

# 환경경제학

Lecture – 2

Seungho Jeon

# Part 2

## 환경문제의 경제적 분석 틀

환경문제의 경제적 분석 틀



# Chapter 3

## 수요, 공급 및 시장균형

수요, 공급  
및 시장균형



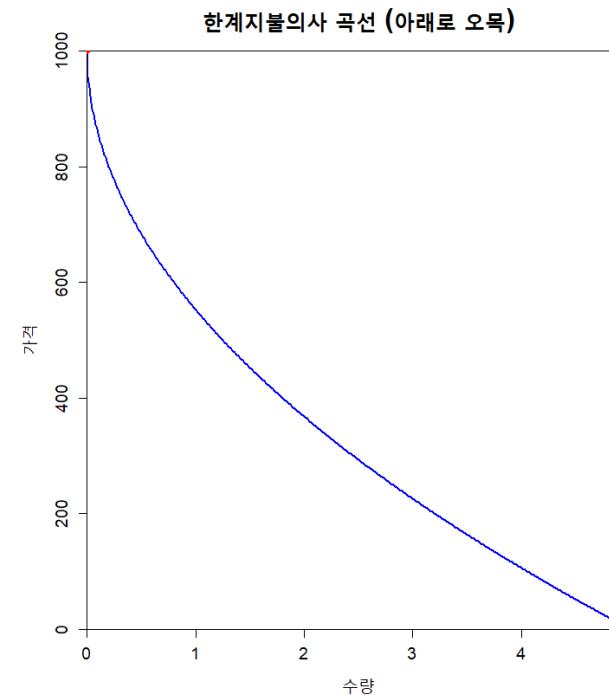
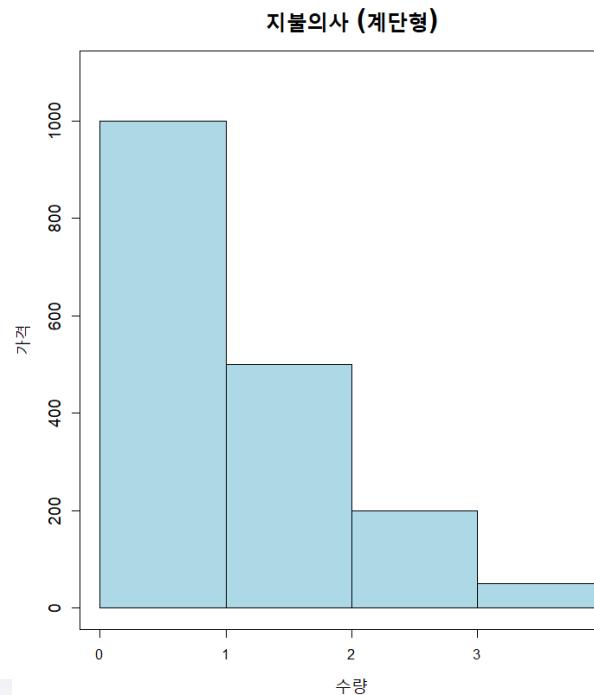
# 한계지불의사

## 지불의사

- 소비자가 재화나 서비스를 소비하는 대가로 지불할 의향이 있는 최대 금액
  - 예시: 아이스크림 2개 소비하는데, 1,500원을 지불할 의향이 있음.

## 한계지불의사 (수요곡선)

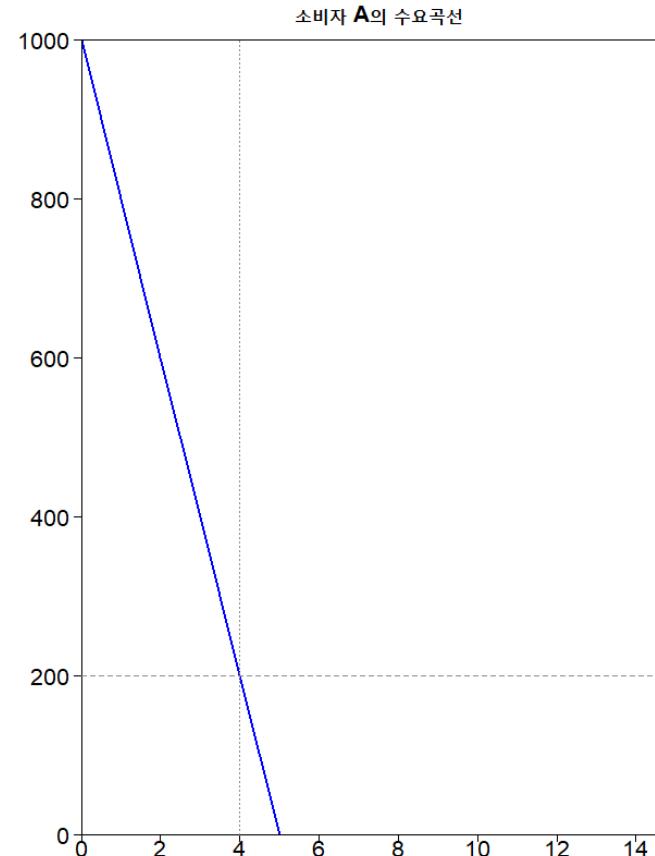
- 소비자가 재화나 서비스의 추가 1단위 소비에 지불할 의향이 있는 최대 금액
  - 첫 번째 아이스크림에는 1,000원까지 낼 수 있지만, 두 번째 아이스크림에는 500원 까지만 가능



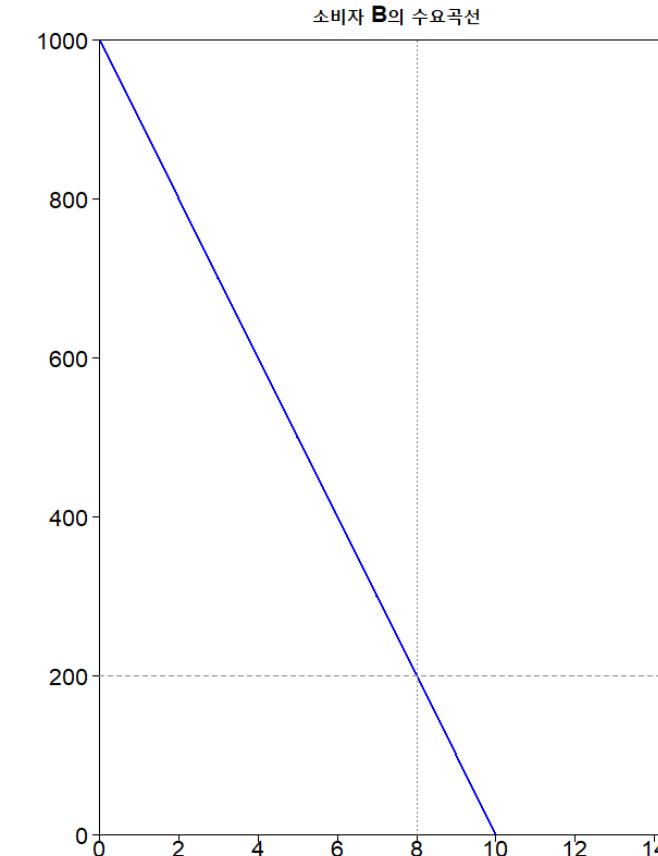
# 시장수요

## 시장수요 (수요곡선)

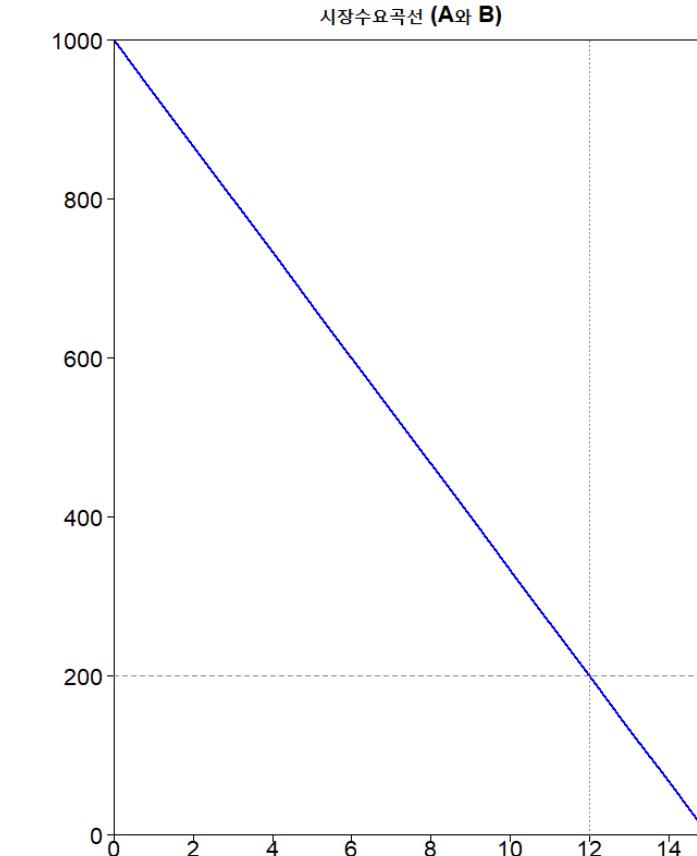
- 재화나 서비스의 특정 가격 수준에서 시장 전체 소비자가 구매하려는 수량



