

36 群落的结构, 类型及演替

王强

July 17, 2022

南京大学生命科学学院

Outline

36.1 群落的结构和主要类型

36.2 物种在群落中的生态位

36.3 群落的演替及其实例

群落

占有一定空间和时间的多种生物种群的集合体。
有一定的结构, 种类构成和种间关系.

36.1 群落的结构和主要类型

36.1.1 不同生长型植物自下而上配置形成了群落的垂直结构

- 群落的垂直结构结构由植物的生长型决定.
- 森林群落的垂直结构
 - ▶ 从上到下: 林冠层, (下木层), 灌木层, 草本层和地表层
 - ▶ 植物的垂直结构为不同种类动物提供栖息环境
- 其他群落的垂直结构
 - ▶ 草原群落: 草本层, 地表层和根系层
 - ▶ 水生群落: 表水层, 斜温层, 静水层和底泥层
 - 层次性: 由光穿透性, 温度和氧气的垂直分布决定
- 群落结构与物种多样性:
 - ▶ 分层越多, 生物对环境的利用越充分, 多样性越丰富

36.1.2 从赤道到北极分布着多种多样的陆地生物群落

- 地球各地因气候, 地形和其他环境条件的不同而分布着不同类型的生物群落.
- 陆地生物群落的分布规律:
 - ▶ 水平分布规律
 - 纬向地带性: 温度, 热量带的分布
 - 经向地带性: 海陆位置, 大气环流, 地形
 - ▶ 垂直分布规律:
 - 垂直地带性: 温度, 光照, 风力, 湿度等

(1) 热带森林

- 热带森林包括热带雨林, 热带季相林, 热带干旱林.
- 热带雨林的分布:
 - ▶ 地理位置: 北纬 10° 到南纬 10° 之间的赤道气候带
 - ▶ 气候特点: 终年炎热, 天天有雨
- 热带雨林的物种多样性:
 - ▶ 含有多种多样的小生境和生态位, 物种多样性极高
 - ▶ 生态位: 每个生物种群在群落中的时空位置和功能关系
(生物对各种资源的利用, 在环境中占据的地位)
 - ▶ 生物种类占全球已知动植物种类的一半和已知节肢动物的 20–25% 左右



Figure 1. 热带雨林—西双版纳

(2) 温带森林

- 温带森林包括温带针叶林和温带阔叶林两种.
- 温带针叶林:
 - ▶ 特点: 垂直分层不明显, 林下植物发育较弱
 - ▶ 生物类群: 蟑类, 昆虫, 灰喜鹊, 红松鼠等
- 温带阔叶林
 - ▶ 特点: 垂直分层明显, 树冠层, 下木层, 灌木层, 地面层
 - ▶ 生物类群: 动物多样性与森林的层次性和植物的生长型密切相关

