

基于GLASS数据的东北地区地表反照率时空变化分析

作者: 瞿瑛 单位: 东北师范大学 地理科学学院 E-mail: quy100@nenu.edu.cn

1. 研究背景

地表反照率通常定义为地表各方向上反射太阳辐射通量与入射太阳辐射通量的比值, 反映了地表对太阳短波辐射反射能力, 是地表辐射与能量平衡中的重要参量, 广泛应用于陆面过程模型、水文过程模型和数值天气预报。

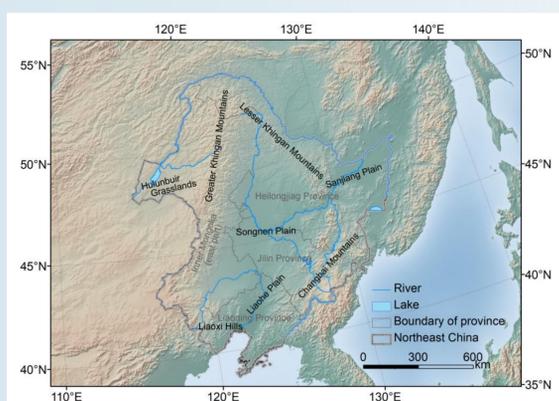
$$\alpha = \frac{F_{\uparrow}(\Lambda)}{F_{\downarrow}(\Lambda)} \quad \Lambda \in (0.3 \sim 3.0 \mu\text{m})$$



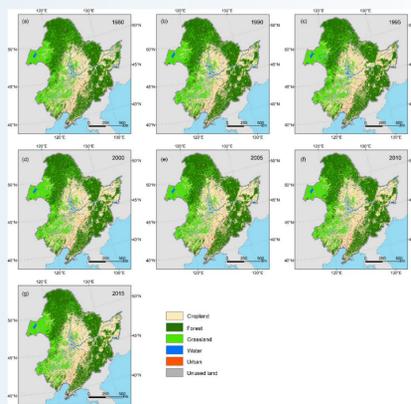
在全球气候变化和人类活动影响下, 近几年来东北地区地表反照率发生了显著的变化。为了明确地表反照率时空变化趋势及其成因, 在本研究中基于GLASS宽波段地表反照率产品、积雪覆盖和土地覆盖/利用数据对1982-2015年东北地区地表反照率时空变化趋势和规律进行了分析。

2. 数据与方法

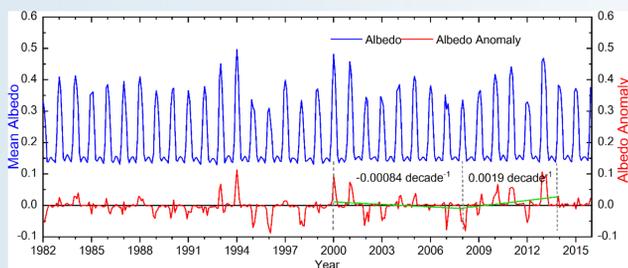
本研究的研究区为中国东北地区, 包括黑龙江省、吉林省、辽宁省和内蒙古自治区东四盟(赤峰市、通辽市、呼伦贝尔市和兴安盟)。季节划分方案为春季(3-5月)、夏季(6-8月)、秋季(9-11月)、冬季(12月、次年1-2月)。



研究区域(中国东北地区)空间范围和基础地理信息



东北地区土地覆盖/利用变化空间分布



中国东北地区1982-2015年地表反照率月均值和距平

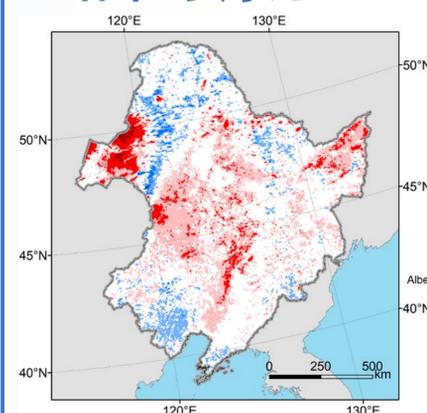
使用的数据资料:

- 1982-2015年GLASS-AVHRR地表反照率数据集(0.05°, 8天聚合为1个月)
- 1980-2015年七期土地利用类型图(中国科学院资源环境科学与数据中心)
- 长时间序列积雪覆盖范围Northern Hemisphere Snow Cover Extent (NHSCE)数据, 时间范围为1966年-至今, 空间分辨率在60°N为190.6 km, 时间分辨率为一周
- 基于NHSCE数据计算积雪物候信息, 包括积雪覆盖时间(Snow Cover Days, SCD)、积雪开始时间(Snow Onset Date, SOD)和积雪结束时间(Snow End Date, SED)

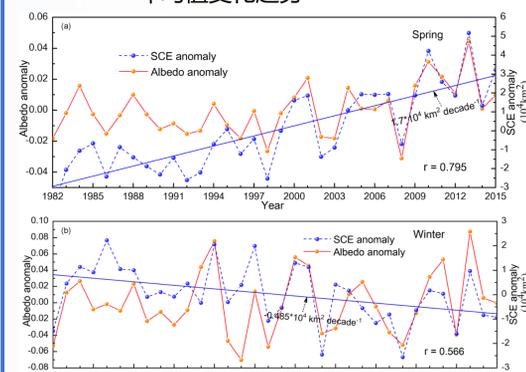
使用的研究方法:

