
< 第 5 章 >

分析結果

本調査研究で実施を行ったテストについて、古典的テスト理論(Classical Test Theory: CTT)と項目反応理論(Item Response Theory: IRT)の両観点から分析を行い、信頼性・妥当性について検討を行った。さらに、どの様な生徒が力を伸ばしているか、または伸び悩んでいるかを明らかにすることを目的として、追跡調査も合わせて行った。

なお、本調査の分析は、楠見孝氏(京都大学大学院 教育学研究科)、平知宏氏(大阪市立大学教育研究センター)、山田剛史氏(岡山大学大学院 教育学研究科)、坪田彩乃氏(名古屋大学大学院 教育発達科学研究科)監修のもとで行った。

1. 実施概要

平成 25 年度から平成 27 年度までのテスト構成を下記に示した。平成 25 年度は、多肢選択式問題と論述問題の 2 つの方法でテストを行ったが、平成 26 年度からは記述形式も加えている。

実施校については、平成 25 年度は 3 校であったが、平成 26 年度、平成 27 年度については、さらに 3 校が加わり、合計 6 校での実施となった。なお、平成 27 年度については、12 月実施までのデータを分析対象としたため、分析対象校数が 5 校になっている。

【テスト構成】

平成 25 年度テスト構成		『多肢選択式問題』 45分 大問14問 小問58問	『論述問題 a』 45分 大問1問 小問3問	『論述問題 b』 45分 大問1問 小問3問
テストで 評価する 「能力」	論理的思考力	○	○	○
	問題解決力	○	○	○
	人間関係形成力	○		
	社会参画力		○	

平成 26 年度テスト構成		『選択&記述式問題 I』 45分 大問10問 小問29問	『選択&記述式問題 II』 45分 大問11問 小問29問	『論述問題』 (問題 III) 45分 大問1問 小問8問
思考力	論理的思考力・ 批判的思考力	○	○	○
	問題発見・解決力	○	○	—
実践力	人間関係形成力の もととなる認識	○	○	—
	社会参画力の もととなる認識	—	—	○

平成 27 年度テスト構成		『問題 A』 45分 選択式 大問12問 小問33問	『問題 B』 45分 記述式 大問9問 小問29問	『問題 C』 45分 論述式 大問1問 小問7問
思考力	論理的・多角的に 考える力	○	○	○
	問題を発見・解決 する力	○	○	—
実践力	コミュニケーション力のもととなる 認識	○	○	—
	社会と関わる力のもととなる 認識	—	—	○

【実施人数】

研究校	平成25年度		平成26年度		平成27年度	
	対象学年	実施人数	対象学年	実施人数	対象学年	実施人数
石川県立金沢錦丘高等学校	1年生	314名	1・2年生	626名	2年生	323名
岡山県立林野高等学校	1年生	126名	1・2年生	247名		124名
岡山県立和気関谷高等学校	1年生	123名	1・2年生	284名		142名
神奈川県立柏陽高等学校			1年生	315名		315名
岡山県立岡山操山高等学校			1年生	282名		282名
広島県立総合技術高等学校			1年生	237名		237名
大学生 ※中堅レベル以上の4年制大 学在籍の1～4年生	264名		231名		140名	
社会人 ※社会人歴が5年～15年で、 最終学歴が中堅レベル以上の 4年制大学・大学院卒の正社 員(様々な業種から抽出)	168名		156名		114名	
	計	995名	計	2,378名	計	1,677名

2. 信頼性の確認

信頼性の確認を行うため、GP 分析（尺度の総得点で被験者を上位群・下位群に分けた後、群ごとに各項目の平均値を求め、それらの得点間の比較を行う分析）とクロンバックの α 係数の算出を行った。GP 分析の結果、平成 25 年度から平成 27 年度の 3 年間とも上位群と下位群間の項目の弁別力を確認できた。クロンバックの α 係数は内的整合性（等質性）を示す指標であり、一般に 0.8 以上であれば内的整合性が十分高いと言える。

論述問題については、 α 係数はあまり高くない状態ではあるが、下位項目数が少なく、項目の網羅性を考えると、 α 係数を高くすることを目的とするよりは、自由記述である論述の良さを優先すべきだと考えられる。

多肢選択式・記述式内での各測定内容で α 係数をみると、「論理的・批判的思考力(論理的思考力)」では、平成 25 年度が 0.86、平成 26 年度で 0.70、平成 27 年度で 0.73 となっており、「問題発見・解決力(問題解決力)」では平成 25 年度が 0.62、平成 26 年度で 0.82、平成 27 年度で 0.81 となっており、一定以上の水準で信頼性に足る問題となっていると考えられる。一方、人間関係形成力については、測定する対象の性質もあり、3 年間を通じて α 係数が 0.6 前後となっており、信頼性を高めるために問題数をより増やすなど、改善を進める余地があると考えられる。

質問紙については、3 年間の調査を通じて、すべての項目で安定的に α 係数で 0.8 前後の値を示しており、信頼性の高い尺度を用いて、態度面の測定ができていると考えられる。

古典的テスト分析 信頼性の確認(平成25年度)

- ◆調査に用いた各テストの信頼性の確認
- ・『多肢選択式』『質問紙』『論述』において、GP分析（尺度の総得点で被験者を上位群・下位群に分けた後、群ごとに各項目の平均値を求め、それらの得点間の比較を行う分析）の結果、上位群と下位群間の項目の弁別力を確認できた。
 - ・『多肢選択式』『論理的思考力』『質問紙』の項目間の内的整合性 α 係数は高い。
- それぞれにおいて、信頼性の高い尺度で能力・態度の測定ができていると言える。
- 『多肢選択式』『問題解決力』『人間関係形成力』『論述』は、現在の設問の確認・削除や、新たな設問の追加により、より信頼性のあるテストにすることが可能である。

	測定内容	問題総数	α 係数
多肢選択式	論理的思考力	34	0.8582
	問題解決力	12	0.6169
	人間関係形成力	12	0.5710
質問紙	論理的思考態度	15	0.8511
	問題解決態度	16	0.8817
	人間関係形成態度	6	0.8332
	自己理解・自己管理	14	0.8468
	主体的意欲・態度	6	0.8249
	社会への参画態度	22	0.7842
論述a	論理的思考力	3	0.2660
論述b	論理的思考力	4	0.5657

※ α 係数：内的整合性（等質性）を示す指標。一般に0.8以上あれば内的整合性が十分高いと言える。

古典的テスト分析 信頼性の確認(平成26年度)

