上越数学教育研究，第 35 号，上越教育大学数学教室，2020 年，pp.53-62

Y.Engeströmの活動理論から見た主体的・対話的な学びのある高校数学授業の様相

澤邉　基
上越教育大学大学院修士課程 3 年

１．はじめに

高等学校学習指導要領解説数学編(文部科学省,2018)には,数学科改訂の要点として「数学的活動の一層の充実」と記されている．また，そこには「数学的な問題発見・解決の過程では，主として日常生活や社会の事象などに関わる過程と，数学の事象に関わる過程の二つの問題発見・解決の過程を考え，これらの各場面において言語活動を充実し，それぞれの過程を振り返り，評価・改善して学習の質を高めることを重視している.」と書かれている．このことから数学的活動を通して言語活動の充実に取り組む必要性が明白である．

数学授業において言語活動を充実させた授業を展開する必要性があるが,「高等学校におけるアクティブラーニングの視点に立った参加型授業に関する全国調査」(木村ら，2015)によると高等学校におけるアクティブラーニングの視点に立った参加型授業への現在の取り組み状況について,「教科全体として参加型学習に関する目標を掲げている」,「教科全体として参加型学習の推進に関する具体的な計画を策定している」,「参加型学習の実施について，教科の会議などで積極的な呼びかけなどを行っている」という項目について，5 教科のうち，数学が最も低かったとある．これでは,「何のために数学を勉強するのだろうか.」,「数学は何の役に立つのだろうか.」という声をよく耳にするのも当然ではないだろうか．

本研究では，授業中の生徒の活動を分析対象として捉えるためにY.Engeströmの「活動理論」を利用する．また，湊＆浜田(1994)の主体性に関する研究や大谷(1994，1996)の相互作用に関する研究をもとに，実際の高校数学のデザイン授業のプロトコル分析を通じて「主体的・対話的」というものを活動理論において定義し，主体的・対話的な学びのある高校数学授業の様相を明らかにしていく．

２．活動理論

山住(2004)によると，活動理論とは，人間の学び，遊び，科学・芸術，技術，労働，生活などの「活動」を，社会的・協働的な「活動システム」として分析し，その文化・歴史的に新しい形態やパターンを，実践者自らによる発達や転換として現実につくりだそうとする理論であるという．

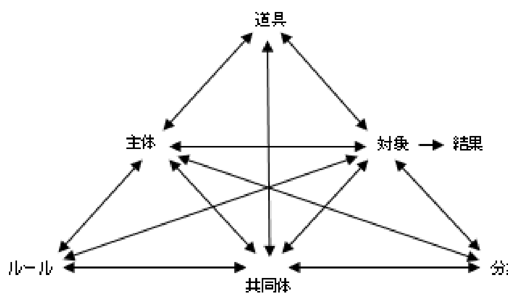

図 1　Engeström(1987)による
活動システムモデル

山住(2004)によるとこのシステムにおける「道具」とは,「主体」が「対象」に働きかける時に用いる道具や手段となるものである．

活動は何らかの物質的な道具や資源，テクノロジー，象徴的記号，言葉，コンセプト，アイディア，モデル，ヴィジョン，理論などを手段とし，そのような「道具」に媒介されて実現する.「ルール」は社会的な規範，統制や慣習のことであり，諸個人の行為や相互作用を制約する.「分業」は，知識や課題によって分けられる水平的な分配と，権力や地位によって分けられる垂直的な分配を指す．以上の全てが関連しあっているものが活動理論であり，基本的関係である「主体」,「対象」,「共同体」は私たちが直接，行為として目にするものであり，その他の部分は行為としては目に見えない基底部分である，というように分けられる．

３．本研究で立脚する数学観

３．１．大谷(1994)の研究

大谷(1994)は，授業における教師と生徒の相互行為からなる「参加構造」という一定の組織的パターンがあること，そして，教師と生徒はそういったパターンを巧みに利用し，また臨機応変に解釈しながら授業を構成し，維持していることを明らかにしている．

３．２．大谷(1996)の研究

大谷(1996)は数学教育における活動の中でも，数学的課題を定式化したり，課題の解決の糸口や有効な考えを見いだしたりする活動について，数学的活動が，個々の児童にではなく複数の子どもの相互作用に位置づけられることを明らかにした．また，この概念を「間精神的」という言葉で説明した．

