

2019年度 渋谷教育学園渋谷中学【理科】大問3

次の父と娘の会話文を読み、問いに答えなさい。

娘 昨年1年を振り返ってみると、都心で大雪がふったり、局地的な豪雨による土砂災害や住宅被害が起こったり、夏は猛暑で熱中症の患者が出たり、震度7の地震が起こったり、日本中で様々な自然災害が発生したね。

父 そうだね。色んな災害が各地で発生したね。

あとは、活火山が噴火してしまうとほぼ全ての自然災害を経験してしまうことになるね。

娘 この前テレビを見ていたら、ニュースで富士山が噴火したらどのような被害が出るかをやっていたよ。ここ渋谷でも何かしら被害があるみたいだね。

父 火山噴火が起こったらどのような被害が起こるのか。

活火山を持つ各自自体は「ハザードマップ」とよばれているものを作っているんだよ。

娘 知ってる。火山がどんなものかは知らないけど、この前、渋谷区の風水害マップが送られてきたから見てみたよ。色んな事が詳しく書かれていたね。

父 火山についてもそれぞれの火山ごとに詳しい災害の情報がのっているよ。

火山にはどんな災害があるか知ってる？

娘 うーん。溶岩とか火山灰とかかなあ。

父 うん、それもあるね。まずは火口に近い所から話していこう。まず、噴火した瞬間は「大きな噴石」に注意が必要だね。火口から4 kmぐらいまでは、直径50 cm以上の石が秒速200 mで飛んできたりするんだ。次に、火山灰や岩塊（がんかい）、水蒸気、火山ガス等が時速100 kmで山の斜面を下ってくる「火砕流」という現象があるんだ。火砕流の中は600℃を越える温度になる場合もあるから、これにのみこまれると助かることは難しいね。また、①噴出した時期が冬で、山に雪が積もっていた場合は、この火砕流や溶岩等により、起こってしまう災害があるんだ。ただ、これらの災害は山の側にいない限りは襲われることが無い災害だから、富士山が噴出したとしても渋谷にいる限りは大丈夫なんだ。渋谷にいても襲われてしまうであろう災害が火山灰による災害なんだ。

問1

下線部①について、この災害が起こると山のふもとにどのような被害が及ぶと考えられますか。簡潔に答えなさい。



娘 ②富士山からの火山灰が渋谷まで届くの？

父 この前、富士山が噴火したのは1707年なんだけど、その時は冬だったこともあり、季節風の影響で江戸に火山灰が積もったと記録があるんだ。

娘 ヘーそうなんだ。実際どれくらい積もるの？

父 富士山のハザードマップでは渋谷近辺だと2 cm～10 cmぐらい積もると想定されているよ。

問2

下線部②について、富士山から渋谷までは80 kmあります。

富士山の噴火が起こると3時間で火山灰が到達すると予想されています。

火山灰は秒速何mの風に乗っていると考えられますか。

割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

娘 火山灰が積もるとどんな被害が出るの？

父 それについては、次の表にまとめてみたよ（表1）。

表1 火山灰が降り積もる量と被害の度合い

| 火山灰の量 | 想定される被害内容 |
|---------|--|
| 1 cm以下 | JRなどの電車が止まる可能性。飛行機が運航できない可能性。稲作が1年間収穫できなくなる可能性。 |
| 1 cm～ | 道路が滑りやすくなったり、視界不良などで交通に支障をきたす。停電が発生する可能性。 |
| 2 cm～ | 一般の人でも目・鼻・のどなどの気管支の健康被害が出る可能性。畑の作物が1年間収穫できなくなる可能性。 |
| 7.5 cm～ | 頑丈でない建物の屋根が崩壊する可能性。 |
| 30 cm～ | 雨が降った場合、重みが増して家屋が崩壊する可能性。 |
| 45 cm～ | 木造家屋が崩壊の可能性。 |
| 100 cm～ | 森林の壊滅的被害。住宅の破壊などの可能性。 |

