

2021年度

アカデミックポテンシャル入試

60分

ゼロ
0

～「0」から考える「0」の意味～

次の本文を読んで、後の問にそれぞれ答えなさい。

2019年冬、国民的漫画「ドラえもん」の連載50周年を記念して、コミックス「0巻」が発売され話題を呼びました(図1)。50年前に発表された「ドラえもん」の第1話には、実は他に6パターンの第1話が存在しており、それらが全て収録されているものが「0巻」と名付けられています。また2021年現在も雑誌『週刊少年ジャンプ』で連載されている人気漫画「ワンピース」(図2)にも「0巻」というものが存在しています。この「ワンピース」の「0巻」に収録されているのは、第1話以降の物語が始まる以前の物語であり、ここでの「0巻」とは、まさに本編の物語に対する※「前史」としての「0」です。



図1「ドラえもん0巻」 出典：ドラえもん公式HP

※「前史」…ある特定の話題になっている時代の前に存在する歴史

偶然にも日本を代表する新旧の国民的漫画にそれぞれ「0巻」が存在しており、そして、私たちはそれぞれの本に「0」と数字がふられていることに、それほど疑問を持ちません。しかし、この2つの「0」が持つ意味は果たして同じものでしょうか。よく考えてみると、それぞれの「0巻」の「0」の意味が微妙にずれていることに気が付きます。また50年以上も続く人気シリーズ「ルパン三世」(図3)の映画にも※「episode 0」という作品があり、こちらは主人公ルパンが本編でともに活躍することになる仲間たちと出会うまでの物語であり、その意味では「ワンピース」と同じと言えるでしょう。「ワンピース」や「ルパン三世」のような「前史」としての「0」は、逆説的で非常に面白いことですが、【A】と考えることが出来ます。

※「episode」…エピソード。物語・お話



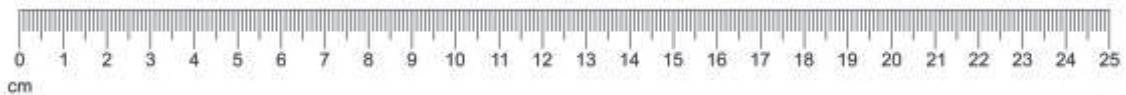
図2「ワンピース」 出典：集英社HP



図3「ルパン三世」 出典：「ルパンNETWORK」HP

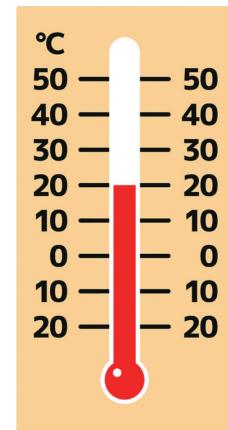
一般的に「0円」、「0人」などの「0」は「何もない」ことを示しており、私たちは「何もない」ことを示すときに「0」を使います。しかし、先ほどの3つの漫画やアニメでの使い方を見ると、「0」にはそれ以外の意味が込められていることに気が付きます。同時にその意味は少しずつ違うことにも気が付きます。私たちは「何もない」ことを示す「0」に、いや、「何もない」「0」だからこそ、そこに色々な意味を込めることができたのではないのでしょうか。今回はその「0」について様々な角度から考えてみたいと思います。

まずは定規を思い浮かべてください。



定規の一番端が「1」ではなく、「0」だということはすぐに分かります。そして、「0」よりも小さい数は存在しません。また、これが重要なポイントですが、「1」未満に「何もない」わけではなく、「0」から「1」までの距離が存在しています。さらには、「0」から始まり、必ず「1→2→3…」という順に通っていきます。ここでの「0」は「何もない」ことを示しているというよりは、「0」の地点から数や物事が始まることを示しています。つまり、¹「0」は「起点」としての意味を持っています。このような「起点」としての「0」の考え方が使われているのは、定規のような長さ・距離を示すもののほかにも、【B】・【C】などが挙げられます。

