

令和5年度（2023年度）
東北大学大学院理学研究科 地学専攻
博士課程前期2年の課程 入試問題
英語

令和4年8月8日 10:00～11:20 実施

注意事項

1. 机の上には受験票、筆記用具、時計以外は置かないこと。
2. 携帯電話や音の出る機器などは、電源を切ってかばんの中に入れること。
3. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。
4. 試験時間は10:00から11:20までである。
5. 試験中大きな地震が発生した場合、試験監督の指示に従うこと。
6. 問題は、英語1、英語2の大問2問からなる。解答は解答用紙の指定されたところに記入すること。

英語1 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えよ。

Human-induced climate change is causing rapid melting of ice in many volcanically active regions. Over glacial-interglacial time scales changes in surface loading exerted by large variations in glacier size affect the rates of volcanic activity. Numerical models suggest that smaller changes in ice volume over shorter time scales may also influence rates of mantle melt generation. However, this effect has not been verified in the geological record. Furthermore, the time lag between climatic forcing and a resultant change in the frequency of volcanic eruptions is unknown. We present empirical evidence that the frequency of volcanic eruptions in Iceland was affected by glacial extent, modulated by climate, on multicentennial time scales during the Holocene. We examine the frequency of volcanic ash deposition over northern Europe and compare this with Icelandic eruptions. We identify a period of markedly reduced volcanic activity centered on 5.5–4.5 ka that was preceded by a major change in atmospheric circulation patterns, expressed in the North Atlantic as a deepening of the Icelandic Low, favoring glacial advance on Iceland. We calculate an apparent time lag of ~600 yr between the climate event and change in eruption frequency. Given the time lag identified here, increase in volcanic eruptions due to ongoing deglaciation since the end of the Little Ice Age may not become apparent for hundreds of years.

(出典 : Swindles et al., 2018, Climatic control on Icelandic volcanic activity during the mid-Holocene. *Geology* 46(1), 47-50.)

注) Icelandic Low アイスランド低気圧

問1 この研究の背景となる、氷河と火山活動の関係を、英文1行で答えよ。

問2 研究目的を説明する一文を和訳せよ。

問3 研究結果に相当する部分を和訳せよ。

問4 本文は、この知見が人間社会に対してどういう意味があると暗示しているか。
英文5行以内で答えよ。

英語2 次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

We report the discovery of significant numbers (500) of large micrometeorites (>100 μm) from rooftops in urban areas. The identification of particles as micrometeorites is achieved on the basis of their compositions, mineralogies, and textures. All particles are silicate-dominated (S type) cosmic spherules with subspherical shapes that form by melting during atmospheric entry and consist of quench crystals of magnesian olivine, relict crystals of forsterite, and iron-bearing olivine within glass. Four particles also contain Ni-rich metal-sulfide beads. (a) Bulk compositions are chondritic apart from depletions in the volatile, moderately volatile, and siderophile elements, as observed in micrometeorites from other sources. The reported particles are likely to have fallen on Earth in the past 6 yr and thus represent the youngest large micrometeorites collected to date. The relative abundance ratio of barred olivine to cryptocrystalline spherule types in the urban particles of 1.45 is shown to be higher than a Quaternary average of ~0.9, suggesting variations in the extraterrestrial dust flux over the past 800 k.y. Changes in the entry velocities of dust caused by quasi-periodic gravitational perturbation during transport to Earth are suggested to be responsible. Variations in cosmic spherule abundance within the geologic column are thus unavoidable and can be a consequence of dust transport as well as major dust production events.

(出典： Genge M.J., Larsen J., Van Ginneken, M., Suttle M.D., 2017, An urban collection of modern-day large micrometeorites: Evidence for variations in the extraterrestrial dust flux through the Quaternary. *Geology* 45(2), 119-122.)

注) cosmic spherules 球粒状宇宙塵, barred olivine 棒状オリビン,
cryptocrystalline 隠微晶質, perturbation 擾動

問1 下線部(a)にもとづき、コンドライト質微隕石と通常のコンドライトとの違いを、
英文2行以内で答えよ。

問2 この出典の論文の著者の一人について、新聞記事には次のように書かれている。
これを英訳せよ。

これまでも熱心なアマチュア天文家が、このような都会の泥の中から宇宙塵を見つけたと主張したことがある。しかし、プロの科学者はそのような主張には懐疑的であり、検証されたものはなかった。それでもノルウェーの音楽家である Jon Larsen はめげることはなかった。彼は、故郷オスロの雨樋や、ジャズの演奏や学会で訪れたいくつかの都市の建物の屋上から、泥を採取した。

(出典： The Economist, Dec 17th 2016 より和訳)

注) 雨樋 gutter, 懐疑的 skeptical

問3 分析結果とその考察の部分を和訳せよ。