本研究では，大谷(1994，1996)に基づき，数学が個人に内在しており，しかもそれを共有できるという立場に立脚する．

４．先行研究

４．１．活動理論に関する先行研究

４．１．１．数学における活動理論の先行研究

松下(2003)は，日常場面の数学と学校場面の数学が異なるのはなぜかについそれらがどのような活動システムの中に埋め込まれているのか，事例を挙げ，日常場面の数学と学校場面の数学は，まったく質の異なる活動システムのなかに埋め込まれていることを明らかにした．

神林(2009)は，数学的価値の実現と数学的リテラシーの育成の関係について,「道具をモデル化している場面」,「ダブルバインドが起きている場面」など段階的に記述し，その段階の変化に影響を与えた要因を分析するのに活動理論を援用した．そして数学的リテラシーの育成するための授業構想では,「ダブルバインド」の組織の仕方が特に重要となることを明らかにした．

これらの先行研究から活動理論が段階間においての関係を捉えることに援用されていることがわかった．筆者はこれらの先行研究から段階内における活動システムの要素間の関係を捉えることができれば新たな知見が得られると考えた．

４．１．２．活動理論の利用に関する問題点

松下(2003)は，Y.Engeström の理論について，従来の学習論が関心を注いでいた個々の学習という視点が相対的に弱くなっていることを指摘し，松下(2010)は，拡張的学習論について，説明の道具としては有効でも，介入の道具にはなりにくかった」と述べている．

４．２．「主体的・対話的」に関する先行研究

４．２．１．「主体的」に関する研究

湊＆浜田(1994)は，主体的学習では，同一の学習内容を学習していても，学習者によりそれぞれ意味付けは異なり，別のものを作り変えることが予想されているところに，自主的・自発的と主体的の２つの学習の間には本質的な違いがあるとした．

４．２．２．「相互作用」に関する先行研究

大谷(1994)は，一斉授業における数学的活動が教師と生徒の相互作用的作業によって構成され，維持される様態について質的研究法

を通して明らかにした．また，大谷(1994)は，一斉授業における数学的活動は，教師と生徒の権利と義務の配分と所有のパターンとみられるとし，教師と生徒によって相互作用的に構成され維持されるこうしたパターンの構造を「数学的参加構造」とした．

大谷(1996)は，教師と生徒の数学的参加構造についてではなく，複数の参加者が全体として数学的課題を設定したり，解決や考えを相互作用的に構成したりする活動について「社会数学的」と名づけ，そのような数学的活動が，個々の生徒にではなく複数の子どもの相互作用に位置づけられることを明らかにした．

５．本研究における活動理論の利用について

澤邉(2019)は，数学授業を，活動システムを構成する 6 つの要素に着目し，その連関を動的に捉えることで，活動システムにおける各要素に数学的知識があり，生徒はそれらを獲得，共有しながら活動を行っていることを明らかにした．また【分業】には形態によるものと権力によるものの二重性があり，いずれの形も活動を力動的にさせ得ることにつながることを捉えた．

「主体的・対話的」に関する先行研究と澤邉(2019)から本研究においては「主体的・対話的」というものを，【主体】の数学的知識の個性が，【主体】と【共同体】とのかかわりの中で【対象】を変化させていくものとして捉え，これに関する新たな知見が得られるであろう視点として活動システムを構成する要素の中でも特に【分業】に着目し，授業中の生徒の活動を捉えることで，授業の外からは捉えることの出来ない様相を明らかにしていく．

６．デザイン授業の実態と分析・考察

６．１．デザイン授業の概要

デザイン授業は加法定理を導出するようなものであり，平成 31 年 2 月 22 日に，新潟県上越地域にある公立高等学校の 1 学級で担当数学教諭により計 2 時間行われた．授業全体の流れを把握するためのビデオカメラ 2 台，グループでの生徒の活動を記録するためのビデオカメラ 4 台によって記録した．

６．２．デザイン授業の実態

本授業では，まず，教師が課題を説明し，与えた図形の全ての辺の長さについて個人で考えさせた．与えた物理的な【道具】はワークシートのみであり，生徒はこれと知識としての【道具】のみを使って課題に取り組んだであろう．

