

## 直接的経験を基盤として構成される知識構造モデル描出アプローチ I

飯島敏文

【キーワード】 郷土、経験、知識構造モデル

本研究の目的は、子どもの生活環境や学習環境において見出される知識構造モデルを描出することである。本稿では特に子どもたちが郷土における直接的な経験によって獲得する知識の構造に着目し、子どもたちの直接経験から生じる知識構成要素及び関連諸作用を抽出することから知識構造の描出をおこなった。これまで事例研究において子どもの発言や作文に含まれる概念の関連を平面上に描いている<sup>1) 2)</sup>。その概念構造図は複数の概念の関連と因果を想定するものであって、位置情報には格別の意味を持たせていなかった。三次元的な図解<sup>3)</sup>を試みたこともあれば、時間的経過を図解に付与する試み<sup>4)</sup>をおこなったことはあるが、次元や尺度、方向への意味付与などは図解に含めていない。

二次元平面であっても X 軸、Y 軸という座標軸を設定し、概念の配置に数値的な根拠を持たせることで二次元平面図は別の意味を表現しうる。そこに Z 軸を加えて三次元的に表現することで、知識や経験の構造記述をさらに緻密に表現できるはずである。

知識の構造化は古くから行われており、知識獲得の過程を図解する事例は多い。研究文献は言うまでもなく、インターネット上にも様々な手法で作成された構造図が多数発見される。図が文章を補完する場合もあれば、図解自体が目的である場合もある。図解は、プロセスであったり、階層や構造であったり多様である。具体的な教材や発言等に即した図解もあれば、より一般化・普遍化された概念図や構造図もある。逐一言及するのは不可能であるが、図は概ね二つの範疇に区分される。一つは言語的記述を補完するものとしての図であり、もう一つは言語化が難しいものを説明するものとしての図である。いずれの場合も、決して表現が容易ではない「構造」を説明するためのアプローチとして価値あるものとする。

本研究においては、文章は図を説明する補完的なツールとして位置づけており、構造図を呈示することを主たる目的としている。研究初期の段階においては、まず諸要素を抽出し、次にそれら諸要素の二次元的な関連図をレイヤー（パーツ）として描き、さらにそのレイヤー（パーツ）の相互関連や相互作用を見つけてその関係を図に記述することで、三次元的な仮の構造図を描出した。研究目的は、知識の

諸要素や学習活動における諸作用を構造的に記述することで知識の三次元的構造を明らかにするという側面と、郷土における直接的経験が有する教育的意義を明らかにするという側面を含み、両者の解明を目指して研究を遂行中である。本稿は研究の第1報（オンライン版）である。2020年12月に研究報告ペーパー版も発行することになっている。

## はじめに

本研究の目的とするところは知識構造モデルの描出である。特に子どもたちが郷土において獲得する直接的経験から生じる要素を重視する。まず諸要素を抽出し、次にそれら諸要素の二次元的な関連図をレイヤーとして描き、さらにそのレイヤーを操作することで最終的に三次元的構造を明らかにできるのではないかという見通しである。研究目的は、知識の諸要素や学習活動における諸作用を構造的に記述することで知識の三次元的構造を明らかにするという側面と、郷土における直接的経験が有する教育的意義を明らかにするという側面を含み、両者の解明を目指して研究を遂行中である。

本稿は令和元年度日本教育学会大会自由発表「郷土における直接的経験を基盤として構成される知識構造モデル描出の試み」の内容に、令和2年度日本教育学会大会自由発表「郷土における直接的経験を基盤として構成される知識構造モデル描出手続きの検討—三次元空間への「知識形成ベクトル」の投影による構造描出アプローチ—」の内容の一部を加えて再構成したものである。数カ年かけて取り組む「郷土における直接的経験を基盤とした知識が有する三次元的構造の究明」の第1報と位置づける。

本研究では知識構造が三次元的であると仮定して知識及び経験諸要因の抽出をおこなった上で、知識構造モデルの描出を行い、その知識・経験要素に係る抽出手続き及び構造の描出手続きを経て仮説としての三次元構造を呈示する。仮説的に呈示された構造モデルの妥当性を検証することができた段階で研究総括を行うこととしている。

まず、筆者は、既存の図解をベースとして、そこに新しい観点から幾つかの要素を追記してみようと考えた。そのことによって、郷土における直接的経験と獲得される知識の関係記述の方法を更新できるのではないかという見通しを持っているからである。重視したいのは結果としての図解ではなく、図解を導くまでのプロセスである。具体的な経験や教材コンテンツから諸要素・諸要因を抽出する手続きを緻密に記述すること、要素や概念の間に描かれる線分の太さや矢印の方向性に厳密な定義づけを試みることなどによって、既存の図解の価値を高めることができるはずである<sup>5)6)</sup>。

### 1 経験領域の拡大としての知識獲得

四年間を想定する研究期間を通して次のように取り運ぶこととしている。四項目それぞれを単年度内に完結させるという意味ではなく、たとえば研究初年度にあたる 2019 年度においては経験の中から抽出された諸要素を二次元平面上に図示するアプローチをおこなっており、2020 年度においてはそれぞれのレイヤーを関連づけたり、あるいは重ねたりという操作の段階に入っている。しかし、その一方で二次元平面あるいは三次元空間に描出されたものの完成度（言い換えれば検証可能性）によっては 1 および 2 の段階から再度アプローチをすることになると想定されるからである。

- 1) 経験の中から言語もしくはその他明示的な形で諸要素を抽出すること
- 2) それら諸要素の二次元的な関連図を描いて第一レイヤーとすること
- 3) 幾つかのレイヤーを平面上で結びつけたり、幾つかを重ねたりするなどの操作を行うこと
- 4) 上記 1 から 3 の手続きを経ることで、最終的に三次元的構造を明らかにすること

知識の諸要素や学習活動において生じる諸作用を抽出し記述する際に、その関連構造を想定することで、知識の三次元的構造を明らかにするための手がかりを得られるのではないかと考えるからである。研究はこの記述プロセスの 1～3 を往還することによって遂行し、事例に限定される構造を描出するのみではなく、別の場面にも適用可能な普遍性を確保しようとするものである。それゆえにとりわけ図解要素の抽出と関連構造図の描出手続きを重視することとしている。

2019 年度は、いくつかの学習単元を選び、そこでの形成が期待される知識のまとまりを想定した。その知識のまとまりの中で、子どもの知識を成立させていると推測される諸要素を抽出し、まず諸要素の相関関係を推定した。その上で、要素間関連の有無、関連の程度、関連の方向性等の特徴を設定し、それらを平面上に投影した仮の二次元レイヤーを描いた。

