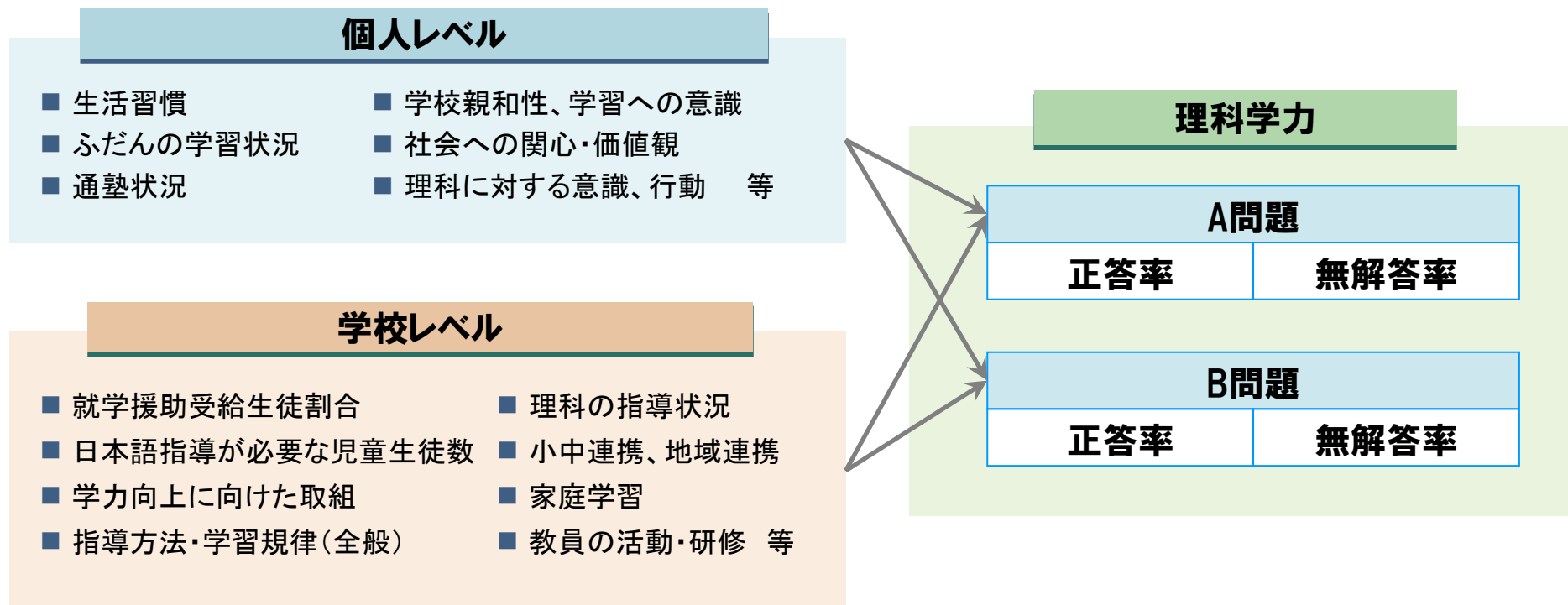
調査研究協力者

- 樺山敏郎 大妻女子大学准教授
- 鈴木康浩 国立教育政策研究所学力調査官／教育課程調査官
- 益田裕充 群馬大学教授
- 藤本義博 国立教育政策研究所学力調査官／教育課程調査官
- 森本信也 横浜国立大学教授
- 山中謙司 国立教育政策研究所学力調査官／教育課程調査官

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

分析枠組み

- 児童生徒質問紙（個人レベル）及び学校質問紙（学校レベル）の回答を説明変数、理科A問題・B問題の正答率・無解答率を従属変数として設定。
（具体的な質問項目と変数の加工方法、基本統計量は報告書pp6-10参照）



2. 理科学力の要因分析(定量分析)

分析結果(小学生まとめ)

- 個人レベルの変数は、テレビ等利用時間を除くすべてが問題種別にかかわらずポジティブな影響。
(テレビ等利用時間は問題種別にかかわらずネガティブ)
- 学校レベルの変数は、就学援助受給割合、日本語指導必要割合が問題種別にかかわらずネガティブな影響。
理科の課題・宿題を提示・評価する取組は問題種別にかかわらずポジティブな影響。理科でICTを活用した授業、TT、発展的な学習、観察・実験で計画・考察・記録・記述する指導、理科室で観察・実験、観察実験補助員の配置等は、部分的にポジティブな影響。

説明変数(要因)		小学生			
		A問題		B問題	
		正答率	無解答率	正答率	無解答率
個人レベル	生活習慣	○	○	○	○
	テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間	▼	▼	▼	▼
	学校外学習時間	○	○	○	○
	読書習慣	○	○	○	○
	地域・社会への関心	○	○	○	○
	5年生までに受けた授業で協働学習や目標設定・振り返りを行った経験	○	○	○	○
	進学塾への通塾	○	○	○	○
	理科に対する親和性	○	○	○	○
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験	○	○	○	○
	理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験	○	○	○	○
学校レベル	就学援助を受給している児童割合	▼	▼	▼	▼
	日本語指導が必要な児童割合	▼	▼	▼	▼
	学習の目標を示し、書かせ、振り返る指導	○	○		
	児童の主体性を促す指導			○	▼
	学習規律の維持・徹底	○	○		○
	理科でICTを活用した授業				○
	学力調査等の結果活用		○		○
	理科でチーム・ティーチングによる指導	○			
	理科で発展的な学習の指導	○	○	○	
	理科で観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導	○		○	
	理科室で観察・実験をする授業	○	○		○
	前年度に観察実験補助員を配置			○	
	理科の課題・宿題を提示・評価	○	○	○	○

凡例	○ :
	有意にポジティブな影響 (正答率にはプラス、無解答率にはマイナス)
▼ :	
有意にネガティブな影響 (正答率にはマイナス、無解答率にはプラス)	

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

(参考) 個別分析結果 [小学生]

1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- A問題正答率について、マルチレベル分析結果を見ると、理科に直接関係する変数として、個人レベルでは「理科に対する親和性」「自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験」「観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験」が、学校レベルでは「TTによる指導」「発展的な学習の指導」「観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導」「理科室で観察・実験をする授業」「課題・宿題を提示・評価」がポジティブに影響。就学援助受給割合、日本語指導必要割合はネガティブに影響。

分類	説明変数	従属変数：理科A問題正答率					
		モデル0		モデル1		モデル2	
-	切片	61.7480	***	57.1419	***	54.7477	***
個人レベル	生活習慣			0.5503	***	0.5493	***
	テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間			-0.9494	***	-0.9429	***
	学校外学習時間			0.7470	***	0.7393	***
	読書習慣			0.5889	***	0.5861	***
	地域・社会への関心			0.3115	***	0.3081	***
	5年生までに受けた授業で協働学習や目標設定・振り返りを行った経験			0.4577	***	0.4545	***
	進学塾への通塾 (ダミー変数)			2.6211	***	2.6409	***
	理科に対する親和性			0.2316	***	0.2298	***
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験			1.4493	***	1.4448	***
	理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験			0.3130	***	0.3128	***
学校レベル	就学援助を受給している児童割合					-0.6367	***
	日本語指導が必要な児童割合					-0.5922	***
	学習の目標を示し、書かせ、振り返る指導					0.0402	*
	学習規律の維持・徹底					0.2403	**
	理科でICTを活用した授業					0.0934	
	学力調査等の結果活用					0.0077	
	理科でチーム・ティーチングによる指導					0.1527	***
	理科で発展的な学習の指導					0.6338	***
	理科で観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導					0.1019	***
	理科室で観察・実験をする授業					0.6686	***
分散	個人レベル分散	456.79		414.13		414.13	
	学校レベル分散	37.42		26.87		24.42	
	ICC	7.6%		6.1%		5.6%	
適合度	逸脱度 (-2LL)	9180393.41		9077141.25		9075925.06	
	AIC	9180399.41		9077167.25		9075975.06	

(*** p<0.001、** p<0.01、* p<0.05) [N：児童=1,021,179、学校=19,507]

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

1

A問題 正答率

2

B問題 正答率

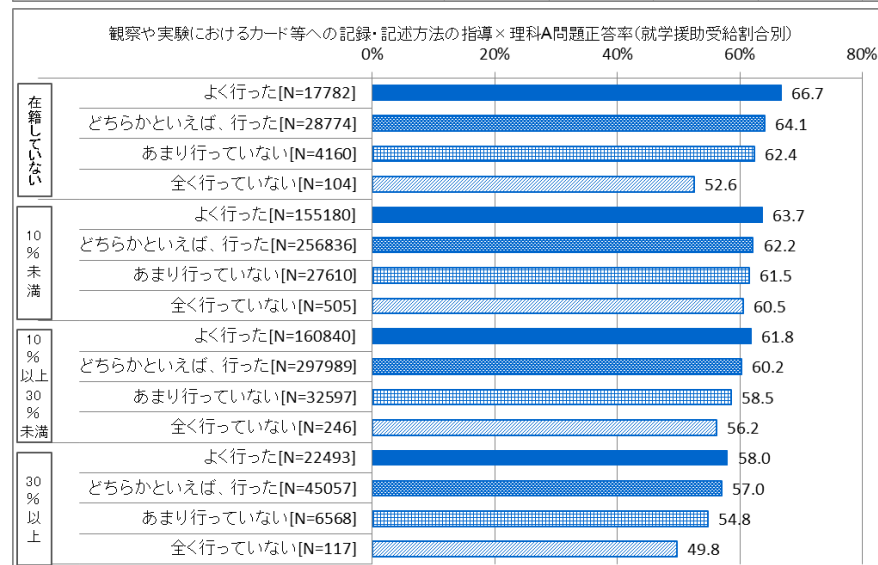
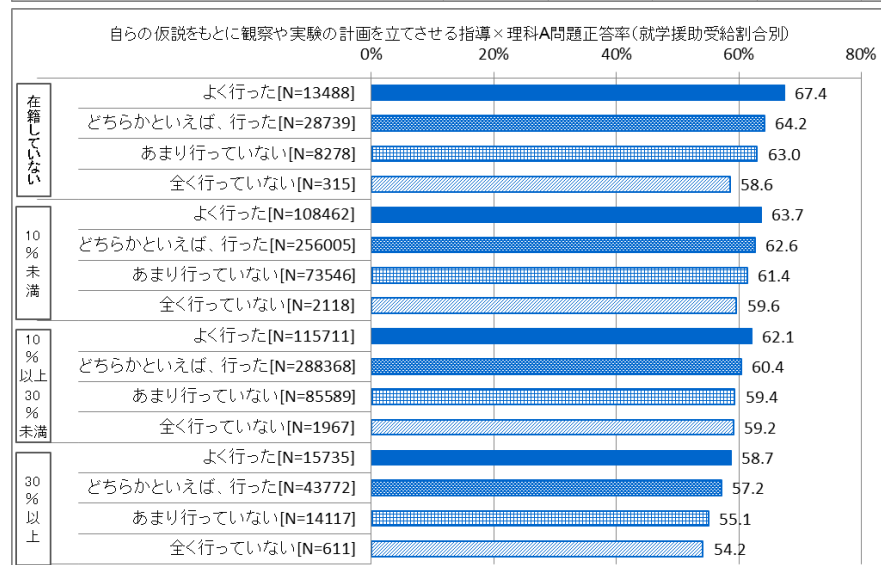
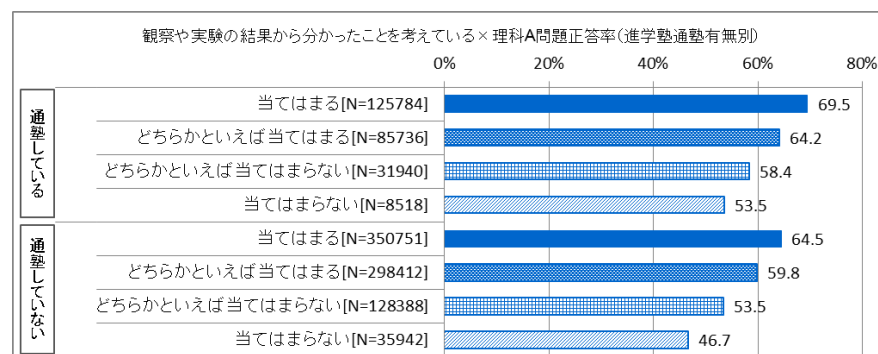
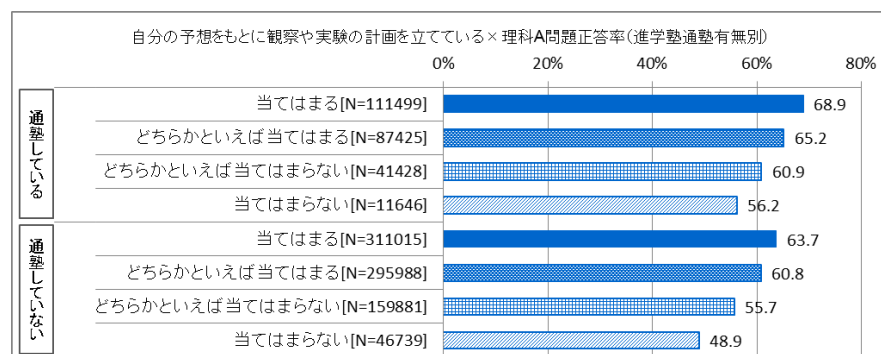
3