$$P_A(Q) = 1000 - 200 \cdot Q_A$$



$$P_B(Q) = 1000 - 100 \cdot Q_B$$

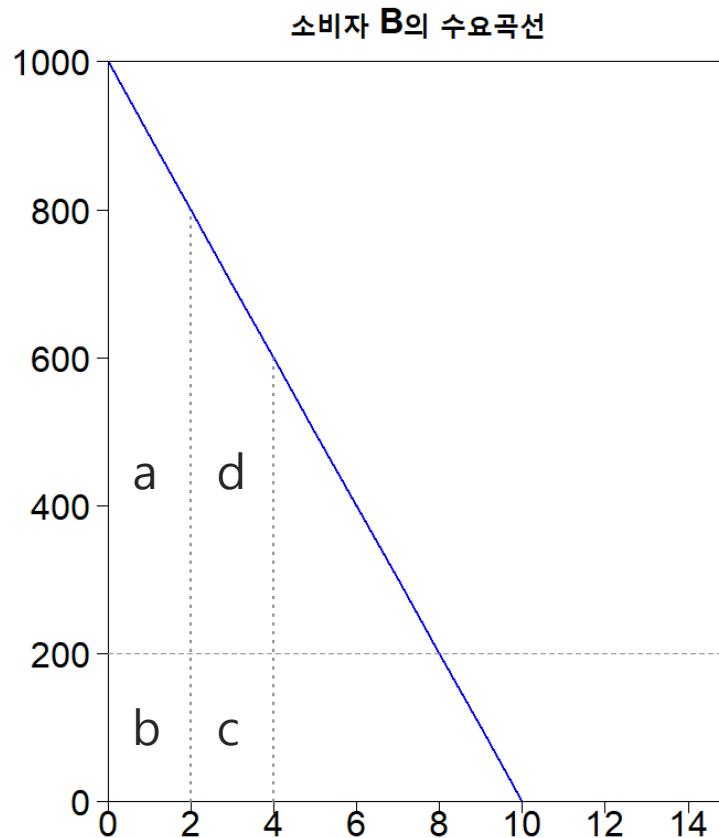


$$P_M(Q) = 1000 - \frac{1000}{15} \cdot Q_M$$

# 편익과 소비자 잉여

## 편익과 소비자 잉여

- (편익) 재화나 서비스를 소비함으로써 얻는 만족(효용)을 화폐가치로 환산한 것
- (소비자잉여) 소비자의 지불의사와 실제 지불한 금액의 차이 (편익 – 비용)



소비자B의 수요함수가  $P_B(Q) = 1000 - 100 \cdot Q$  일 때,

- 소비자 B가 2단위의 재화를 소비할 때, 얻는 편익과 소비자 잉여는?
- 소비자 B가 4단위의 재화를 소비할 때, 얻는 편익과 소비자 잉여는?



# : 비용이란?

## 회계비용과 기회비용

- (회계비용) 회계사가 자산과 부채를 평가하여 대차대조표를 만들 때 비용으로 인정하는 항목들
  - ✓ 임금, 원료비, 토지 임대료 등 경제주체가 지불한 직접비용
- (기회비용) 어떤 생산요소가 현재의 용도로 이용되지 않고 다른 용도로 이용되었을 때 얻을 수 있는 최대한의 수익
  - ✓ 공장에서 제품 생산 및 판매를 통한 사업수익 vs. 공장 임대를 통한 임대수익

## 사적비용과 사회적비용

- (사적비용) 경제행위의 결과로 발생한 비용 가운데, 해당 경제주체 행위자에게만 귀속되는 비용
  - ✓ 석탄발전 사업자가 부담하는 인건비, 연료비, 자본비용 등
- (사회적비용) 경제행위에 따른 모든 비용으로, 해당 경제주체 뿐 아니라 다른 경제주체에게도 귀속되는 비용
  - ✓ 석탄발전 가동으로 인해 주변 주민들이 건강악화로 인해 지불하는 비용

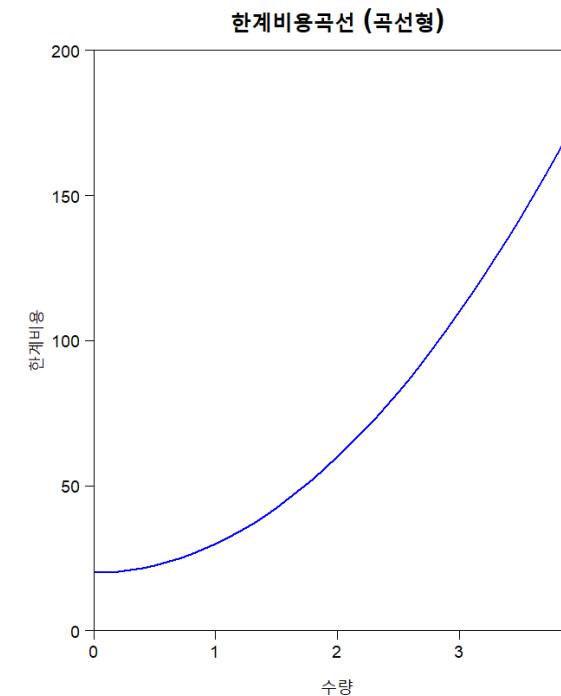
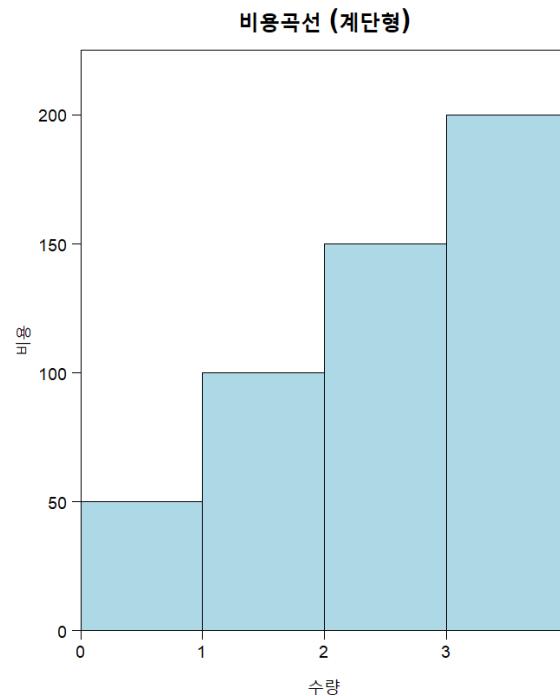
# 한계비용