次は温度計を思い浮かべてください。温度計には「0℃」の表示がありますが、この「0」は今まで見てきた「何もない」や「起点」としての「0」とは違う意味を持っています。「0℃」には温度が存在しないわけではないですし、温度が「0℃」から始まるわけでもありません。当たり前ですが、本来は数で表されていない暑さや寒さに数を付けたのはわれわれ人間であり、そのなかのある一点にたまたま「0」という数をつけました。この「0」をもとにして、他の点にも数字をつけることができるようになりました。つまり、温度の「0」は、これまで見てきた「0」とは違い、²「基準」としての「0」を表しています。



ここまで様々な意味の「0」について考えてきましたが、そもそも、一般的に「0」という数字が「発見」されたのは5~7世紀頃のインドだと言われています。「0」が使われるようになると、数字の表記や計算などが大変楽になりました。また、今までは1未満の数字などを分数で表示していたものが、Xで表示できるようになりました。ヨーロッパでは「0」の考え方はなかなか定着しませんでした。おおよそ17世紀頃にはヨーロッパでも広く使われるようになり、数学(算数)や科学の進歩に大きく貢献しました。例えばリンゴが落ちるのを見て万有引力を発見したと言われているYはその代表例です。Yについては、受験生の皆さんは、ある量が一方で増えて、同時に一方で減っていく状況を計算する算数の問題でおなじみですが、「0」はこうした科学の偉人の研究にも役立ちました。

このように世界に大きく貢献した「0」を発明したインドですが、インドの数学と言えは20×20までの暗算があったり、^{おう}欧米のIT企業などでインド出身の人々が活躍しているという話など、現代においても数学が非常に強いという印象があります。そうした歴史や伝統を持ち、また近年ではブラジル、ロシアなどとともに【D】の一員として経済成長を続けるインドですが、実際にインドの子どもたちの数学の力はどれくらいなのでしょう。現在、「PISA」と呼ばれる学習到達度^{とうたう}調査に日本を含めた世界の多くの国や地域の子どもが参加しています。2009年に行われた「PISA」にはインドの2つの州が初めて参加しました。数学大国と言われたインドの初参加に期待が高まりましたが、その時の数学の力を示す「数学的リテラシー」において、インドの2つの州の成績は74位中の72位、73位という^{しょうげき}衝撃的な結果になりました。数学大国インドのこの結果には色々な理由があるようですが、ひとつには国民の所得格差や学校の質が統一されていないことによる、³子ども教育格差が挙げられています。

問1 本文の【A】～【D】に入る語句をそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

A

- ア 「0」は「1」以降とは異なり、広い^{はん}範囲を持つ
- イ 「0」は「1」以降とは違い、「何もない」ことを示す
- ウ 「0」は「1」以降が存在して、初めて存在する
- エ 「0」は「1」以降と比較^{かく}して、常に新しいことを示す

B・C (順不同)

- ア 時間 イ 重量 ウ 面積 エ ^{れい}年齢 オ 値段 カ 点数

D

- ア TPP イ BRIC s ウ ASEAN エ GAFA

問2 ____ 1「0は起点としての意味を持っています」とあるが、次のような「0」を起点とした数直線の上に2点A,Bを端とする*線分があります。これを線分ABと呼びます。