A問題 無解答率

4

B問題 無解答率

- マルチレベル分析結果を踏まえ、参考として個人や学校の社会経済的背景を一定程度反映している「進学塾への通塾有無」及び「就学援助受給割合」の各カテゴリーについて、理科の学習・指導状況に関する質問紙調査の回答別に児童の平均正答率を算出すると、通塾有無や就学援助受給割合にかかわらず、観察や実験等の学習・指導が活発なほど、平均正答率が高い傾向。



2. 理科学力の要因分析(定量分析)

1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- B問題正答率について、マルチレベル分析結果を見ると、理科に直接関係する変数として、個人レベルでは「理科に対する親和性」「自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験」「観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験」が、学校レベルでは「発展的な学習の指導」「観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導」「前年度に観察実験補助員を配置」「課題・宿題を提示・評価」がポジティブに影響。就学援助受給割合、日本語指導必要割合はネガティブに影響。

分類	説明変数	従属変数：理科B問題正答率			
		モデル0		モデル1	モデル2
-	切片	60.5808 ***		55.6811 ***	55.8896 ***
個人 レベル	生活習慣			0.6855 ***	0.6841 ***
	テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間			-1.1749 ***	-1.1678 ***
	学校外学習時間			0.7783 ***	0.7694 ***
	読書習慣			0.7862 ***	0.7832 ***
	地域・社会への関心			0.3312 ***	0.3267 ***
	5年生までに受けた授業で協働学習や目標設定・振り返りを行った経験			0.6442 ***	0.6418 ***
	進学塾への通塾 (ダミー変数)			3.2168 ***	3.2334 ***
	理科に対する親和性			0.1193 ***	0.1172 ***
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験			1.5288 ***	1.5240 ***
	理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験			0.3367 ***	0.3349 ***
学校 レベル	就学援助を受給している児童割合				-0.6053 ***
	日本語指導が必要な児童割合				-0.4153 ***
	児童の主体性を促す指導				0.0189 **
	学習規律の維持・徹底				0.1571
	理科でICTを活用した授業				0.0509
	学力調査等の結果活用				-0.0046
	理科でチーム・ティーチングによる指導				0.0484
	理科で発展的な学習の指導				0.4379 ***
	理科で観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導				0.1103 ***
	理科室で観察・実験をする授業				0.1229
	前年度に観察実験補助員を配置				0.9744 ***
理科の課題・宿題を提示・評価				0.0803 ***	
分散	個人レベル分散	511.69		454.17	454.21
	学校レベル分散	30.20		18.82	17.07
	ICC	5.6%		4.0%	3.6%
適合度	逸脱度 (-2LL)	9276784.27		9150950.34	9149940.88
	AIC	9276790.27		9150976.34	9149990.88

(*** p<0.001、** p<0.01、* p<0.05) [N：児童=1,021,179、学校=19,507]

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

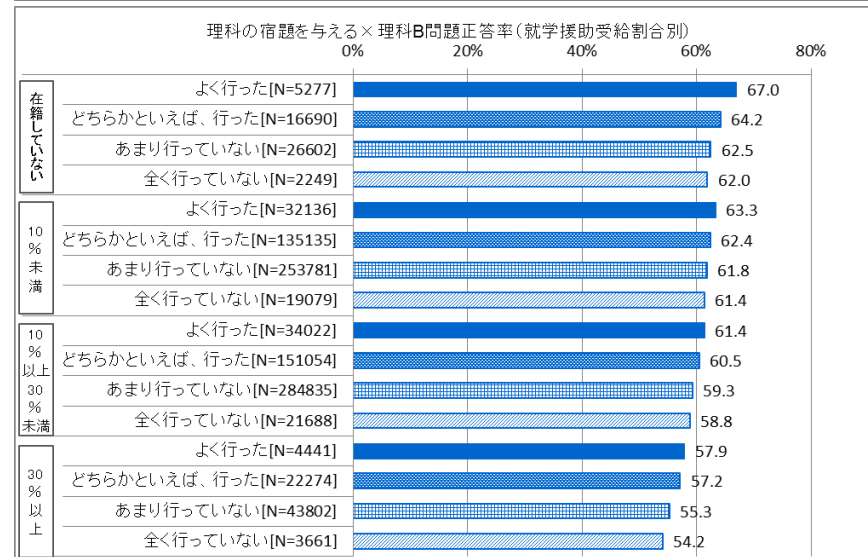
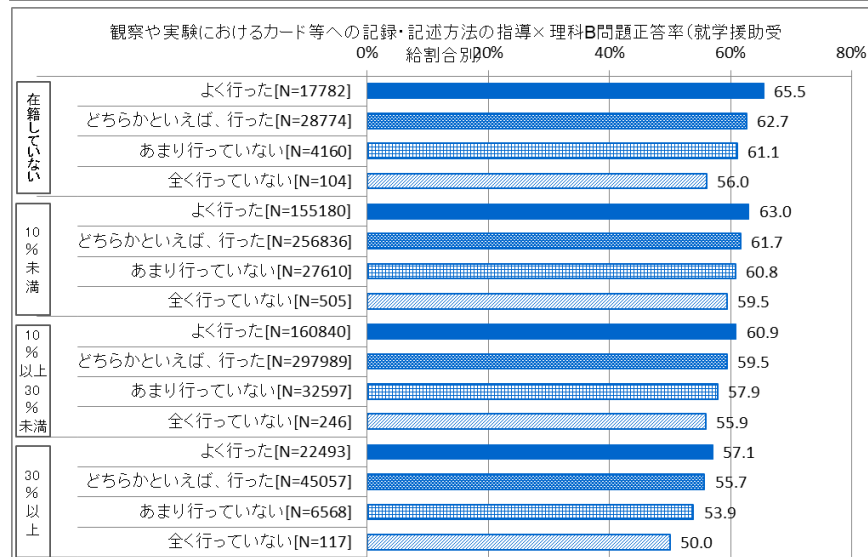
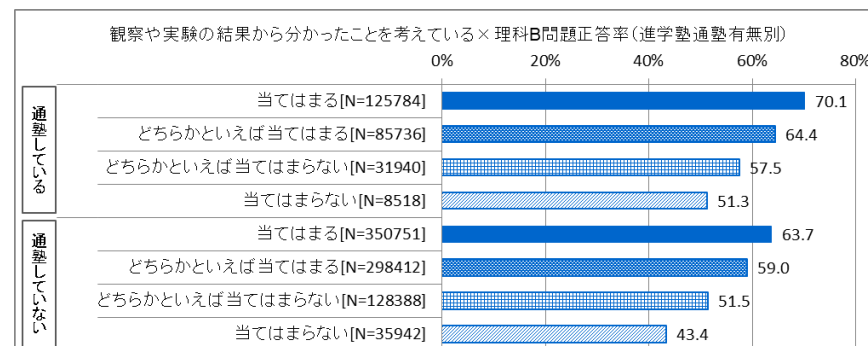
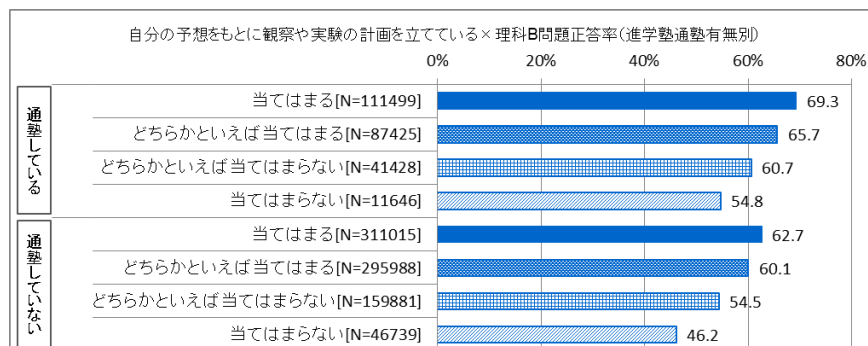
1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- マルチレベル分析結果を踏まえ、参考として個人や学校の社会的背景を一定程度反映している「進学塾への通塾有無」及び「就学援助受給割合」の各カテゴリーについて、理科の学習・指導状況に関する質問紙調査の回答別に児童の平均正答率を算出すると、通塾有無や就学援助受給割合にかかわらず、観察や実験等の学習・指導が活発なほど、平均正答率が高い傾向。



2. 理科学力の要因分析(定量分析)

1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- A問題無解答率について、マルチレベル分析結果を見ると、理科に直接関係する変数として、個人レベルでは「理科に対する親和性」「自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験」「観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験」が、学校レベルでは「発展的な学習の指導」「理科室で観察・実験をする授業」「課題・宿題を提示・評価」がポジティブに影響。就学援助受給割合、日本語指導必要割合はネガティブに影響。