- ◆調査に用いた各テストの信頼性の確認
- ・『問題I+II』『問題III』『問題IV』それぞれにおいて、GP分析（尺度の総得点で被験者を上位群・下位群に分けた後、群ごとに各項目の平均値を求め、それらの得点間の比較を行う分析）の結果、上位群と下位群間の項目の弁別力を確認できた。
 - ・特に『問題IV』の項目間の内的整合性 α 係数は高い。
- それぞれにおいて、信頼性の高い尺度で能力・態度の測定ができていると言える。

	測定内容	問題総数	α 係数
問題I+II	論理的・批判的思考力	16	0.70
	問題発見・解決力	20	0.82
	人間関係形成力のもととなる認識	22	0.64
論述	論理的・批判的思考力	4	0.43
	社会参画力のもととなる認識	4	0.48
問題IV ※態度のみ	論理的思考態度	14	0.86
	社会参画態度	11	0.76
	問題解決態度	19	0.89
	人間関係形成態度	12	0.76
	自己理解・自己管理	14	0.84
	主体的意欲	6	0.84
	キャリア設計	10	0.82

古典的テスト分析 信頼性の確認(平成27年度)

◆調査に用いた各テストの信頼性の確認

- ・『問題A+B』『問題C』『質問紙』それぞれにおいて、GP分析（尺度の総得点で被験者を上位群・下位群に分けた後、群ごとに各項目の平均値を求め、それらの得点間の比較を行う分析）の結果、上位群と下位群間の項目の弁別力を確認できた。
 - ・特に『質問紙』の項目間の内的整合性 α 係数は高い。
- それぞれにおいて、信頼性の高い尺度で能力・態度の測定ができていると言える。
 ※ただし、人間関係形成力、および論述式の問題Cについては、信頼性が低い。

	測定内容	問題総数	α 係数
問題A+B	論理的・批判的思考力	17	0.73
	問題発見・解決力	23	0.81
	人間関係形成力	20	0.63
問題C	論理的・批判的思考力	6	0.28
	社会参画力	12	0.24
質問紙 ※態度のみ	論理的思考態度	14	0.86
	社会参画態度	11	0.74
	問題解決態度	19	0.89
	人間関係形成態度	12	0.76
	自己理解・管理	14	0.85
	主体的意欲	6	0.82
	キャリア設計	10	0.85

3. 妥当性の確認

妥当性の確認のため、高校生、大学生、社会人の属性別に平均正答率の比較と各テスト間の相関係数の算出を行った。3年間の全体的な傾向として、平均正答率は高校生<大学生・社会人という関係があり、高校から大学を通じて社会に至るまで、必要となる能力が発達していくことが示唆される。能力単位でも、論理的思考力、問題解決力、人間関係形成力で、それぞれ社会人・大学生は高校生よりも高い値を示しており、高校内で比較しても、進研模試で測定を行った教科学力と本調査の平均得点率が対応しており、妥当性が高いと考えられる。

本調査で実施した各テスト間での相関関係をみると、3年間を通じて各テスト間で相関が見受けられ、テスト間で同一の内容を測定していると考えられる。また、進研模試で測定した教科学力と本調査研究の相関をみると、3年間を通じて各テストと中程度の相関があり、本調査研究で測定している各種能力は、従来から育成されてきている教科型学力とも、一部分において共通する汎用的能力としての性質をもつことが示唆される。

古典的テスト分析 属性別分析：妥当性の検討

◆ 『客観採点問題』属性別平均正答率
(高校は教科学力レベルと対応し、高校生<大学生・社会人と平均正答率が高くなる)

平成25年度	A高校	B高校	C高校	大学生	社会人
論理的思考力	43.4%	49.0%	66.8%	78.3%	75.9%
問題解決力	46.1%	50.4%	64.6%	72.2%	72.1%
人間関係形成力	56.8%	61.9%	73.4%	79.4%	78.8%

平成26年度	A高校	B高校	C高校	D高校	E高校	F高校	大学生	社会人
論理的批判的思考	35.0%	41.6%	57.7%	45.1%	61.3%	70.5%	70.6%	70.3%
問題発見解決力	32.7%	43.6%	67.8%	48.8%	68.4%	77.7%	74.2%	72.7%
人間関係形成力のもととなる認識	49.9%	55.7%	68.9%	58.8%	68.1%	70.8%	72.2%	74.3%

平成27年度	A高校	B高校	C高校	D高校	F高校	大学生	社会人
論理的批判的思考	33.5%	38.9%	55.7%	46.9%	71.6%	68.4%	68.2%
問題発見解決力	25.3%	33.8%	51.5%	42.2%	65.0%	62.3%	58.4%
人間関係形成力	55.2%	61.9%	71.8%	66.1%	74.8%	73.1%	76.4%

古典的テスト分析 属性別分析：妥当性の検討

◆ 『論述式問題』属性別平均正答率
高校性<大学生・社会人の傾向(高校は教科学力レベルと対応)

平成25年度	A高校	B高校	C高校	大学生	社会人
論理的思考力	69.9%	57.4%	74.4%	76.3%	66.7%
問題解決力	48.0%	49.6%	58.4%	66.6%	59.4%
社会参画力	58.7%	50.6%	58.3%	54.6%	48.4%

平成26年度	A高校	B高校	C高校	D高校	E高校	F高校	大学生	社会人
論理的批判的思考	51.1%	61.8%	73.6%	65.7%	75.3%	75.5%	78.0%	83.0%
社会参画力のもととなる認識	26.8%	32.1%	44.2%	34.1%	47.5%	47.1%	49.7%	49.7%

平成27年度	A高校	B高校	C高校	D高校	F高校	大学生	社会人
論理的批判的思考	25.9%	39.8%	44.1%	38.3%	48.5%	52.0%	57.6%
グローバルティーンシップ	34.8%	43.0%	43.6%	42.9%	47.7%	56.8%	58.7%

古典的テスト分析 属性別分析：妥当性の検討

◆『質問紙』態度 属性別平均得点

平成25年度	A高校	B高校	C高校	大学生	社会人
論理的思考態度	3.4	3.4	3.5	3.9	3.9
問題解決態度	3.1	3.0	3.1	3.4	3.8
人間関係形成態度	3.3	3.4	3.5	3.4	3.8
自己理解・自己管理	3.1	3.0	3.1	3.2	3.5
主体的意欲・態度	3.0	3.0	3.4	3.8	3.9
社会への参画態度	3.6	3.6	3.7	3.6	3.7

平成26年度	A高校	B高校	C高校	D高校	E高校	F高校	大学生	社会人
論理的思考態度	3.4	3.5	3.5	3.6	3.7	3.5	3.8	3.8
社会参画態度	3.1	3.3	3.3	3.4	3.5	3.2	3.1	3.3
問題解決態度	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.3	3.6	3.9
人間関係形成態度	3.3	3.4	3.4	3.5	3.5	3.4	3.4	3.7
自己理解	3.0	3.0	3.0	3.3	3.2	3.1	3.2	3.6
主体的意欲	2.9	3.2	3.3	3.2	3.4	3.4	3.7	4.1
キャリア設計	3.3	3.4	3.3	3.6	3.5	3.2	3.5	4.0