※線分…端のあるまっすぐな線。



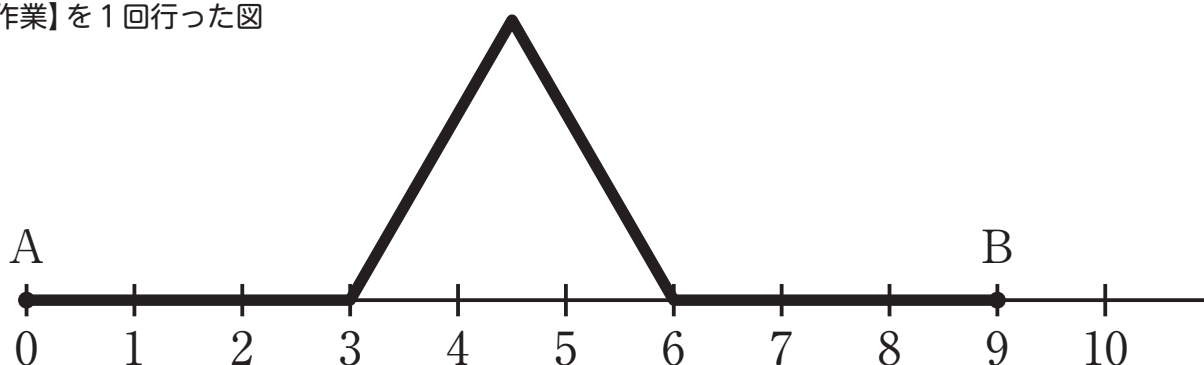
線分ABに次のような【作業】を行います。

【作業】

- ① 線分を3等分する。
- ② 等分したうちの中央の線分に対し、その線分を一辺とする正三角形をかき足す。
- ③ ②で使った中央の線分を消す。

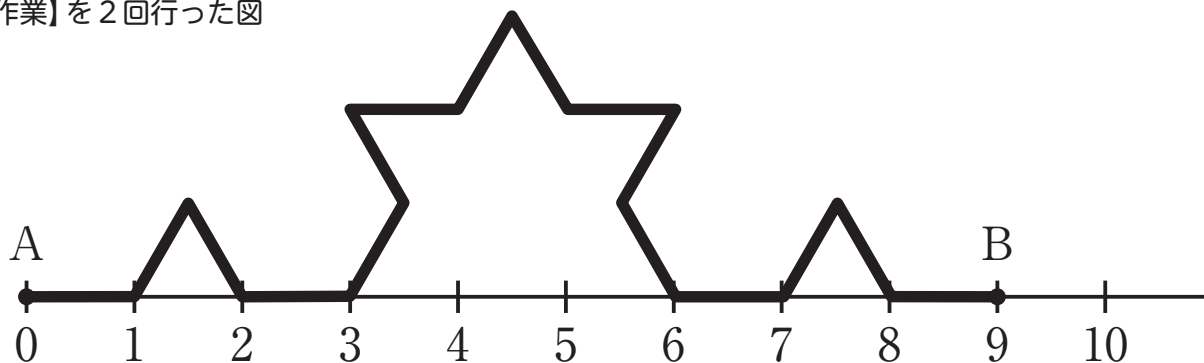
【作業】を1回行ったところ、下の図のような4本の線分が繋がった図形になりました。

【作業】を1回行った図



その後、4本すべての線分にもう1回【作業】を行ったところ、下の図のような図形になりました。

【作業】を2回行った図



以上の2つの図を参考にしながら、次の問にそれぞれ答えなさい。

- (1) 2回目の【作業】でかき足した正三角形の面積の和は、1回目の【作業】でかき足した正三角形の面積の和の何倍ですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア $\frac{1}{9}$

イ $\frac{4}{9}$

ウ $1\frac{2}{9}$

エ $1\frac{7}{9}$

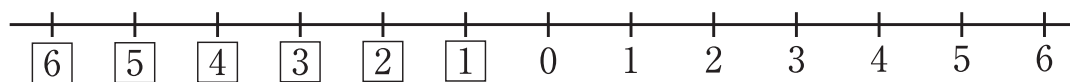
- (2) 線分ABに【作業】を100回行った時、最後の100回目の【作業】でかき足した正三角形の面積の和が99回目の【作業】でかき足した面積の和の何倍であるか調べました。その数値は(1)と比べてどうなりますか。次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 大きくなる