## 비용

- 생산자가 재화나 서비스를 공급하는데 지불하는 비용
  - 예시: 아이스크림 2개 생산하는데 150원의 비용을 지불해야 함

## 한계비용 (공급곡선)

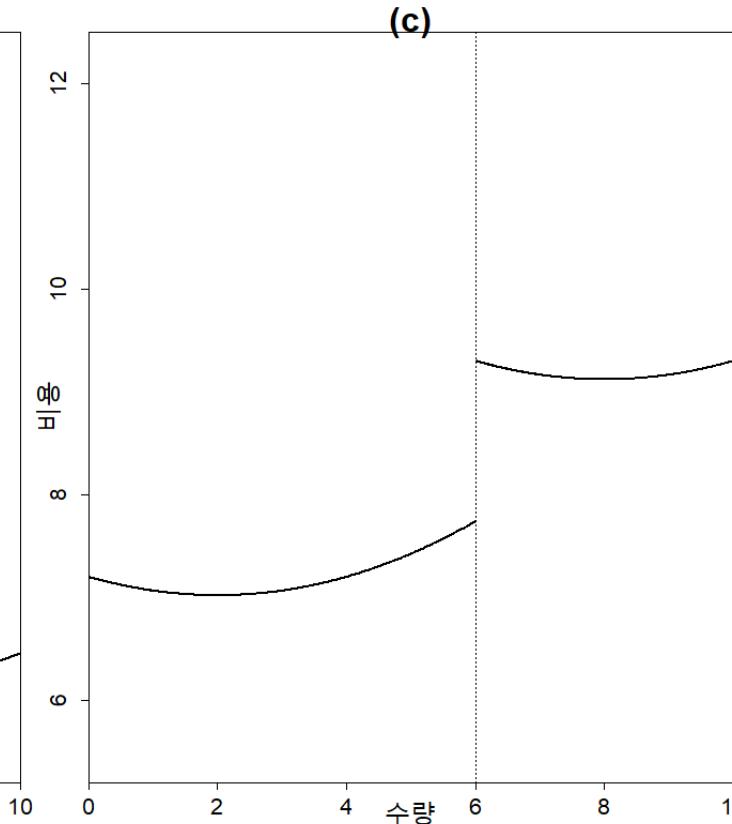
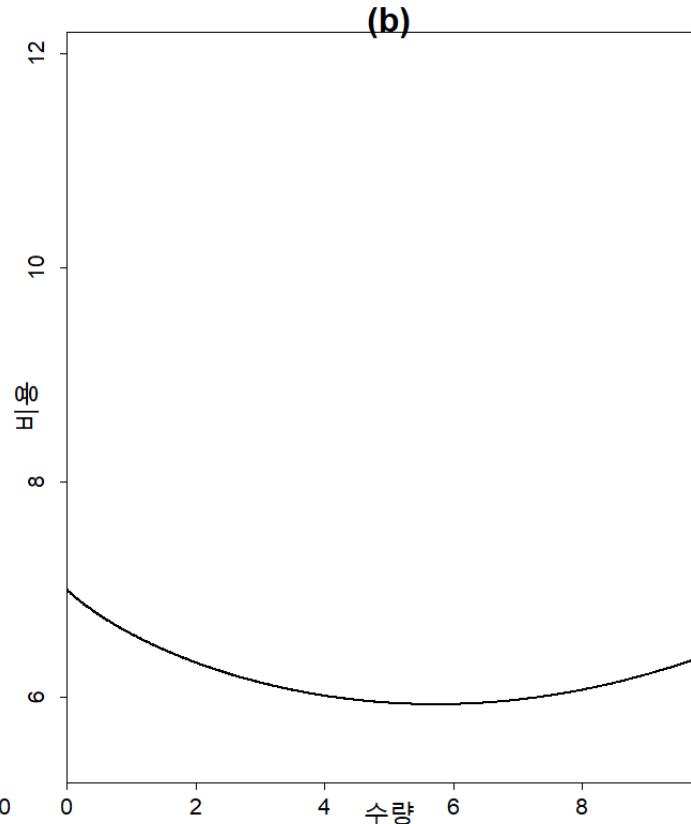
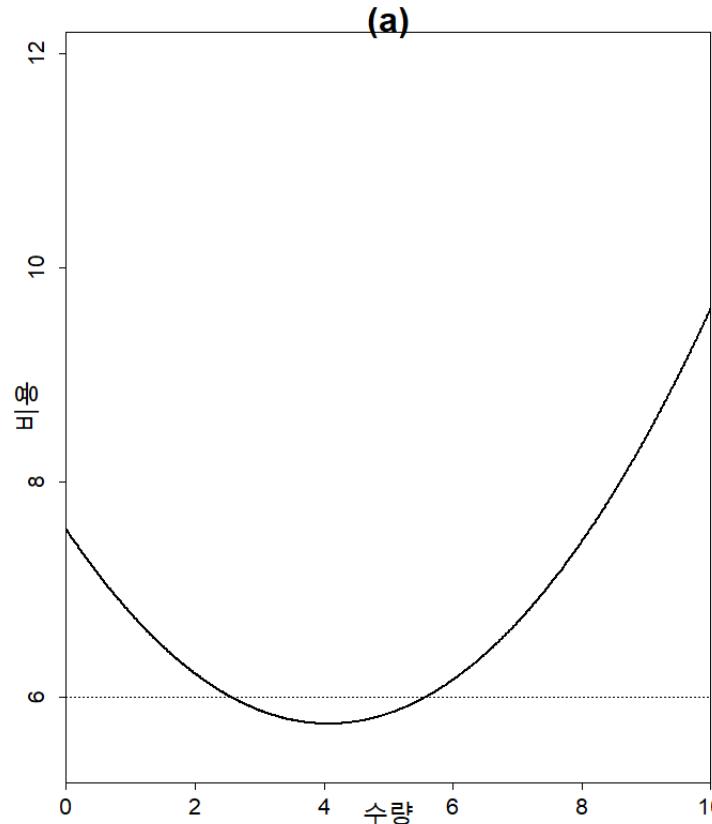
- 생산자가 재화나 서비스의 추가 1단위 생산에 대해 지불해야 하는 추가 비용
  - 첫 번째 아이스크림 생산에는 50원을 지불해야 하고, 두 번째 아이스크림은 100원을 지불해야 생산 가능