平成27年度	A高校	B高校	C高校	D高校	F高校	大学生	社会人
論理的思考態度	3.5	3.6	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
社会参画態度	3.2	3.3	3.2	3.4	3.3	3.1	3.3
問題解決態度	3.2	3.2	3.2	3.4	3.4	3.6	3.9
人間関係形成態度	3.5	3.4	3.3	3.5	3.5	3.4	3.5
自己理解	3.1	3.1	3.0	3.3	3.2	3.3	3.6
主体的意欲	2.8	3.0	2.9	3.0	3.2	3.2	3.3
キャリア設計	3.4	3.5	3.3	3.6	3.5	3.8	3.9

古典的テスト分析 相関分析：妥当性の検討(平成25年度)

◆各調査間の相関
 ・『多肢選択式』と『論述』の対応する項目間には低～中程度.26-.48の相関がある。
 ・『論述a』よりも『論述b』の方が『多肢選択式』との相関が高い。
 ・『質問紙』の「主体的意欲・態度」は課題正答率と低い相関.08-.18が見られるが、それ以外の態度は課題正答率との相関があまり見られない。

	多肢選択式			質問紙						論述a		論述b	
	1. 論理	2. 問題	3. 人間	4. 論理	5. 問題	6. 人間	7. 自己管理	8. 主体意欲	9. 社会参画	10. 論理	11. 問題	12. 論理	13. 問題
1		0.649	0.462	0.033	0.025	-0.059	0.011	0.183	-0.067	0.305	0.245	0.480	0.410
2	0.649		0.414	-0.017	0.054	-0.007	0.001	0.149	-0.009	0.289	0.255	0.431	0.359
3	0.462	0.414		-0.080	-0.035	0.040	-0.029	0.082	-0.077	0.212	0.184	0.367	0.233
4	0.033	-0.017	-0.080		0.628	0.411	0.354	0.439	0.411	0.005	0.048	0.060	0.061
5	0.025	0.054	-0.035	0.628		0.581	0.460	0.528	0.447	0.033	0.124	0.089	0.079
6	-0.059	-0.007	0.040	0.411	0.581		0.572	0.397	0.462	0.063	0.070	-0.062	0.075
7	0.011	0.001	-0.029	0.354	0.460	0.572		0.440	0.513	0.082	0.132	0.053	0.107
8	0.183	0.149	0.082	0.439	0.528	0.397	0.440		0.502	0.121	0.117	0.207	0.180
9	-0.067	-0.009	-0.077	0.411	0.447	0.462	0.513	0.502		-0.017	0.054	0.046	0.050
10	0.305	0.289	0.212	0.005	0.033	0.063	0.082	0.121	-0.017		0.277	0.277	0.259
11	0.245	0.255	0.184	0.048	0.124	0.070	0.132	0.117	0.054	0.277		0.220	0.294
12	0.480	0.431	0.367	0.060	0.089	-0.062	0.053	0.207	0.046	0.277	0.220		0.444
13	0.410	0.359	0.233	0.061	0.079	0.075	0.107	0.180	0.050	0.259	0.294	0.444	

※相関の目安：～0.1：無関係 0.1～0.3：低い相関 0.3～0.6：中程度の相関 0.6～：高い相関

古典的テスト分析 相関分析：基準関連妥当性の検討(平成25年度)

◆『多肢選択式』『論述』の課題正答率と基準とする教科学力との相関
 ・『多肢選択式』と教科学力には中～高程度の相関.32-.68がある。
 ・『論述』と教科学力には、低～中程度の相関.22-.50がある。
 ・教科ごとよりも、3教科合計との相関の方が高い。
 →教科学力の背後にある、汎用的な能力を測定していると言える。

	多肢選択式			論述a		論述b		教科学力			
	1. 論理	2. 問題	3. 人間	4. 論理	5. 問題	6. 論理	7. 問題	8. 3教科	9. 国語	10. 数学	11. 英語
1		0.649	0.462	0.305	0.245	0.480	0.410	0.684	0.646	0.605	0.577
2	0.649		0.414	0.289	0.255	0.431	0.359	0.543	0.505	0.501	0.461
3	0.462	0.414		0.212	0.184	0.367	0.233	0.376	0.424	0.316	0.331
4	0.305	0.289	0.212		0.277	0.277	0.259	0.318	0.302	0.232	0.298
5	0.245	0.255	0.184	0.277		0.220	0.294	0.263	0.218	0.220	0.247
6	0.480	0.431	0.367	0.277	0.220		0.444	0.472	0.497	0.378	0.418
7	0.410	0.359	0.233	0.259	0.294	0.444		0.376	0.371	0.312	0.337
8	0.684	0.543	0.376	0.318	0.263	0.472	0.376		0.791	0.867	0.914
9	0.646	0.505	0.424	0.302	0.218	0.497	0.371	0.791		0.568	0.633
10	0.605	0.501	0.316	0.232	0.220	0.378	0.312	0.867	0.568		0.696
11	0.577	0.461	0.331	0.298	0.247	0.418	0.337	0.914	0.633	0.696	

※相関の目安：～0.1：無関係 0.1～0.3：低い相関 0.3～0.6：中程度の相関 0.6～：高い相関

古典的テスト分析 相関分析：妥当性の検討(平成26年度)

◆各調査問の相関

- ・問題I+IIと問題IIIで相関がみられる⇒同一の内容（論理的・批判的思考能力，問題発見・課題解決能力）を測定していると考えられる。
- ・問題I+II，問題IIIの一部は，問題解決態度，主体的取り組み態度とも関連する