イ 変わらない

ウ 小さくなる

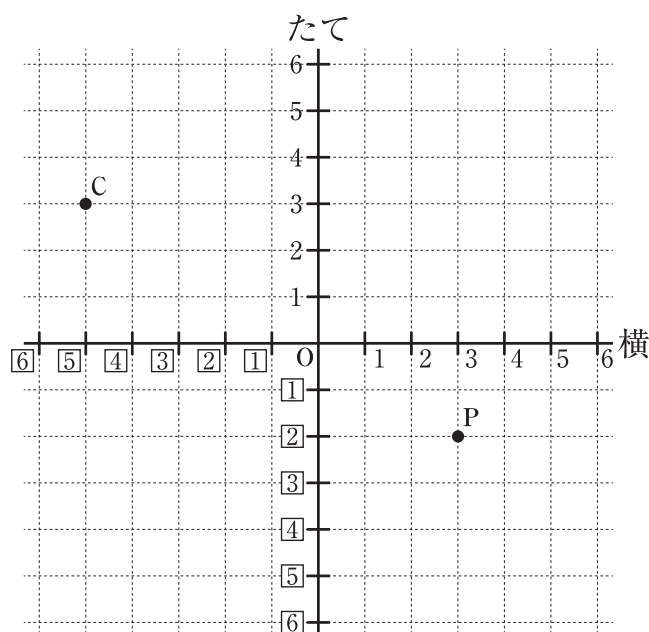
問3 ____ 2「基準」としての「0」を表しています」とあるが、今度は問2で扱った「起点」としての「0」の数直線の左側をのばして、「0」を数直線の「基準」の点として考えます。数直線の数字は「0」から何めも^{はな}離れているかを表しており、「0」より左側の数には□をつけて表すことにします。例えば、「0」から左に4めも離れた位置を□4と表します。



では、次に下の図1のように、2本の数直線がそれぞれの「基準」である「0」の位置で垂直に交わるように組み合わせます。2つの数直線が交わった部分を点O^{オー}とします。また、点Oの位置を(横0, たて0)と表し、他の各点は点Oを基準に次のように表すことにします。

