『本校における学校設定科目について』

長崎県立大村城南高等学校　梅木佳孝

1．本校について

本校は昭和16年3月に竹松実業学校として設立され，昭和23年4月に長崎県立大村農業高等学校となった。その後校名変更などを経て，平成10年4月に現在の大村城南高等学校に校名変更し，その年の募集から総合学科3クラスと，園芸科学科・環境デザイン科各1クラスとなった。その後全クラス総合学科となり，現在は1学年4クラス編成である。

校舎は市役所の近くの市中心部にある。生徒の約8割が大村市内の中学校の卒業生であり，女子が全生徒数の約70%を占める。

教育課程は，1年次は芸術科目を除いて全員が同じ科目を履修し，その中に『社会福祉基礎』と『農業と環境』の2科目を含み，心の教育を行っている。

2年次からは人文自然・情報ビジネス・食料科学・環境デザイン・生活・福祉の6系列に分かれる。4年制大学や看護・医療系への進学を希望する生徒は人文自然系列に所属し，他系列は資格や技術を取得して就職や進学を目指す。卒業生の進路は，5～6割が進学であり，その多くは専門学校である。また，就職は地元企業が多いのも特徴である。

2．数学の教育課程

前述の進路希望から考えると，数学が受験に必要な生徒は大学や看護・医療系の専門学校，公務員志望に進学する生徒や，自衛隊受験の生徒など少数である。また，必要な生徒も数学Ⅰと数学Aの範囲までであることが多い。

そこで，各学年で全員が受講する科目は次のように設定している。

1年　…　数学Ⅰ(3単位)を全員履修
2年　…　数学A(2単位)を全員履修
3年　…　数学応用(7単位)・数学セミナー(5単位)・数学活用(3単位)の3科目から1科目を選択して履修
　　※数学応用と数学セミナーは学校設定科目

これ以外に2･3年次に選択科目を設けている。いずれも学校設定科目である。

2年　…　探究数学(4単位)・基礎数学(2単位)
　　※両方を同時履修は不可
3年　…　基礎数学(2単位)

3．学校設定科目の学習目標

（1）探究数学(2年次・4単位)

人文自然系列の生徒のみが選択できる科目として設定し，4年制大学や看護・医療系への進学を希望する生徒は選択するように指導している。数学Ⅰで学習した内容を復習し，さらに深い理解につなげることを目的にしている。

前述の通り，必履修科目の数学Ⅰが3単位であるが，入学時に，整数の四則演算や，整式の加減乗法の指導に時間を要するため，1年間の学習では基本事項の指導に終わっているのが現状である。

そこで，再度内容を復習したうえで，十分に考えることを目的としてこの科目を設け，1年次の学習を発展させた内容を中心に指導している。

（2）基礎数学(2年次・2単位)

探究数学と同様に数学Ⅰの学習内容を再度学習するための科目であるが，数学が苦手な生徒が，1年次に学習した内容を再度学習することで，理解の定着を図ることを目的としている。3年次の基礎数学も同様である。

（3）数学応用(3年次・7単位)

2年次に探究数学を履修した生徒が，更に理解を深めるための科目として設定している。数学Ⅰだけでなく，数学Aも学習する。

（4）数学セミナー(3年次・5単位)

数学応用と同様に数学Ⅰ・Aの理解を深めることを目的としているが，2年次に探究数学を履修した生徒・数学基礎を履修した生徒・どちらも履修していない生徒と履修状況はさまざまであり，基本事項の確認をしながら発展的な内容につなげている。

4．今後の課題

来年度入学生から新教育課程に変わるが，基本的には現行と同様な方向で考えている。

変更点としては，現在開講していない数学Ⅱを教育課程に組み入れている。

課題としては，学習障害等理解に困難を感じている生徒への指導として，どのような方法・教育課程が良いのか，今後検討が必要になるのではないかと考えている。様々な特性や希望を持つ生徒たちに対してどのような対応が適切か，できるのか，検討していきたい。

高　第2分科会

『自ら学びに向かうための教材づくり・授業改善』

～　「学びの共同体」の授業づくりを通して　～

長崎県立西彼杵高等学校　　園山　泰浩　他2名

1　はじめに

本校は，1946年（昭和21年）に開校した創立75年の学校である。緑豊かな山々に囲まれ，またどの教室からも海の見える西海市大瀬戸町の高台にある校舎で，全校生徒95名が学んでいる。2015年（平成27年）より学校改革の柱として「学びの共同体」による授業づくりを本格実施し，今年度7年目を迎える。

2　主題設定の理由

本校の生徒は，教科書レベルの内容理解に問題のない生徒もいれば，分数や小数計算で躓きを抱えたまま進学してきた生徒もおり，少人数の中に大きな学力差が存在する。そうした生徒たち全員を，教師主導の一斉授業で学びに向かわせることは非常に難しい。「学びの共同体」のヴィジョンの1つに「一人残らず生徒の学ぶ権利を保障し，その学びの質を高める」とあり，45分間全員の生徒をいかに学び続けさせられるかを考えたとき，自習のような授業づくり，他者の力を借りることも含めた自ら学び続けられる力の育成を目指すに至った。