課題 1 について個人の考えの時点では実際以下の図のように多様な考えがうまれた．

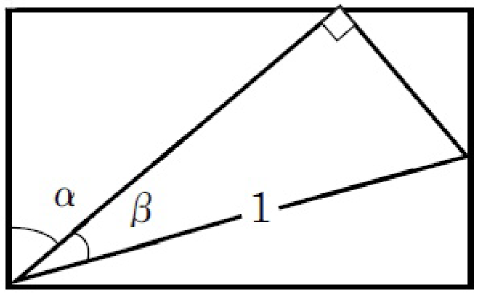

図 2 初めに提示した課題 1

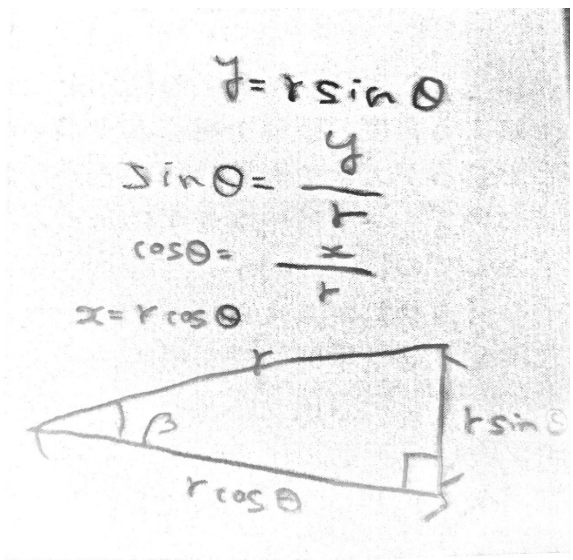

図 3 Rei (2 班) の考え

Rei は知識としての【道具】として三角比を用い，【対象】を取り組んでいる様子が窺え

る．

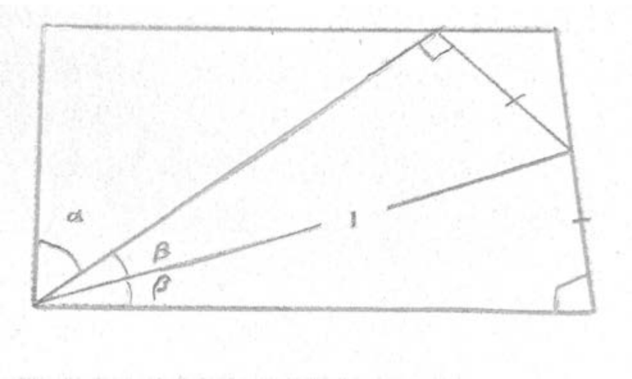

図 4 Jin(7 班)の考え

Jin は知識としての【道具】として図形の合同を用いて捉えようとしている．

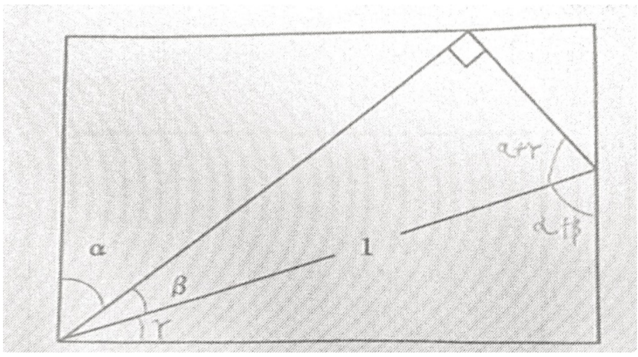

図 5 Kan(7 班)の考え

Kan は Jin 同様，与えられた条件からわかる値を記述している．しかし，合同としていないところが Jin と異なる点である．

これは視覚的に合同に見える図形を用意したことによる角度の誤解を招くよう課題を設定したところが大きく影響している．なお，ここにおいて，まずは相談せずに考えるという形態としての【ルール】が存在したことや，物理的な【道具】が与えられなかったことが個人に内在する数学的知識を引き出すことに影響し，誤答を引き出させた．つまり個人からグループという形態による【分業】の変化が知的な【分業】として現れるためには個人の考えが活かされるよう，相談せずに考えるという形態としての【ルール】を設けることが有効であるとわかる．一方で，ここで物理的な【道具】や問題のアプローチを方向付ける数学的な【ルール】を与えてしまうと意図している誤答へ導けなくなってしまう．つまり個人からグループという形態による【分業】の変化を知的な【分業】に変化させるには数学的な【ルール】ではなく，形態としての【ルール】が必要であるとわかる．なお，誤答を導くだけが知的な【分業】を生みだすことにつながるわけではない．本研究では辺の長さの表現の違いから加法定理について考えることを目的としており，どちらの場合においても，課題と形態としての【ルール】の設定により，形態による【分業】の変化を知的な【分業】へ変化させることができるとわかる．実際にこれらの考えをグループで共有した場面が以下である．以下では知的な【分業】がどのように活動を力動的にさせるのかについて考察する．