例 点Pは点Oから右に3めも、下に2めも進んだところにあります。
よって、点Pの位置 = (横3, たて□2)と表せます。

図1



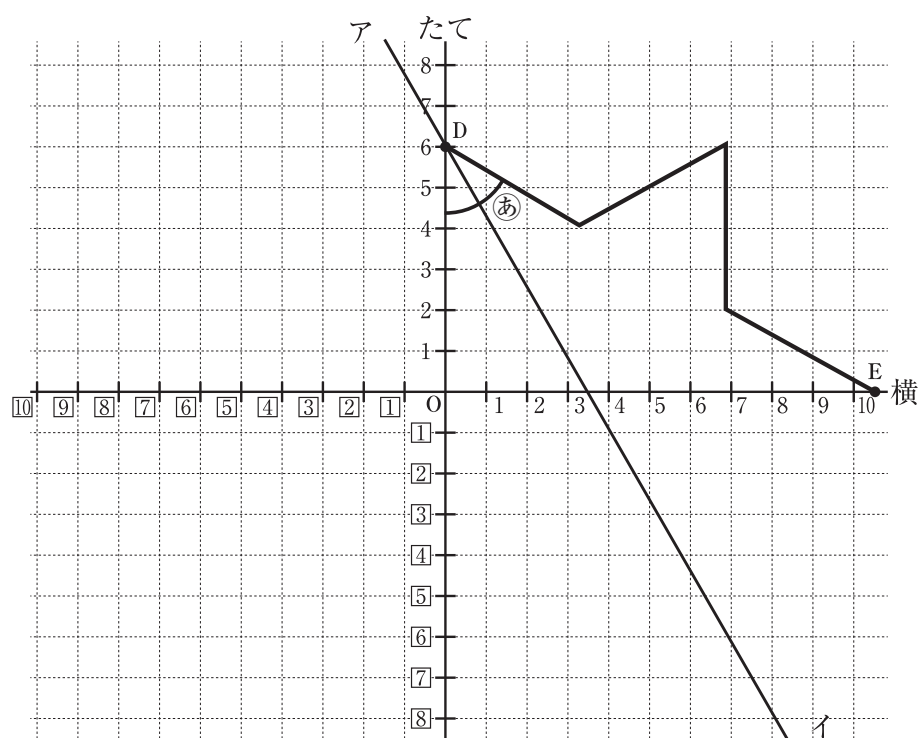
以上のことを参考にして次の問にそれぞれ答えなさい。

- (1) 点Cの位置を、点Pの位置の表し方を参考にして表しなさい。
- (2) 右の図2のように、2点D,Eを端とする線分DEに問2の【作業】を一回行った図形をかきました。点Dの位置は(横0, たて6)、点Eは横の数直線の上にあります。

【作業】

- ① 線分を3等分する。
- ② 等分したうちの中央の線分に対し、その線分を一辺とする正三角形をかき足す。
- ③ ②で使った中央の線分を消す。

図2



(図2は【作業】を1回行っている)

まず、線分DEに【作業】を3回行った図形を図形Xとします。

次に、その図形Xを横の数直線を対称の軸として対称移動させます。この図形を図形Yとします。

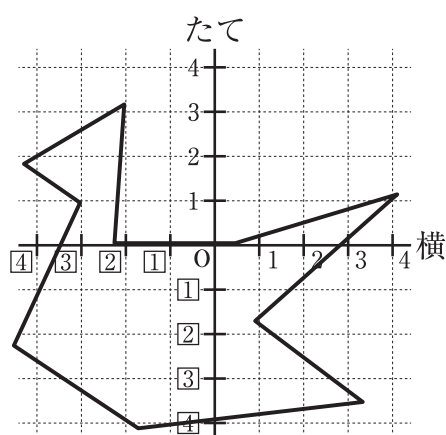
最後に、図形Xを直線アイを対称の軸として対称移動させます。この図形を図形Zとします。

この時、角あの大きさは 60° で、直線アイは角あを二等分する直線です。

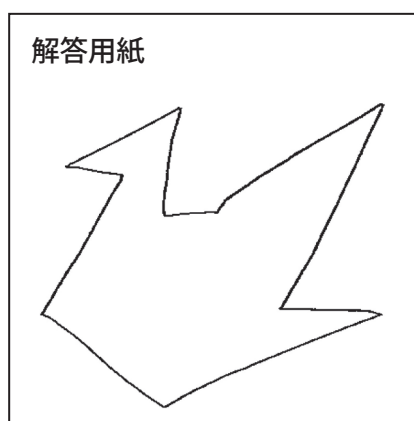
では、図形X、図形Y、図形Zを組み合わせてできた図形を解答用紙にかきなさい。

ただし、定規などは使う必要はありません。下の解答例のように答えればかまいません。

解答例



解答用紙



- (3) (2)でかいた図形に【作業】を何度も行った時、できあがる図形と最も関係の深いものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア シダ植物 イ 雪の結晶 ウ 貝殻の模様 エ 血管の枝分かれの構造

問4 本文の【X】・【Y】に当てはまる語句を答えなさい。

問5 〰〰〰「ある一点」とあるが、「ある一点」をわざわざ「0℃」に選んだのは、どのような理由だと考えられますか。簡潔に説明しなさい。

問6 「0」は「0人」、「0円」や「0回」など、どのような単位にもつけることができるように思えます。しかし、「1」以上の数字にはつけることが出来るが、「0」にはつけることが出来ないものや単位もいくつか存在します。それにはどのようなものがあるか、1つ答えなさい。
ただし答え方は、「0人」、「0円」ではなく、「人数」や「値段」などの答え方で答えなさい。

問7 〰〰〰3「子どもの教育格差」とあるが、このような子どもの教育格差は日本でも問題になりつつあります。例えば、下記の2つのデータからは日本における子どもの教育格差がうかがえます。図3は、日本における「家庭のパソコン台数」が「0」台の家庭が全体の15.5%、また図4では中学生の年間学習塾費用が「0」円の家庭が全体の約30%～40%あることがわかります。

