

平成28年度 学力育成推進事業  
「教科リーダー養成・活用事業」 研修報告書

研修テーマ

「取りに行く学びへ向かう授業をつくろう  
～「つながる」授業・学習を目指す～」

島根県立松江北高等学校  
教諭 原 資子

## 1. 研修テーマ設定の理由

今までの授業は公式を覚えさせ、問題が解けるということを重視しがちであった。生徒は今学習していることが今後どのように発展し、どんな場面で利用されるのか見通しもなく、ただ目の前の定期試験のみのために学習しており、定着していかない。そこで各授業、単元だけの学習に終わらず、他の単元や他教科との関連性を知ることで理解を深め、学習をつないでいきたいと考える。

またグループ学習を取り入れることで、自分の意見を他に伝える力を伸ばし、他の意見を取り入れて考えの幅を広げ、また友人と教えあい高めあう雰囲気を作っていく、生徒どおしをつなげて協力できる集団づくりをしていきたい。

## 2. 研修の過程

日程	内容	会場
6月28日(火)	リーダー教員センター研修会	島根県教育センター
7月8日(金)	松江北高校リーダー教員・管理職会	松江北高校
7月20日(水)	年間計画書提出	
7月21日(木)	拠点校リーダー教員・ICT活用公開授業	松江北高校
7月22日(金)	合評会	
8月6日(土)	研修会「アクティブラーニングを超えてII」	ワークピア横浜
9月12～13日	リーダー教員センター研修会	島根県教育センター
10月17日(月)	「学びの文化祭 in Yonago」	鳥取県立米子高等学校
11月16日(水)	拠点校リーダー教員中間報告会・公開授業	松江北高校
11月17日(木)	エキスパート教員の授業参観	松江北高校
12月15日(木)	教科リーダー中間報告会	大田高校
1月23日(月)	飯南高校 ICTを活用した授業公開	島根県立飯南高等学校
2月4日(土)	「アクティブラーニング型授業を定着・発展させる」研究会	TKP広島平和大通り カンファレンスセンター

## 3. 研修内容

### (1) 第1学期の取り組み

教育センターでの第1回研修会を受けた際、アクティブラーニングをどのように取り入れればよいのかまったく見通しが立たなかった。高得点を出すこと、また進度を速く保つことを求められる本校において、どこから手をつけてよいか見当もつかなかったが、とりあえず「やってみる」ことを第一とし、2年生理系の授業で取り組んだ。

#### (i) 「なぜグループ学習を取り入れるのか」を授業で説明

センター研修の資料を使わせていただき、以下の力が今後必要になることを伝えた。

- ①わかったことを伝える力 (コミュニケーション能力)
- ②答を出せなかった問題を解決する力 (コラボレーション能力)

- ③今はない答を一人ひとりが作り出す力（イノベーション能力）
- ④コンピュータやネットワークを学びの道具として使いこなせる力（ICT活用能力）
- ⑤社会につながる問題解決スキル

その上でこれからの授業では積極的にグループ学習を取り入れること、意義を理解した上で生徒のみなさんも授業に臨んでほしいことを伝えた。

ここからの授業ではまわりの人との意見交換、解答の確認などの場面を増やした。

## (ii) 拠点校リーダー教員・ICT活用公開授業

授業を計画する上で、次のことに重点をおいた。

### a. 他教科との関連性を持たせる。

いろいろな三角関数のグラフの導入として、物理の「正弦波」の式を紹介し、ここで学習することは数学だけでなく物理でも応用される大切な内容であることを伝えた。

### b. グループ学習を通して、自分の考えを他者に伝える場面を設ける。

### c. 教師が伝える場面を減らし、生徒自身が考え、計算する時間を多くとる。

既習事項である2次関数のグラフについて確認するプリントを配布し、三角関数のグラフではどのような変化が起こるか、また周期の変化についてなどをグループで考えさせた。

### d. 生徒が全体に発表する場面を設ける。

グループの代表者が前に出て、実物投影機を利用し描いたグラフの概形と、その理由について発表した。

## <気付き・反省>

a について、このクラスは物理選択者のみのクラスであるので興味を持った生徒が多くいたように感じている。b,c については、何度かグループ学習をしていたので活発な活動が見られたが、内容が簡単だったせいか早くに完成させていたグループも見られた。d では、この授業で初めて生徒による発表をさせたが、声が小さく自信のない様子であった。しかしながら発言後に拍手をもらおうと嬉しそうな表情を見せていたので、他者から認められる場面設定が大切であると感じた。