7 班の活動

Eru　ここここの角度一緒でしょ？
Kan　でも辺の長さわからなくね？

この対話では形態による【分業】の変化が知的な【分業】として現れていても活動が力動的になっていない．ここでは全員がそれぞれの解釈で角度を求めたあとで三角比を用いて辺の長さを表すに至っていない．本授業の目指す形以前に三角比の扱い方がわからず活動がとまってしまっている場面である．このような場合，【対象】が変化することはなく，活動は力動的になっていないことがわかる．課題を解くのに必要な知識としての【道具】をグループに所有している人がいなければ活動は力動的にならないということがわかる．つまりこのような場合，教師がそのような知識としての【道具】を共有する必要がある．実際に三角比での辺の表し方という知識としての【道具】を獲得したあとでグループでは以下のような話し合いが行われていた．

10 班の活動

Yu　　ここここの長さって一緒？

Taka　微妙に違う（模型を用いて比較）

Yu　　これも違うしさ，これもたぶん違うじゃん

Yu　　これ違うって見るべきだ．うん，だから

（中略）

Yu　　まず，辺の長さ書いていかね？

これは形態による【分業】の変化が「2 辺の長さが同じなのか異なるのか」という知的な分業として表れ，その結果，辺の長さは異なると見て【対象】に取り組んでいった．模型を重ねてもよいという物理的な【道具】とその使用に関する数学的な【ルール】がこのような対話を引き起こし，「まず，辺の長さ書いていかね？」というように次の活動を方向付けている．これは物理的な【道具】とその使用に関する数学的な【ルール】が与えられたことが大きく影響しており，これらは「妥当性の判断」という新たな【対象】を生み出し，活動を力動的にさせることに有効であることがわかる．なお，【対象】の変化が起きた要因として形態に着目すると，形態による【分業】の在り方として個人からグループで話し合う形態へと変化したからこそであり，個人による判断であれば，表面的に知的な【分業】として現れず，新たに【対象】が生成されることはなかったであろう．ここにおいても個人からグループへと形態を変化させることが活動を力動的にさせ，【対象】を変化させることにつながることが窺える．

一方で同じ条件下でも活動が力動的にならないケースもあった．

9 班の活動

Waka　でも，待ってここがほんとにこれ(β)かわかんないじゃん．

Noi　　でもさ，これ配られたってことはさ，折り曲げて発見することもあるじゃん．

Kei　　いいんじゃね，別に．

Yun　　そう，切ったからわかること．

（中略）

Waka　そんなわけ….

上記の対話で少数派側は「視覚に頼って判断するのは数学的な根拠として不十分だ」としながらもそれを説明できる数学的知識を所有していなかった．よって，ここでは一見，多数派と少数派とで知的な分業の形が形成されているため【対象】の変化につながり得ると考えられるが，実際に【対象】が変化するに至らなかった．これはこのグループの間に数学的知識が内在していないような多数派と少数派という権力の差による【分業】が存在していたからであり，生徒間におけるこのような権力の差による【分業】の存在は活動を力動的にすることを妨げる性質があることがわかる．なお，この場面から，形態としての【分業】が個人からグループへと変化することは生徒間に権力の差としての【分業】を作り出すことにつながることがわかる．一方で形態としての【分業】が作り出す権力の差による【分業】には活動を力動的にさせ，新たな【対象】を作り出す一面もある．それが以下である．

10 班の活動

Dai　　これとこれって相似？

Yu　　どれ？

Dai　　これとこれ

Dai　　ここが 90°で，ここが 180°－(90°＋α)じゃん？

Yu　　あー，相似だ．相似だけどさ，相似だからってどうするの？

ここでは Dai と Yu との間で教える，教えられるという関係が生まれている．この場面も形態としての【分業】が個人からグループ

へと変化したことによって起きたものである．この場面では説明する，説明を聞くというように自然に Yu と Taka との間に権力の差による【分業】が作り出され，それにより活動が力動的になっている．このようになった要因として 9 班の対話との比較から，生徒間の権力の差による【分業】に数学的知識が内在していることが窺える．また，教師と生徒間における権力の差による【分業】も活動を力動的にさせ,【対象】を変化させることにつながる．それが以下である．