分類	説明変数	従属変数：理科A問題無解答率					
		モデル0		モデル1		モデル2	
-	切片	5.3493	***	6.7791	***	7.4485	***
個人 レベル	生活習慣			-0.2543	***	-0.2543	***
	テレビ、ゲーム、ネット等利用時間			0.2122	***	0.2093	***
	学校外学習時間			-0.2839	***	-0.2809	***
	読書習慣			-0.1774	***	-0.1760	***
	地域・社会への関心			-0.1274	***	-0.1268	***
	5年生までに受けた授業で協働学習や目標設定・振り返りを行った経験			-0.2356	***	-0.2324	***
	進学塾への通塾 (ダミー変数)			-0.8713	***	-0.8853	***
	理科に対する親和性			-0.0223	***	-0.0216	***
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験			-0.4432	***	-0.4414	***
	理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験			-0.1426	***	-0.1428	***
学校 レベル	就学援助を受給している児童割合					0.1583	***
	日本語指導が必要な児童割合					0.4137	***
	学習の目標を示し、書かせ、振り返る指導					-0.0768	***
	学習規律の維持・徹底					-0.1069	**
	理科でICTを活用した授業					-0.0515	
	学力調査等の結果活用					-0.0695	***
	理科で発展的な学習の指導					-0.0761	*
	理科室で観察・実験をする授業					-0.2809	***
	理科の課題・宿題を提示・評価					-0.0766	***
	分散	個人レベル分散	118.37		112.79		112.79
学校レベル分散		7.23		5.87		5.41	
ICC		5.8%		4.9%		4.6%	
適合度	逸脱度 (-2LL)	7803187.87		7751796.94		7750803.92	
	AIC	7803193.87		7751822.94		7750847.92	

(*** p<0.001、** p<0.01、* p<0.05) [N：児童=1,021,922、学校=19,526]

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

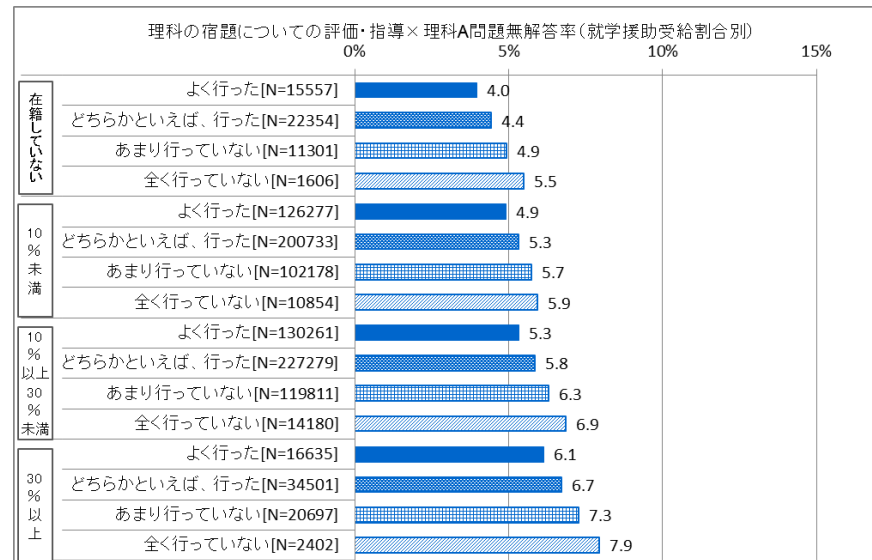
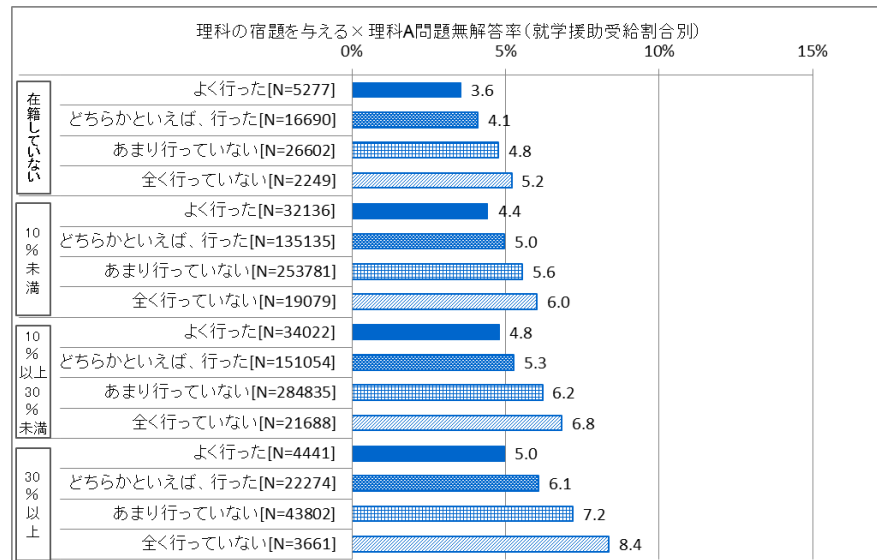
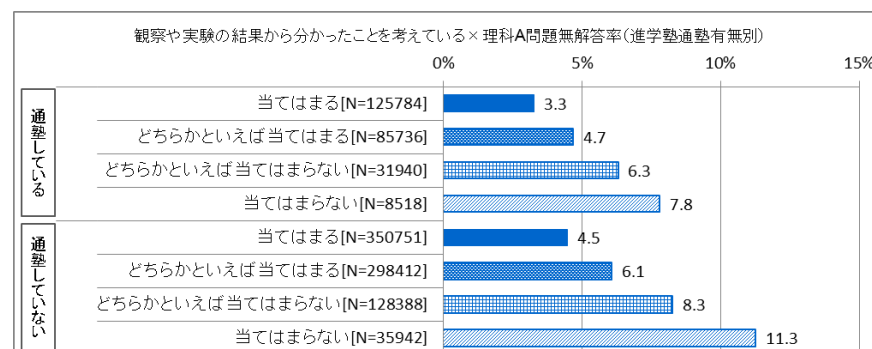
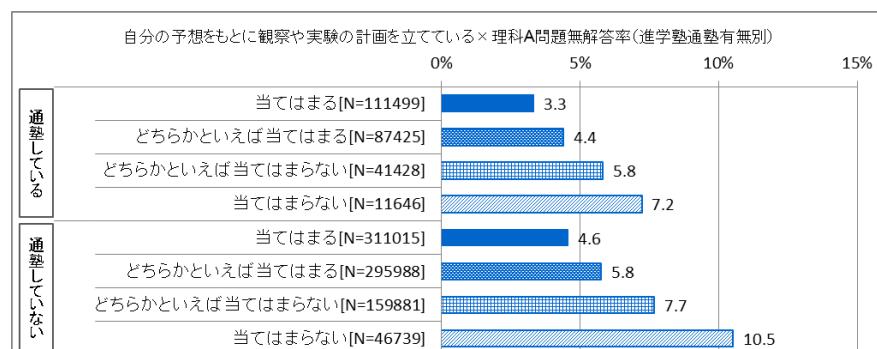
1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- マルチレベル分析結果を踏まえ、参考として個人や学校の社会経済的背景を一定程度反映している「進学塾への通塾有無」及び「就学援助受給割合」の各カテゴリーについて、理科の学習・指導状況に関する質問紙調査の回答別に児童の平均無解答率を算出すると、通塾有無や就学援助受給割合にかかわらず、観察や実験等の学習・指導が活発なほど、平均無解答率が低い傾向。



2. 理科学力の要因分析(定量分析)

1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- B問題無解答率について、マルチレベル分析結果を見ると、理科に直接関係する変数として、個人レベルでは「理科に対する親和性」「自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験」「観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験」が、学校レベルでは「ICTを活用した授業」「理科室で観察・実験をする授業」「課題・宿題を提示・評価」がポジティブに影響。就学援助受給割合、日本語指導必要割合はネガティブに影響。

分類	説明変数	従属変数：理科B問題無解答率					
		モデル0		モデル1		モデル2	
-	切片	1.6069	***	1.8122	***	2.2082	***
個人 レベル	生活習慣			-0.1589	***	-0.1588	***
	テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間			0.0665	***	0.0646	***
	学校外学習時間			-0.1234	***	-0.1216	***
	読書習慣			-0.1158	***	-0.1147	***
	地域・社会への関心			-0.0296	***	-0.0289	***
	5年生までに受けた授業で協働学習や目標設定・振り返りを行った経験			-0.1297	***	-0.1285	***
	進学塾への通塾（ダミー変数）			-0.3673	***	-0.3751	***
	理科に対する親和性			-0.0116	***	-0.0112	***
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験			-0.0396	***	-0.0389	***
理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験			-0.0722	***	-0.0724	***	
学校 レベル	就学援助を受給している児童割合					0.0790	***
	日本語指導が必要な児童割合					0.1438	***
	児童の主体性を促す指導					0.0062	***
	学習規律の維持・徹底					-0.1057	***
	理科でICTを活用した授業					-0.0432	**
	学力調査等の結果活用					-0.0269	***
	理科で発展的な学習の指導					-0.0238	
	理科室で観察・実験をする授業					-0.0826	***
	理科の課題・宿題を提示・評価					-0.0300	***
分散	個人レベル分散	44.16		43.02		43.02	
	学校レベル分散	1.12		0.91		0.85	
	ICC	2.5%		2.1%		1.9%	
適合度	逸脱度 (-2LL)	6774590.29		6746253.81		6745737.33	
	AIC	6774596.29		6746279.81		6745781.33	

(*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05) [N : 児童=1,020,256、学校=19,490]