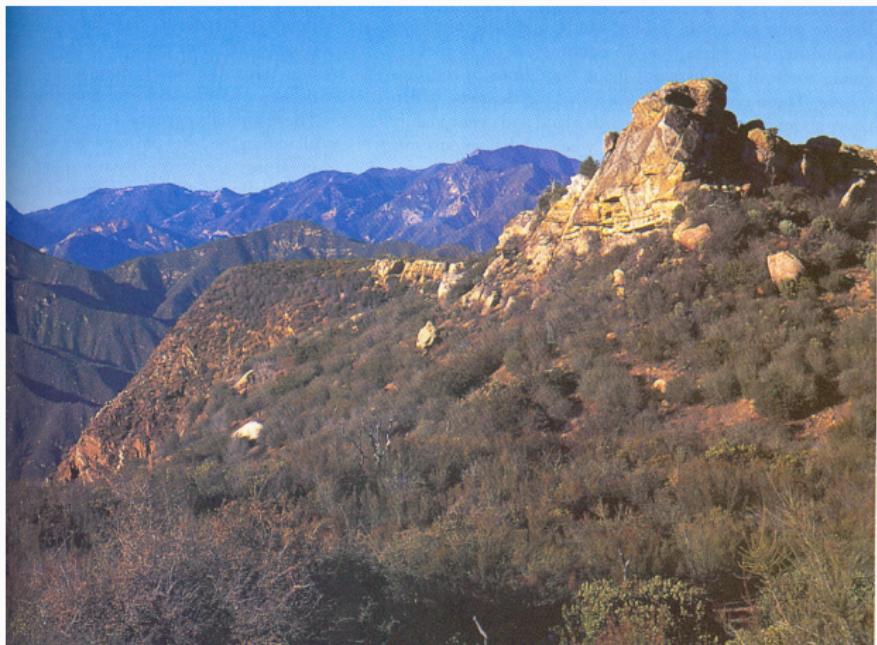


Figure 2. 温带阔叶林

(3) 寒温带针叶林

- 寒温带针叶林又称泰加林, 覆盖陆地地表面积 11%.
- 分布: 欧亚大陆和北美的北部.
 - ▶ 气候特征: 严寒大陆气候, 季节变化明显
 - ▶ 中国: 大小兴安岭, 长白山
- 树种: 云杉, 松树, 和少量的阔叶树.
 - ▶ 水分条件的适应: 永冻层, 气孔, 角质层等
- 动物类群:
 - ▶ 植食动物: 驯鹿, 驼鹿等, 红松鼠, 雪兔等
 - ▶ 经济鸟类: 榛鸟, 雷鸟等
 - ▶ 植食性昆虫: 松叶蜂, 云杉卷叶蛾等

(4) 草原和热带稀树草原

■ (温带) 草原:

- ▶ 气候特征: 年降水量在 250–800 mm 之间
- ▶ 特征: 由绿色的牧草组成, 草高大但生长期短
- ▶ 生物类群: 无脊椎动物物种多样性丰富

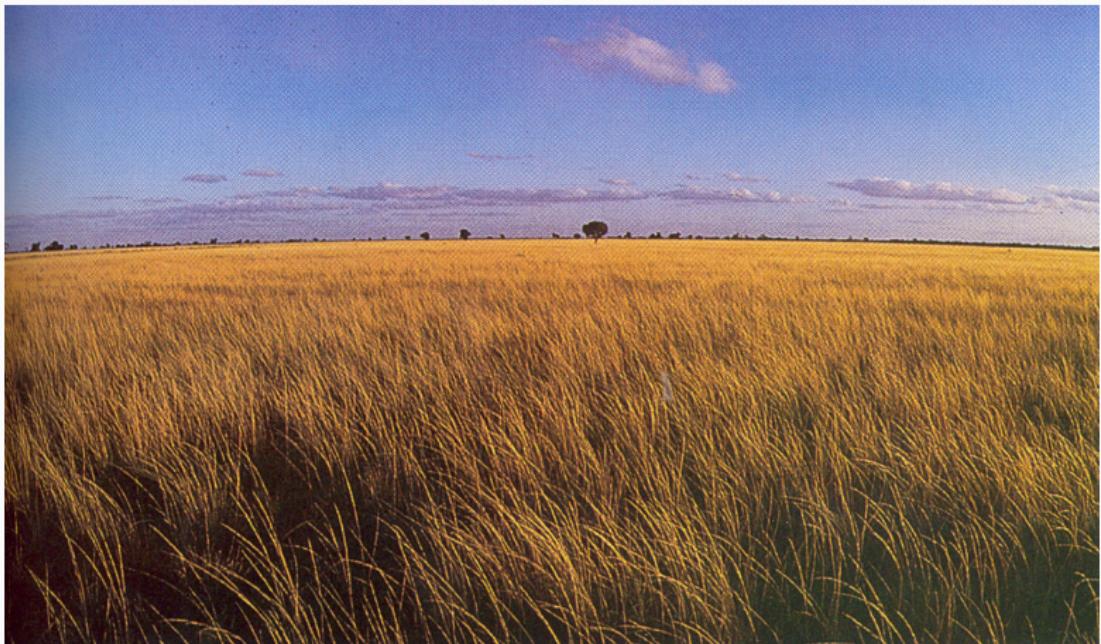


Figure 3. 温带草原

■ 热带稀树草原: 散生旱生乔木.

- ▶ 气候特征: 温暖的大陆气候, 年降水量 500—2000 mm,
降雨有明显的季节波动.
- ▶ 特征: 垂直结构不明显, 水平结构明显 (斑块).

