

受講生の授業参加意識に着目した授業分析手法における 固有値の算出と比較

宇治典貞¹⁾ 横山 宏²⁾ 稲浦 綾³⁾
森石峰一⁴⁾ 魚井宏高²⁾

Comparison of Eigenvalues of Transition Matrix about Consciousness of Participation in Method of Class Analysis

Norisada UJI¹⁾ Hiroshi YOKOYAMA²⁾ Aya INAURA³⁾
Minekazu MORIISHI⁴⁾ Hirotaka UOI²⁾

1. はじめに

大学全入時代を迎え、教員が授業を工夫改善するため、大学は公開授業や授業研究、授業評価アンケートなどを実施し、全学的にFD活動を実践している。これらの活動の多くは、多人数一斉授業はやむを得ない条件として、授業内容の精選、分かりやすい教材の工夫、eラーニングシステムの利用など、あくまでも教授技術を重視する教員側の努力による授業改善の手法に基づいている^{[1][2]}。

これまでの大学授業の研究の視点には、授業での教育目的の達成、授業内容の充実、授業方法の工夫改善、効果的学習法の導入、学習者特性の把握、教授戦略の工夫などが挙げられる。こうした視点から考えると、授業を設計、実施、反省、改善する主体は教員である。一方、学びを成立する主体は学生であり、多様な学生が入学してくる中、教員はまず学生の実態に合わせた授業を考えるべきであり、そのためには何よりも学習者の特性を把握し、特性に合わせて指導する必要があると考えられる。

学習者の特性には、授業への参加意識、学習の意欲、学習の目的、基礎学力、習得している学び方や学習スキル、興味や関心、レディネス、授業への期待度、学習習慣など数多くの視点が挙げられる^[3]。授業に焦点を絞ると、授業前に教員に提供される受講生の情報は、出身高校や出身の学科、入試の種別、身体的精神的ハンデキャップの有無などであり、学習に関するものはほとんど提供されていない。また授業中では教員が、小テストやレポート課題などで学生の知識の

1) 大阪電気通信大学非常勤講師
2) 大阪電気通信大学総合情報学部デジタルゲーム学科
3) 大阪電気通信大学先端マルチメディア合同研究所
4) 大阪電気通信大学人間科学研究センター

質や量は把握できるものの、学習者の意識までは把握されていない。このため、われわれはまず学生の意識を把握することこそ、第一歩と考えている。

先行研究を見ると、大学生の学習行動のタイプ分け（溝上 2009）^[4]や大学生活の満足度調査（星野・牟田 2005）^[5]など学習行動や学習時間の調査はあるが、授業時間中の学習者特性の把握についての調査は見当たらず、また授業中の学習者の勉学に対する意欲や授業参加の態度についての調査はごく少数である。

そこでわれわれは、学習者特性として授業の参加意識に着目している。まず個々の学生の参加意識を把握し、その上でクラス全体を集団として捉え、集団を基本として授業を分析する手法を提案している^{[6][7][8]}。

その手法として、多くの大学で採用されている多人数一斉方式における授業の参加意識を調査する。具体的には学生に授業への参加意識を、授業の開始時と終了時の2回、第2章で詳しく説明するシートに記入させることにより、授業を受講することを通じて参加意識がどのように遷移したかを記録・把握することにした。図1にそのシートを示す。

現在、この遷移を表わす行列を作り、その特徴に注目している。特徴を見るために、行列の固有値を算出しているが、授業を分析するためには実践から得られる行列とその固有値の解釈を詳しく見ておく必要がある。今後、実践から得られた固有値を手がかりにするために、今回は後述する典型的なケースに基づく計算を行ない、固有値の分類表を作成したので報告する。今後はこの分類表を基に、実践で得られた固有値を照らし合わせ、受講生の状態がどのように遷移したかを推測していく予定である。

授業における体調・やる気・満足度の自己評価

大阪電気通信大学方式MF法 Ver 3

学部	学年	学科	学生番号	性別	氏名	A〔 〕										B〔 〕																			
						体	やる	体	やる	体	やる	体	やる	体	やる	体	やる	体	やる	体	やる	体	やる	体	やる										
						調	気	調	気	調	気	調	気	調	気	調	気	調	気	調	気	調	気	調	気	調	気	調	気	調	気	調	気		
						+ 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						+ 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						+ 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						- 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						- 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						- 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						満足度	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
①この授業における、体調・やる気・満足度と0のところは指示された調査項目について、次の7段階で判定してください。成績には関係しませんから、気楽に記入してください。 ②体調の項目は、+3：大変体調が良い、+2：かなり体調が良い、+1：少し体調が良い、0：いつもと同じ、-1：少し体調が悪い、-2：かなり体調が悪い、-3：大変体調が悪い、のように判断して、判定してください。 ③やる気の項目は、+3：大変やる気がある、+2：かなりやる気がある、+1：少しやる気がある、0：普通、-1：少しやる気がない、-2：かなりやる気がない、-3：全くやる気がない、のように判断し、判定してください。 ④満足度の項目は、+3：大変満足した、+2：かなり満足した、+1：少し満足した、0：普通、-1：少し不満だった、-2：かなり不満だった、-3：大変不満だった、のように判断し、判定してください。 ⑤0のところは、各担当の先生が指示された調査項目について、+3から-3の7段階で判定してください。 ⑥理由またはコメント欄は、体調、やる気、満足度やその他について、理由や原因があれば書いてください。先生へのコメントでもかまいません。いづれかを必ず書いてください。 ⑦4状態の欄は、やる気の4つの状態の内、現在の状態が1つ選んで右の所の「カラム」にマークしてください。右の列は先生の指示に従ってください。						+ 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
						+ 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						+ 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
							- 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
							- 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
							- 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						理由またはコメント																													
						4	やらん気	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						やれん気	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						やらされ気	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						やる気	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						出()次()運()早()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						受講日 月/日	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

図1 やる気満足度シート

2. 学生の状態把握の調査法

先行研究に、学習者の学習意欲を明らかにしようという研究があり、大学生の在籍中の期間を横軸に、やる気の度合を縦軸にとり、時系列的に変化を表わした曲線と変化の理由を記入させる Inner Graphic Formula (IGF) 法という手法を用いた調査がある^[9]。このような手法で授業の90分間すべてのやる気の変化を記録し、やる気という学習者特性を把握したいが、IGF法を用いて毎回の授業でやる気を調査するのは、学生の負担が大き過ぎる。また、宿題として授業中のやる気の記録をさせることは難しい。もしこの方法を採用するにしても、授業のことを思い起こさ

