



# Chapter 3 편익-비용과 수요-공급

Environmental Economics

제 6 판

## 환경경제학

Barry Field, Martha Field 공저  
한택환, 김금수, 임동순, 홍인기 공역

Σ 시그마프레스

# 편익과 비용

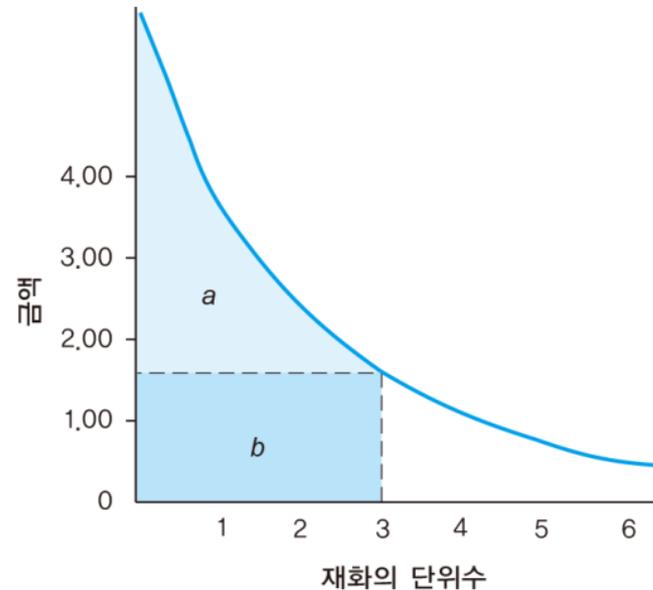
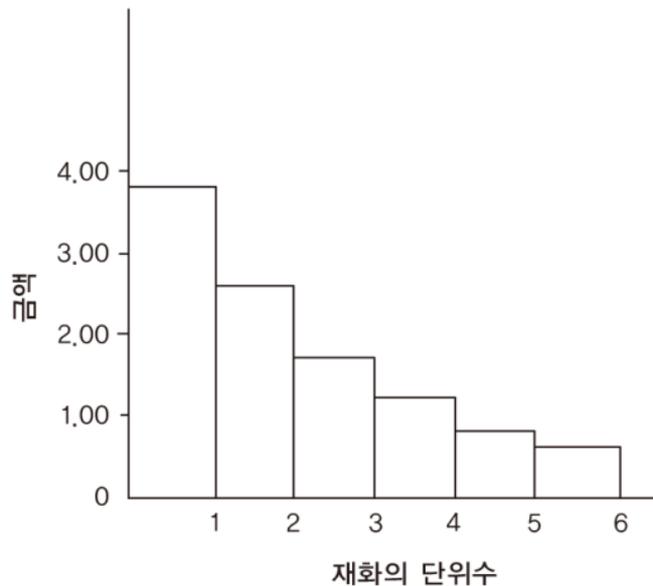
- 편익과 비용을 동시에 고려한다는 것은
- 관계 (trade-off) 혹은 균형적인 (balancing) 시각을 의미함

# 지불 의사

- 가치
  - 지불 의사와 관련되어 있다.
  - 즉 어떤 사람에게 있어서 가치란 그 사람이 그것을 얻는 대가에 대한 지불 의사이다.
- 어떤 재화나 서비스 혹은 환경 자산을 얻기 위한 지불 의사를 결정하는 것은 무엇인가?
  - 그것은 부분적으로 개인적 가치에 대한 질문이다.
  - 지불 능력도 반영

# 감자에 대한 지불의사

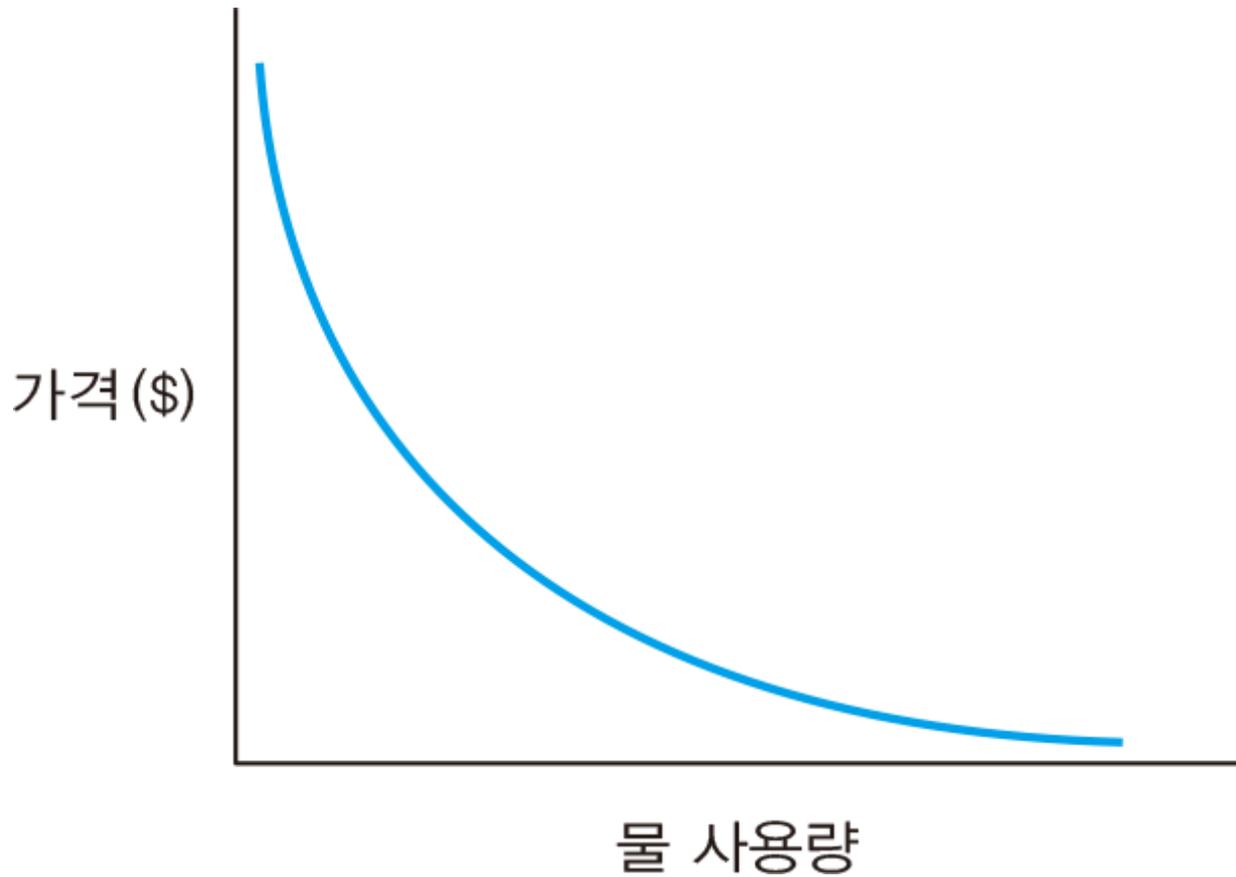
- 한계 지불 의사
  - 추가된 한 단위에 대한 추가적인 지불 의사이다
  - 위 그래프에서 직사각형의 높이와
  - 아래 그래프에서 곡선의 높이.



# 총지불의사와 한계 지불의사, 그리고 수요곡선

- 총지불의사
  - 일정한 소비 수준을 달성하기 위하여 지불하고자 하는 총액
  - 원점과 이 수준의 소비량 사이 직사각형 면적의 합
- 수요
  - 한계 지불의사는 수요 곡선으로 재해석
  - 총 수요 곡선이란 개인들의 수요 곡선을 합한 것

# 수요곡선



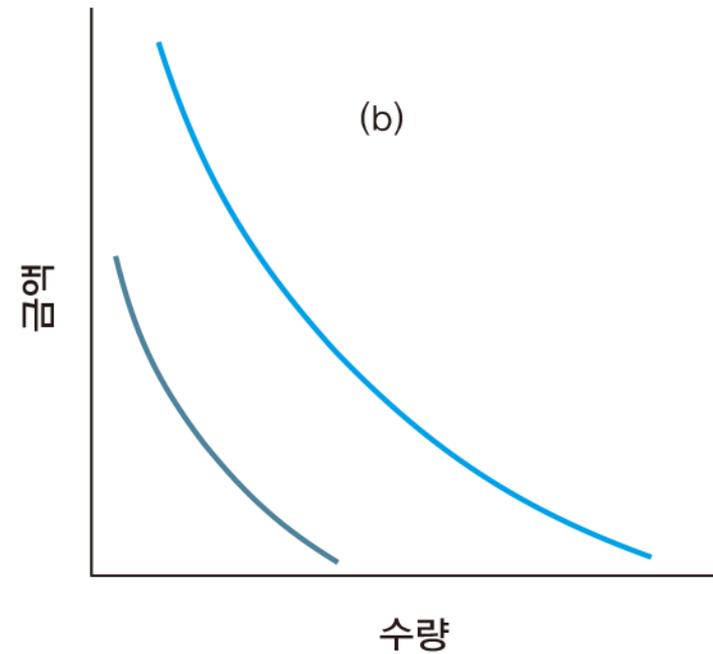
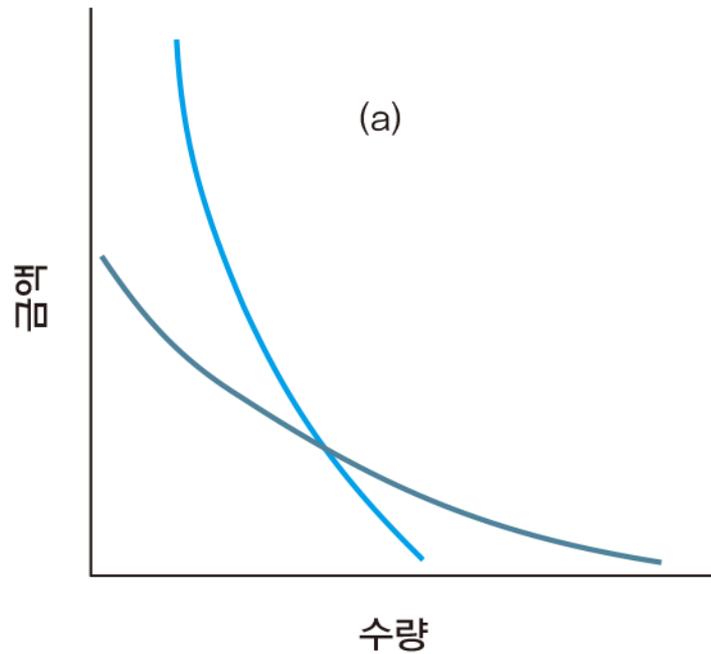
# 수요곡선의 모양

- 그림 a의 두 수요곡선 중 하나는 다른 하나에 비하여 가파르다.
  - 더 가파른 수요 곡선은
    - 소비 수량이 증가함에 따라 한계 지불 의사가 상당히 빠른 속도로 감소하는 것을 나타내고 있다.
- 더 납작한 수요 곡선에서는
  - 한 계 지불 의사의 처음 시작 부분이 낮지만 소비량의 증가에 따라 천천히 감소한다.
- 이들 두 수요 곡선은
  - 두 개의 다른 재화에 대한 동일한 개인의 수요 곡선일 수도 있고
  - 또는 동일한 재화와 서비스에 대한 두 개인의 수요 곡선일 수도 있다.

# 수요곡선의 모양

- 그림 (b): 동일한 형태이지만 하나는 다른 하나보다 오른쪽에 위치
- 오른쪽 상방에 있는 수요 곡선은 왼쪽 하방에 있는 수요 곡선에 비하여 동일한 수량에 대한 한계 지불 의사가 훨씬 높다.
  - 두 개의 상이한 취향과 선호를 가진 두 사람의 수요 곡선
  - 동일한 사람의 소득 증가 이전과 이후의 수요 곡선
  - 동일한 사람의 보다 많은 해당 재화 관련 정보를 획득하기 이전과 이후의 수요 곡선

# 전형적인 수요/ 한계 지불 의사 곡선들



# 총 수요/지불 의사

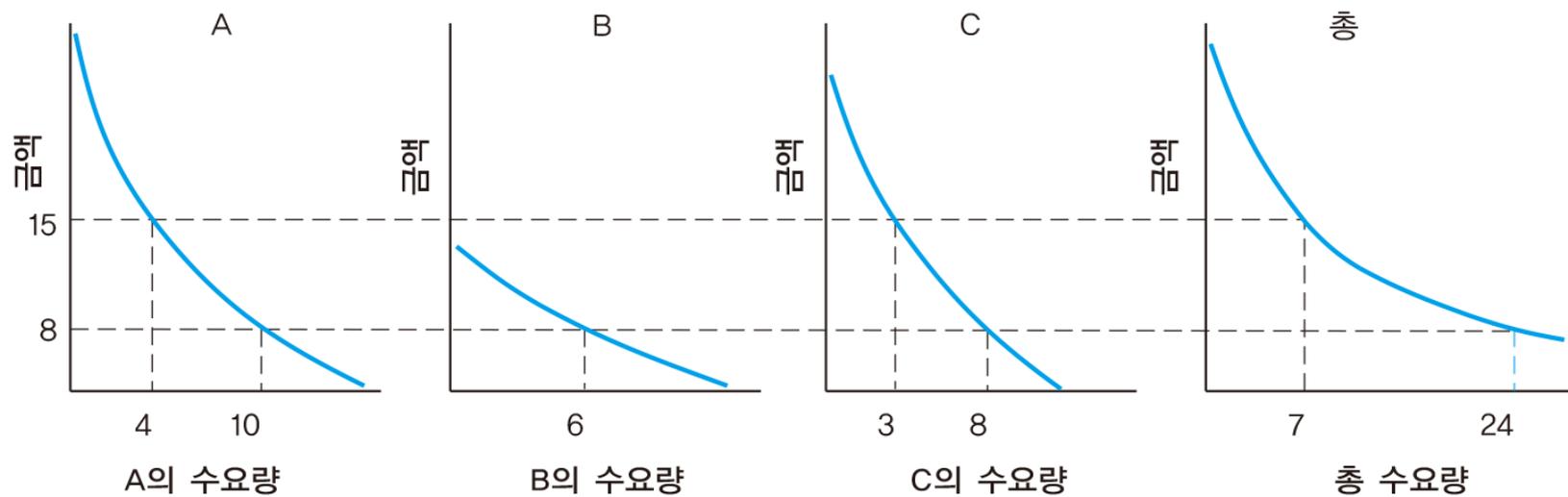
- 총 수요 곡선이란 개인들의 수요 곡선을 합한 것이다.
- 예를 들면 뉴욕 시에 거주하는 사람들의 방울양배추에 대한 수요, 뉴올리언스에 거주하는 사람들의 미시시피 강의 깨끗한 물에 대한 수요, 그리고 공원에 대한 전 국민의 수요 등이다.