7 班の活動

T　ほんとに(合同としたことに対して)？確かめてみたら？
Kan　例えば Eru のその仮説（合同であること)が合ってたらここも β なんだけど
Eru　ほんとにそうなるのかっていう…
Jin　とりあえずやってみる？
Kan　合わないんだよね
Sei　（重ねて見て）これはもう β じゃん，これはもう β だ
Kan　β でしたか
Sei　いや，そんな求め方じゃ
Eru　それじゃだめだよたぶん
Sei　なんかもっとある
Eru　なんかもっとあるんだよねたぶん．ちゃんとあるはずなんだよ

この班ではグループの全員が二つの三角形は合同と見ており，10 班や 9 班のように物理的な【道具】から自分たちの考えを批判的に見るような対話は行われなかった．模型はこのような誤答を見つめなおすことも目的としていたが，このグループのような場合には教師の介入により活動を力動的にすることができることが読み取れる．これは参加構造としての適当な介入であり，教師と生徒の間における権力の差による【分業】である．当然ここにも規範としての【ルール】が存在しており，このことが「なんかもっとあるんだよねたぶん．ちゃんとあるはずなんだよ」というように別の方法で求めるように活動を方向付けた．

これらのことから生徒間における権力の差としての【分業】は個人からグループへと形態としての【分業】が変化することによって生まれるものであり，そこの権力の差による【分業】に数学的知識が内在していれば，教え合いなど活動を力動的にし，【対象】を変化させるが，数学的知識が内在していないような場合には教師の介入や数学的知識の内在した【道具】を与えることが有効であると言える．一方で教師と生徒間における権力の差としての【分業】の在り方の特徴として，形態による【分業】の変化によって生まれる生徒間にある権力の差による【分業】と異なり，教師がそれを作り出すことが挙げられ，主体的・対話的な学びを作り出す重要な役割を担っていることが言える．