3　授業実践

「学びの共同体」での授業は，大半の時間が4人もしくは3人の男女混合のグループ形式で進められる。グループで1つの答えを目指すのではなく，個で考える中で困ったときに仲間を頼ることができるようグループ形式で学習する。その前提で，次のような教材・授業づくりを行なった。ほぼ全ての授業において，ワークシートを作成し，教員はファシリテーター的な役割として授業を進めた。

・会話文形式で典型的な誤答を紹介し，一見正解にも見える解答がなぜ誤りなのかを考えさせ，公式を適用できる条件や論理性を確認させる。
・計算の処理が苦手な生徒のために，教科書や参考書では省略されるような式変形の仕組みをヒントとして提示する。
・明らかに解くのが難しい発展問題（ジャンプの課題）から与え，本来理解させたい基礎問題（共有の課題）をその後に考えさせる。
・文章による解説ではなく，図式化した解説を載せる。（参考書には載っていないような噛み砕いた表現のもの。数学的な表現が苦手な生徒のために。）
・例題に対して，細かい説明を除いた解答を与えて読ませ，その行間を考えさせる。
・グループでの学びを支えるために，手持ちサイズのホワイトボードを持参し個人の質問に答える。

4　生徒の反応と課題

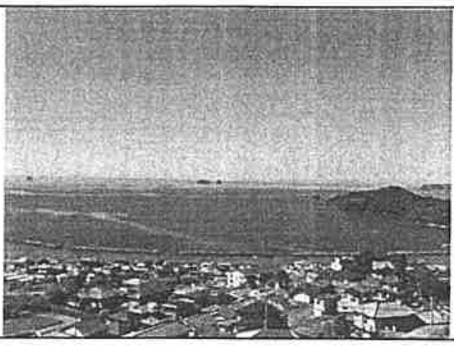
4月と1月に生徒にアンケートを実施した。その中で「教科書を見ても分からない時はどうしますか？」の問いに対して，4月は「とばす」と回答していた生徒が1月には「分かる人に聞く」と回答していたのは1つの成果であると感じている。また，「どんな資料があれば学習しやすいですか？」の回答として「分かりやすい解説の載った資料」と回答している生徒が多かった。学習到達度の幅が広い，全ての生徒にとって分かりやすい資料を準備することは非常に難しいが，生徒に質の高い学びを保障するためには，どのような課題そして資料を与えるかが重要である。生徒と同様に本校数学科もお互いに支え合いながら，さらに教材・授業改善に励んでいきたい。

「自ら学びに向かうための教材づくり・授業改善」
～「学びの共同体」の授業づくりを通して～

長崎県立西彼杵高等学校
園山　泰浩
小村　勇真
川上　知裕（現勤校 長崎県立川棚高等学校）

1

2



3

長崎県立西彼杵高等学校

- 長崎県西彼杵半島のほぼ中央
- 創立75年
- 普通科、１学年２クラス、生徒数95名

卒業年度	卒業生数	卒業年度	卒業生数
2007	91	2014	62
2008	101	2015	51
2009	102	2016	49
2010	109	2017	52
2011	95	2018	57
2012	80	2019	44
2013	60	2020	53

4

進路状況

令和３年３月卒業生の進路決定状況

	進学						就職			その他	計
	大学		短期大学	専門学校			企業		公務員		
	国公立	私立		看護系	その他	高技専	学校紹介	自己・縁故			
男子	1	2	0	1	4	5	11	3	2	0	29
女子	0	1	3	0	7	1	10	1	0	1	24
計	1	3	3	1	11	6	21	4	2	1	53
	25（47%）						27（51%）				

5

校訓

「誠実」　真摯に学ぶ姿勢、ともに学ぶ他者を敬う姿勢、学ぶための思考力・想像力

「克己」　ともに学ぶ仲間としての人間関係を育成する姿勢、コミュニケーション力

「気迫」　他者に認知されて得る自己肯定感、平和で民主的な社会・地域の形成に貢献する実践行動力

スクール・アイデンティティ

「西濤」　「学びの共同体」により学ぶ者皆に浸透し、若々しいエネルギーに満ちて学ぶ者皆を包む西彼杵高校の教育の理想が広がるさまを、「西の方からうねる大きな波」を意味する「西濤」ということばで象徴したもの

学級数・生徒数

	1年	2年	3年	計
学級数	1	2	2	5
生徒数	32	22	41	95

6

「学びの共同体」とは

東京大学名誉教授で、学習院大学特任教授を務めておられる佐藤学先生が提唱した、学校改革ヴィジョンであり、哲学である。

西彼杵高校では、平成２６年度に学校改革の柱として、「学校改革プロジェクト委員会」が中心となり「学びの共同体」による授業を中心とした学校を目指すこととなり、平成２７年度より学校全体で本格実施し、今年度で７年目を迎える。