せるために授業のビデオを視聴させて再生刺激法により調査する方法でできるが、やはり教員と学生ともに負担が大き過ぎる。

そのため、前述したとおり、授業の開始時と終了時に学生に自身の状態を調査用マークシートに記入させるというMarking Format (MF) 法を用いた^{[10][11]}。授業の参加意識の調査のために用いた調査用マークシートは、「授業における体調・やる気・満足度の自己評価シート」(以下、や満シートと略す)^[12]と、今回新たに開発した「授業への気分・準備調査用紙」(以下、気準シートと略す)を用いた。これらの調査はFD活動で行われる自己点検・自己評価の授業評価アンケートではなく、学生自身が授業に対するやる気や満足度、授業の参加態度を授業の回ごとに記録させるものである。

本研究で採用しているやる気満足度調査は、学生自身が毎回の授業の状態を、マークシートに記録をすることで、学生自身にそれまでの授業への参加状態を振り返ってもらい、回収後は内容を見た教員が授業の反省に役立てるものである。

2.1. 授業におけるやる気・体調・満足度の自己評価シート

や満シートを用いた調査は、受講生自身が感じている授業に対するやる気、体調、満足度、理解度などを授業の度に、**図1**で示したシートにマークで記入させるものである。

このシートの下欄には、授業開始時と授業終了時のやる気の4状態を、「やる気」、「やらされ気」、「やれん気」、「やらん気」の中から1つ選択し、該当する所にマークする。この4つの状態とは、受講生自身が授業に対して、参加目的や学習目標があるなど、自主的要因でやる気の高い状態(やる気状態)、必修科目であることや教員からの指示などの外的な要因でやる気が高い状態(やらされ気状態)がある。また、逆にやる気の程度が低い場合も、内的な要因の場合(やらん気状態)と外的な要因の場合(やれん気状態)とが考えられる。

なお、やる気の4状態については、授業ガイダンスの時や、や満シート記入時に、学生によく説明している。これらをまとめると**表1**のようになる。

受講生個々のやる気は、**図2**に示すInput-Process-Outputのように、授業開始時から授業を経て、終了時へ遷移すると考えられ、授業ごとに4つの状態間を遷移すると考えられる。

表1 やる気の4状態

名称	状態の説明	度合	原因
やる気	学生の意思で積極的に授業に参加していると自覚している状態	高い	内的
やらされ気	教員の指示などによって、やらされていると自覚している状態	高い	外的
やれん気	授業に参加する意思はあるが、教員への感情や周囲の協力や環境などが不満でやられてられないと思っている状態	低い	外的
やらん気	出席だけはしているが、学生の意思でこの授業への参加はしたくないと思っている状態	低い	内的

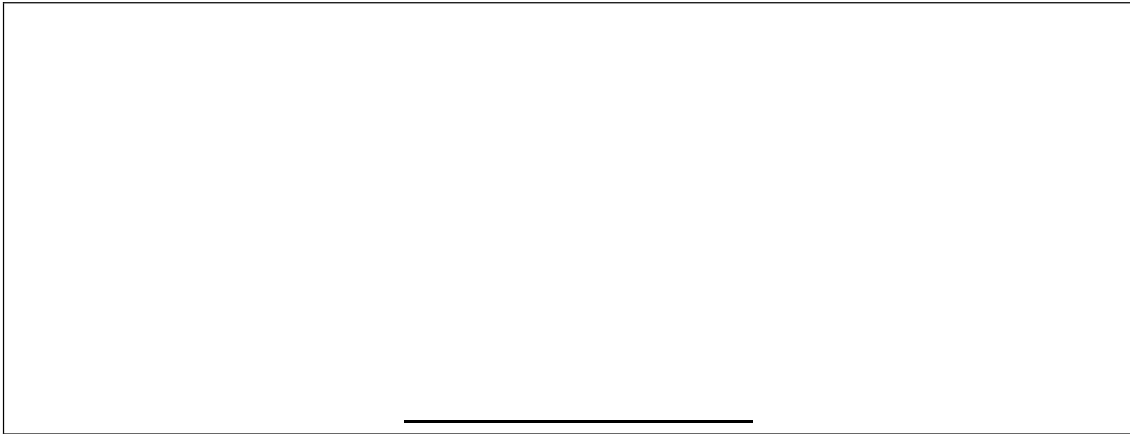


図2 1回の授業の学生1人のやる気4状態の状態変化

3. やる気4状態の遷移

個々の受講生が授業の参加する意識であるやる気を、われわれは図1で示したや満シートで把握し、まず個人状態を把握する。図3にA君が記入したや満シートの記入例を示す。このように得られた個々の受講生の結果から、当日に受講した学生全体（クラス）を集計し、集団として捉えることで、雰囲気など授業中の状態を把握することができると考えている。

授業における体調・やる気・満足度の自己評価

学年 科目	学生番号	性別	氏名	A [B [C [D [
				体調 やる気	満足度	体調 やる気	満足度	体調 やる気	満足度	体調 やる気	満足度
(1)(2)(3)	(1)(2)(3)	(1)(2)(3)	(1)(2)(3)								
(4)	(4)	(4)	(4)	+3							
(5)	(5)	(5)	(5)	+2							
(6)	(6)	(6)	(6)	+1							
(7)	(7)	(7)	(7)	0							
(8)	(8)	(8)	(8)	-1							
(9)	(9)	(9)	(9)	-2							
(10)	(10)	(10)	(10)	-3							
(11)	(11)	(11)	(11)	+3							
(12)	(12)	(12)	(12)	+2							
(13)	(13)	(13)	(13)	+1							
(14)	(14)	(14)	(14)	0							
(15)	(15)	(15)	(15)	-1							
(16)	(16)	(16)	(16)	-2							
(17)	(17)	(17)	(17)	-3							
理由またはコメント				(1) この授業における、体調・やる気・満足度と同じところは指示された授業項目について、次の7段階で判定してください。成績には反映しませんから、真実にご記入してください。 (2) 評価の項目は、+3：大変満足、+2：かなり満足、+1：少し満足、0：満足、-1：少し不満、-2：かなり不満、-3：大変不満。0以外の評価をする場合は、必ず理由を記入してください。 (3) 2～3：大変満足/不満、0以外の評価をする場合は、必ず理由を記入してください。 (4) 満足度の項目は、+3：大変満足、+2：かなり満足、+1：少し満足、0：満足、-1：少し不満、-2：かなり不満、-3：大変不満。0以外の評価をする場合は、必ず理由を記入してください。 (5) このところは、各担当の先生が指示された授業項目について、+1から-3の7段階を判定してください。 (6) 理由またはコメント欄は、授業・やる気・満足度やその他の項目について、理由やコメントでもかまいません。いずれかを必ず書いてください。 (7) 4評価の欄は、やる気の4つの状態のカラム（例）にマークしてください。右の列は先生の指示に従ってください。							
4				やらん気 やれん気 やらされ気 やる気							
状態				4/14 4/21 4/28 5/12 5/19 5/26 6/2 6/9 6/16 6/23 6/30 7/7 7/14 7/21							