課題 1 にグループで取り組んだ後，各班の考えを黒板に貼り，全体で共有した．

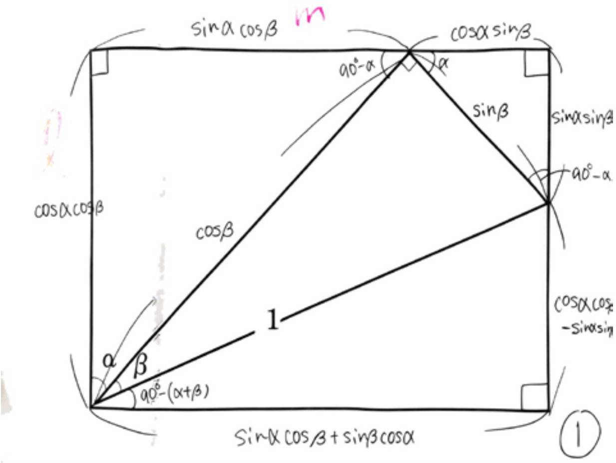

図 6　1 班の図形

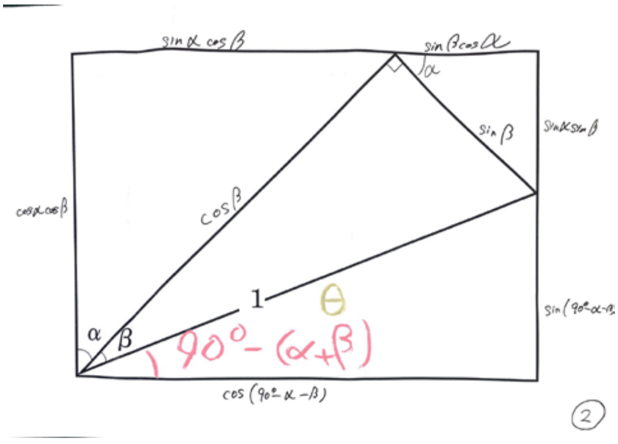

図 7 2 班の図形

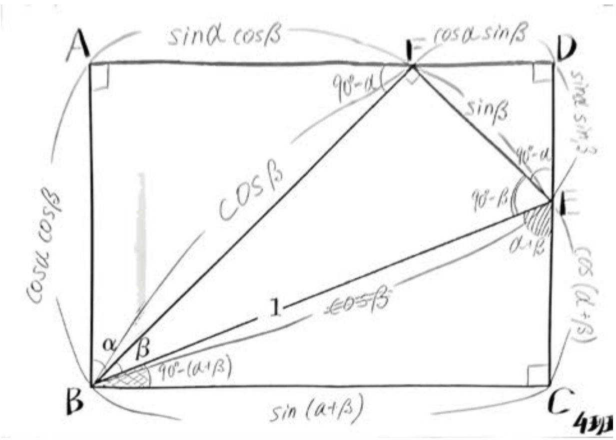

図 8 4 班の図形

図 6～8 が実際の各班の考えである．同じように書いた班もあったためここでは考え方の異なる 3 班を抽出した．個人からグループへと形態による【分業】の変化が知的な【分業】へと変化し，同じ長さを示していても注目した角度が違うことで表現方法が異なるという理想的な形が作り出せた場面である．このように知的な【分業】が存在している場合においては，それを共有することで活動が力動的になり，【対象】の変化につながることは先ほど述べた．先述と異なる点はこの時点での知的な【分業】はグループごとに現れているという点である．よってさらに活動を力動的にし，【対象】を変化させるためにはそれを全体で共有するという形が適していると言える．

また本授業においてはグループごとの考えを全体で共有するという形態による【分業】の在り方として，教師が表現方法の異なる辺の長さについて，グループの中から代表者を指名し，どのように求めたのかを発表させるような形態をとった．これも教師と生徒間に存在する権力の差としての【分業】，規範としての【ルール】によって作られたものであり，ここにおいても形態としての【分業】，それを作り出す【ルール】との密接な関係が伺える．

以下は 10 班が 4 班の発表についてなぜそのように考えたのか考察している場面である．

10 班の活動

Yu	sin($\alpha+\beta$)はたぶんここの角度で見たのさ．ここ $\alpha+\beta$ になるじゃん．これを中心とみたときに
Taka	ほんとだ．
Yu	で，こっちを中心に見れば cos じゃん．

このように全体で考え方を共有する中でも発表者と聞く側とで形態による【分業】をつくるとそれが知的な【分業】へと変化し，新たな【対象】が生成されている．

これらから，グループで話し合う場合には特に数学的な【ルール】を設けず，生徒の自由な考えを導き出し，知的な【分業】が現れていないようであれば教師と生徒との間で権力の差による【分業】をつくり，活動を力動的にさせることが望ましいことがわかる．全体で共有するような場面では異なる解答を取り上げ，指名された生徒は発表，他の生徒はそれを吟味しなければならないという形態としての【ルール】，【分業】のもと，共有を行うことで知的な【分業】が活動を力動的に方向付け，【対象】を変化させるようなものとして現れることがわかる．

1 時間目は，これらの過程を経て，sin と cos の加法定理という新たな知識としての【道具】を取得した．この後，2 時間目では．課題 1 と同じように与えられた図形の長さに

ついて，三角比を使って表す課題2を提示し，取り組ませる．なお，1時間目の課題1に取り組ませた場面の分析では，「個人からグループという形態による【分業】の変化が知的な【分業】として現れるためには個人の考えが活かされるよう，相談せずに考えるという形態としての【ルール】を設けることが有効である」と述べたが，課題2には初めからグループで取り組ませた．これは，課題1のプロセスで，【主体】である生徒全体が，「三角比での辺の表し方」という知識としての【道具】を獲得しており，個人の考えが生かされるような場面ではないと判断できるためである．以下が，課題2である．

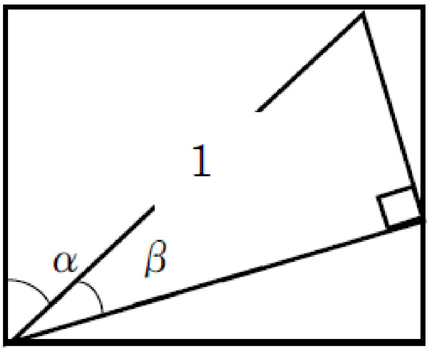

図9 2つ目に提示した課題

この課題に対し，2 班では以下のように取り組んでいる．

2班の活動

Nika　ここも(α＋β)だよ
　　(中略)
Rei　あ，いいんだ．90°－(α＋β)だから
Neo　合ってる，合ってる，合ってる
Neo　で，あと計算したら
Rei　はい，出して終わり
Neo　はい
Joe　はい
Neo　パッと計算しましょう