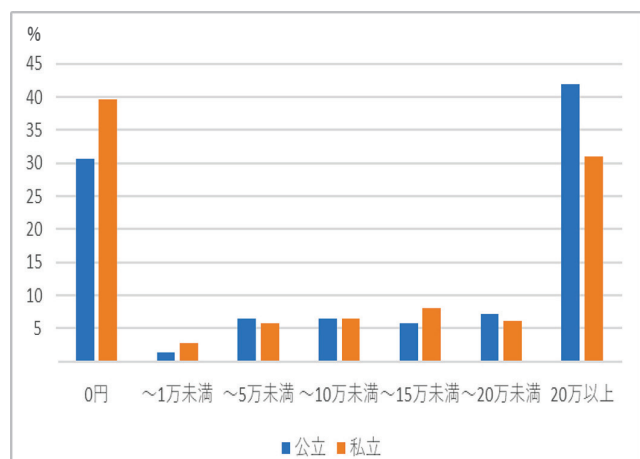
図3 「15歳^{さい}生徒のパソコン使用率日米比較」

日本 (5,977人)		ノート		
		家にあり、 自分も使う	家にありが、 使わない	家がない
デスク	家にあり、自分も使う	20.8	6.4	9.4
	家にありが、使わない	4.4	18.6	6.8
	家がない	9.6	8.6	15.5
アメリカ (4,554人)		ノート		
		家にあり、 自分も使う	家にありが、 使わない	家がない
デスク	家にあり、自分も使う	46.1	6.0	3.9
	家にありが、使わない	10.5	6.1	1.7
	家がない	15.5	4.0	6.2

本文にも登場する「PISA 2018」学習到達度測定で行われたアンケートから日米のパソコン使用率について舞田俊彦^{まい た としひこ}氏作成のデータ(HPより引用)。日本はアメリカと比較しても「0」台の家庭が多いことがわかる(数字の単位は%)。

データの「ノート」はノートパソコン、「デスク」はデスクトップパソコンを指している。

図4 「年間の中学生の学習塾費」



文部科学省が平成30年に行った「子供の学習費調査」から中学生の学習塾にかかったお金のデータ。文部科学省HPの資料をもとにグラフを作成。

PC保有台数「0」台や学習塾費「0」円の家庭の割合は日本の教育格差を示す1つのデータだと言えます。こうした現状は、今後どのような点で問題だと考えられますか。次の資料①～⑤から考えられることを200字以上250字以内で答えなさい。ただし、資料①～⑤を全て利用して答えなさい。

資料① ^{うえのちづこ}上野千鶴子 東京大学 入学式の祝辞 ^{ばっすい}抜粋 2019年4月

あなたたちは選^{ばつ}抜されてここに来ました。東大生ひとりあたりにかかる国費負担は年間500万円とされています。これから4年間すばらしい教育学習環境^{かん}があなたたちを待っています。そのすばらしさは、ここで教えた経験のある私が請^うけ合います。