例えば子どもの経験の発達を次頁図 1 のように描いた。たとえば義務教育の最終段階において、子どもが自ら暮らしている地域の関する経験を拡大すると共に、近接のエリアである奈良や京都の経験を拡大させ、さらに新しい経験のエリアを付け加えていくイメージである。

たとえば、20 世紀初頭のドイツにおける「郷土科」も、明治期の我が国における「郷土科」も、終戦後教育改革において導入された社会科カリキュラムにおける経験領域拡大主義も、子どもの生活に近いところから学習アプローチを進めようとしている。その経験領域拡大主義の枠組みが現在そのままの適用されているわけではないが、生活科、小学校社会科の学習対象は経験領域拡大の方向性を大きくはずれてはいない。子どもに近い学習対象は、時代とともにあるいは地域によって異なるものであると思われるが、子どもに身近であるところから学習をスタートさせる根拠は揺らいでいないし、方法的にも間

違ってない。

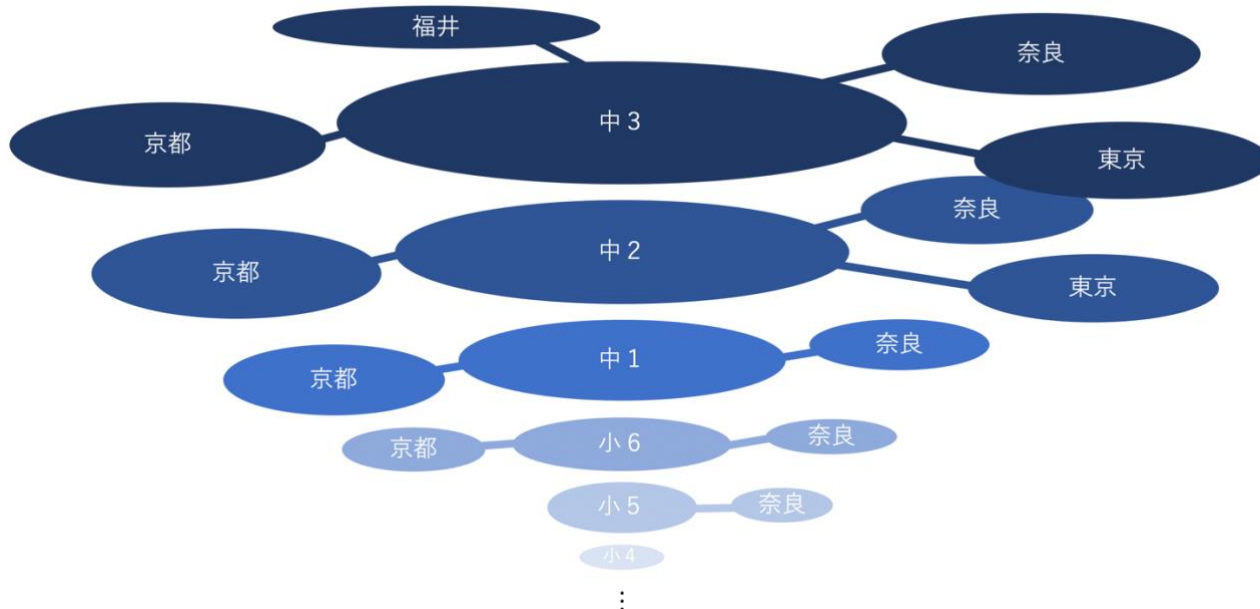


図1 学年的発達によって経験領域が拡大するイメージ

これを簡略化して図解すると下の図2及び図3のようになる。たとえば図2が中学校1年生当初の子どもの経験図であるとする。これは、これまでの学年段階で得てきた経験、地域的には居住地、奈良市、高学年になってから京都市などが加わり「経験」として位置づけられている状態である。

図3は、図2とあまり変わらないように見えるが、居住地に関わる経験が拡大していること、隣接の奈良市や京都市の経験が若干拡大していることが見て取れる。

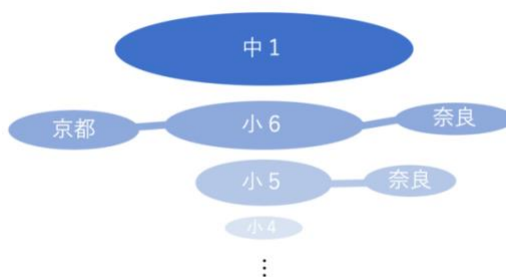


図2 中学校入学時の経験の広がり

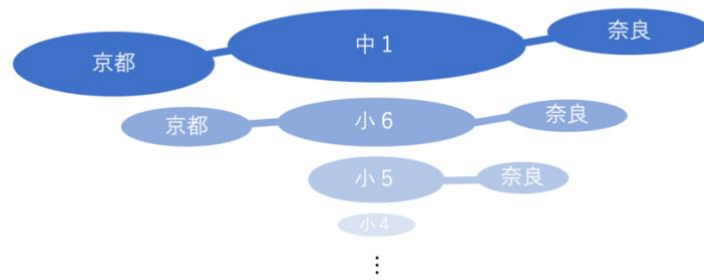


図3 中1時点での経験領域の拡大プロセス

これら図1～図3の概念図はいわば仮説である。子どもの知識が経験の拡大によって拡張して行くという前提で、子どもの知識獲得過程を検証してみた。

## 2 知識構成諸要素としての概念の抽出

ある学習テーマにおいて、子どもの知識を構成していることが推測される諸要素を抽出し、諸要素の二次元的な関連を推定する。まず要素間関連の有無、関連の程度、関連の方向性などの特徴を描き出し、それを二次元平面上に投影してレイヤーと位置づける。レイヤー内を個別に編集すること、複数のレイヤーを重ねることなど、操作性を考慮して仮に設けるパーツである。レイヤーは構造化における基礎単位であり、その面積を有限とする。レイヤーは、例えば学年段階毎に、あるいは子どもの郷土たる生活エリア毎に想定できる。レイヤーは二次元平面であるが、ここに時系列的变化や因果関係等の新たな座標軸を加えて検討し、諸要素の三次元な構造を描き出すアプローチをとる。

以下に小学校1年生の作文を引用している。「当事者意識のある社会認識」として飯島 2019 で紹介した児童作文である。

「いろいろながいとう」

みちをあるいていると、いろいろながいとうがある。だいだいいろのふくをきた、おうさまのがいとう。ねずみいろのぼうしをかぶっておって、なつるときに、かぶとむしやくわがたをいつもいっぱいよんでくれた、つよいがいとう。そいから、でんちゅうのところで、おおきいかさに、ちいさいたまのついた、ちいとあかるいこどものがいとう。みんなよるになると、くらいみちをあかるいひかりで、てらしてくれるがいとうさん。

