

6차시. 군집

학습내용

I. 개요

: 군집이란 한 지역 내에 존재하는 모든 생물들 또는 개체군들의 집합체로서 독립적으로 존재할 수 있는 생태적 기능을 수행하는 최소의 단위

- 일반적으로 어떤 지역의 군집이라 함은 대부분 그 지역의 생물군집(biotic community)을 의미
- 생물군집은 어떤 지역에서 서식하는 모든 개체군들, 즉 식물군락과 동물집단을 통틀어서 지칭하는 용어로서 그 지역에 서식하는 모든 생물 개체군들의 집단이라고도 정의되어짐

: 군집은 생태계의 기능적 단위이므로 앞에서 간략하게 언급한 바와 같이 독자적인 영양구조(trophic structure)와 에너지의 흐름(energy flow)을 갖춘 기능상의 특징을 가지고 있을 뿐만 아니라, 군집을 이루는 종조성 등 구조상의 특징도 지니고 있어 기능상의 특징이 매우 유사한 경우에도 그 군집을 이루는 종조성 등의 구조상 특징은 상이할 수 있음

: 군집은 규모가 크고 고도로 조직화되어 독립성이 매우 강한 고차군집(high level community or major community)과 규모가 작고 스스로도 존재할 수는 있지만 인접한 군집에 다소라도 의존을 하는 저차군집(low level community or minor community)으로 나뉘어진다.

- 군집생태학이란 생물적 요인들과 비생물적 요인들이 특정한 지역(일정한 범위의 지역)에서 갖는 상관관계와 이 과정에서 나타나는 에너지와 물질의 흐름을 파악하는데 가장 기본적인 기능적·구조적 사항을 연구하는 분야라 하겠다.

II. 군집의 특성

A. 군집의 구성

- 군집은 크게 생산자(producer), 소비자(consumer), 분해자(decomposer)의 세 가지 기능적 집단으로 구성

- 생산자는 주로 녹색식물 등과 같이 태양광선을 이용한 광합성을 통하여 생장을 하는 생물군으로 대부분의 군집 내에서 가장 많은 개체수 또는 생체량을 차지

- 소비자는 대부분의 동물과 극소수의 식물들로 구성되어 있으며, 이는 다시 1차 소비자와 2차 소비자를 비롯한 고차 소비자로 세분화

1차 소비자(primary consumer): 생산자를 직접 소비하여 생존에 필요한 에너지를 획득하는 생물.
고차소비자: 자기보다 낮은 영양단계에 있는 생물(저차 소비자)을 포식하여 에너지를 획득하는 생물들을 지칭

- 분해자는 주로 생물의 사체나 생산자 또는 소비자의 물질대사과정에서 배출되는 물질들로부터 에너지를 획득하는 생물로서 원형질에 결합되어 있는 원소들을 무기환경으로 돌아가게 하고 식물로 하여금 필요한 영양분을 재이용할 수 있게 하는 역할을 수행

1. 종조성 - 군집의 구조적 측면

- 생물군집을 구성하는 생물종의 종류에 따라 특성이 결정.
- 일반적으로 개체수가 많고 생체량이 큰 소수종과 개체수가 많지 않고 생체량이 적은 다수의 종류로 구성
- 우점종(dominant species)과 부수종(incidental species)
- 지표종(indicator species)
- 군집의 표징종(characteristic species)

2. 먹이사슬 - 군집의 기능적 측면

- 1927년 Elton
- 수직·수평적 구조 → 먹이망 또는 먹이그물(food web)
- 자연 생태계내에서의 먹이사슬의 단계는 보통 4-5개 → 제한적인 에너지효율
- 영양단계별 생물의 특성
- 먹이 선호성

B. 주기성(periodicity)

: 환경의 주기적 변화와 밀접하게 관련된 생물의 생리적, 행동적 특성은 환경주기에 대응 → 군집의 주기성이 표출

: 자연군집에 있어 기능의 주기성은 환경의 주기적 변화에 대한 적응

1. 일주기성(diel p.) : 하루 또는 24시간 이내의 간격으로 반복성을 보이는 것
2. 조간주기성(tidal p.): 조수간만의 차이에 따른 군집의 변화 주기성
3. 일주기리듬(circadian rhythm): 환경과 생리적 리듬을 조절하는 생물시계(biological clock)에 의해 나타나는 주기성
4. 계절적 주기성(seasonal p.)