# 총 수요/지불 의사

- 개인 A가 10단위를 소비할 때의 한계 지불의사는 8달러이며,
  - 개인 B와 C가 각각 6단위와 8단위를 소비할 때의 한계 지불의사는 8달러이다.
- 그러므로 총수요량 ( $10+6+8=24$ ) 수준에서의 한계 지불 의사도 역시 8달러이다.
  - 만약 이 집계량에 한 개의 단위가 추가된다면 그것은 개인 A, 개인 B, 혹은 개인 C에게 배분되어야 하며 그 개인 각각의 개인의 한계 지불의사는 8달러이다.
  - 따라서 총 한계지불 의사도 역시 8달러이다.

그림 3.3

총 수요/총 한계 지불 의사 곡선



## 개별 수요와 총 수요

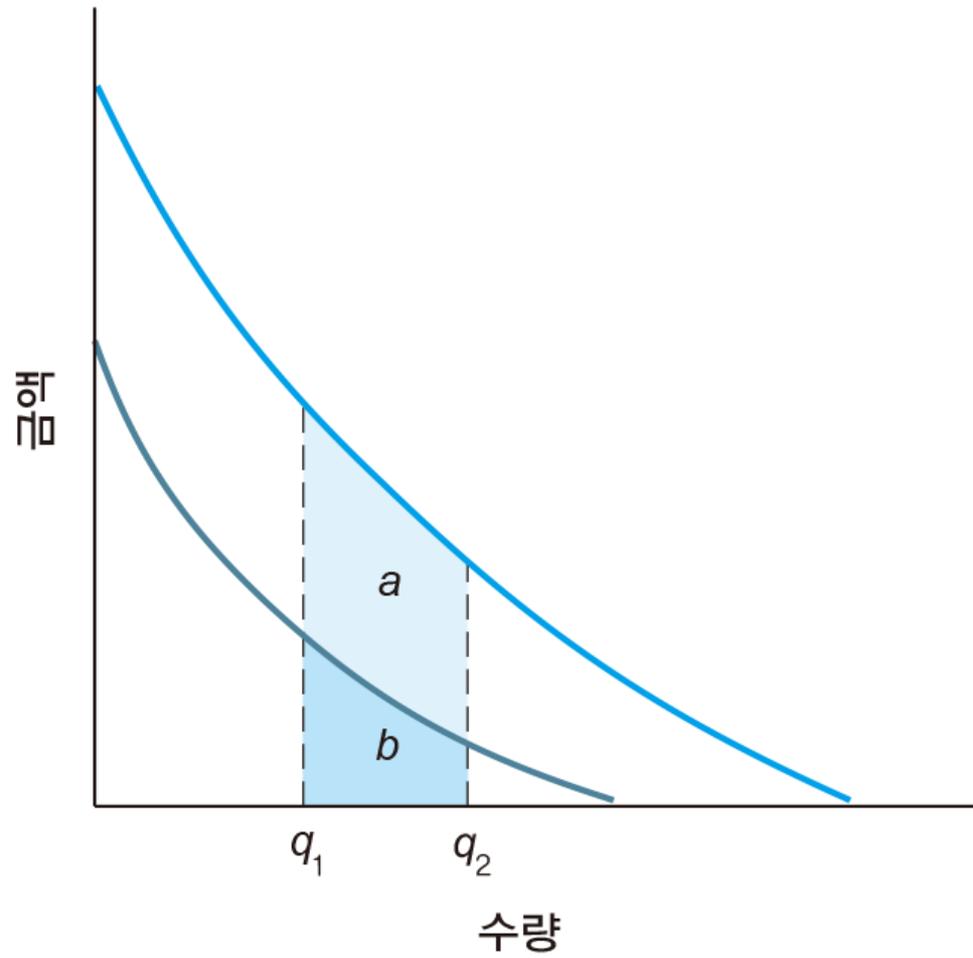
가격(달러)	개별 수요량			총 수요량
	A	B	C	
8	10	6	8	24
11	6	2	5	13
15	4	0	3	7

# 편익

- 우리는 사람들에게 어떻게 편익을 부여하는가?
  - 우리는 그들에게 그들이 가치 있게 여기는 것을 줌으로써 달성한다.
- 우리는 그들이 어떠한 것을 가치 있게 여긴다는 사실을 어떻게 아는가?
  - 우리는 그들이 그것을 위하여 기꺼이 희생하거나 지불할 의사가 있다는 사실로부터 알 수 있다.
- 이 논리에 따르면 어떠한 것으로부터 사람들이 얻는 편익은 그들이 그에 대하여 지불하고자 하는 금액과 동일하다.

# 편익과 수요

- 편익 개념을 이렇게 정의함으로써 우리는 매우 강력한 분석 도구를 얻게 된다. 편익을 알기 위해서 일반적인 수요 곡선을 사용하면 되기 때문이다.
- 높은 수요 곡선을 가진 사람은 이 재화에 대하여 보다 높은 가치를 부여할 것이며,
  - 그게 무엇인가와는 무관하게 수요 곡선이 낮은 사람에 비하여 더 큰 지불 의사를 나타낼 것이다.



# 기회비용

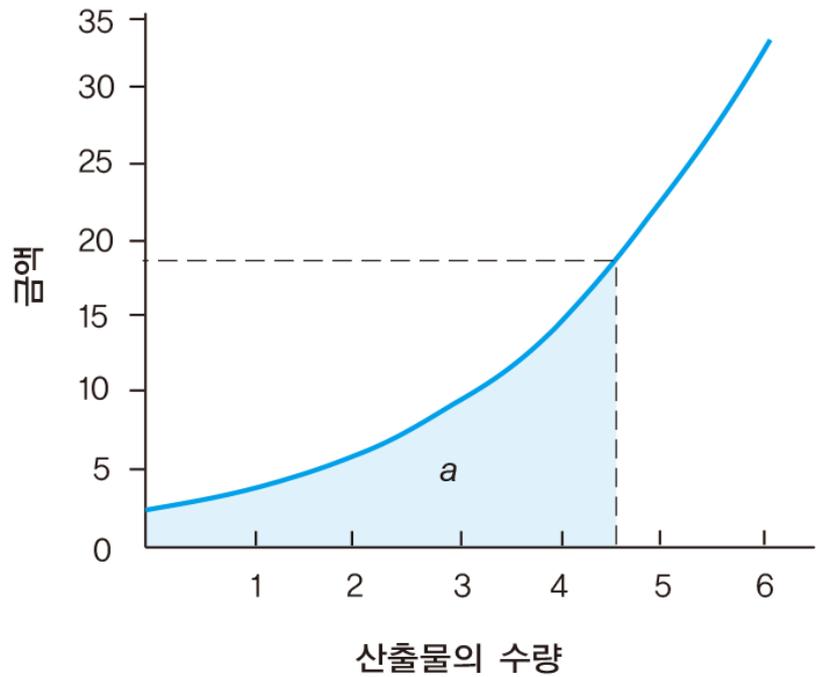
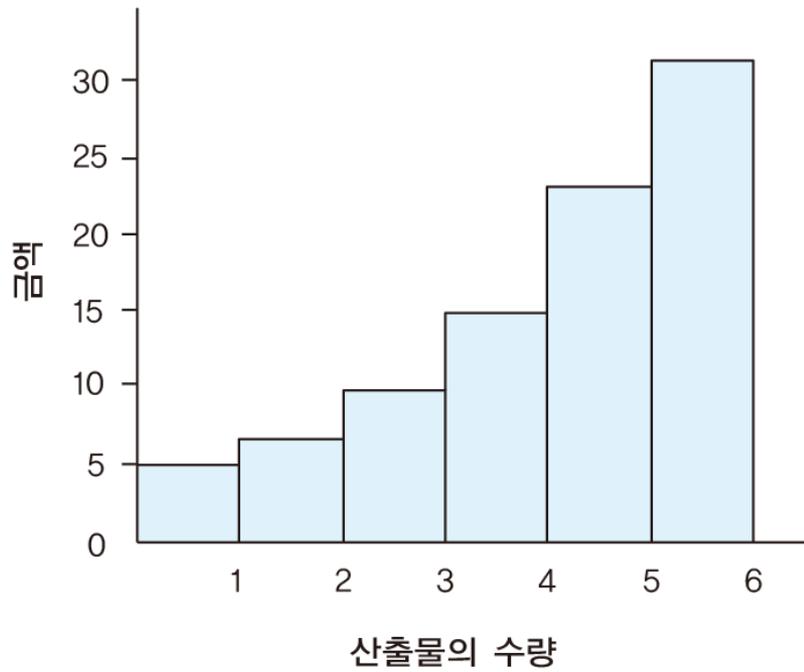
- 어떤 물건을 생산하기 위한 기회비용은 그 물건에 투입된 자원이 다른 곳에 투입되었을 경우에 생산될 다른 산출물의 최대 가치로 구성된다.
- 기회비용은 어떻게 측정되는가?
  - 생산에 투입된 시장 가치로 측정한다.
  - 이를 위해서는 투입물이 정확히 평가되어야 한다.

# 사적 비용과 사회적 비용

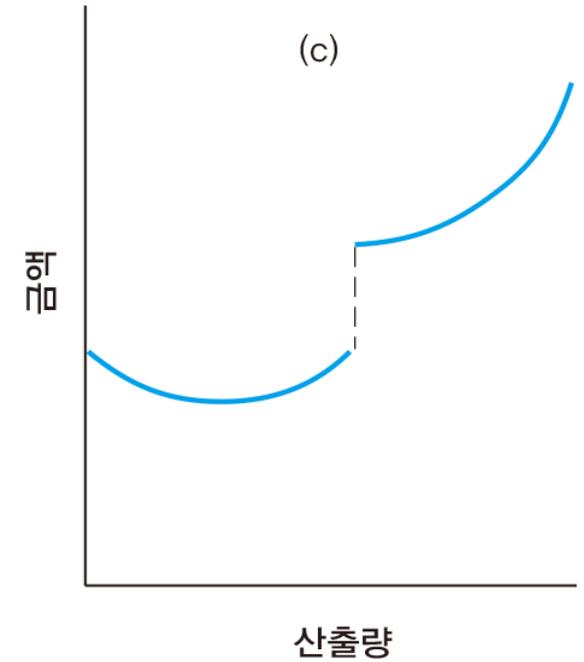
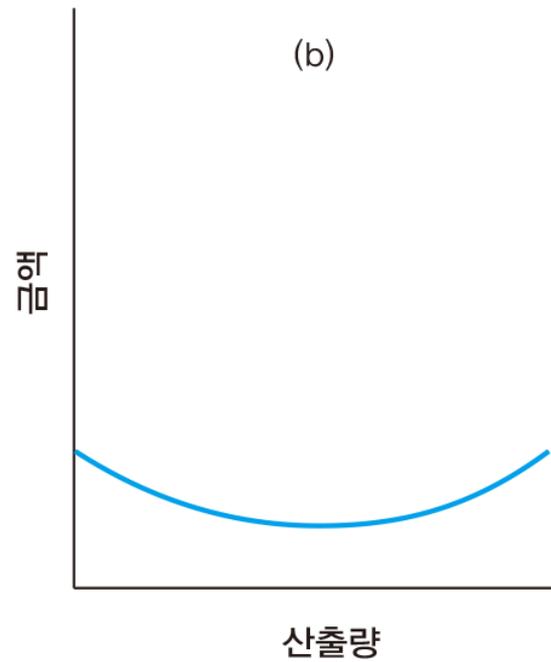
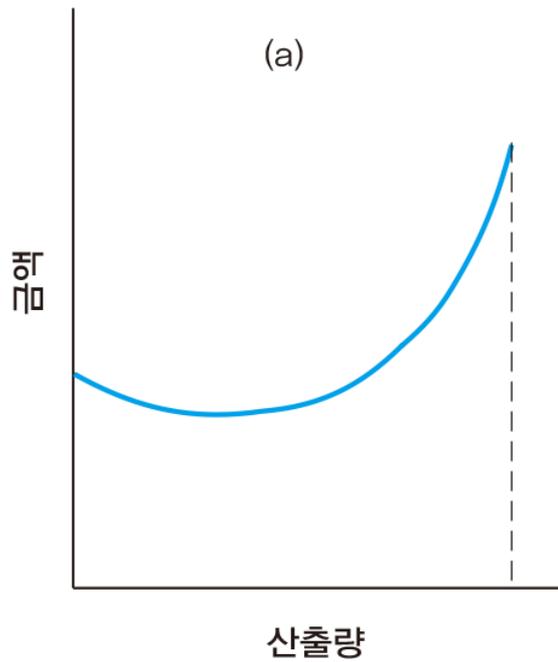
- 어떤 행동의 사적 비용은 그 행위에 이르는 결정을 한 당사자에게 발생하는 비용을 말한다.
- 어떤 행위의 사회적 비용은 모든 당사자에게 발생하는 비용의 합을 말한다.
- 사회적 비용에는 사적 비용이 포함되지만 특정 상황의 경우 그보다 훨씬 클 수도 있다

# 비용곡선

- 비용곡선은 어떤 것을 생산하는 데에 드는 비용을 기하학적으로 표시한 것이다. 그리고 지불 의사의 경우와 똑같이 한계 비용과 총 비용을 구분한다.
- 한계 비용 곡선은 총 산출 비용을 계산하기 위하여 사용될 수 있다. 그림 3.5의 계단식 한계 비용곡선에서 다섯 단위의 산출물을 산출하기 위한 총비용을 알고자 할 때, 이것은 첫 번째 단위에 대한 한계 비용(5달러)에 두 번째 단위에 대한 한계 비용(7달러)을 더하고 세 번째 단위에 대한 한계 비용(10달러)을 더하는 식으로 계속하여 더해 나간 값과 동일하다. 이 합계는 60달러이다.
- 기하학적으로보면 이것은 첫 다섯 단위의 산출물 위 직사각형들의 면적의 합이다.