のりがいちばんすきながいとうは、いまはでんきがつかないけど、おおさまのとなりにある、ふるいふるいがいとうです。どうしてかって、ふるくてみんながみてくれんで、かわいそうなもんで、のりがおおきくなって、でんきやさんになったらあかるくでんきをつけて、おしごとできるようにしてあげる。でも、のりはけいじになることにきめたもんで、こまったなあ。でもおおきくなったらなおすからね。おわり。

(児童作文は元名大・日比提供)

作文をそのままテキストデータとして入力し、キーワードの共起性を描出したのが図 1 である。後述する他の事例と同様に KH Coder7)を用いて分析を試みたが、サンプルワード数が少ないため分析実行ができなかった。この発言のみウェブサービスによるテキストマイニングを用いている。用いたサービスはユーザーローカル 8) である。

図 1 及び図 2 は、子どもの作文の方言を共通語に変換し、漢字も用いて機械的な分析を行いやすく前処理したものを分析させている。

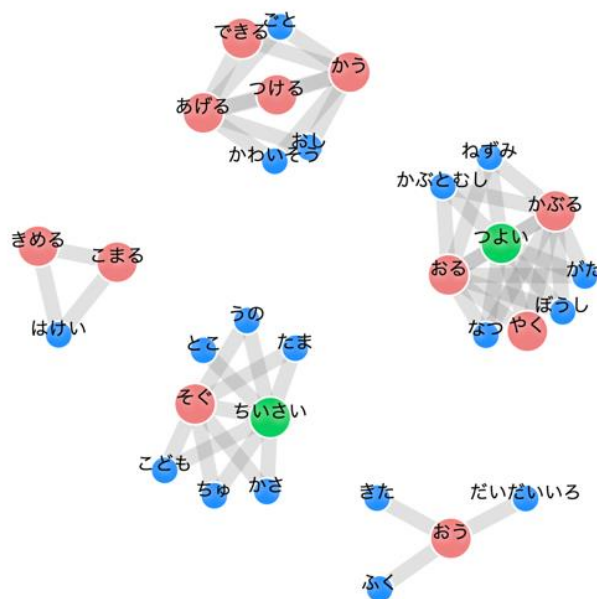


図 1 前処理無しテキスト

図 1 と図 2 では上述のような違いがあるため、図 2 をそのまま子どもの発話分析と位置づけることはできないが、子どもの発話に前処理を行うことで、街灯のバリエーションを挙げている部分、灯りが点かない街灯を可哀想に思い何とかしてあげたいと語る部分、街灯一般が何をしてくれているのかを集約する部分など、発言内に見てとることができるクラスターは明快になる。

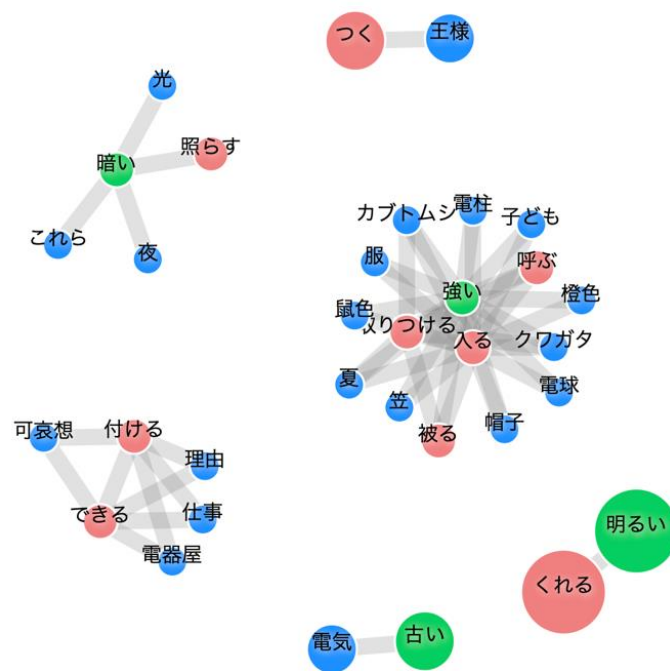


図2 前処理有りテキスト

1 作文だけでは検証は不可能であるが、手続きとしてはテキストとして抽出できるものから子どもの経験の特徴を抽出していくこと、そのアプローチを別の子ども、あるいは同じ子どもの別の場面に適用することで、子どもの経験を言語化したものから「関連構造を想定させる図解」を抽出することが可能になると考える。

### 3 学習者における知識の転移

学習者が実体環境を認識し表現する際に、何らかの情報処理が実行されている。情報のインプットから情報のアウトプットまでの間に、学習者や授業者が意図的・無意図的におこなう情報補正や解釈等の操作があり、特定の操作が他の要素に及ぼす作用もある。諸作用による変化、特に作用前後の共通性と差異に注目すべきだろう。学習者の認識プロセスや認識結果の多様性の中にある特殊と普遍を発見する端緒がここにもある。それは具体的事例に即して記述されなければ客観的な検討に耐えない。そこで、言語や形象で明示される知識ユニットの選定と諸要素の抽出作業をおこなった上で知識構造の記述をおこない、その記述事例を積み重ねて見出される共通性を三次元的な知識の構造として呈示することを

次の目的とする。

中学生の作文から分析を試みる。子どもの書いた自己紹介的なエッセイからテキストファイルを準備し、KH Coder で共起性を抽出してみた。A 子は日本古代史の舞台である奈良市近郊を生活圏としており、古代の寺社や所蔵される宗教財などに日常的な関わりを持っている。中学校3年生の4月に、ある雑誌に掲載されたエッセイ<sup>9)</sup>から文章を抽出してみると図4のようであった。