図3 A君が記入したやる気満足度シートの記入例

学生のやる気の4状態は、90分の授業の中で自己判断に基づくやる気の4状態の遷移がこの調査で把握できる。A君のや満シートからやる気4状態は図4のように遷移していることが分かる。

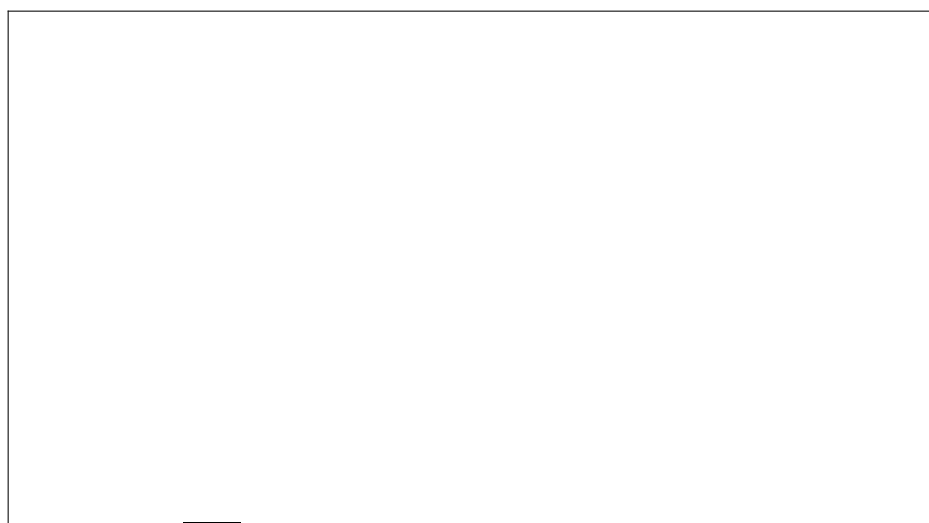


図4 A君の半期15回のやる気4状態の遷移回数図

4. 授業分析手法の手順

やる気満足度シートを用いた調査で、把握した1回分（4月21日）の授業から、受講生のやる気の状態が開始時から終了時へ遷移した人数を集計し、まとめる。授業での遷移した人数の実例を表2に示す。

表2 1回の授業（4月21日）での遷移した人数

終了時の状態 開始時の状態	やる気	やらされ気	やれん気	やらん気	計
やる気	30人	2人	4人	0人	36人
やらされ気	8人	17人	1人	0人	26人
やれん気	6人	0人	8人	0人	14人
やらん気	0人	0人	0人	1人	1人
計	44人	19人	13人	1人	77人

次に表2から、授業開始時のやる気の4状態から授業終了時のやる気の4状態への遷移した人数の割合を求め、それを確率で表し、状態遷移行列を作成する。そして遷移の人数割合を表3に、状態の遷移確率行列を図5に示す。

表3 1回の授業（4月21日）での遷移した人数割合

終了時の状態 開始時の状態	やる気	やらされ気	やれん気	やらん気	計
やる気	83%	6%	11%	0%	100%
やらされ気	31%	65%	4%	0%	100%
やれん気	43%	0%	57%	0%	100%
やらん気	0%	0%	0%	100%	100%

	やる気	やらされ気	やれん気	やらん気
やる気	0.83	0.06	0.11	0.00
やらされ気	0.31	0.65	0.04	0.00
やれん気	0.43	0.00	0.57	0.00
やらん気	0.00	0.00	0.00	1.00

図5 4月21日の授業のやる気4状態の遷移確率行列

得られた状態遷移行列の特徴を掴むために、行列の固有値を計算ソフトのMathematicaを用いて計算する。作成した状態遷移行列は4行4列の行列のため、固有値（以下 λ で示す）は4つの値（ $\lambda_1 \sim \lambda_4$ ）が得られる。この遷移行列は条件付確率であるため、行成分の合計が1であり、常に $\lambda_1=1$ となり、状態遷移行列の行列式を因数分解すると $(\lambda-1)$ となる項が必ず存在すること、 $-1 \leq \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4 \leq 1$ であることが分かる。

表4 計算した固有値

	固有値 λ_1	固有値 λ_2	固有値 λ_3	固有値 λ_4
固有値	1.00	1.00	0.62	0.43

固有値に注目する利点は、教員が行なった授業の状態を確認する際に、状態遷移図や状態遷移行列の両方を確認するよりも、 $\lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ の固有値の3つの値を確認の方が負荷が少なく、その上で特徴的な値が出ていた場合に限り、授業の状態をより詳しく確認すればよいことになる。

5. 固有値の分類表

実践から得られた表4のような固有値がどのような意味を持つか解釈するために、様々な状態遷移（これをケースと呼ぶ）の行列を考え、予めその固有値を計算することにした。様々なケースの状態遷移を想定し、その固有値の計算をし、これらの固有値をある視点から分類して表にまとめておくことで、状態遷移を固有値の傾向が把握できる。授業実践から得られた行列の固有値を算出し、その値を分類表に照らし合わせることで、対応した授業状態が特定できると考えている。