問題I+II	[01]	[02]	[03]	[04]	[05]	[06]	[07]	[08]	[09]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]
[01] 論理的・批判的思考能力	1.00	0.72	0.57	0.40	0.20	0.17	-0.01	0.21	-0.02	0.06	0.23	0.05	0.26	0.15	0.16	0.16	-0.01
[02] 問題発見・解決能力	0.72	1.00	0.65	0.46	0.24	0.18	0.01	0.20	0.01	0.05	0.24	0.03	0.26	0.17	0.19	0.17	0.00
[03] 人間関係形成能力	0.57	0.65	1.00	0.44	0.19	0.17	0.05	0.19	0.04	0.07	0.25	0.09	0.23	0.16	0.20	0.19	0.02
問題III																	
[04] 論理的・批判的思考能力	0.40	0.46	0.44	1.00	0.21	0.18	0.09	0.20	0.08	0.11	0.28	0.12	0.22	0.16	0.18	0.13	0.03
[05] 社会参画力	0.20	0.24	0.19	0.21	1.00	0.13	0.12	0.13	0.03	0.08	0.19	0.08	0.12	0.08	0.09	0.10	0.02
問題IV：態度																	
[06] 論理的思考態度	0.17	0.18	0.17	0.18	0.13	1.00	0.51	0.69	0.45	0.41	0.45	0.42	0.11	0.13	0.16	0.14	0.01
[07] 社会参画態度	-0.01	0.01	0.05	0.09	-0.12	0.51	1.00	0.57	0.46	0.36	0.37	0.42	0.05	0.10	0.11	0.08	0.01
[08] 問題解決態度	0.21	0.20	0.19	0.20	0.13	0.69	0.57	1.00	0.53	0.54	0.55	0.55	0.10	0.14	0.16	0.15	0.01
[09] 人間関係形成態度	-0.02	0.01	0.04	0.08	0.03	0.45	0.46	0.53	1.00	0.48	0.33	0.43	0.04	0.09	0.11	0.07	-0.02
[10] 自己理解	0.06	0.05	0.07	0.11	0.08	0.41	0.36	0.54	0.48	1.00	0.43	0.58	0.07	0.06	0.07	0.06	-0.01
[11] 主体的取り組み	0.23	0.24	0.25	0.28	0.19	0.45	0.37	0.55	0.33	0.43	1.00	0.44	0.16	0.13	0.17	0.13	0.02

※相関の目安：0～0.1：無関係 0.1～0.3：低い相関 0.3～0.6：中程度の相関 0.6～：高い相関

古典的テスト分析 相関分析(平成26年度)

◆問題I～IVの課題得点を基準とする教科学力との相関（模試1年生データ）

- ・『問題I+II』と教科学力には中～高程度の相関.40-.61がある。
- ・『問題III』と教科学力には、低～中程度の相関.20-.33がある。
- ・教科ごとよりも、3教科合計との相関の方が高い。
→教科学力の背後にある、汎用的な能力を測定していると言える。

問題I+II	教科学力：GTZ			
	国数英総合	国語	数学	英語
論理的・批判的思考能力	0.56	0.48	0.48	0.47
問題発見・解決能力	0.61	0.53	0.53	0.51
人間関係形成能力のもととなる認識	0.46	0.42	0.35	0.41
問題III				
論理的・批判的思考能力	0.36	0.34	0.29	0.30
社会参画力のもととなる認識	0.16	0.17	0.12	0.14

模試1年生のデータとの相関 N=720

※相関の目安：0～0.1：無関係 0.1～0.3：低い相関 0.3～0.6：中程度の相関 0.6～：高い相関

古典的テスト分析 相関分析：妥当性の検討(平成27年度)

◆各調査間の相関：同一テスト内での相関が高い

- ・問題A+Bと問題Cで相関がみられる⇒ほぼ同一の内容を測定していると考えられる。
- ・問題A+Bの一部は、主体的取り組み態度とも関連する。
- ・問題Cの「グローバルティスマンシップ」は、論理的思考、問題解決、主体的取り組み、キャリア設計等の態度と関連する。

問題A+B		[01]	[02]	[03]	[04]	[05]	[06]	[07]	[08]	[09]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]
[01]	論理的・批判的思考能力		0.77	0.55	0.30	0.33	0.18	-0.03	0.19	-0.02	0.07	0.22	0.06	-0.04	-0.01	0.06	0.11
[02]	問題発見・解決能力	0.77		0.56	0.28	0.28	0.16	-0.04	0.18	-0.02	0.09	0.20	0.06	-0.02	0.01	0.06	0.10
[03]	人間関係形成能力	0.55	0.56		0.28	0.34	0.15	0.04	0.14	0.02	0.06	0.18	0.05	-0.01	0.03	0.09	0.09
問題C																	
[04]	論理的・批判的思考能力	0.31	0.22	0.20		0.34	0.16	-0.03	0.13	0.01	0.07	0.19	-0.12	-0.03	0.00	0.05	0.05
[05]	グローバルティスマンシップ	0.33	0.21	0.21	0.34		0.22	0.15	0.25	0.11	0.13	0.29	0.20	0.02	0.04	0.08	0.04
質問紙：態度																	
[06]	論理的思考態度	0.18	0.16	0.15	0.16	0.22		0.48	0.68	0.42	0.38	0.41	0.44	0.28	0.31	0.34	0.29
[07]	社会参画態度	-0.03	-0.04	0.04	0.03	0.15	0.48		0.56	0.45	0.40	0.35	0.45	0.24	0.30	0.30	0.19
[08]	問題解決態度	0.19	0.18	0.14	0.13	0.25	0.68	0.56		0.50	0.54	0.49	0.57	0.35	0.41	0.36	0.29
[09]	人間関係形成態度	-0.02	-0.02	0.02	0.01	0.11	0.42	0.45	0.50		0.46	0.31	0.41	0.36	0.43	0.29	0.21
[10]	自己理解	0.07	0.09	0.06	0.07	0.13	0.38	0.40	0.54	0.46		0.44	0.61	0.38	0.48	0.29	0.21
[11]	主体的取り組み	0.22	0.20	0.18	0.19	0.29	0.41	0.35	0.49	0.31	0.44		0.47	0.16	0.27	0.23	0.20
[12]	キャリア設計	0.06	0.06	0.05	0.12	0.20	0.44	0.45	0.57	0.41	0.61	0.47		0.30	0.43	0.33	0.25

※相関の目安：～0.2：無相関 0.2～0.4：弱い相関 0.4～0.7：中程度の相関 0.7～：強い相関

古典的テスト分析 相関分析(平成27年度)

◆問題ABCの課題得点を基準とする教科学力との相関（模試1年生データ）

- ・『問題A+B』と教科学力には弱～中程度の相関.21-.55がある。
- ・『問題C』と5教科の学力には、低い相関(.20)がある。
- ・教科ごとよりも、3教科合計との相関の方が高い。
- 教科学力の背後にある、汎用的な能力を測定していると言える。

問題A+B	教科学力：GTZ						
	5教科総合	国数英総合	国語	数学	英語	地歴公民	理科
論理的・批判的思考能力	0.48	0.48	0.40	0.41	0.40	0.33	0.38
問題発見・解決能力	0.55	0.53	0.44	0.48	0.42	0.36	0.45
人間関係形成能力	0.30	0.31	0.28	0.20	0.25	0.21	0.23
問題C							
論理的・批判的思考能力	0.20	0.18	0.12	0.11	0.21	0.11	0.12
グローバルティスマンシップ	0.19	0.16	0.10	0.10	0.15	0.13	0.15