これは，上の対話は角度を求める場面のものである．この班は，課題1において，長方形の一辺の長さを cos(90° －α－β)と表したグループであるが，この場面では角(α＋β)という，より簡潔な形で三角比を表そうとしている．また，物理的な【道具】に依拠していないことや，「パッと計算しましょう」という発言からも，このプロセスに困難を覚えていない様子が見て取れる．これらのことから，この班では知識としての【道具】が課題1を経て十分に獲得できており，そのような場合においては知識としての【道具】のみをつかって【対象】に取り組む．すなわち，物理的な【道具】を使った際の【対象】の捉え方というものが，知識としての【道具】として現れていたといえるだろう．また，このような場合においては，知的な【分業】は生まれにくいことが改めて確認できる．

課題2に関しては，どの班も，辺の長さについて三角比を用いて表すことは出来ていたが，長方形の向かい合う辺同士の長さの関係が，加法定理か否かを判断することには困難性を感じていた．

その要因として三角比の値の捉え方に関する誤認識が挙げられる．9 班では，図形の一辺の長さ cos(α+β)cosβ について以下のような会話が行われた．

9班の活動

Noi　cos(α＋β)×cosβ…これ，くくれない？cosでくくっちゃダメなの？
Kei　これ，かかってるから
Yun　いつもcosかかってるからだめなの

7班の活動

Eru　cosβ でくくって…意味わかんなくね？
Kan　そしたら，β でくくるんじゃね？
Eru　α＋β/cosβ だよ
Eru　合ってるのかこれ
　　(中略)
Eru　やばい，意味わかんない

このように cos(α+β)cosβ という長さに対して「くくる」ことを試みている．9 班は「くくろうとする者」と「くくってはいけないとする者」とで対話することで形態としての【分業】が知的な【分業】として現れ，「くくらないで考える」という次の活動を方向付けている．一方で，7 班には，「くくる」という活動に対して疑問を持ちながらも，十分な数学的知識のある【共同体】とのかかわりがなかったため，形態としての【分業】は，知的な【分業】として現れず，【対象】は変化しなかった．他の班においても「くくる」ことを試みており，また，【共同体】に，それが誤った変形である，という数学的知識が内在している人が少なかったことから，教師がこれを取り上げることで，さらなる【対象】の変化につながり得ただろう．課題 2 に関しても，各班の考えを黒板に貼り，全体で共有した．

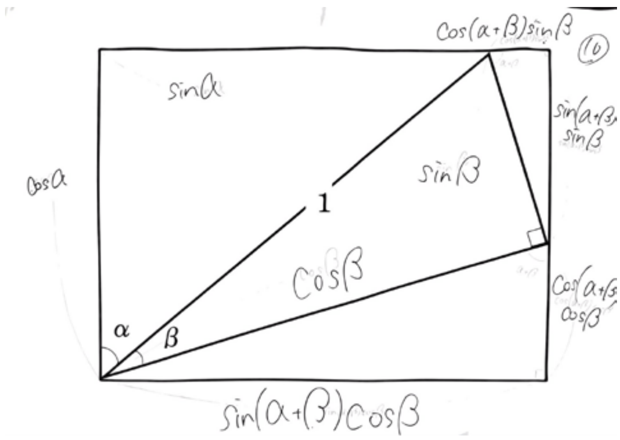

図 10 10 班の図形

課題 2 に関しては，課題 1 と異なり，すべての班が図 9 と同じ値を用いて長さを記入していた．このような場合，一見，班から全体という形態の【分業】の変化は知的な【分業】として現れないと考えられるが，先述したように，このような場合においても，それまでの過程において，取り上げることで，別の【対象】を作ることができたであろう．一見，知的な【分業】として現れないように見える場合においても，教師がそういった誤答を取り上げ，【共同体】内の関係を逸脱し，知的な【分業】を作り上げる重要性が伺える．

班での活動において，長方形の向かい合うそれぞれの辺の関係式は加法定理を表しているのかについて考えさせたが，それに困難性を感じていた．実際の関係式は下記の通りである．

$$\sin\alpha+\cos(\alpha+\beta)\sin\beta=\sin(\alpha+\beta)\cos\beta$$
$$\cos\alpha=\sin(\alpha+\beta)\sin\beta+\cos(\alpha+\beta)\cos\beta$$

