

科目「音楽Ⅰ」におけるテキストマイニングの 手法を用いた期末レポートの分析

加藤隼人¹・高柳希望²

1. はじめに

「音楽Ⅰ」を対象とした2019年の調査では、学習意欲と課題意識の関連性についての分析が行われた（加藤ら 2019）。課題意識については、弾き歌いでは到達目標達成群と未達成群で発声や音程に違いが見られたが、ピアノ奏法では大きな違いが見られなかった。また嗜好性、得意度でも、弾き歌いでは到達目標達成群と未達成群では達成群の方がポジティブな回答が多かったのに対して、ピアノ奏法では大きな違いが見られなかったため、履修者の「主体的な学び」を促し、自己調整学習の重要性を意識させるような学習活動や課題設定が必要だとしながらも、意識させるべき要素については明らかにすることができなかつたとしている。

本稿では2019年の課題を踏まえ、期末レポートの自由記述をテキストマイニングによる分析を行うことで、履修学生が授業終了後に「何をできること」として捉え、また「何を今後の課題として考えているか」について、客観性を担保しながらその特徴を示すことを目的としている。その特徴を分析することで、今後の授業展開の一助にしたいと考える。

2. 方法

2.1 方法の概要

自由度の高い文章形式のデータを分析するためには、客観性の保持と恣意性の排除

¹ 東北文教大学 子ども教育学科 「1. はじめに」「2. 方法」「3.3 共起ネットワーク」「3.4 階層的クラスター分析並びに共起ネットワークについて」「4. おわりに」を執筆

² 東北文教大学 子ども教育学科 「3.1 類出語の抽出」「3.2 階層的クラスター分析」を執筆

が要になるが、近年ではKH Coder（樋口 2020）をはじめとして、いくつかのフリー・ソフトウェアがリリースされている。テキスト型データを統計的に分析するテキストマイニングは、KH Coderのリリース後、このソフトウェアにより自由記述のテキストを解析する論文がたびたび見られるようになってきている（森ら 2015、岩森 2020、藤原 2020、神谷ら 2022、阿部 2022）。

本稿でも、自由記述の解析方法としてKH Coder 3.Beta.05（樋口 2020）を用いて解析を行った。

2.2 分析対象

分析対象者：東北文教大学人間科学部子ども教育学科1年生
「音楽Ⅰ」受講学生67名

2.3 調査期間

2022年7月27日～8月7日

2.4 分析方法

「音楽Ⅰ」では、シラバスに示されている「達成目標・到達目標」の「①課題に対する取り組みについて自己評価を行う。またその結果から次回への取り組み方を検討し、目標を持って計画を立て実践できるようになる。」の到達度を確認するためのレポート課題として、2020年度より以下の内容で期末レポートを実施している（表1）。

表1 「音楽Ⅰ」期末レポート課題

<p>課題1 「音楽Ⅰを履修したことで、この半期でできるようになったこと」について、各自で記録した記録ノートや普段の授業やレッスン、実技試験を振り返りながら考えを述べなさい。</p> <p>課題2 課題1の自分の考えを踏まえた上で「今後（音楽Ⅱや卒業まで）に向けての課題、並びに課題を達成するために取り組みたいこと」について、自分の考えを述べなさい。</p>

本稿では、岩森（岩森 2020）の分析手順を参考にし、期末レポートの課題ごとに頻出語の抽出、階層的クラスター分析、共起ネットワークの3つの分析を行った（図1）。

階層的クラスター分析については、小林ら（小林ら 2021）³、樋口（2020）⁴を参考にし、共起ネットワークについては樋口（2020）⁵を参考にした。

2.5 倫理的配慮

本稿では、東北文教大学・東北文教大学短期大学部研究倫理審査委員会（承認番号：TB2022-11）の承認を受けている。

分析を開始する際に、以下の項目について分析対象者へGoogleクラスルーム並びに口頭で周知し、同意を得た。

- ・ 期末レポートの記述内容を使用し、テキストマイニングによる分析を行う。
- ・ テキストマイニングによる分析を行う際に、個人情報と文章データを切り離すため個人の特定にはつながらない。
- ・ 研究に協力しないことも可能。研究に不参加でも成績には影響はしない。

3. 結果と考察

3.1 頻出語の抽出

本稿では、期末レポートのデータから、出現回数順に頻出語を50位まで抽出した（表2、表3）。なお表2は頻出語の出現数が50位同率となったため、実数が上位52位となっている。