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

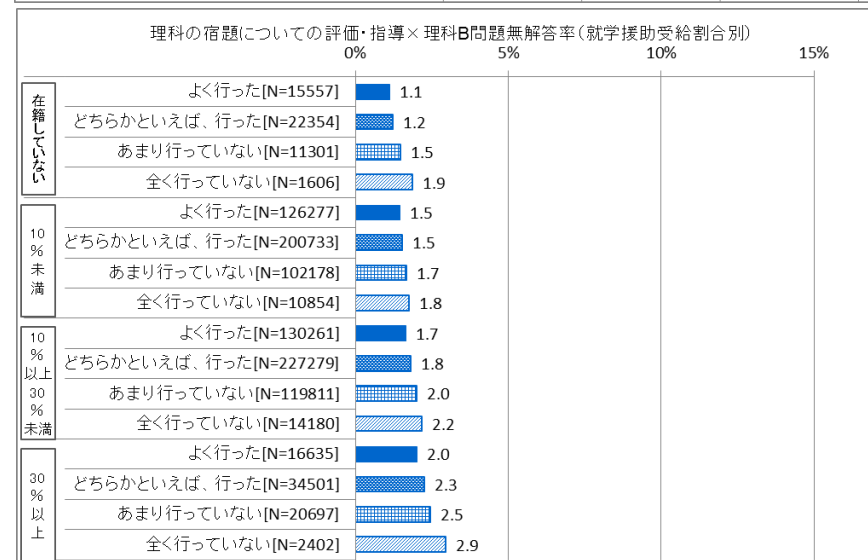
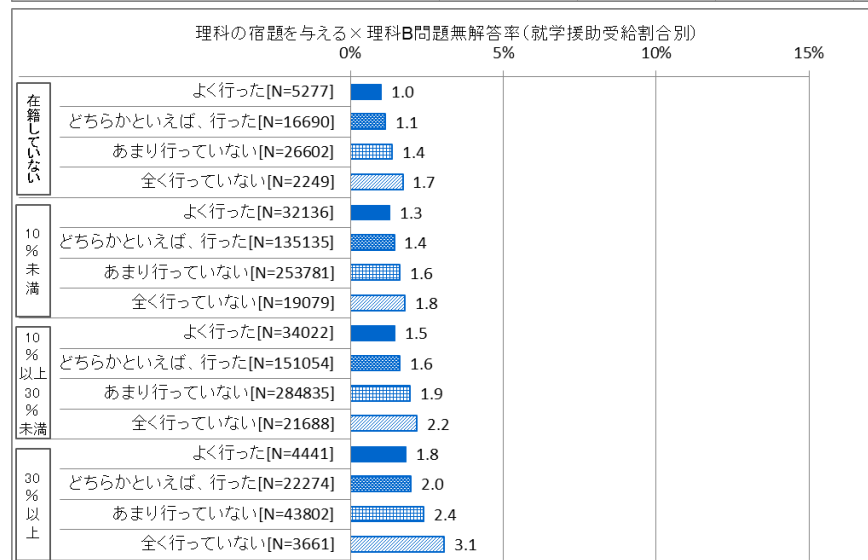
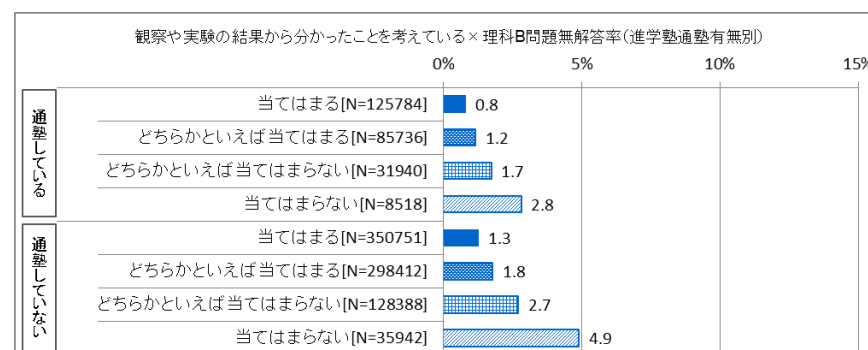
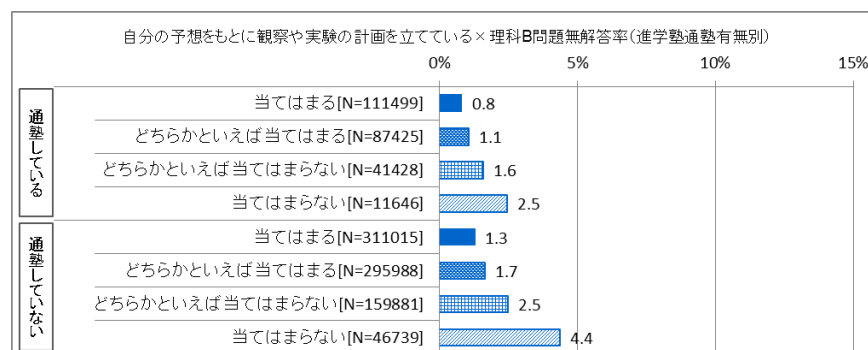
1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- マルチレベル分析結果を踏まえ、参考として個人や学校の社会経済的背景を一定程度反映している「進学塾への通塾有無」及び「就学援助受給割合」の各カテゴリーについて、理科の学習・指導状況に関する質問紙調査の回答別に児童の平均無解答率を算出すると、通塾有無や就学援助受給割合にかかわらず、観察や実験等の学習・指導が活発なほど、平均無解答率が低い傾向。



2. 理科学力の要因分析(定量分析)

分析結果(中学生まとめ)

- 個人レベルの変数は、テレビ等利用時間及び読書習慣を除くすべてが問題種別にかかわらずポジティブな影響。
(テレビ等利用時間は問題種別にかかわらずネガティブ、読書習慣は正答率にポジティブ)
- 学校レベルの変数は、就学援助受給割合が問題種別にかかわらず、日本語指導必要割合が無解答率にネガティブな影響。
理科の発展的な学習、観察実験補助員の配置は問題種別にかかわらずポジティブな影響。観察・実験で計画・考察・記録・記述する指導等は、部分的にポジティブな影響。

説明変数(要因)		中学生			
		A問題		B問題	
		正答率	無解答率	正答率	無解答率
個人レベル	生活習慣	○	○	○	○
	テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間	▼	▼	▼	▼
	学校外学習時間	○	○	○	○
	読書習慣	○		○	
	地域・社会への関心	○	○	○	○
	進学塾への通塾	○	○	○	○
	理科に対する親和性	○	○	○	○
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験	○	○	○	○
	理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験	○	○	○	○
学校レベル	就学援助を受給している生徒割合	▼	▼	▼	▼
	日本語指導が必要な生徒割合		▼		▼
	生徒の主体性を促す指導	○	○	○	○
	学習規律の維持・徹底	○	○	○	○
	学力向上に向けた取組の展開				○
	理科で発展的な学習の指導	○	○	○	○
	理科で観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導	○		○	
	前年度に観察実験補助員を配置	○	○	○	○

凡例	○:	有意にポジティブな影響 (正答率にはプラス、無解答率にはマイナス)
	▼:	有意にネガティブな影響 (正答率にはマイナス、無解答率にはプラス)

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

(参考) 個別分析結果 [中学生]

1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- A問題正答率について、マルチレベル分析結果を見ると、理科に直接関係する変数として、個人レベルでは「理科に対する親和性」「自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験」「観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験」が、学校レベルでは「発展的な学習の指導」「観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導」「前年度に観察実験補助員を配置」がポジティブに影響。就学援助受給割合はネガティブに影響。

分類	説明変数	従属変数：理科A問題正答率					
		モデル0		モデル1		モデル2	
-	切片	64.4116	***	59.6519	***	57.4547	***
個人 レベル	生活習慣			0.6731	***	0.6732	***
	テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間			-2.0042	***	-1.9957	***
	学校外学習時間			1.0922	***	1.0838	***
	読書習慣			0.0388	**	0.0349	*
	地域・社会への関心			0.0939	***	0.0916	***
	進学塾への通塾 (ダミー変数)			4.3119	***	4.3302	***
	理科に対する親和性			0.5782	***	0.5780	***
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験			1.6227	***	1.6173	***
学校 レベル	理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験			1.0003	***	0.9972	***
	就学援助を受給している生徒割合					-0.8652	***
	日本語指導が必要な生徒割合					-0.1153	
	生徒の主体性を促す指導					0.0401	***
	学習規律の維持・徹底					0.8561	***
	学力調査等の結果活用					0.0015	
	理科で発展的な学習の指導					0.9134	***
	理科で観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導					0.0888	**
分散	前年度に観察実験補助員を配置					0.6731	*
	個人レベル分散	615.80		536.52		536.54	
	学校レベル分散	45.58		28.44		25.29	
適合度	ICC	6.9%		5.0%		4.5%	
	逸脱度 (-2LL)	9277087.60		9136779.36		9135962.29	
	AIC	9277093.60		9136803.36		9136002.29	

(*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05) [N : 生徒=999,739、学校=9,829]

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

1

A問題 正答率

2

B問題 正答率

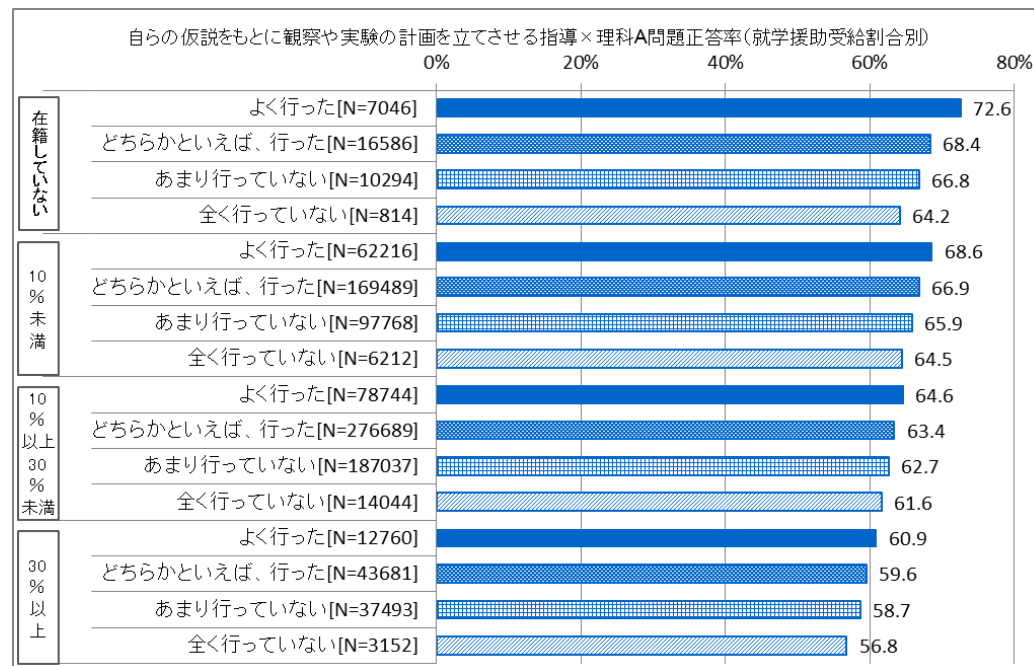
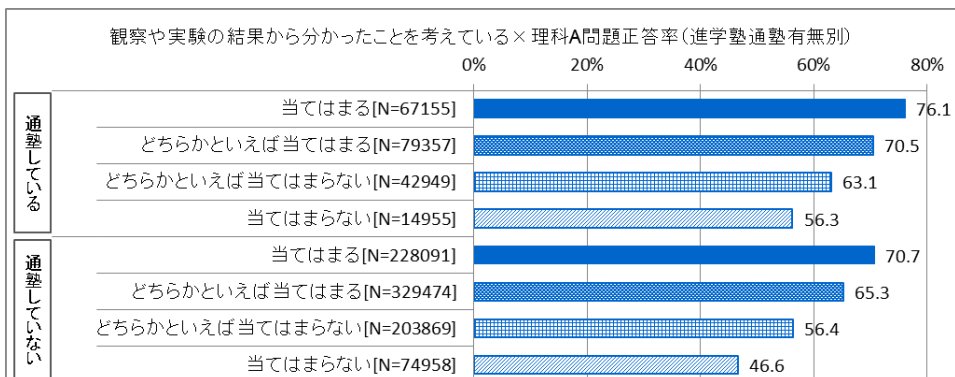
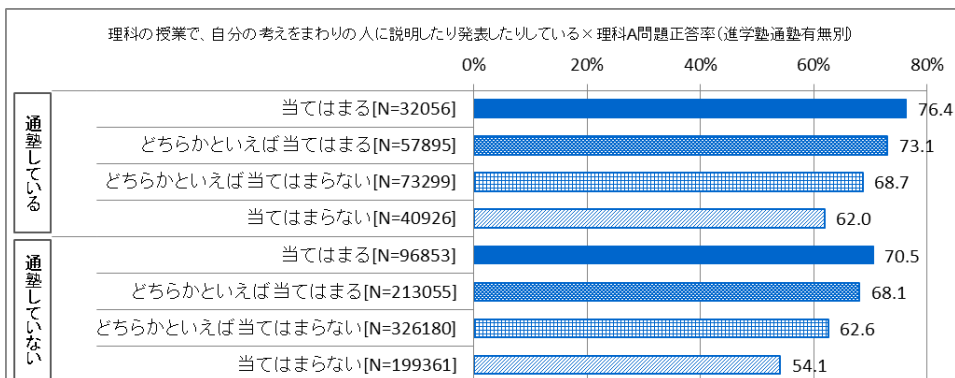
3