- Theil-Sen趋势分析+Mann-Kendall检验
- 相关分析

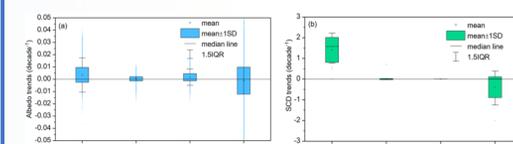
3. 结果与讨论



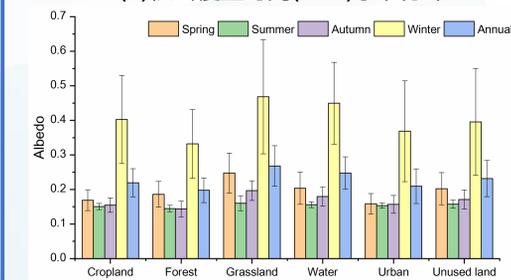
中国东北地区1982-2015年地表反照率年均值变化趋势



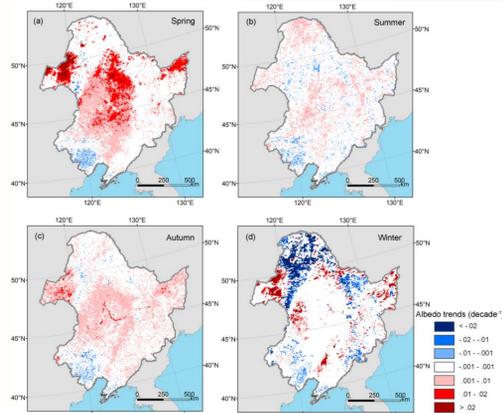
中国东北地区1982-2015年春季/冬季地表反照率距平与积雪覆盖范围距平之间的关系



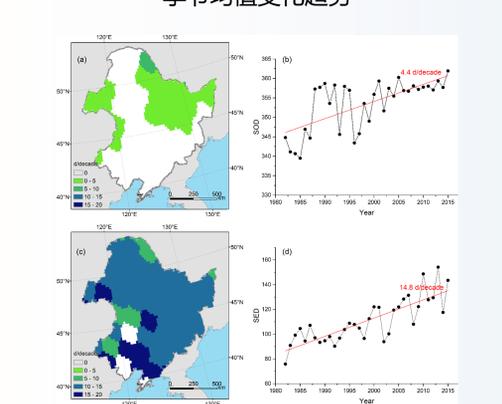
中国东北地区1982-2015年地表反照率变化趋势与积雪覆盖时间(SCD)季节分布
(a) 地表反照率变化趋势季节分布;
(b) 积雪覆盖时间(SCD)季节分布



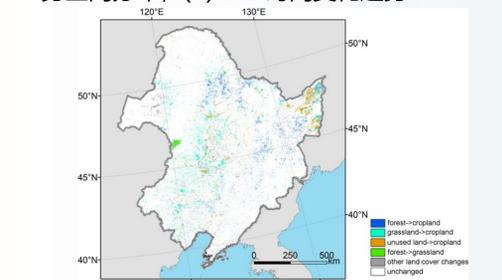
中国东北地区1982-2015年不同土地覆盖/利用类型地表反照率季节和年均值变化



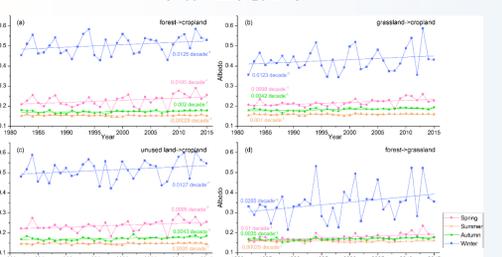
中国东北地区1982-2015年地表反照率季节均值变化趋势



中国东北地区1982-2015年积雪物候变化趋势
(a) 积雪开始时间(SOD)变化趋势空间分布;
(b) SOD时间变化趋势; (c) 积雪结束时间(SED)变化趋势空间分布; (d) SED时间变化趋势



中国东北地区1982-2015年土地覆盖/利用变化空间分布



不同土地覆盖/利用转换类型地表反照率季节变化趋势

4. 小结

- ✓ 基于GLASS-AVHRR数据分析了中国东北地区地表反照率时空变化趋势, 发现1982-2015年东北地区春季地表反照率呈现**显著升高趋势(0.0068/十年)**, 在呼伦贝尔草原、三江平原和松嫩平原中西部呈现显著的上升趋势, 而在大小兴安岭和辽西丘陵区呈现显著的下降趋势;
- ✓ 发现反照率变化趋势受到**积雪覆盖**和**土地覆盖/利用变化**的显著影响, 东北地区春季地表反照率升高趋势与**积雪覆盖范围增加**和**积雪覆盖终日延迟**密切相关, 并且近几十年的土地覆盖/利用变化进一步增强了区域反照率的升高趋势。