表2、表3の上位5位までを比べると課題1は上から順に「弾く」「練習」「ピアノ」「音」「曲」、課題2は上から順に「練習」「弾く」「思う」「ピアノ」「自分」が抽出さ

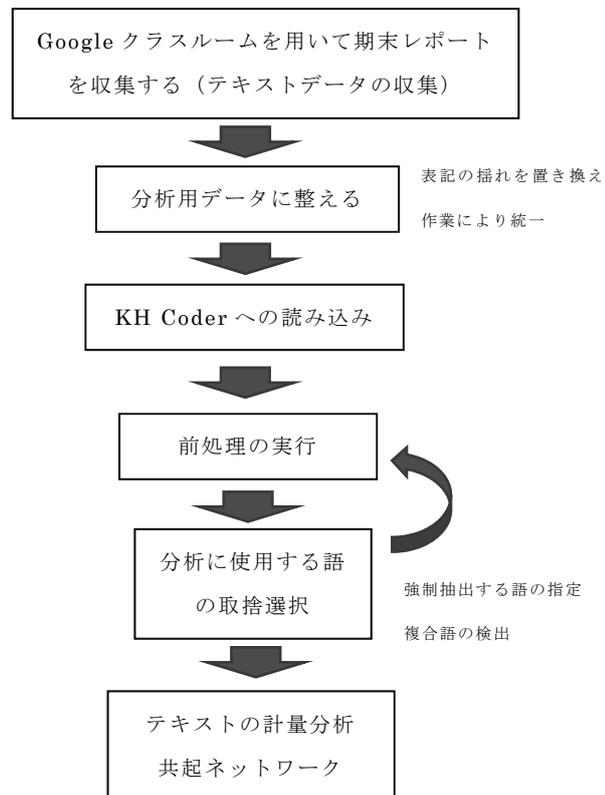


図1 データ分析の流れ

岩森三千代（2020）KH Coderを活用した自由記述による授業評価アンケートの解析と客観化の試み，新潟青陵大学短期大学部研究報告 第50号，pg.96より引用し一部改変

³ 小林雄一郎・濱田彰・水本篤（2021）Rによる教育データ分析入門，オーム社，pp.196-204

⁴ 樋口耕一（2020）社会調査のための計量テキスト分析 [第2版] —内容分析の継承と発展を目指して—，ナカニシヤ出版，pp.181-182

⁵ 樋口耕一（2020），同書，pp.183-190

れており、順位は異なるが課題1の3位までの単語が課題2においても抽出されている。また、全体で見ても50位中32語が共通で抽出されており、「練習」「弾く」「歌う」「自分」といった行為や名詞を表す単語が多い。

表2 課題1 抽出語出現数(上位52)

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
弾く	169	歌	24
練習	140	難しい	21
ピアノ	100	全体	20
音	78	伴奏	20
曲	66	両手	20
演奏	55	出来る	18
思う	52	課題	17
指	50	緊張	17
弾ける	49	違う	16
レッスン	48	覚える	16
自分	44	少し	16
コード	41	知る	16
歌う	38	考える	15
意識	36	バイエル	14
右手	36	今	14
左手	36	使う	14
声	35	試験	14
弾き歌い	35	出す	14
表現	33	リズム	13
楽譜	30	音符	13
個人	30	強い	13
感じる	28	初め	13
先生	27	多い	13
最初	26	部分	13
強弱	25	聞く	13
授業	25	本番	13

表3 課題2 抽出語出現数(上位50)

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
練習	260	取り組む	35
弾く	171	テスト	34
思う	164	感じる	33
ピアノ	146	授業	33
自分	108	時間	32
課題	103	出来る	32
曲	101	個人	31
音	92	見る	30
表現	79	後期	30
意識	77	前	29
緊張	72	先生	28
歌う	69	前期	28
弾き歌い	68	音楽Ⅱ	27
歌	64	聞く	27
考える	64	持つ	25
演奏	61	出る	24
弾ける	61	大切	24
声	59	部分	24
楽譜	55	分かる	24
強弱	53	テンポ	23
指	48	工夫	23
試験	44	実技	23
本番	42	出す	23
レッスン	38	達成	23
今後	35	必要	23

一方で、課題1のみで抽出された語としては、「コード」「右手」「左手」「リズム」といった演奏の技術を表す単語が多くなっており、課題2のみで抽出された語としては、「今後」「取り組む」「後期」「音楽Ⅱ」といった今後の取り組みを表す単語が多くなっている。

課題1では、「人」を表す単語として「自分」「個人」「先生」という単語が抽出されたが、課題2では「自分」「個人」「先生」に加え「人」が抽出された。解答本文を確認してみると「他の“人”と伴奏を聴き合う」や「どんな“人”が聴いても感動してもらえるように」など課題解決の方法として、他者を意識する記述が多いのも特徴であろう。