# 비용 곡선의 형태



# 기술

- 기술 변화가 재화와 서비스를 생산할 때 환경적 부작용을 더 적게 가져오므로써 나아가 생산 후의
- 잔여물을 보다 잘 처리할 수 있는 방법들까지 제공할 수 있기 때문에 기술이라는 개념은 환경경제학에서 무척 중요하다.
- 단순한 비용 모형에서 기술 진보는 한계 비용 곡선을 하향 이동시킨다.

# 한계량 균등화 원리

- 한 기업이 특정 제품을 생산하는데 기업의 운영은 두 개의 다른 공장으로 분할되어 있는 사례를 상정하자.
  - 예를 들면 두 개의 공장을 소유하고 있는 한 개의 기업이 있다고 하자.
- 각 공장은 동일한 산출물을 생산하므로 기업의 총 산출은 두 개의 공장에서 생산하는 산출물의 합이다.
  - 이 공장들은 상이한시기에 건설되어 상이한 기술을 채택하고 있다고 가정하자.

# 한계량 균등화 원리

- 이제 두 개의 공장을 가진 기업이 100단위의 총 산출을 원하는 상황이라고 하자. 1
  - 00단위의 총 산출을 가장 낮은 비용으로 생산하기 위해서는 각 공장별로 몇 단위씩 생산하여야 하는가?
- 각 공장별 로 50단위씩을 생산하는 것이 최선인가?

# 한계량 균등화 원리

- 산출량이 50이 되면
  - 공장 A는 한계 비용이 12달러이며 공장 B의 한계 비용은 8달러이다.
- 총 생산 비용은 각 공장의 생산 비용의 합계로서  $(a+b+c)+d$ 이다.
  - 100단위를 생산하는 총 비용은 생산을 재분배함으로써 낮추어 질 수 있다.
  - 공장 A의 산출을 한 단위 감소시키면 비용은 12달러 감소한다.

# 한계량 균등화 원리

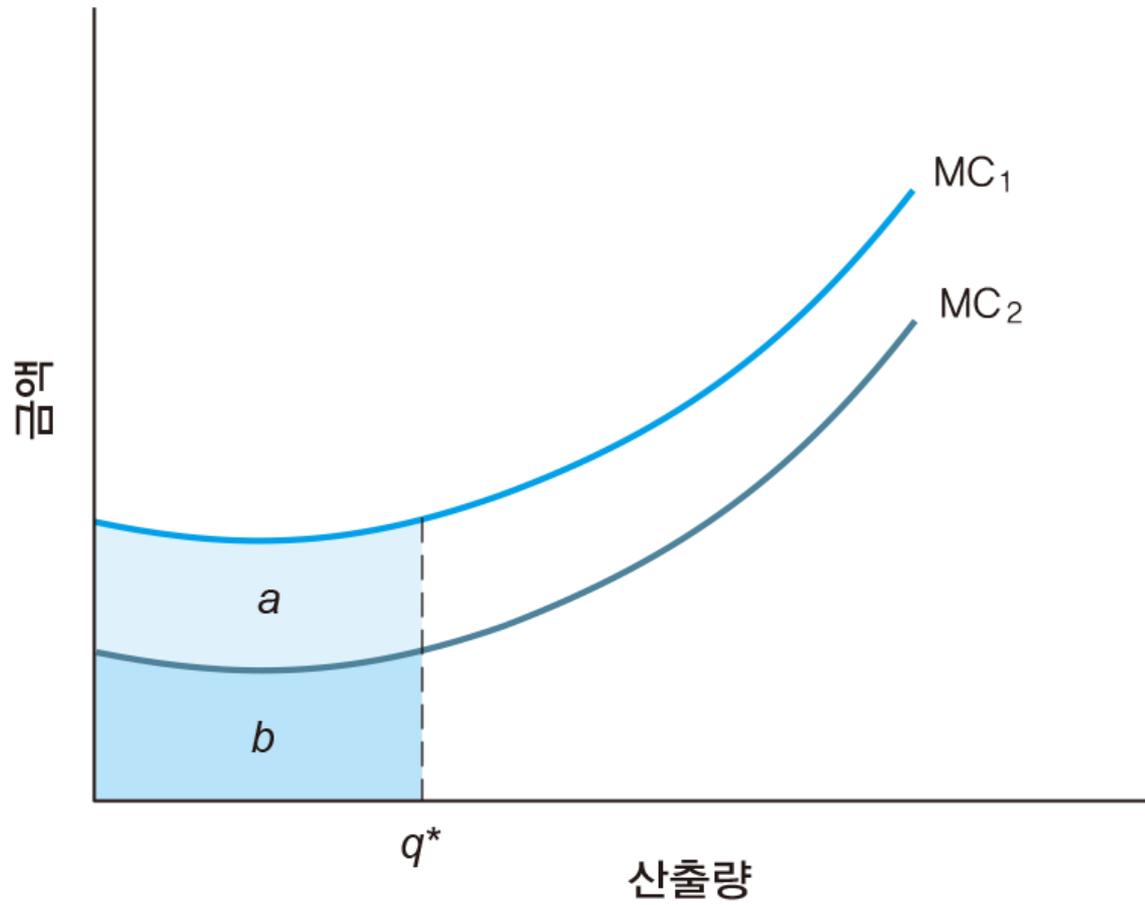
- 그리고 난 후 공장 B의 산출을 한 단위 증가시키면 8달러가 증가한다.
- 총 산출량은 여전히 100단위인데  $12-8=4$ 달러만의 비용 절감이 있었다.
- 그러므로 두 공장 비용의 합인 총비용은 하락하였다.
- 두 공장의 한계 비용이 서로 상이한 한, 우리는 계속해서 생산을 재분배(한계 비용이 더 높은 공장으로로부터 한계 비용이 더 낮은 공장으로)하여 총비용의 감소를 가져올 수 있다.

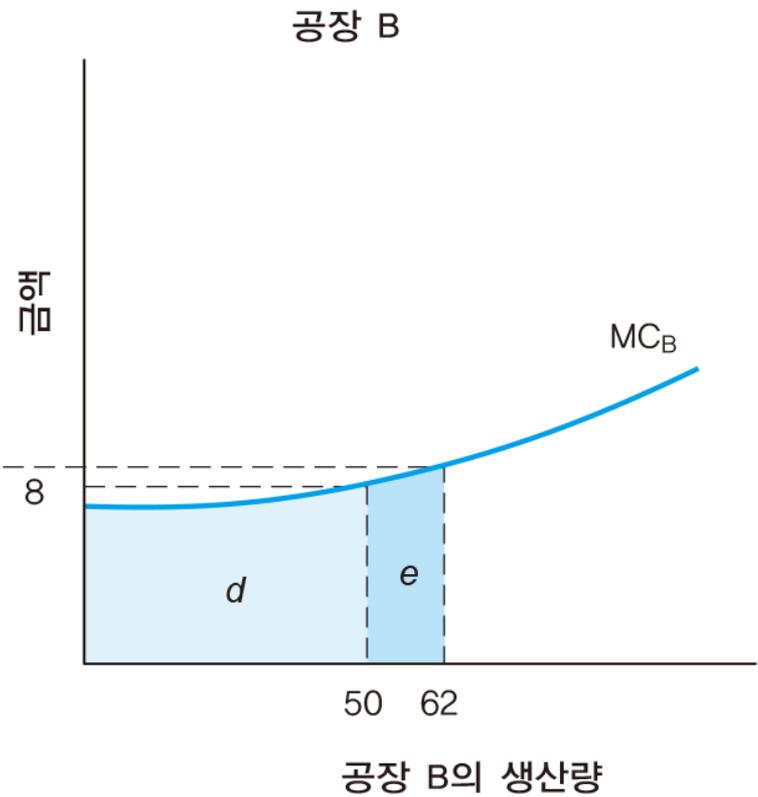
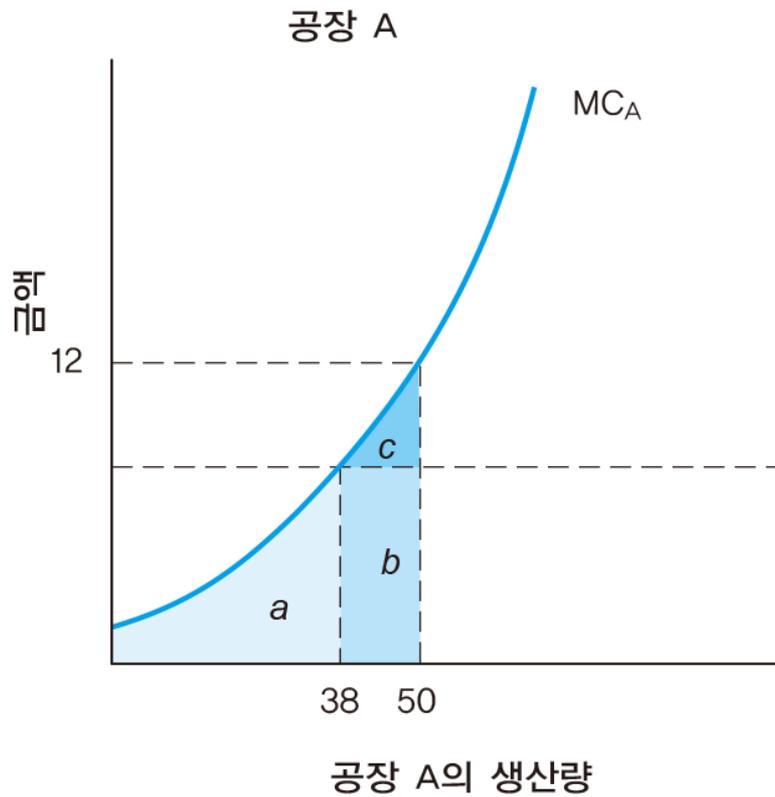
# 한계량 균등화 원리

- 사실 두 공장에서 100단위를 생산하는 총비용은 두 공장의 한계 비용이 일치할 때에만 최소화되며 ‘한계량 균등화 원리’가 적용되는 것이다. 그림에서 이는 공장 A의 산출량이 38단위이고 공장 B의 산출량이 62단위일 때 발생한다.
- 기하학적으로 표현하면 총비용은 이제  $a+(d+e)$ 이다.

# 한계량 균등화 원리

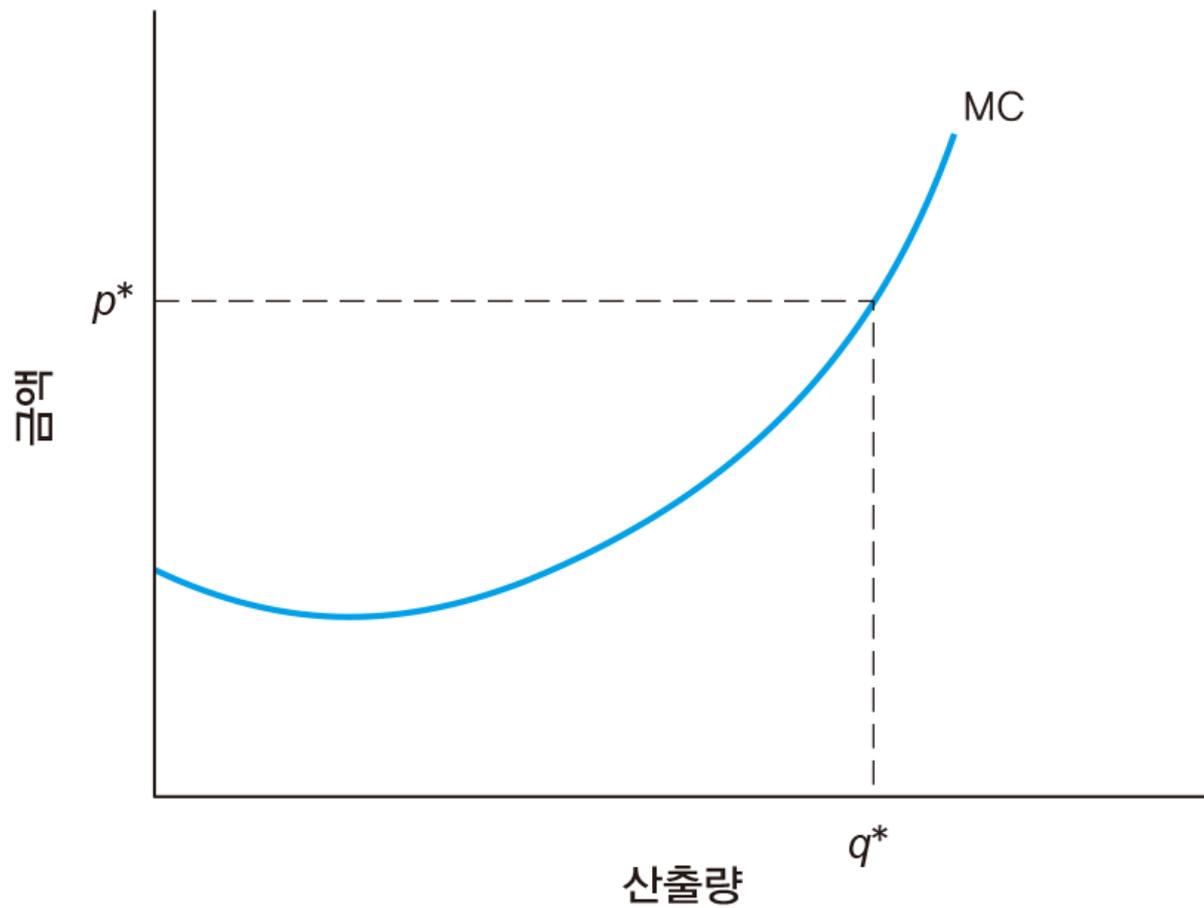
- 만약 당신이 주어진 제품을 생산하거나, 주어진 목표를 달성하기 위한 복수의 수단을 가지고 있으면서 그 산출량 수준을 달성하기 위한 비용을 최소화하고자 한다면,
  - 한계 비용들이 일치하는 방식으로 생산 수단 간에 생산량을 배분하라는 것이다.
- 혹은
- 만약 당신이 일정량의 자원을 보유하고 있고 산출량을 최대화하기를 원한다면
  - 그 수단간에 한계 비용이 일치하도록 총산출을 배분하라는 것이다.