教師が

$$\sin\alpha=\sin(\alpha+\beta)\cos\beta-\cos(\alpha+\beta)\sin\beta$$

というように，上の式を移行することで視覚的に加法定理を捉えやすくするようなヒントという知識としての【道具】を提供するが【主体】はこの【道具】をうまく使うことが出来なかった．このような場合，【対象】の変化には至らない．今回の場合や，課題 1 の際に，三角比を用いた辺の長さの表し方を教師が説明してから活動が力動的になり，【対象】が変化していったことから，教師は【主体】に対し，知識としての【道具】の使い方を共有せざるを得ない場面があることがわかる．

６．３．デザイン授業の考察と結論

活動理論における要素間の関係を動的に捉える分析を【分業】に焦点化することで，形態としての【ルール】が形態としての【分業】を，社会規範としての【ルール】が権力による【分業】を作り出すことにつながり，これらには密接な関係があることがわかった．

本研究では，主体的・対話的な学びのある数学授業について，【主体】の数学的知識の個性が，【主体】と【共同体】とのかかわりの中で【対象】を変化させていくものとして捉えるとしたが，そのような授業はどのように起こり得るのか特に【分業】に着目して分析すると，形態としての【分業】が知的な【分業】として現れると活動が力動的になり，このよ

うな場合,【対象】を変化させ得ることがわかった．また，そのような学びを生み出すには教師の言うとおりに行動しなければならないという社会規範としての【ルール】と，教師と生徒間に権力の差である【分業】が存在していることが必要であるといえる．なお，生徒は教師の言うとおりに行動しなければならないという社会規範としての【ルール】，またそれによってうまれる生徒と教師との間にある権力の差による【分業】は，数学における活動を力動的にさせ，主体的・対話的な学びをうみだすために必要であることがわかる．また，個人からグループや，グループから全体など形態としての【分業】が変化するとそれに伴い，そこには権力の差による【分業】がうまれることもわかった．ここにおける権力の差による【分業】の在り方は多様であり，生徒間における権力の差による【分業】であってもそこに数学的知識が内在していれば，教え合いのように活動は力動的になり，主体的・対話的となり得るが，単なる上下関係のように数学的知識が内在していないような場合，活動は力動的にならず，【対象】の変化につながらないことがわかった．また，ここにおいては数学的知識が内在するよう物理的な【道具】や教師の介入が効果的であると言える．教師の介入は形態としての【分業】の変化に伴って現れる権力の差による【分業】とは異なり，教師はいつでも生徒と教師間で権力の差による【分業】を作り出すことが出来るというものであり，主体的・対話的な学びのある数学授業を作り出す役割を担っていることがわかった．

引用・参考文献

Engeström(1994)．松下佳代他訳(2010)．変革を生む研修のデザイン.鳳書房.pp.187-202

Engeström(1987)．山住勝広他訳(1999)．拡張による学習:活動理論からのアプローチ.新曜社.

大谷実(1994)．一斉授業における数学的活動のエスノメソドロジーー社会的カテゴリーとしての条件・定義の運用ー．数学教育論文発表会論文集，27，227-232.

大谷実(1996)．算数の授業における社会数学的活動の構成:間精神的機能系による分析．数学教育論文発表会論文集，29，385-390.

神林信之(2009)．授業事例「平面図形」の活動理論を用いた検討ー数学的リテラシーの諸様相(3)ー.新潟大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要．教育実践総合研究，第 8 号，95-100.

木村充他(2015)．高等学校におけるアクティブラーニングの視点に立った参加型授業に関する実態調査:第一次報告書．東京大学–日本教育研究イノベーションセンター.

澤邉基(2019)．主体的・対話的な学びのある数学授業設計のための Y.Engeström の活動理論の捉え直し．上越数学教育研究，第 34 号，71-82.

湊三郎＆浜田真(1994)．プラトン的数学観は子供の主体的学習を保証するかー数学観と数学カリキュラム論との接点の存在ー．日本数学教育学会，日本数学教育学会誌，76(3)，58-64.

松下佳代(2003)．学習のコンテクストの構成ー活動システムを分析単位としてー．京都大学博士論文.

文部科学省(2018)．高等学校学習指導要領解説数学編.文部科学省.https://www.mext.go.jp/content/1407073_05_1_2.pdf(令和 2 年 2 月 20 日最終確認).

山住勝広(2004).活動理論と教育実践の創造:拡張的学習へ．関西大学出版.