課題1において、演奏技術・表現を表す単語は「表現」「強弱」「リズム」「音符」が抽出され、課題2においては、「表現」「強弱」「テンポ」が抽出されており、課題1の方が多く挙げられている。また課題1、課題2ともに「表現」が最頻出となっている。抽出語の種類に関しては課題1が多いが、各抽出語の出現回数は課題2が多くなっている。

授業を表す単語としては、課題1では「レッスン」「授業」「課題」「試験」が抽出

され、課題2では「課題」「試験」「本番」「レッスン」「テスト」「授業」が抽出されており、「本番」「テスト」が加わっている。課題2の回答本文を見てみると「実技試験では緊張してしまい普段の力が出し切れなかったので、緊張しても実力を発揮できるように練習したい」や「教員採用試験のように緊張する場面でも力を発揮したい」といった前向きな回答も見受けられる。人前で演奏するといった緊張する場面において、練習してきたことが最大限に発揮できることが一番ではあるが、そうならないことも残念ながらあるだろう。そういった場面において、どのように対処すると力を発揮することができるのか、全体授業や個人レッスンの中で、解決方法についても意識づけが必要になってくると考えた。

3.2 階層的クラスター分析

「3.1 頻出語の抽出」で抽出した語を用いて階層的クラスター分析を行った（図2、図3）。階層的クラスター分析を行う際に、類似性の指針並びに組み合わせ手順として、KH Coderの初期設定である「ward法」、また距離を「Jaccard」とした。次に表2、表3と抽出語の数を合わせるため、課題1は出現数を13まで、課題2は出現数を22までとした。さらに、分析する際の目安として、KH Coderで作成した図に著者がラベルおよび枠線付けを行った。

期末レポートの課題1から抽出した7つのクラスターは、上から＜歌唱の能力＞＜ピアノ奏法＞＜個人レッスン（ピアノ）＞＜演奏の技術＞＜実技試験＞＜演奏の表現＞＜自己評価＞とラベル付けが可能であると考えた。＜個人レッスン（ピアノ）＞が際立って多くなっており、＜演奏の表現＞＜自己評価＞においても多少多い項目はあるが、その他はクラスター間の差異はわずかである（図2）。また、＜ピアノの奏法＞クラスターの「右手」「左手」が最も近く、次いで＜個人レッスン（ピアノ）＞クラスターの「レッスン」「個人」が近い関係となっている。

これに対し、期末レポート課題2から抽出した7つのクラスターは、上から＜歌唱の能力＞＜ピアノ奏法ならびに表現＞＜実技試験＞＜後期へ向けての取り組み＞＜個人レッスン（ピアノ）＞＜演奏の工夫・改善＞＜楽譜・課題の理解＞とラベル付け可能であるが、＜ピアノ奏法ならびに表現＞が際立って多く、＜歌唱の能力＞も続いて多くなっている（図3）。

図2、図3から半期でできるようになったこと、今後の課題共に課題1の＜個人レッスン（ピアノ）＞クラスターの「ピアノ」「練習」「弾く」、課題2の＜ピアノ奏法ならびに表現＞クラスターの「ピアノ」「練習」「弾く」が多くなっていることから、初心者やピアノ経験者であってもピアノの技術向上には練習が必要と感じていることがうかがえる。

