

平成26年度埼玉県公立高等学校入試

理科入試問題解説（新中学2、3年生向け）

作成：名門公立高校受験道場 雄飛会

平成26(2014)年3月3日に埼玉県公立高等学校の入学試験が行われました。

ここでは、来年度以降に受験を控えている中学生に向けて、さいたま市にある名門公立高校受験道場「雄飛会」のスタッフが理科の入試の傾向とこれからの学習の進め方について解説していきます。

同時に、今年の入試問題のうち中学1、2年の学習範囲から出題された問題を何問か紹介します。この問題を実際に解くことで、これからの理科の学習に役立ててもらえればと考えています。

■出題形式■

まずは、埼玉県の理科の出題形式と特徴を簡単に説明します。

例年、5つの大問で構成されています。

大問1は地学、生物、化学、物理の順に各2問、計8問の問題が出題されます。

基本的な知識を問う問題が大半です。

大問2は地学、3は生物、4は化学、5は物理の問題です。

このように埼玉県の理科の入試では、大問の数はもちろん、出題の順序、形式も毎年ほぼ固定されているのが大きな特徴の一つです。

また理科の学習内容は、大きく地学、生物、化学、物理という4つの分野に分けることができますが、埼玉ではこの4分野の問題がそれぞれ独立して出題されるため、2つ以上の分野にまたがった問題は、過去に出題されたことはありません。

近年は環境問題をテーマにした出題も多く都道府県で見られますが、埼玉では過去に出題例がありません。これも、地学、生物、化学、物理の複数分野にまたがったテーマになるため、と考えることもできるかもしれません。

なお、環境問題など自然と人間のとのかかわりについては中学3年で学習します。

■出題例と解説■

平成26年度の埼玉の理科の入試問題のうち、中学1、2年の学習範囲で解くことができる問題は次の通りです。

大問1の8つの設問のうち6問（中1の範囲4問、中2の範囲2問）、

大問2の全問（中1の範囲）

大問3の全問（中2の範囲）

このうち大問1、3からそれぞれ1問ずつを取り上げて、新中2、3の皆さんに向けた解説をしていきます。

● 大問 1（小問集合）より 問 1…地震（中 1 大地の変化）

大問 1 は先ほども記したように、各分野の基礎事項を問う小問が 8 問出題されます。今年では 8 つの設問のうち 6 問（中 1 の範囲 4 問、中 2 の範囲 2 問）が中 2 までの学習内容から出題されました。

この大問 1 の設問は、

- ・用語や法則名などの記述
- ・あてはまるものなどの記号選択
- ・グラフや表の読み取り

などが大半です。

年度にとっては公式に代入すれば解くことができる簡単な計算問題が出題されることもあります。いずれにしても、基礎がきちんと固められていれば容易に解くことができる設問ばかりです。

しかも、

1 問 3 点 × 8 問 = 24 点と 全体の約 4 分の 1 の配点

があります。

問題の難易度からすれば、かなり高い配点が与えられているとっていいでしょう。ここでミスをすることなく手際よく解いて、大問 2 以降に進みたい問題です。

では、この大問 1 の設問から、中学 1 年で学習する「大地の変化」で学習する地震に関する問題を解説していきます。

※ 問題文は設問を解くために必要な部分のみを抜粋しています。

（問題及び図は次のページにあります）

図1は、ある地震のゆれを観測地点Aの地震計で記録したもので、図1の①と②は、それぞれP波の到着による小さなゆれの始まりとS波の到着による大きなゆれの始まりを示しています。図2は、この地震について、P波・S波が到着するまでの時間と震源からの距離との関係を表したものです。図1と図2から、この地震の震源から観測地点Aまでの距離は何kmか求めなさい。

