

환경경제학

Lecture – 4

Seungho Jeon

Chapter 7

배출부과금과 보조금

배출부과금과 보조금

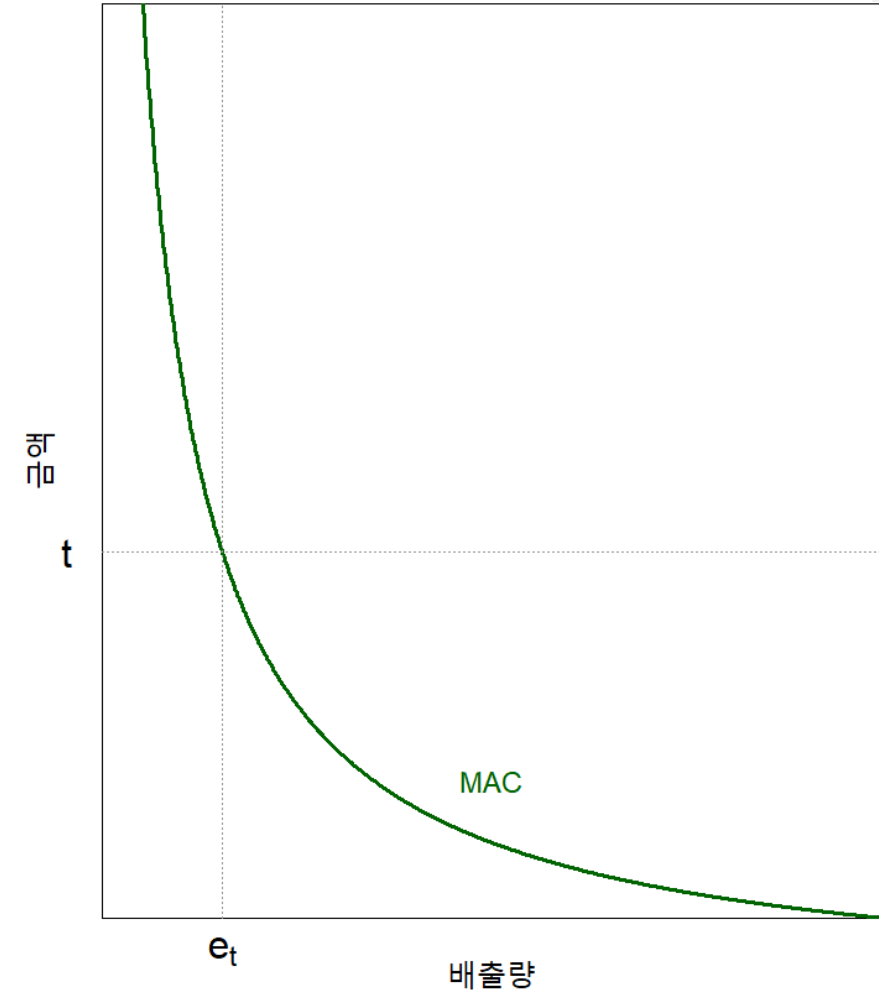




: 배출부과금의 기본 원리

배출부과금

- 오염원은 자신이 배출하는 오염물질에 대해 단위당 특정 금액의 부과금을 정부에 납부
 - ✓ 자신이 배출량을 스스로 결정
 - ✓ 오염물질 배출 혹은 저감을 위해 어떤 방식도 채택이 가능
- 정부가 오염원에게 배출 단위당 t 만큼의 부과금을 징수 (오른쪽 그래프)
 - ✓ 오염원의 배출량이 e_t 보다 적다면 한계저감비용이 부과금보다 크기 때문에 배출량을 더 늘리려고 함
 - ✓ 오염원의 배출량이 e_t 보다 크다면 부과금이 한계저감비용보다 크기 때문에 배출량을 더 줄이려고 함

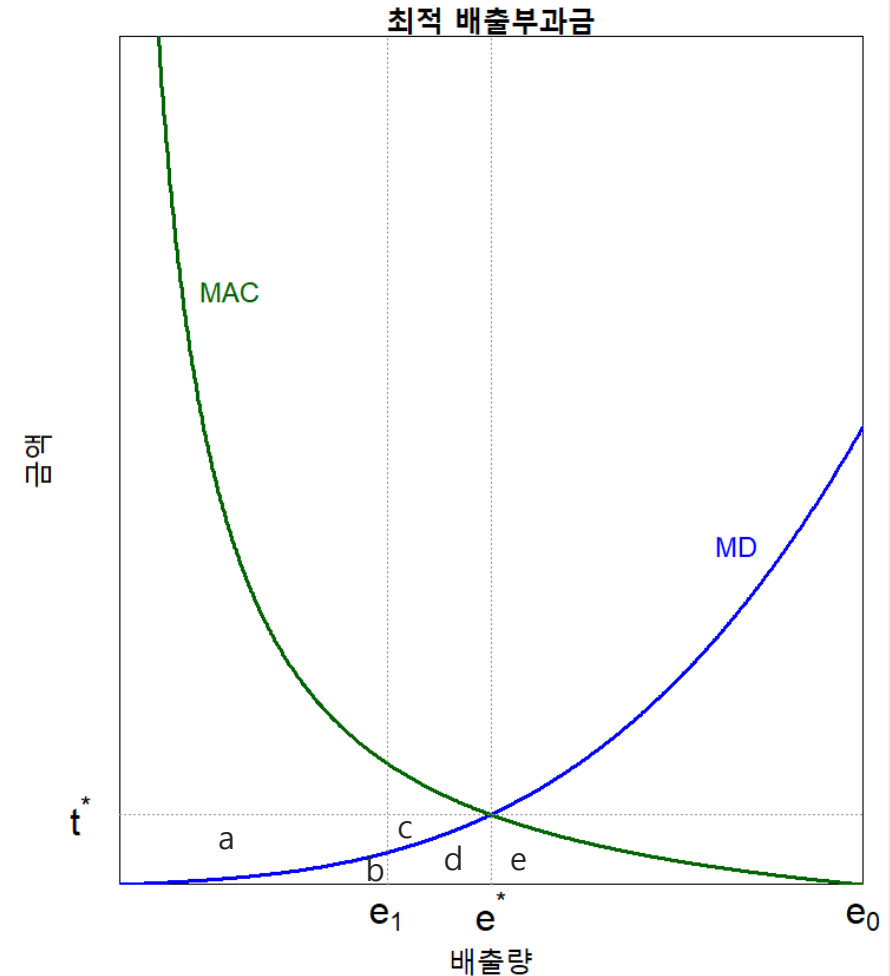




: 배출부과금의 수준

최적 배출부과금

- 정부는 한계저감비용과 사회적 한계피해가 일치하는 e^* 만큼의 배출량을 오염원이 선택하도록 t^* 만큼의 배출부과금을 매기는 것이 최적
- t^* 만큼의 배출부과금이 주어지면 오염원은 두 가지 경로를 통해 비용을 부담해야 함
 - ✓ e_0 에서 e^* 로 배출량을 줄이기 위한 비용: a
 - ✓ e^* 만큼 배출하기 위해 지불해야 하는 배출부과금: $b + c + d$
 - ✓ e^* 만큼 배출할 경우, 사회적피해($b + d$)보다 배출부과금($a + b + c + d$)이 더 많으므로, $a + c$ 만큼의 비용을 과잉부담 하고 있음
- 이단계 배출부과금제도
 - ✓ e_1 까지는 부과금을 징수하지 않고, e_1 을 넘어서면 실제 배출량과 e_1 의 차이만큼의 배출량에 대해 t^* 의 부과금을 징수
 - ✓ 오염원은 여전히 사회 최적 배출량(e^*)을 선택하지만, 배출부과금은 $c + d$ 로 감소하여, 과잉부담 금액도 $c - b$ 로 감소