A問題 無解答率

4

B問題 無解答率

- マルチレベル分析結果を踏まえ、参考として個人や学校の社会経済的背景を一定程度反映している「進学塾への通塾有無」及び「就学援助受給割合」の各カテゴリーについて、理科の学習・指導状況に関する質問紙調査の回答別に生徒の平均正答率を算出すると、通塾有無や就学援助受給割合にかかわらず、観察や実験等の学習・指導が活発なほど、平均正答率が高い傾向。



2. 理科学力の要因分析(定量分析)

1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- B問題正答率について、マルチレベル分析結果を見ると、理科に直接関係する変数として、個人レベルでは「理科に対する親和性」「自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験」「観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験」が、学校レベルでは「発展的な学習の指導」「観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導」「前年度に観察実験補助員を配置」がポジティブに影響。就学援助受給割合はネガティブに影響。

分類	説明変数	従属変数：理科B問題正答率					
		モデル0		モデル1		モデル2	
-	切片	49.3880	***	43.5430	***	42.2493	***
個人 レベル	生活習慣			0.2052	***	0.2050	***
	テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間			-2.1683	***	-2.1607	***
	学校外学習時間			0.3546	***	0.3491	***
	読書習慣			0.7244	***	0.7196	***
	地域・社会への関心			0.1909	***	0.1886	***
	進学塾への通塾（ダミー変数）			4.1340	***	4.1580	***
	理科に対する親和性			0.6645	***	0.6636	***
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験			2.0704	***	2.0634	***
	理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験			0.9946	***	0.9917	***
学校 レベル	就学援助を受給している生徒割合					-1.0377	***
	日本語指導が必要な生徒割合					-0.0312	
	生徒の主体性を促す指導					0.0644	***
	学習規律の維持・徹底					0.3979	**
	学力向上に向けた取組の展開					-0.0375	
	理科で発展的な学習の指導					1.3450	***
	理科で観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導					0.0630	*
	前年度に観察実験補助員を配置					3.3176	***
分散	個人レベル分散	538.94		456.88		456.92	
	学校レベル分散	47.15		30.55		25.28	
	ICC	8.0%		6.3%		5.2%	
適合度	逸脱度 (-2LL)	9126495.60		8959592.28		8958246.23	
	AIC	9126501.60		8959616.28		8958286.23	

(*** p<0.001、** p<0.01、* p<0.05) [N：生徒=997,701、学校=9,826]

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

1

A問題 正答率

2

B問題 正答率

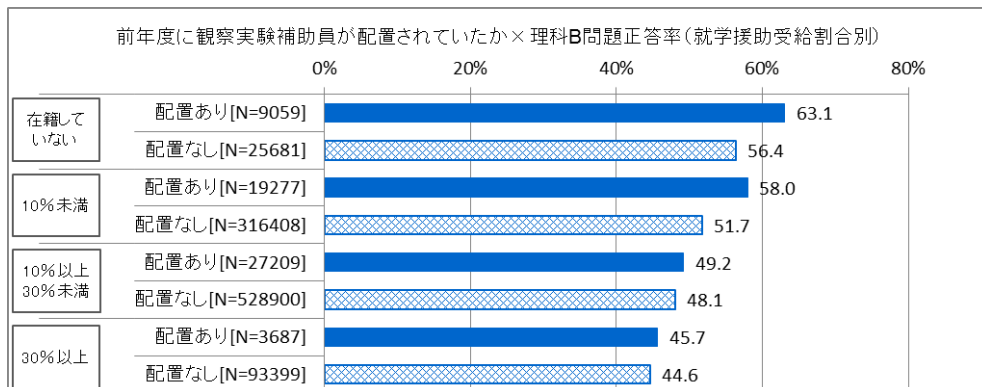
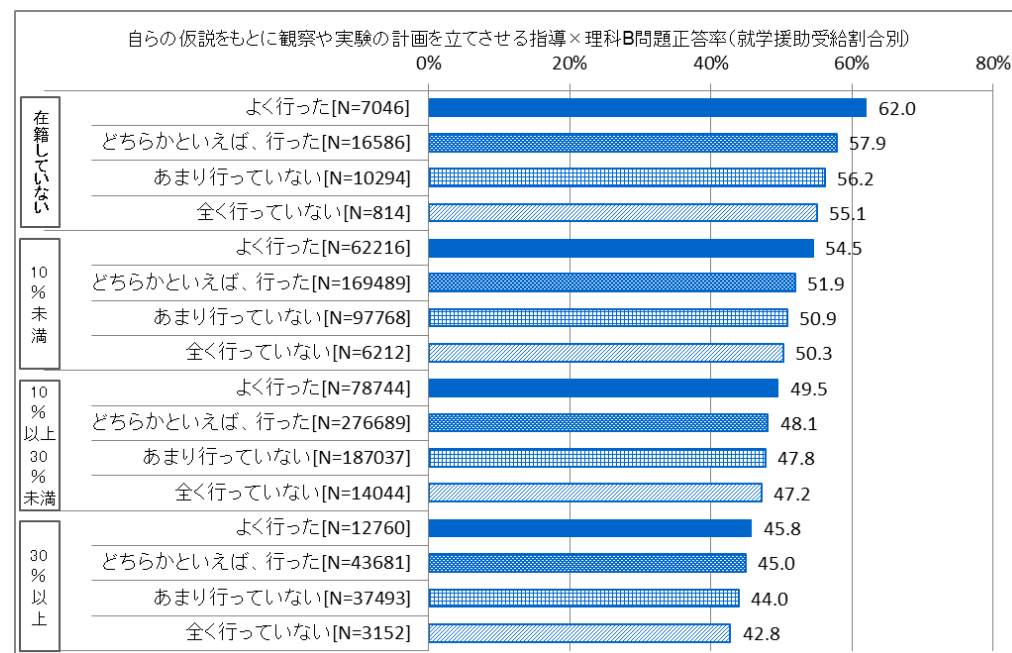
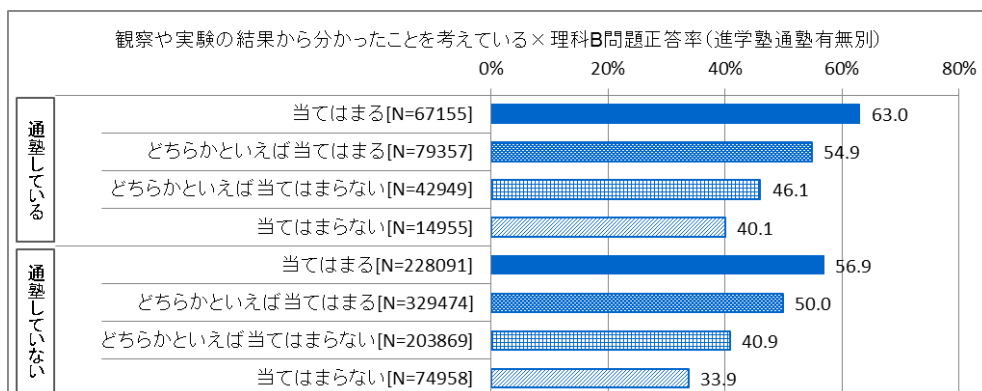
3

A問題 無解答率

4

B問題 無解答率

- マルチレベル分析結果を踏まえ、参考として個人や学校の社会経済的背景を一定程度反映している「進学塾への通塾有無」及び「就学援助受給割合」の各カテゴリーについて、理科の学習・指導状況に関する質問紙調査の回答別に生徒の平均正答率を算出すると、通塾有無や就学援助受給割合にかかわらず、観察や実験等の学習・指導が活発なほど、平均正答率が高い傾向。



2. 理科学力の要因分析(定量分析)

1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- A問題無解答率について、マルチレベル分析結果を見ると、理科に直接関係する変数として、個人レベルでは「理科に対する親和性」「自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験」「観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験」が、学校レベルでは「発展的な学習の指導」「前年度に観察実験補助員を配置」がポジティブに影響。就学援助受給割合、日本語指導必要割合はネガティブに影響。

分類	説明変数	従属変数：理科A問題無解答率					
		モデル0		モデル1		モデル2	
-	切片	6.3851	***	7.9172	***	9.4381	***
個人 レベル	生活習慣			-0.4826	***	-0.4828	***
	テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間			0.6824	***	0.6773	***
	学校外学習時間			-0.7201	***	-0.7146	***
	地域・社会への関心			-0.1284	***	-0.1269	***
	進学塾への通塾（ダミー変数）			-1.3837	***	-1.3946	***
	理科に対する親和性			-0.1559	***	-0.1554	***
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験			-0.5076	***	-0.5059	***
	理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験			-0.4949	***	-0.4932	***
学校 レベル	就学援助を受給している生徒割合					0.3639	***
	日本語指導が必要な生徒割合					0.1644	***
	生徒の主体性を促す指導					-0.0168	***
	学習規律の維持・徹底					-0.6072	***
	学力調査等の結果活用					-0.0101	
	理科で発展的な学習の指導					-0.3237	***
	理科で観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導					0.0158	
	前年度に観察実験補助員を配置					-0.4359	***
分散	個人レベル分散	156.80		141.57		141.57	
	学校レベル分散	8.29		5.36		4.80	
	ICC	5.0%		3.6%		3.3%	
適合度	逸脱度（-2LL）	7922210.34		7817502.86		7816742.83	
	AIC	7922216.34		7817524.86		7816780.83	

(*** p<0.001、** p<0.01、* p<0.05) [N：生徒=1,001,669、学校=9,829]