5.1. 等確率の状態遷移の場合

授業開始時にある状態であった学生群が、授業終了時の4つの状態に等しく分かれる場合は等確率で状態が遷移している行列となる。例えば、授業開始時にやる気状態の学生が40人いたとして、授業終了時にやる気状態10人、やらされ気状態10人、やれん気状態10人、やらん気状態10人といったように、すべての状態に等しく遷移するケース（場合）である。このケース（場合）の状態遷移図は、図6のようになる。図6の状態遷移行列を図7に、その固有値を表5に示す。

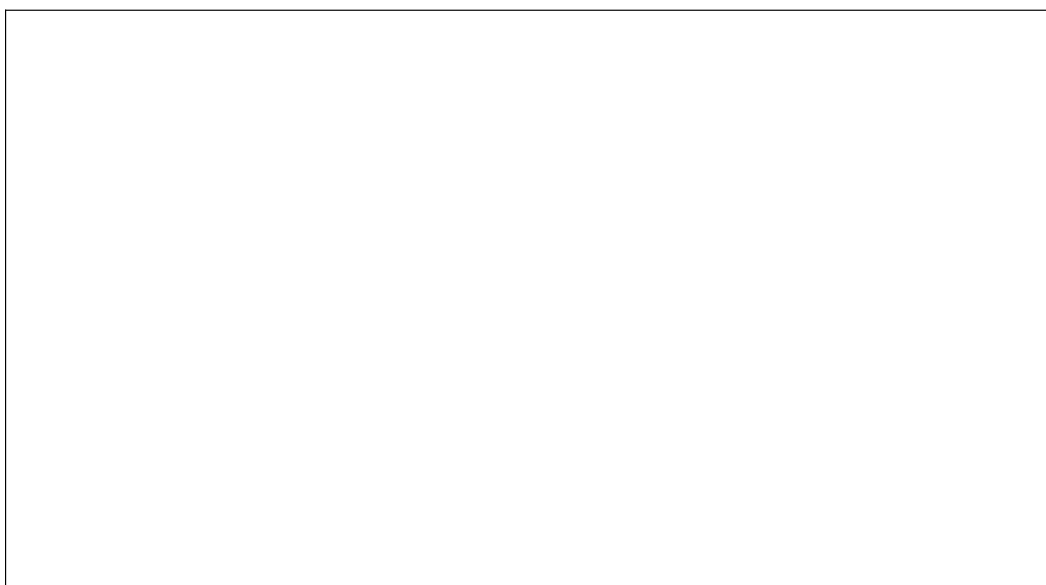


図6 状態遷移が等確率になる場合の状態遷移の図

$$\begin{array}{l}
 \text{やる気} \\
 \text{やらされ気} \\
 \text{やれん気} \\
 \text{やらん気}
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \left[\begin{array}{cccc}
 \text{やる気} & \text{やらされ気} & \text{やれん気} & \text{やらん気} \\
 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \\
 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \\
 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \\
 0.25 & 0.25 & 0.25 & 1.25
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

図7 状態遷移が等確率になる場合の状態遷移

表5 状態遷移が等確率になるケース（場合）の状態遷移行列の固有値

	固有値 λ_1	固有値 λ_2	固有値 λ_3	固有値 λ_4
固有値	1.00	0.00	0.00	0.00

このような状態遷移は、現実的には起こり得ないと思われるが、わざと仮想的に固有値の算出を行なっている。

5.2. 確率1での状態遷移の場合

確率1での状態遷移は、授業開始時のある状態の学生群がそのまま授業終了時へある状態へ遷移する場合として想定できる。たとえば、図8に示す授業開始時の状態が、授業終了時に同じ状態に移るケースを想定している。図8の状態遷移行列を図9に、その固有値を表6に示す。

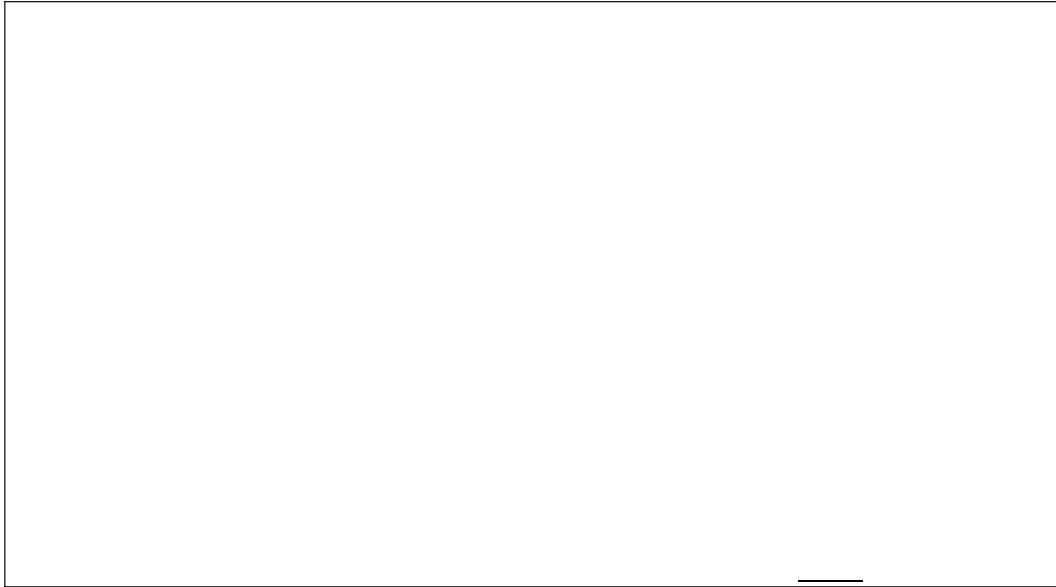


図8 開始時と終了時が同じ状態になるケース（場合）の状態遷移図（例）

$$\begin{array}{l}
 \text{やる気} \\
 \text{やらされ気} \\
 \text{やれん気} \\
 \text{やらん気}
 \end{array}
 \begin{pmatrix}
 \text{やる気} & \text{やらされ気} & \text{やれん気} & \text{やらん気} \\
 1.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 \\
 0.00 & 1.00 & 0.00 & 0.00 \\
 0.00 & 0.00 & 1.00 & 0.00 \\
 0.00 & 0.00 & 0.00 & 1.00
 \end{pmatrix}$$

