

令和元年度 第66回 全国高等学校ワープ口競技大会 (1. 8. 7)

【競技問題】

地球の最も南に位置する南極大陸は、日本の36倍もの面積を有する。平均の厚さが約2500mもある氷が陸地を覆っており、氷が海に浮かぶだけの北極とは構造が異なっている。そのため、氷の大陸とも呼ばれる。1820年頃に発見されており、人類が到達した最後の大陸となった。文明社会からかけ離れた豊かな自然が残されているために、地球の歴史を知ることができる場所である。	30 60 90 120 150 179
南極には、人を魅了する幻想的なオーロラや、厳しい環境の中で生息する野生動物など、極地ならではの自然がある。また、標高が高いために大気中の水蒸気が少なく、天体の観測をするのに適した条件が整う。さらに、定住する人がおらず、人間活動による影響を受けることが少ないため、地球の環境を高い精度で把握がしやすい場所となっている。このようなことから、多くの国が研究所を設置し、生物学や気象学などの様々な研究を進めている。	209 239 269 299 329 359 384
現在の南極大陸は、世界の共有資産として平和的に利用されている。かつて、近隣国や探検が盛んだった国などが、領土権を主張して国際問題となった。そこで、1959年に日本やアメリカなどの12か国により、平和的な利用について定めた条約が採択された。この条約は、領土権の主張をすることなく、科学的な調査の自由や国際協力の促進について規定している。	414 444 474 504 534 553
日本の南極観測の歴史は、1957年にスタートする。観測活動に参加するには、国際会議で他国から承認されなければならない。申請する際、アクセスのしやすさを最優先に基地を建設する場所を選んだ。しかし、会議で割り当てられた場所は、周りに他国の基地が一つもない空白地域だった。そこは、砕氷船での着岸が難しく、困難な作業を伴うことが予想された場所であった。	583 613 643 673 703 727
南極は、冬に限らず夏でも海面が厚い氷に覆われている。そこに調査に行くための船には、厚さが1mを超える氷を割りながら進める能力が必要である。しかし、当時の日本にはその条件を満たす船がなかったため、現存の貨物船を改造して対応することになった。JARE（日本南極地域観測隊）はこの改造船で、建設地に選定さ	757 787 817 847 877

れた東オングル島に向かった。	892
南極までの航海や現地での作業など、基地を開設する過程では、	922
冒険という言葉がふさわしいほどの困難な作業が続いた。大型機械	952
を持ち込めなかったため、隊員たちは手作業で日本初のプレハブ式	982
建物を造った。完成した建物を含む一帯を「昭和基地」と名付け、	1012
日本の南極での拠点として、気象や動植物などの観測活動に取り組	1042
んできた。現在、男女合わせて31名が、第60次となるJARE	1072
として派遣されている。メンバーは、研究者だけでなく、インフラ	1102
の維持や管理を行うため、エンジニアや料理人などの様々な専門家	1132
で構成されている。	1142
JAREの活動は、蓄積した観測データをもとにオゾンホールを	1172
発見するなど、地球の環境保護に大きく貢献してきた。大気に含ま	1202
れるオゾンのうち、約9割が成層圏に存在している。特に地上から	1232
20km付近は、濃度が高いことからオゾン層と呼ばれる。この層	1262
が、太陽からの有害な紫外線を吸収するため、動植物は地上で生存	1292
できる。また、吸収したエネルギーで成層圏の大気を温めて、気候	1322
の形成にも関わっている。そのため、オゾン層が減少すると有害な	1352
紫外線が増加し、人間の健康や自然環境にも悪影響を及ぼす。	1381
日本では、気象庁から派遣された隊員が計器を気球に取り付け、	1411
上空約35kmまでの大気を吸入し、オゾンの高度分布を継続的に	1441
観測した。その結果、1980年代に急速に減少し始めたことが分	1471
かった。この発見がきっかけとなり、多くの国が観測体制を整える	1501
こととなった。例えば、アメリカは衛星を用いて、オゾン層の状態	1531
を観測している。わずかな変化に気がつき、早めに対策が取れたの	1561
は、長年に渡り南極観測でデータを蓄積してきたことが大きい。	1591
これまでにJAREは、いん石の探査でも大きな成果を上げてい	1621
る。いん石は、太陽系の歴史を知るための貴重な手がかりとなるも	1651
のだ。南極大陸では、発見できる数と種類が多く、月や火星からの	1681
いん石も世界で初めて収集された。また、氷に守られているため、	1711
汚染されたり風化したりすることが少なく、良質なものを発見する	1741