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

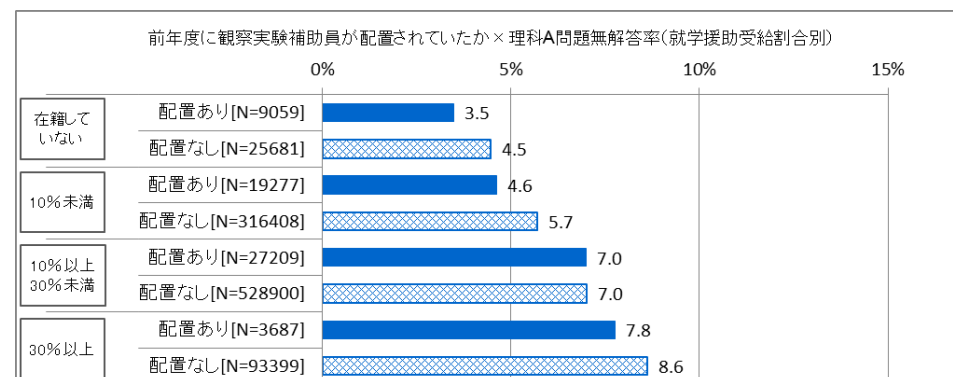
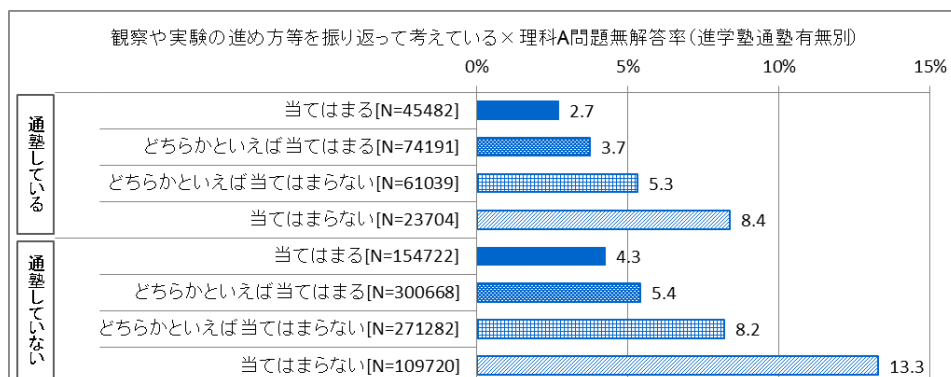
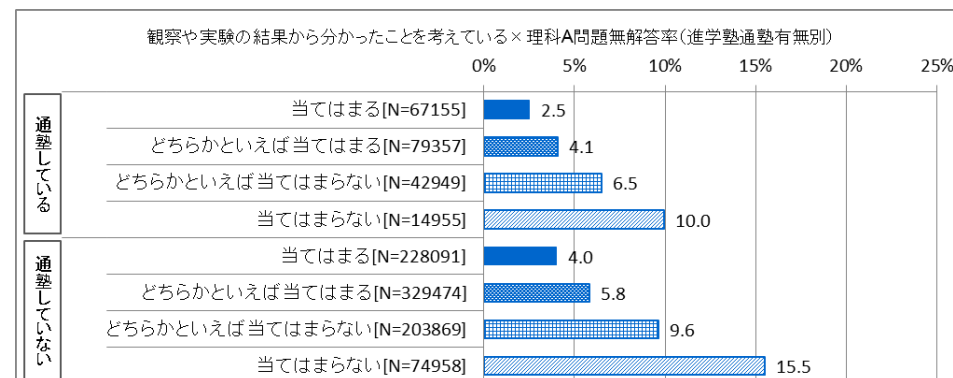
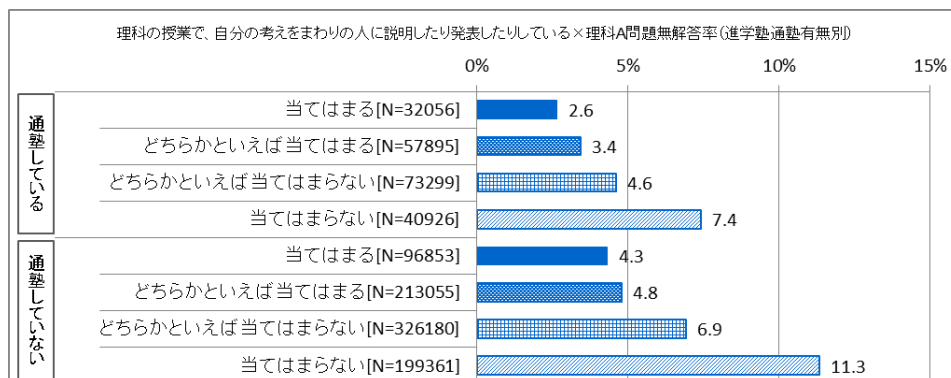
1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- マルチレベル分析結果を踏まえ、参考として個人や学校の社会経済的背景を一定程度反映している「進学塾への通塾有無」及び「就学援助受給割合」の各カテゴリについて、理科の学習・指導状況に関する質問紙調査の回答別に生徒の平均無解答率を算出すると、通塾有無や就学援助受給割合にかかわらず、観察や実験等の学習・指導が活発なほど、平均無解答率が低い傾向。



2. 理科学力の要因分析(定量分析)

1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- B問題無解答率について、マルチレベル分析結果を見ると、理科に直接関係する変数として、個人レベルでは「理科に対する親和性」「自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験」「観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験」が、学校レベルでは「発展的な学習の指導」「前年度に観察実験補助員を配置」がポジティブに影響。就学援助受給割合、日本語指導必要割合はネガティブに影響。

分類	説明変数	従属変数：理科B問題正答率					
		モデル0		モデル1		モデル2	
-	切片	6.2786	***	7.6926	***	8.2560	***
個人 レベル	生活習慣			-0.2733	***	-0.2733	***
	テレビ、ゲーム、インターネット等利用時間			0.5253	***	0.5214	***
	学校外学習時間			-0.4512	***	-0.4474	***
	読書習慣			-0.0122	*	-0.0099	
	地域・社会への関心			-0.1379	***	-0.1371	***
	進学塾への通塾 (ダミー変数)			-0.8312	***	-0.8401	***
	理科に対する親和性			-0.0897	***	-0.0893	***
	理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明・発表する経験			-0.5080	***	-0.5065	***
	理科の観察・実験で計画を立て、考察し、振り返る経験			-0.4210	***	-0.4199	***
学校 レベル	就学援助を受給している生徒割合					0.3397	***
	日本語指導が必要な生徒割合					0.1291	***
	生徒の主体性を促す指導					-0.0214	***
	学習規律の維持・徹底					-0.3495	***
	学力向上に向けた取組の展開					-0.0382	***
	理科で発展的な学習の指導					-0.2628	***
	理科で観察や実験の計画を立て、考察し、記録・記述する指導					0.0029	
前年度に観察実験補助員を配置					-0.4221	***	
分散	個人レベル分散	91.11		82.71		82.71	
	学校レベル分散	5.62		3.60		3.14	
	ICC	5.8%		4.2%		3.7%	
適合度	逸脱度 (-2LL)	7350346.63		7251238.03		7250286.19	
	AIC	7350352.63		7251262.03		7250326.19	

(*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05) [N : 生徒=997,701、学校=9,826]

2. 理科学力の要因分析(定量分析)

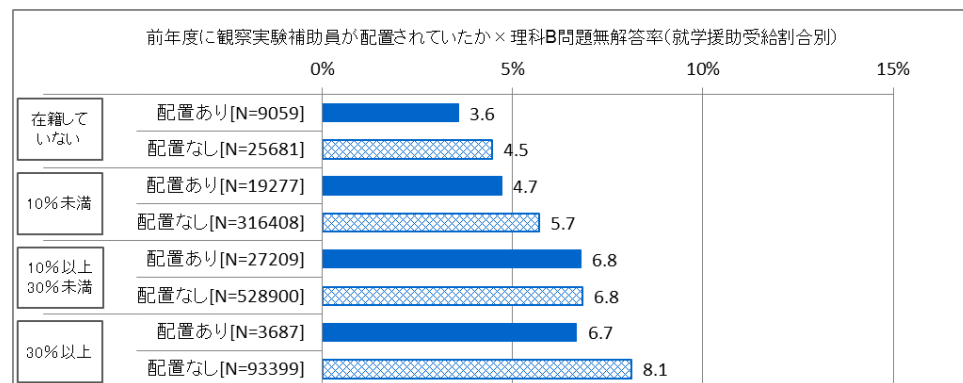
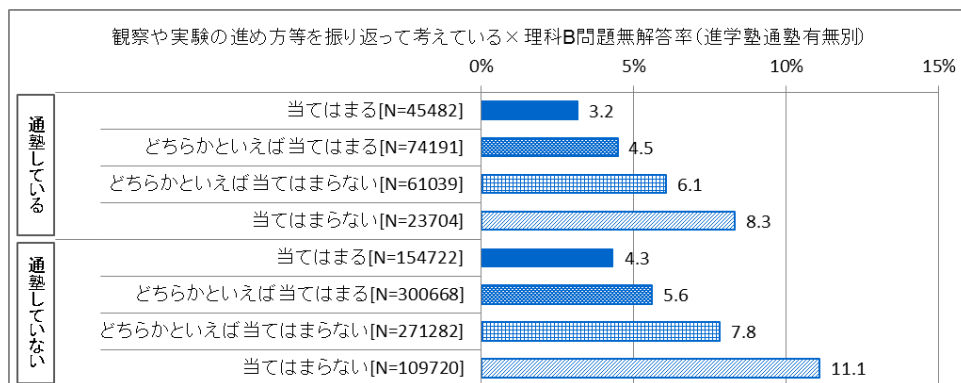
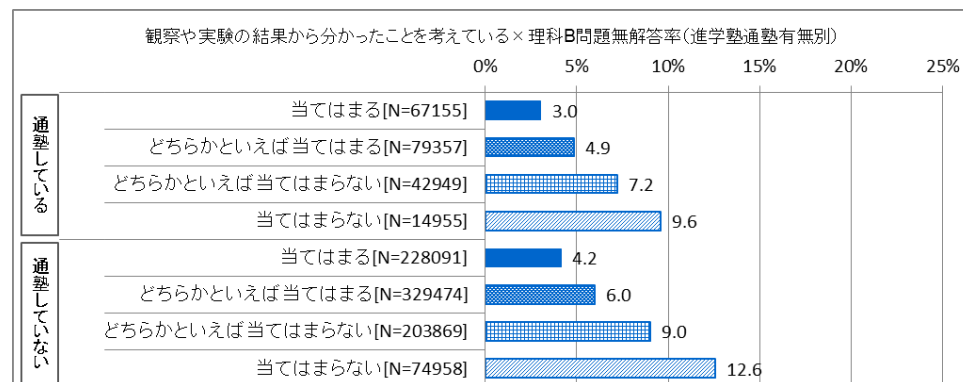
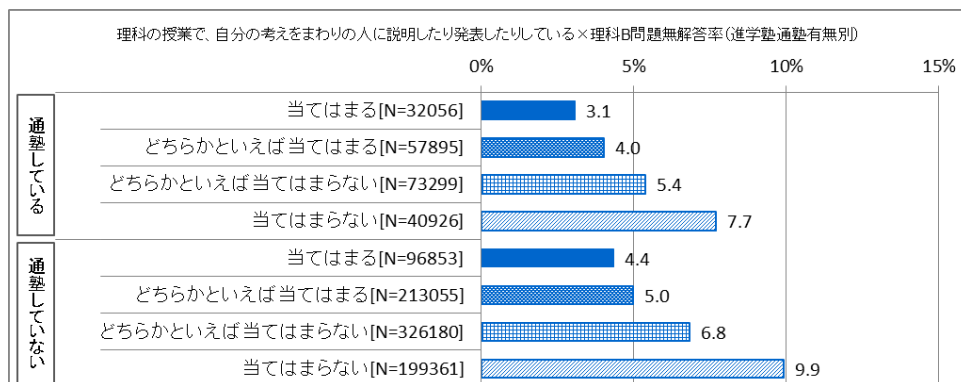
1
A問題 正答率