※相関の目安：～0.2：無相関 0.2～0.4：弱い相関 0.4～0.7：中程度の相関 0.7～：強い相関

◆一昨年度、昨年度、今年度までの学力との相関について

- ・どの年度に置いても一貫して、教科学力との相関が高い
- ⇒ 本調査研究で測定している各種能力は、従来から育成されてきている教科型学力とも一部分において共通するような性質を持っていると言える。

4. IRT(項目反応理論)による分析結果

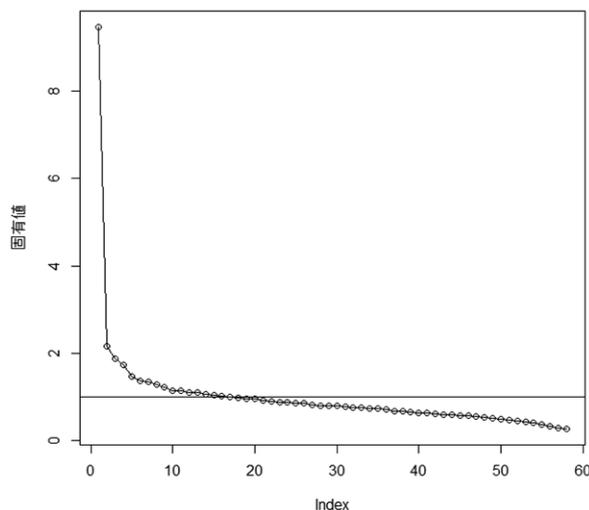
本調査研究では、2パラメータロジスティックモデルを用いて、客観採点問題に対して、IRT分析を行った。IRTを用いることで、等化という手続きにより、受検者によって解答する項目が異なっても受検者の能力値を同一の尺度上で推定することができるため、異なるテストを受けた受検者間の能力値について比較することが可能となる。

まずはじめに、IRT適用の前提条件となる、本調査研究の問題が一つの力を構成しているか、すなわち一次元性をもつかについてスクリープロットを描き、検証を行った。その結果、調査研究の3年間を通じて、一次元性を持つことが示唆されており、IRT分析の前提を満たしていることが確認された。ただし、第1固有値の寄与率が平成25年度で16.3%、平成26年度で15.3%、平成27年度で14.7%とやや下がってきており、これは平成26年度、平成27年度と様々な問題類型を出題したことも影響を与えている可能性があると考えられる。

IRT分析 一次元性の確認(平成25年度)

◆『多肢選択式』IRT分析 ～一次元性の確認～

- ・第一固有値が9.46、第二固有値が2.16であり、第一固有値の値が第二固有値以下に比べてかなり大きな値となった。第一固有値の寄与率は0.16。このことから、一次元性の仮定がある程度満たされていると考えられる。
- 一次元性の仮定の確認より、本テストの設問群は、一種類の能力を測定していることが示唆され、IRT分析のための前提を満たしていると考えられる。
- 今回の調査と同じような質の設問を作成し、設問数、受検者数をより増やしていけば、将来的にIRTをもとにした能力の推定が行える調査になりうる。



I R T 分析 一次元性の確認(平成26年度)

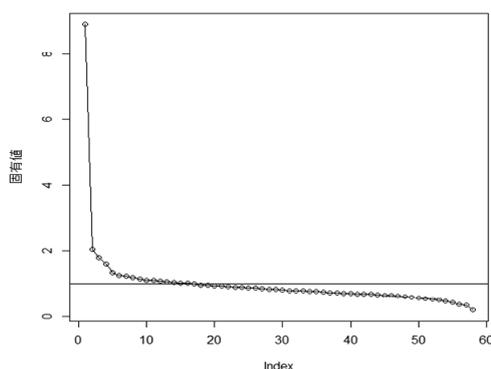
◆ 『多肢選択式』 IRT分析 ～一次元性の確認～

テスト自体がひとつの能力値を測定しているかという確認。

・第1固有値が8.897であり、第2固有値が2.051となり、第2固有値が急激に下がっていた。また、第1固有値の寄与率も15.3%であるため、一次元性が保たれていることが確認されたと言える。

→一次元性の仮定の確認より、本テストの設問群は、一種類の能力を測定していることが示唆され、IRT分析のための前提を満たしていると考えられる。

→今回の調査と同じような質の設問を作成し、設問数、受検者数をより増やしていけば、将来的にIRTをもとにした能力の推定が行える調査になりうる。



一次元性の確認(平成27年度)

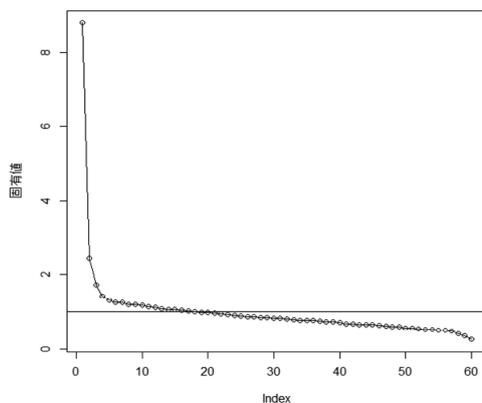
◆ 『多肢選択式』 IRT分析 ～一次元性の確認～

テスト自体がひとつの能力値を測定しているかという確認。

第1固有値が8.799であり、第2固有値が2.459でした。第2固有値が急激に下がっていた。また、第1固有値の固有寄与率も14.7%であるため、一次元性が保たれていることが確認されたと言える。