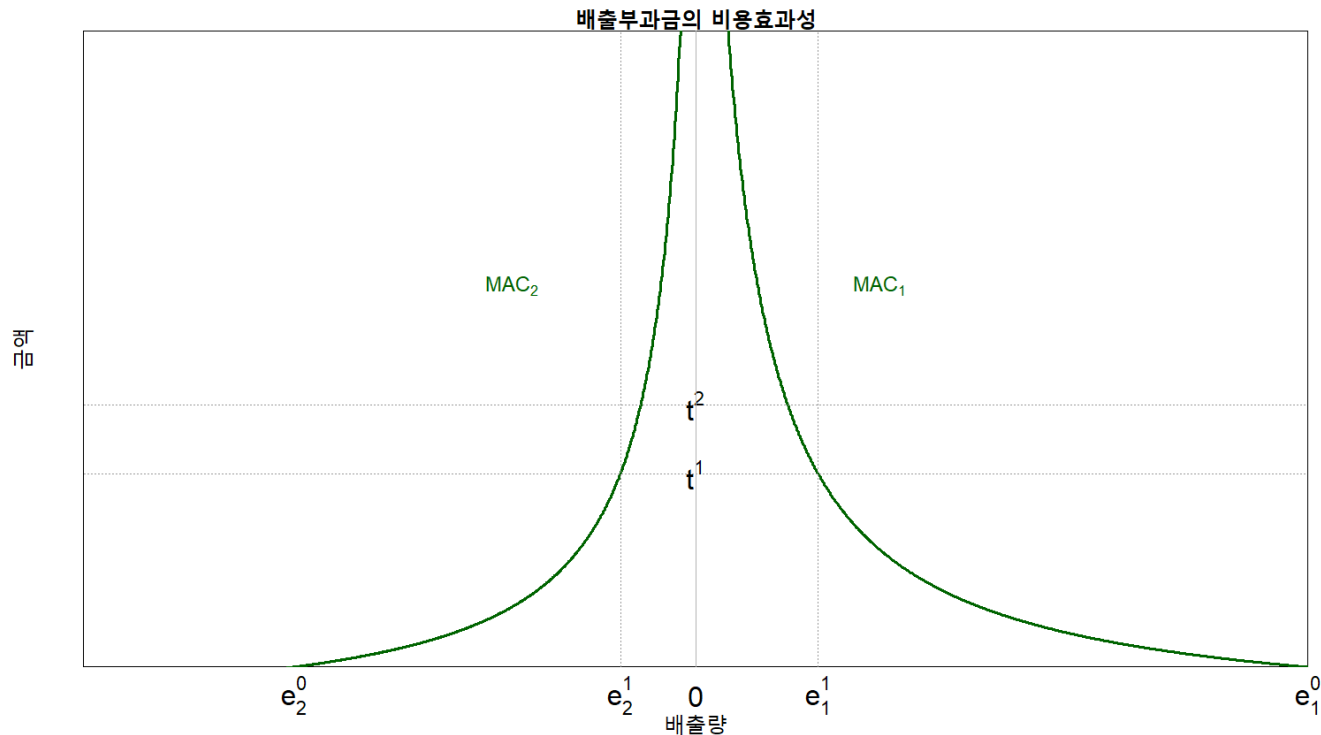
: 배출부과금의 비용효과성

배출부과금의 비용효과성 (동질적 오염물질의 경우)

- 동질적 오염물질을 배출하는 다수의 오염원에게 동일한 부과금률을 적용하면 비용효과성이 저절로 달성이 됨 (아래 그래프)
 - ✓ 정부가 최적부과금을 모르는 상태에서 t^1 의 부과금을 두 오염원(1과 2)의 배출량 1단위에 획일적으로 부과
 - ✓ 두 오염원은 자신의 한계저감비용과 t^1 이 일치하는 수준의 배출량을 선택: 각각 e_1^1, e_2^1
 - ✓ 어떤 부과금률을 적용해도, 각 오염원은 스스로 한계저감비용과 맞는 수준에서 저감량을 결정하므로 항상 비용효과성이 달성 됨

정부의 목표 배출량 달성

- 정부의 목표배출량이 e_1^1, e_2^1 으로 충족
이 안되면 t^2 로 부과금률을 순차적으로
변경하여 유도할 수 있음





: 배출부과금의 비용효과성

배출부과금의 비용효과성 (이질적 오염물질의 경우)

- 각 오염원이 배출한 오염물질이 환경오염에 미치는 정도가 다르다면 앞선 비용효과성의 달성은 충족 하지 않음
 - ✓ 직관적으로 혹은 상식적으로 오염원 1이 배출하는 오염물질 한 단위가 오염원 2에 비해 오염도에 두 배의 영향을 주면, 오염원 1에 대한 부과금률은 오염원2 부과금률의 두 배가 되어야 함. 이는 아래와 같이 수식으로 도출할 수 있음
 - ✓ Chapter 6의 '오염도 기준' 내용에서 설명하는 전이계수를 활용하면, 특정지역의 오염도 Q 는 아래와 같이 표기할 수 있음
- 오염원이 N 개이고, 각 오염원의 배출량이 $e_1^0 \dots, e_N^0$ 이고, 규제도입 시 각 오염원이 저감하는 양은 a_1, \dots, a_N 이고, d_i 는 전이계수, B 는 자연적으로 발생하는 오염도, Q 는 실제 오염도라고 할 때, Q 는 아래와 같이 표기할 수 있음

$$Q = \sum_{i=1}^N d_i(e_i^0 - a_i) + B$$

뒷장에 이어 계속



: 배출부과금의 비용효과성

배출부과금의 비용효과성 (이질적 오염물질의 경우) [뒷장에 이어 계속]

- 정부가 목표로 하는 오염도가 \bar{Q} 라 하고, 전체 오염원의 저감비용을 $\sum_{i=1}^N AC_i(a_i)$ 라고 하자.
- 여기서 비용효과적인 정책이란 정부 목표를 달성하고, 전체 오염원의 저감비용을 최소화 함을 의미함.
 - ✓ 위와 같은 제약하의 최소화 문제는 아래와 같이 라그랑지안 함수를 사용하여 풀 수 있음

$$L = \sum_{i=1}^N AC_i(a_i) + \lambda \left[\sum_{i=1}^N d_i(e_i^0 - a_i) + B - \bar{Q} \right]$$

- ✓ 전체 저감비용이 최소화 되기 위해서는 다음의 조건들이 충족되어야 함

$$\frac{MAC_1(a_1)}{d_1} = \frac{MAC_2(a_2)}{d_2} = \dots = \frac{MAC_N(a_N)}{d_N} = \lambda$$

- ✓ 따라서 비용효과성이 충족되기 위해서는 각 오염원의 한계저감비용과 전이계수의 비율 ($\frac{MAC_i(a_i)}{d_i}$)이 동일해야 하고, 그 비율은 피해지역의 오염도를 한 단위 더 줄이는 데 소요되는 전체 저감비용(λ)과 같아야 함