図9 開始時と終了時が同じ状態になるケース（場合）の状態遷移行列（例）

表6 開始時と終了時が同じ状態になるケース（場合）の状態遷移行列の固有値

	固有値 λ_1	固有値 λ_2	固有値 λ_3	固有値 λ_4
固有値	1.00	1.00	1.00	1.00

次に図10のように授業終了時にはすべてやる気状態へ集中して、遷移するような場合である。
 図10 の状態遷移行列を図11に、その固有値を表7に示す。

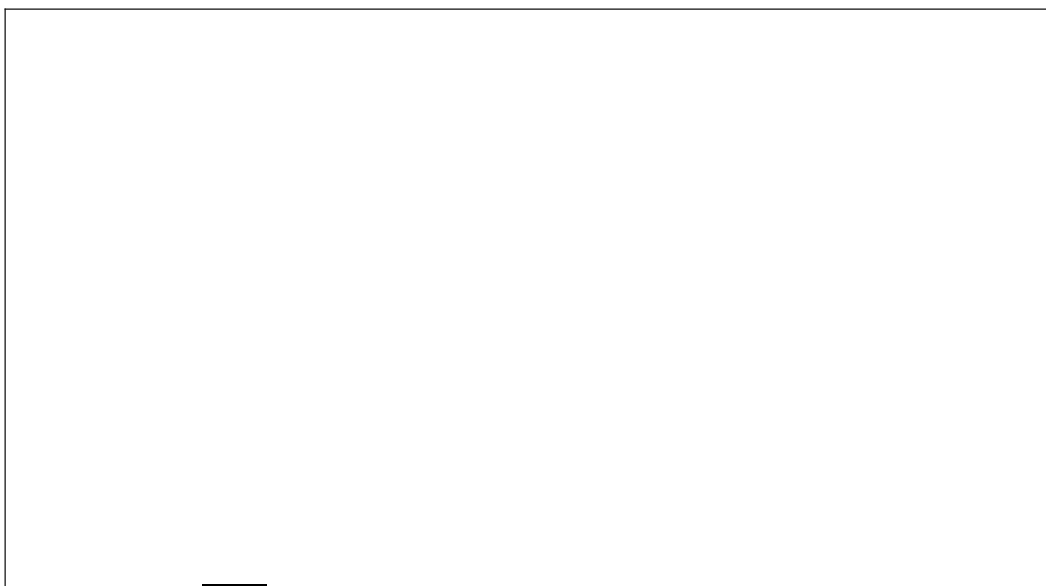


図10 1つの状態に遷移が集中する場合の例

	やる気	やらされ気	やれん気	やらん気	
やる気	⎧	1.00	0.00	0.00	0.00
やらされ気		1.00	0.00	0.00	0.00
やれん気		1.00	0.00	0.00	0.00
やらん気		1.00	0.00	0.00	0.00
		⎩			

図11 1つの状態に遷移が集中する場合の行列の例

表7 1つの状態に遷移が集中する場合の行列の固有値の例

	固有値 λ_1	固有値 λ_2	固有値 λ_3	固有値 λ_4
固有値	1.00	0.00	0.00	0.00

これら、確率1で遷移する状態遷移行列は、組み合わせ的に256通り考えられ、固有値の一覧を表8に示す。そのうち複素共役値を固有値になるものが38つある。なお、表中の有効桁数は小数点以下2桁にしている。

表 8 固有値の一覧

固有値のパターン	ケースの数
{1, 0, 0, 0}	64
{1, 1, 0, 0}	47
{1, 1, 1, 0}	13
{1, 1, 1, 1}	1
{1, -1, 0, 0}	48
{1, 1, -1, 0}	38
{1, 1, 1, -1}	4
{1, 1, -1, -1}	3
{1, -1, i, -i}	6
{1, 1, -0.5+0.87i, -0.5-0.87i}	8
{1, -0.5+0.87i, -0.5-0.87i, 0}	24
計	256

ここで表 8 の固有値のパターンを入念に調べた結果、行列の対角成分の 0 以外の個数（個数を M とする）と、対角項を対称として 0 以外の値が対を作っている項（ a_{ij} と a_{ji} の組み合わせ）の数（ペア数を N とする）に特徴があることに気付いた。そこで対角成分の個数 M と対の個数 N に注目するとある規則性が見え、それに基づいて分類を行なったところ、表 9 に示すようにまとめることができた。この表 9 の中で、例えば図 9 の行列は、対角項に 1 が 4 個あり、対角項を対称に 0 以外の値を持つペア数は 0 個であるから、表 9 の * 印で示すの M = 4, N = 0 に該当することになる。

表 9 固有値の分類表

		対 角 成 分 の 個 数 M				
		0	1	2	3	4
対 の 個 数 N	0	複素共役	{1, 0, 0, 0} 複素共役	{1, 1, 0, 0}	{1, 1, 1, 0}	{1, 1, 1, 1}*
	1	{1, -1, 0, 0}	{1, 1, -1, 0}	{1, 1, 1, -1}		
	2	{1, 1, -1, -1}				
	3					

5.3. 3分の1確率の状態遷移の場合

次に、3つの状態間を遷移するケース（場合）を考えてみる。確率3分の1での状態遷移は、授業開始時のある状態の学生群が授業終了時へある1つの状態へのみ遷移せず、他の3つの状態へ等確率で遷移するケース（場合）である。例えば図12のように、授業開始時にやらされ気状態であった学生群が、やらん気状態を除き他のやる気状態、やらされ気状態、やれん気状態の3つの状態へ等確率で遷移するケース（場合）である。図12の状態遷移行列を図13に、その固有値を表10に示す。