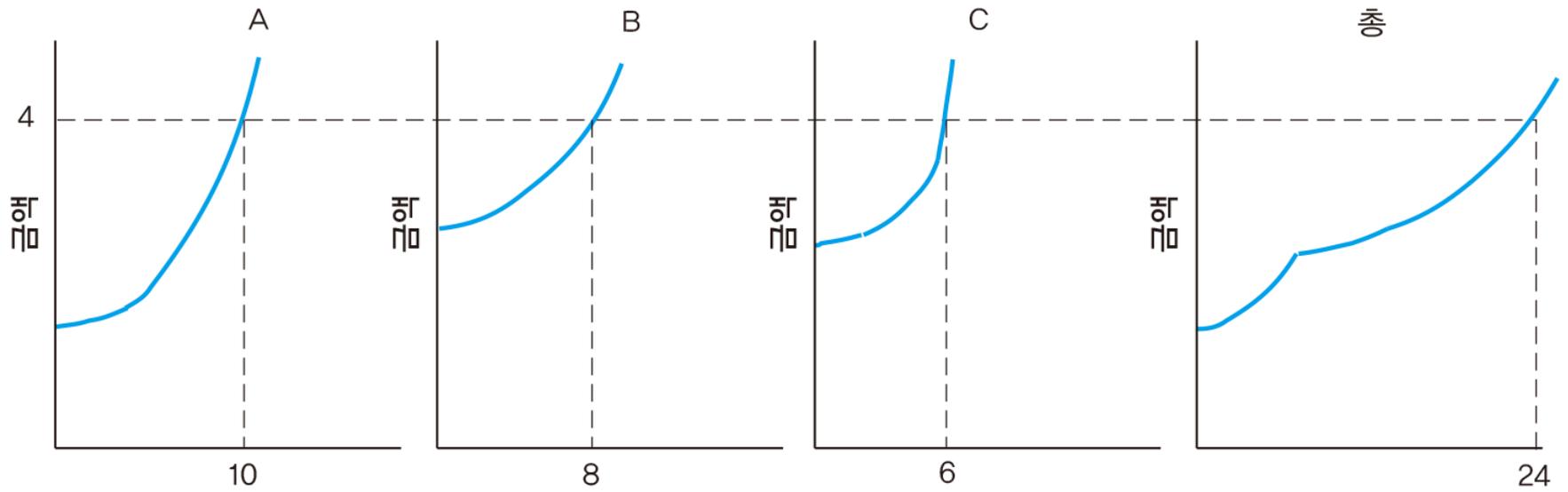
# 한계 비용과 공급

- 경쟁적 상황에서 기업의 공급 행태를
- 결정하는 핵심적 요소는 생산의 한계 비용이다. 사실 한 기업의 한계 비용 곡선은 그 자체로 공급 곡선이다.
- 왜냐하면 그것은 기업이 상이한 가격에서 공급하고자 하는 재화의 수량을 나타내기 때문이다.



# 한계 비용과 공급

- 한 그룹의 기업들 전체에 대해 집계한 공급 곡선은 이 그룹에 속한 기업들의 공급 곡선의 합계이다. 그림 3.10은 이를 보여준다.
- 그림에서 왼쪽 3개의 그래프에 나타난 한계 비용 곡선을 가진 기업 A, B, C가 있다. 동일 가격(예 : 4달러)에서 기업 A는 10단위를 공급하고 기업 B는 8단위, 기업 C는 6단위를 공급한다.
- 그러므로 이 가격에서 집계된 공급량은 24단위이며 이는 그림 3.10의 맨 오른쪽 그래프에 표시되어 있다.



기업 A로부터의 수량

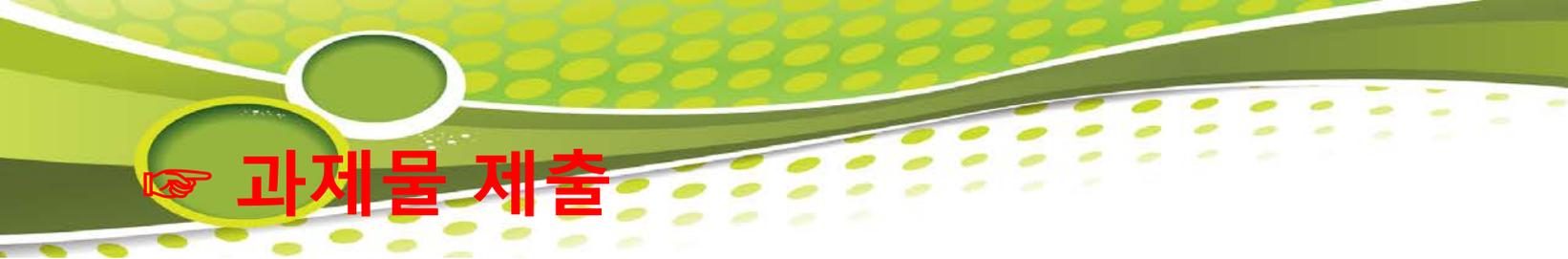
기업 B로부터의 수량

기업 C로부터의 수량

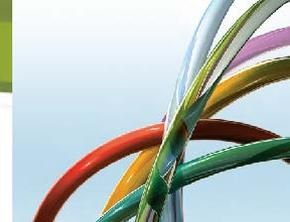
총(시장 전체) 수량

### 개별 수요량

가격(달러)	A	B	C	총 수요량
8	10	6	8	24
11	6	2	5	13
15	4	0	3	7



## 과제물 제출



Field&Field 교과서 3장의 심화학습문제(Exercises)에서 #2, #3, #6 문제를 풀이하여 제출



# 제4장 경제적 효율성과 시장

Environmental Economics

제 6 판

## 환경경제학

Barry Field, Martha Field 공저  
한택환, 김금수, 임동순, 홍인기 공역

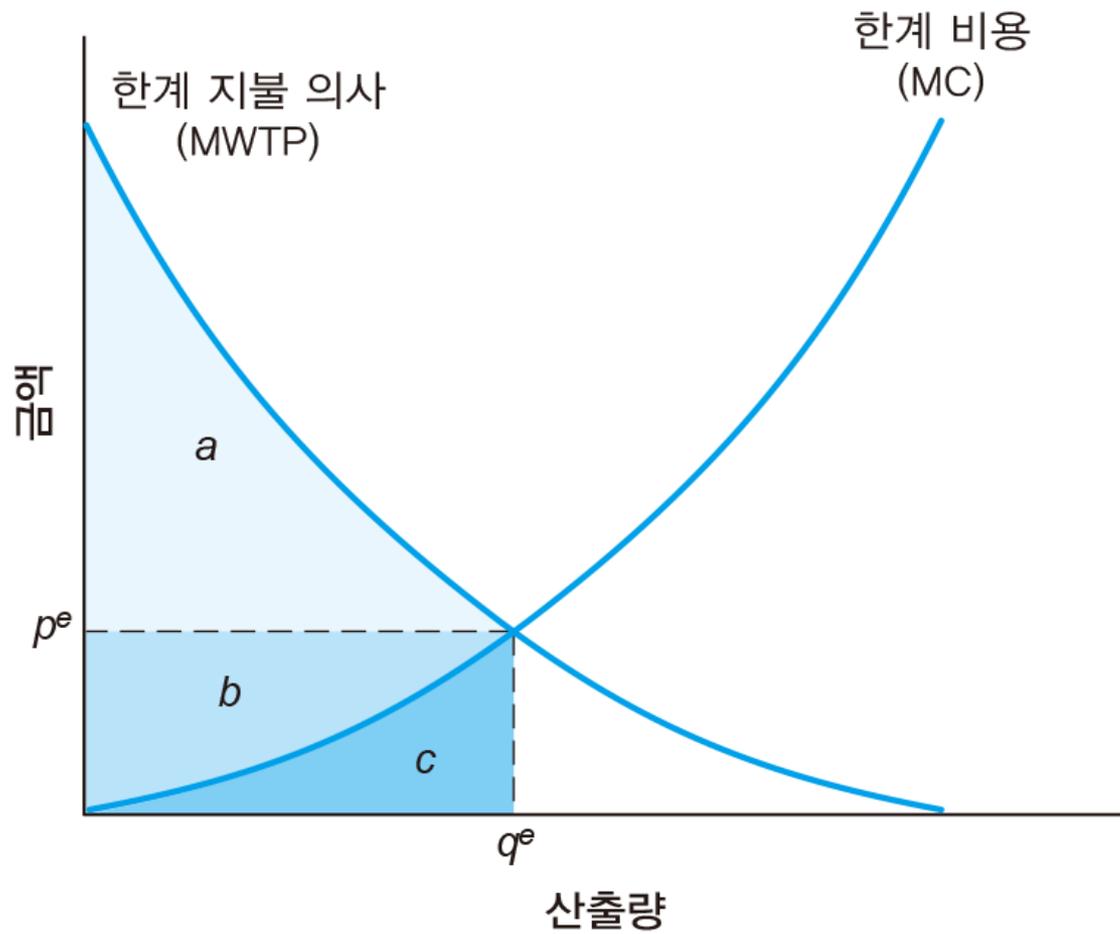
Σ 시그마프레스

# 이 장의 목적

- 경제가 잘 작동하는지 점검하기 위한 지표로서 그리고 경제가 가능한 최상의 성과를 보이고 있는지에 대한 판단 기준으로서 경제적 효율성의 개념을 개발
- 시장 체제가 외부의 개입이 없는 상태에서 사회적으로 효율적인 결과를 가져올 수 있는지에 대한대답을 모색

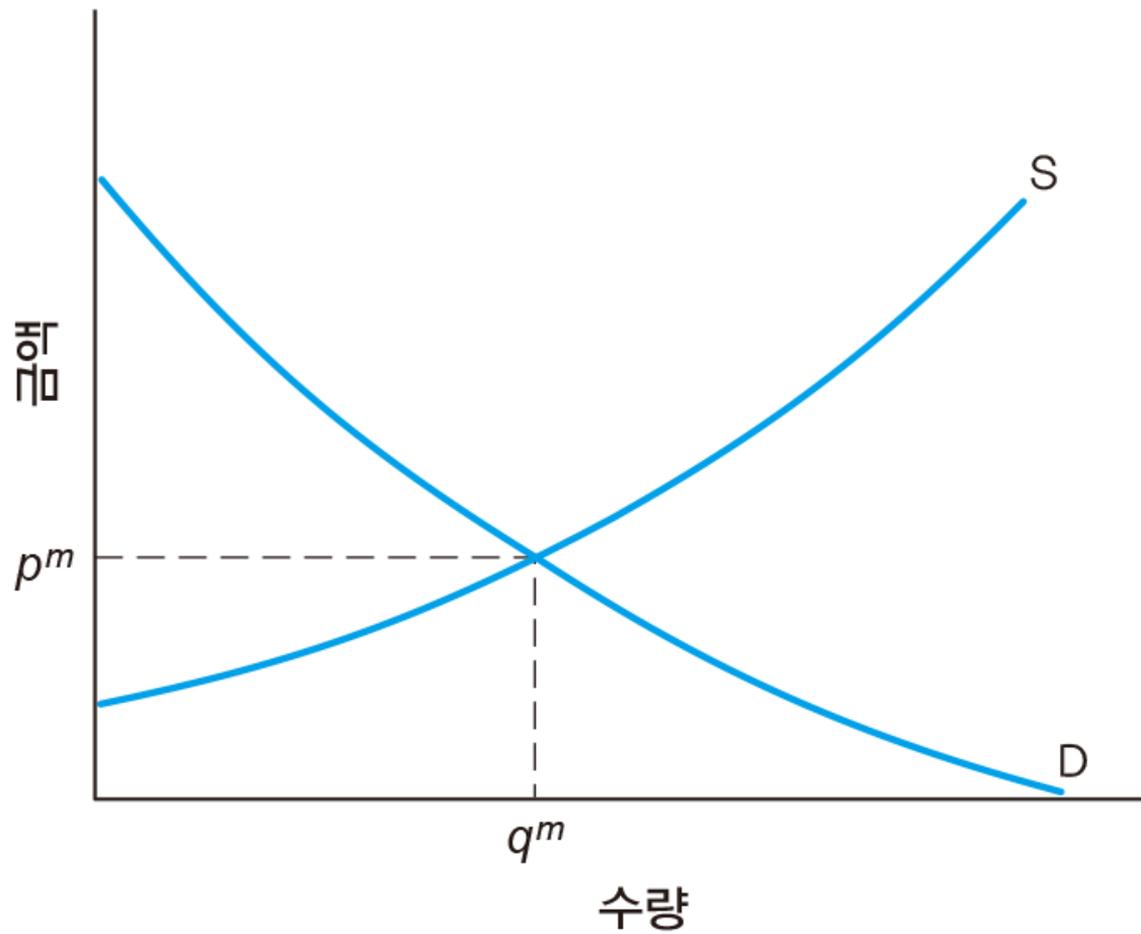
# 경제적 효율성

- 분석 대상 재화에 대해 집계된 한계 지불 의사와 한계 비용의 교차점으로 표시된 수량이 *효율적 생산량*임.
- 산출량이 사회적으로 효율적인 수준일 때 총 지불 의사에서 총비용을 차감한 값으로 정의되는 순 가치가 최대화된다.