→本テストの設問群は、一種類の能力を測定していることが示唆され、IRT分析のための前提を満たしていると考えられる。

→ただし、第1固有値の寄与率は2013年度(16.3%)、2014年度(15.3%)に比べると下がっている。

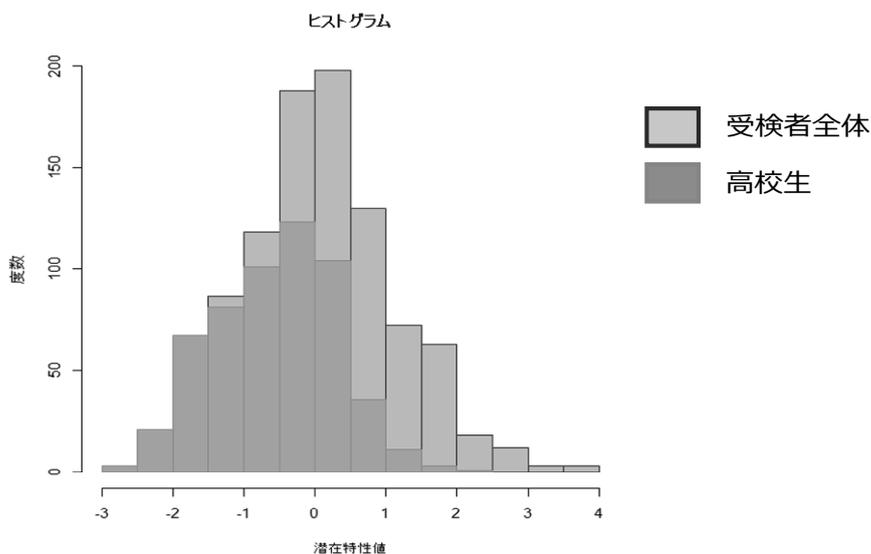


一次元性の確認を踏まえて、IRT を用いて項目パラメータ(識別力、困難度)と能力パラメータ(θ 値)の推定を行った。横軸に能力パラメータの推定値を取ったヒストグラムと、テスト特性曲線、テスト情報曲線を次に掲載した。平成 25 年度から平成 27 年度の結果をみると、高校生受検者の能力パラメータの分布とテスト情報関数のピークとが近いものになっており、本調査研究の主眼が高校生であることを考えると、本調査研究で作成したテストが高校生を対象としたテストとして適切であったと考えられる。一方で、大学生、社会人など広範囲にわたる能力値を持つ受検者を測定するためには、様々な困難度の項目を含む必要があり、CBT でテスト実施を行うことや能力別に冊子を作成するなど、大学生や社会人など幅広い範囲を測定するに当たっては、運用方法を検討する必要がある。

IRT分析 ヒストグラム(平成25年度)

◆『多肢選択式』IRT分析 ～ヒストグラム～

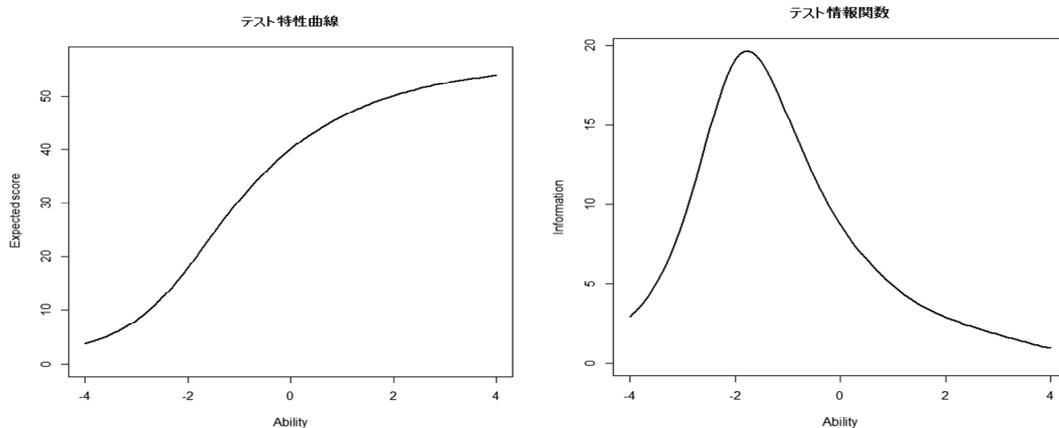
- ・受検者全体としては、 θ が-1～1の範囲に多く集まっている。
 - ・高校生について見ると、 θ が-2～0.5の範囲と全体の下位に位置している割合が多い。
- 本テストの主たる目的が、高校生の能力を測定することと考えると、テスト情報関数のピークと、高校生の θ の分布が近いものになっているのは、望ましい結果と考えられる。



IRT分析 テスト特性曲線／テスト情報関数(平成25年度)

◆『多肢選択式』IRT分析 ～テスト特性曲線／テスト情報関数～

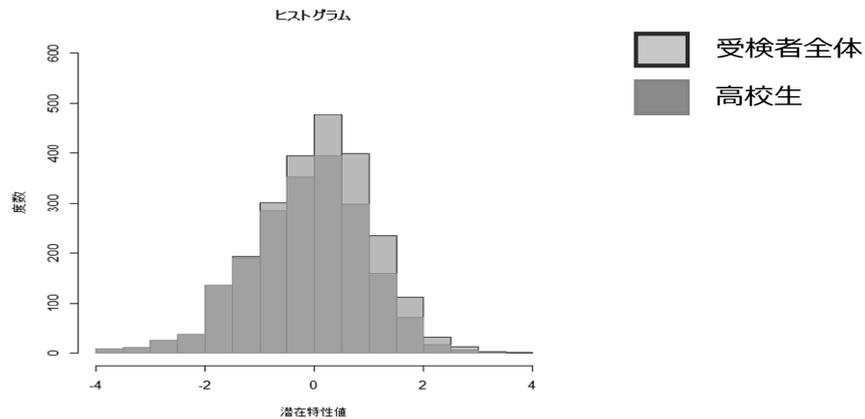
- ・能力値が-2から2の範囲でテスト特性曲線の立ち上がりも急になり、-2付近を中心としてテスト情報関数も情報量の値が大きい。
- 能力値が-2付近の受験者の能力推定の精度は高く、能力値が高い受検者については、能力の推定精度があまり良くない。
- テストに含まれる項目困難度の値を多様にするこことで、能力値の高い受検者についても、能力推定の精度を向上させることができると考えられる。



IRT分析 ヒストグラム(平成26年度)

◆『多肢選択式』IRT分析 ～ヒストグラム～

- ・受検者全体としては、 θ が-1～1の範囲に多く集まっている。
 - ・高校生について見ると、 θ が-2～1.5の範囲に多くあつまっている。
- 本テストの主たる目的が、**高校生の能力を測定すること**と考えると、**テスト情報関数のピークと、高校生の θ の分布が近いものになっているのは、望ましい結果**と考えられる。
 →ただし、 θ の高い能力帯の測定の精度を向上させるために、**困難度(難易度)の高い項目を増やす必要がある**と考えられる。



IRT分析 テスト特性曲線・テスト情報関数(平成26年度)