# 한계비용곡선의 형태

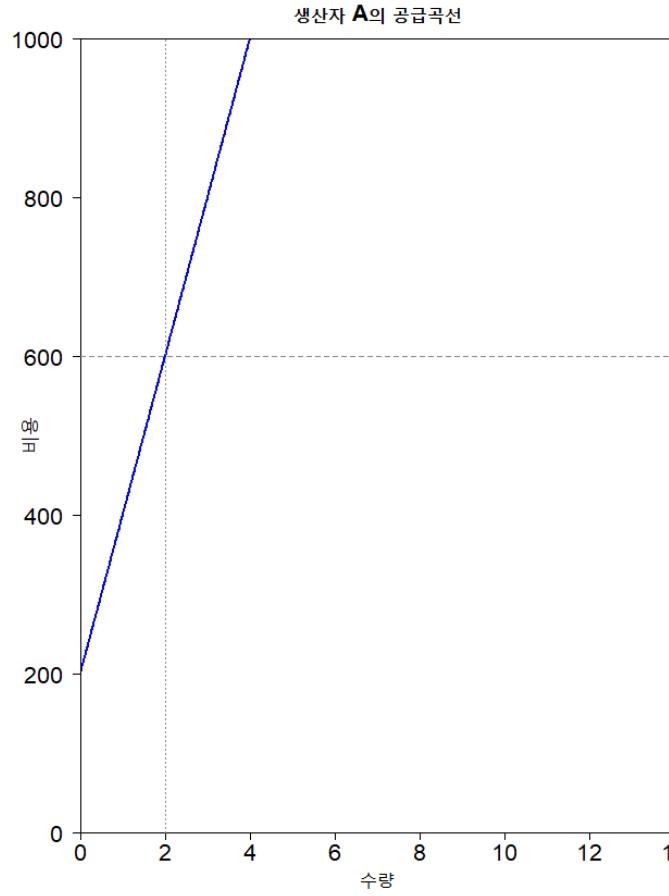
## 한계비용곡선의 형태

- (a) 경제학에서 가장 일반적으로 받아들이는 형태의 한계비용곡선
- (b) 장기 한계비용곡선
- (c) 비연속적인 형태의 한계비용곡선

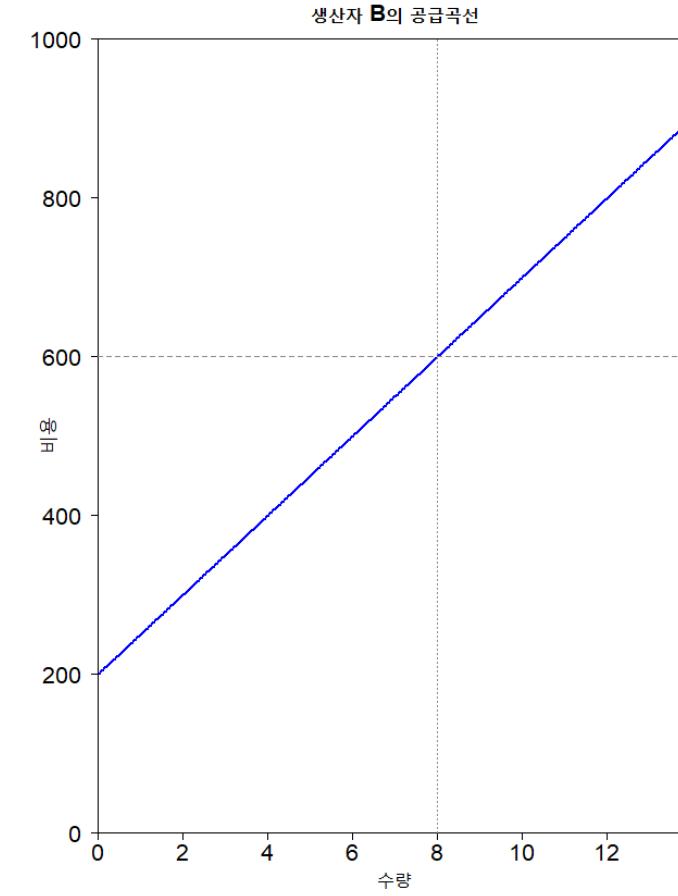


## 시장공급

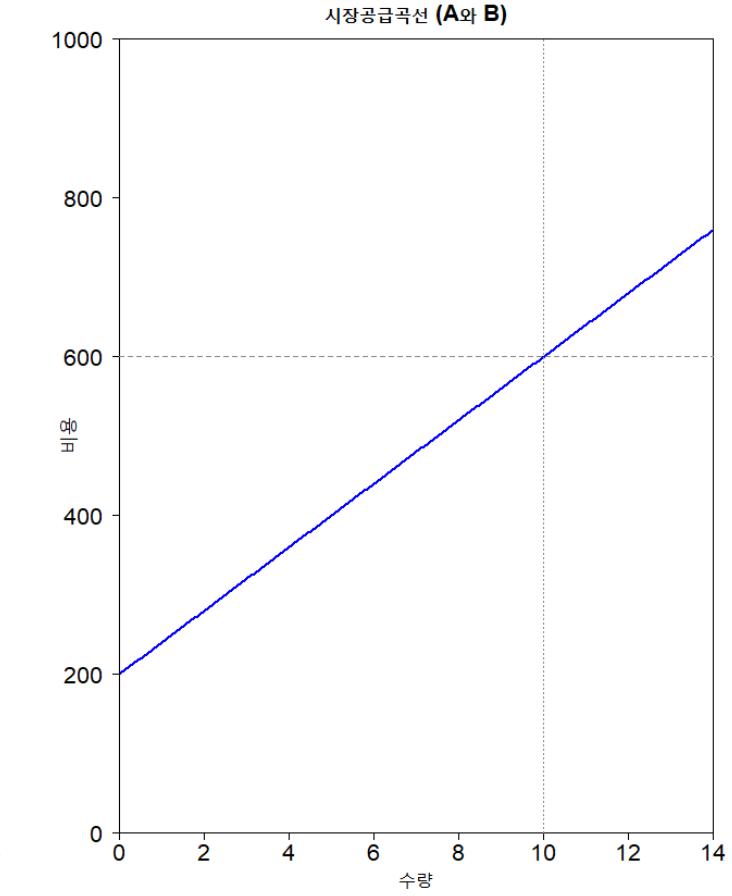
- 재화나 서비스의 특정 가격 수준에서 시장 전체 생산자가 공급하려는 수량



$$P_A(Q) = 200 + 200 \cdot Q_A$$



$$P_B(Q) = 200 + 50 \cdot Q_B$$

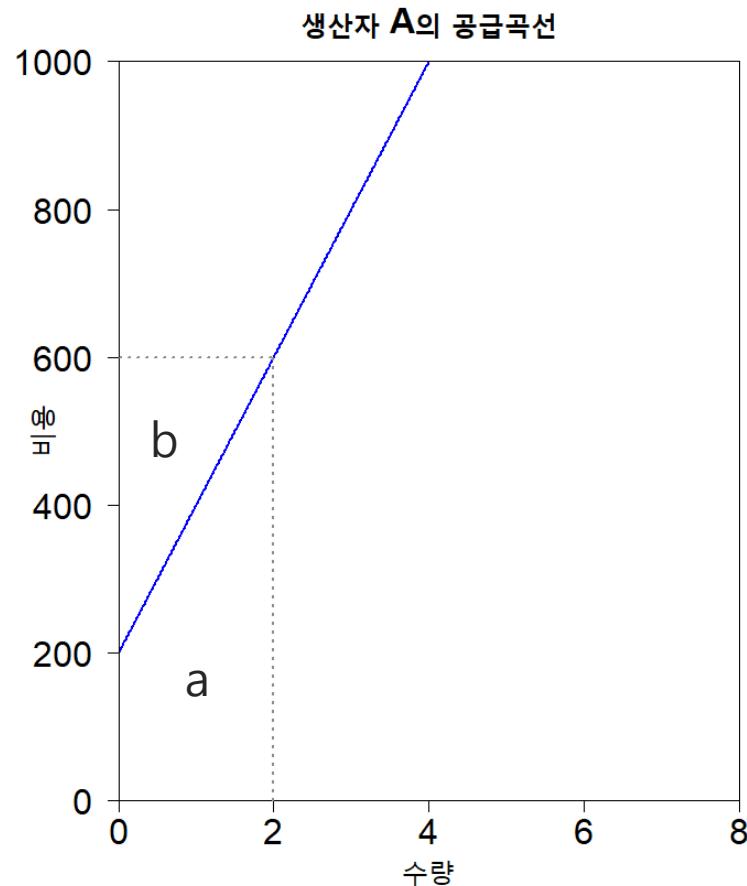


$$P_M(Q) = 200 + 40 \cdot Q_M$$

## 편익과 생산자 잉여

### 생산자 잉여

- (편익) 재화나 서비스를 공급함으로써 얻은 편익 (혹은 수입)
- (생산자잉여) 공급자의 수입과 지불한 비용의 차이 (편익 – 비용)



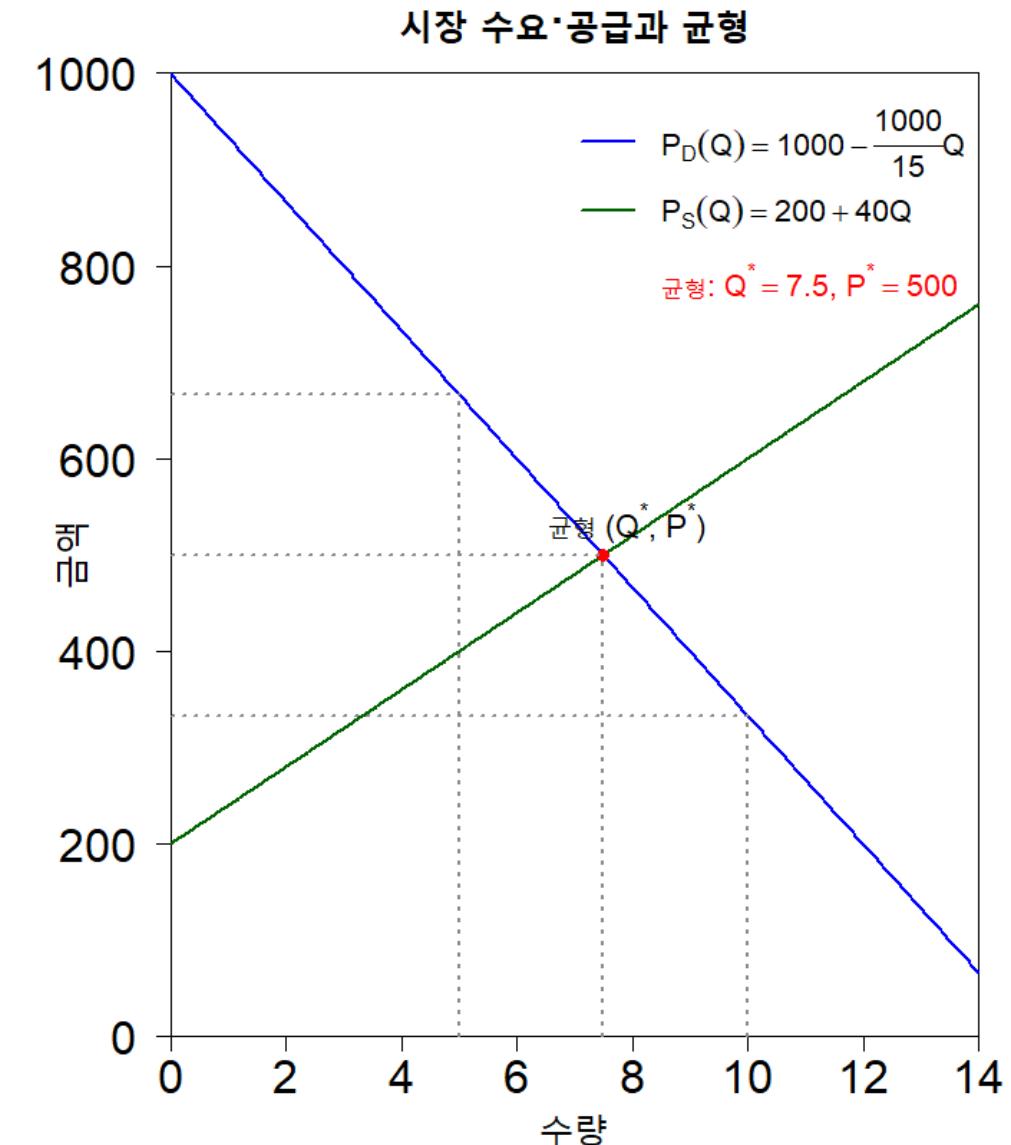
공급자A의 공급함수가  $P_A(Q) = 200 + 200 \cdot Q_A$  이고, 시장가격이 600 원으로 결정되어 있다고 하자.

- 공급자 A가 2단위의 재화를 공급할 때, 얻는 편익과 공급자 잉여는?