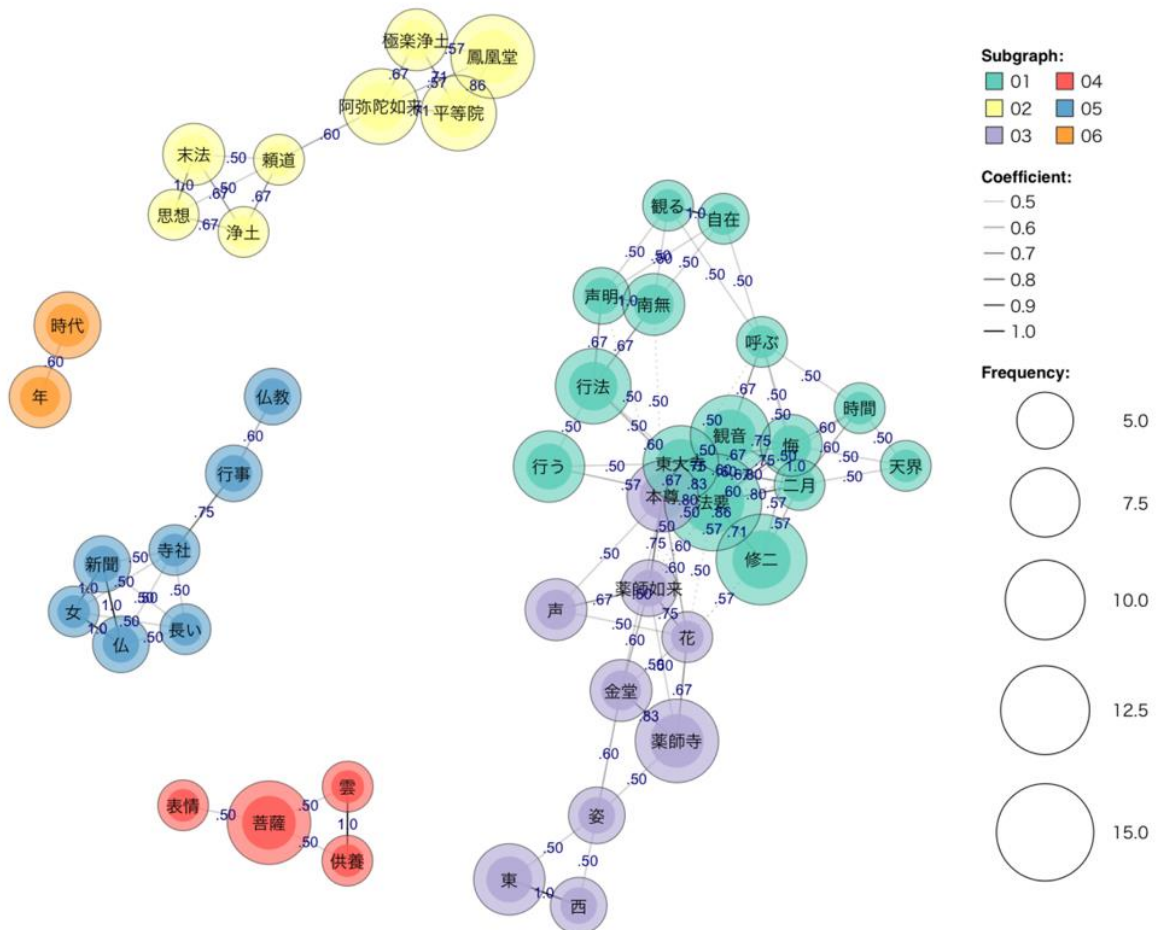


図4 A子のエッセイ（中3）

この年の3月に東大寺修二会の行法を幾度か聴聞した後であるためか、東大寺二月堂関係に関わる概念群が大きなクラスターを形成している。図右側のやや縦長の概念群である。また原稿提出に近い4月初旬に宇治の平等院を訪れていることから丈夫にある程度の大きさのクラスターが出現している。A子の日常的な興味関心は図の左寄りに示される橙色、青色、赤色の小さめのクラスターである。タイトル自由、テーマ自由のエッセイであっても、子どもが日常的に関心を持っている対象や日常的に行っている活動への言及はあるが、想定していたよりはるかの存在感が小さい。直近の経験が記述内容



のほとんどを占めており、しかもその記述は多くの単語（概念）を用いて具体的に記述されていることがわかる。

一方、図5はA子が多賀城市で開催された「東大寺と東北」展観覧のために、初めて宮城県多賀城市を訪れて東大寺と東北の関わりに関する展示を観覧したあとに記述した観覧報告<sup>10)</sup>である。図4に示すエッセイを書いた翌月に同一生徒が書いたものである。古代日本史については中学校の学習内容の範囲を履修済みである。

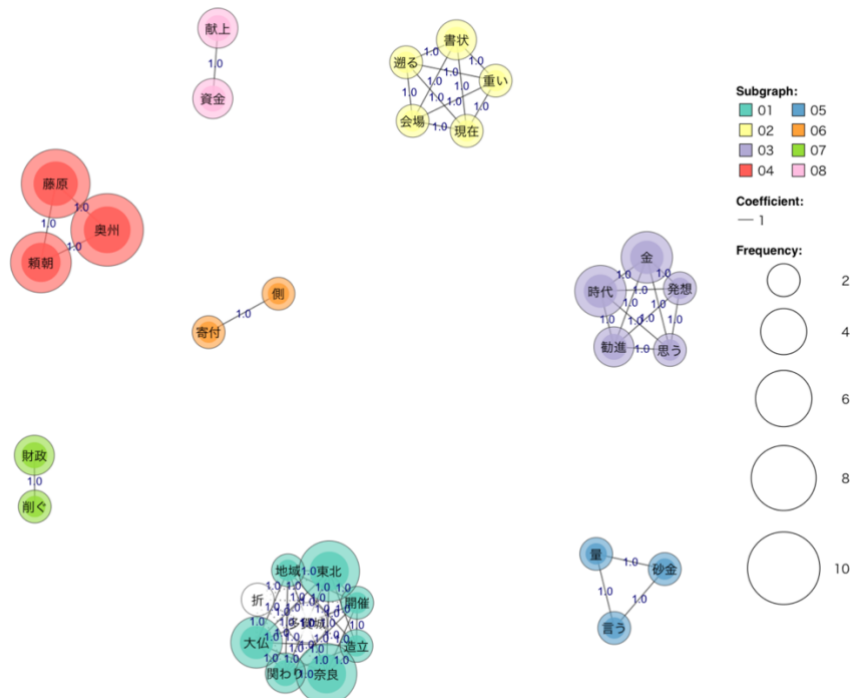


図5 A子『東大寺と東北』（於東北歴史博物館）観覧報告（中3）

図4と比べるとクラスターが散発的に発生しているように見える。無論テキストマイニングにより視覚化される情報が唯一の解釈であるわけではない。子どもの作文や発言にはさまざまな味方が可能であろう。

描写対象が奈良であるか多賀城市であるかの違いで、登場するキーワードには相違が見られるし、非日常的な経験を得た際には日常経験ないしは既有経験を手がかりにして「新しい概念」を記述していることが明示されている。自ら自由に記述対象を選ぶ場合には概念相互の共起性が高いが、多賀城市の観覧報告のように非日常の経験を記述する場合には、共起性の高い概念群が小さなサイズとなる。この対象記述が経験の蓄積によって、概念群が大きくなる、あるいは関連づけられる概念が増えるであろうという想定が可能である。