# 시장

- 이 물건이 얼마나 생산되어야 하는지에 관해 전적으로 시장에 의존함으로써  $q^e$ 의 생산량에 도달할 수 있는지?
- 수량  $q^m$ 에서 추가적인 한 단위에 대한 소비자의 한계지불 의사와 생산자의 한계 비용이 같아진다 (가격  $p^m$ )
- 만약 가격이나 수량이 자유로이 조정되고 경쟁이 사실상 존재한다면 이 등식은 판매자와 구매자 간의 정상적인 상호작용에 의하여 생성된다.
  - 이 상호 작용은 소비자가 이 재화에 대하여 가치는 가치 평가(한계 지불 의사)와 추가적인 한 단위를 더 생산하기 위한 비용(한계 생산 비용)에 관한 것이다.



# 시장과 사회적 효율성

- 그림 4.1과 그림 4.2를 비교해 보자. 이들은 동일하게 보이지만 사실은 큰 차이가 있다.
- 첫 번째 그림은 특정 재화에 대해 사회적으로 효율적인 산출량 수준을 보여주고 있으나,
- 두 번째 그림은 그 재화에 대해 경쟁적인 시장에서 결정되는 산출량 수준을 보여주고 있다.

# 시장과 사회적 효율성

- 이 두 산출량  $q_e$ 와  $q_m$ 은 현실 세
- 계에서 동일할 가능성이 있을까? 그 대답은 만약 그림 4.2에 표시된 시장의 수요와 공급 곡선이 그림 4.1에 표시된 한계 비용 곡선 및 한계 지불 의사 곡선과 동일하다면 ‘그렇다’이다.
- 그런데 이 만약은 정말로 중요한 만약이다.

# 시장과 사회적 효율성

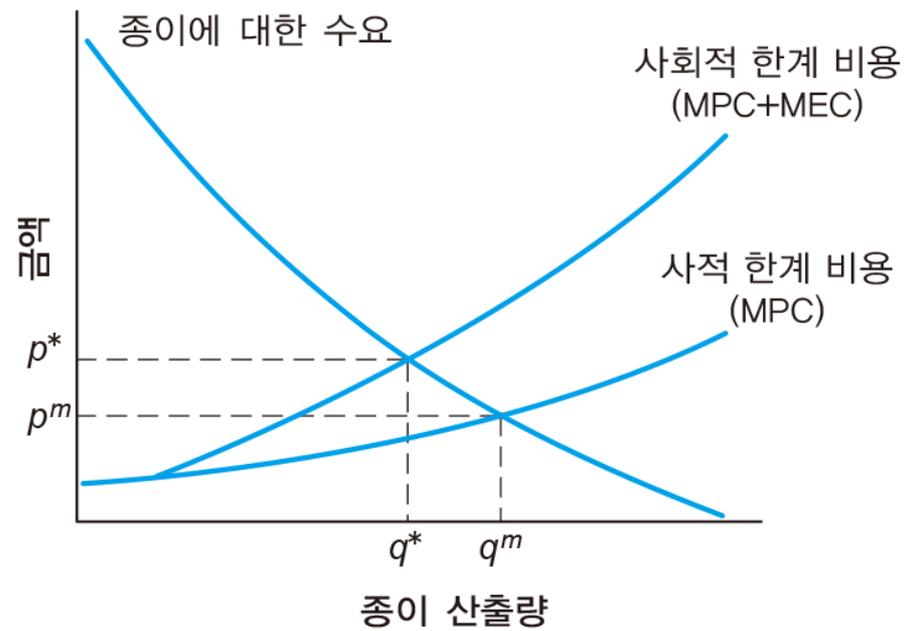
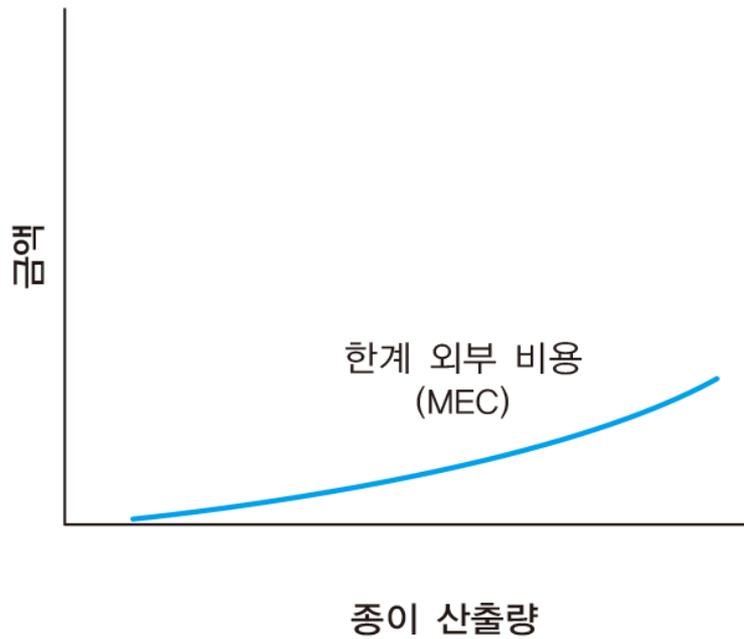
- 문제의 핵심은
  - 환경적 가치와 관련하여 시장 가치와 사회적 가치 사이에는 매우 커다란 차이가 존재한다는 것이다.
  - 이것은 이른바 시장의 실패이다.
- 이러한 상황에서는
  - 시장을 완전히 직접적으로 대체하는 방식이나
  - 시장이 보다 효과적으로 작동되도록 시장을 재정비하는 방식의 공공 정책이 필요한 경우가 대부분이다.

# 외부비용

- 많은 생산 활동에서는 진정한 사회적 비용을 반영하고 있음에도 기업의 손익 계산서상에 나타나지 않는 또 다른 유형의 비용들이 있다. 이들을 외부 비용이라고 한다.
  - 이들은 일부 사회 구성원들에게는 현실적인 비용이지만 기업들의 산출량 결정에 있어서는 고려되지 않기 때문에 외부 비용이라 칭한다.
- 이를 다른 방식으로 표현하면
  - 이 비용은 기업에게는 외부 비용이지만
  - 사회 전체로 관점을 확대하면 내부 비용이라는 것이다.

# 사회적 비용

- 산출량 수준이 사회적으로 효율적이려면
  - 자원 이용에 대한 의사 결정은 두 가지 유형의 비용,
    - 즉 종이를 생산하는 사적 비용과 환경영향으로 발생하는 외부 비용의 합을 고려하여야 한다.
- 사회 비용은 다음 식과 같다.
  - 사회적 비용 = 사적 비용 + 외부(환경) 비용



# 외부비용과 시장의 성과

- 사적 시장은 사회적으로 효율적인 수준보다 적게 공공재를 공급할 가능성이 크다.
- 한계 비용과 총 한계 지불 의사는 수질 수준이 2ppm일 때에 일치한다.
- 이보다 낮은 수질 수준 (높은 ppm)에서는 호수 수질 정화의 총 한계 지불 의사가 한계 비용을 초과한다.
  - 따라서 3채의 주택소유자를 합한 관점에서 보면 수질의 개선이 바람직스럽지만 2ppm보다 좋은 수질에서는 총 한계 지불 의사가 한계 비용보다 낮아지게 된다.
- 따라서 2ppm이 사회적으로 효율적인 호수의 수질 수준이 된다.

# 외부비용과 시장의 성과

- 공공재가 관련될 경우 각 개인은 다른 사람들의 노력에 무임승차하려는 인센티브를 가지게 된다.
- 무임승차 경향으로 인하여 사적 이윤 추구 기업들이 공공재의 사업에 뛰어들 경우, 그
- 비용만큼을 수입으로 거두어들이는 데에 어려움을 겪게 된다.
- 줄어든 수입으로 인하여 사적 기업은 재화와 서비스를 과소 공급하게 될 것이다.

표 4.2

호수의 오염 감소에 대한 개별 수요 및 총 수요

오염 수준(ppm)	한계 지불 의사(연간 달러)			총 MWP	정화의 한계 비용
	A주택 주인	B주택 주인	C주택 주인		
4	110	60	30	200	50
3	85	35	20	140	65
2	70	10	15	95	95
1	55	0	10	65	150
0	45	0	5	50	240

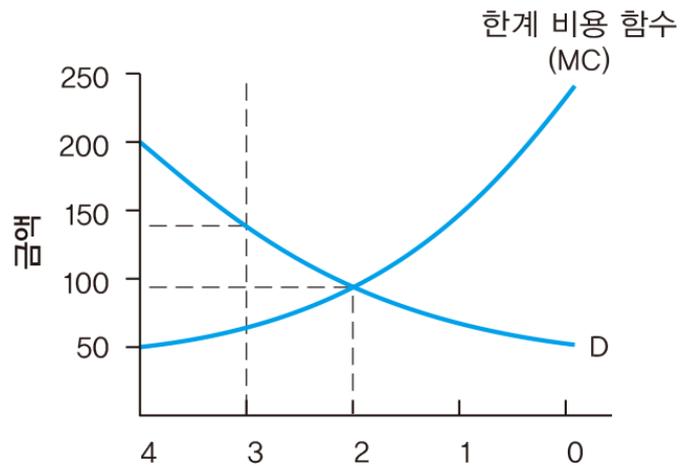
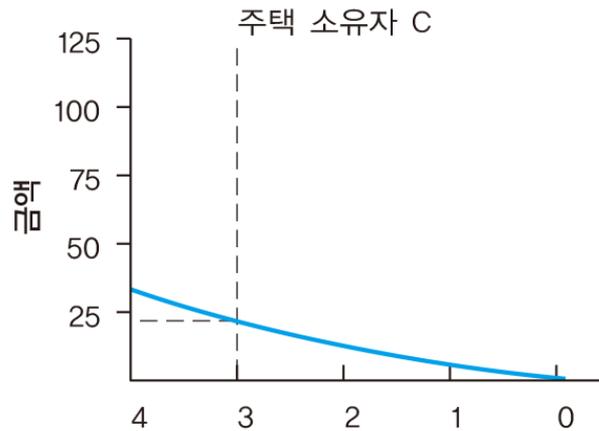
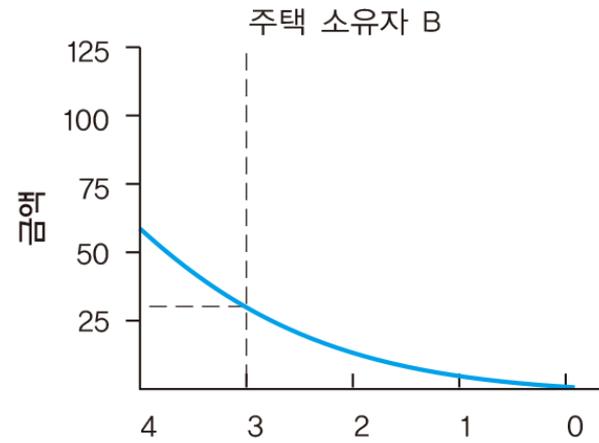
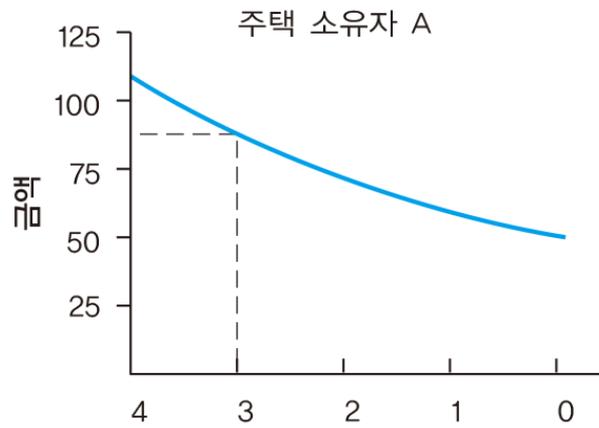


표 4.1

도로 상 자동차 숫자와 여행 시간

자동차 숫자	A와 B 사이 평균 소요 시간
10	10
20	10
30	10
40	11
50	12
60	14
70	18
80	24

비용의 원천	연료 양 대비 비용 <sup>1</sup> (갤런/센트)	주행 거리 대비 비용 (센트/마일)
온실가스 배출	6	0.3
국지적 대기 오염	42	2.0
교통 혼잡	105	5.0
교통사고	63	3.0
석유에 대한 의존	12	0.6
합계	228	10.9

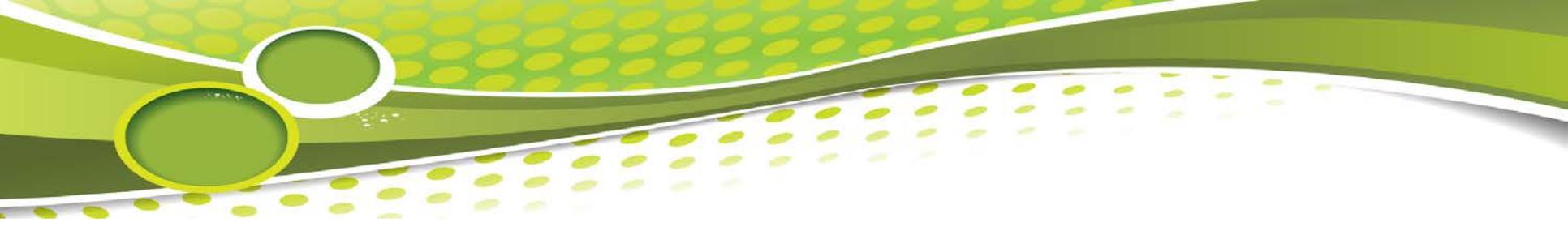
1. 연비가 갤런당 21마일인 것으로 가정하여 변환된 비용이다.

출처 : Ian W. H. Parry, Margaret Walls, and Winston Harrington, "Automobile Externalities and Policies," *Journal of Economic Literature*, XLV(2), June 2007, p. 384.