# :: 시장균형

## 시장균형

- 수요량과 공급량이 일치하는 상태
  - ✓ 이때의 가격을 균형가격
  - ✓ 이때의 수량을 균형거래량
- 시장 메커니즘이 작동하면서 가격은 자연스럽게 조정되어, 결국 균형점에 수렴.
  - ✓ 균형가격 이하에서는 초과 수요 발생
  - ✓ 균형가격 이상에서는 초과 공급 발생



# Chapter 4

## 자원환경 이용에 있어 시장의 실패

자원환경 이용에 있어 시장의 실패



# : 시장 메커니즘

## 완전경쟁시장 메커니즘

- 재화나 서비스의 자유로운 거래가 가능한 완전경쟁시장에서는 시장메커니즘에 의해 자원의 가장 효율적인 배분이 가능
  - ✓ 개인들이 자신만의 목적을 달성하기 위해 행동할 때, 사회 전체의 순편익이 최대가 됨
  - ✓ 사적 편익이 사회적 편익과 일치하고, 또 사적 비용도 사회적 비용과 일치함

## 효율적인 자원배분을 위한 조건들

- ✓ 시장이 완전경쟁적이어야 함.
- ✓ 시장에 대한 완전한 정보가 개인에게 알려져 있어야 함.
- ✓ **시장에서 거래되는 재화나 서비스의 소유권이 완전하게 설정되어 있어야 함.**

## < 효율적인 소유권 >

소유권의 성질	의 미
배타성 (Exclusivity)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 자원을 소유하고 이용함에 따라 발생하는 모든 편익과 비용은 그 자원의 소유주에게 귀속되고, 또한 자원의 소유주만이 그러한 편익을 누리거나 비용을 부담함</li></ul>
이전성 (Transferability)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 모든 소유권은 자발적인 거래를 통해 다른 사람에게 이전될 수 있어야 함</li></ul>
실행가능성 (Enforceability)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 자신이 보유한 소유권은 자신이 원하지 않을 경우 다른 사람에 의해 침해되지 않음</li></ul>

Source: Tietenberg, T. (2005) Environmental and Natural Resource Economics, 7th ed., Harper and Collins



## 재화의 종류

### 경합성과 배제성

- 재화나 서비스는 경합성과 배제성의 유/무에 따라 아래와 같이 4가지로 분류할 수 있음
  - ✓ (배제성) 돈을 내지 않거나 조건을 충족하지 못하면, 소비하지 못하도록 막을 수 있는 성질
  - ✓ (경합성) 한 사람이 재화나 서비스를 소비하면 다른 사람이 동시에 소비할 수 없게 되는 성질

		경합성?	
		있 음	없 음
배제성?	있 음	사유재 (Private Goods) <ul style="list-style-type: none"><li>• 아이스크림</li><li>• 집</li></ul>	비순수 공공재 (Club goods) <ul style="list-style-type: none"><li>• OTT (넷플릭스)</li><li>• 한산한 유료 고속도로</li></ul>
	없 음	비순수 공공재 (Common resources) <ul style="list-style-type: none"><li>• 바다 속 물고기</li><li>• 공원</li></ul>	순수 공공재 (Public goods) <ul style="list-style-type: none"><li>• 국방 및 치안</li><li>• 재난 경보</li></ul>



# : 공유자원의 비극 (*Tragedy of Common resources*)

## 공유자원의 비극

- 개방자원과 유사하지만 소유권이 비교적 적은 수의 구성원으로 이루어진 집단에게 부여되어 있음
  - ✓ 개인소유가 아니고, 집단 소유이므로, 개방자원과 마찬가지로 여전히 남용될 가능성이 높음

## 해결책

- 구성원 전체가 동의하는 공식적인 규칙을 만들어 자원을 이용하는 방법
- 구성원들 사이에 예전부터 존재하는 관습이나 전통을 이용하여 자원을 이용하는 방법

## 사례

- 어촌 앞바다에서 양식을 할 수 있는 권리는 어촌계 마을에 부여되어 있음
  - ✓ 가구별로 양식장으로 활용할 수 있는 면적을 할당하고,
  - ✓ 상대적으로 유리하거나 불리한 위치가 있을 수 있으므로, 가구별 양식장의 위치를 정해진 기간마다 바꾸어 사용



## :: 공유자원의 비효율성

### 전세계 바다 참치잡이

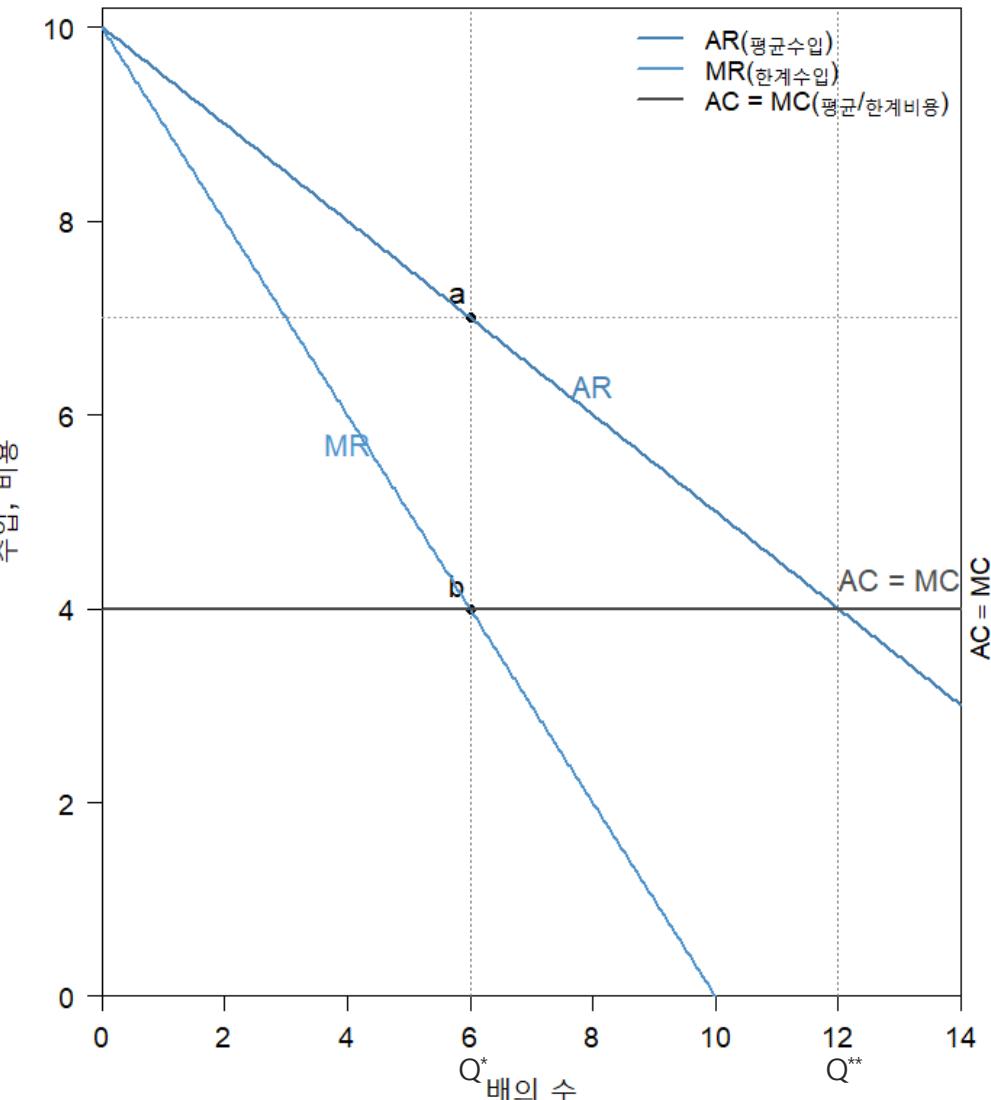
- 공해 수산자원의 소유권은 누구에게도 부여되어 있지 않아 누구든 어업활동을 통해 참치잡이 가능
- 참치잡이 배의 수입을 아래 표와 같이 나타내보자
  - ✓ 첫번째 배 한 척이 공해에서 어업을 할 경우 총 10마리의 참치를 잡는다
  - ✓ 두번째 배가 추가 되어 두 척이 어업을 할 경우, 총 18마리의 참치를 잡는다 (한계생산물 체감)
  - ✓ 세번째.. 네번째.. 계속
  - ✓ 참치 가격은 1원으로 동일하다
  - ✓ (뒷장 계속... 아래의 표와 뒷장의 그래프는 수치상으로는 맞지 않으나 개념적으로 같음)

배의 수 ( $Q$ )	잡은 총 참치 수	참치 가격	총 수입	평균수입	한계수입
0	0	1	0	0	10
1	10	1	10	10	8
2	18	1	18	9	6
3	24	1	24	8	4
4	28	1	28	7	2
5	30	1	30	6	0
6	30	1	30	5	