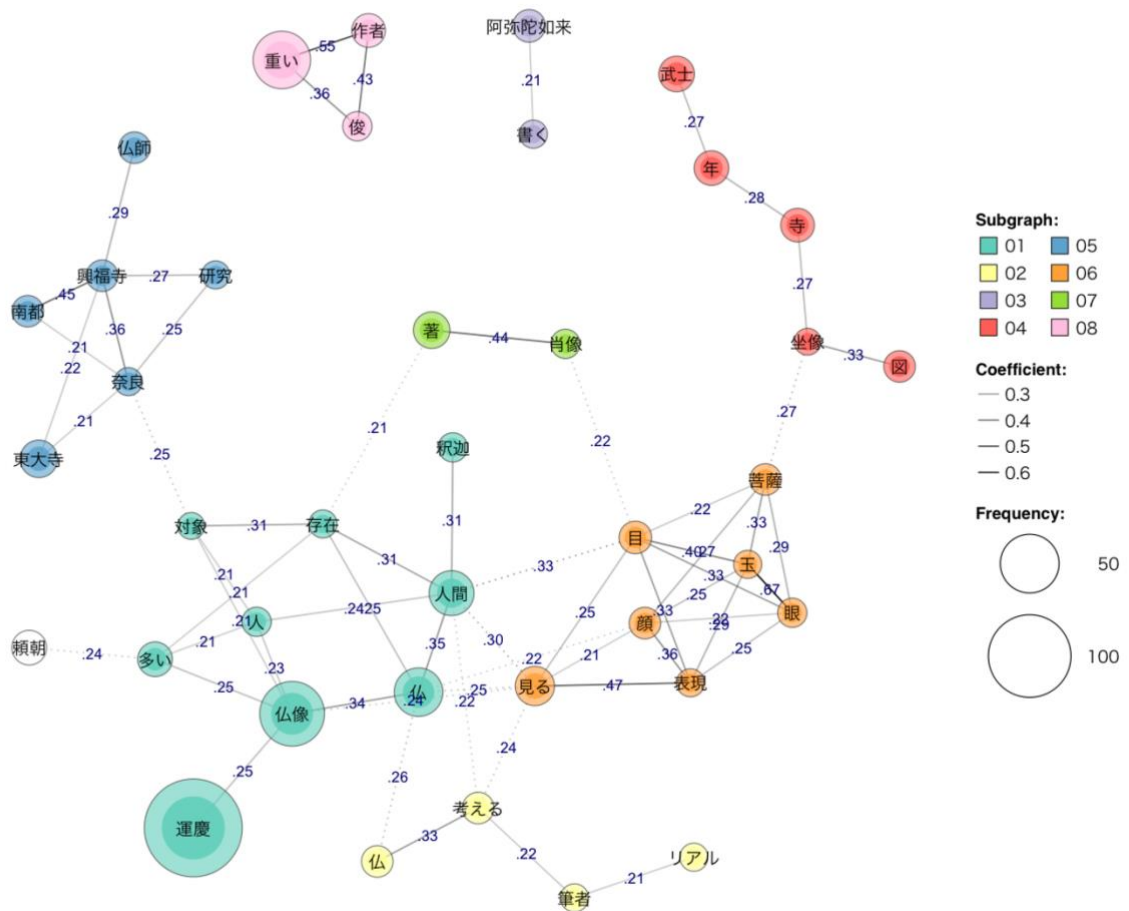


図5 A子中学校卒業論文(中3)

また、図5は同じ年度に提出されたA子の中学校卒業論文<sup>11)</sup>である。卒業論文のテーマは仏師運慶の造形的特徴の考察であるため、運慶というキーワードに関連づけられる大きなクラスターが生じている。また文字数も1万字を超えるため、クラスター相互の関連も見えているが、文章タイトルに含まれる「運慶」という概念群とは独立したクラスターが2群生じている。

#### 4 具体的事例に即した知識の構造的記述

冒頭に述べたように、子どもの表現したテキスト(発言や作文)の構造を描くアプローチを筆者はかねてより行っている。拙稿にある子どもの発言分析はその事例である。このような形で発言の分析を行うことが、子どもの知識のあり方を解釈する手立てとして有効である。ただし、構造図を描く際に筆者の

経験に即した何らかのバイアスがはたらいている可能性を排除することはできない。

ただし、ビッグデータの処理のように情報を大量にインプットするだけでは構造が見えてくるとは限らない。子どもたちの置かれている生活環境、その時の学習目標、子どもたちの既有知識などの周辺的な状況を加味して、子どもの発言から見出される共時性を手がかりにして、発言の中に含まれる概念の相関関係を抽出し、その概念間の関係を可視的な形態で記述する方法を検討しているところである。

本研究に着手する以前は、三次元的であることと空間的・立体的であることをほぼ同義に扱っていた。日常生活で経験できる事物は、ほとんどの場合、空間に立体として存在しているが、それは「縦」「横」「高さ」のような大きさを持っているということである。たとえば縦が長い直方体は「柱」に見えるが、これを 90 度傾けた場合はあたかも「平均台」のようであって、かなり印象が異なる。印象が異なるということは実在する世界における「意味の優先性」が変わることを示している。しかしこの「意味の優先性」は物体の配置を変更すればたやすく元に戻すことが可能である。空間的・立体的であるとはこのようなものである。

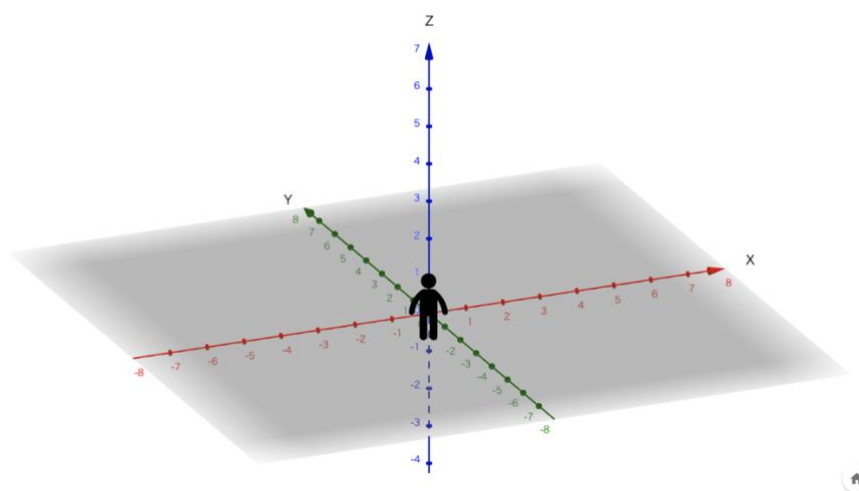


図6 3次元空間

たとえば知識の構造を図解する場合、実際には二次元平面上に描かれるものを、描写に工夫を加えることで擬似的に空間的・立体的に示すことが可能である。学校教育の数学で学ぶような X 座標、Y 座標、Z 座標で示される空間の中に図を配置するとイメージが容易である。三次元空間上に認識主体を配置することで検討してみたい。X 軸、Y 軸、Z 軸による三次元空間を想定し、座標 0 の原点に認識主体が立つという空間である。便宜的に X 軸を東西としてプラス方向が東であると仮定する。さらに Y 軸方向を南北としてプラス方向が北であると仮定する。すると Z 軸方向は上下となりマイナス方向に地球の核があり、プラス方向が空であると仮定される。ここに描出できる認識は、ある個人の空間認識のみである。現実的には原点からどれほど近いあるいは遠いということは意識されても、認識主体