표 4.2

호수의 오염 감소에 대한 개별 수요 및 총 수요

오염 수준(ppm)	한계 지불 의사(연간 달러)			총 MWP	정화의 한계 비용
	A주택 주인	B주택 주인	C주택 주인		
4	110	60	30	200	50
3	85	35	20	140	65
2	70	10	15	95	95
1	55	0	10	65	150
0	45	0	5	50	240

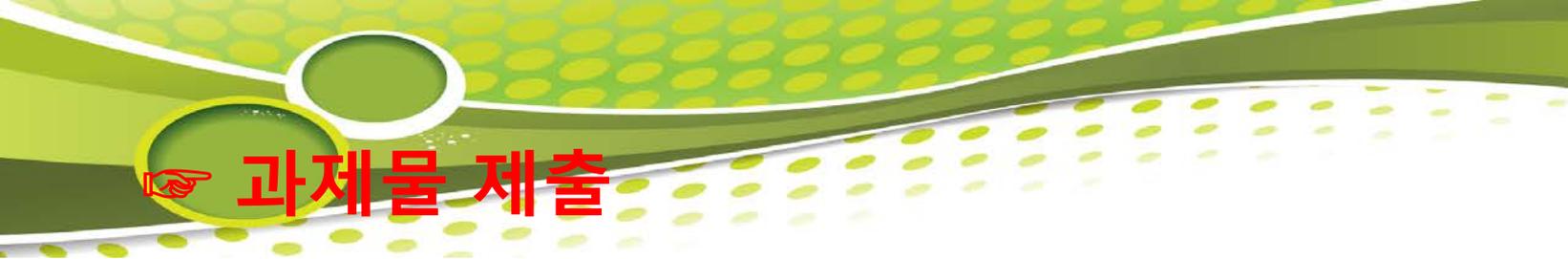


산출량	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MWTP	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2
MC	5	6	7	8	9	11	15	21	30	40

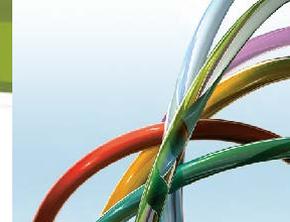
DO 수준 상승을 위한 한계 비용(ppm당 달러)

희망 DO 수준(ppm)

	A	B	C
10	0	0	1
8	0	1	2
4	2	3	4
2	3	4	5
0	4	5	6



## 과제물 제출



Field&Field 교과서 4장의 심화학습문제(Exercises)에서 #1, #2, #3 문제를 풀이하여 제출



# 제5장 환경질의 경제학

Environmental Economics

제 6 판

## 환경경제학

Barry Field, Martha Field 공저  
한택환, 김금수, 임동순, 홍인기 공역

Σ 시그마프레스

# 환경 관련 정책 문제

- 우리가 달성해야 하는 최적의 환경질 파악
- 환경질 목적을 달성하기 위한 업무와 비용
- 사회 내부에서의 편익과 비용의 적절한 배분

# 오염방지의 일반모형

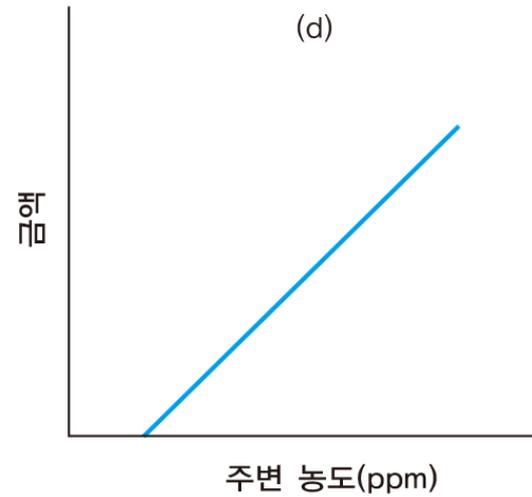
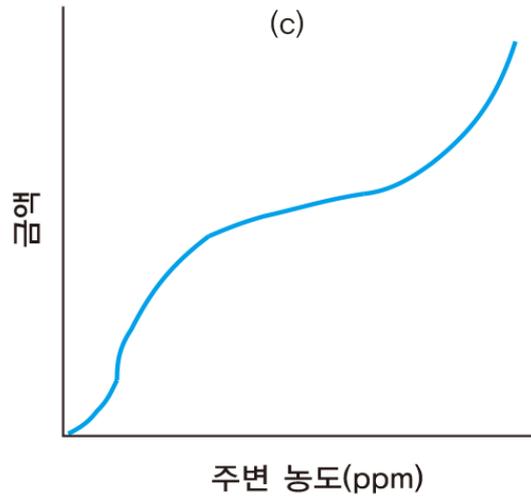
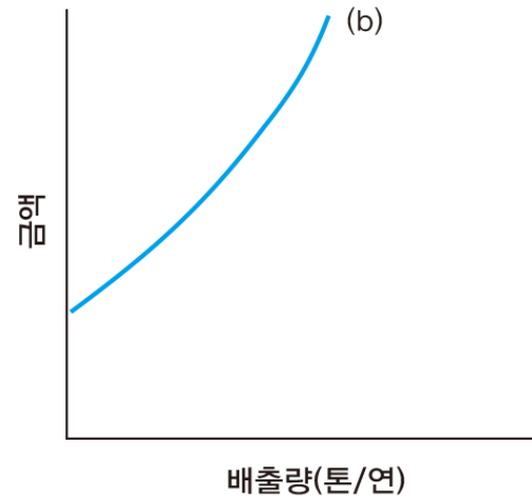
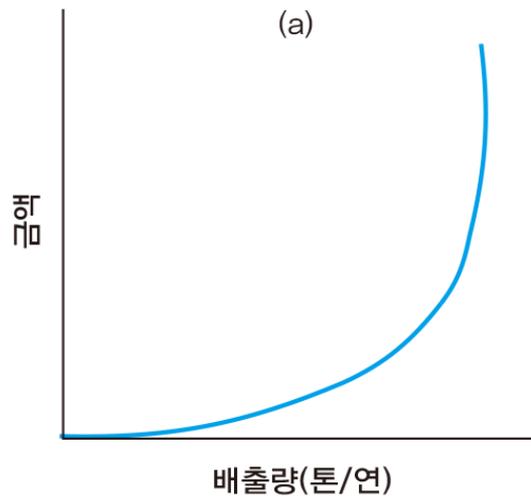
- 오염의 피해함수 (한계피해함수)
  - 배출량의 함수
- 오염피해저감비용함수 (한계저감비용함수)
  - 배출량의 함수
- 오염방지 정책은 총피해-총저감비용을 극소화시키는 것임.
- 이는 한계피해함수=한계저감비용함수가 되는 배출량을 구하는 것으로 귀결됨,

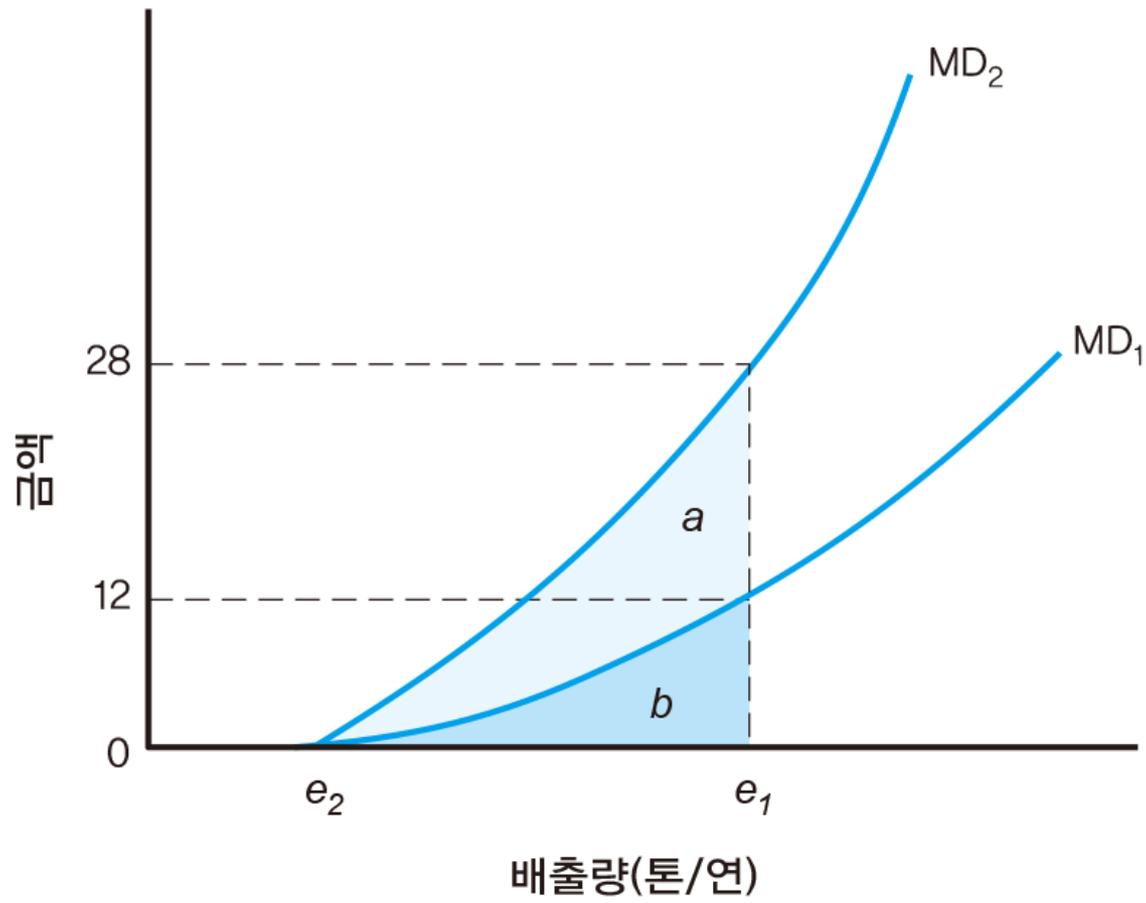
# 오염의 피해

- 피해 함수
  - 배출량 피해 함수(Emission damage functions)
    - 한 개 혹은 여러 개의 배출원으로부터 배출된 잔여물의 양과 그 결과인 피해와의 관련을 보여 준다.
  - 농도 피해 함수(Ambient damage functions)
    - 특정 오염 물질의 주변부 환경 농도와 그 결과인 피해와의 관계를 보여 준다.

# 한계피해함수(MD)

- 한계피해함수는 농도 및 배출량의 함수로 표현가능하며
  - 다양한 형태의 한계피해함수가 존재
- 한계피해함수 아래의 면적은 총피해가치를 의미함
- 한계피해함수가 위로 이동한다면 그 의미는
  - 피해에 노출된 인구의 차이
  - 시기의 차이
  - 새로운 과학적 추정치.