# :: 공유자원의 비효율성

## 전세계 바다 참치잡이

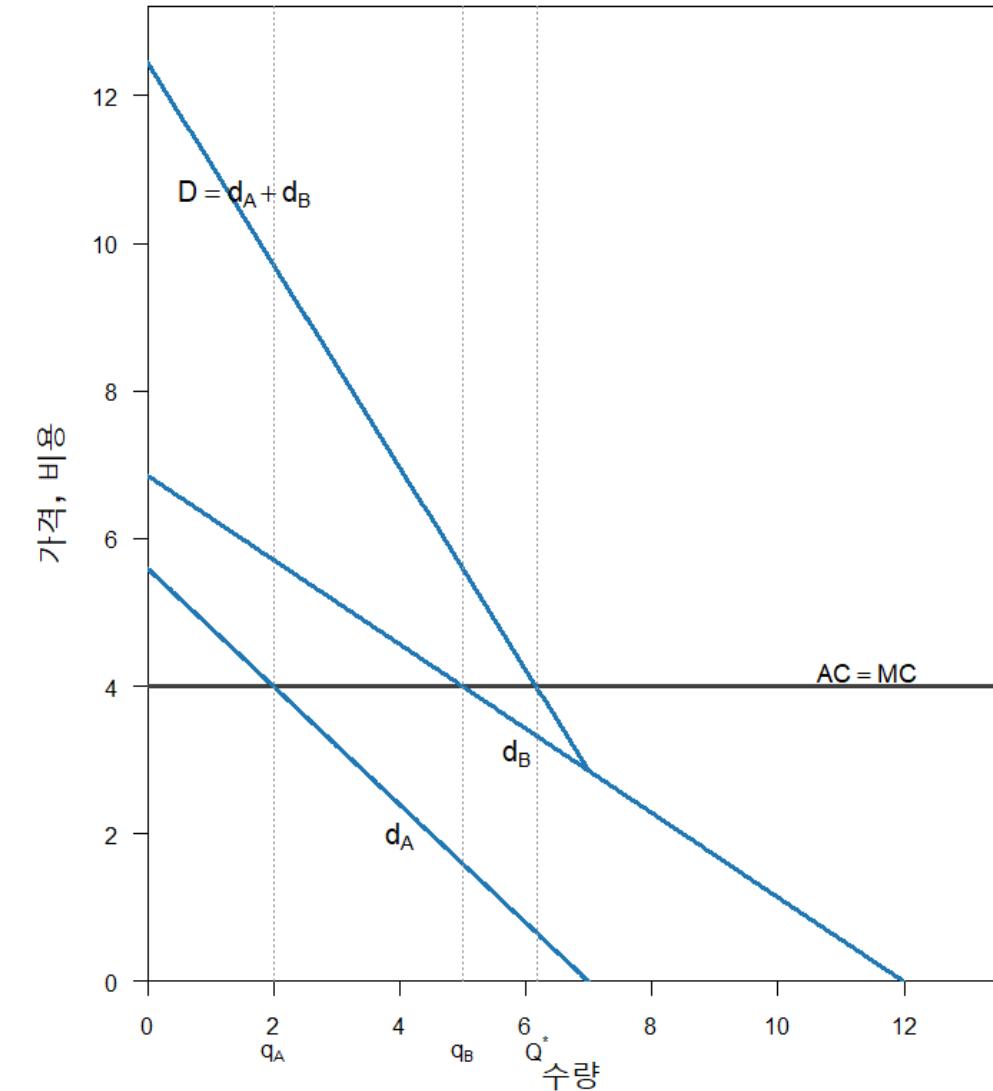
- 참치잡이의 비용은 배 1척당 소요되는 비용이 일정하여 평균비용 (AC)과 한계비용(MC)이 동일하여 수평으로 나타남
- 이제 참치잡이의 수입과 비용을 오른쪽 그래프와 같이 나타낼 수 있음
- 전세계 참치잡이의 총이윤을 극대화해주는 배의 수보다 더 많은 배가 어업활동을 하게 되는 결과가 초래 됨.
  - $Q^*$  : 총 이윤을 극대화 해주는 배의 수 ( $MR=MC$ )
  - $Q^{**}$  : 결과적으로 나타나는 배의 수
- $Q^*$ 에서 참치잡이 배가 평균적으로  $\overline{ab}$ 만큼 이윤을 발생시키고 있으므로, 현재 포경업을 하지 않고 있는 사람도 포경업에 뛰어들어 이윤을 남기려고 하기 때문에 결국  $Q^{**}$ 만큼의 배가 참치잡이를 하게 되는 결과가 됨
  - $Q^{**}$  보다 많은 배가 어업을 하면 손실이 발생함



# :: 공공재시장의 비효율성

- 공공재의 경우, 소비자가 재화나 서비스를 동시에 소비하므로, 공공재 전체 시장의 한계지불의사는 개별 한계지불의사의 수직 합
  - ✓  $D = d_A + d_B$
- 사회 전체적으로 가장 바람직한 공공재의 생산 및 소비량은 시장전체 수요( $D$ )와 한계비용( $MC$ )이 만나는 지점:  $Q^*$
- 소비자A와 B는 각각의 개별 한계지불의사와 한계비용이 만나는 지점에서 공공재를 소비하고자 함:  $q_A$ 와  $q_B$ 
  - ✓ 공공재의 특성상, 소비자 B는 소비자 A가 이미  $q_A$ 만큼은의 가격을 지불 했으므로,  $(q_B - q_A)$ 만큼만 지불하고자 할 것: **무임승차**의 문제
  - ✓ 결국 전체 시장에 공급되는 공공재의 총량은  $Q^*$  보다 적은  $q_B$ 가 됨

공공재시장의 비효율성





## :: 무임승차를 완화시키는 조건들

- 수요자 간 선호도의 차이가 매우 큰 경우
  - ✓ 소비자 B의 수요가 A에 비해 매우 크다면, 소비자 B는 A가 무임승차자가 되려 한다는 것을 알고 있더라도, 자신이 공공재를 구입하는 것이 더 나으므로 대가를 지불하게 될 것.
- 소비자들이 이타심을 가지는 경우 (altruism)
  - ✓ 소비자 A의 공공재 소비로 인해 소비자 B의 효용이 증가하는 경우 (소비자 B의 이타심)
- 소비자들이 유사이타심을 가지는 경우 (warm-glow effect)
  - ✓ 자신이 공공재를 공급하여 공동체에 기여 했다는 사실을 남이 알아주어 효용이 증가하는 경우
- (한계) 위의 조건들은 현실에서 기대하기 힘들 뿐 아니라 무임승차의 일부를 완화시킬 뿐 제거할 수는 없음
- 보다 근본적인 해결책으로는 국가에서 공공재를 직접 공급하는 것이지만, 아래와 같이 어려운 문제가 있음
  - ✓ 사회에 공공재를 얼만큼 공급하는게 효율적인지
  - ✓ 사회를 구성하는 개인들에게 이용대금을 얼마나 어떻게 징수할 것인지



## :: 효율적인 공공재 공급을 위한 이론

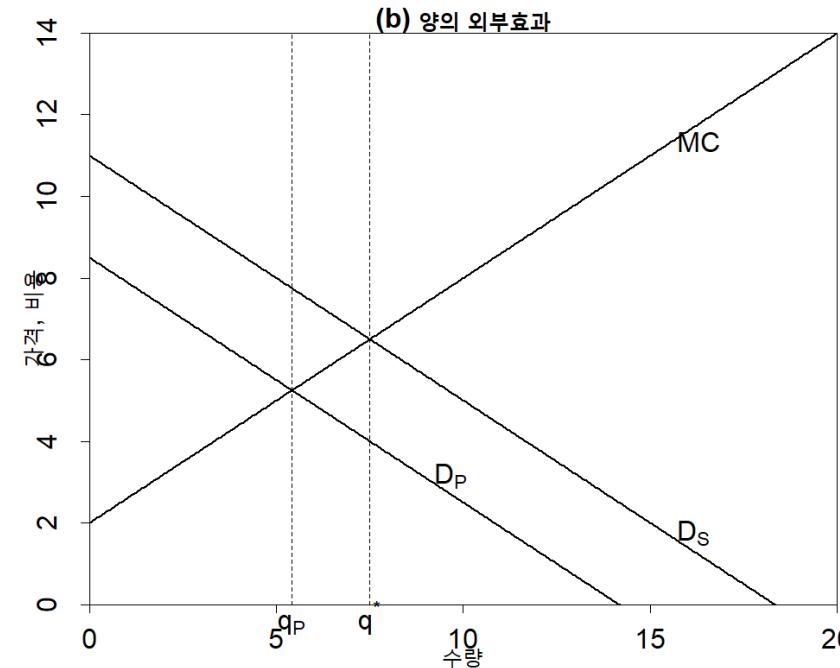
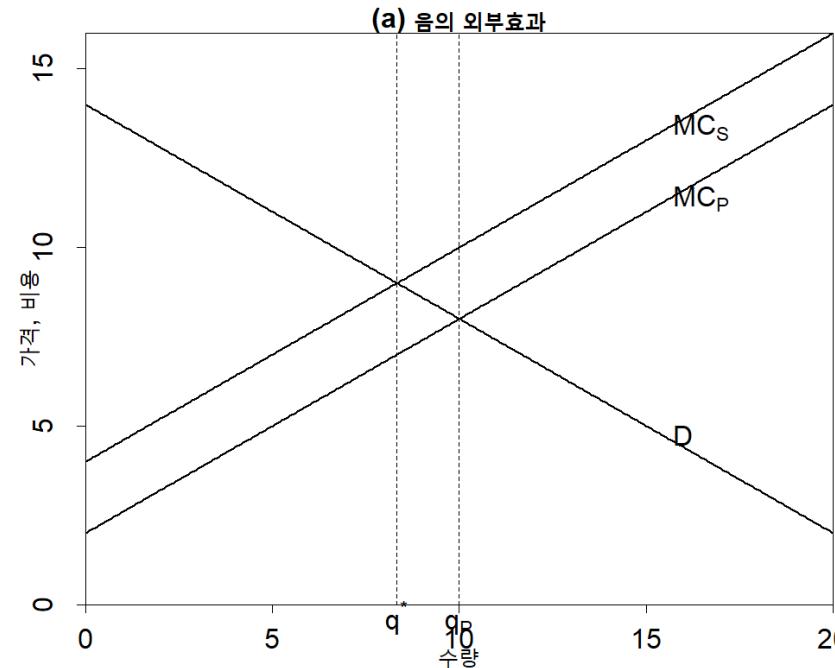
### 린달균형