： 배출부과금의 비용효과성

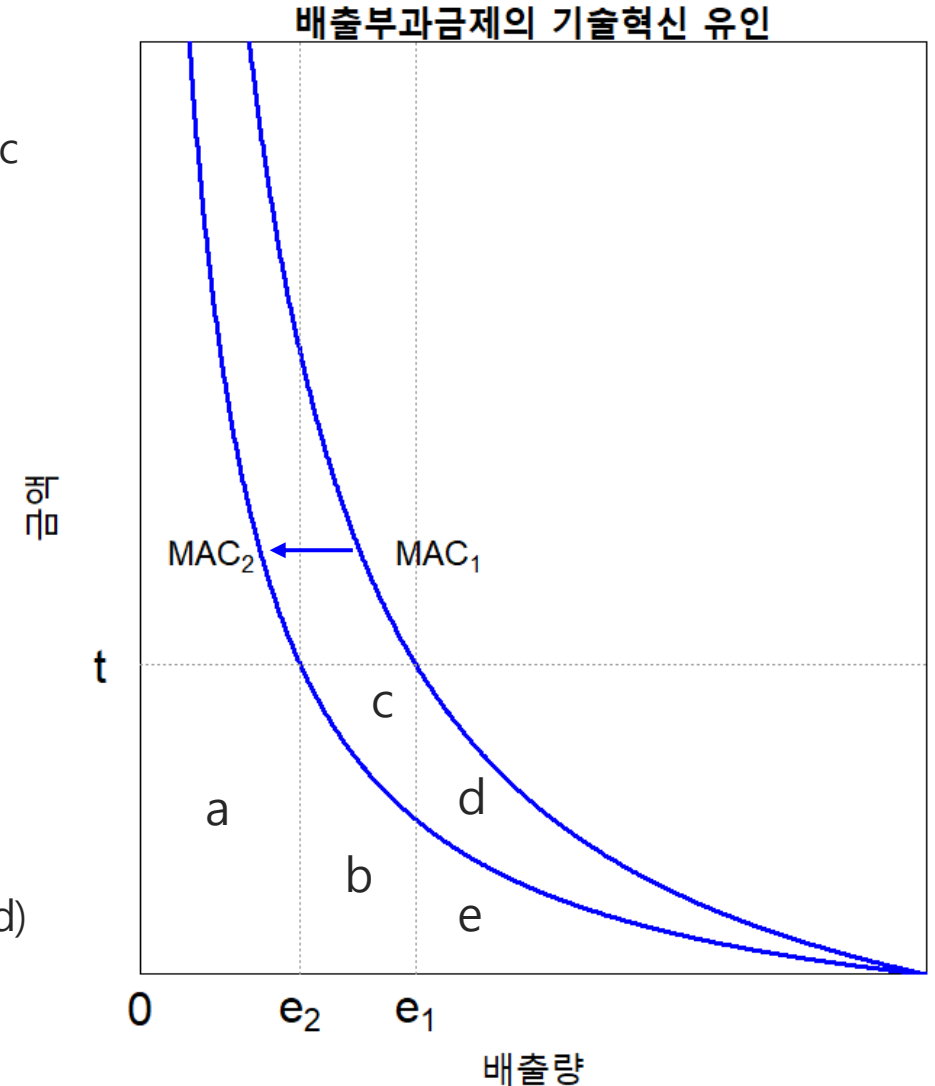
구획화

- 앞서 보았듯이 오염물질이 지역에 영향을 미치는 정도가 서로 다르면, 오염원별로 차등화된 부과금률을 적용해야 충족되지만, 정부가 모든 오염원들의 전이계수를 알 수는 없다.
 - ✓ 구획배출부과금제는 오염이 발생하는 전체 지역을 몇 개의 구획으로 나눈 뒤, 동일한 구획에 포함되는 오염원들에 대해서는 동일한 부과금률을 적용하고, 서로 다른 구획간에는 오염에 미치는 영향에 따라 차등화된 부과금률을 적용함
 - ✓ 이러한 구획화 제도는 오염물질이 이질적임에도 불구하고 획일적인 부과금률을 적용함으로써 발생하는 비효율성을 완화해줄 수 있음



: 배출부과금제의 기술혁신 유인 (vs. 직접규제)

- 배출부과금이 t 일 때, 저감기술이 발전($MAC_1 \rightarrow MAC_2$)하면 오염원은 배출량을 $e_1 \rightarrow e_2$ 로 줄이게 됨
 - ✓ 기술혁신이 없을 때(e_1)는 $d+e$ 만큼을 저감비용으로 지불하고, $a+b+c$ 만큼을 배출부과금으로 지불
 - ✓ 기술혁신이 생기면(e_2) $b+e$ 만큼을 저감비용으로 지불하고, a 만큼을 배출부과금으로 지불
 - ✓ 따라서 기술혁신을 통해 총 $c+d$ 만큼의 이득이 생김
- 직접규제로서 배출기준이 e_1 일 때, 저감기술이 발전($MAC_1 \rightarrow MAC_2$)해도 오염원은 배출량을 변화시키지 않음 (e_1 그대로 유지)
 - ✓ 기술혁신이 없을 때(e_1)는 $d+e$ 만큼을 저감비용으로 지불
 - ✓ 기술혁신이 생기면(e_1)는 e 만큼을 저감비용으로 지불
 - ✓ 따라서 기술혁신을 통해 총 d 만큼의 이득이 생김
- 따라서 배출부과금제도가 기술 혁신 유도에 더 큰 유인을 제공함 ($c+d > d$)





∴ 높은 정책 집행비용과 대안

높은 정책비용

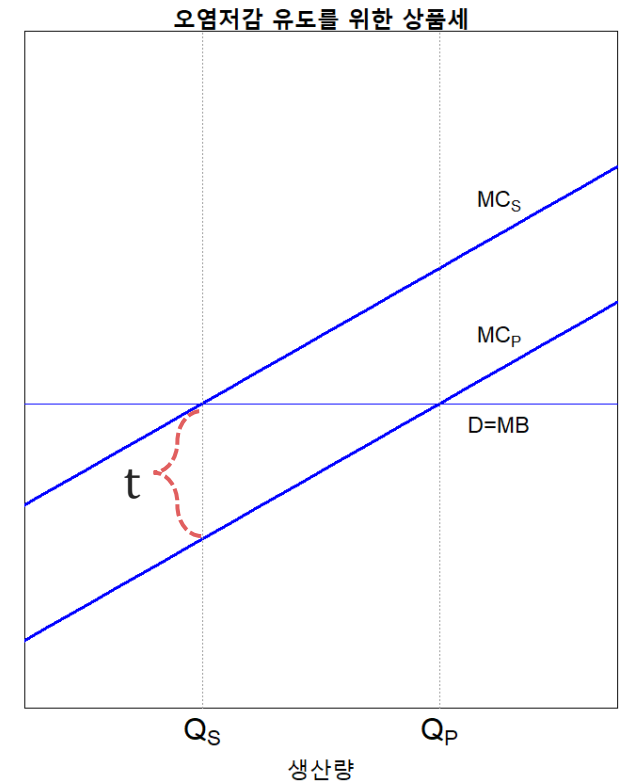
- 배출부과금제도는 효율성과 기술혁신 유인 측면에서 직접규제에 비해 우월하지만 현실에서는 직접규제가 더 많이 사용되고 있음
 - ✓ 부과금제도의 집행비용이 직접규제의 집행비용보다 큼
 - ✓ 정부가 부과금제도를 집행하기 위해서는 오염원의 배출량 및 그에 대한 정보를 파악하고 있어야 함
 - ✓ 특히 비점원오염의 경우 배출 정보를 파악하기 매우 힘들

정책대안

- 배출부과금제도의 장점을 가지고 있음과 동시에 집행비용을 절약할 수 있는 정책수단
 - ✓ 제품부과금 혹은 상품세
 - ✓ 폐기물예치금제도

제품부과금 혹은 상품세

- 정부가 오염물질량을 계측하는 대신 기업이 생산하는 제품 단위당 세금을 매기는 제도
- 아래 그래프는 완전경쟁시장임을 가정하자
 - ✓ 기업이 생산량을 변화시켜도 시장가격은 변하지 않으므로 수평의 수요곡선
 - ✓ MC_P 는 기업의 한계비용곡선이며, 따라서 생산자는 Q_P 만큼의 제품을 생산할 것
- Q_P 만큼의 제품을 생산하는데 배출되는 오염물질량이 사회적으로 너무 많다고 하자
- 또 정부가 제품의 특성상, 제품을 한 단위 생산하는데 배출되는 오염물질량을 알고, 오염물질 배출로 인해 발생하는 사회적 손실량을 안다고 하자
 - ✓ 정부는 Q_S 만큼의 생산을 유도하기 위하여 t 를 제품 단위당 세금의 형태로 부과
 - ✓ 기업의 한계비용 곡선은 MC_P 에서 MC_S 로 상향 평행 이동하여, 결국 Q_S 만큼의 제품을 생산하게 될 것
- (정책비용이 약간 감소) 정부는 오염물질 계측 보다는 생산량 파악이 쉬움. 환경관련 이윤을 제외하고 이미 다양한 세금을 생산량 기반으로 징수하고 있음.
- (효율성 약간 감소) 다만 기업은 반드시 생산량을 통해 배출량을 줄여야 하므로 약간의 경직성이 있음





∴ **쌀 vs. 논 어디에 보조를 해야 하나?**

농업의 긍정적 외부효과

- 농업은 쌀과 같은 시장재를 생산하기도 하지만, 홍수조절, 아름다운 경관 제공, 생태계다양성 지지 등과 같이 긍정적 외부효과를 주기도 함
- 한국과 같은 일부 농산물 수입국들은 개방화로 인해, 위와 같이 긍정적 외부효과를 갖고 있는 자국의 농업이 위축되는 것을 우려
- 반면 호주와 같은 농산물 수출국들은 위에 설명한 농업의 긍정적 외부효과를 강조하는 것은 무역장벽을 설치하기 위한 변명에 불과하다는 입장