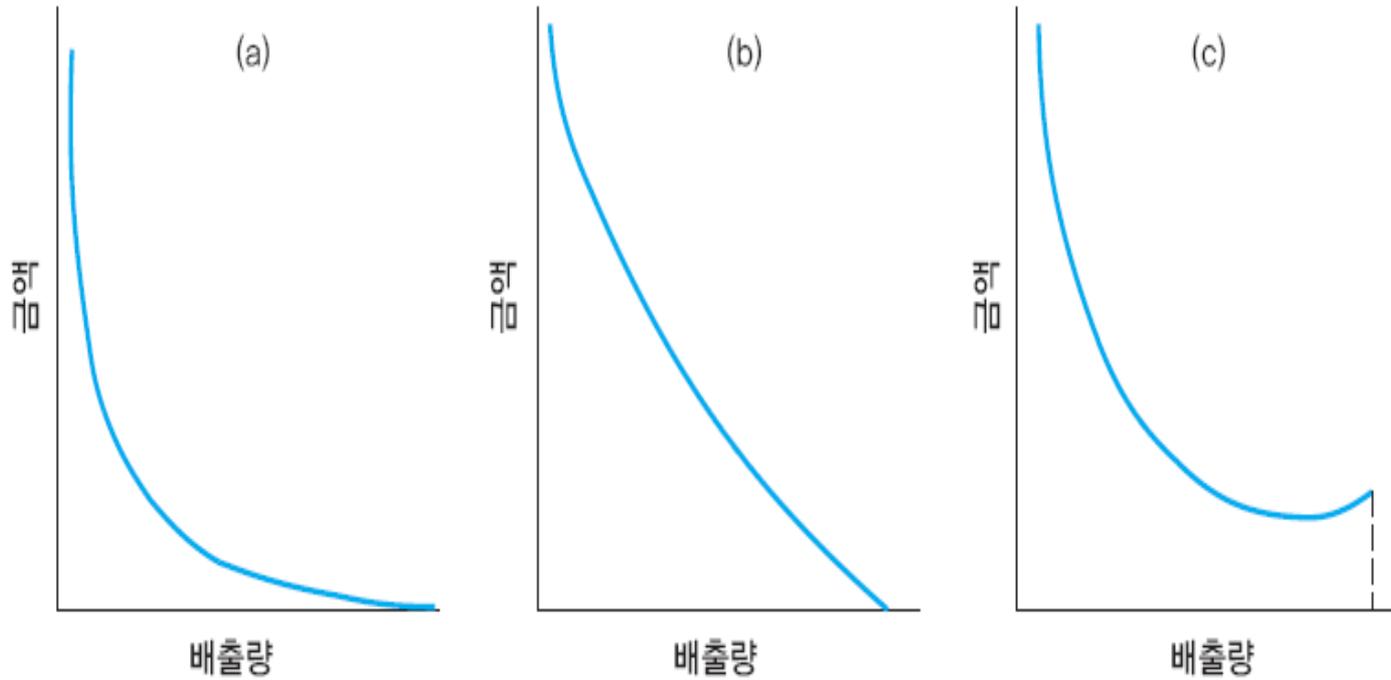


# 한계 저감비용 함수(MAC)

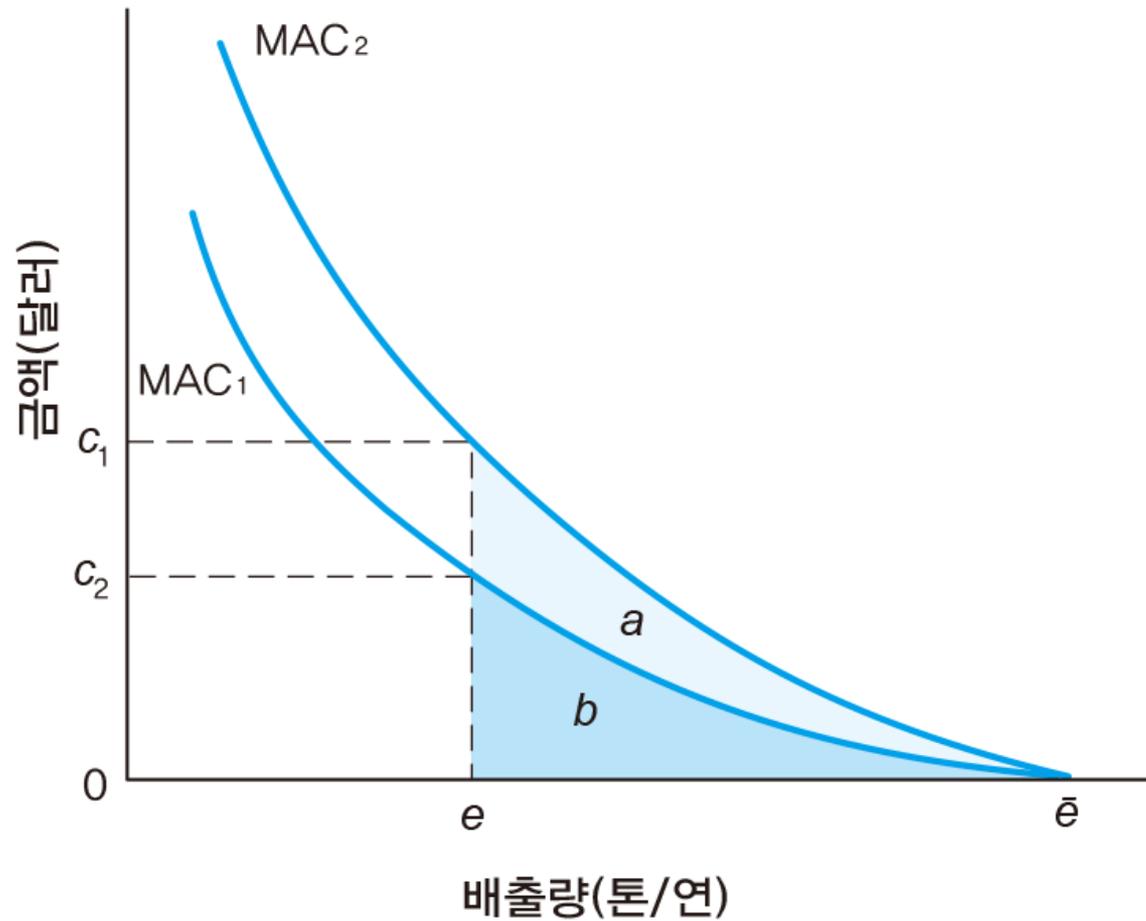
- 저감 비용은 환경으로 배출되는 잔여물의 양을 줄이거나 주변부 농도를 낮추기 위하여 발생하는 비용이다.
- 저감비용함수를 한계 저감 비용 함수의 개념을 이용하여 그래프로 표현한다.
- 한계저감비용곡선이 위나 아래로 이동한다면 그 의미는
  - 상이한 배출원 ( 상이한 기술)
  - 상이한 시간대에 배출

그림 5.3

대표적인 한계 저감 비용 함수



## 그림 5.4 한계저감비용(MAC) 곡선의 분석



# 총한계저감비용과 한계량균등화 원리

- 총 한계 저감 비용 곡선은 개별 한계저감비용들을 더한 것
- 그러나 개별 곡선들이 상이하기 때문에 이들을 합치는 방식에 따라서 큰 차이가 날 수 있다.
- 문제는 상이한 저감 비용을 가진 두개 이상의 배출원이 있을 때 총비용은 총 배출량이 배출원들 간에 어떻게 분배되는가에 따라 달라진다는 것임

# 총한계저감비용과 한계량균등화 원리

- 총 한계 저감 비용 곡선은 개별 한계저감비용들을 더한 것
- 그러나 개별 곡선들이 상이하기 때문에 이들을 합치는 방식에 따라서 큰 차이가 날 수 있다.
- 문제는 상이한 저감 비용을 가진 두개 이상의 배출원이 있을 때 총비용은 총 배출량이 배출원들 간에 어떻게 분배되는가에 따라 달라진다는 것임

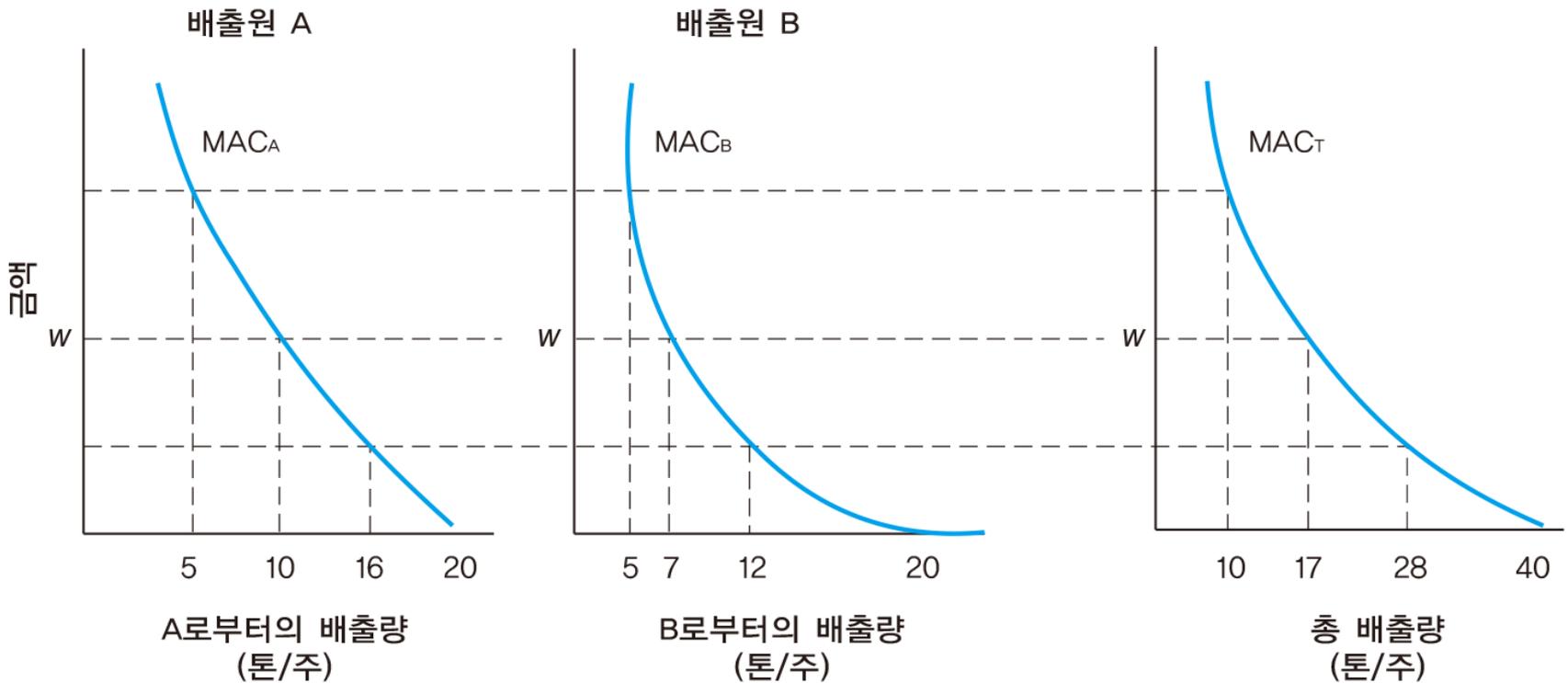
# 총한계저감비용과 한계량균등화 원리

- 가능한 최저의 총 한계 저감 비용을 가져오도록 두 개의 개별함수를 더하는 것이다.
  - 이것은 개별 곡선들을 수평으로 합산함으로써 달성된다.
- 한계량 균등화 원리
  - 최저의 총 한계 저감 비용 곡선을 얻기 위해서는 총배출량 수준이 여러 배출원들 간에 모두 동일한 한계 저감 비용을 가지도록 배분되어야 한다.

# 그림 5.5 총 한계저감비용

개별 MAC 함수

총 MAC



# 사회적으로 효율적인 배출량 수준

- 한계 저감 비용이 한계 피해 비용과 일치하는 배출량 수준에서 사회적 효율 달성
- $a$ 로 표시된 삼각형의 면적(점  $e$ , 점  $e^*$ , 그리고 한계 피해 곡선에 의하여 경계지어짐)은
  - 배출량 수준이  $e^*$ 일 때의 총 피해 비용 크기를 나타내며 삼각형  $b$ 의 면적은 이 배출량 수준에서의 총 저감 비용을 나타낸다.
  - 두 면적의 합 ( $a+b$ )는 이 특정 오염 물질의 배출량 수준  $e^*$ 으로부터 연원되는 총 사회적 비용의 크기이다.
  - 점  $e^*$ 는 이 합의 크기를 최소화하는 배출량 수준이다

## 그림 5.6 효율적인 배출량 수준의 결정

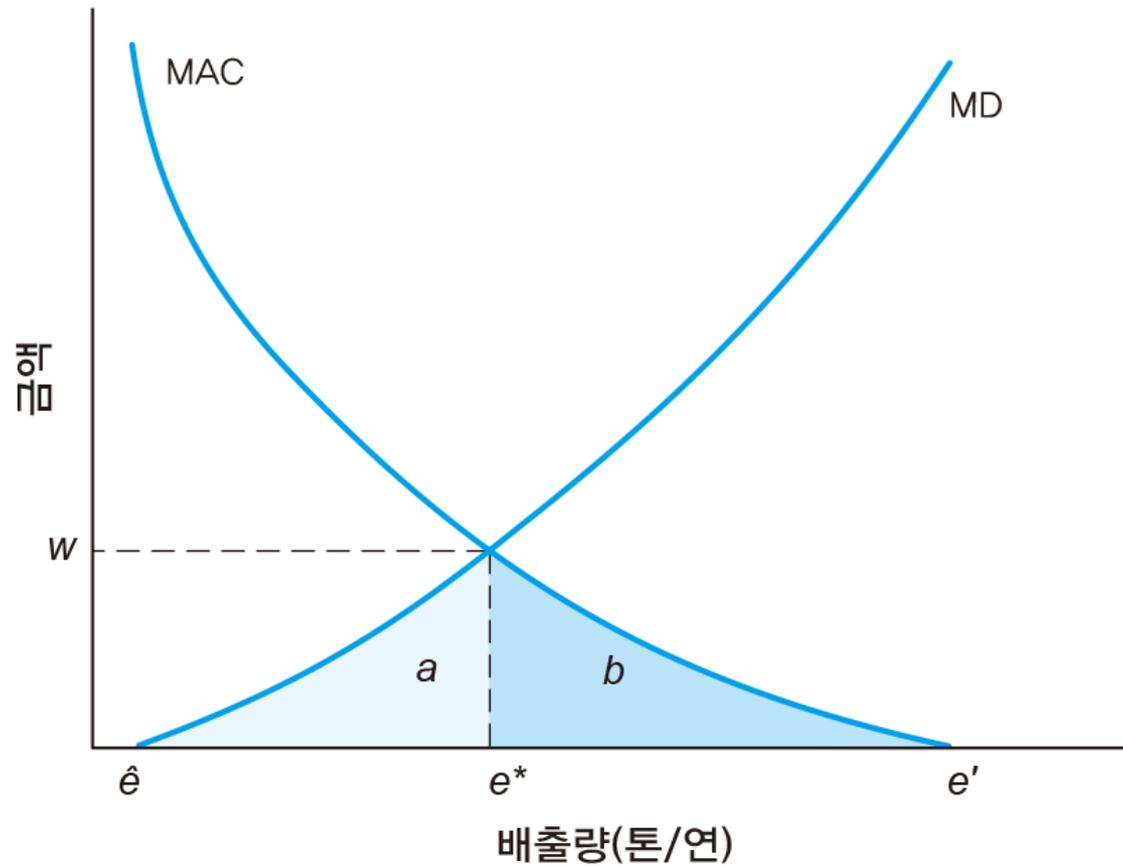
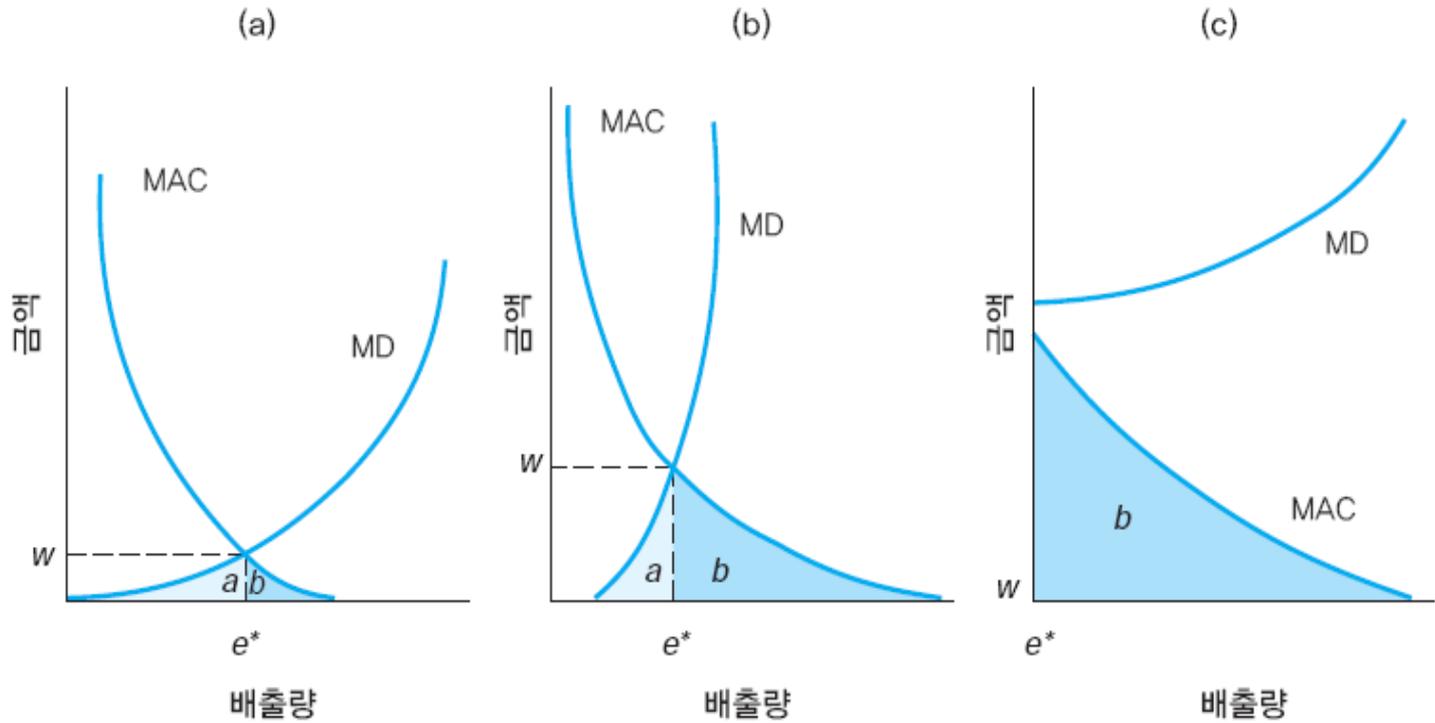