- 스웨덴 경제학자 에릭 린달(Erik Lindahl)에 따르면 사람들이 각자 자기의 한계편익에 맞는 가격을 부담하면 공공재의 효율적 수준을 달성할 수 있음
  - ✓ 공공재의 공급 비용을 모든 개인의 세금 부담으로 나눠야 하는데,
  - ✓ 내가 지불하는 세금의 비율 = 내가 느끼는 한계편익의 비율이 되도록 분담.
  - ✓ 즉 개인별로 다른 가격(세금)을 지불.
- 린달균형이 존재한다면 공공재 공급을 가장 효율적으로 할 수 있지만, 실제로 그 균형을 찾는 것은 힘듬

# 외부효과

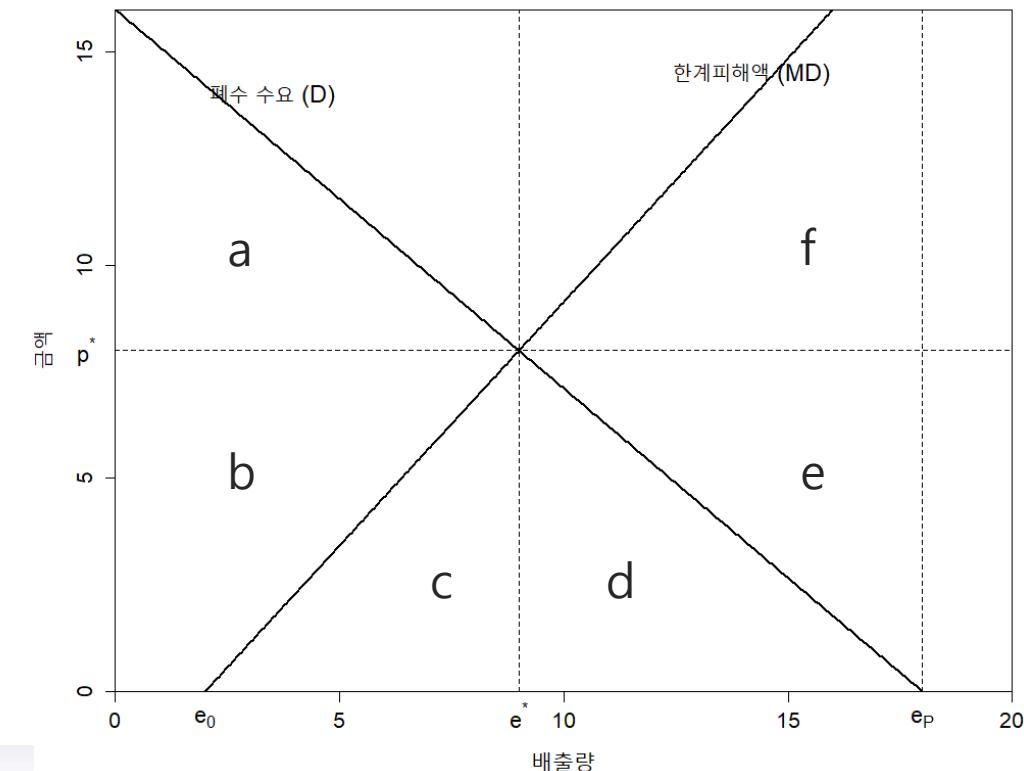
## 외부효과

- 어떤 개인 A의 후생 수준이 다른 사람 B의 의사결정에 의해 직접적인 영향을 받지만, B는 자신이 A의 후생에 미친 영향과 일치하는 만큼의 책임을 지거나 대가를 받지 않을 때 발생
  - ✓ 소유권이 배타성을 갖추지 못하여 발생하는 시장실패
  - ✓ 인근 공장에서 나온 폐수로 인해 양어장이 피해를 보는 경우 (음의 외부효과)
  - ✓ 과수원의 사과 꽃이 양봉업자의 벌꿀 생산에 이익을 주는 경우 (양의 외부효과)



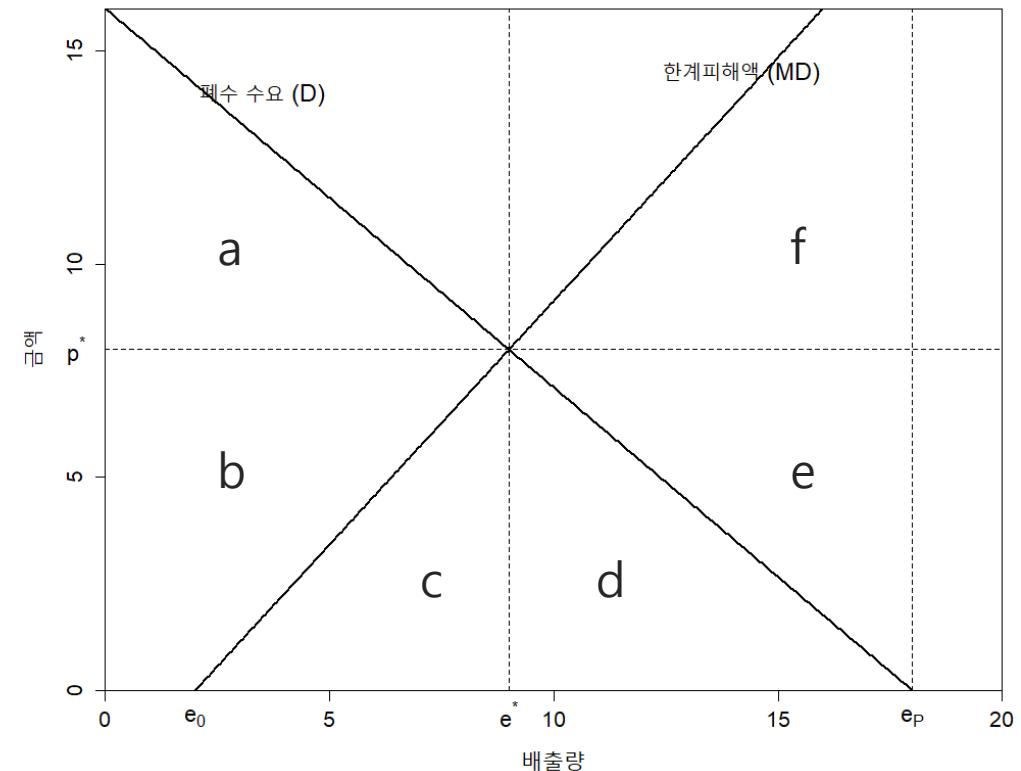
## 사적 교섭을 통한 해결

- 사적 교섭을 통해 시장의 실패를 해결할 수 있음
    - ✓ 가로 축은 공장이 배출하는 폐수의 양을 의미함
    - ✓ 공장은 폐수를 수요하며, 폐수를 한 단위씩 추가 배출할 때마다 벌어들일 수 있는 수익이 있음 (폐수 수요 (D))
    - ✓ 폐수는 양어장의 생산성을 떨어뜨리며, 폐수가 한 단위씩 추가될 때마다 피해를 보고 있음 (한계피해액 (MD))
  - 오염규제가 없고, 교섭도 없으면 공장은  $e_p$  까지 폐수를 배출
    - ✓ 양어장 주인이 공장주에게 폐수 배출량을 한 단위 줄일 때마다  $e^*$ 에서의 폐수 한계가치와 동일한  $p^*$ 를 지불하겠다고 제안하면
    - ✓ 공장주는 폐수 한계가치와 단위당 보상액이 일치하는  $e^*$  수준으로 배출량을 줄일 것임
    - ✓ 공장주는  $d$  만큼의 손해를 보지만,  $d+e$  만큼의 보상을 양어장 주인으로부터 받게 됨.
- 뒷장 계속