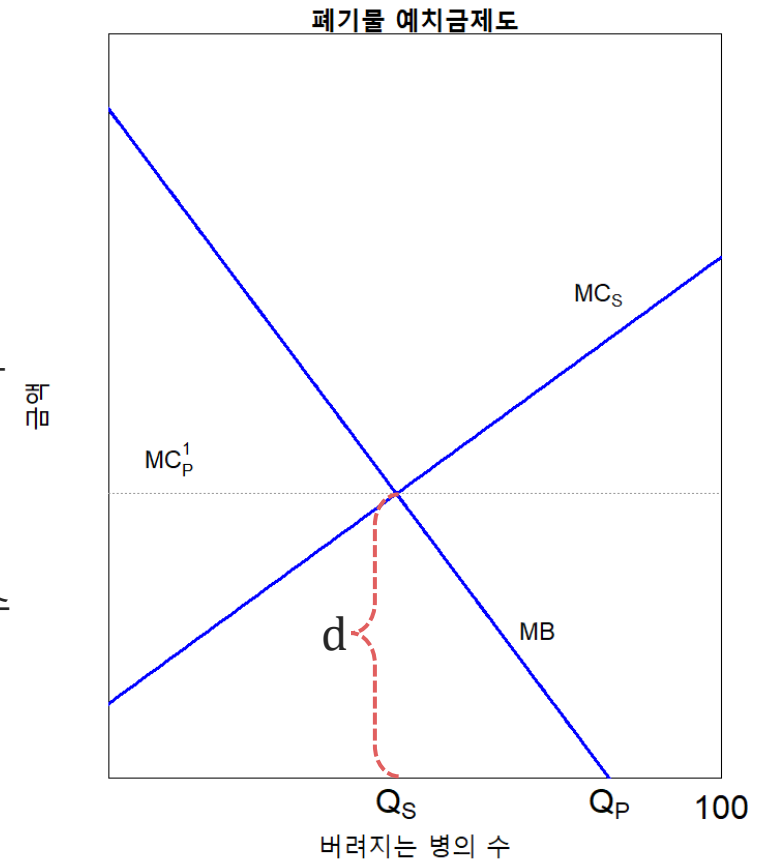
긍정적 외부효과에 대한 정부의 보상

- 논이 외부효과를 발생시키는 것이지, 논에서 생산된 쌀이 외부효과를 발생시키는 것이 아니기 때문에 쌀 생산량과 관계 없이 농지 소유에 대해 보상급을 지급하면 된다는 입장이 있고,
- 반론으로 논이 제공하는 긍정적 외부효과를 측정하고 적절한 대가를 지급하는 데 비용이 많이 들기 때문에 농산물가격을 적절히 높여 줌으로써 보상해주는 것이 바람직하다는 주장도 있음
 - ✓ 앞서 살펴본 배출부과금 vs. 제품부과금 논쟁과 유사한 맥락임



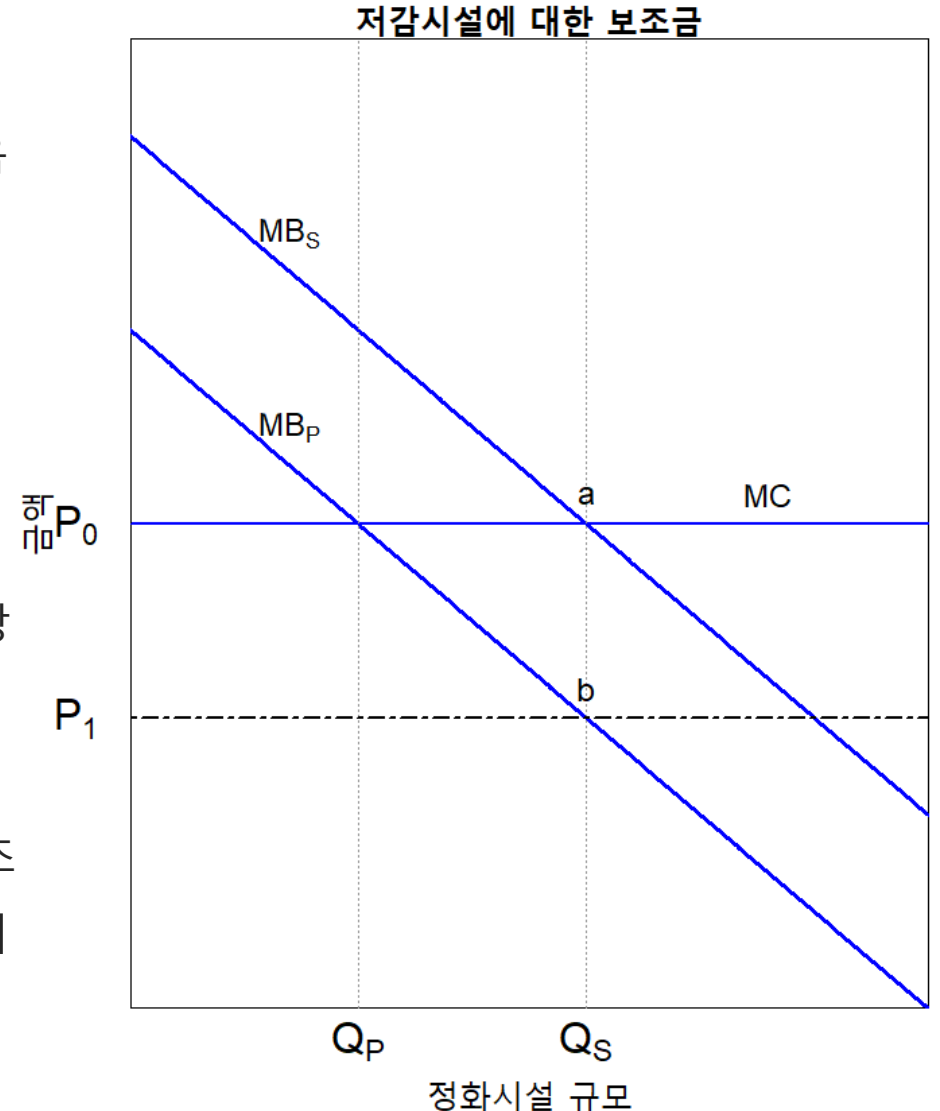
: 폐기물예치금제도

- 생산자책임재활용제도로 불리기도 하고, 예를 들면 음료수 생산자가 판매한 음료수의 빈 병을 회수하여 재활용할 경우, 미리 예치 해놓은 금액을 되돌려 받거나, 회수하지 못한 병에 대해서는 예치한 금액을 포기해야 하는 제도
- 아래 그래프에서 기업이 판매한 음료수가 100병이라 하자
 - ✓ 가로축은 100개의 음료 중에 수거가 되지 않은 버려진 병의 수
 - ✓ MB 곡선은 생산자가 병을 수거하지 않아서 얻는 한계편익 (병을 수거하는데 소요되는 노동 및 시간비용을 절감함여 얻는 편익), 이때 기업은 Q_P 만큼의 병을 모두 버리고자 할 것
 - ✓ 하지만 빈 병이 수거되지 않으면 사회적 한계비용이 MC_S 곡선과 같은 형태로 나타남. '버려진 빈 병'의 사회적 최적은 Q_S 이지만, 실제로는 Q_P 만큼 버려져 있음
 - ✓ 정부는 기업에게 빈 병 당 d 만큼의 예치금을 부과하면 버리는 병의 한계비용이 0에서 d 로 상향 평행이동 하여 MC_P^1 이 되어, 결국 기업은 $100 - Q_S$ 만큼의 병을 수거하게 됨



저감시설에 대한 보조

- 정부가 오염물질 저감시설 설치를 위해 기업에게 보조금을 지급
- 오른쪽 그래프는 축산폐수 정화시설에 대한 보조금 효과를 보여주고 있음
 - ✓ MC는 정화시설 생산을 위한 한계비용 (P_0)
 - ✓ MB_P 는 축산농가가 정화시설에 대해 갖는 한계가치 (질병감소 등)
 - ✓ 정화시설 설치로 인해 농가 외의 사람들도 편익이 발생(양의 외부효과)하므로, 사회적 한계가치 MB_S 는 MB_P 보다 높이 위치함
 - ✓ 사회적 최적 규모 (Q_S) 보다 작은 규모 (Q_P)로 설치가 됨
 - ✓ 정부가 \overline{ab} 만큼의 규모당 보조금을 지불하면 정화시설의 단위규모당 실질 구입가격이 P_1 이 되어 사회 최적 규모 (Q_S)를 달성할 수 있음
- 오염자의 수익성을 저해하지 않는 정책이긴 하지만, 저감시설에 대한 보조 정책은 오염원이 취할 수 있는 다양한 저감노력 가운데 한 가지 방법에 대해서만 지원하므로 비교적 경직된 제도