7

「学びの共同体」とは

【ヴィジョン】

① 一人残らず生徒の学ぶ権利を保障し、その学びの質を高める。

② 生徒たちが学び合い、教師たちも教育の専門家として学び合う。

③ 生徒と保護者と地域から信頼を獲得し、連帯する。

8

「学びの共同体」とは

【３つのシステム】

① 教室における協同的学び

② 職員室における教師の学びの共同体と同僚性の構築

③ 保護者や市民の協力・参加

9

「学びの共同体」とは

「協力的学び」ではなく、「協同的学び」

「教え合う関係」ではなく、「学び合う関係」

「話し合う関係」ではなく、「聴き合う関係」

10

「学びの共同体」とは

大きく分けて２種類の課題によって授業をデザインする。

〈共有の課題〉　　基礎：全員にできてもらいたい課題

〈ジャンプの課題〉 発展：解けそうで誰も解けない課題

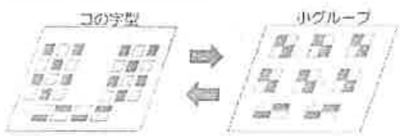
ただし、〈基礎〉から〈発展〉へ学びが進むとは限らない。

〈発展〉から〈基礎〉に降りる学びにより基礎を学ぶことも往々にして存在する。

11

「学びの共同体」とは

「協同的学び」の授業展開



生徒が最も学ぶのに適した形を教師が選択する。
決まったやり方があるわけではない。

12

「学びの共同体」とは

目指すのは
　「１人残らず４５分間学び続ける授業」

そのために
　○「教室内の全ての生徒が見えていること」
　○「教科の専門性」

→教室内の全ての生徒が見えるようになるために研究授業で研修を行う。

☆つまり、研究授業は、授業者のためではなく、参観者の見取りのトレーニングのために行う。

13

「学びの共同体」とは

令和２年度の研究授業日程

①	4月23日（木）	音楽	
②	4月30日（木）	数学	
③	6月17日（水）	数学	
④	6月22日（月）	理科	
⑤	7月 9日（木）	英語	
⑥	7月16日（木）	国語	
⑦	9月 9日（水）	国語	（校内授業研究会）
⑧	9月14日（月）	保健体育	
⑨	10月 8日（木）	英語	
⑩	10月15日（木）	商業	
⑪	11月 5日（木）	地歴公民	
⑫	11月17日（火）	数学	
⑬	12月 8日（火）	理科	
⑭	12月16日（水）	地歴公民	（第１２回公開授業研究会）
⑮	1月14日（木）	国語	
⑯	1月21日（木）	保健体育	

全職員が行います。

14

数学科の取り組み

①会話文形式で典型的な誤答を紹介し、一見正解にも見える解答がなぜ誤りなのかを考えさせ、公式を適用できる条件や論理性を確認させる。

※別紙１・２

15

数学科の取り組み

②明らかに解くのが難しい発展問題（ジャンプの課題）から与え、本来理解させたい基礎問題（共有の課題）をその後に考えさせる。

※別紙３

16

数学科の取り組み

③計算の処理が苦手な生徒のために、教科書や参考書では省略されるような式変形の仕組みをヒントとして提示する。

④文章による解説ではなく、図式化した解説を載せる。
（参考書には載っていないような噛み砕いた表現のもの。数学的な表現が苦手な生徒のために。）

⑤例題に対して、細かい説明を除いた解答を与えて読ませ、その行間を考えさせる。

⑥グループでの学びを支えるために、手持ちサイズのホワイトボードを持参し個人の質問に答える。

17

令和2年度生徒アンケート結果

項目	4月	1月
数学の学習を１人で行うことができますか？	６４％	７０％
数学の学習をしていて、分からない問題があったとき、教科書を見ますか？	７８％	７９％
分からない問題があったとき、友達に尋ねることができますか？	９３％	９６％
分からない問題があったとき、先生に尋ねることができますか？	８０％	８８％

18

令和2年度生徒アンケート結果

質問	4月	1月
数学を学習していて楽しいと感じるときはありますか？	６６%	７７%
１年前の自分と比べて、数学を自ら学習するようになったと思いますか？	６６%	８４%
（先生や友人など）人の話を聞いて理解するのと、自分で教科書などを読んで理解するのとではどちらがいいですか？	７９：２１	７６：２４

19

今後の課題

- 生徒に提示する資料の精選、作成。
- ジャンプ課題の質の向上。（学術的問題の選択）
- 上位者層を引き上げるために、全体をどう引き上げるか。
- 成果の検証。

20

③ いろいろな数列の和

別紙1

■いろいろな数列の和

問 「次の和 S を求めよ。　$S=\frac{1}{1\cdot3}+\frac{1}{2\cdot4}+\frac{1}{3\cdot5}+\cdots\cdots+\frac{1}{n(n+2)}$ 」