2
B問題 正答率

3
A問題 無解答率

4
B問題 無解答率

- マルチレベル分析結果を踏まえ、参考として個人や学校の社会経済的背景を一定程度反映している「進学塾への通塾有無」及び「就学援助受給割合」の各カテゴリーについて、理科の学習・指導状況に関する質問紙調査の回答別に生徒の平均無解答率を算出すると、通塾有無や就学援助受給割合にかかわらず、観察や実験等の学習・指導が活発なほど、平均無解答率が低い傾向。



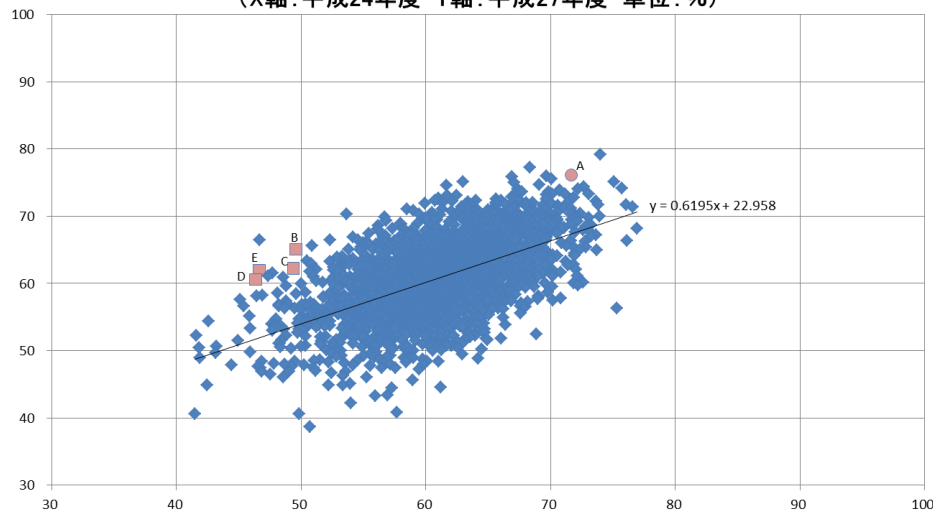
3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

調査対象

- 平成24年度調査及び平成27年度調査において継続して平均正答率が高い（小中各1校）。
- 平成24年度の平均正答率は低位だが平成27年度は高位（小中各4校）。
- 全国学力・学習状況調査の当日に受験した児童生徒数が40人以上。
- 市区町村立学校とし、中等教育学校は含まない。
- 選定校を特定の地域区分（大都市、中核市、その他の市、町村）に集中させない。
- 他の類似調査において調査対象として選定されていない。

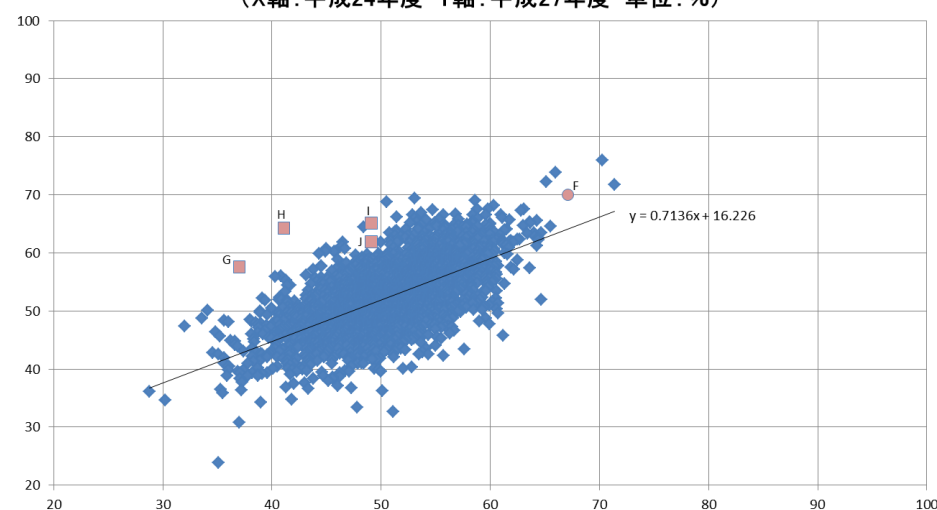
小学校

理科の平均正答率
(X軸:平成24年度 Y軸:平成27年度 単位:%)



中学校

理科の平均正答率
(X軸:平成24年度 Y軸:平成27年度 単位:%)



3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

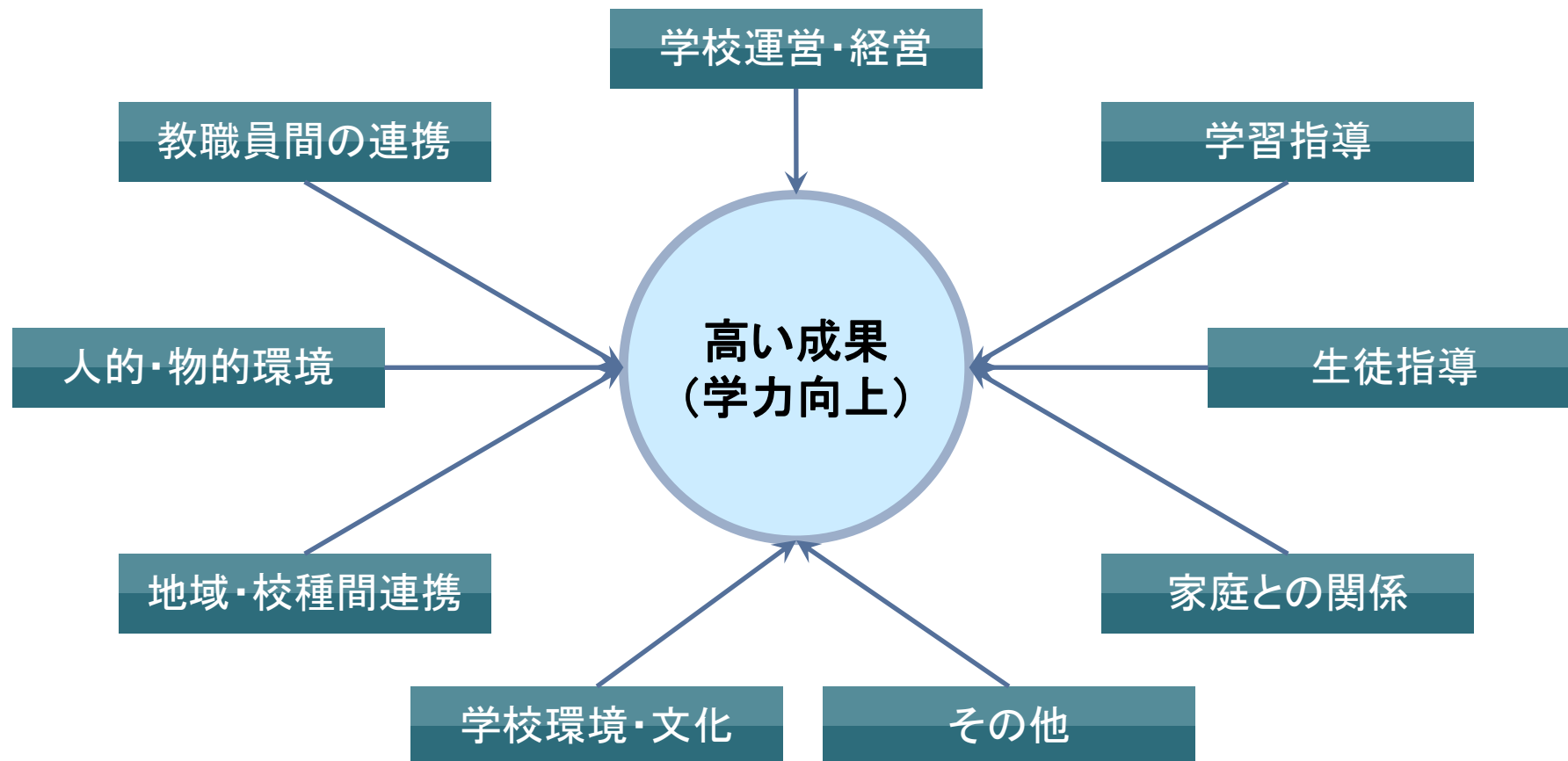
調査対象

学校種	ID	所在市区町村の 地域区分	当日受験者数		平均正答率					
					理科全体		A問題		B問題	
			H24	H27	H24	H27	H24	H27	H24	H27
小学校	A	その他の市	61~80人	40~60人	71.6	76.1	79.7	75.4	68.3	76.5
	B	大都市	81~100人	81~100人	49.6	65.1	55.4	65.5	47.2	64.8
	C	中核市	40~60人	40~60人	49.4	62.2	56.1	66.9	46.6	59.4
	D	その他の市	61~80人	40~60人	46.4	60.6	54.4	57.1	43.0	62.7
	E	町村	61~80人	81~100人	46.6	62.0	55.4	58.2	43.0	64.3
中学校	F	中核市	101~120人	121~140人	67.1	70.0	75.4	81.1	61.9	65.7
	G	中核市	101~120人	101~120人	37.0	57.6	39.2	70.8	35.7	52.4
	H	その他の市	81~100人	61~80人	41.1	64.3	47.0	76.0	37.5	59.8
	I	その他の市	40~60人	40~60人	49.1	65.1	49.0	79.0	49.2	59.8
	J	町村	81~100人	81~100人	49.1	61.9	56.2	73.1	44.7	57.6

3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

調査の視点 (大阪大学大学院・志水宏吉教授「スクールバスモデル」をベースに設定)

- 大阪大学大学院・志水宏吉教授「スクールバスモデル」をベースに、国立教育政策研究所学力調査官／教育課程調査官の意見を踏まえて、以下の観点から調査分析を実施。
- 各項目の詳細な内容については、報告書pp62-63参照。



3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

調査結果

- 個別の調査結果については、報告書pp64-110参照。
- 各調査対象校において、理科の学習に関して見られた特徴は、以下のとおり。

小学校 A校

- ◆ 理科の授業では、児童が学習に対する関心・意欲を高め、体験的な活動を通して思考を深めていくことを重視し、**できる限り理科室を使って観察・実験を交えながら授業**を展開。その際、児童が知識として用語等を覚えるだけでなく、様々な事象の背景や構造を理解して自らの言葉で表現できるようにするため、**児童が発言して説明する機会**を意図的に設けている。
- ◆ 全ての児童が円滑に理科の学習を始められるよう、**1年時及び2年時の生活科**において、自然物が自身の生活と関連していることを意識させたり、植物を栽培する経験を積ませたりしている。総合的な学習の時間や特別活動の時間も活用し、**食育や環境教育、自然体験の機会を積極的に提供**して、複合的に理科に関わる知識を獲得させるとともに、学習意欲を高めるよう工夫。