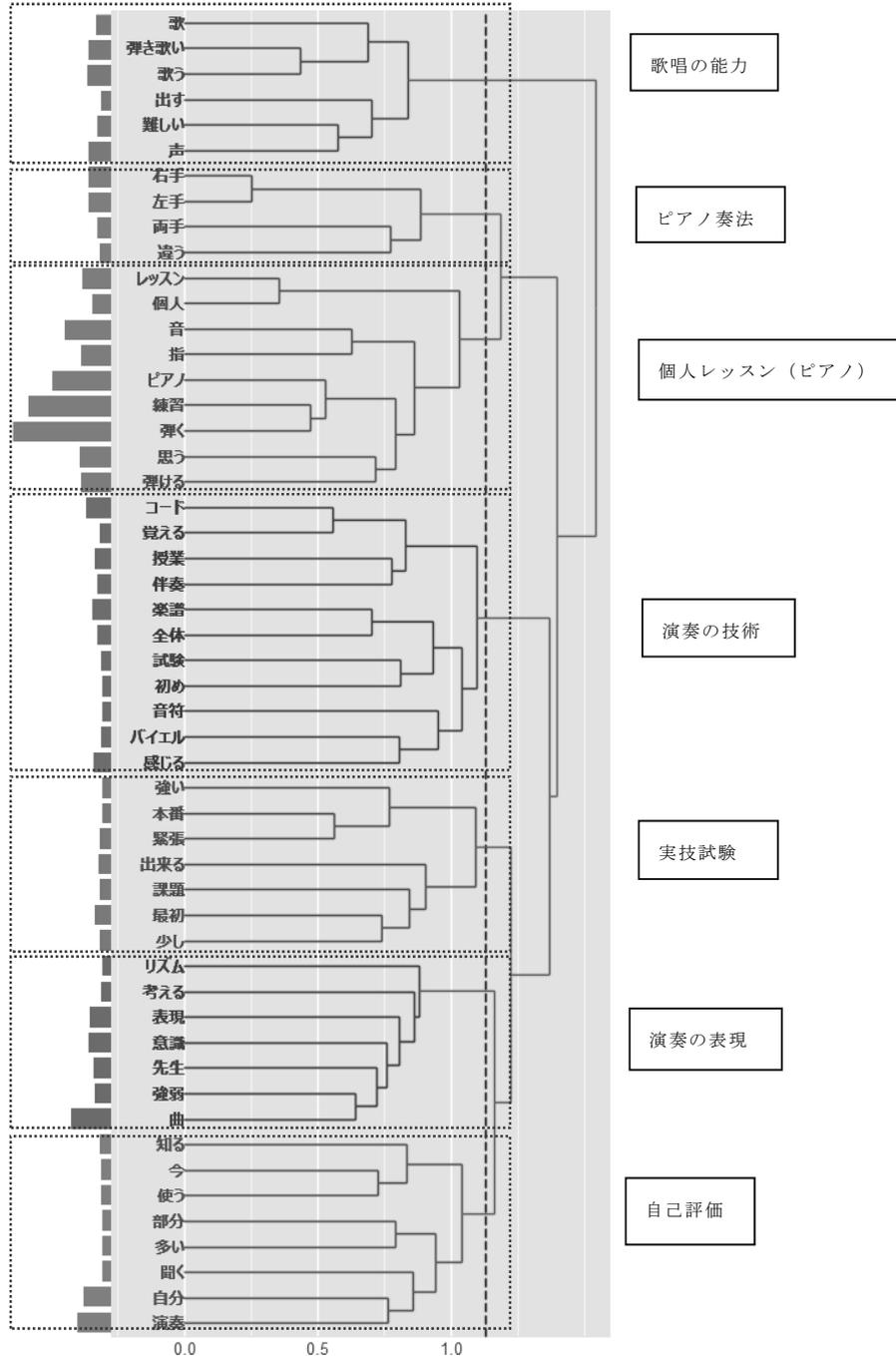


図2 課題1 階層的クラスター (出現数13)

課題1の頻出語の抽出にて「難しい」が21回出現していたが、＜歌唱の能力＞クラスターの「声」「弾き歌い」「歌（名詞）」とつながっており、ピアノ経験者であっても「弾きながら歌うこと（弾き歌い）は難しい」と感じていることがうかがえる。しかし、解答本文を確認してみると「最初は歌いながらピアノを弾くことが難しかったが、つまずくところを何回も練習して、弾きながら歌えるようになった」のように、「難しい」と感じた上で各々が練習方法を考え努力を重ね、克服している学生が多数いるということが見受けられた。