C. 추이대(ecotone)

: 2가지 이상의 이질적인 군집에 연결되어 있는 경우, 이들 간의 특징이 구배현상을 보이는 전이역을 지칭

: 추이대는 이를 형성하는 군집의 공간적 범위보다는 작은 범위를 차지

: 추이대만의 독특한 고유종이 형성될 수 있음

: 주연종 → 추이대에서 가장 많이 출현하는 종으로 추이대를 특징하는 생물군을 의미

III. 생물들간의 상호작용

: 생물군집을 구성하는 많은 종류의 생물은 개체군 사이에 여러 가지 관계를 맺고 있으며, 이를 종간의 상호작용이라 함

: 이러한 개체군의 상호관계는 일반적인 군집에서 찾아 볼 수 있으며, 어떤 두 종의 개체군 상호작용 양상은 조건이 달라짐에 따라서 또는 생활사의 단계가 변화함에 따라서 함께 변화

: 종간의 상호관계는 한 종이 다른 한 종에 미치는 영향이 부정적(-, negative)인지 또는 긍정적(+, positive)인지 그리고 아무런 영향이 없는지(0, no impact)에 의해 결정되어짐

: 이러한 +, -, 그리고 0의 3가지 유형의 단계가 두 생물종 서로에게 미치는 영향을 나타낸다면, 2개의 기호를 조합하여 그들간의 상관성을 표시할 수 있음(예: ++, +-, 0-, etc) → 종간 상호작용은 크게 여섯 가지로 나누어 볼 수 있다.

		A 종		
		+	0	-
B 종	+	++	+0	+-
	0	·	00	0-
	-	·	·	--

A종과 B종간의 나타날 수 있는 상호작용

A. 중립 (0 0)

: 어느 종의 개체군도 다른 종의 개체군과의 군집내 공존관계에 있어 어떤 영향을 주거나 받지 않는 관계

B. 경쟁 (- -)

: 2개체 이상의 생물이 서로 필요로 하는 요소들, 즉 공간, 영양분, 수분 및 빛 등의 요구량이 공급되는 양보다 클 때에는 이들 요소들의 획득 및 확보를 위해 경쟁(competition)이 유발

- 같은 종의 개체들 사이의 경쟁 → 종내경쟁(intraspecific competition)

- 다른 종 사이에 일어나는 경쟁 → 종간경쟁(interspecific competition)

: 동일 지역 내에서 생물의 개체수나 종류를 결정하는 중요한 요인으로 작용

• 생태적 지위(ecological niche)

- 생태계 내에서 각 생물의 개체군이 담당하는 역할을 또는 그들이 차지하고 있는 위치

- 기능적인 측면에서 볼 때, 이는 한 개체군이 요구하는 생존에 필수적인 자원의 종류 및 범위, 그에 대한 선호성, 비생물적 환경에 대한 내성범위, 그리고 자원획득의 유형 등 그 개체군의 모든 생태적 특징이라고도 볼 수 있음

- 가우스의 원리(Gause's principle, 경쟁배타의 원리)

- 자연계에서 같은 생태적 지위를 갖는 다른 두 종의 개체군이 같은 장소에서 동시에 존재할 수 없다는 이론

- 생태적 지위가 비슷한 두 종의 개체군이 같은 지역에 서식 → 그들은 생존과 생식을 위해 필요로 하는 먹이나 서식처 등의 자원을 함께 같은 방법으로 이용 → 자원을 두고 종간에 경쟁유발 → 그 결과로 두 개체군 중 하나가 다른 지역으로 이동하거나 소멸 또는 서로 다른 생태적 지위를 갖는 방향으로 진화(경쟁배타의 원리)

: 한 종의 생태적 지위는 생물의 출현이후 오랜 진화의 역사 속에서 형성된 것이므로 실제로 자연상태에서는 생태적 지위의 변화나 교란은 거의 발생하지 않음. 다만 인위적으로 유사한 생태적 지위를 갖는 종들이 한 지역에 모이게 되거나 (예: blue gill, bass, 황소개구리, 솔잎혹파리 등의 도입종), 돌발적인 상황의 변화로 인해 생태적 지위가 겹쳐지는 경우에는 경쟁이 발생할 수 있음

: 광합성을 하는 식물의 군락은 밀도가 커지면 종내 또는 종간의 개체들 사이에 빛에 대한 경쟁하나 식물은 군집의 밀도와는 관계없이 일정한 면적 내의 순생산량은 거의 동일

C. 상리공생 (++)

: 상리공생(mutualism)은 관여하는 두 생물이 서로 이익을 교환하는 것으로, 떨어져서는 살아갈 수 없는 관계

- 식식동물과 장내 세균, 아메바와 녹조류

- 흰개미는 섬유소가 다량 포함되어 있는 목재를 먹지만 그것을 소화하지 못하며, 장 내에 살고 있는 편모충이 분비하는 섬유소 분해효소에 의하여 소화.

- 이 경우, 흰개미는 서식처를 제공하고, 편모충은 소화된 먹이를 얻게 되므로 서로 떨어져서는 살아가지 못함.