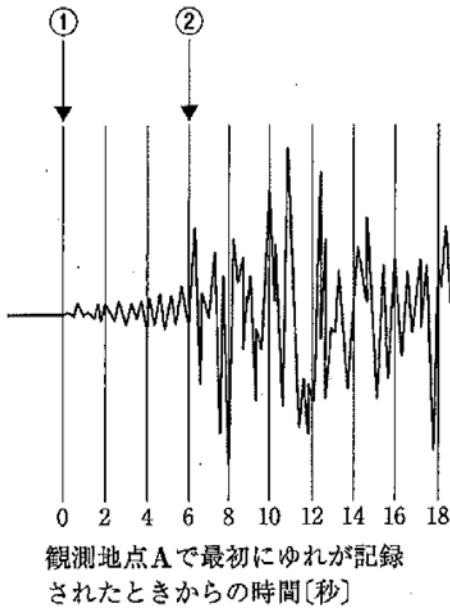


図1

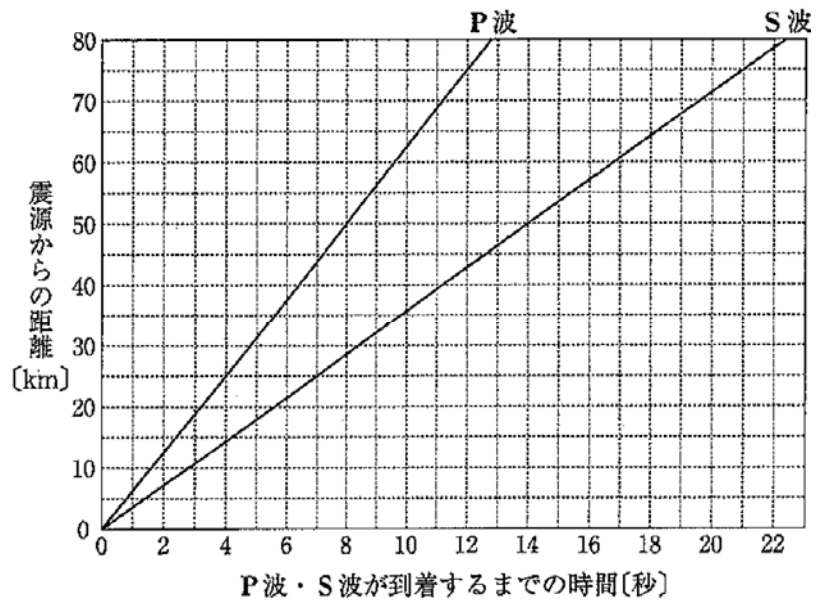


図2

(解答、解説は次のページにあります)

※ かならず問題を解いてから次のページに進んでください。

● 解答、解説

正解は 50km です。

まずは正解が求められた人、おめでとうございます。

ひょっとしたら、新3年生よりも新2年生のほうが、この分野を学習して間もない分、正解率が高かったかもしれませんが、間違えてしまったという人は、この解説を読み進める前に、もう一度見直しをしてください。

次に、正解が求められた人に聞いてみたいことがあります。

それは、**答えを求めるのにどのくらいの時間がかかったのか？** ということです。

もし問題文を読み終えてから正解を求めるまでに1分以上かかったのであれば、まだまだ学習不足です。

ちなみに、**雄飛会**が公立トップ高を目指す受験生に求める所要時間は、

問題文を読み終えてから15秒（できれば10秒）以内 です。

言い換えれば、**15秒あれば正解を求めて、解答欄に「50」という数字を書き込むには十分だ**ということです。（細かいことですが、実際の解答用紙には、あらかじめ単位の「km」は印刷されています。）

もちろん、その時間の中に計算をして答えを導き出すというのは、たとえ理科が得意でも難しいでしょう。つまり、この問題は、**グラフを見れば容易に正解を見つけることが可能で、計算は必要がない**ということです。

どうすればよいか、気付いていますか？

この問題を解く上で最も重要な知識は、

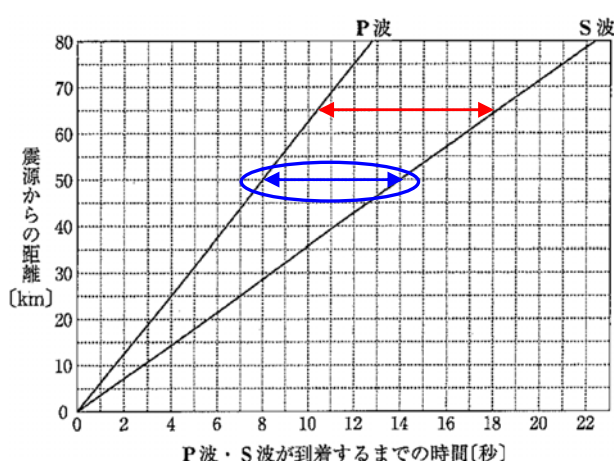
初期微動継続時間は震源からの距離に比例する ということです。

震源からの距離が2倍になれば、初期微動継続時間も2倍になるということです。

そして、その時間は右のグラフ中の**赤い矢印の長さ**で表されます。

図1を見れば初期微動継続時間が6秒間であることは明らかですから

矢印部分の長さが6秒（6マス）の位置を見つめることができれば、その位置が正解となる距離です。



まずは2本のグラフが共に格子点（グラフがちょうどマスの十字の位置で交わっているところ）を見つめることが必要です。ただ、このグラフでは該当する位置が25km（3秒）、50km（6秒）、75km（9秒）の3箇所しかありません。したがって、6秒（横に6マス）の位置（**青で囲った位置**）である50kmという解答が簡単に求められます。

この解き方であれば計算は必要ありませんし、この問題を10秒で解くことは十分可能です。

では、もし初期微動継続時間がグラフから直接読めない秒数だったら、震源からの距離をどうやって求めればよいか分かりますか？

そのときには、初期微動継続時間は震源からの距離に比例するのですから、グラフの読みやすい値との比をとれば求められます。

例えば、初期微動継続時間が15秒であれば、求める距離を x (km) として、

$$6 : 50 = 15 : x \quad \text{より} \quad 6x = 750 \quad \underline{x = 125}$$

なお、比の計算は小学校での学習事項ですが、中3の数学で図形の相似を学習する際にも利用します。また、理科の計算問題でも比を用いた考え方は重要です。特に新中3生の皆さんは、オームの法則など電流、電圧、抵抗の関係を比を用いて考えられるようにすることをおすすめします。