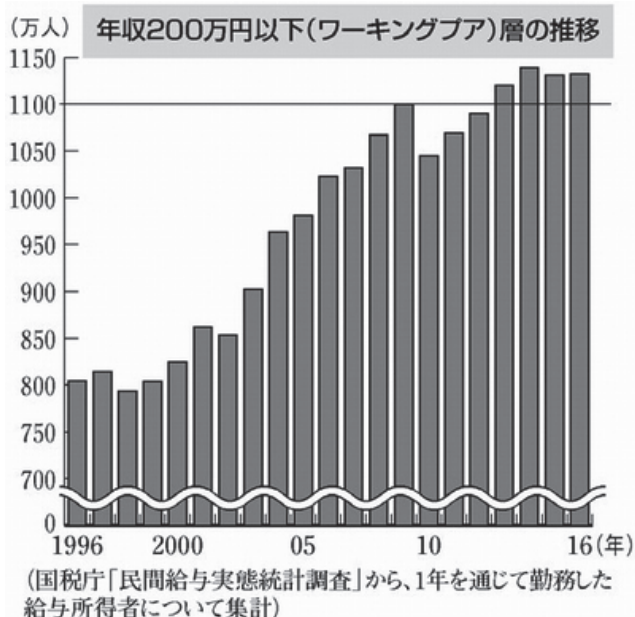


あなたたちはがんばれば報われる、と思ってここまで来たはずですが、冒頭^{ぼうとう}で不正入試^{ふせいし}に触れたとおり、がんばってもそれが公正に報われない社会があなたたちを待っています。そしてがんばったら報われるとあなたがたが思えることそのものが、あなたがたの努力の成果ではなく、環境のおかげだったことを忘れないようにしてください。あなたたちが今日「がんばったら報われる」^{はげ}と思えるのは、これまであなたたちの周囲の環境が、あなたたちを励まし、背を押し、手を持ってひきあげ、やりとげたことを評価してほめてくれたからこそです。世の中には、がんばっても報われないひと、がんばろうにもがんばれないひと、がんばりすぎて心と体をこわしたひと...たちがいます。がんばる前から、「しょせんおまえなんか」「どうせわたしなんて」とがんばる意欲をくじかれるひとたちもいます。

※「不正入試」…2018年、東京医科大学で起こった不正入試を指す。

(本文：東京大学HP 写真：「論座」HP)

資料② 年収200万以下の家庭の推移



1年間続けて働いても年収200万円以下の人々を「ワーキングプア」と呼びます。ワーキングプア数は年々増えており、2013年～2016年にかけては4年連続1,100万人を超えています。

出典「しんぶん赤旗HP 2017年9月30日」

資料③ はしもとけんじ 橋本健二『「アンダークラス」増加という危機格差拡大は社会に何をもちたすか』抜粋

格差拡大の悪影響

例えば、格差が拡大すると経済成長率が低下します。これはOECDのような国際機関も指摘しています。

なぜそうなるかという、まず、格差が拡大すると所得の高い人の所得はますます高くなり、所得の低い人の所得はますます低くなります。高所得者は消費性向が低く、得た所得を貯蓄などに回して消費をしない一方、低所得者は消費性向が高く、得た所得の大部分を消費に回します。数が多い低所得者層の所得が減れば、それだけ全体の消費が減り、景気が冷え込むというわけです。また、格差が拡大すると人々が能力を向上する機会も失われます。低所得者層の子どもたちが高等教育を受けることができなかつたり、非正規雇用労働者が十分な職業訓練を受けられなかつたりして、人的資本が蓄積されません。それが経済活動を低迷させます。こうした問題には経済界も気付き始めています。「困っている人を助ける」だけでは社会的合意を得るのは難しいかもしれませんが、経済にもマイナスの影響があることを理解すれば合意は得やすくなります。

また格差拡大は、人々の協力関係の形成を阻害し、社会の連帯感を失わせます。人々は助け合わなくなり、対立しやすくなり、ストレスが高まり、健康水準が低下するという研究結果もあります。

出典「情報産業労働組合連合会HP」

資料④ 朝日新聞 2020年7月27日 朝刊

オンライン授業で 広がる世界

コロナ禍の休校中、多くの学校が取り組もうとしたオンライン授業。その試みを一度きりにせず、学校再開後も主体的な学習に活用できないか。そんな挑戦が、公立小学校でも始まっている。従来の手法にとらわれず、「教室の外」とつながる新しい授業の形をのぞいた。

コロナ禍だからこそ東京の公立小の挑戦

「1組、2組の皆さんも聞こえてるね」

6月29日。3時間目が始まる。東京都調布市立多摩川小学校6年3組の担任、庄子寛之教諭(36)が呼びかけた。黒板にかかるとスクリーンの中から、児童らが手を振り返す。同じ階で壁を隔てた6年生の3クラスがオンライン会議システム「Zoom」を通じて一つになった。