という問題について考えている，次の2人の生徒と先生との会話を読んで，以下の問いに答えなさい。

ちいた：また，和の計算かー。けど，今回のは分数だな。どうやってやるんだ？

本　沢：相変わらず困っているようだね。そんなときは，この生徒会長本沢に相談してみたまえ。

結局はΣの式にして公式を使えばいいんだろ。とりあえず，分母を展開して…これでいいんじゃないか。

答案①

$$S=\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{k(k+2)}$$
$$=\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{k^2+2k}$$
$$=\frac{1}{\frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)+2\cdot\frac{1}{2}n(n+1)}$$
$$=\frac{1}{\frac{1}{6}n(n+1)\{(2n+1)+6\}}$$
$$=\frac{1}{\frac{1}{6}n(n+1)(2n+7)}$$
$$=\frac{6}{n(n+1)(2n+7)}\quad\cdots\text{答}$$

ちいた：なるほどな。一応，$n=2$ のときに<u>確認してみるか。</u>(ア) Σは和の公式だから，

$S=\sum_{k=1}^{2}\frac{1}{k(k+2)}$　として，展開して計算してみると，

$S=\frac{1}{1\cdot3}+\frac{1}{2\cdot4}=\frac{1}{3}+\frac{1}{8}=\frac{8+3}{24}=\frac{11}{24}$　だな。

じゃあ，本沢が求めた式に $n=2$ を代入してみると，

$S=\frac{6}{2\cdot(2+1)\cdot(2\cdot2+7)}=\frac{6}{2\cdot3\cdot11}=\frac{1}{11}$　あれ？全然ちがうじゃねぇか。

本　沢：そ，そんなはずは…。じゃあ…分かんない。

先　生：次の例題を参考にしてみてはどうですか？この例題の解答の続きを作ってみてください。

例題 10　恒等式 $\frac{1}{k(k+1)}=\frac{1}{k}-\frac{1}{k+1}$ を用いて，次の和 S を求めよ。

$$S=\frac{1}{1\cdot2}+\frac{1}{2\cdot3}+\frac{1}{3\cdot4}+\cdots\cdots+\frac{1}{n(n+1)}$$

解答　$\frac{1}{k(k+1)}=\frac{1}{k}-\frac{1}{k+1}$ より

$$S=\left(\frac{1}{1}-\frac{1}{2}\right)+\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right)+\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{4}\right)+\cdots\cdots+\left(\frac{1}{n}-\frac{1}{n+1}\right)$$

$=$

ちいた：なるほど！うまい具合に消えるようになってんだな！じゃあ，最初の問題も

$\frac{1}{k(k+2)}=\frac{1}{k}-\frac{1}{k+2}$　ってすれば，うまくいくんじゃね？

本　沢：そんなことはナッシング！それじゃ「＝」になっていないから，

$\frac{1}{k(k+2)}=\bigcirc\left(\frac{1}{k}-\frac{1}{k+2}\right)$ とせねばな！(イ)

このように分数の積を差に変形することを，**部分分数分解** という。

ちいた：たまにはやるじゃねぇか。あとは，<u>下のヒント①，②を参考にすれば，答えを出せそうだな。</u>(ウ)

ヒント①

$$S=\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{(k+1)(k+4)}$$
$$=\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{3}\left(\frac{1}{k+1}-\frac{1}{k+4}\right)$$
$$=\frac{1}{3}\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{5}\right)+\frac{1}{3}\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{6}\right)+\cdots\cdots+\frac{1}{3}\left(\frac{1}{n+1}-\frac{1}{n+4}\right)$$
$$=\frac{1}{3}\left\{\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{5}\right)+\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{6}\right)+\cdots\cdots+\left(\frac{1}{n+1}-\frac{1}{n+4}\right)\right\}$$

⋮

ヒント②

$$\left(\frac{1}{3}-\cancel{\frac{1}{5}}\right)+\left(\frac{1}{4}-\cancel{\frac{1}{6}}\right)+\left(\cancel{\frac{1}{5}}-\frac{1}{7}\right)+\left(\cancel{\frac{1}{6}}-\frac{1}{8}\right)$$
$$=\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}-\frac{1}{8}$$
$$=\frac{4\cdot7\cdot8+3\cdot7\cdot8-3\cdot4\cdot8-3\cdot4\cdot7}{3\cdot4\cdot7\cdot8}$$

⋮

1章　数列　ワークシート

2年1組（　　）番　名前（　　　　　　　　　　　）

別紙2

(1)　(ｱ)の確認により，答案①が誤りであることが分かったが，何が誤っているか。本沢の行った計算（考え方）で誤っていることを指摘せよ。

(2)　例題10の解答を完成させよ。

(3)　(ｲ)の○に適する値を求めよ。　＊ヒント：右辺から左辺に変形しようとすると…

(4)　(ｳ)にあるように，

次の和 S を求めよ。　$S=\frac{1}{1\cdot 3}+\frac{1}{2\cdot 4}+\frac{1}{3\cdot 5}+\cdots\cdots+\frac{1}{n(n+2)}$

練習28　恒等式 $\frac{1}{(2k-1)(2k+1)}=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2k-1}-\frac{1}{2k+1}\right)$ を用いて，