# :: 시장실패의 해결

- 양어장 주인의 입장에서는
  - ✓  $d+e$  만큼을 공장주에게 지불해야 하지만
  - ✓ 배출량이  $e_p$ 에서  $e^*$ 로 줄어들어  $d+e+f$  만큼의 피해가 감소함
  - ✓ 따라서  $(d+e+f)-(d+e) = f$  만큼의 이득을 얻게 됨
- 이처럼 교섭이 성사되면 가해자와 피해자 모두 이득을 얻고 사회적으로 효율적인 수준의 폐수가 배출되어 외부효과 문제가 해결됨
- 다만 아래와 같은 의문이 발생
  - ✓ 왜 피해자가 가해자에게 보상을 해야하는지
  - ✓ 사적 협상이 불가능하면 대안이 있는지





## :: 시장실패의 해결

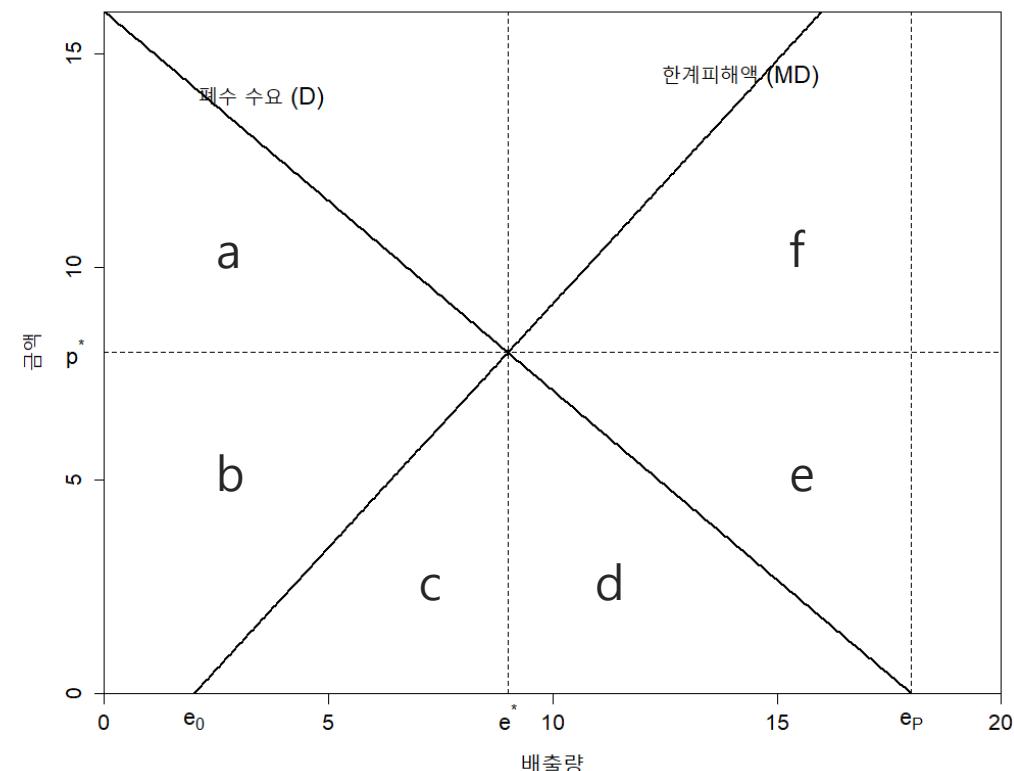
### 사법적 해결

- 피해자는 본인의 피해를 줄이기 위해 가해자에게 대가를 지불해야 한다는 사실을 인정하고 싶지 않아 가능성이 높음
  - ✓ 대안으로 가해자를 법정에 고소하는 방법이 있음
- 법원의 역할은
  - ✓ 외부효과를 유발하는 행위를 할 권리와 외부효과 때문에 피해를 입지 않을 권리 가운데 어느 권리가 우선하는지를 판단
  - ✓ 판결을 통해 가해자가 피해자에게 입힌 피해에 대해 보상할 것을 명령
- 법원은 어느 쪽 권리를 인정해 주어야 할까?

## 코즈 정리 (Coase theorem, 1960)

- 코즈정리에 따르면, 사적 교섭에 관계된 사람의 수가 적고, 교섭에 소요되는 비용이 적을 경우, 가해자와 피해자 누구의 권리를 인정해 주어도 협상을 통해 사회적으로 효율적인 자원배분이 달성 가능.
  - 법원의 결정에 따라 달라지는 것은 가해자와 피해자 사이에 어느 쪽으로 편익이 많이 돌아가는지일 뿐
  - 국가는 시장에 개입하지 말고, 권리가 누구에게 있는지만을 정하기만 하면 된다고 주장.

- 전과는 반대로 양어장 주인에게 권리가 있다면?
  - 공장주는  $b+c$ 만큼을 양어장 주인에게 지불해야 하지만
  - $e^*$ 만큼 폐수를 배출하여  $a+b+c$  만큼의 편익을 얻음
  - 결국  $(a+b+c) - (b+c) = a$  만큼의 이득을 보게 됨
  - 양어장 주인은  $e^*$ 만큼의 폐수 때문에  $c$ 만큼의 피해를 봄
  - 하지만 그 대가로  $b+c$  만큼의 보상을 받음
  - 결국  $(b+c) - (c) = b$  만큼의 이득을 보게 됨





## :: 코즈 정리의 한계

- 교섭에 관계된 사람 수가 많으면 교섭 자체가 불가능하거나 교섭비용(혹은 거래비용)이 많이 소요
- 피해자의 피해금액, 가해자의 오염행위로 인한 편익을 정확히 산정하기 어려움
  - ✓ 피해자는 피해금액을 과대 추정할 우려, 가해자는 편익을 과소 추정할 우려가 있음
- 피해자가 여러 명이면서 이들 피해자의 권리가 인정될 때 발생하는 타협거부 문제
  - ✓ 10개의 양어장 권리가 인정 된다고 했을 때, 9개의 양어장은 100만원씩 보상 받기로 합의를 함
  - ✓ 마지막 양어장은 100만원 이상의 보상을 원하며, 배출 동의를 쉽게 해주지 않는 경우
- 피해자가 여러 명이지만 가해자의 권리를 인정할 때 발생하는 무임승차 문제
  - ✓ 이번에는 9개의 양어장이 공장에게 100만원씩 이미 지불하였고, 이에 공장은 폐수 9단위를 줄였음
  - ✓ 배출량을 줄여나갈수록 양어장이 얻는 한계편익이 감소하는 상황이므로, 마지막 양어장은 마지막 1단위의 배출저감에 대해 100만원보다 낮은 가치로 평가할 수 있음



## :: 코즈 정리의 한계

- 소득효과를 인정하지 않는다는 점
  - ✓ 누구의 권리를 인정 해주느냐에 따라 가해자와 피해자의 소득이 달라지는데,
  - ✓ 가해자의 오염 배출에 대한 수요곡선, 혹은 피해자의 한계피해곡선은 이들의 소득수준에 의해서도 영향을 받음
  - ✓ 따라서 어느 쪽의 권리를 인정 하느냐에 따라 수요곡선 혹은 한계피해곡선의 위치가 달라지기 때문에, 권리를 인정하는 순간 사적 교섭을 통해 달성되는 최적 오염물질 배출량 역시 달라지게 됨
- 법원이 가해자의 권리를 인정해 주어도 사회적으로 효율적인 자원배분이 가능하므로, 법원이 가해자의 권리를 인정했다고 가정할 때
  - ✓ 공장은 일부러 피해자들과 가까이 입지하여 교섭을 통해 배출량을 줄이는 대가로 보상 받아, 그 자체로 수익성 높은 사업으로 인식하게 될 수 있음



## 제도적 행정적 규제

- 앞서 소개된 사적 교섭 및 사법적 해결은 거래비용이 매우 적을 경우에만 사용 가능한 방법. 다시 말하면
  - 외부효과와 관련된 관계자가 적어야 하고,
  - 환경문제의 인과관계가 명확해야 하고,
  - 당사자 간의 합의나 법원의 판결을 끌어내는 데 필요한 비용이 매우 적어야 함.
- (제도적 규제) 현실에서는 대부분 위의 조건을 만족하기가 어렵고, 오히려 모든 환경문제에 대해 일률적으로 적용되는 규칙을 정해 강제로 지키게 하여 시장의 실패를 제거 혹은 완화하는 것이 더 효율적일 수 있음.
  - 폐수의 단위당  $p^*$ 만큼의 세금을 매기는 정책 (27번 슬라이드 그림 참고)
  - 공장에게  $e^*$ 이하의 폐수만을 배출하도록 의무화 하는 정책, 지키지 않을 시 벌금 및 벌칙

**Thank you**

I USUK AOR