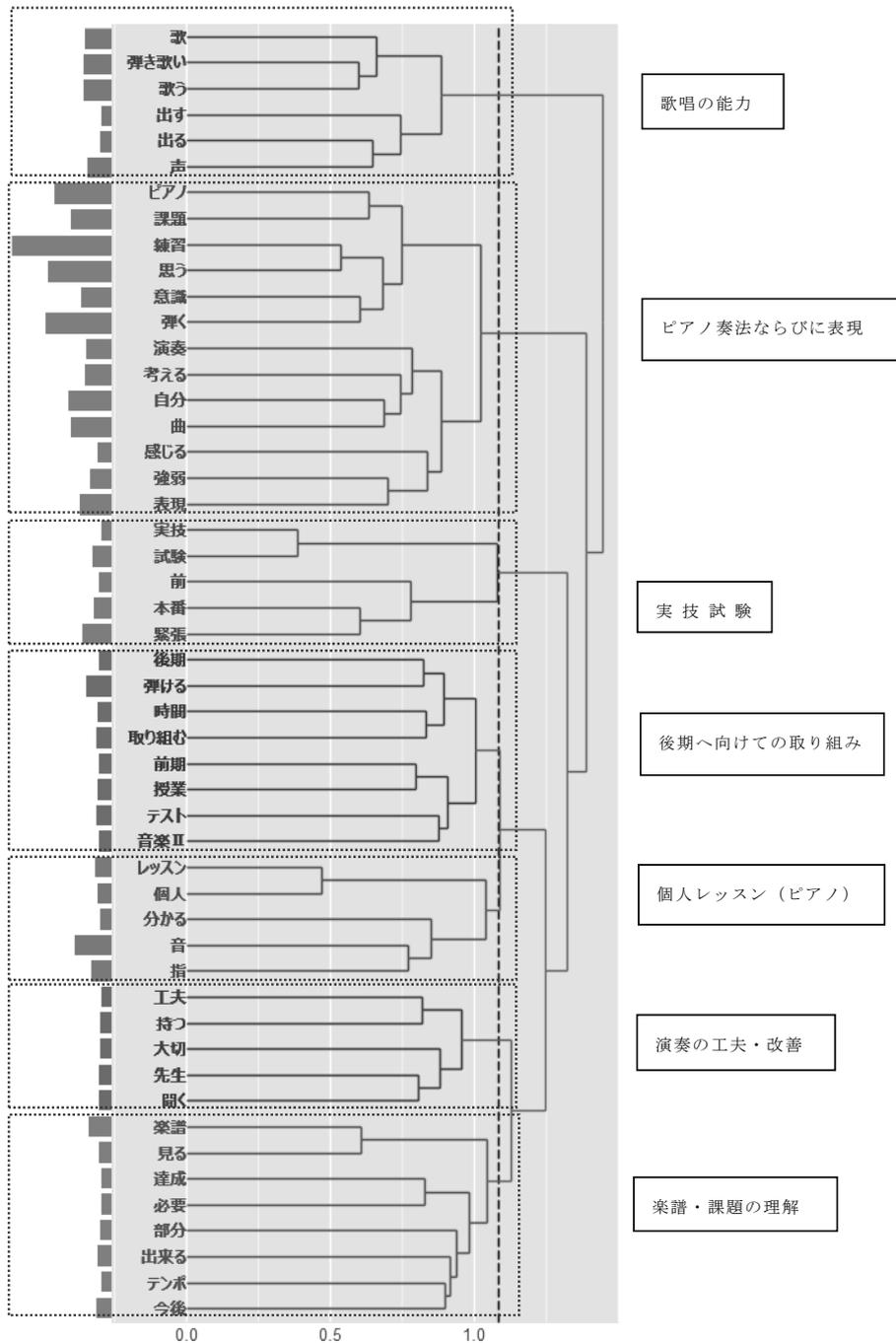


図3 課題2 階層的クラスター（出現数22）

3.3 共起ネットワーク

階層的クラスター分析でカテゴリーごとの分析を行ったが、ここではそれぞれの区分において、どのような文脈で使われているかを共起ネットワークにより解析を行った。樋口（樋口 2020）⁶は共起ネットワークを用いれば、出現パターンの似通った

⁶ 樋口耕一（2020）社会調査のための計量テキスト分析 [第2版] —内容分析の継承と発展を目指して—, ナカニシヤ出版, pp.183-184

語（共起の度合いが強い語）を線で結んだネットワークを描くことができ、線につながっていることがそのまま語と語の共起を示すため、多くの人にとって理解しやすい可視化ができるとしている。なお、共起ネットワークによる分析を行う際、すべての語を対象にすると描画が煩雑になり、傾向を掴むことが困難になる場合もある。そのため、本稿では出現数による語の取捨選択の最小出現数を「5」に、共起ネットワークの設定では、描画する共起関係を「係数0.3」とし、「強い共起関係ほど濃い線に」にチェックを入れて共起ネットワークを作成した。また、分析する際の目安として、KH Coderで作成した図に、著者が図4では①～⑦、図5では①～⑩の枠線付けを行った。