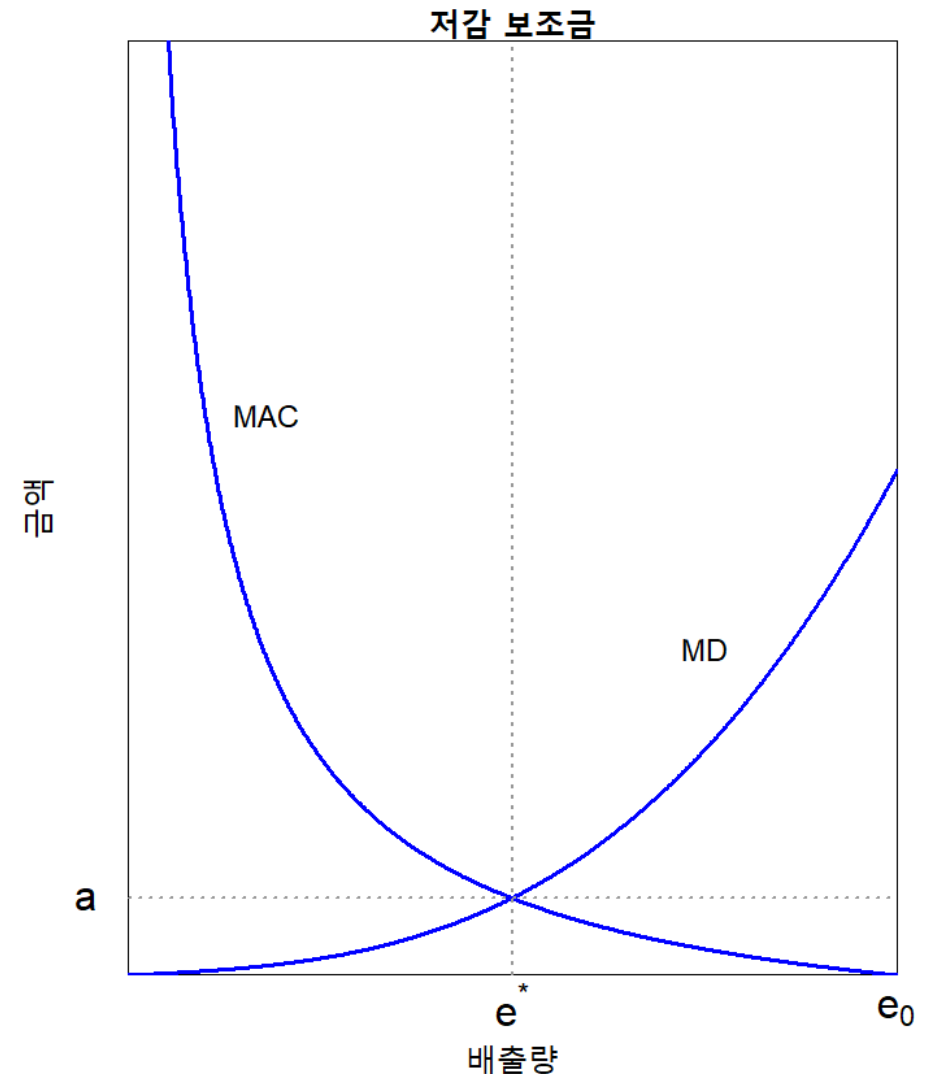




: 보조금 제도

저감에 대한 보조금

- 정부는 오염물질 배출상한을 부여하고, 오염원이 그 배출상한보다 적은 양을 배출하면 그 차이에 대해 단위당 오염원에게 보조금을 지급하는 정책
 - ✓ 앞서 배웠듯이 정부가 배출량 a 만큼 배출부과금을 징수하면, 오염원은 e^* 수준에서 오염물질을 배출하게 됨
 - ✓ 이번에는 반대로 오염원이 e_0 수준보다 적은 양을 배출하면 그 저감량에 대해 a 만큼 보조금을 지급한다고 하자
 - ✓ 이 경우에도 오염원은 최적 배출량인 e^* 를 선택하게 될 것
 - ✓ e^* 이상으로 배출을 하게 되면, 배출 한 단위 줄이면서 얻는 보상이 한계저감비용보다 크고, 또 e^* 이하로 배출을 하게 되면 보조금이 한계저감비용보다 작기 때문임
- 저감에 대한 보조금 제도를 사용해도 배출부과금제도와 마찬가지로 사회적으로 최적인 배출량을 유도할 수 있음





： 배출부과금과 저감보조금의 대칭성과 비대칭성

대칭성 (배출부과금 vs. 저감보조금)

- 앞서 본 같은 수준의 배출부과금과 저감보조금은 완전히 동일한 배출량을 유도함

장기에서의 비대칭성

- 장기적으로 보면, 저감 보조금을 기업에 줄 경우에는 기업의 이윤이 늘어나기 때문에 새로운 기업이 산업에 진입하게 됨
 - ✓ 이는 산업 전체의 생산량과 배출량 증가를 초래

장기에서의 대칭성 조건

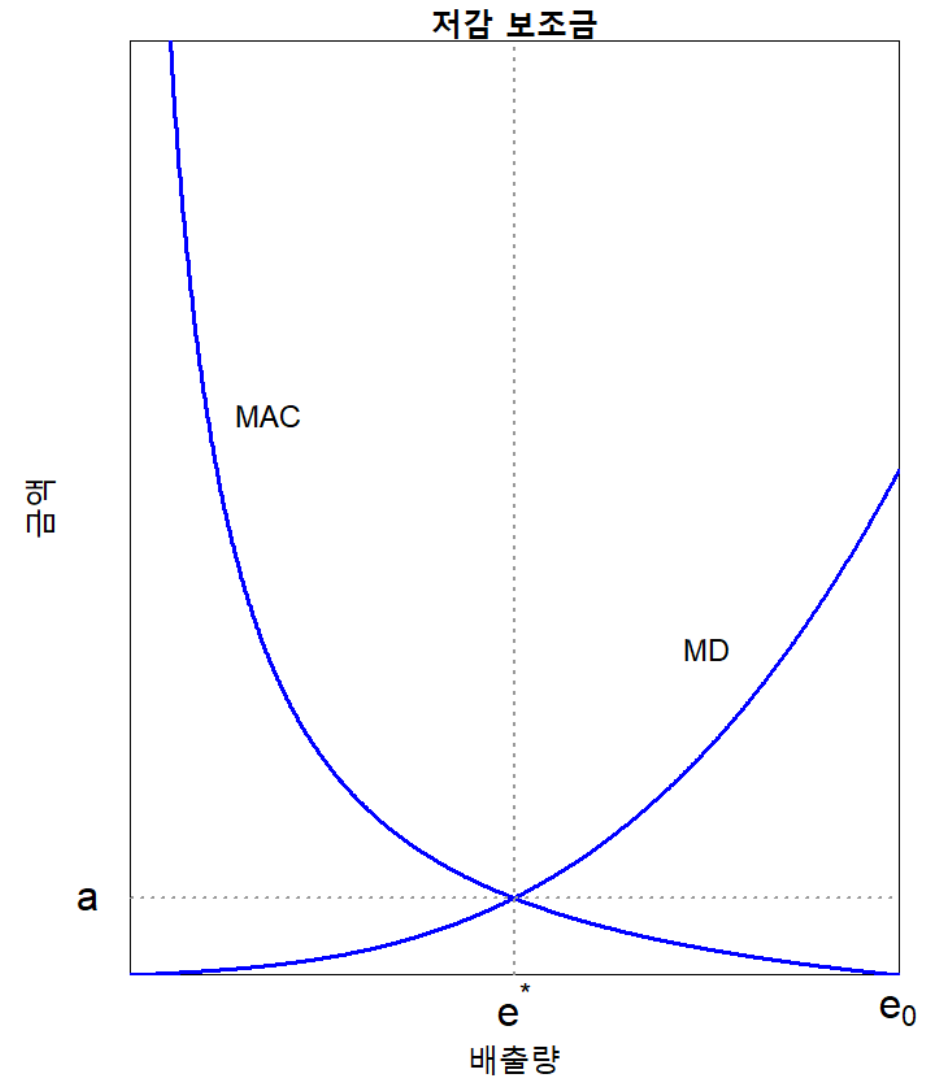
- 산업 전체에 허용된 배출량을 고정할 필요가 있고, 이를 위해 정책이 시행되는 최초 시점에 정부는 그 당시의 기업들이 배출할 수 있는 상한을 정해주되, 상한의 합이 변하지 않도록 하여야 함
 - ✓ 최초 시점의 기업들은 배출상한 대비 저감량에 대해서는 보조금을 받고, 초과 배출량에 대해 부과금을 납부하게 됨
 - ✓ 새로 진입하는 기업은 배출상한을 부여 받지 못하고, 자신의 배출량 전체에 대해 부과금을 지불하거나 혹은 최초 시점의 기업들로부터 배출상한을 구입하여야 함



: 배출부과금과 저감보조금의 대칭성과 비대칭성

장기에서의 대칭성 [1]