## (2) 第2学期の取り組み

### (i) 研修会への参加

『意志ある学びー未来教育プロジェクト全国大会2016ーアクティブラーニングを超えてII』

#### <内容>

#### ○新しい時代の「教育と評価」モデル

これまでの教育・評価 → 受動的（既成の知識を学習者へ与える）、知識等をテストで評価

これからの教育・評価 → 能動的（学習者が知識や情報を獲得）、思考・判断・行動を評価

#### ○「問題が解ける」ではなく「こうすれば問題が解決できる」

結果ではなくプロセスを評価する

#### ○自ら課題発見し解決する「プロジェクト学習」

目的から目標に向かうベクトル      自分自身を振り返り、方向性を確認しながら進む

後半は看護教育にプロジェクト学習を取り入れて行った実践発表もあった。目標達成のために様々な知識を生かして進めていき、その過程をファイルに保存しておくことで振り返りを行う。またファイルを他の人が自由に見られるようにし、またコメントをしあうことにより自己対話と他者対話を行いながら進めていくことができ、総合学習等で活用できる事例であった。

#### <気づき・感想>

この研修会の中で特に印象に残ったのは、目標を定めて途中で振り返ることで自分の位置を確認し修正して進めていくという流れであった。数学の授業で考えてみると今までは例題の解説をした後の振り返りは宿題でさせていくという方法をとっていたが、授業の時間内に少しでも振り返りができれば、自分に必要なことは何かを認識でき、その後の自己学習がスムーズにいくのではないかと考えた。

#### (ii) 授業の中での実践

##### a. 2年生文系「空間ベクトル」

2学期中間試験後の授業で、試験範囲であった問題を再度演習として時間を決めて解かせ、その後隣の生徒と解法の確認をさせた。授業の最後に各問題についてセルフチェックをさせ(資料①)、「no」となったものについては自分で復習をしておくように伝えた。

##### b. 2年生理系「微分」

この章で学習する内容の目標を認識させるため、微分の学習の導入として箱の容積の最大を考える文章問題を提示した。多くの生徒が3次関数を立式していたが、その後の解法として整数値を代入するなどしていた。そこでいくつかの解答を実物投影機で映し考え方を共有し、この問題を解くためにこれから微分法、そして3次関数のグラフの概形などを考えていくことを伝えた。

その後の授業でもときどきこの最初の問題のことに触れ、何ができるようになるために今何を学んでいるのかを生徒が確認できる機会を作った。微分法の学習の最後の時間に、再度同じプリントを生徒に配布し解かせたところ、多くの生徒がスムーズに解き、最初との違い・自分の力の成長に気付くことができていた。

#### <気づき・反省>

最初に問題を配った際、生徒は様々な解法を考えており、中にはかなり近い値まで求めている生徒もいた(資料②)。みんな悩みながらも楽しそうに取り組んでいた。この問題は3次関数の最大・最小を学べばすぐ解ける問題なのだが、既習の事柄から正解を導き出そうとする態度を育てるのに役立つ方法だと考える。

#### (iii) 平成28年度アクティブ・ラーニング推進事業「学びの文化祭 in Yonago」

『アクティブ・ラーニングと協調学習～主体的・対話的で深い学びの実現に向けて～』

#### <内容>

○研究授業 第1学年 習熟度クラス 数学I「2次関数」

全クラスにパソコン、スクリーンの設備があり、今年度から40台タブレットを導入しておら

れた。この授業では半分の生徒がタブレットを持っており、隣どおしでペアになり、2次関数の最大値・最小値を計算で解く生徒と関数ソフトのグレースを利用して考える生徒に分かれて学習し、その後お互いの解答の確認をした。次の例題ではグループ学習を行い、各グループの解答を教師がタブレットで撮影し全体に表示し、代表生徒に説明させていた。

#### (iv) 拠点校リーダー教員中間報告会・公開授業

2年生理系クラスで積分法の公開授業を行った。今回も以下の点に重点を置いた。

##### a. 他教科との関連性を持たせる。

今回も物理の内容から既習事項である「等加速度直線運動」を取り上げ、横軸を時間、縦軸を速度としたときのグラフと横軸とで囲まれた部分の面積が変位（移動距離）を表すことから、2次関数のグラフとx軸とで囲まれた部分の面積を求めるために定積分が利用できることにつなげていった（資料③）。

##### b. グループ活動で積極的に発言し、協力して答を導く場面を設定する。

上記 a の内容を課題 A,B,C（資料④）に分け、ジグソー法を用いてグループ活動に入った。課題 B,C は区切りの幅を細かくすることで、より近い値が導き出せることに気付かせることもねらいとしていた。

##### c. 数学Ⅲで学ぶ内容へのつながりを伝える。

断面積と立体の体積や回転体の体積などの考え方につなげていくことを紹介し、これから学習していく数学Ⅲの内容への興味・関心を持たせたいと考えた。

##### d. 既習事項との関連から自分での探究へ

等速直線運動の  $x$  の式を  $t$  で微分することにより速度  $v$  の式が現れること、また球の体積と表面積の式の関係などを示すことで、なぜなのかを自ら考え探究してもらえたら、と考えた。