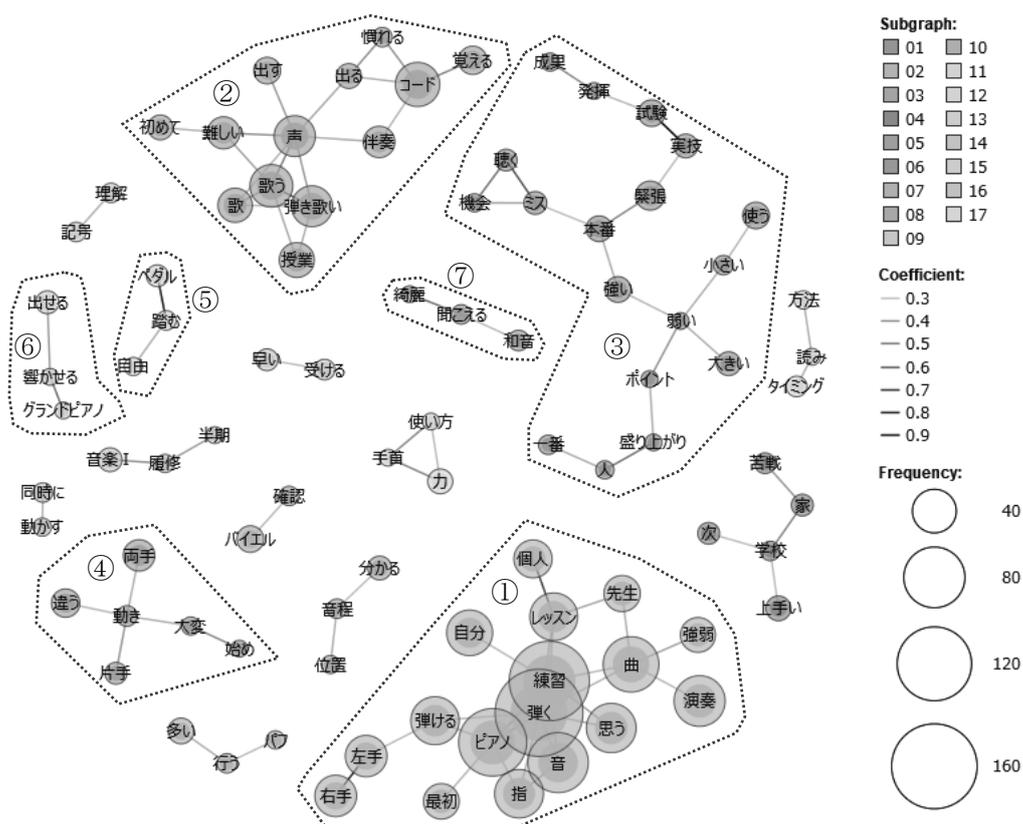


図4 課題1 共起ネットワーク

課題1を解析した図4では、大きく4つの共起関係群が見られた。①では「弾く」「練習」を中心に「ピアノ」「弾ける」「レッスン」「自分」「曲」「音」など、個人レッスンによるピアノ奏法習得についての語群が見られ、「指」「強弱」「左手」「右手」など表現やテクニックと読み取れる語の共起関係が見えた。

②では「声」を中心に「歌う」や「弾き歌い」「伴奏」「出る」など、全体授業で行っている「コード」「伴奏」による「弾き歌い」の語群を形成している。そこに「慣れる」「覚える」「初めて」「歌」「難しい」「出る」などの語が加わり、コード伴奏による弾き歌い初心者の、「初めて」は「難しい」と感じながらも少しずつ「声」が「出る」ようになったなど、真摯な取り組みと読み取れる語の共起関係が見えた。

また③では「本番」「緊張」「実技」「試験」など、まとめ試験（実技試験）での語群が形成されており、④では「始め」「大変」「両手」「違う」「動き」「片手」とピアノ

ノ初心者、ピアノ奏法習得へのアプローチと読み取れる語の共起関係が見えた。

他の2～5語の語群でも⑤の「ペダル」「踏む」「自由」や⑥「グランドピアノ」「響かせる」「出せる」、⑦「綺麗」「聞こえる」「和音」などの課題や奏法に関わる語の共起関係が見られ、学生が授業やレッスン時の内容をどのように受け止めているかについて、客観性の保持と恣意性の排除をしながら可視化できたとと言えるだろう。