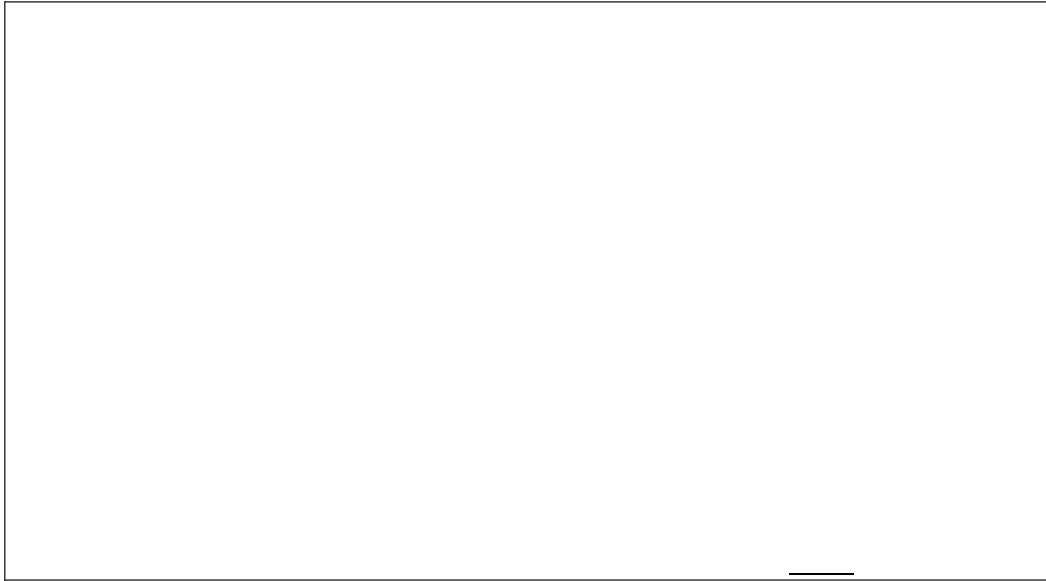


図12 状態遷移が3分の1ずつの確率で遷移する場合の状態遷移図の例

$$\begin{array}{l}
 \text{やる気} \\
 \text{やらされ気} \\
 \text{やれん気} \\
 \text{やらん気}
 \end{array}
 \left(\begin{array}{cccc}
 \text{やる気} & \text{やらされ気} & \text{やれん気} & \text{やらん気} \\
 0.33 & 0.33 & 0.33 & 0.00 \\
 0.33 & 0.33 & 0.33 & 0.00 \\
 0.33 & 0.33 & 0.00 & 0.33 \\
 0.33 & 0.33 & 0.00 & 0.33
 \end{array} \right)$$

図13 状態遷移が3分の1ずつの確率で遷移する場合の状態遷移行列の例

表10 状態遷移が3分の1ずつの確率で遷移する場合の状態遷移行列の固有値

	固有値 λ_1	固有値 λ_2	固有値 λ_3	固有値 λ_4
固有値	1.00	0.00	0.00	0.00

これら、確率3分の1で遷移する状態遷移行列も256通り考えられ、その固有値の一覧を表11に示す。得られた固有値を基に行列の対角成分の個数Mと対角成分を軸とし対となっている項 (a_{ij} と a_{ji} の組み合わせ) のペアの個数Nで分類を行なった。その結果を表12に示す。なお、表中の有効桁数は小数点以下2桁にしている。

表11 状態遷移が3分の1ずつの確率で遷移する場合の固有値の一覧

固有値のパターン	ケースの数
{1, 0, 0, 0}	64
{1, 1/3, 0, 0}	48
{1, 1/3, 1/3, -(1/3)}	3
{1, 1/3, -(1/3), 0}	36
{1, 1/3, -(1/3), -(1/3)}	6
{1, -(1/3), 0, 0}	48
{1, -(1/3), -(1/3), 0}	12
{1, -(1/3), -(1/3), -(1/3)}	1
{1, i/3, -(i/3), 1/3}	6
{1, 0.17+0.29i, 0.17-0.29i, -0.33}	8
{1, 1/6 (1+i√3), 1/6(1-i√3), 0}	24
計	256

表12 状態遷移が3分の1ずつの確率で遷移する場合の固有値の分類表

		対角成分の0以外の個数 M				
		0	1	2	3	4
対角項を対称として0以外の対の個数 N	0					
	1					
	2					{1, i/3, -(i/3), 1/3} {1, 1/6 (1+i√3), 1/6 (1-i√3), 0}
	3				{1, 0, 0, 0} * {1, 0.17+0.29i, 0.17-0.29i, -0.33}	{1, 1/3, 0, 0}
	4			{1, -(1/3), 0, 0}	{1, 1/3, -(1/3), 0}	{1, 1/3, 1/3, -(1/3)}
	5		{1, -(1/3), -(1/3), 0}	{1, 1/3, -(1/3), -(1/3)}		
	6	{1, -(1/3), -(1/3), -(1/3)}				

例えば、図13の行列では、対角項に0以外の項が a_{11} , a_{22} , a_{44} の3つある。また対角項を対称軸として0以外の対は、 a_{21} と a_{12} , a_{31} と a_{13} , a_{23} と a_{32} の3つある。したがって、表12の*印で示す $M=3$, $N=3$ に該当していることが分かる。

5.4. 2分の1等確率の状態遷移の場合

確率2分の1をとる状態遷移は、授業開始時のある状態の学生群が授業終了時に2つの状態へ等確率で遷移する場合である。これまでと同様に状態遷移図の例を図14に、状態遷移行列を図15に、その固有値を表13に示す。