ジグソー課題の文章の題材も、実生活に関連させた内容を選んだ。

#### <気付き・反省>

b について、グループ活動が終わったときに「自分の考え方であっていたから、もっと積極的に意見を言えばよかった」という感想を言っていた生徒がいた。間違っていたら嫌だという思いから積極的に意見を言わない生徒が多いが、自分の考え方はこうだということが言えるようになって欲しいと考える。そのためには、グループ学習の場を増やすことや、自分の意見が安心して言える雰囲気作りが大切であると考えた。

d について、授業後に「球の表面積の式をさらに微分したら何になるか」と尋ねてきた生徒がいた。この問いを自分で探究していけるような力をつけるためには、どう調べればよいか、どう考えていけばよいかという思考のプロセスが大切になるので、学校での授業を通してそのスキルをつけていくことも考えていきたい。

#### (v) エキスパート教員の授業を参観

松江北高校 樋野教諭 1年生 数学Ⅰ「データの分析」

○偏差値についての疑問点を生徒にあげさせ、例題で平均値、分散、標準偏差を求めさせながら検

証していく。

○パワーポイントで問題を映し、まず生徒に問題を眺めさせ、考えさせて気付かせる。解答は黒板に書くが、問題を常に眺めながら考えることができる。

○席の横3人で1グループを作り、全員前を向きながらグループ学習をしていた。

#### <気付き・感想>

ICT機器を活用することで教員が問題を板書する時間を短縮することができ、また常に問題を見ながら解答が書ける。また前回の例題なども映し出すだけで復習することもできるので、パワーポイントでの教材を積極的に自分の授業にも取り入れていきたいと感じた。

#### (vi) 教科リーダー中間報告会

大田高校 森脇教諭と出雲工業高校 柳楽教諭の研究授業を参観した。どちらもジグソー法を用いた授業を展開しておられ、生徒が積極的に対話をして協力しながら学習している姿が印象的であった。個の学習の段階で解けなかった問題に対し、他の力を集めて正解を導いていく様子が見られ、また振り返り問題も授業の中で解かせていたので、問題解決へのプロセスを生徒も意識しながら学習できているように感じた。

報告会後の意見交換の際、他校の先生が「教科書の内容を予習している生徒にとっては、最初から正解が導き出せる問題だ」という意見が出ていた。この予習の段階をうまく学習の流れの中に取り込むことができないか、ということを考えていくきっかけとなった。

#### (3) 第3学期の取り組み

##### (i) 生徒へのアンケート

本校では年度に2回、生徒に授業アンケートを行っている。

授業進捗や内容について、

- ・もっと速く進んでほしい
- ・問題の解説に時間をかけ過ぎる

という意見の反面、

- ・計算の過程をもっと詳しく書いてほしい

という意見も見られる。生徒個々の問題を解く力に差があるのではあるが、アクティブラーニングを取り入れることで解決できないか、と考えるようになった。

また、以下のような意見もいくつか見られた。

- ・授業進捗をもっと速くし、プリントなどで演習をたくさんして欲しい
- ・これは受験で頻出だ、というようなことを教えて欲しい

前向きに学習に向かっているが、まだ受動的な姿勢を感じる意見である。

日々の学校生活で「取りに行く学び」を推進している本校であるが、生徒の実態を見るとまだまだ受け身の態度で学習に臨んでいるように感じる。そこで改めて生徒に以下のようなアンケートを行った。

<p>Q1 「取りに行く学び」とは何だと考えますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テストの点を上げること</li> <li>・点が取れる→楽しくなる→自ら勉強するようになる</li> <li>・予習、復習だけでなく自分で勉強することを見つけ勉強する</li> <li>・授業で分からなかったことを理解するだけでなく、余裕があれば分かったことをさらに掘り下げる</li> <li>・「やらされる」じゃなくて「やる」こと</li> <li>・公式だけ覚えるのではなく、なんでそうなるのかを理解する</li> <li>・自分の将来のために、今学べることを積極的に学ぶこと</li> </ul>
<p>Q2 「取りに行く学び」のために、自分はどう取り組みますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・与えられたことだけをするのではなく、自分すべきことを見つける</li> <li>・科目の特徴をとらえて効率的なやり方を見つける <ul style="list-style-type: none"> <li>①特徴を見つけ出す②勉強のやり方を考える③やってみる④評価・改善</li> </ul> </li> <li>・授業中に先生が答を書くまで、どうしたら答を出せるか分からなくてもしっかり考える</li> <li>・この単元で何ができるようになるかを明確にしてから学ぶ</li> <li>・自分の弱点を明確にする</li> <li>・宿題だからテスト前にやるじゃなくて、その日にやったことをワークなどの課題になりそうなことで復習する</li> </ul>
<p>Q3 「取りに行く学び」を行うために、して欲しいことはなんですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大事なところは大切だと言ってほしい。大事なところに色を使ってほしい</li> <li>・問題演習を増やしてほしい</li> <li>・自由にできるプリントをおいといてほしい</li> <li>・この単元で何ができるようになるかを明確にしてから授業に入ってほしい</li> <li>・話し合っ自分たちで考える時間を作ってほしい</li> </ul>