- 이러한 관계는 두 개체군이 서로다른 종에게 완전히 의존하는 의무적 공생(obligate symbiosis)으로 주로 독립영양체(autotrophs)와 종속영양체(heterotrophs)사이에서 잘 발달

- 이는 원시협동(protoocooperation)에 비해 협동의 정도가 훨씬 긴밀하게 발전된 것

- 원시협동

- 대부분의 공생(symbiosis)을 의미

- 두 생물이 서로 이익을 얻으며 생활하지만, 독자적으로도 살 수 있는 것. 즉 의무적인 공생관계는 아닌 것을 의미

(예: 개미와 진딧물, 집게와 강장동물의 관계)

D. 편리공생 (0+)

: 한 종의 개체군은 이익을 얻지만 다른 종의 개체군은 이해관계가 전혀 없는 것

(예: 바다에서 생활하는 고착생물과 작은 운동성 생물간의 관계)

E. 편해공생 (0-)

: 편해공생(amensalism)은 한쪽은 불리하고 다른 쪽은 이해관계가 없는 것

(예: 연쇄구균과 항생물질을 내는 푸른곰팡이(penicillium)의 관계)

F. 포식 및 기생 (+-)

: 포식(predation)에는 포식자(predator)와 피식자(pre)가 관여되는 관계. 포식자는 피식자보다 보통 몸이 크며, 개체수가 많지 않은 경우라도 피식자의 개체군에 미치는 영향은 큼. 그러나 포식자가 피식자를 제한하거나 조절하지 않는 경우도 많음

: 기생(parasitism)에는 기생자(parasite)와 숙주(host)의 관계로 이루어지는데, 기생자가 숙주의 개체군을 제한하거나 조절. 기생생물은 숙주라는 특수한 내부환경과 다른 숙주로 옮겨가야 하는 필요성 때문에 대체로 번식률이 높고, 몸의 구조나 생활사, 물질대사 등이 특수하게 분화

IV. 천이

: 생물군집은 시간이 경과하는데 따라서 구성하는 식물의 종류나 생활형이 바뀌고 이에 따라 종속 영양체의 구성원도 변화하며 점진적으로 비교적 안정된 군락을 형성

: 이와 같이 시간이 경과함에 따라 생물군집이 변화하는 과정을 천이(succession)라 하고, 최후의 안정된 시기를 극상(climax)이라고 함

: 식물군락의 천이 → 동물의 천이 유발 → 빛, 온도, 습도, 영양, 토양 등의 비생물적 환경을 변화시킴 → 결과적으로는 생태계 전체의 천이가 나타남

A. 건생천이계열(xerosere) 및 습생천이계열(hydrosere)

: 일반적으로 건조한 황무지에는 지의류나 솔이끼류(선류)가 선구자로 생육하게 되어 토양이 발달하기 시작, 보다 많은 식물이 살 수 있는 보다 나은 환경이 만들어져서 식물이 무성하게 됨. 이 상태가 되면 식물 사이에 경쟁이 일어나는데, 처음에는 종류가 적지만 차차 많아지고 우점종이 결정되는 시기에는 다시 적어짐

: 또한 천이가 진행됨에 따라 생산량이나 현존량이 증가되며, 빛 조건에 대한 경쟁의 결과로서 키가 작은 식물에서 키가 큰 식물로 바뀌어 간다. 이와 같이 지의류·솔이끼류 → 일년생 초본 → 다년생 초본 → 관목림 → 양수고목림 → 음수고목림으로 되는 천이를 건생천이계열(xerosere)이라 함.

: 호소나 강변이 육지화가 될 때는 습생초원 → 양수림 → 음수고목림의 순서로 천이가 진행되는데, 이것을 습생천이계열(hydrosere)이라 함

B. 1차 천이(primary succession) 및 2차 천이(secondary succession)

- 1차 천이(primary succession) : 식물이 전혀 없는 상태에서 시작되는 천이
- 2차 천이(secondary succession) : 방치된 밭이나 벌채지에서 시작하는 천이
- 퇴행천이(retrogressive succession) : 일반적인 천이계열과 반대의 방향으로 진행되는 천이
- 극상 : 천이 과정의 마지막 단계
 - 추상적인 개념이며 실제로 극상이 성취되는 일은 흔하지 않은 데 이것은 극상을 이루게 하는 요인들이 항상 변화하기 때문
 - 어떤 지역의 생물군집에 지배적인 영향을 미치는 것은 기후이며 따라서 천이의 속도도 이와 관련
 - 생물군집의 변화속도는 천이 초기에 빠르고 극상에 가까울수록 완만해짐. 일반적으로 천이에 걸리는 기간은 대체로 낮은 위도에서는 짧고, 위도가 높아질수록 길어짐