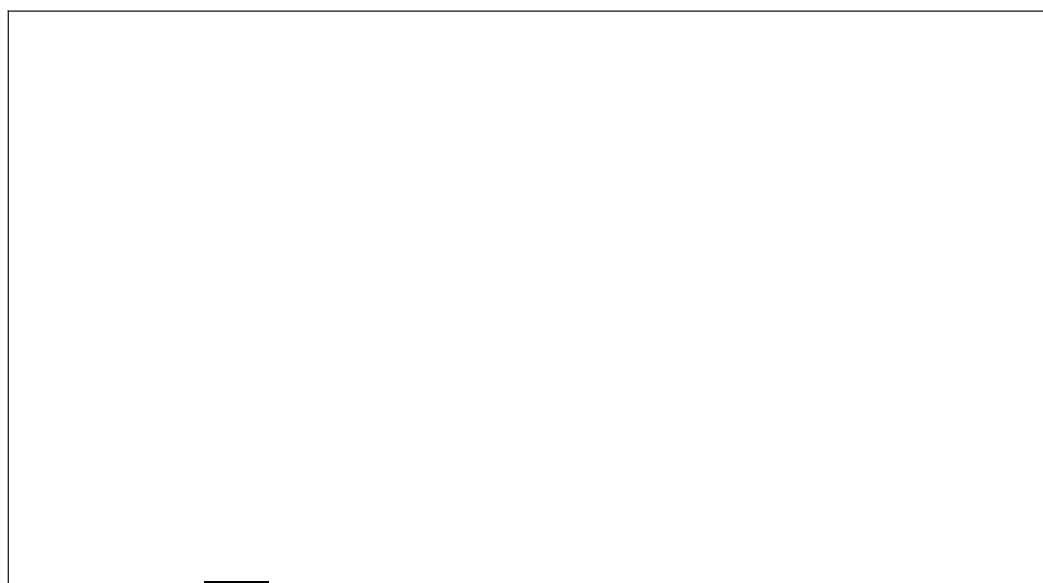


図14 状態遷移が2分の1ずつの確率で遷移する場合の状態遷移図の例

$$\begin{array}{l}
 \text{やる気} \\
 \text{やらされ気} \\
 \text{やれん気} \\
 \text{やらん気}
 \end{array}
 \begin{pmatrix}
 \text{やる気} & \text{やらされ気} & \text{やれん気} & \text{やらん気} \\
 \left(\begin{array}{cccc}
 0.50 & 0.50 & 0.00 & 0.00 \\
 0.50 & 0.50 & 0.00 & 0.00 \\
 0.00 & 0.50 & 0.50 & 0.00 \\
 0.50 & 0.00 & 0.00 & 0.50
 \end{array} \right)
 \end{pmatrix}$$

図15 状態遷移が2分の1ずつの確率で遷移する場合の状態遷移行列の例

表13 状態遷移が2分の1ずつの確率で遷移する場合の状態遷移行列の固有値の例

	固有値 λ_1	固有値 λ_2	固有値 λ_3	固有値 λ_4
固有値	1.00	0.50	0.50	0.00

これら，確率 2 分の 1 で遷移する状態遷移行列は1296通り考えられ，その固有値の一覧を表14に示す．得られた固有値を基に行列の対角成分で 0 以外の個数Mと対角成分を軸として対となっている項 (a_{ij} と a_{ji} の組み合わせ) のペアの個数Nとで分類を行った．その結果を表15に示す．なお，表中の有効桁数は小数点以下 2 桁にしている．

表14 状態遷移が 2 分の 1 ずつの確率で遷移する場合の固有値の一覧

記号	固有値のパターン	ケースの数
a	{1, 0, 0, 0}	187
b	{1, 1, 0, 0}	3
c	{1, -1, 0, 0}	3
d	{1, 1/2, 0, 0}	178
e	{1, 1/2, 1/2, 0}	48
f	{1, -(1/2), 0, 0}	181
g	{1, -(1/2), 1/2, 0}	167
h	{1, -(1/2), 1/2, 1/2}	35
i	{1, -(1/2), -(1/2), 0}	48
j	{1, -(1/2), -(1/2), 1/2}	37
k	{1, i/2, -(i/2), -(1/2)}	11
ℓ	{1, i/2, -(i/2), 0}	25
m	{1, i/2, -(i/2), 1/2}	12
n	{1, 1/√2, -(1/√2), 0}	12
o	{1, 0.25+0.43i, 0.25-0.43i, 1/2}	24
p	{1, -0.25+0.43i, -0.25-0.43i, 1/2}	23
q	{1, 1/2+i/2, 1/2-i/2, 0}	6
r	{1, -(1/2)+i/2, -(1/2)-i/2, 0}	6
s	{1, 1/4(1+i√3), 1/4(1-i√3), 0}	48
t	{1, 1/4(-1+i√3), 1/4(-1-i√3), 0}	50
u	{1, 1/4(-1+i√3), 1/4(-1-i√3), -(1/2)}	24
v	{1, 1/4(1+i√3), 1/4(1-i√3), 1/2}	24
w	{1, 1/4(-1+√5), 1/4(-1+√5), 0}	24
x	{1, 1/4(1+√5), 1/4(1-√5), 0}	24
y	{1, -0.44+0.37i, -0.44-0.37i, 0.38}	24
z	{1, 0.44+0.37i, 0.44-0.37i, -0.38}	24
aa	{1, -0.33+0.28i, -0.33-0.28i, 0.66}	24
bb	{1, 0.33+0.28i, 0.33-0.28i, -0.66}	24
	計	1296

表15 1296ケースの固有値の分類表

		対角成分の0以外の個数 M				
		0	1	2	3	4
対角項を軸として0以外の対の個数 N	0			ℓ	sとm	qとv
	1		{1, -(1/2), 0, 0} の他にtとk	{1, 0, 0, 0} の他にpとo	{1, 1/2, 0, 0} の他にz	<u>{1, 1/2, 1/2, 0}</u> *
	2	uとr	y	{1, -(1/2), 1/2, 0} の他にaaとbb	{1, -(1/2), 1/2, 1/2} の他にx	{1, 1, 0, 0}
	3	{1, -(1/2), -(1/2), 0}	{1, -(1/2), -(1/2), 1/2} の他にw	t		
	4	{1, -1, 0, 0}				

なお、表15では複素共役の固有値は、表14の記号を用いて、表記している。

例えば図15の行列は、対角項に0以外の項が a_{11} , a_{22} , a_{33} , a_{44} の4つあり、 $M=4$ である。また対角項を対称軸として0以外の対は、 a_{21} と a_{12} の1つで、 $N=1$ である。したがって、図15の固有値は表15の*印で示す $M=4$, $N=1$ に該当していることが分かる。

5.4. 固有値の分類表

以上いくつかのケース（場合）の固有値で、実数のみから成る分類結果をまとめたものを表16に示す。表の行タイトルに示す対角成分は、学生の状態が遷移しなかったケースの有無を示す。また表の縦に示す列対角成分を対称軸にした個数は、学生の状態が入れ替わった、つまり状態が相互に遷移したケースの有無を示す。この固有値の分類表の使い方は、授業実践から得られた固有値を分類表に当てはめ、その授業で学生の状態がどのように遷移したかを大まかに把握するものである。

ここで、実践で得られた表4の固有値 {1.00, 1.00, 0.62, 0.43} に近いものを、表16中から探すと、下線を引いた {1,1,1,1}, または {1,1,1,0} に近いと考えられる。この {1,1,1,1} は $M=4$, $N=0$ で、{1,1,1,0} ならば $M=3$, $N=0$ で、分類されている。Mは学生の状態が遷移しなかったケースを示すので、4月21日の授業を通じて学生の状態はほとんどが遷移しなかったと言える。図5の遷移行列を見ると、やる気状態が84%、やらん気状態が100%で状態を保ち、他の2つの状態も約60%が状態を保っていることが確認できる。