これらの意見を見て、生徒は自分なりの「取りに行く学び」のイメージはあるものの、それを実行に移すために何をすればよいのかわからないのだと感じた。それは今まで教員側が生徒の先回りをして様々な宿題、課題を大量に与えてしまっており、生徒はただそれをこなすことで精一杯で深く考えるところまで到達できず、それでも良い点をテストでとるためには「解法を覚える」という方法になってしまい、定着まで至らないという悪循環も影響しているだろう。

しかし、Q3 の後半の回答のように目標を明確にし、他の考えを擦り合わせながら深めたいという意見も見られ、やはりアクティブラーニングを進めていく意義はあるのだと改めて感じた。今後は授業を改善していく上で、深く考える学び、また深く考える方法を身に付けるための手立てが必要であると考えます。

## (ii) 研修会への参加

「アクティブラーニング型授業を定着・発展させる」研究会

<内容>

第1部：大学・社会に繋がる新しい学び 溝上慎一先生 京都大学教授

- 1990年までは「アウトサイドインの適応力学」(答があって、自分をあてはめる)  
90年以降は「インサイドアウトの自己形成力学」(自分の中の価値を外に出していく)
- 人とつながろうとしない、参加しようとする生徒  
→大学に入ってからもかわらない →就職できない、転職する  
「傾聴力」「相手との関係を作って議論する」「あわせる(協調)」「協力して作っていく」  
などの力が必要となってくる
- 「教授パラダイム」(知識は教員から学生へ伝達されるもの)から「学習パラダイム」(学生が中心となって学習を産み出す。知識は構成され、創造され、獲得されるもの)へ変換していく
- それぞれの考えの違い(ズレ)を擦り合わせるにより、正解に向けて考えをつなげていく

## 第2部：桐蔭学園におけるAL型授業への取り組みとその軌跡

佐藤透先生 桐蔭学園中学・高等学校

- 溝上慎一先生を教育顧問として招き、2015年度から導入  
入学式で「なぜアクティブラーニング(AL)か」という話をされた
- 学校全体で取り組んだ
  - ・自由な授業見学～学年部署教科をこえて
  - ・記録(写真、動画)を撮る～みんなで共有
  - ・メールでの学び合い～うまくいったことも失敗も、定期的に勉強会を開催
- AL型授業の基本構成  
講義→内化(個人)「わかったつもり」→外化(協働)→講義→内化(個人)「わかった！」  
ポイント① わかったつもりを事前学習で作る → 寄せ集めて最適解に向けて外化  
ポイント② 個人のわかったへ落とし込む → 必然的に授業外学習が促進される
- 受験に対応するために主体的・対話的ALは2年まで。3年は深い学びを目指したALを。

### <気付き・感想>

他県の先生方と実際にペアワークを体験しながらの研修であった。ペアワークを行う上での約束とそのねらいは以下の通りである。

- ・時間を指定して行う(1分または2分)  
→1分でどれだけのことのできるかを体感することにより、授業での時間配分がわかる。
- ・お互いの顔、目を見る。笑顔で、適度にうなづきながら。  
→その時の体調などにより様々な気持ちで授業を受けることになるだろうが、この時間が良い時間になるようにお互いに少しずつ努力をする姿勢を持たせる。
- ・小さなことでもいいからメモをとって話を聞く  
→後で説明をして共有するために必要なスキルである。

また、ペアワーク・グループワークを行うときの課題設定については

- ・みんなの意見が多少ずれるように設定する  
→すりあわせて解決することが大切である。答が1つだけになるようなものは課題として適切ではない。

というアドバイスをされた。



この研修会で最も印象に残ったのは、「人と話すことが苦手な生徒や参加しない生徒がいるときに、どのような対応をするか」という質問に対し溝上先生は、「自分ならその場面で授業を止めて、もう一度なぜALかという話をする」と言われたことである。生徒自身がなぜペアワーク・グループワークをするのかということを理解していないと、それはペアワーク「させられている」という受け身になってしまうということに、今さらではあるが気付かされた言葉であった。

また参加しづらい生徒がいるクラスではグループワークを減らしていたのだが、そういう生徒をいかに参加できるように授業をデザインするかということが大切であると感じた。1つの授業のどの部分をALにするかをデザインしていくことを、これから授業を組み立てていくうえで考えていきたい。