小学校 B校

- ◆ 観察・実験を中核に、**予想、観察・実験、結果、考察の流れによる問題解決型の学習指導**を意識し、毎時のノート計画とワークシートの作成・活用を行っている。
- ◆ 担任教員の専門性などを基に、**学年内教科担任制**を実施し、理科についても当該分野の専門性・指導力が高く教員同士の研究会等にも積極的に関与している教員が担当している。これにより、授業前後の準備・フォロー時間の確保にも結び付いている。

3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

調査結果

小学校 C校

- ◆ 地域の人材や自然等を活用した「ふるさと学習」等を積極的に展開し、**教室の中で理科の授業を受けているだけでは理解することが難しい事象（植物の生長や動物の生態等）を、実際に体験しながら理解できるような機会を提供。**その際、ただ体験・観察するだけでなく、学習効果に結び付けるため、**児童が観察した内容について自分の言葉で記録を残し、他者に対して伝えるような活動を展開。**

小学校 D校

- ◆ **主幹教諭が理科専科**となり、理科授業の事前準備や事後フィードバック、理科室の環境整備等に時間を割ける体制を敷いている。同時に、当該主幹教諭が主導して、若手教員の勉強会も開催。
- ◆ 観察・実験を行う際には、必要な器具が一人一人に行きわたるよう事前に準備するとともに、**必ず授業の中で自分自身の考えをノートに書くような活動や、考えを他の児童に対して発表するような場**を積極的に導入。

小学校 E校

- ◆ 毎時間、**前時の振り返りや発問**を行うことで、本時の課題とそれに対する答え、その理由を児童自身に考えさせた上で、実際に観察・実験を行い、**自身の予想と結果を照らし合わせて考察**するような活動を展開。その際、各内容を頭で考えたり話したりするだけでなく、必ず**各児童が自身のノートに「書く」とともに、他の児童と「話す・聞く」**時間も確保。

3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

調査結果

中学校 F校

- ◆ 毎時必ず、授業の冒頭で課題を提示して生徒に**予想を立たせた上で観察・実験**を行い、観察・実験**結果を分析・解釈して考察**を行う流れを採用しており、観察・実験方法について生徒自ら考えさせることもある。この際、生徒が単語レベルではなく文章で自分の考察内容を表現できるようになることを重視し、各生徒が**「書く」時間を意識的に設ける**とともに、他の生徒と**話し合いながら考えを深めるような活動**も展開。

中学校 G校

- ◆ **観察・実験について「書く」活動**に重きを置き、観察・実験結果から分かることを自分で考え、自分の言葉で記述する時間を多く設定。ただし、「書く」ための時間を多く確保することで、結果的に他の生徒と意見交換や討論をする時間が限られてしまう恐れもあるため、**1年生・2年生の間に「書く」時間を多く設け、3年生ではグループ活動において「話し伝える」時間を多く確保**。

中学校 H校

- ◆ 毎時、**理科授業の冒頭で基本的な知識（入試で頻出の用語や公式等）に関する一問一答のクイズ**を数問提示し、生徒が既習事項を確認できるようにしている。**授業の終了時にも授業内容に関する小テスト**を実施。
- ◆ また、授業で最初に学習目標を示した上で、それに関連する問題を提示し、その問題に対する答えと理由を**各生徒がノートに書き出し、それを踏まえて班ごとに議論**を展開。

3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

調査結果

中学校 I校

- ◆ 生徒の動機付けとして、日頃の学活や授業、学級通信等の中で、**理科を学習することがどのような意義を有しているのか伝達**。加えて、TIMSSの問題を解かせて、自身の正答状況と国別の正答率等を比較し、**世界的な視野で自身の理科学力を把握**するよう促している。
- ◆ 授業の冒頭で**学習課題を提示**し、それに対する自身の考え（質問に対する答えと理由等）を**自分の言葉でノートに書き出した上で、グループで協議**するような時間を設定。その際、誰でもグループとしての考えを説明できるよう、各グループの中で教え合うよう促すとともに、各生徒に対して意識づけを実施。
- ◆ 各単元を学習した後は、習熟状況を確認するための単元テストを行うが、その際に定型の問題を解かせるだけでなく、**当該単元で学習した事項に関するキーワードをマッピング**させている。

中学校 J校

- ◆ 授業冒頭で**前時の振り返り**を行った後、本時の目標を提示して意識づけを図っている。その上で、学習課題について**各生徒が自分の考えを整理して書く**時間を設けるとともに、**グループで意見交換**を行いホワイトボードに結論を整理したり、全生徒に対して個人あるいはグループとして発表し、さらに当該発表内容を踏まえて気づいた点を各生徒が発言・討論したりするような活動を展開。授業の終了時には**本時のまとめを各生徒が書く**作業を行った後、**輪番で終業の挨拶前に改めて本時のまとめを発表**し、学級全体で振り返りを実施。
- ◆ 生徒の関心を高めたり理解を深めたりするためのツールとして、**ICTを積極的に活用**。

3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

調査結果(参考)

- 10校の事例より、高い成果をあげている学校において、おおむね共通して見られた特徴（理科の学習に限定せず）は、以下のとおり。（限られた学校を対象とした定性調査であり、一般化には留意が必要）

Point 1 教職員間の連携・協働

- ◆ 全教職員が、担任学級以外も含めて**全児童生徒の情報（学習状況、生活状況、家庭環境や友人関係等）を共有**し、チームとして一人一人の児童生徒に向き合っている。そのための具体的な取組として、**教職員が定期的に意見交換等を行う会議体を設置・運営**する学校が多い。
- ◆ 教員の授業力を高める観点から、特定の日だけに研究授業を行うだけでなく、**日常的に教員同士で授業を参観**し合い、気づきをフィードバックしている。また、効果的な**板書内容・方法や授業の進め方等を形式知化して共有**したり、チーム・ティーチングを導入して複数の教員が連携しながら学習指導を展開したりする例も見られる。

Point 2 学校運営・経営

- ◆ 学校長が、**学校運営・経営に関するビジョンを明確に示し、それを教職員が共有**した上で学習指導や生徒指導を実施している。その際、学校長をはじめとする管理職が独断で学校の方向性を決めるのではなく、校内でワークショップを開催する等、**各教職員が主体的に関わりながらビジョンを構築**するようなプロセスを採用している例も見られる。

3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

Point 3 学習指導

- ◆ **言語活動を重視**し、学習課題・目標に対する考えを、自らの言葉で表現するような時間を多く取り入れている。具体的な取組としては、各児童生徒が個人で「書く」ことに重きを置いている例もあれば、グループでの討議や全児童生徒の前でプレゼンテーションをするような活動を優先している例、さらに「話すこと・聞くこと」、「書くこと」、「読むこと」をバランスよく配置している例も見られる。
- ◆ 理科の授業では、**理科室を多用して観察・実験を取り入れている**。その際、あらかじめ学習課題・目標を提示して「**仮説**」を構築し、**授業の進展にあわせて当該仮説を検証するような活動**を行う学校が多い。
- ◆ 基礎的な学力を確実に身につけさせるとともに、適切な学習習慣を醸成するため、**毎朝の読書活動や放課後の個別学習指導の時間**を設けている。また、習熟状況が芳しくない児童生徒のモチベーションを高めるために、授業中に答えやすい質問を投げかけて**成功体験**を作ったり、逆に学力水準の高い児童生徒がモチベーションを失わないよう、休憩時間等に**発展的な学習**に関わる内容を話したりするような例も見られる。

Point 4 生徒指導

- ◆ 児童生徒が落ち着いて学習に取り組むための前提として、**生徒指導に力**を入れて学習規律を整えている。具体的な取組としては、挨拶や清掃等の徹底に加え、他者の話をしっかりと聞く態度を身につけるための指導を展開する学校が多い。さらに、児童生徒一人一人について、学校としての支援方策を具体化し、**必要に応じて福祉機関と連携**しながら対応する例も見られる。
- ◆ 自律的に学習する態度や意欲を高めるための土台として、児童生徒の**自己肯定感を高める努力**をしている。具体的には、一人一人の名前を覚えて話しかけたり、授業時に児童生徒の良いところを褒めたりするほか、定期的にアンケートを実施してモニタリング及び改善策の検討を行う例も見られる。

3. 高い成果をあげている学校の特徴分析(定性分析)

Point 5 地域・校種間連携

- ◆ **地域資源（人材や施設）を活用**しながら、学習指導等の充実を図っている。具体的な取組としては、学校近隣の施設において、社会人や学生の協力を得ながら理科分野に関わる体験活動や講演会、土曜日学習等を展開している学校が多い。
- ◆ 児童生徒が進学する際にスムーズな対応ができるよう、異なる**校種間（幼稚園を含む）での連携を推進**している。具体的には、教職員間で児童生徒の学習状況や生活状況について共有するとともに、出前授業や相互の授業参観・フィードバック等を実施する学校が多い。

Point 6 家庭との連携

- ◆ 学力の向上及び学習習慣の定着を促すため、**家庭学習に力**を入れている。具体的な取組としては、毎日一定量の宿題を課し、教員が確認及びフィードバックをする学校が多い。また、なぜ子供の家庭学習が重要なのか、それをどのように支援すればよいのか、といった点について解説資料（手引き）を作成し、各家庭へ配布している例も見られる。さらに必要に応じて、通常の保護者会や懇談会に加え、電話や家庭訪問を頻繁に行って児童生徒の状況（とりわけ褒めるべき点）を伝えたり家庭の状況を確認したりすることで、**保護者と良好な関係性を構築**している学校もある。

Point 7 その他

- ◆ **教育委員会と連携**しながら、学校運営・経営や学習指導、生徒指導等の改善を継続的に行っている。具体的には、都道府県単位の学力調査結果を活用して自校の課題分析や対策検討を行ったり、教育委員会が集約・共有している学習教材を活用したりするほか、同一地域に所在する学校間で相互に視察し合って知見を共有するような取組も見られる。

4. 本調査研究の課題と展望

定量分析

- 一時点（平成27年度）のデータを用いたマルチレベル分析が中心であり、因果関係を示すエビデンスとしては弱いため、RCT等の実施可能性を検討することが必要。
- マルチレベル分析結果について、有意性だけでなく影響力の大きさに着目して考察する余地がある。
- 学力に大きな影響力を及ぼすと考えられる社会経済的背景について、保護者調査とのひも付けができなかったため、通塾状況、就学援助割合、日本語指導が必要な割合を代理変数とせざるを得なかった。平成24年度の調査結果とのリンクも含めて、より精緻な分析を可能とするデータセットを整備できると理想的。

定性分析

- 調査対象が10校（小学校5校、中学校5校）のみであり、今後は地域特性、経済社会的背景、（平均正答率だけでなく）学力層の分布や学校内分散、学校規模等を勘案しつつ、多様な学校の状況を検証していくことが重要。
- 本分析で得られた知見は、必ずしも「理科」独自のものではない。他方で、国語や算数・数学が理科と同様に伸びているわけではないケースもあるため、学校の特徴と学力との因果関係については、定量分析結果との整合も含めて一層の検証が必要。



株式会社三菱総合研究所

本資料に関するお問い合わせ先

株式会社 三菱総合研究所 人間・生活研究本部

[担当] 荒木啓史 saraki@mri.co.jp

TEL : 03-6705-6025

FAX : 03-5157-2143