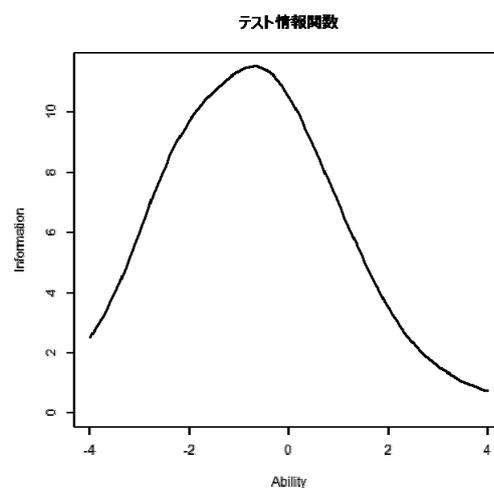
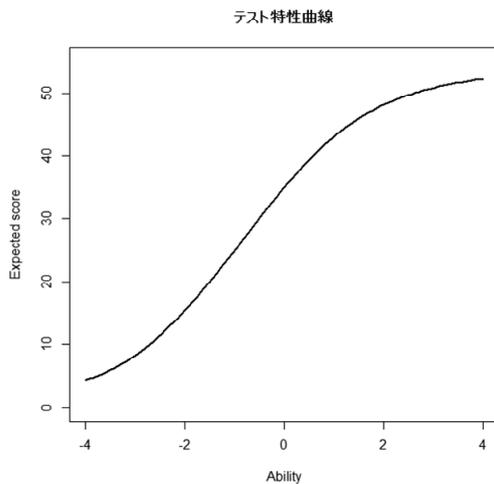
◆『多肢選択式』IRT分析 ～テスト特性曲線~/テスト情報関数

テスト特性曲線

- ・能力値が-2から0の範囲でテスト特性曲線の立ち上がりが急になった。

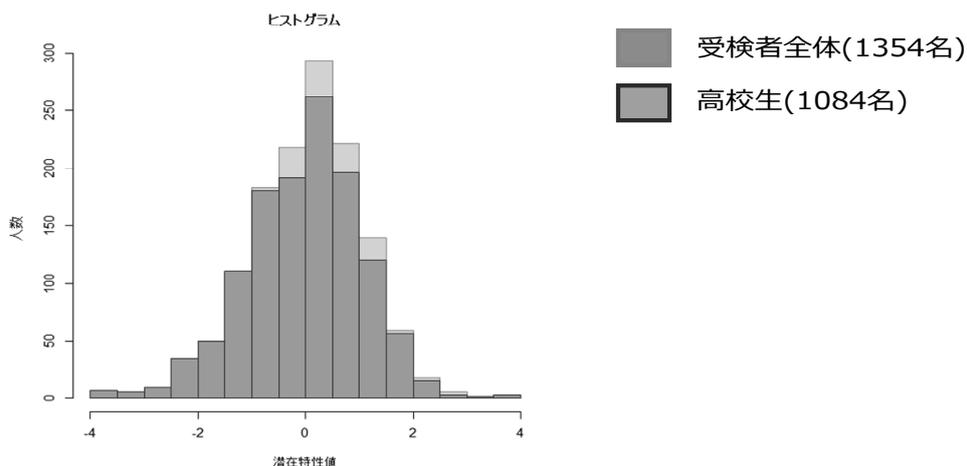
テスト情報関数

- ・能力値が-1付近を中心としてテスト情報関数の情報量の値が大きい。



ヒストグラム(平成27年度)

◆ 『多肢選択式』 IRT分析 ～ヒストグラム～
 ・ 今回の分析では, 高校生集団の能力推定値の中心が0になるように推定されている
 → テスト情報関数のピーク($\theta=0.5$)やテスト特性曲線の立ち上がり急な範囲(-2~+1)と、
 高校生の分布が近いものになっているのは、望ましい結果と考えられる。



テスト特性曲線(平成27年度)

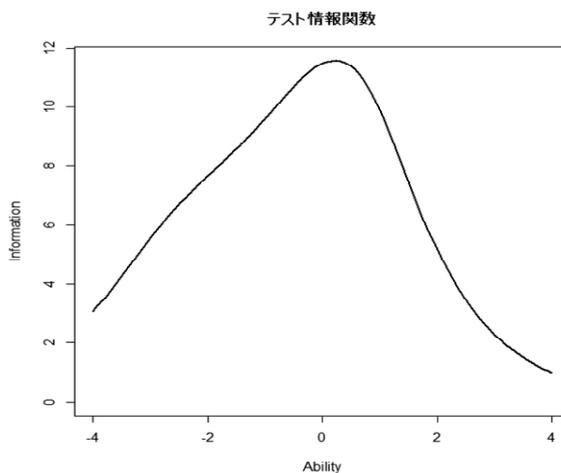
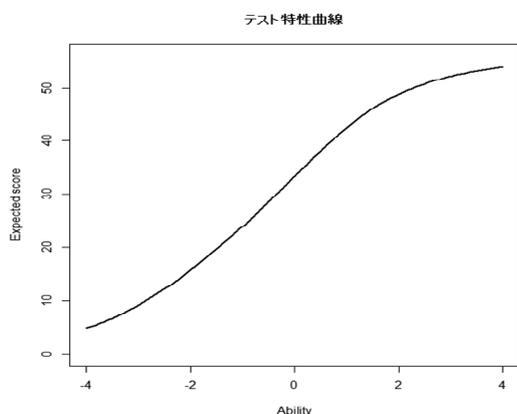
◆ 『多肢選択式』 IRT分析 ～テスト特性曲線、テスト情報関数～

テスト特性曲線

- ・ 能力値が - 2から+1の範囲でテスト特性曲線の立ち上がりが急になった。

テスト情報関数

- ・ 能力値が0.5付近を中心として0から1にかけてテスト情報関数の情報量の値が大きい。
- ・ 能力値が高い(+2以上)受験者や低い(-2以下)受験者の推定は精度が低い



5. 生徒の変容に関する追跡調査

平成 25、平成 26 年度のデータを用いて、生徒がどのように変容したかを明らかにすることを目的として、追跡調査を行った。能力については IRT で推定を行った能力パラメータ(以下、IRT 得点)、態度については、各尺度の平均得点を用いている。なお、能力パラメータについては、平成 26 年度の尺度を基準として、平成 25 年度と平成 26 年度の結果を等化したうえで分析を行った。各年度の態度得点、模試の教科学力指標である GTZ と IRT 得点との相関関係を下記に示した。