より方角的にどちら方向にあるかということを考えることはあまり意味を持たない。

図7は、「高齢者はゴルフを楽しんでいるから高齢者福祉施設に行きたがる」というA君の意見の図解である。(飯島 2019) A君の場合は現象解釈のレイヤーで発言構造を図解することができるが、次頁図2におけるB君の場合は、心情推測のレイヤーの存在を仮定する必要がある。Z軸を想定することが妥当である。

知識獲得プロセスは「レイヤー」の重ね合わせで、ある程度描写が可能であると思われる。しかし現実の知識は、レイヤーの重なりによって描出される以上にダイナミックなものであると思われる。それを表現するためには、諸要素に作用する要因の「方向」や「大きさ」などの作用が構造図上に描く必要がある。図8に示すように、たとえばB君の「福祉施設の高齢者はゴルフで寂しさを紛らわす」という意見は、高齢者が「食事が粗末で寂しい」と感じているという認識が根拠にあると想定される。

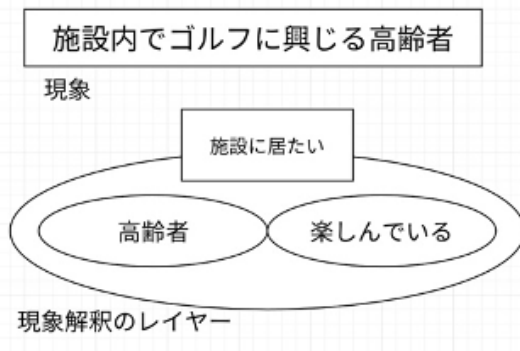


図7 施設内でゴルフに興じる高齢者

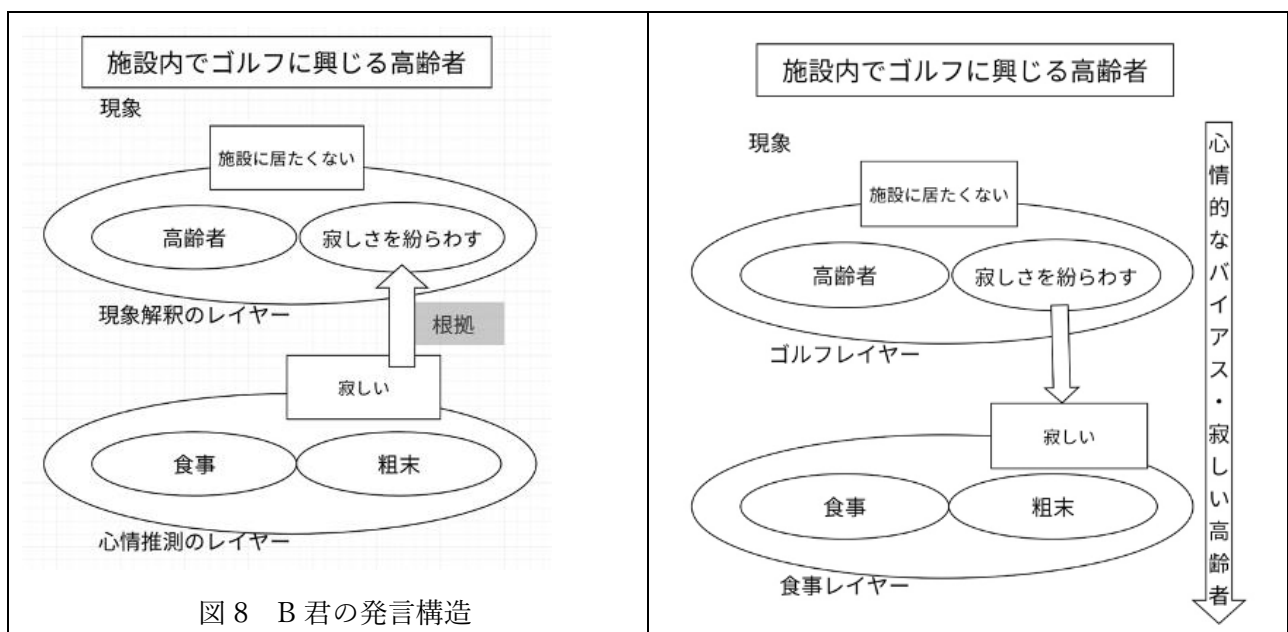


図8 B君の発言構造

発言を三次元的に記述する場合に、X、Y、Zの3つの軸に何を取るのかという決定がかなり難しい。例えばZ軸に時間の流れを取るとして、過去から現在への一方向的な時間の流れに沿う形で認識が成立するわけではない。認識主体が置かれている原点Oはどのような点として位置づけたらよいのだろうか。

#### 4 構造的記述のための新たな尺度

そこでX、Y、Zの各軸に対して異なる意味を持たせてみる。たとえばX軸には認識主体との空間的距離を置く、そしてY軸には認識主体との心理的距離を置く、そしてZ軸には認識主体との時間的距離を置く。この場合に、目盛りは等間隔ではなく、指数対数的に割り振らなければならない。というのは多くの場合、学習者にとって1~2年という期間が意味するものと、1000~2000年が意味するものと100万~200万年、10億~20億年が意味するものを当直線上に並べることが適当ではないと思われるからである。日常生活に近いところでは数日間が決定的な相違となる場合もあるであろうし、地球の歴史のような場面では1億年単位が誤差の範囲になることもあるからである。