和　$S=\frac{1}{1\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 5}+\frac{1}{5\cdot 7}+\cdots\cdots+\frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$ を求めよ。

2年探究　ＪＵＭＰ課題

（　　）組（　　）番　名前（　　　　　　　　　　）

<ＪＵＭＰ課題>

2点 A$(-1, 4)$，B$(4, -1)$ と円 $x^2+y^2=9$ の周上を動く点Qがある。このとき，△ABQの重心Gの軌跡を求めよ。

別紙３

『大学入学共通テストに向けた作問について』

長崎県立島原高等学校　浦谷　哲治　他1名

1　はじめに

本校は1900年設立，3学年18クラスからなり，昨年度創立120周年を迎えた県内でも有数の伝統校である。平成15年には理数科が設置された。生徒のほとんどが国公立大学進学を目標に入学し，例年約50%の生徒が国公立大学へ進学している。また，全国大会の常連である剣道部やレスリング部をはじめ，部活動も活発であり，校是である「文武両道」を体現している。

2　主題設定の理由

現在，大学入試は大きな転換期を迎えている。その目玉がセンター試験の廃止並びに大学入学共通テストの実施であろう。これまでも，初めての共通テストということで，生徒も教師も戦々恐々としたなかで，出来る限りの対策を行ってきた。試行調査や各社から出されている対策問題集を参考に本番を予想しながら対策をするしかなく，その苦労の一端を今回お見せし，他校の先生方と共有できれば幸いである。

本校では，大学入学共通テストに対応できる力をつけるための取り組みを教科の垣根を越えて行っている。校内実力テストはどの教科も大学入学共通テストを意識した問題を作成している。早い時期から生徒に新しい形式に慣れさせることや，教員自身の研修という目的もある。数学科でも上記の校内実力テストをはじめ，定期考査においても，一部は会話文形式の問題にするなど大学入学共通テストを意識させている。今回は令和2年度の第2学年で作成した問題を紹介したい。

3　方法

対象は，本校2学年の生徒全員とした。理由は，早期から大学入学共通テスト独特の出題形式に慣れさせることで，読解力，思考力などを向上させ，3年次にスムーズに共通テスト対策に繋げたいと考えたからである。

2学年における各定期考査，および校内実力において，さまざまな分野で対話形式の問題や，図，グラフを選択する問題を出題した。また，データの分析では，散布図や箱ひげ図から正しい情報を読み取る力を向上させることを目的として，エクセルを用いて散布図や箱ひげ図を作成し，問題を作成することを試みた。

[1]　n 個のデータ x_1，x_2，x_3，……，x_n の平均値，分散，標準偏差について，次の各問いに答えよ。

(1)　n 個のデータ全てに一定の正の値 c を加えたときの平均値，分散，標準偏差について，正しい組合せを1つ選び，記号で答えよ。

	平均値	分散	標準偏差
⓪	変化しない	変化しない	変化しない
①	c を加えた値になる	c を加えた値になる	変化しない
②	変化しない	c を加えた値になる	c を加えた値になる
③	c を加えた値になる	変化しない	変化しない
④	変化しない	変化しない	c を加えた値になる
⑤	c を加えた値になる	c を加えた値になる	c を加えた値になる

(2)　n 個のデータ全てに一定の正の値 a をかけたときの平均値，分散，標準偏差について，正しい組合せを1つ選び，記号で答えよ。

	平均値	分散	標準偏差
⓪	変化しない	変化しない	変化しない
①	変化しない	a 倍される	a^2 倍される
②	a^2 倍される	a^2 倍される	a^2 倍される
③	a 倍される	a 倍される	a 倍される
④	a 倍される	a^2 倍される	a 倍される
⑤	a^2 倍される	変化しない	変化しない

図1：問題例

4　結果と考察

生徒にとっては，大学入学共通テストの出題形式を知るうえで，非常に有意義な取り組みであったと思う。また，作問する教員団にとっても，出題形式を分析し，今後の教科指導に繋げる取り組みとして，意義深いものであった。しかし，採点をしてみると，普通に出題すれば解けるような問題も，対話形式にすることで正答率が下がるように感じることがあった。理由としては，十分に出題形式に慣れていないことや，生徒の読解力が不足していることなどが考えられる。何が原因なのかを，今後の定期考査や校内，対外実力模試等の結果から分析し，対策を立てていきたい。

5　今後の課題

第1回目の実施となった令和3年の大学入学共通テストは，試行調査と比べると文章量も減り，難易度も上がらなかった。そのため，予想された平均点の落ち込みはなかった。しかし，センター試験と比べると文章量は確実に多くなり，日常事象を題材とした問題が出題されるなど新しい形式に対応していく力が求められている。来年度以降の難易度がどうなっていくかは不透明であるがいずれにしても，長い文章から，解答に必要な情報を素早く抜き出す力，会話文形式の誘導に従って条件を数式化する力などは鍛えていかないといけない。早い時期から生徒にその意識を植え付けることと教員自身の研修の意味も込めて，今後も共通テストを意識した作問に取り組まないといけない。

