

Mike Wallace の中間試験「大気大循環」*

余田成男**

アメリカの大学院は、講義が充実している。ワシントン大学大気科学科では、秋（10月～12月）、冬（1月～3月）および春（4月～6月）の学期に、20以上のコースが開かれている。また、毎週いくつかのセミナー（力学、雲物理、境界層など）があり、これも大学院の単位となっている。講義は約10週間で、1週間に150分（50分/日×3日）が標準である。普通、中間試験と期末試験があり、宿題やレポート（term paper）が加わることもある。

Mike Wallace の「大気大循環」の講義は、V. Starr（彼の先生）の話から、最近投稿した baroclinic waveguides の内容まで、面白い内容でいっぱいである。すべてが Wallace 流の解釈・表現で、「絵で理解する大気大循環」といった趣きがある。（もちろん、数式も出てくるが。）

中間試験の問題を載せるので、腕試しに如何？ 解答は次号掲載予定。

Midterm Exam

1. MULTIPLE CHOICE (2 points each):

(30 points)

- (a) The eddy flux of geopotential at 30° latitude tends to be (poleward, equatorward).
- (b) A poleward momentum flux is indicative of a(n) (poleward, equatorward, upward, downward) Eliassen-Palm Flux.
- (c) The observed distribution of eddy heat fluxes is such as to (increase, decrease) the static stability of the high latitude troposphere.
- (d) A poleward eddy flux of relative vorticity is indicative of (a poleward E-P flux, a pole-

ward eddy flux of zonal momentum, a convergence of the eddy flux of zonal momentum).

- (e) The monsoon circulations are thermally (direct, indirect).
 - (f) Other factors being the same, the ratio of available potential energy to kinetic energy tends to be larger for circulations in (high, low) latitudes.
 - (g) (Increasing, Decreasing) poleward heat flux with height is conducive to a local westerly acceleration.
 - (h) The Ferrel cell transports angular momentum (poleward, equatorward, upward).
 - (i) The transient eddy flux of angular momentum at 30° latitude is stronger in the (northern, southern) hemisphere.
 - (j) The eddy flux of angular momentum by transient eddies in extratropical latitudes is (upward, downward).
 - (k) The static stability tends to be stronger in the (summer, winter) hemisphere.
 - (l) The mean meridional circulations in the mesosphere reverse polarity just after the (solstices, equinoxes).
 - (m, n) During wintertime, the zonally averaged jetstream is located near (30° , 45° , 60°) and the strongest zonally averaged surface westerlies are located near (30° , 45° , 60°) latitude.
 - (o) The Hadley cell transports water vapor (poleward, equatorward).
2. Explain how we know that the Hadley cell is stronger than the Ferrel cell. (15 points)
3. Why is it usually much easier to accurately estimate $[u^*v^*]$ than $[v]$, where $[]$ denotes zonal mean and $*$ deviation from zonal mean.

* Mike Wallace's Midterm Exam

** Shigeo Yoden ワシントン大学大気科学科/日本学術振興会海外特別研究員/京都大学理学部地球物理学教室。

(10 points)

4. Prove that the zonally averaged, poleward eddy flux of geopotential is identically equal to zero in quasi-geostrophic scaling. (10 points)
5. Give an interpretation of the terms in the expression

$$\overline{[uv]} = \overline{[u]} \overline{[v]} + \overline{[u]'} \overline{[v]'} + \overline{[u^* v^*]}$$

where u and v are the zonal and meridional wind

components, respectively, the brackets operator $[()]$ represents a zonal average and the overbar represents a time average. (15 points)

6. Briefly describe four different approaches to inferring the mean meridional circulations on the basis of observations. Mention the main limitations of each. (20 points)

出版情報

英中日気象学用語集

《英汉气象学词汇》增修订小组編

農林水産技術会議事務局訳編

B 6 判・502 頁・定価 9,800 円 千 300 円

発行所：(株) 農林統計協会

主な内容

序 文

原著序文

訳者序文

主要参考文献

原著の凡例

用 語 (1万1,000 語)

附 録

(一) 常用略語

(二) ギリシャ文字表

(三) 常用前綴語表常用接頭辞

(四) 度量衡換算表

(五) 電磁波の振動数と波長

(六) レーダー常用電波バンド

(七) 気象要素換算表

(八) 気象常用定数表

(九) 標準等圧面高度表

(十) 熱帯低気圧国際分類表

(十一) ビューフォート風力階級表

(十二) 雨の分類表

索 引

中国語索引

日本語索引

“本だな”の充実について

本誌では、情報化時代と言われる現代に適合するよう、なるべく多くの情報を掲載するように努力しています。その一環として、“本だな”にできるだけ多くの新刊書の情報を掲載したいと考えております。書評だけでなく新刊紹介をも含めた形で編集をいたしますので、会員からの投稿をお願いします。編集委員会宛に1冊寄贈

して下さい。適当な方を選んで書評または新刊紹介を書いていただくようにいたします。やむを得ない場合には、著者・書名・頁数・発行所(書店)・発行年月だけでもお知らせ下されれば、情報の欄に掲載します。

(天気編集委員会)