- 최초 기업이 부여 받은 배출상한을 \bar{e} 라 하자
 - ✓ $\bar{e} = e_0$ 이면, 기업 입장에서는 저감보조금제도가 시행되는 것
 - ✓ $\bar{e} = 0$ 이면, 기업 입장에서는 배출부과금제도가 시행되는 것
- 기업의 저감에 대한 단위당 보조금이 s 라 하자, 그리고 이는 오른쪽 그래프의 $\bar{0a}$ 처럼 최적배출량에서의 한계피해액과 같은 금액이다
 - ✓ 이때 기업의 실제 배출량을 e 라고 하면, 정부로부터 받는 보조금은 $s(\bar{e} - e)$ 임
- 새로 진입하는 기업이 배출상한을 구입하면 그 가격은 어떻게 될까?
 - ✓ 배출상한을 구매하는 기업, 그리고 판매하는 기업 입장을 모두 고려하면 s 가 될 수 밖에 없음





: 배출부과금과 저감보조금의 대칭성과 비대칭성

장기에서의 대칭성 [2]

- 배출부과금과 저감보조금이 같다는 사실을 확인해보자
- 어떤 기업이 e 만큼 배출하고 Q 만큼 생산할 때, 부담하는 생산비가 $c(Q, e)$ 라면, 이 기업이 산업을 떠나지 않고 생산함으로써 인해 부담하는 총 기회비용은 아래와 같음

$$c(Q, e) - s(\bar{e} - e) + s\bar{e} = c(Q, e) + s \cdot e$$

- ✓ $c(Q, e)$: 생산비용, $s(\bar{e} - e)$: 기업이 정부로 받은 보조금, $s\bar{e}$: 기업이 배출권을 다른 기업에 팔지 않은 기회비용
- 여기서 s 는 최적 오염량에서의 오염의 한계피해액이기 때문에, 기업이 느끼는 자신의 총 기회비용 $c(Q, e) + s \cdot e$ 는 이 기업이 e 만큼의 오염물질을 배출하면서 Q 를 생산할 때 발생하는 사회적 비용과 완전히 동일하다
 - ✓ 장기에도 기업의 외부효과는 완전히 내부화되어 기업이 자신이 배출한 오염물질이 유발하는 사회적 피해까지도 인식하게 되고, 그로 인해 사회적 최적치 달성된다는 뜻을 담고 있음
- 또한 $c(Q, e) + s \cdot e$ 는 최초에 허용된 배출량 \bar{e} 에 의해 영향을 받지 않음
 - ✓ 정부가 최초 시점의 기업에게 보조금을 주던, 부과금을 징수하던 기업의 의사결정에는 영향을 주지 못함



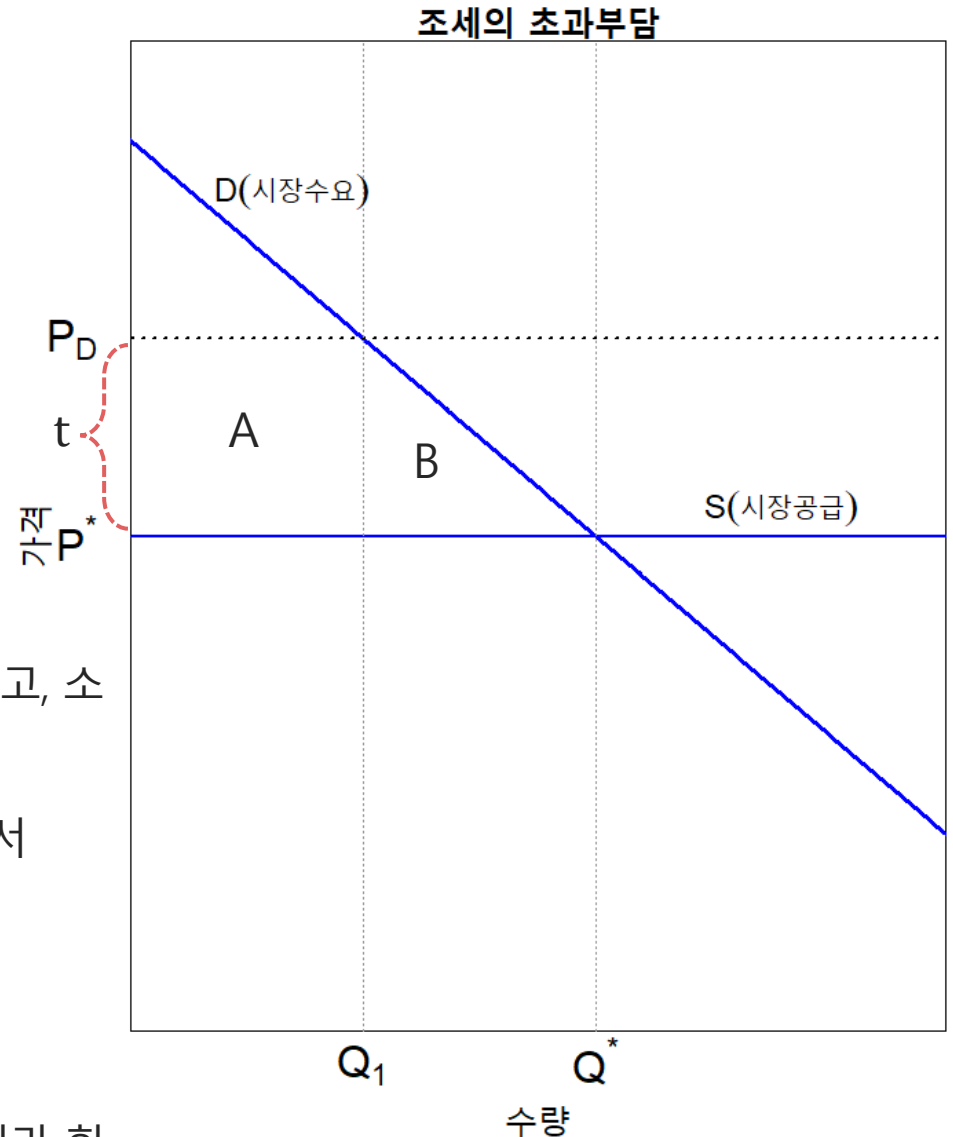
∴ 조세의 초과부담

조세의 종류

- 중립세 (lump-sum tax)는 소비자에게 특정 금액을 세금으로 매김
 - ✓ 소비자의 소득은 줄고, 상품가격은 변하지 않음
- 물품세(excise tax)는 소비자가 구입하는 상품에 세금을 매김
 - ✓ 소비자의 소득은 변하지 않으나, 상품가격은 변함

조세의 초과부담

- 어떠한 외부효과가 없을 때의 시장균형은 (Q^*, P^*) 에서 달성 됨
- 정부가 제품 한 단위에 t 만큼의 세금을 부과하면 소비자가 가격은 P_D 가 되고, 소비는 Q_1 으로 줄어들고, 생산자가 가격은 여전히 P^* 임
 - ✓ 예전보다 줄어든 소비자가 더 높은 가격으로 제품을 구입하게 되서 $A+B$ 만큼의 소비자 잉여가 감소
 - ✓ 생산자잉여는 여전히 0
 - ✓ 정부는 A 만큼의 조세수입을 얻음
 - ✓ 따라서 B 만큼의 사회적 손실이 발생하고 이를 조세의 초과부담 이라 함





∴ 조세의 초과부담

여러 품목에 대한 상품세가 부과되는 경우

- 이전 그래프에서 정부가 계획하는 조세수입이 A만큼이고, 상품이 한 종류라면 t만큼의 상품세를 징수하면 됨
- 하지만 여러 품목에 대해 세금을 부과하는 경우 품목별로 다양한 세율조합을 통해 조세수입 A를 달성할 수 있음

세율과 수요의 가격탄력성

- 이전 그래프에서 수요곡선의 기울기가 가파르면, 면적 B가 작아진다는 것을 알 수 있음
 - ✓ 가격에 대해 둔감한 상품의 경우 조세부과로 인해 시장가격이 왜곡되어도 소비자의 수요량이 잘 안 변함
 - ✓ 사회적손실(면적 B)를 최소화 하기 위해서는 수요가 잘 안 변하는 상품은 높은 세율을 적용하고, 반대로 수요가 민감하게 변하는 상품에 대해서는 낮은 세율을 적용해야 함
- 램지(Ramsey) 규칙에 따르면, 최적세의 조건은 $t_x/t_y = \varepsilon_y/\varepsilon_x$ 임
 - ✓ t_x 는 x 상품에 부과된 상품세, ε_x 는 x 상품 수요의 가격탄력성