大学入学共通テストに向けた作問について

長崎県立島原高等学校

浦谷　哲治・金子　大輔

動機

・対話形式の問題作成，出題は，一般的になってきている。

・データの分析について作問してみた。

①データベース上に問題が少なく，作問，出題に手間がかかる。

②求値問題はあるが，読み取り問題が少ない。

・2年1月の校内実力テストで出題。

方法

[1]について

・元となる数値データをエクセルに入力し，散布図や箱ひげ図を作成。

・そこから読み取れることを問題にした。

[2]について

・データに正の定数を加えた場合と，正の定数をかけた場合の平均値，分散，標準偏差について，基本事項を問題にした。

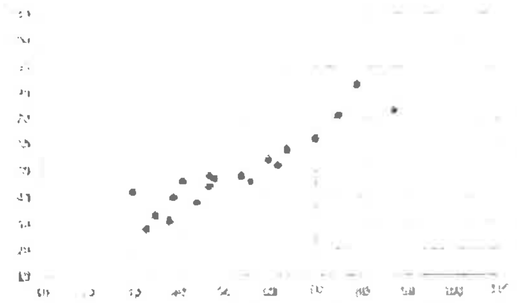
実際の問題

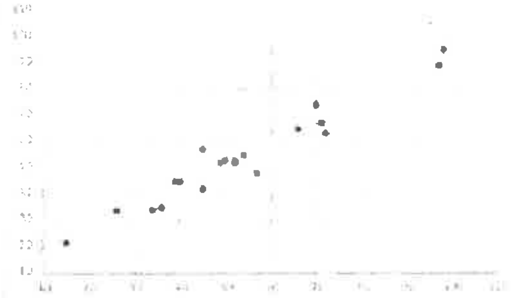
[1]　下の表は，ある国のサッカーリーグ戦の，2018 年の結果である。勝点とは，試合に勝つと 3 点，引き分けると 1 点が与えられ，負けると勝点は与えられない。例えば，5 勝 2 敗 4 引き分けのチームの勝点は，「5 × 3 ＋ 4 ＝ 19」 で 19 点となる。リーグ戦の順位は，この勝点が多いチームが上位となる。なお，勝点が同じ場合は，得失点差や得点数で順位が決定される。

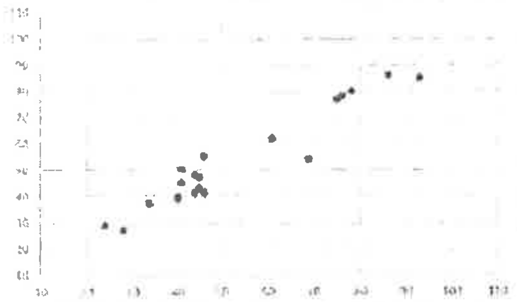
順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
勝点	98	97	72	71	70	66	57	54	52	52	50	49	45	45	40	39	36	34	26	15
得点	95	89	63	67	73	65	47	54	51	52	52	51	42	56	45	45	35	34	34	22
失点	23	22	38	39	52	54	46	46	48	55	59	53	49	70	68	65	60	70	81	76