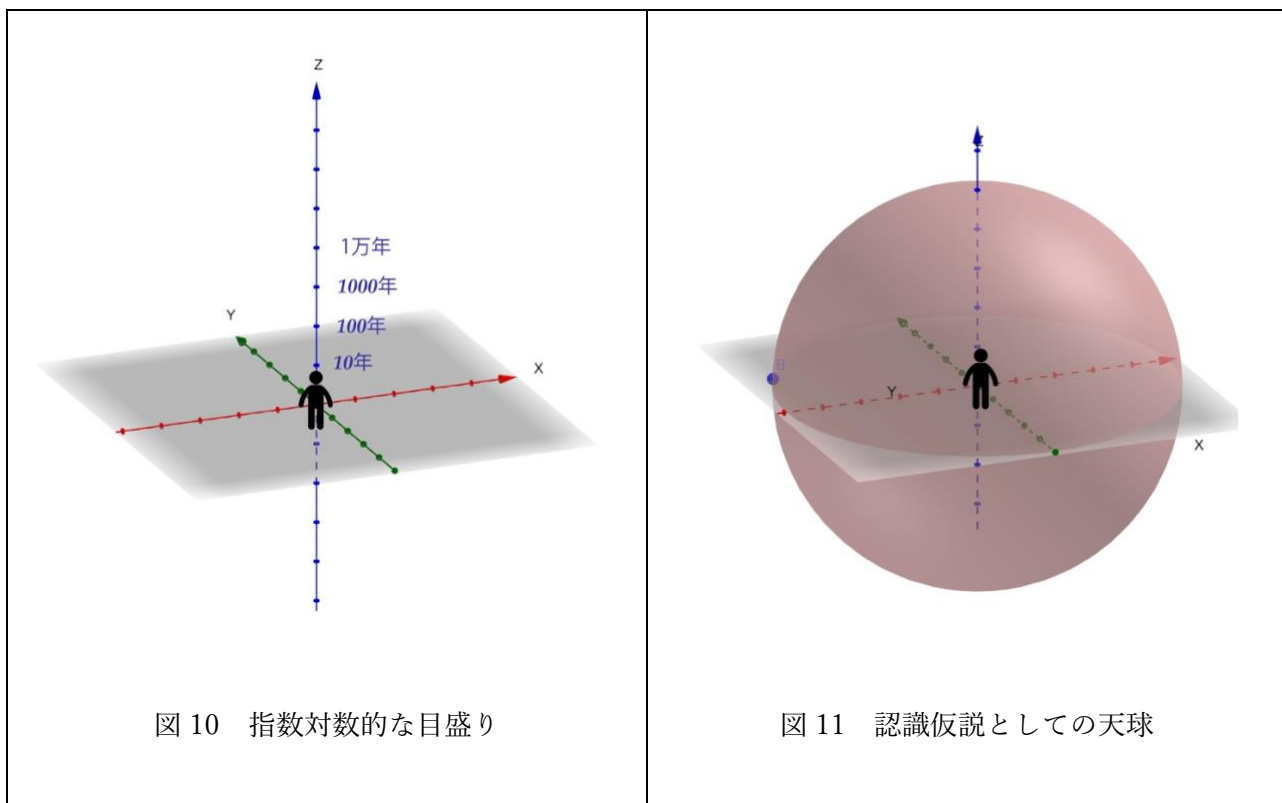


図10 指数対数的な目盛り

図11 認識仮説としての天球

図10のように指数対数的な目盛りをうった三次元空間上の原点に認識主体を置いてみる。これが認

識主体を取り巻く外界認識のモデルであるとするならば、例えば認識主体は図 11 のように天球上に太陽や月、星の動きを投影してみることになる。そこでは天体間の距離はひとまず無視され、シリウスのように 10 光年に満たない距離の星と何億光年も離れた銀河が同じ天球上に投影されることになる。そこに「星座」という仮説のフレームが創造されるのである。

よく知られたオリオン座は見かけ上は図 12 のような形に見えている。しかし、実際は地球からのそれぞれの恒星までの距離は 500 光年から 1500 光年という具合にバラバラである。NHK の教育用動画<sup>12)</sup>を引用すると図 13 のようである。人の認識というのはこのように、実体として近いものを関連づけるのではなく、見かけ上近いものを関連づける形でなされているケースが多いはずである。オリオン座の各恒星はかなり距離があるが、指数対数的な目盛りのうえでは 10 の 3 乗に近いところに集まっているのである。



図 12 地球から見えている星座としてのオリオン座

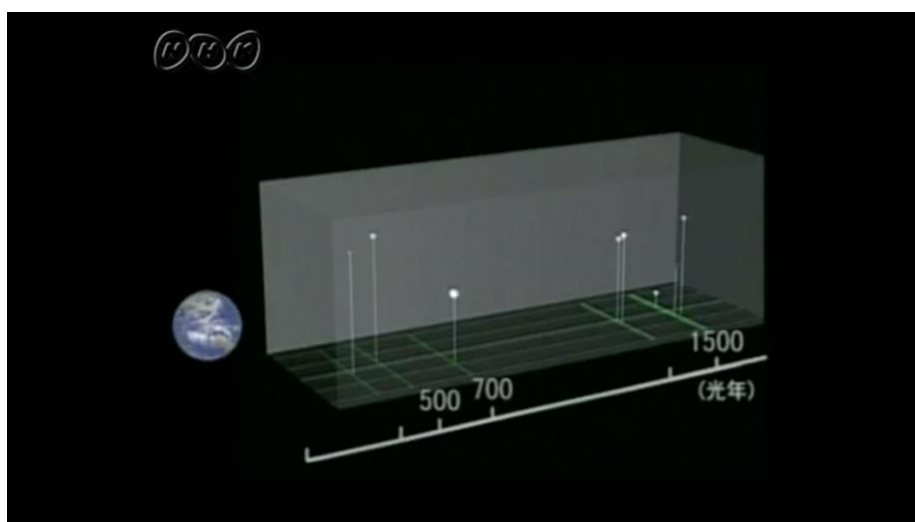


図 13 地球（画面左）からオリオン座の各恒星までの距離

## 結び

郷土における直接的経験に基づいて構成される具体的知識を取り上げ、特徴の異なる事例を比較しつつ分析を積み重ねることで、適用範囲の広い知識構造モデルの提案を検討中である。子どもが直接的経験を獲得している際に子どもは対象から何を読み取っているのか。子どもが教材と関わって思考する際に子どもの直接的経験に由来する諸要素がどのように働くのか。これらを検証するアプローチは、社会認識におけるさまざまな局面において適用可能であると考えられる。

郷土における直接的経験と獲得される知識の関係記述に関して、本稿に述べた仮説を適用して具体的事例の記述を試みることにしている。まず、子どもから見た「見かけ上の対象認識」を仮に記述した上で、そこに含まれる要素が実際にはどのようなカテゴリーに属しているのか、諸要素・諸要因の抽出プロセス、要素間の線分や矢印の定義、普遍性抽出プロセスの記述等の点についても、より緻密で検証可能性の高い構造的記述を構想中である。

