

問題 I

(1) ジョイ(1947)による先進的な研究によって、M型矮星のスペクトル分類が始まっただけでなく、 $H\alpha$ 輝線の見え方で測定される磁気活動性についても報告されるようになった。この特徴を持つ星は dMe とされた。

(2) 衝突励起や、光電離後の再結合とカスケードによって $H\alpha$ 線は作られる。彩層加熱が増加するにつれて、初めは吸収線だったものが輝線となる。吸収線の深さは星の静穏状態を表すものではない。吸収線の等価幅では星の活動性に関してあいまいな情報しかわからない。*本文に書かれている内容に触れてまとめる。

(3) 中間的なタイムスケールの星の変光は典型的に光球における星の黒点の存在と関係がある。星の黒点は星の回転によって明るさの変化を引き起こす。

(4) The rotation-activity relation is related to stellar convection, differential rotation, magnetic field strength, and ages. In fast-rotating stars, the stellar dynamos generate

magnetic fields. These magnetic fields drive the heating and cooling of the atmosphere, generating flares and/or starspots. * 本文の文章を引用してもよい。

問題 II

(1) 化石記録は、おそらく絶滅率を研究するためのモデルとして私たちが頼れる唯一の手がかりであり、とくに海洋盆や大陸といった大きなスケールでの研究において重要である。

(2) species-area relationships (種数-面積関係) とは、一般に「生息地の面積が大きいほど、そこに成立しうる種数 (種多様性) が多い」という経験的關係を指す。本文では、影響 (森林減少など) が起こる前の「その地域に本来どれだけの種がいたか (species pool)」に関する知識が乏しく、熱帯のように未記載の隠蔽種 (cryptic species) も多いため、直接の調査だけで絶滅率を見積もるのが難しい。そこで、生息地 (熱帯湿潤林など) の面積の減少から、種数の減少 (= 将来的・進行中の絶滅) を間接的に推定するために、この關係を用いている。

(3) 現生研究は「通常の」絶滅過程を観察できる一方、観察可能な時間幅が短く、典型的絶滅例を多数記録しにくい。古生物学データは地質時代にわたる前後比較が可能で大域的変動と結び付けられるが、絶滅を特定原因に結び付けにくく記録も偏る。

(4) The Paleobiology Data Base provides a large, standardized compilation of fossil occurrences and associated metadata, enabling broad data synthesis. This makes it easier to trace extinctions across geological time horizons and to estimate extinction rates for readily fossilizable groups at large spatial scales.