

麻雀及黄胸鹀化学体温调节的季节变化及其适应性研究

Seasonal changes in the chemical thermoregulation and adaptation
in the Tree Sparrow and Yellow-breasted Bunting

本项研究选择麻雀及黄胸鹀为对象。着重分析比较了麻雀(留鸟)与黄胸鹀(候鸟)在化学体温调节季节变化方面的差异及其适应意义。

试验材料取自北京近郊南苑附近。于春、夏、秋、冬各季分别测定了由 5℃ 至 35℃ 7 种温度等级的耗氧值(温度间隔为 5℃)及试验前后的体温变化。共测定 2,760 只次,其中麻雀 2,084 只次,黄胸鹀 676。用密闭呼吸室及自动测氧装置测定耗氧值,并用热电偶与 EKO 指针式检流计联用测试体温。现将所获结果概述于下:

1. 在不同温度等级下(5°—35℃),麻雀耗氧量具有明显的季节性差异。大致可划分为三个变动范畴:第一种属较低温度范畴,(包括 5℃、10℃及15℃)其耗氧峰值出现在夏季(7—8月);第二种为较高温度范畴(包括25℃、30℃及35℃)各曲线峰值均出现在冬季(1—2月),而低值在7—8月,其变动趋势适与第一种相反;第三种即20℃时耗氧量曲线,各季均未出现明显波动,其趋势比较稳定。以上结果表明,适应于夏季高温的麻雀,对低温的刺激是敏感的,随温度下降急剧增长其代谢水平,从而维持自身体温。相反,适应于冬季低温的个体,在低温刺激下,代谢水平的增长较为缓慢。至于临界点的气体代谢水平,秋、冬季均高于春、夏季,这点可以认为是与麻雀秋、冬季增加摄食量和体重有关。

2. 麻雀的化学体温调节能力具有明显的季节变化。其化学体温调节强度(以耗氧量下降之百分率表示)以夏季最高,春、秋季次之,冬季最低。冬季并具有明显的宽幅度中性温度区(或代谢稳定区)。由 10°—30℃ 各相邻组间,代谢率的差异均不显著($F > 0.05$)。显然,这一特性是与冬季物理体温调节的改善(减少散热)有关。

3. 以耗氧量/温度曲线进行比较时,处于静止状态下的黄胸鹀,其临界点的代谢水平较麻雀为高,但季节变化不如麻雀明显。其秋季耗氧量水平略高于春季。从临界温逐渐下降时,黄胸鹀的耗氧水平亦呈递增趋势,但其化学体温调节强度则显著低于麻雀。同时其春季近似临界温为 30℃,较麻雀低 5℃。由此可见,麻雀化学体温调节区幅度较宽,对低温的忍受能力较强。另一方面对高温的忍受性方面,黄胸鹀又较麻雀为差。凡此均显示了广布类型的留鸟麻雀具有较强的生态可塑性,而作为候鸟的黄胸鹀则必须以迁徙行为适应变化了的环境条件。

4. 麻雀体温随季节略有变动,其变幅较窄,为 38°—41℃,而且体温波动是与气温变化成正相关关系($r=0.822$)。冬季最低,为 $38.02^{\circ}\pm 0.55^{\circ}\text{C}$,夏季最高,达 $41.0^{\circ}\pm 0.03^{\circ}\text{C}$ 。黄胸鹀春、秋季体温变化并不明显,仅由春季 $41.60^{\circ}\pm 0.34^{\circ}\text{C}$ 下降至 $40.98^{\circ}\pm 0.03^{\circ}\text{C}$ 。在不同实验温度处理下,两种鸟类体温变动甚微,但在夏季,麻雀体温下降率有明显增高。黄胸鹀体温一般较麻雀为高。这对于候鸟来说是有其生物学适应意义的。

杨荷芳、刘喜悦(中国科学院动物研究所)