内閣府（防災担当）、消防庁、国土交通省水管理・国土保全局砂防部、気象庁「火山防災マップ作成指針」参照

娘 1 cm以下でも電車が止まってしまうの？



父 火山灰は細かいため、コンピューターなどの機械の隙間に入って故障の原因となったり、電気を通る性質から、回路をショートさせてしまったりするんだよ。また、③火山灰は水に溶けることはなく、逆に固まってしまうので、火山灰を除去しようと大量の水を使用し、流そうとすると排水溝が詰まってしまうから除去する時も注意が必要なんだ。

娘 そうなんだ。東京で広範囲に火山灰が降ったら、都市の機能はマヒしてしまうね。

父 そうだね。火山から離れた地域に住む人の「火山灰被害」に備えて準備が必要なものを表にまとめてみたよ（表2）。

表2 「火山灰被害」に備えて準備するもの

| |
|---|
| ゴーグルとマスク |
| 最低3日分の飲料水と食糧 |
| 食品用のラップフィルム（家電製品やコンピューターに火山灰が入らないようにするため） |
| 懐中電灯と予備の電池 |
| 火山灰を清掃するための道具とゴミ袋 |

独立行政法人 防災科学技術研究所「降灰への備え－事前の準備、事後の対応」参照

娘 ゴーグルが必要なのか？

父 火山灰は細かいガラス状の物質で鋭くとがっているため、目に入ると非常に痛く、こすると結膜炎や角膜剥離を起こす可能性が高くなるんだ。
また、吸い込むと気管を傷つけ呼吸器系の病気になる可能性が高くなるんだ。

問3

下線部③について、あなたの家の前の道路の火山灰をどのようにして除去したらよいですか。簡潔に答えなさい。

娘 火山噴火が起こると遠くに離れていても様々な事が起こるんだね。
ところで、今すぐにでも噴火するの？

父 いやいや。火山の噴火はある程度は予測できるんだ。
ただ、まだ予測不能で起こる噴火もあるから日々の観察と研究が必要なんだ。

娘 どんなことを研究するの？



父 初歩的なところでは、まず火山を形成している岩石を調べる所から始めるんだ。
小学校でも勉強しているよね。

娘 うん。火山岩とか深成岩とかその中に含まれる鉱物などを勉強したよ。

父 そうそう。火山が何からできているか知る事が火山防災の第一歩かな。

まずは、花こう岩についてちょっと考えてみようか。

花こう岩を拡大してみると(図)、中には、黒雲母・斜長石・カリ長石・石英とよばれる鉱物が含まれていて、それぞれの鉱物の融点(固体から液体になる温度)は表にまとめたよ(表3)。

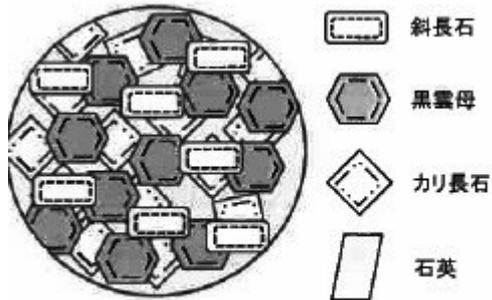


図 花こう岩の拡大図

表3 鉱物の融点

| 鉱物名 | 融点 |
|------|-------|
| 黒雲母 | 1200℃ |
| 斜長石 | 1300℃ |
| カリ長石 | 1100℃ |
| 石英 | 1100℃ |

父 日本にある火山の石はそれぞれ含まれる鉱物が異なるんだ。

そのためそれぞれの噴火の仕方が違うんだ。なので、含まれる鉱物を特定し、
どんな火成岩か調べることで火山それぞれの噴火様式の共通点を見つけ、
対策を考えている状況なんだ。

娘 景色が綺麗で温泉もあって様々な恵みを与えてくれているけど、

いつか噴火をした時に対策できるように日々研究しているんだね。

家に帰ったら、風水害だけど地元のハザードマップをよーく見て勉強しよう。

問4

マグマが冷えて花こう岩になるとき、最初にできる鉱物名を答えなさい。