### (iii) 授業の中での実践

#### a. 2年生文系 問題演習におけるペアワーク

上記(ii)の研修を受け、「なぜペアワークを取り入れるのか」、「ペアワークを行う上での約束」を話した上で、次のような授業スタイルを試みた。

- ・生徒全員が指定された問題を予習してくる。当たった生徒が板書をする。
- ・それらの問題に関してペアワーク（互いに正面を向く状態）を行い、疑問点の解決や板書の解答をよりよくするにはどうすればいいかを話し合う。（15～20分）
- ・教員による解説（ポイントを絞って説明を行う）。
- ・ノートのとまとめなどを個人で行う。
- ・振り返り問題（類題）を配り、時間を設定して解く。

#### <気付き・反省>

今までは教員の解説を聞くだけの講義型が主であったので、演習の授業は生徒の声が聞こえることはほぼなかった。しかしペアワークでは積極的に生徒が話をし、「そういうことだったのか」「やっとわかった」というような声が聞こえてくるようになった。

2月中旬から始めたためまだ数時間しか授業が行えていないが、今年度末には生徒にアンケートをとり、このスタイルについての改善をしていきたいと考えている。

## 4. 自己効力測定尺度調査の分析

### 1) 自己効力測定尺度

内容が難化しているため、テストの点も思うように伸びていないと感じているようである。授業を集中して受けられるようになってきたが、自信をなくしつつあるのかもしれない。

### 2) 社会的関係性測定尺度

全体として数値が上がっている。質問項目「c09」で、気軽に教えてくれる友達がいると答えた生徒数が増えていることはとても良い傾向であるが、いない生徒も若干増えている。内容が理解できずにあきらめている、気持ちが離れている生徒がいるのではないかと。

### 3) メタ認知測定尺度

質問項目「d01」の数値が上がっており、目標や見通しを持って学習ができるようになってきた。

項目「d11」、「d12」の数値も上がっており、自己学習や計画を立てて取り組む生徒が増えてきているが、学習法や課題解決法がわからない生徒も多くいる。つまり、難しい内容に対する危機感から勉強しようという気持ちはあるが、何をしてもよいかわからないため「プリントが欲しい」「学校で演習をして欲しい」という要望になっていると考えられる。自分に必要な学習を自分で組み立てて進めていけるような力をつけていくことも大切である。

#### 4) 学習方略測定尺度

項目「e18」に該当する生徒の数が増えており、既習事項との関連性を考えて学習してくれるようになったのは大変嬉しいことである。

### 5. 終わりに

生徒1人1人が頭を働かせて授業を受けるようにするにはと考え、初めはグループワークや隣の生徒と確認し合うなどの機会を増やすことから始めた。それでもグループ活動を続けることにより、少しずつ生徒どおしで質問できる雰囲気が出ていった。グループ活動の際は寝る生徒もいなくなり、数学が苦手な生徒も積極的に問題を解こうとしている姿を見ると、もう少し頑張ってみよう、もっと工夫してみないと、という気持ちになる。

次年度からはもっとペアワークを取り入れていきたいと考えている。例えば次のような授業の流れが確立できたら授業進度も保て、問題演習も取り入れられるのではないかと考える。

①家庭学習で、例題を自分で解いてみる。解けなければ参考書なども調べる。

「なぜ」を見つけ、可能ならば解決しておく。

②授業では例題のポイントの説明をする。その際 ICT 機器を有効に活用し、板書の時間を極力なくし、生徒が写す時間も極力少なくする。

③ペアワーク・グループワークで時間を設定して問題演習をする。自由に質問や教え合いができるようにする。

④振り返りテストを行う。全員が満点を取れるような内容にし、相互採点ができるようにする。

⑤自己学習でできる課題の指示をする。宿題ではなく、自分で計画的に進めていくようにする。

50分の授業では難しいかもしれないが、それぞれの内容の中でどの部分を生徒にまかせるかを考え授業をデザインしていきたい。挑戦して、改善しながら進めていきたいと考えている。

ペアワーク・グループワークを取り入れながら授業をしてきたが、残念ながらそれが点数に現れてはこなかった。早い進度で授業をし、課題をどんどん提出させる他クラスと平均点を比較すると、大きく離されることもしばしばであった。それはALのせいではなく、私の力の至らなさのせいであるが、従来の講義型の授業から抜け出せない自分を感じながらの1年間であった。しかし研修を受けることでALの重要性、必要性も大きく感じる1年間であった。そして「ALをする」だけでなく「なぜALなのか」を授業を受ける方もする方も理解しておくことが大切だと今強く思っている。