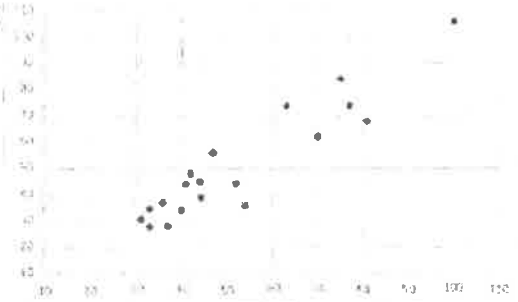
次の各問いに答えよ。

(1) 下の散布図は，縦軸に得点，横軸に勝点を記したものである。2018 年の散布図として最も適当なものを選び，記号で答えよ。

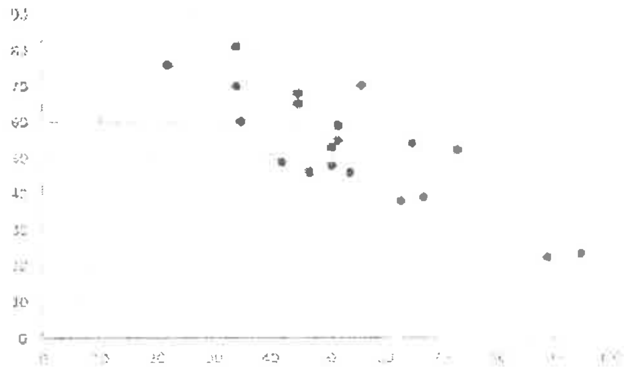
⓪ 

① 

② 

③ 

(2) 下の散布図は，縦軸に失点を，横軸に得点を記したものである。この図から読み取れることとして，誤っているものを 2 つ選び，記号で答えよ。



⓪ 得点が 40 点未満かつ，失点も 40 点未満のチームはない。

① 得点と失点には，強い負の相関がある。

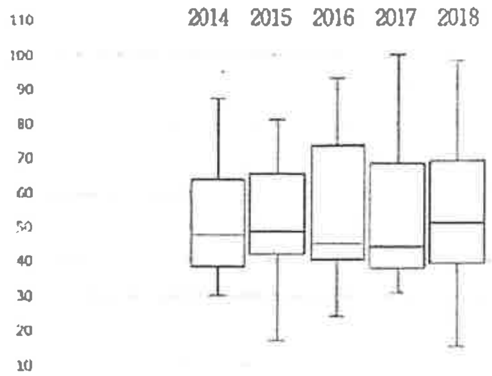
② 20 チームのうち，少なくとも半数以上のチームが 50 点以上の得点をあげている。

③ 得点と失点の相関係数を r とおくと，$0<r<0.5$ である。

④ この 20 チームに，得点が 23 点，失点が 21 点のチームを加えると，得点と失点の相関係数は 0 に近づく。

⑤ 上位のチームほど左上に，下位のチームほど右下に記される傾向にある。

(3) 下の箱ひげ図は，2014 年から 2018 年までの，20 チームの年間勝点を表したものである。
この図から読み取れることとして，正しいものを 2 つ選び，記号で答えよ。



⓪ 箱の中の線が表すものは，その年の各チームが得た勝点の平均値である。
① この 5 年間は，優勝するためには，少なくとも 80 点以上の勝点が必要であった。
② この 5 年間で，2017 年が最も，優勝チームと 2 位チームとの差が大きかった。
③ この 5 年間の上位 10 チームはすべて，50 点以上の勝点を得ている。
④ この 5 年間では毎年，少なくとも 5 チームが勝点 70 点以上を得ている可能性がある。
⑤ 年によって優勝チームの勝点は異なるが，優勝チームと最下位チームとの勝点の差はほぼ一定であることがわかる。

[2] n 個のデータ x_1，x_2，x_3，…，x_n の平均値，分散，標準偏差について，次の各問いに答えよ。
(1) n 個のデータ全てに一定の正の値 c を加えたときの平均値，分散，標準偏差について，正しい組合せを 1 つ選び，記号で答えよ。

	平均値	分散	標準偏差
⓪	変化しない	変化しない	変化しない
①	c を加えた値になる	c を加えた値になる	変化しない
②	変化しない	c を加えた値になる	c を加えた値になる
③	c を加えた値になる	変化しない	変化しない
④	変化しない	変化しない	c を加えた値になる
⑤	c を加えた値になる	c を加えた値になる	c を加えた値になる

(2) n 個のデータ全てに一定の正の値 a をかけたときの平均値，分散，標準偏差について，正しい組合せを 1 つ選び，記号で答えよ。

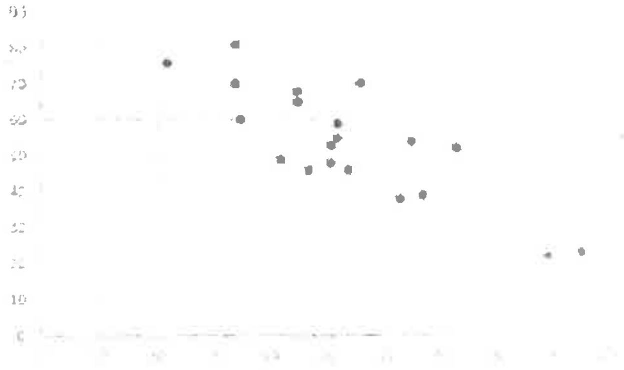
	平均値	分散	標準偏差
⓪	変化しない	変化しない	変化しない
①	変化しない	a 倍される	a^2 倍される
②	a^2 倍される	a^2 倍される	a^2 倍される
③	a 倍される	a 倍される	a 倍される
④	a 倍される	a^2 倍される	a 倍される
⑤	a^2 倍される	変化しない	変化しない