∴ 환경세의 이중편익가설

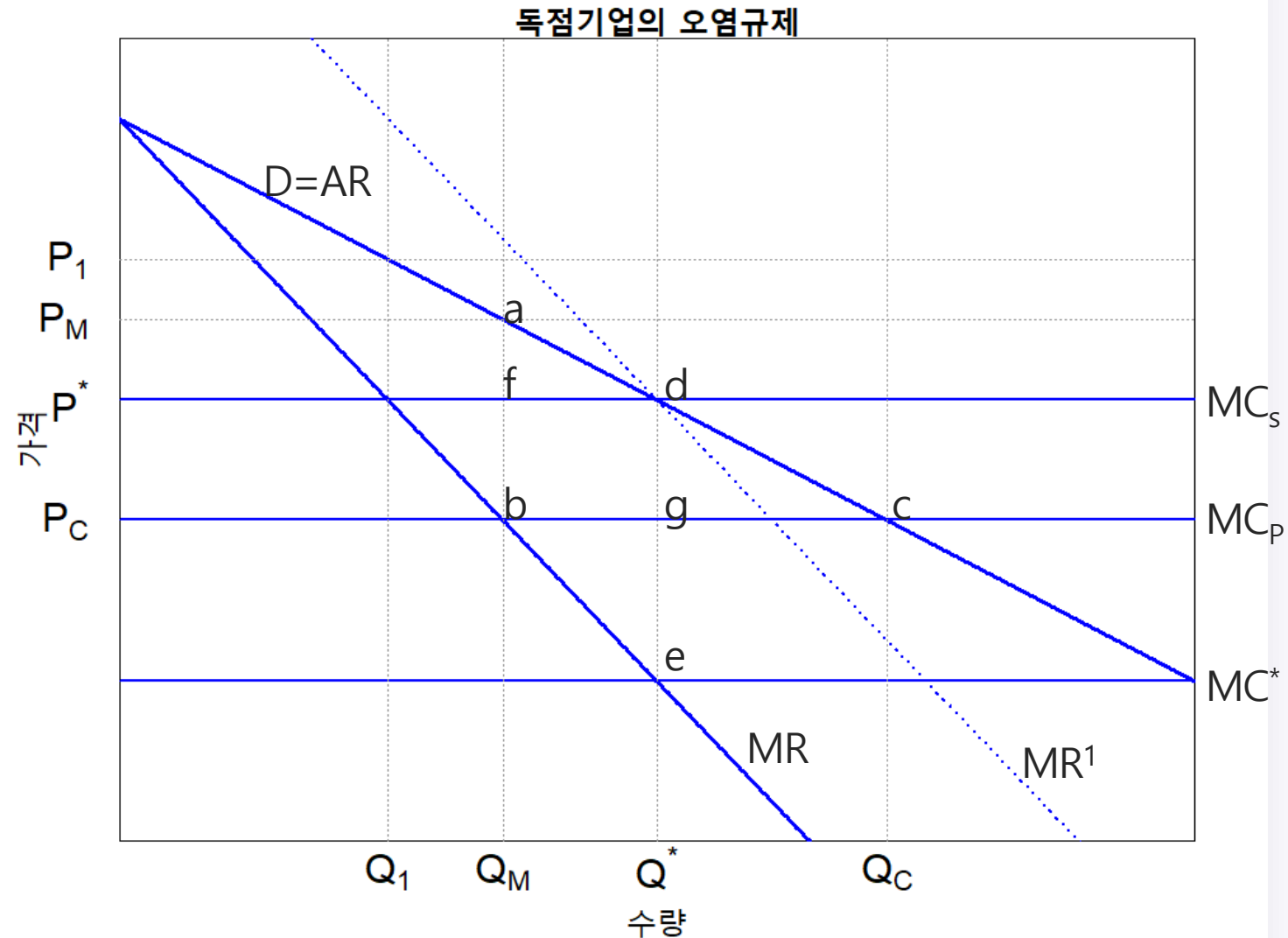
환경세의 이중편익가설

- 환경세는 외부효과 완화라는 사회적 이득을 얻으면서, 추가로 세입도 함께 얻음
 - ✓ 추가 세입으로 일반 상품세의 징수액을 줄여주면 일반 상품세가 유발하는 조세의 초과부담이라는 손실까지 줄여줄 수 있음
- 세가지 상품 x_0, x_1, x_2 이 있을 때 x_0, x_1 는 청정재이고 x_2 는 오염재라고 하자
 - ✓ x_0 에 대해서는 세금이 없어 $t_0 = 0$ 이고, x_1, x_2 에 대해서는 상품세가 부과되어 $t_1 > 0, t_2 > 0$ 이라 하자
 - ✓ t_1 은 오로지 정부세입을 위해 징수하고, t_2 는 오로지 외부효과를 제거하기 위해 징수하고 있다고 하자
 - ✓ 여기서 문제는 정부세입이 목적이 아니었던 t_2 를 통해 확보한 정부세입을 어떻게 활용할 것인가 이다
- 두 가지 방법이 있을 수 있는데, 첫째, t_2 를 통한 세입을 소비자들에게 똑같이 환급을 해주거나, 둘째, 그 세입만큼 청정재에 대한 세금 t_1 을 줄여줄 수 있다
 - ✓ 이중편익 가설은 두번째 방법을 선택했을 때의 사회적 후생이 더 커진다는 주장이다
 - ✓ 즉, 환경세입이 징수과정에서 초과부담문제를 유발하는 다른 세입을 대체하면 환경개선효과에 더하여 다른 조세 징수 과정에서 발생하는 초과부담을 줄이는 추가 편익까지 얻게 된다는 의미 (세입재활용효과)



: 독점의 사회적 비용

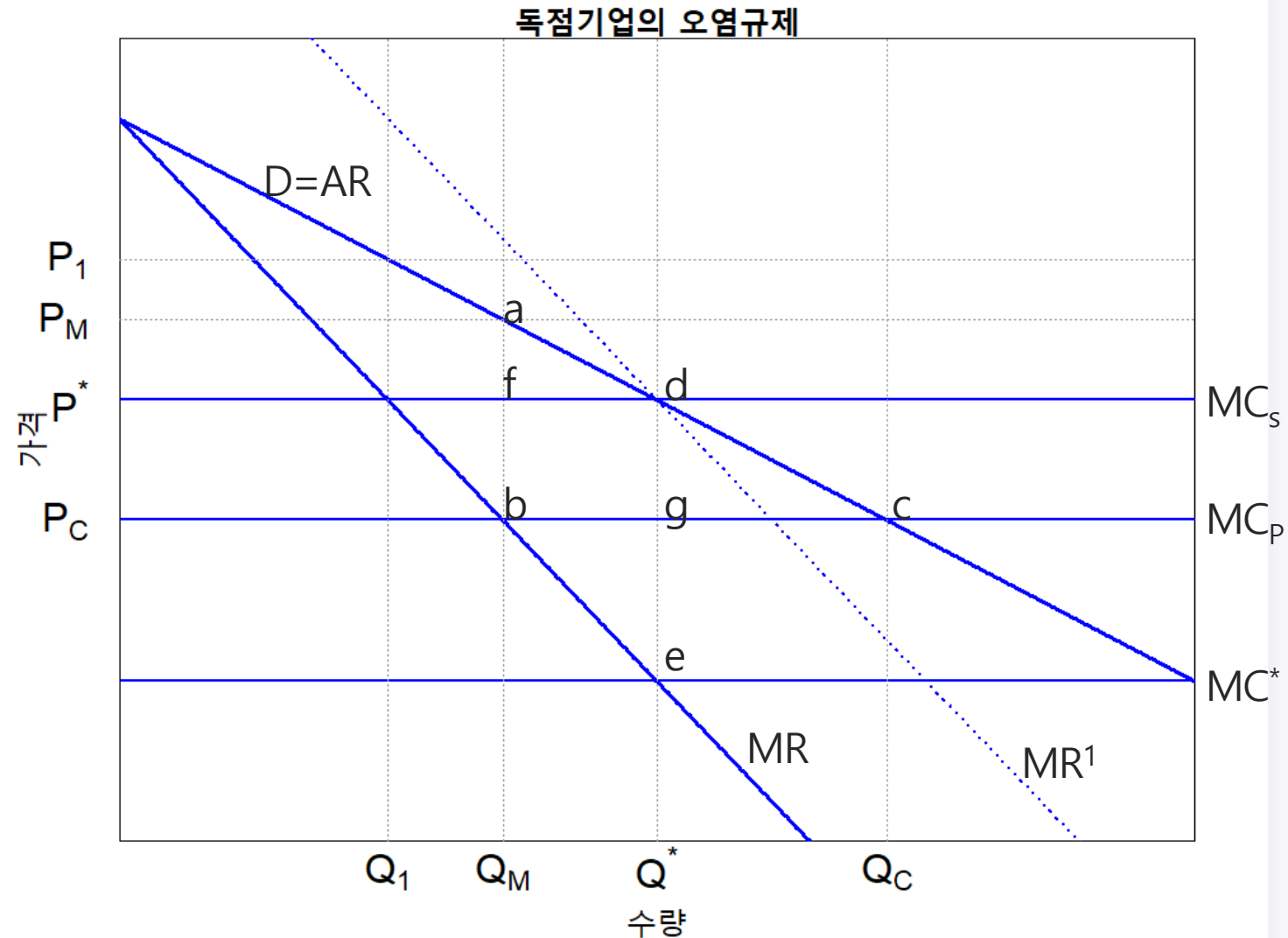
- 독점기업의 행동
 - ✓ 한계수입과 한계비용이 일치하는 수량: Q_M
 - ✓ 소비자 가격: P_M
- 만약 독점기업이 완전경쟁기업처럼 행동한다면?
 - ✓ 생산량은 Q_C 이 때 가격은 P_C
- 독점기업은 Q_C 만큼 생산할 수 있음에도 불구하고, 독점기업의 이점을 통해 Q_C 보다 적은 Q_M 만을 생산함으로써 P_M 에 해당하는 이윤을 얻고, 사회적 비용은 abc 만큼 발생함
- 독점기업에 대한 환경세 설정은 오염배출량이 생산량에 비례하는 경우와 그렇지 않은 경우로 나누어 생각해볼 수 있음