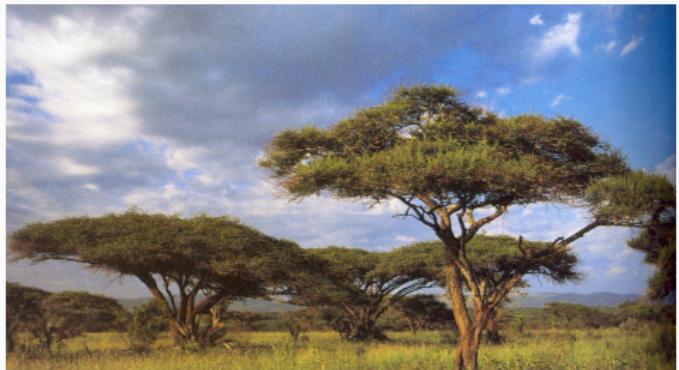


Figure 4. 热带稀树草原

(5) 荒漠

- 特征: 雨量少, 蒸发量大, 年降水量不足 150 mm.
- 优势植物: 萝藦属植物, 莎草属植物, 肉质旱生植物等.
- 生物在干旱条件下的生活史对策: 短命植物.

(6) 萎原

- 分布: 寒温带针叶林以北的环北冰洋地带.
- 特点: 严寒, 生长期短, 雨量少和没有树木.
- 生物类群:
 - ▶ 植物: 结构简单, 种类稀少, 无性繁殖
 - ▶ 动物: 草食动物, 鸟类等

36.2 物种在群落中的生态位

36.2.1 生态位

生态位

一个物种(种群)的生存条件的总集合体.

生态位

物种利用群落中各种资源的总和, 以及该物种
和群落中其他物种相互关系的总和, 它表示物
种在群落中的地位, 作用和重要性.

基本生态位和实际生态位

36.2.2 生态位重叠和同域物种的资源分配

竞争排除原理 生态要求完全相同的两个物种在同一群落中无法共存.

36.3 群落的演替及其实例

36.3.1 群落的演替是有规律的, 有一定方向的和可以预测的

群落的演替 一些植物取代另一些植物, 一个群落取代另一个群落的过程, 直到出现一个稳定群落才会终止.