試験で高得点を出せる学力をつけつつ、世界に向けて活躍できる力を持つ生徒を育てていくためには、様々な場面で身に付けなければいけないことがあると思う。国語の読解力、英語の表現力、数学の論理的な思考など各教科の力を総合的に身に付けるためには、やはり学校全体での取り組みが必要なのではないか。拠点校リーダーということで本校で3名任命されて取り組んでいたのだが、もっと学校としての、教科会としての理解と協力が欲しかったというのが正直な思いである。先生方は各々に

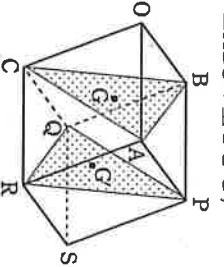
高い授業スキルを持っておられる。しかしながらそれを共有しようとせず、自分の担当生徒を伸ばすことをしているように感じる。桐蔭学園は教科にこだわらず積極的に授業を見せ合い、共有していると言われたが、そういった環境・雰囲気があると、もっと新しいことをやってみようという気持ちになっていけるのではないかと思う。また他教科の先生と情報交換をすることで、生徒の学習事項が横にも広くつながっていくような授業をデザインすることもできるようになる。

この度研修を終えるわけだが、自分のスキルが上がったとは思っていない。だが、この研修を通して他校の先生方と意見交換や教材をいただくような場も多くあり、校外のつながりを持てたことも大きな収穫であった。今後も様々な研修の機会に参加し、努力を続けていきたいと考える。

#### 参考文献

- 「積分法」の授業—全日制と定時制— 黒田俊郎 著
- アクティブラーニングをこえた看護教育を実現する 鈴木敏恵 著
- アクティブラーニングがよくわかる本 小林昭文 著
- アクティブラーニングを支えるカウンセリング24の基本スキル 小林昭文 著

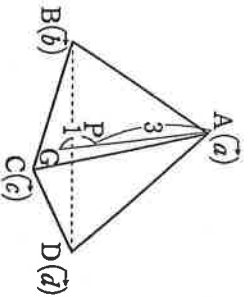
問1 右の図のような平行六面体において、 $\triangle ABC$ の重心を $G$ 、 $\triangle PQR$ の重心を $G'$ とする。  
 (1)  $\overrightarrow{OG}$ を $\overrightarrow{OA}$ ,  $\overrightarrow{OB}$ ,  $\overrightarrow{OC}$ を用いて表せ。



(2)  $\overrightarrow{OG'}$ を $\overrightarrow{OA}$ ,  $\overrightarrow{OB}$ ,  $\overrightarrow{OC}$ を用いて表せ。

(3) 3点O, G, G'は一直線上にあることを証明せよ。

問2 4点 $A(\vec{a})$ ,  $B(\vec{b})$ ,  $C(\vec{c})$ ,  $D(\vec{d})$ を頂点とする四面体 $ABCD$ において、 $\triangle BCD$ の重心を $G(\vec{g})$ , 線分 $AG$ を3:1に内分する点を $P(\vec{p})$ とする。  
 (1)  $\vec{g}$ を $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ ,  $\vec{d}$ を用いて表せ。



(2)  $\vec{p}$ を $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ ,  $\vec{d}$ を用いて表せ。

～セルフチェック～  
 ① 重心の位置ベクトルをきちんと表すことができたか。

yes no

② ベクトルが一直線上にあるときの条件がわかっていたか。

yes no

～セルフチェック～  
 ① 内分点の位置ベクトルをきちんと表すことができたか。

yes no

② 位置ベクトルの意味を理解できているか。

yes no

～セルフチェック～  
 ① 正四面体の性質が理解できているか。

yes no

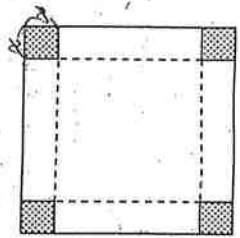
② ベクトルの垂直条件が理解できているか。

yes no

1辺が10cmの正方形の厚紙があります。

この厚紙の四隅から、正方形を切り落とし、残りを折り曲げて箱を作ります。箱の容積をもっと大きくするには、切り取る正方形の1辺の長さをいくばかにしたらいでしょうか？

~どのように考えればよいか、思いつく方法を書いてみましょう~



$$x(10-2x)^2 = 100x^2 - 40x^2 + 4x^3 = x^2(10-40x+25x^2) = 0$$

$$x^2(10-40x+25x^2) = 0$$

$$x^2(5-20x+12.5x^2) = 0$$

$$x^2(2-8x+5x^2) = 0$$

$$x^2(x-2)(x-1) = 0$$



$$\begin{array}{r} 1.68 \\ \times 1.65 \\ \hline 10080 \\ 10080 \\ \hline 27720 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.65 \\ \times 1.65 \\ \hline 27225 \end{array}$$

$$4.492125$$

$$4.492125 - 2.7225 = 1.769625$$

$$\begin{array}{r} 1.65 \\ \times 1.65 \\ \hline 27225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.65 \\ \times 1.65 \\ \hline 27225 \end{array}$$