(次のページに続きます)

● 大問3（生物）より 問1（中2 動物の生活と種類・消化と吸収）

大問2から5は先ほども記したように、分野ごとの出題になっています。
毎年、

大問2が地学、大問3が生物、大問4が化学、大問5が物理

と出題順も固定化しています。もちろん、実際の試験の際には解きやすい分野から自由に解答すればよく、大問の順に解く必要もありませんが、比較的解きやすい順に並んでいるといえるでしょう。

ここでは、大問3で出題された生物分野のうち、実験の手順に関する設問を取り上げてみます。

理科の学習では、実験器具の扱い方や実験を行う際の注意事項、手順などを学ぶことも大切です。埼玉県公立入試問題でも、1教科の配点が現在と同じ100点満点になった平成22年度以降、大問3（生物）の問1は毎年こうした実験器具や実験に関する設問になっています。

今年は2年生で学習する、だ液のはたらきを調べる実験の手順を問う出題でした。

記述問題ですが、この実験についての出題ではよく問われる重要な問いです。同じような設問は他の実験でも出題されることが多いだけに、新3年生であれば、ぜひきちんと解答できるようにして欲しい問題です。

※ 問題文は設問を解くために必要な部分のみを抜粋しています。

次の1～6の順番で実験を行った。（問題文中の図は省略しました）

- 1 デンプン1gを水100cm³に入れ、加熱して溶かし、デンプン溶液をつくった。
 - 2 試験管A、試験管Bを用意し、1でつくったデンプン溶液をそれぞれの試験管に5cm³ずつ入れた。
 - 3 試験管Aにはうすめた自分のだ液1cm³を、試験管Bには水1cm³を加えてよく混ぜ合わせてから、それぞれの試験管を約40℃に保った湯の中に10分間入れた。
- （以下4～6は省略）

問1 実験の3で、だ液のかわりに水を加えた実験も同時に行い、だ液を加えたものと比較したのはなぜですか。その理由を書きなさい。

なお、4～6にはヨウ素液やベネジクト液を用いて行った実験について記されていますが、ここでは省略しました。

（省略部分は、この分野を学習した人であれば内容は理解できると思います）

（解答、解説は次のページにあります）

※ かならず問題を解いてから次のページに進んでください。

● 解答、解説

埼玉県が発表した解答例は以下の通りです。

デンプンの変化がだ液によるものであることを確かめるため。

もちろん記述問題のため、同意であればOKです。

この問題でも、正解が求められた人に質問があります。

1つは、

- ・ こうした実験を何といいますか？

そしてもう1つは、

- ・ 水を加えた実験を行わなかった場合、どのような問題点がありますか？

すぐに答えられますか？

最初の質問は基本中の基本ですが、対照実験です。

そして2番目の質問ですが、

この実験では、1gのデンプンに水100cm³加えて作ったデンプン溶液を用いています。

つまり、デンプンに水とだ液を混ぜたものを用いて実験を行っているのですから、

デンプンの変化が

- ・ 水によるものか
 - ・ だ液によるものか
 - ・ 水やだ液など加えたものに関係なく、時間や温度変化などによるものか
- が、はっきりしない こととなります。

この問題に限らず、実験結果の原因を明らかにするために対照実験はよく用いられます。それだけに入試問題でも記述問題の定番となっていますが、正解率が低い問題も少なくありません。

とはいえ、対照実験で重要なポイントは

- ・ **比較する条件を1つだけ変えて、他はすべて同一の条件で実験を行う**

これだけです。

つまり、

- ・ **変えた条件は何か？**
- ・ **他の条件は全て等しいか？**

このことを常に意識していれば、題意を満たす適切な記述を書くことは決して難しいことではありません。

その際、ここでも質問したように

もし、その対照実験を行わなかった場合、何が問題なのか？

ということをかみならず確認することが大切です。

また、公立の入試で問われる実験の大部分は中学で学習した内容です。ですから、この問題であれば「だ液に含まれる消化酵素がデンプンを糖に変えた」ことは、受験生で

あれば問題を解く前から理解しているはずですが。

したがって、**だ液のはたらきを明らかにするには、だ液の有無を比較（＝対照実験）すればよい、ということ意識した上で解答を作成することが大切です。**

この問いで

「水だけではデンプンが変化しないことを明らかにするため」

という解答も、決して間違いではありませんが、

「では何がデンプンを変化させたのか？」

という、最も重要な内容が記されていないことになります。

つまり、**だ液のはたらきを明らかにすることを目的にしていること**

がわかる解答がベストです。

4月から新中2、中3になった皆さん、進級おめでとうございます。

学校行事、部活動、そして学習面でも、悔いのない充実した毎日を送ってください。

中2、中3ではどちらも学校での理科の学習時間が週4回になります。（中1は3回・公立中学の場合）

理科の学習内容も増加し、難しく感じることも多くなるかもしれません。

「**雄飛会**」では今後も、理科の学習についてのアドバイスや入試問題の解説を随時行っていきます。これらが皆さんの学習の一助となれば幸いです。

名門公立高校受験道場 雄飛会

※ 本講座の文章の無断転載を禁じます。