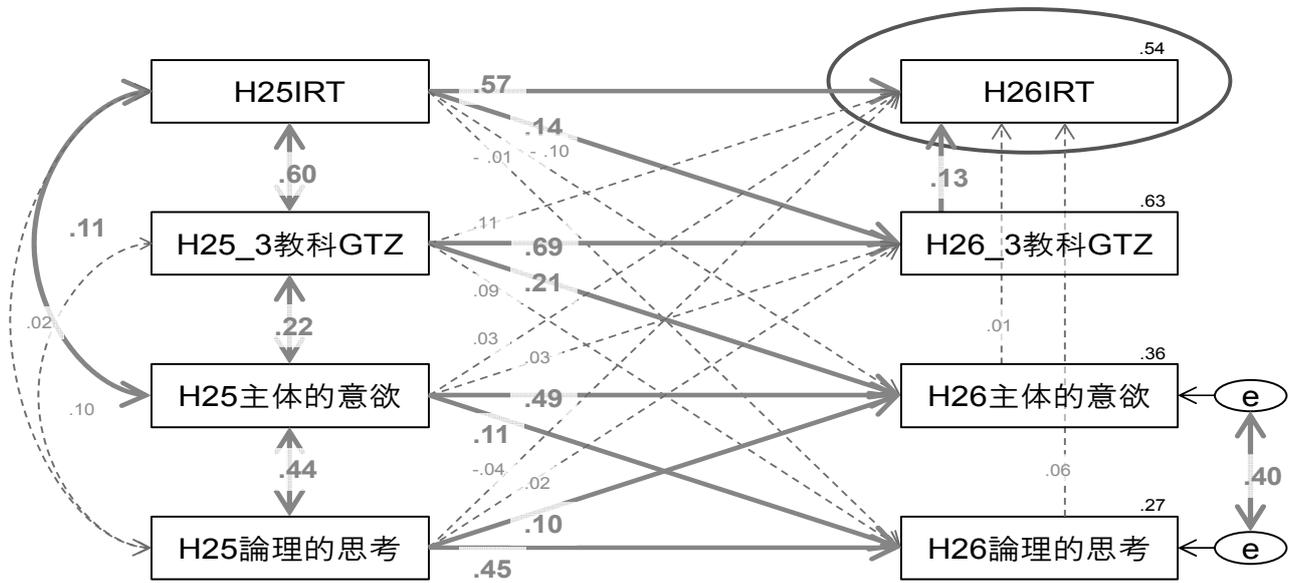
IRT, 態度得点, GTZ との相関

H25年度態度		[01]	[02]	[03]	[04]	[05]	[06]	[07]	[08]	[09]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]
[01]	論理的思考		0.59	0.39	0.38	0.44	0.32	0.50	0.42	0.19	0.41	0.33	0.24	0.29	0.10	0.11	0.02	0.04
[02]	問題解決	0.59		0.60	0.42	0.48	0.47	0.39	0.56	0.37	0.45	0.39	0.33	0.39	0.12	0.08	0.00	0.03
[03]	人間関係	0.39	0.60		0.44	0.41	0.59	0.33	0.46	0.46	0.32	0.28	0.45	0.39	0.08	0.09	0.01	0.03
[04]	社会参画	0.38	0.42	0.44		0.49	0.52	0.32	0.39	0.35	0.35	0.41	0.41	0.47	0.12	0.10	-0.02	0.00
[05]	主体的意欲	0.44	0.48	0.41	0.49		0.40	0.32	0.40	0.25	0.36	0.57	0.31	0.36	0.22	0.21	0.11	0.14
[06]	自己管理	0.32	0.47	0.59	0.52	0.40		0.26	0.36	0.30	0.21	0.32	0.67	0.45	0.09	0.10	0.01	0.02
H26年度態度																		
[07]	論理的思考	0.50	0.39	0.33	0.32	0.32	0.26		0.69	0.41	0.61	0.50	0.43	0.41	0.15	0.13	0.06	0.12
[08]	問題解決	0.42	0.56	0.46	0.39	0.40	0.36	0.69		0.58	0.68	0.58	0.52	0.54	0.18	0.17	0.07	0.13
[09]	人間関係	0.19	0.37	0.46	0.35	0.25	0.30	0.41	0.58		0.44	0.40	0.49	0.43	0.06	0.05	0.00	0.05
[10]	社会参画	0.41	0.45	0.32	0.35	0.36	0.21	0.61	0.68	0.44		0.47	0.34	0.42	0.00	-0.01	-0.06	-0.03
[11]	主体的意欲	0.33	0.39	0.28	0.41	0.57	0.32	0.50	0.58	0.40	0.47		0.42	0.44	0.26	0.25	0.08	0.14
[12]	自己管理	0.24	0.33	0.45	0.41	0.31	0.67	0.43	0.52	0.49	0.34	0.42		0.57	0.16	0.16	0.03	0.03
[13]	キャリア	0.29	0.39	0.39	0.47	0.36	0.45	0.41	0.54	0.43	0.42	0.44	0.57		0.06	0.06	-0.01	0.04
3教科GTZ																		
[14]	H25年度	0.10	0.12	0.08	0.12	0.22	0.09	0.15	0.18	0.06	0.00	0.26	0.16	0.06		0.78	0.60	0.56
[15]	H26年度	0.11	0.08	0.09	0.10	0.21	0.10	0.13	0.17	0.05	-0.01	0.25	0.16	0.06	0.78		0.56	0.54
IRT得点																		
[16]	H25年度	0.02	0.00	0.01	-0.02	0.11	0.01	0.06	0.07	0.00	-0.06	0.08	0.03	-0.01	0.60	0.56		0.71
[17]	H26年度	0.04	0.03	0.03	0.00	0.14	0.02	0.12	0.13	0.05	-0.03	0.14	0.03	0.04	0.56	0.54	0.71	

相関分析からは、IRT 得点、および教科学力(3教科 GTZ)との間に相関関係がみられたが、それ以外の各態度得点との間については、相関がみられなかった。これらの結果を基に、IRT 推定による能力得点に影響を与える要因を検討する目的で、次頁の通り、1、2 年次間 IRT 得点と各要因の交差遅れモデルをベースに、同時効果性を加えたモデルの検証を行った。モデル検討の結果、1 年次および 2 年次の論理的思考態度と主体的意欲は、2 年次の IRT 得点には直接関与せず、2 年次 IRT 得点に直接影響を与えるものとしては、1 年次の IRT 得点、および 2 年次の教科学力であることがわかった。

※ 平成 26-27 年度のデータについては、実施から分析までの期間の都合上、現在分析中である。

パス解析:IRT得点に影響する要因の分析



破線は有意でないパス 数値は標準化回帰係数

$$X^2(2) = 1.68, p > .10; GFI = .999, CFI = 1.000, RMSEA = .000$$

上記のような定量的分析と共に、平成 25 年度から平成 26 年度で成績が伸びた生徒と逆に成績が下降した生徒について、定性的なヒアリングも行った。その結果、成績が上昇した生徒では、自分が将来何をしたいかという進路が明確であることや教科外の活動についても、主体的・意欲的に行動できるという特徴をもつことがわかった。パス解析の結果からは、態度と能力間に統計学的に有意な傾向は見受けられなかったが、定性的な調査からは意欲が影響している可能性が示唆される。逆に成績が下降した生徒では、本調査に対しての参加意義が感じられていないという特徴が見受けられた。そのため、見た目上として成績が下降したように見えていても、本来は能力が低くない生徒である可能性があると考えられる。