

# 太陽恒星物理学期末レポート課題

関井 隆 (国立天文台 / 総研大)

東京大学理学部・2016年度 A1A2 学期

1. 音波モードに関する Duvall の法則 (第 12 回講義資料、以下記号は講義資料と同じ)

$$\int_{r_{\text{in}}}^R \left(1 - \frac{l(l+1)c^2}{\omega^2 r^2}\right)^{1/2} \frac{dr}{c} = F(\omega)$$

を  $a(r) \equiv c(r)/r$  を用いて

$$F(\omega) = \int_w^{a_s} \frac{1}{a} \left(1 - \frac{a^2}{w^2}\right)^{1/2} \frac{d \ln r}{da} da \quad (1)$$

の形に書き換えよ。ただし  $a_s \equiv a(R)$  である。

2. さらに変数  $u \equiv 1/w^2$ 、 $\zeta \equiv 1/a^2$  を導入して

$$\int_u^{\zeta_s} \frac{f(\zeta)}{\sqrt{\zeta - u}} d\zeta = -2 \frac{dF}{du} \quad (2)$$

を示せ。ただし  $\zeta_s \equiv 1/a_s^2$ 、

$$f(\zeta) \equiv \frac{d \ln r}{d\zeta}$$

である。

3. 式 (2) の両辺を  $\sqrt{u - z}$  で割り、 $u = z$  から  $u = \zeta_s$  まで積分した式から

$$r = R \exp \left\{ -\frac{2}{\pi} \int_{a_s}^a \frac{1}{\sqrt{w^{-2} - a^{-2}}} \frac{dF}{dw} dw \right\} \quad (3)$$

を示せ。

4. 式 (3) を使って太陽内部の音速分布を推定する方法について論ぜよ。

- 提出期限：2017 年 1 月 31 日
- 提出方法：電子版を提出 (提出先: sekii@solar.mtk.nao.ac.jp、サブジェクト欄には 'solar-stellar-2016' と記入) または印刷版を天文学教室事務室に提出
- 電子版の場合、PDF 形式が望ましい
- 注意：何らかの理由で、上記の提出期限・方法に従うのが困難な場合は相談すること