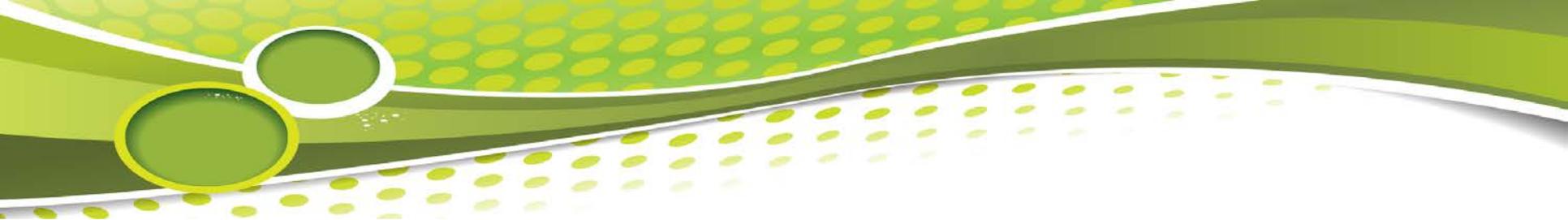
그림 5.7

여러 오염 물질에 대한 효율적 배출량 수준

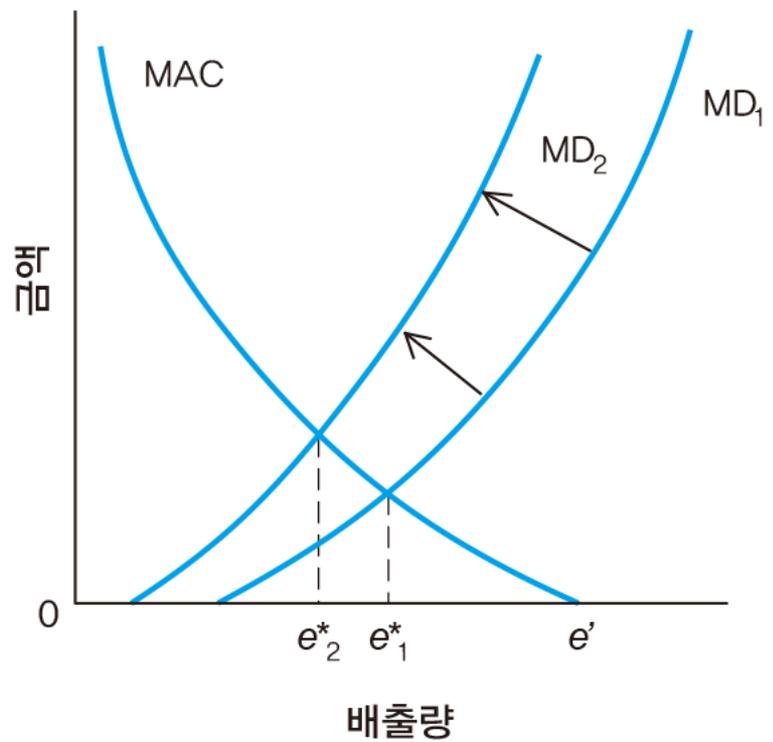


# 효율적 배출량 수준의 변화

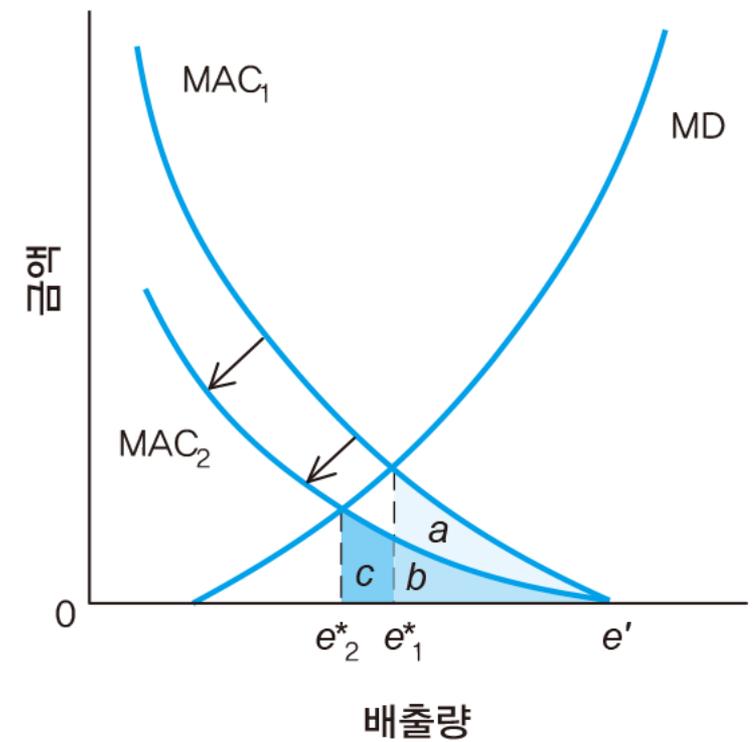
- 그래프 (a)는 MD1에서 MD2로 한계 피해 함수의 상향 이동.
  - 인구 증가
- 그래프 (b)는 MAC1에서 MAC2로 한계 저감 비용 함수가 이동하는 상황
  - 오염 통제 기술의 진보
- 두 경우 모두 효율적 배출량 수준이 감소함



(a)

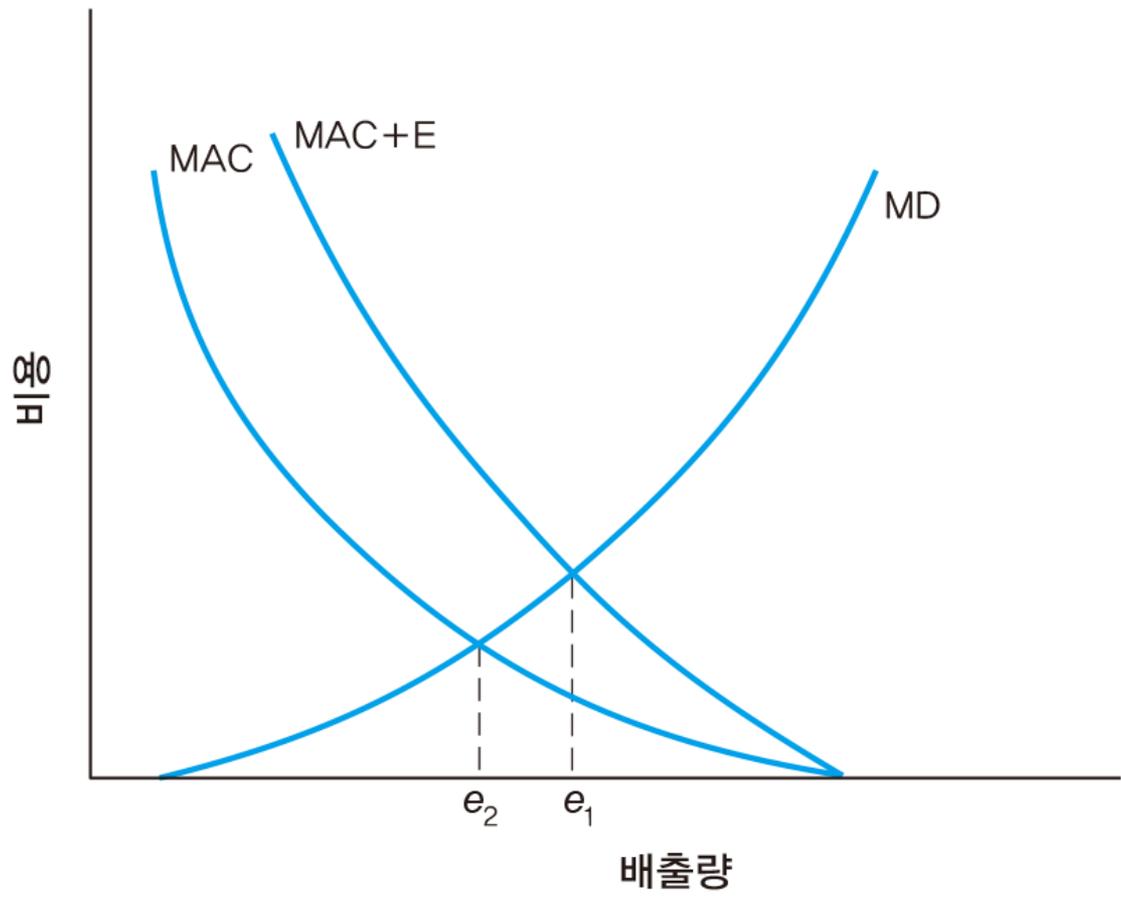


(b)



# 강제이행비용

- 보통의 한계 오염저감 비용에 한계 강제 이행 비용을 더한 총 한계 비용 함수가  $MAC+E$ 로 표시
- 사회적 최적 배출량이 증가함.



# 배출저감과 한계량 균등화 원리

- 만약 특정 유형의 오염 물질에 대한 상이한 한계 저감 비용을 진 다수의 배출원이 있는 상황에서 총배출량을 가능한 최소의 비용으로 저감하고자 할 때(혹은 주어진 비용에서 최대의 저감을 하고자 할때),
- 여러 배출원으로부터의 배출량은 한계량 균등화 원리에 부합되는 방식으로 저감되어야 한다.

# 배출저감과 한계량 균등화 원리

- 일정액의 배출 저감 비용에 대한 최대 배출 저감량은 오로지 한계량 균등화 원리를 따를 때에만 달성된다는 것을 의미한다.
- 이 원리는 지극히 중요하다.
  - 효율적인 배출량 수준을 정의할 때 우리는 가능한 최저의 한계 저감 비용 함수를 가정한다.
  - 이를 달성하는 유일한 방법은 개별 배출원들이 한계량 균등화 원리를 따르도록 통제하는 것이다.

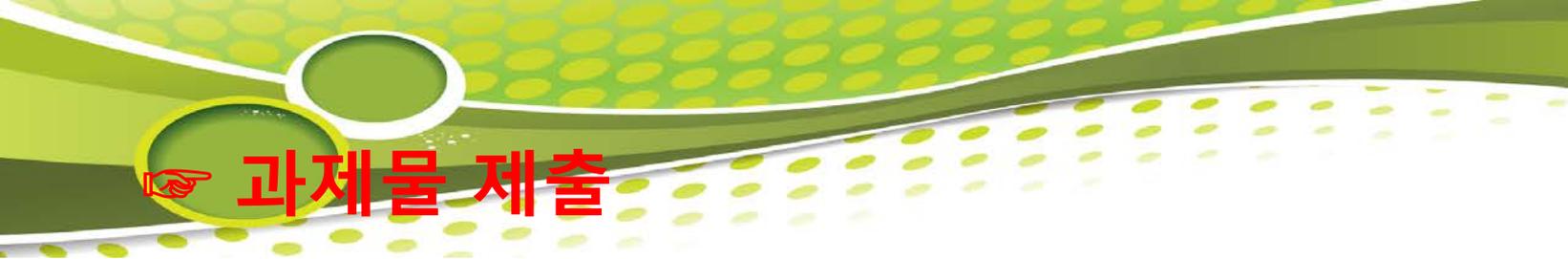
# 배출저감과 한계량 균등화 원리

- 여러 배출원들 간에 등비율 저감 방식을 따르도록 공공 정책을 설계한다면
  - 한계 저감 비용 함수는 최저 수준에 비하여 훨씬 더 높아질 것이다.
  - 그리고 이 오염 문제에 쓰인 추가적인 비용은 또 다른 오염 문제를 해결하는 데에도 쓰일 수 있는 돈이다.
  - 이러한 결과로 효율적인 배출량 수준은 최저 수준보다 높아질 것이다.
- 이는 달리 말해 우리가 사회적으로 효율적인 수준보다 낮은 수준의 오염 저감을 추구하게 될 것이라는 것이다

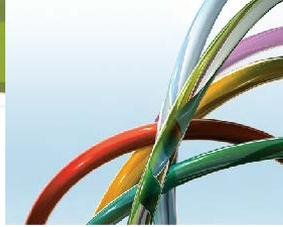
**표 5.2**

**한계량 균등화 원리**

배출량(톤/주)	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
한계 저감 비용													
배출원 A (주당 1,000달러)	0	1	2	3	4	5	6	8	10	14	24	38	70
배출원 B (주당 1,000달러)	0	2	4	6	10	14	20	25	31	38	58	94	160



## 과제물 제출



Field&Field 교과서 5장의 심화학습문제(Exercises)에서 #1, #4 문제를 풀이하여 제출

조별과제 - 조 구성 및 연구제목 선정 제출