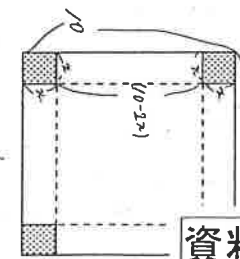
$$1.65^3 = 4.492125$$

$$1.65 \leq 90 < 1.7$$

1辺が10cmの正方形の厚紙があります。

この厚紙の四隅から、正方形を切り落とし、残りを折り曲げて箱を作ります。箱の容積をもっと大きくするには、切り取る正方形の1辺の長さをいくばかにしたらいでしょうか？

~どのように考えればよいか、思いつく方法を書いてみましょう~



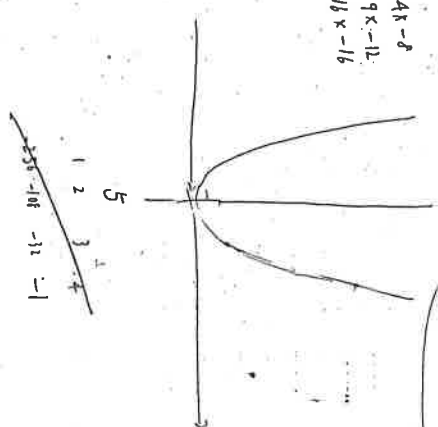
$$x(10-2x)(10-2x) = x(100-40x+20x^2) = 100x - 40x^2 + 20x^3$$

$$= 20x^3 - 40x^2 + 100x$$

$$\begin{array}{r} 1.1 \\ \times 1.1 \\ \hline 121 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.1 \\ \times 1.1 \\ \hline 121 \end{array}$$

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$$



② 容積

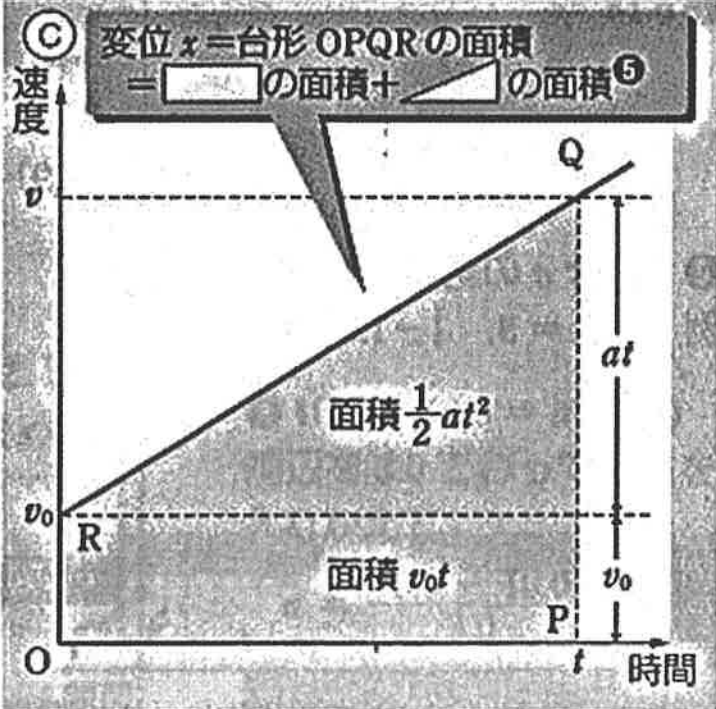
### 等加速度直線運動

$$v = v_0 + at$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

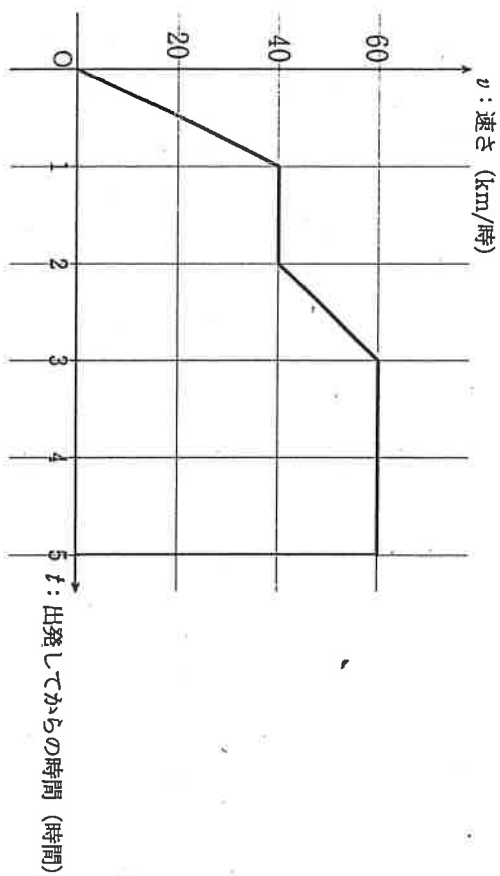
$t$ を消去  $\rightarrow v^2 - v_0^2 = 2ax$