正答率

[1](1)散布図を選ぶ問題　98．6%

ほとんどの生徒が正解

(2)　下の散布図は，縦軸に失点を，横軸に得点を記したものである。この図から読み取れることとして，誤っているものを 2 つ選び，記号で答えよ。



⓪　得点が 40 点未満かつ，失点も 40 点未満のチームはない。

①　得点と失点には，強い負の相関がある。

②　20 チームのうち，少なくとも半数以上のチームが 50 点以上の得点をあげている。

③　得点と失点の相関係数を r とおくと，$0<r<0.5$ である。

④　この 20 チームに，得点が 23 点，失点が 21 点のチームを加えると，得点と失点の相関係数は 0 に近づく。

⑤　上位のチームほど左上に，下位のチームほど右下に記される傾向にある。

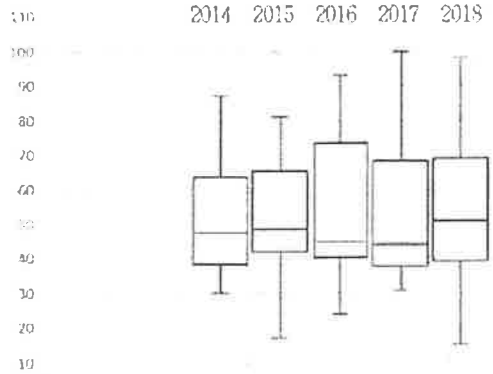
正答率

[1](2)散布図から誤ったものを2つ選ぶ問題

⓪	得点が40点未満，かつ失点も40点未満のチームはない。	14.2%
①	得点と失点には，強い負の相関がある。	11.4%
②	20チームのうち，少なくとも半数以上のチームが50点以上の得点をあげている。	6.6%
③	得点と失点の相関係数をrとおくと，0<r<0.5である。	55.5%
④	この20チームに，得点が23点，失点が21点のチームを加えると，得点と失点の相関係数は0に近づく。	32.2%
⑤	上位のチームほど左上に，下位のチームほど右下に記される傾向にある。	76.8%

- ⓪，②は明らかに正しいが，それを間違いと判断した生徒も一定数いた。
- ①は「強い」に引っ掛かりがあったのかもしれないが，消去法で正しいと判断できる。
- ④は点がばらけるので正しいが，1/3ほどの生徒が誤りと判断した。
- 相関係数に関する理解を深めたい。

(3)　下の箱ひげ図は，2014 年から 2018 年までの，20 チームの年間勝点を表したものである。この図から読み取れることとして，正しいものを 2 つ選び，記号で答えよ。



⓪　箱の中の線が表すものは，その年の各チームが得た勝点の平均値である。
①　この 5 年間は，優勝するためには，少なくとも 80 点以上の勝点が必要であった。
②　この 5 年間で，2017 年が最も，優勝チームと 2 位チームとの差が大きかった。
③　この 5 年間の上位 10 チームはすべて，50 点以上の勝点を得ている。
④　この 5 年間では毎年，少なくとも 5 チームが勝点 70 点以上を得ている可能性がある。
⑤　年によって優勝チームの勝点は異なるが，優勝チームと最下位チームとの勝点の差はほぼ一定であることがわかる。

正答率

[1](3)箱ひげ図から正しいものを2つ選ぶ問題

⓪	箱の中の線が表すものは，その年の各チームが得た勝点の平均値である。	32.2%
①	この5年間は，優勝するためには，少なくとも80点以上の勝点が必要であった。	80.6%
②	この5年間で，2017年が最も，優勝チームと2位チームとの差が大きかった。	16.6%
③	この5年間の上位10チームはすべて，50点以上の勝点を得ている。	15.6%
④	この5年間では毎年，少なくとも5チームが勝点70点以上を得ている可能性がある。	33.6%
⑤	年によって優勝チームの勝点は異なるが，優勝チームと最下位チームとの勝点の差はほぼ一定であることがわかる。	19.9%

・⓪は，第2四分位数（中央値，メジアン）で誤りであるが，1/3ほどの生徒が正しいと判断した。

・①は最大値がすべて80を超えているので正しい。

・②，③，⑤最大値と最小値の差や第2四分位数などから誤りと判断できるが，正しいとした生徒も一定数いた。

・④は，あえて曖昧な表現にしたが，消去法から判断してほしかった。

・箱ひげ図の意味を，再度確認したい。

正答率

・[2](1)正の定数を加えたデータの平均値，分散，標準偏差について

	平均値	分散	標準偏差	
⓪	変化しない	変化しない	変化しない	0.5%
①	cを加えた値になる	cを加えた値になる	変化しない	17.5%
②	変化しない	cを加えた値になる	cを加えた値になる	3.3%
③	cを加えた値になる	変化しない	変化しない	64.0%
④	変化しない	変化しない	cを加えた値になる	5.2%
⑤	cを加えた値になる	cを加えた値になる	cを加えた値になる	9.0%

正答率

・[2](2)正の定数をかけたデータの平均値，分散，標準偏差について

	平均値	分散	標準偏差	
⓪	変化しない	変化しない	変化しない	0.0%
①	変化しない	a倍される	a^2倍される	3.8%
②	a^2倍される	a^2倍される	a^2倍される	2.8%
③	a倍される	a倍される	a倍される	18.0%
④	a倍される	a^2倍される	a倍される	70.1%
⑤	a^2倍される	変化しない	変化しない	4.3%

まとめ

・求値問題を解いたときの経験などから，平均値，分散，標準偏差についての知識は，ある程度定着している。

・データの読み取り問題については，取り扱う機会が少ないため，まだ十分とは言えない。

・散布図や箱ひげ図の読み方に慣れれば，短時間で確実に得点できると思う。適度な問題を作成し出題することで，慣れさせたい。

・今後も，データの分析をはじめ，様々な分野の問題で，
共通テスト形式の問題を作成したい。

ご意見やご感想などよろしくお願いいたします。

ご清聴ありがとうございました。