ことが可能な場所でもある。	1755
いん石は、南極大陸に落下して氷の中に入り、氷河とともに海に向かって移動する。その際、山脈にせき止められると、氷は風により削られたり昇華したりするため、いん石が表面に露出しやすくなる。1969年に、JAREがやまと山脈付近を探査したところ、9個のいん石を発見した。そこからは、6種類もの異なるいん石が発見され、世界の研究者の間で話題となった。さらに探査を進めて大量のいん石を発見し、日本は世界第2位の保有国となった。	1785 1815 1845 1875 1905 1935 1964
また、南極の氷は、宇宙の塵や空気などを当時のまま閉じ込めており、地球のタイムカプセルのような存在である。この氷は、降り積もった雪が長い年月をかけて、ゆっくりと押し固められてできたものである。したがって、深く掘り進めるほど古い時代の氷を採取できる。特殊なドリルを使用して、円柱状に掘り出した氷床コアの層を研究することで、地球の成り立ちや環境の変化の解明につなげられる。	1994 2024 2054 2084 2114 2144 2149
日本の研究チームは、昭和基地から内陸に約1000kmのところにある「ドームふじ基地」で、約72万年前の氷の掘削に成功した。その氷床コアから空気を取り出して、二酸化炭素の濃度などを調査した。その結果、現在は、地球が温暖だったとされる時代よりも、極めて高い濃度であることが判明した。そこから、気候変動の仕組みが解明できれば、地球温暖化の対策に貢献できる。	2179 2209 2239 2269 2299 2326
南極に興味を持っているのは、研究者だけではない。近年では、南極を訪れる観光客も増加しており、年間3万人近くが上陸している。厳しい自然環境で生育する動植物を観察したり、極寒が作り出す景色を楽しんだりする人が多い。日本人が訪れようとする際は、南極地域の環境の保護に関する法律に基づき、定められた手続きを済ませておく必要がある。環境を保全するには、訪れる人がルールを遵守することが絶対条件である。	2356 2386 2416 2446 2476 2506 2523
環境省では、南極の固有の価値を周知するためのパンフレットを作成し、ルールを守って観光するように呼び掛けている。例えば、	2553 2583

動物の観察や撮影の際は、ペンギンとは5 m、アザラシとは15 m	2613
程の距離を保つことになっている。また、特別保護地区への立ち入	2643
りやペットとの同伴などは、禁止されている。	2665
このようなルールを徹底するのは、南極の環境が地球の健康状態	2695
を把握するのに適しており、指標として貴重だからである。人口の	2725
多い北半球から遠く離れていて、人間による環境汚染が最も少ない	2755
場所である。そのため、わずかな影響も表面化しやすく、観光客の	2785
増加は、南極の自然に変化をもたらすことになりかねない。このよ	2815
うな懸念を抱く研究者からは、観光客に対してさらに厳しい規制を	2845
求める意見が出ている。	2857
国連の気候変動に関する政府間パネルでは、南極における氷床の	2887
質量の減少が第5次報告書に記載された。また、世界平均地上気温	2917
の上昇により、今世紀の終わりには、氷の面積と体積が減少すると	2947
予測されている。それが海水面の上昇につながり、沿岸部の水没が	2977
急速に進んでいくと危惧される。このことから、地球の環境を保全	3007
するため、世界の共通した課題として取り組むべきである。	3035
地球の歴史を教える南極の氷は、私たちの社会生活の姿を保存し	3065
て、未来に残していくはずだ。そして、未来の科学者たちは、現代	3095
に閉じ込められたものを分析し、今の地球の環境について、どのよ	3125
うな評価をするのだろうか。これからも、地道な南極観測によって	3155
多くの科学的な成果を上げて、未来に恥じない環境を維持し、美し	3185
い地球を守り続けていくことを期待したい。	3205