- 特点: 有规律, 有一定方向, 可预测.
- 演替系列: 草本植物 → 灌木 → 森林 → 稳定群落

原生演替 演替地点从没有生长过任何植物

- 特点: 时间长, 基质和环境极为贫瘠和严酷

次生演替 在毁灭群落的基质上进行的演替

- 特点: 时间相对短, 基质和环境比较肥沃和温和
- 次生林: 原始森林砍伐后通过次生演替而生长起来的森林

原生演替的实例



Figure 5. 美国阿拉斯加冰川地貌



Figure 6. 美国阿拉斯加冰川的后退暴露出原生裸地



Figure 7. 冰川融水润湿土地, 同时为土壤补充一小部分营养元素,
此时生境十分恶劣, 没有土壤(石头)温度波动大



Figure 8. 水杨梅属植物(具有固氮能力)随风飘到裸地并大量繁殖



Figure 9. 20年内, 桤木(一年生灌木, 具有固氮能力)取代水杨梅



Figure 10. 棉白杨和柳树种群开始出现



Figure 11. 桤木成为优势种, 此时棉白杨和杉木快速生长



Figure 12. 80年后, 云杉取代桤木成为优势种



Figure 13. 一个世纪以后, 云杉和杉木成为优势种, 此时土壤中积累的氮元素已经耗尽, 大部分生物量转化为泥炭埋在地下

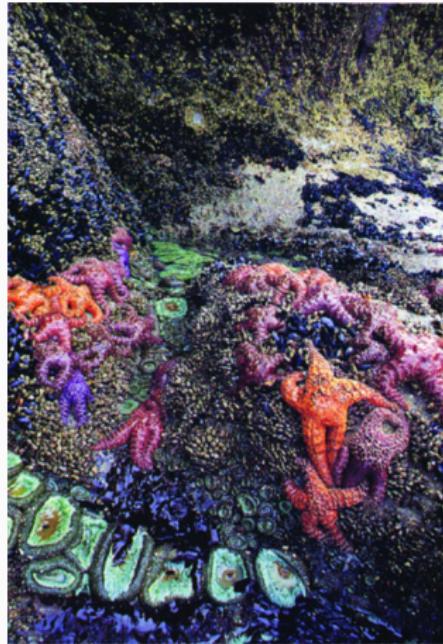


Figure 14. 潮间带生物主要有海葵, 海星, 藻类, 蚌类, 其主要竞争有限的空间

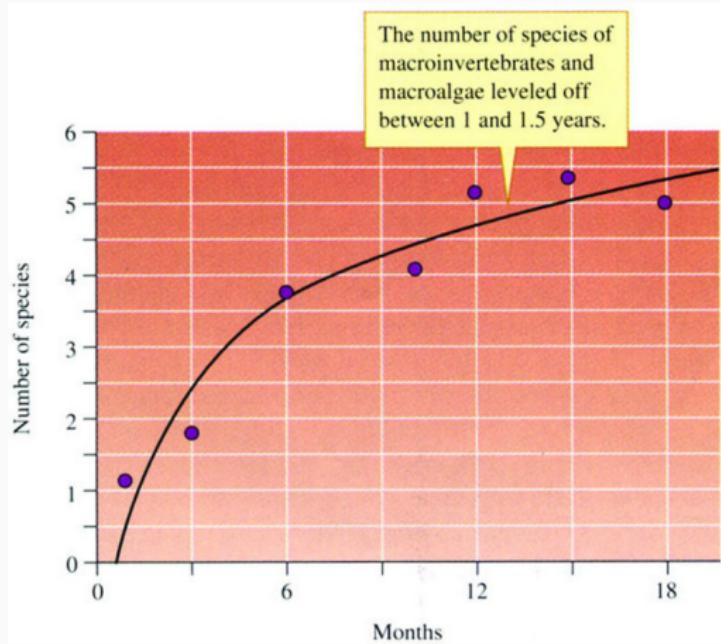


Figure 15. Sousa 将小的砾石清洁并固定后记录了潮间带生物群落的演替过程, 通常物种数量在1-1.5年后即可达到稳定状态

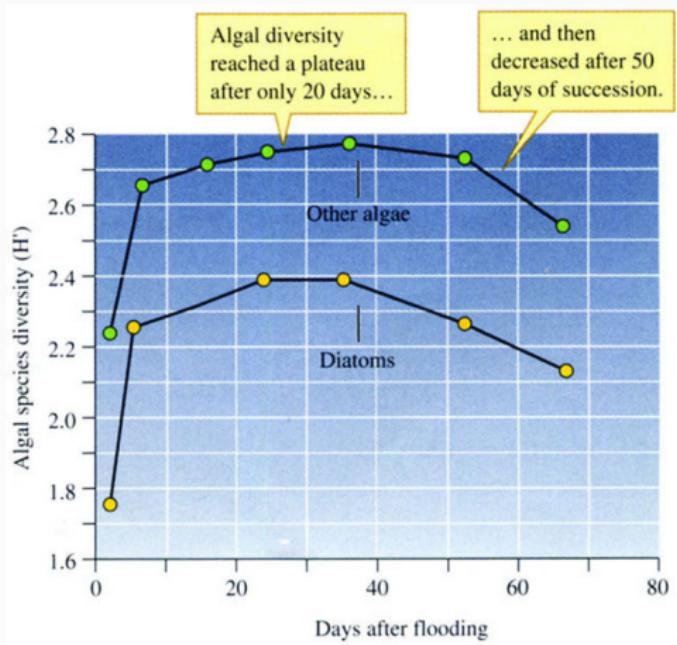


Figure 16. 沙漠溪流中的演替

36.3.2 从湖泊到森林要经历5个演替阶段

1. 裸底阶段: 浮游生物, 小鱼等(湖底有机质出现).
2. 沉水植物阶段: 轮藻, 眼子菜等(继续垫高湖底).
3. 浮叶根生植物阶段: 睡莲, 荇菜等(抑制沉水植物).
4. 挺水植物阶段: 芦苇, 香蒲, 泽泻等(根系密集).
5. 森林群落阶段:
 - ▶ 湿生草本植物群落(沼泽): 苔草, 莎草科(土壤形成)
 - ▶ 森林植物群落: 山毛榉, 雪松等

演替特点: 群落发展, 环境改变, 不利于原群落的生存和发展, 为下一群落形成创造条件.

36.3.3 群落演替的终点是顶极群落

顶极群落 当一个群落演替到同环境平衡的状态, 演替就不再进行. 在这个平衡点, 群落结构最复杂, 最稳定, 是生态演替的最终阶段.