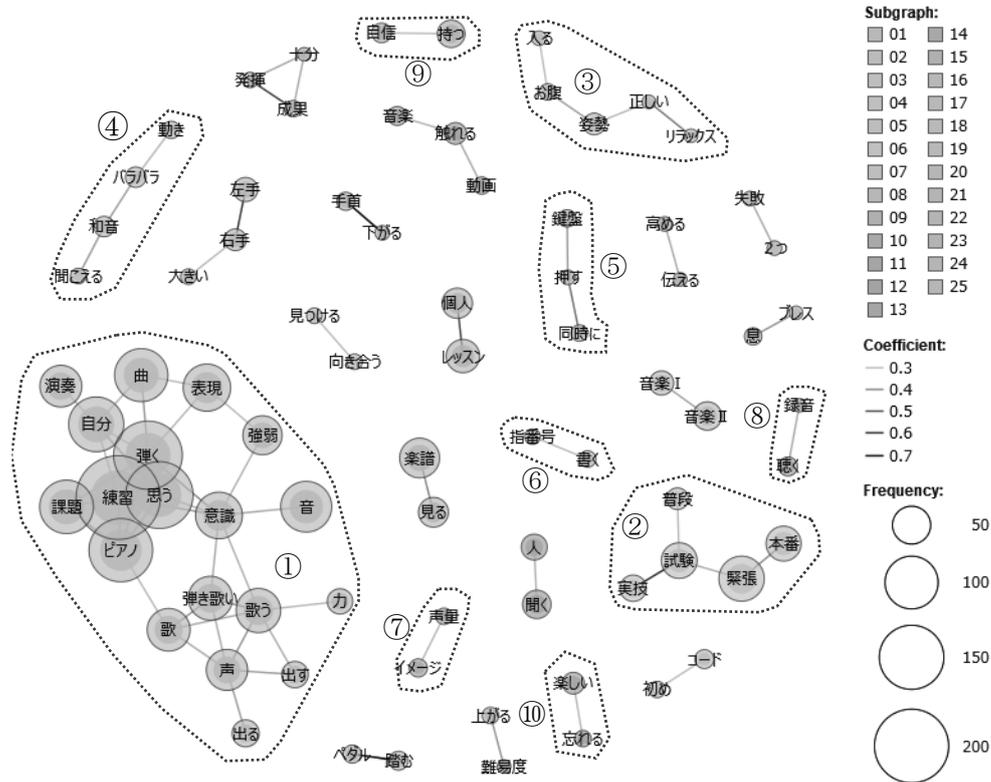


図5 課題2 共起ネットワーク

課題2を解析した図5では、①が語の実数も多い語群となっており、他にも小さな2～5語の共起関係群が見られた。①では「練習」「弾く」「ピアノ」「思う」を中心に、「課題」「自分」「曲」「表現」「意識」に派生し、「意識」「ピアノ」から「歌」「弾き歌い」「歌う（動詞）」「声」などの弾き歌いテクニックと読み取れる語の共起関係が見えた。

②では「試験」を中心に「実技」「緊張」「本番」「普通」と試験での課題と読み取れる語の共起関係が見えた。また③では「お腹」「姿勢」「正しい」「入る」「リラックス」と発声に関する語群が形成されており、④では「動き」「バラバラ」「和音」「聞こえる」ピアノ奏法やコード伴奏の課題と読み取れるような語の共起関係が見えた。

他の2～3語の語群でも、課題1と同様に⑤の「鍵盤」「押す」「同時に」や⑥「指番号」「書く」、⑦「音量」「イメージ」など課題や奏法に関わる語の共起関係が見られ、学生が授業やレッスン時の内容を、どのように受け止めているかについて、客観性の保持と恣意性の排除をしながら可視化できたとと言えるだろう。

3.4 階層的クラスター分析並びに共起ネットワークについて

階層的クラスター分析並びに共起ネットワークは、ともに語と語の共起の程度（または類似性）を Jaccard 係数で測っているため、表現の方法は異なるものの、実質的には同様の結果になる。これは「3.2 階層的クラスター分析」と「3.3 共起ネットワーク」の分析結果を比較してみると分かりやすい。どちらの分析方法でも課題1、課題2とともに「ピアノのレッスン、テクニック」と読み取れる語の共起関係が一番大きくなつたりして読み取ることができ、さらに追従するように「弾き歌いのテクニック」と読み取れる語の共起関係が強く見られた。

しかし、前述のとおり、図4の⑤～⑦、図5の⑤～⑦のように、共起ネットワークでは階層的クラスター分析では表れなかった共起関係が見られた。これは単純に両者の分析方法では、分析に使用した語句の数に差が生じたため、このような結果となったと言える。実際のところ、階層的クラスター分析では使用する語句が増えるほど、デンドログラム（樹形図）が縦長になるという特徴がある。本稿でも紙面の都合上、分析に使用する語句を出現回数順に頻出語を上位50位（課題1では52位）と限定したため、出現数による語の取舍選択の最小出現数を「5」、描画する共起関係を「係数0.3」に設定した共起ネットワークとでは、扱う語句の量に差が生じ（図4は91語、図5は79語）、前述のような結果となった。

樋口（樋口 2022）⁷は、階層的クラスター分析並びに共起ネットワークの使い分けについて、分析者の好みや研究分野の事情によって決まるとしている。しかし、本稿のように、共起ネットワークは扱う語の数が増えても、1つの図として表現しやすいという特徴がある。これは言い換えると、共起ネットワークは省スペースでも学生の些細な興味や関心について、表現しやすいテキストマイニングによる分析方法だと言えるだろう。また、学生へのフィードバックについて考慮すると、学生が見ても視覚的かつ直感的に検証できるという点においても、共起ネットワークには大きな利点があると考えた。