多次元尺度構成法<sup>13)</sup>の手法を用いることにより共起概念を三次元的に記述することを次の課題として位置づけている。このことにより概念の関連がより明示的な視覚化実現が可能になると考えているが、この際、それと並行する形でKH Coderによる形態素解析を経たデータをMicrosoft AccessもしくはIBM SPSS Statisticsなどにより処理プロセスの手続きも明確化して分析対象としたいと考えている<sup>14)</sup>。そのためには自然言語をより適切に処理するための手続き<sup>15)</sup>を検討し、いずれかを採用する必要がある。学習活動に係る言語表現の分析手法モデルとして提案するためにはさらなる検討を要する。単語のベクトル化、文書のベクトル化<sup>16)</sup>の手続きを取ることで、構造を構成する要素がそのうちに含むダイナミズムを描出する可能性も期待されるところである。共起性だけでなく、因果関係<sup>17)</sup>を推測したり発掘したりする根拠となるものを構造図に示すことで、知識や経験の多次元構造的な把握や描出が可能になると思われる。また知識はKH Coderによる処理結果としての諸クラスターは相互にネットワークを形成していると想定されるので、筆者が設定するところの中心概念でなく、子どもたちの表現から抽出されるものとしての中心概念やそこにおけるネットワークを把握することで、仮説としての視覚化から検証可能な認識内容の可視化にアプローチしたい<sup>18)</sup>。

本研究では、あるひとまとまりの知識に関わり、経験や教材の内にある諸要素や学習活動において生じる諸作用を抽出し、それらの要素や作用に想定される関係を記述しようとする。その上で、諸要素及び諸作用の相関関係の有無や強弱を考慮し、さらに因果関係や時系列を組み込んだ座標軸を想定することで知識の三次元的構造の解明を追究するものである。

---

注)

1) 拙稿「子どもの生活空間の質とそこで成立する経験・認識の質との関連性の郷土教育論的考察－自分から空間的に遠い事象に関する子どもの認識のあり方の分析をとおして」『名古屋大学教育学部紀要－教育学科』（1988）

2) 石田・飯島「絵画における子どもの創造的表現－絵画表現過程における対象把握および表現手法への分析的アプローチ」『名古屋大学教育学部紀要－教育学科』（1989）

3) 拙稿「知識獲得過程における不可視領域としてのメディア－情報価値生成過程への情報学的接近」『大阪教育大学紀要 第IV部門』（2003）

4) 拙稿「情報処理・活用能力の形成に關与する諸要因の抽出と関連構造の解明（1）-情報処理・活用能力に関する事例的考察-」『大阪教育大学紀要 第IV部門』（2003）

5) 日本教育学会第78回大会自由研究発表「郷土における直接的経験を基盤として構成される知識構造モデル抽出の試み」（於:学習院大学、2019）以下、飯島2019と略記。

6) 日本教育学会第79回大会自由研究発表「郷土における直接的経験を基盤として構成される知識構造モデル描出手続きの検討－空間ベクトルを適用した知識獲得プロセス記述モデルの提案－」（於:神戸大学WEB開催、2020）以下、飯島2020と略記。

7) 末吉美喜『テキストマイニング入門 ExcelとKHCoderでわかるデータ分析』（オーム社、2019年）本稿で言及するKHCoderは「計量テキスト分析」または「テキストマイニング」と呼ばれる方法に対応したフリーソフトウェアである。本稿ではMac向けに調整されているサポートソフトウェアを用いてMacOS上でソフトウェアを動かしてテキストを処理した。

<https://kncoder.net/>

<最終閲覧 2020/09/21>

<https://kncoder.stores.jp/items/59b5f866f22a5b2f0f0001a4>

<最終閲覧 2020/09/21>

8) AIテキストマイニングサービス「ユーザーローカル」

<https://textmining.userlocal.jp/>

<最終閲覧 2020/09/26>

9) 「故きを温ね古きを知ること」

<https://iss.ndl.go.jp/books/R000000004-I029183591-00>

<最終閲覧 2020/09/26>

10) 「東日本大震災復興祈念 特別展 東大寺と東北 観覧報告」



<https://butsujo.net/wp-content/uploads/2018/05/a9f96a4da2af4e7fb1bee3c8a0399b8c.pdf>

<最終閲覧 2020/09/26>

ちなみに東日本大震災復興祈念 特別展 『東大寺と東北-復興を支えた人々の祈り-』は 2018/4/28～2018/6/24 に、東北歴史博物館で開催された展覧会である。

11) 中学校卒業論文「仏師運慶の造形的特徴の考察」

12) オリオン座の距離については NHK for School を参照した。

[https://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das\\_id=D0005401868\\_00000#in=0&out=78](https://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005401868_00000#in=0&out=78)

<最終閲覧 2020/09/21>

13) 牛澤賢二『やってみようテキストマイニング』（朝倉書店、2108）

14) 竹岡志朗他『イノベーションの普及過程の可視化－テキストマイニングを用いたクチコミ分析』（日科技連、2016 年）

15) 赤石雅典・江澤美保『Python 自然言語処理入門』（翔泳社、2020 年）

16) 石井大輔他『現場のプロが伝える前処理技術』（データサイエンス、2020）

17) 小川雄太郎『Python による因果分析』（マイナビ出版、2020 年）

18) 村田剛『Phthon で学ぶネットワーク分析』（オーム社、2019 年）

#### 参考文献)

その他、テキストマイニング手法と、情報可視化の手法を以下の文献で見ている。

浅尾仁彦・李在鎬『言語研究のためのプログラミング入門 -Python を活用したテキスト処理』（開拓社、2013）

小林雄一郎『R によるやさしいテキストマイニング』（オーム社、2017）

小林雄一郎『R によるやさしいテキストマイニング－活用事例編』（オーム社、2018）

牛澤健二『やってみようテキストマイニング』（朝倉書店、2018）

小林雄一郎『ことばのデータサイエンス』（朝倉書店、2019）

中谷健太郎編『ことばの実験研究の方法』（ひつじ書房、2019）

北俊夫『知識の構造図を活かす 問題解決的な授業づくり』（明治図書、2019）

情報デザインフォーラム編『情報デザインの教室』（丸善出版、2010）

Riccard Mazza（中本浩訳）『情報を見える形にする技術』（ボーンデジタル、2011）

柏木吉基『統計学に頼らない データ分析超入門』（SB クリエイティブ、2016）

田中克己他『情報デザイン』（共立出版、2018）

石田保輝・宮崎修一『アルゴリズム図鑑』（翔泳社、2017）

竹村彰通『データサイエンス入門』（岩波新書、2018）