表16 実数の固有値の分類表

		対角成分の0以外の個数 M				
		0	1	2	3	4
対角項を軸として0以外の対の個数 N	0		{1, 0, 0, 0}	{1, 1, 0, 0}	{1, 1, 1, 0}	{1, 1, 1, 1}
	1	{1, -1, 0, 0}	{1, 1, -1, 0} {1, -(1/2), 0, 0}	{1, 1, 1, -1} {1, 0, 0, 0}	{1, 1/2, 0, 0}	{1, 1/2, 1/2, 0}
	2	{1, 1, -1, -1}		{1, -(1/2), 1/2, 0}	{1, -(1/2), 1/2, 1/2}	{1, 1, 0, 0}
	3	{1, -(1/2), -(1/2), 0}	{1, -(1/2), -(1/2), 1/2}		{1, 0, 0, 0}	{1, 1/3, 0, 0}
	4	{1, -1, 0, 0}		{1, -(1/3), 0, 0}	{1, -(1/3), 1/3, 0}	{1, -(1/3), 1/3, 1/3}
	5		{1, -(1/3), -(1/3), 0}	{1, -(1/3), -(1/3), 1/3}		
	6	{1, -(1/3), -(1/3), -(1/3)}				

今回、様々な状態遷移の行列をケース（場合）毎に考え、その固有値を計算し、その結果を分類して、固有値と状態遷移行列の特徴とが一目で分かる分類表を作成した。

授業から得られた固有値を分類表に照らし合わせることで、学生の状態が遷移しなかったケースや状態が遷移したケースの有無を確認することができ、クラス全体のやる気4状態が授業を通じて、どのように遷移したかを大まかに把握することができる。それは、教員が行なった授業で、これらの値からクラスの雰囲気を変えることができたのか、または変えることができなかったのかなどの判断をする材料が得られたことになる。

この分類表を発展させ、対角成分の0以外の個数Mと対角項を軸として0以外の対の個数 N とで交わる箇所には、「遷移なし」や「大きく遷移した」などといった学生の状態を記載した状態の早見表を作成する予定である。学生の状態の早見表が完成すれば、授業実践で得られた固有値を分類表でMとNの個数を確認し、そのMとNの個数で早見表を確認すれば、学生の状態を一目で把握できると考えている。

6. おわりに

固有値の分類表を作るために行なった計算結果から、固有値の一覧表を作成することができ、様々なケースでの固有値が得られた。さらに、状態の遷移の有無を示す対角項の個数と状態の入れ替わりを示す対の項の個数を用いて作成した分類表からは、固有値の大まかな分布を知ることができた。したがって、これらの固有値は、受講生全体の雰囲気（やる気の4状態）が、授業を通じて移り変わったかを判断する材料になると考えている。

また、固有値に注目する利点は、教員が行なった授業の状態を確認する際に状態遷移図や状態

遷移行列を確認するよりも、固有値を確認の方が負荷が少ないからである。固有値を確認し、もし特徴的な値が出ていた場合に、授業の状態をより詳しく確認することから、授業改善の手がかりを得ることになる。

遷移行列の各項には0を含み、行列がランク落ちするケースなども実践からは確認できている。今後、これらのケースも分類し、授業実践から得られた固有値の分類表を充実し、授業で学生にどのような変化が起きているのかを検証していく予定である。

謝辞 本研究を進めていく上で多くの助言を頂いた大阪電気通信大学の石桁正士名誉教授、やる気教育研究所の岩崎重剛所長に深く感謝いたします。

本研究は科研費（基盤研究（C）、課題番号23501121、「リフレクティブ・ナビゲーション戦略に基づく授業デザインと授業改善システムの研究」、代表者：大阪電気通信大学・総合情報学部・准教授・横山宏）の助成を受けて、作ったものである。

文献

- [1] 京都大学高等教育センター編, "大学教育学", 培風館, 2003
- [2] 中央教育審議会, "学士課程教育の構築に向けて(答申)", 2008
- [3] 浅羽修丈, 斐品正照, 宇治典貞, "ICT時代の知性的・感性的・感情的な学習者の特性を明らかにする試み", システム制御情報学会システム/制御/情報55(10), pp.432-438, 2011
- [4] 溝上慎一, "「大学生活の過ごし方」から見た学生の学びと成長の検討: 正課・正課外のバランスのとれた活動が高い成長を示す", 京都大学高等教育研究15, pp.107-118, 2009
- [5] 星野敦子, 牟田博光, "大学における諸要因の相互作用と授業満足度の因果関係", 日本教育工学会, 日本教育工学会誌29(4), pp.263-473, 2005
- [6] 宇治典貞, 横山宏, 魚井宏高, "ティーチング・ポートフォリオを活用した授業改善方法の開発—学生の授業参加状態からの授業評価—", 電子情報通信学会技術研究報告. ET, Vol.109, No.335, pp.1-6, 2009
- [7] 宇治典貞, 横山宏, 魚井宏高, "授業改善に向けた学習者の状態把握—授業参加状態の遷移確率を活用して—", 電子情報通信学会技術研究報告. ET, Vol.109, No.453, pp.107-112, 2010
- [8] 宇治典貞, 横山宏, 稲浦綾, 森石峰一, 魚井宏高 "やる気状態の遷移を用いた学習者特性の把握方の提案", 情報コミュニケーション学会第7回研究会, 2011
- [9] 石桁, 岩崎, "学生の体調とやる気", 広島大学大学教育研究センター大学研究ノート, 第64号(1986)
- [10] 岩崎重剛, 横山宏, 石桁正士, "MF法を用いたやる気の調査と授業の自己点検・評価", 大阪電気通信大学人文・社会科学編第30号, pp.109-119, 1995
- [11] 横山宏, 岩崎重剛, 太田充, 石桁正士, "やる気の調査とその処理(15)", 電子情報通信学会技術研究報告ET, Vol.93 No.19, pp.9-14, 1993
- [12] 石桁正士, 岩崎重剛, 横山宏, "学生の勉学のやる気の状態遷移の分析", 広島大学RIHE9, pp.1-92, 1991