4. おわりに

4.1 結論

本稿では、期末レポートの自由記述をテキストマイニングによる分析を行うことで、履修学生が授業終了後に「何をできること」として捉え、また「何を今後の課題として考えているか」について、客観性を担保しながらその特徴を示そうと試みたが、この分析を通じて得られたことは次の2点である。

1つ目として、テキストマイニングの有用性である。これまで「音楽Ⅰ」の授業並びに個人レッスンを通して、教員が個人の知見を基に重要視していた演奏のテクニック（歌唱やピアノ奏法）を、学生も「できたこと」また「課題」として実感を持って

⁷ 樋口耕一 “①階層的クラスター分析と②共起ネットワークの使い分けについて #505”, Github.com, 2022-06-20, <https://github.com/ko-ichi-h/khcoder/issues/505>, (参照2022年1月12日)

取り組んでいたことが、客観性の保持と恣意性の排除をしながら検証できた。

2つ目として、本稿では、テキストマイニングによる分析として、類出語の抽出、階層的クラスター分析、共起ネットワークの3つの分析を試みたが、共起ネットワークは、省スペースでも学生の些細な興味や関心について表現しやすい分析方法だと言える。また共起ネットワークは、学生が見ても視覚的かつ直感的に検証できるという点において大きな利点があると考えた。

4.2 今後の課題

今後の課題は2つある。1つ目は、本稿によりテキストマイニングによる分析した結果を、具体的にどのような方法で授業に反映していくかである。音楽Ⅰでは、ピアノ奏法の個人レッスンを複数の教員で担当しているが、レッスン担当教員の経験や所持しているテクニックによって、指導する観点が若干異なることがある。例年、担当教員間で音楽Ⅰでの到達目標達成のために必要なテクニックや内容を確認しているが、本稿をもとに再度確認する必要があるだろう。また、今後もテキストマイニングによる分析を随時行いながら、その有用性を実証するとともに、学生が授業や個人レッスンの内容をどのように受け止められているかを検証しながら、授業内容を検討していきたいと考えている。

2つ目として、今後もテキストマイニングによる分析を継続的に、かつ計画的に取り入れていけるかである。音楽Ⅰではテキストマイニングによる分析を、今後も期末レポートに活用し、継続して取り入れていく予定だが、学生へのフィードバックを考慮しながら、通常の授業でも活用する方法を検討している。

また、これまで授業や個人レッスンの記録として、紙媒体の「記録ノート」を使用していたが、Google クラウドルーム並びにGoogle フォームを使用した授業記録のIT化についても検討が進んでいる。Google フォームを使用し、授業記録が即座にデータ化できれば、テキストマイニングによる分析も容易にできるようになるので、今後は毎授業の授業記録についての分析、また授業内での活用についても検討していきたい。

参考文献

- 加藤隼人・高柳希望（2019）科目「音楽Ⅰ」における音楽意識調査から見える学習意欲と課題意識，東北文教大学・東北文教大学短期大学部教育研究第9号，pp.52-66
- 樋口耕一（2020）社会調査のための計量テキスト分析 [第2版] —内容分析の継承と発展を目指して—，ナカニシヤ出版，pp.181-182, pp.183-190
- 森健一郎・八木修一・津田順二・安川禎亮・西村聡（2015）釧路キャンパス「教育フィールド研究」による教育効果の検討—テキストマイニングの手法を用いた振り返りの活動分析—，北海道教育大学紀要（教育科学編）第66巻第1号
- 小林雄一郎・濱田彰・水本篤（2021）Rによる教育データ分析入門，オーム社，pp.196-204
- 岩森三千代（2020）KH Coderを活用した自由記述による授業評価アンケートの解析

- と客観化の試み, 新潟青陵大学短期大学部研究報告 第50号, pp.95-103
- 神谷純子・三浦絵梨 (2022) 教員養成課程における体験的学修からの学びに関する一考察—KH Coderを用いた観察記録のテキスト分析—, 帝京科学大学教育・教職研究 7巻第2号, pp.147-154
- 藤原一子 (2020) 保育士・教員養成課程に在籍する学生のピアノ学習における躰きの検討—KH CoderとSCATを活用した分析—, 東海学園大学教育研究紀要第4巻, pp.59-67
- 阿部弘生 (2022) 保育者養成課程学生の新旧カリキュラムにおける学びの比較—領域「健康」を中心に—, 東北文教大学・東北文教大学短期大学部教育研究第12号, pp.71-86
- 樋口耕一 “①階層的クラスター分析と②共起ネットワークの使い分けについて #505”, Github.com, 2022-06-20, <https://github.com/ko-ichi-h/khcoder/issues/505>, (参照2022年1月12日)