この日は、国連サミットで2015年に採択された「SDGs(持続可能な開発目標)」を学ぶ総合学習の時間。画面に現れたゲストはSDGs授業の第一人者、新渡戸文化高校(東京都中野区)の山藤旅蘭さん(40)だ。「コロナの状況下でも、テクノロジーの力で皆さんと同じ時を共有できるのは幸せです」

山藤さんは世界がSDGsに取り組み発端になった海外発の動画を見せた後、「貧困をなくそう」「飢餓をゼロに」「海の豊かさを守ろう」といった17の目標が書かれたマークを大事だと思つ順に並べるよう促した。「二人で全部解決するのは難しくても、仲間と協力すれば解決する問題もある。色んな意見が散らばっていい」

東京都檜原村の耕作放棄地で綿

当事者の声聞き 社会問題により関心



SDGsの17の目標が書かれたマークを切り抜き、大事だと思つ順に並べる児童ら

花などを育てるプロジェクトで昨年度、環境大臣賞を受けた山藤さんら。その事例を紹介しながら、「どの番号も大人が答えをもっていない。解決のアイデアが浮かんだら、どんどん提案して」と強調した。

授業後、山藤さんの元には児童たちから感想の束が届いた。山藤さんは「すごく深い内容はかりで驚いた」と言う。「答えは一つではないことを学びました」「昨日から僕は待つ人から行動する人になりました」

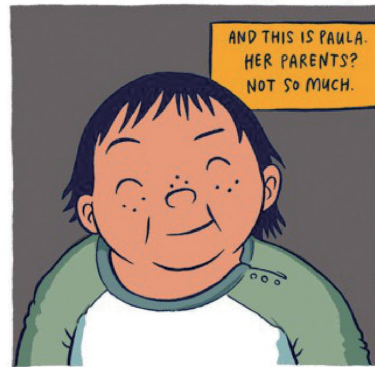
Zoomの授業はこれで4回目。前週は鹿児島県の山あいにある小さな公立小と画面を結び、互いの地域の特徴や課題を話し合った。庄子教諭は「今を生きている課題を学ぶには当事者に語ってもらうのが一番。外部の方も気軽に参加してもらえよう」と話す。

資料⑤ toby morissさんのSNSより

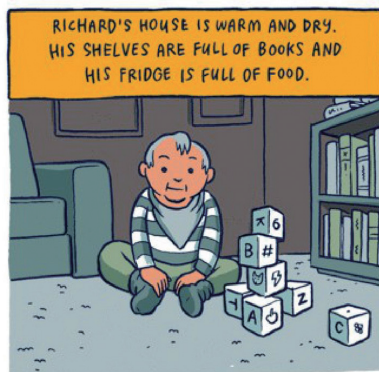
1. この子の名前はリチャード。彼の親はうまくいっています。



2. こちらはポーラ。彼女の親はそうでもないです。



3. リチャードのお家は、暖かくてスッキリしています。本棚には本が一杯。冷蔵庫には食べ物一杯です。



4. ポーラのお家は人で一杯。ほかはあんまりありません。じめじめして、うるさくて、ポーラはしょっちゅう具合が悪くなります。



5. リチャードのためなら彼の親は何でもします。



「いい子だ！」
「お利巧！」

6. 一方、ポーラの親だって…。だから、ポーラの親は2つずつ仕事をしています。



7. という訳で、リチャードに対する期待と



(通知表を見ながら)
「あら、まあ、※B+？
家庭教師が必要かしら？」

8. ポーラに対する期待がちょっと違うのが分かるかもしれない。



(通知表を見ながら)
「B？悪くないわねー！」

※B+は日本の通知表の5段階評価における4、Bは3に相当すると考えられる。