- $v$ (m/s) 速度(velocity)
- $v_0$ (m/s) 初速度
- $a$ (m/s<sup>2</sup>) 加速度  
(acceleration)
- $t$ (s) 経過時間(time)
- $x$ (m) 変位
- 条件 一直線上の運動で、加速度  $a$  が一定



1 平成26年12月1日に規則が改正され、車両総重量7トン以上または最大積載量4トン以上の事業用トラックの全てにタコグラフ（運行記録計）の装着が義務付けられました（適用は平成29年4月1日から）。

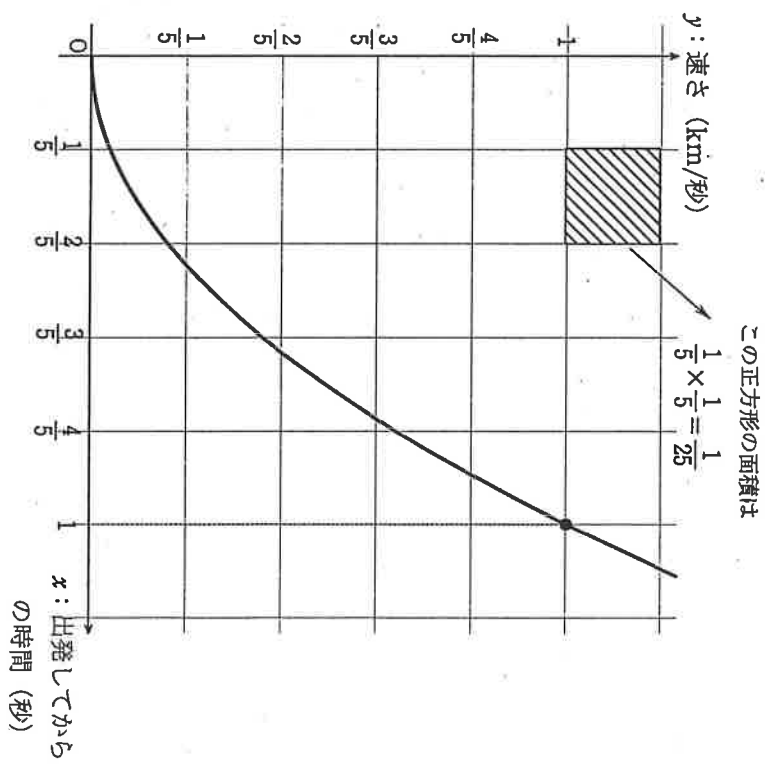
長距離トラック運転手の多胡さんは昨日、A市からB市までトラックを運転しました。タコグラフを調べた結果、トラックの速度は次のグラフのようになっていることがわかりました。多胡さんは何km 走ったことになるでしょうか？



ちなみに.. タコグラフは速度・エンジンの回転数などがわかり、2016年1月15日に発生した豊井沢のスキーバス転落事故などの事故が発生したときの状況を分析するツールとしても使用されます。

2 宮崎監監督のアニメ映画「風の谷のナウシカ」に登場する飛行装置『メーヴェ』をモデルにした小型飛行機が、2016年7月31日に初めて公開飛行をしました。東京芸大准教授の八谷和彦さんが2003年に開発を始めたもので、公開飛行では高度70mまで上昇しました。

このニューエを見た孫悟空は、久しぶりに空を飛んでみたくなりました。スタートしてから時間を $x$ 秒、そのときの速度を $y$ km/秒とするとき  $y=x^2$  という式が成り立ちます。正方形の面積を参考に、おおよそその値を求めましょう。



④ 採点

2 宮崎駿監督のアニメ映画「風の谷のナウシカ」に登場する飛行装置『ムーゼ』をモデルにした小型飛行機が、2016年7月31日に初めて公開飛行をしました。東京芸大准教授の八谷和彦さんが2003年に開発を始めたもので、公開飛行では高度70mまで上昇しました。

このニュースを見た孫悟空は、久しぶりに空を飛んでみたくなりました。スタートしてからの時間を  $x$  秒、そのときの速さを  $y$  km/秒 とするとき  $y = x^2$  という式が成り立ちます。さて、悟空は1秒間に何km進むでしょうか？

正方形の面積を参考に、おおよそその値を求めましょう。

この正方形の面積は