: 독점기업에 대한 최적 환경세

- 독점기업에게 최적 환경세는?
- ✓ $e = \theta Q$ 와 같이 비례한다고 하자
- ✓ MC_p 에서 단위당 한계피해를 더하여 MC_s 가 된다면 사회적 최적 생산량과 시장가격은 Q^*, P^*
- ✓ 기업 입장에서는 $P^* - P_C$ 만큼 제품 부과금을 부과하면, 기업은 Q_1 으로 생산량을 줄이고, 사회적 최적 (Q^*)과는 괴리가 더 커짐
- ✓ 이때 동시에 \overline{de} 에 해당하는 보조금을 지급하면, MR 이 MR^1 으로 이동하여 MC_s 와 MR^1 을 충족하는 사회적 최적 Q^* 가 생산 됨. 이 때 소비자 가격은 P^*
- ✓ 제품 부과금과 보조금 각각을 실행하지 않고, 결국 순 효과인 $(P^* - P_C) - \overline{de}$ 만큼의 제품 부과금만 적용해도 사회적 최적은 달성 가능

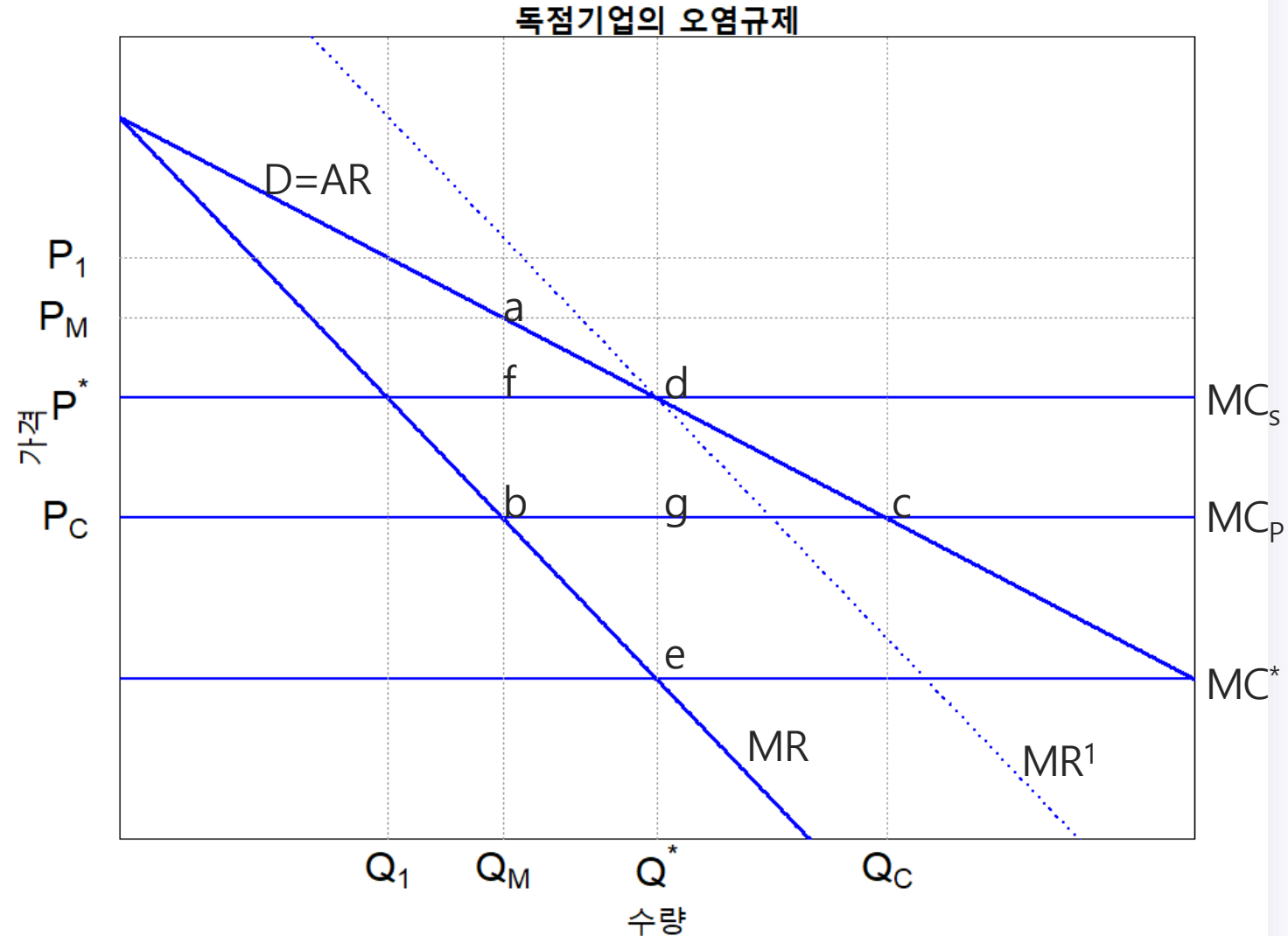




: 독점기업에 대한 최적 환경세

- ✓ \overline{de} 의 보조금을 한계수입을 MR^1 로 높인다고 해석할 수도 있지만 생산비를 그만큼 낮춘다고도 해석 가능함
- ✓ 위 해석에 따르면 $(P^* - P_C) - \overline{de}$ 만큼의 제품 부과금은 MR은 불변인 채 한계생산비를 MC^* 로 이동시키고, $MR = MC^*$ 인 Q^* 가 선택되게 함
- ✓ 이때 사회적 최적 배출량 (e^*)은 θQ^* 가 됨
- ✓ 그리고 $P^* - P_C$ 는 사회적 최적생산량 Q^* 에서의 오염 한계피해액과 같고, \overline{de} 는 사회적 최적 생산량 Q^* 에서 평균수입과 한계수입의 격차이기도 하므로, 최적 제품부과금은 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$\tau = MD(Q^*) - [AR(Q^*) - MR(Q^*)]$$





∴ 독점기업에 대한 최적 환경세

독점기업에 대한 최적 환경세

- 앞서 보았듯이 오염물질 배출량이 생산량에 비례하는 경우에는 0보다 크거나 작을 수도 있는 제품부과금 한 가지만으로 독점과 오염문제를 모두 해결할 수 있었음
 - ✓ 이는 산출량과 배출량이 비례하므로, 오염문제도 결국 산출량 조절을 통해 해결할 수 있기 때문
- 하지만 같은 양을 생산하더라도 저감행위를 할 수 있다면, 배출저감은 반드시 산출량감소를 통해 이루어지지 않음
 - ✓ 이 경우, 생산자는 산출량 Q 와 배출량 e 를 각각 선택하는 2차원의 선택문제임
 - ✓ 따라서 생산자가 사회적 최적 생산량과 최적 배출량을 모두 선택하도록 유도하기 위해서는 정책도 2차원이 되어야 하고, 정책변수도 두 개가 되어야 함을 의미함
 - ✓ 즉 제품부과금(혹은 보조금)은 독점문제를 제거하는 생산량을 선택하도록 제시되어야 하고, 배출부과금은 오염의 외부효과를 제거하도록 제시되어야 함

Thank you

